



Greenland Minerals A/S
Kuannersuarni suliassaq
Environmental Impact Assessment
(Avatangiisinut Sunniutaasussanik Nalilersuineq)

13. decembari 2020

Imarisaa

1.	Aallaqqaasiut.....	1
1.1	Suliassanut takussutissiaq.....	1
1.2	Avatangiisinut sunniutaasussanik nalilersuinermit suliap ingerlanera.....	4
1.2.1	Sumiiffik misissuiffigineqartoq	4
1.3	Nalunaarusiap matuma suliarineqarnera	4
1.4	Ilanngussat pillugit nassuiaanerit.....	5
2.	Eqikkaaneq tekniskiunngitsoq	7
2.1	Suliassanut nassuiaat	7
2.2	Avatangiisinut sunniutaasussanut nalilersuinermit suliap ingerlanera	9
2.3	Tusarniaanerit ulloq manna tikillugu naammassereersut	12
2.4	Periarfissat allat isumaliutersuutigineqartut	13
2.5	Sunniutaasussanik nalilersuineq	18
2.5.1	Avatangiisit sumiiffiini	18
2.5.2	Silaannarmi sunniinerit.....	24
2.5.3	Qinngornernik sunniinerit	26
2.5.4	Imeq avatangiisinittoq.....	30
2.5.5	Eqqagassalerineq.....	35
2.5.6	Uumassusillit assigiinngisitaarnerat	36
2.5.7	Najukkami atuineq aamma kulturikkut kingornussassaqaarfiit.....	40
2.5.8	Sunniinernik annertusiartortunik nalilersuineq	42
2.6	Matusinermit matusiartuaarnermullu anguniakkat	43
2.7	Avatangiisinut aarlerinaataasunik nalilersuineq.....	44
3.	Suliassanut nassuiaatit.....	59
3.1	Suliassanut killissaliussat	59
3.1.1	Aatsitassarsiorluni maannamut misissuinermit takussutissiaq	59
3.1.2	Suut piiarneqassappat aamma sooq	60
3.1.3	Najukkami innuttaasut	61
3.2	Ingerlatsinermit takussutissiaq.....	61
3.3	Suliassap immikkoortui	63
3.4	Aatsitassarsiorfik.....	64
3.5	Ujaqqanut atorneqartussaannngitsunut toqqorsivik (WRS).....	66
3.6	Akuiaavik aamma sukuluiaavik	66
3.6.1	Svovlsyrileriffik.....	69
3.6.2	Saltsyrileriffik (chloralkalileriffik).....	71

3.6.3	Tailingsinik inissiinissamut inissiivissaq (TSF) – Takussutissiaq	74
3.6.4	TSF – Ingerlatsineq	76
3.6.5	Tailingsit avissaartiterinermeersut	79
3.6.6	Tailingsit sukuuiaavimmeersut	80
3.6.7	Tailingsit akuutissatut uumaatsutut pissuseqarsinnaanerit aamma qinngornernik aniatitsisinnaanerit	81
3.7	Umiarsualivimmi atortorissaarutit.....	81
3.8	Atortussianik qinngornernik ulorianartunik akulinnik passussineq.....	83
3.8.1	Ataatsimut isigalugu aqutsineq	83
3.9	Imerk aqutsineq	83
3.9.1	Erngup oqimaaqatigiinnera	83
3.9.2	Imerk nunap qaavaniittumik aqutsineq	84
3.9.3	Imerk kuutsitsineq	85
3.10	Attaveqaqatigiinneq iluaqutaasussaq.....	85
3.10.1	Allaffissornikkut aqutsineq aamma unnuisarfiit.....	85
3.10.2	Assartuinnermut atortorissaarutit	86
3.10.3	Innaallagissamik ikummatissamillu pilersuineq	87
3.10.4	Ulluinnarni atuinnermit suliffeqarfinnilu eqqagassanik passussineq.....	87
3.10.5	Atortussanik navianartunik passussineq	87
3.10.6	Ungaluliineq.....	87
3.10.7	Usinik navianartunik uninngasuuteqarneq passussinerlu.....	88
3.10.8	Atomip nukinganit tunisassianut tunngatillugu isumannaallisaaneq	88
3.10.9	Ruujorit.....	89
3.11	Reagensinik atuineq.....	89
3.12	Sulisussat sullissinerillu	93
3.13	Suliassap ersittumik sunniutissai	93
3.14	Matusiartuaarneq, matusineq aamma iluarseeqqinneq	93
4.	Inatsisitigut killissaliussat.....	95
4.1	Aallaqqaasiut.....	95
4.2	Kalaallit Nunaat pillugu inatsisit.....	95
4.2.1	Aatsitassanut ikummatissanullu inatsit.....	97
4.2.2	Nunami namminermi malittarisassat	98
4.3	Nunani tamalaani pisussaaffiit.....	98
4.4	Imarsiornermut aalajangersakkat.....	100
4.5	Nunani tamalaani isumannaallisaanermut pisussaaffiit	101
5.	Suliassami periarfissat allat.....	102
5.1	Suliassamik ineriartortitsinnginneq	102

5.2	Suliap ingerlaneranut periarfissat allat	102
5.2.1	Periarfissatut ilusiliaq 1: Taamaallaat akuiaavik	102
5.2.2	Periarfissatut ilusiliaq 2: Maskiinanik atuilluni (akuiaavik) aamma akuutissanik atuilluni (sukuluiaavik) suliareqqiineq	103
5.2.3	Periarfissatut ilusiliaq 3: Kalaallit Nunaanni avissaartiterisarfik	103
5.3	Suliaqarfimmut inissiivissatut periarfissat allat	104
5.4	Umiarsualivimmut inissiiviusinnaasut	105
5.5	Unnuisarfiit	106
5.6	Tailingsinik passussinermut periarfissat allat	106
5.6.1	Periarfissanut naliliineq	108
5.7	Nukissiornissamut periarfissat allat	124
6.	Avatangiisinut sunniutaasussanik naliliinermut periaaseq	125
6.1	Aallaqqaasiut	125
6.2	Sunniutaasussanik nalilersuinermit periaaseq aamma ilusiliussaq	127
6.3	Sunniutaasinnaasut	128
6.4	Sunniutaasussat pingaarutaannik nalilersuinerit	131
6.5	Aarlerinaataasunik nalilersuinermit periaaseq	132
7.	Avatangiisit sumiiffiini	133
7.1	Avatangiisit pioreersut	133
7.1.1	Silap pissusaa	133
7.1.2	Nunap ilusaa	134
7.1.3	Nunap sannaa aamma aatsitassat	134
7.1.4	Sajuppillassinnaassusaa	136
7.2	Sunniutaasinnaasut	137
7.3	Sunniutaasussanik nalilersuineq	137
7.3.1	Nunap allanngornera pinngortitallu takoranninnginnerulernera	137
7.3.2	Neriuneq	139
7.3.3	Nipiliornerit sajukulaarnerillu	139
7.3.4	Qammaqqutit sunniuteqarnerat	143
7.3.5	Sajuppillannernik pisoqarnerata malitsigisaanik nunami pinngortitap sumiiffiini allanngornerit	144
7.4	Iliuusissat iluarsissutaasussat	145
7.5	Sunniutaasussatut naatsorsuutigineqartut	145
8.	Silaannarmi avatangiisit	148
8.1	Avatangiisit pioreersut	148
8.2	Sunniutaasinnaasut	149
8.3	Sunniutaasussanik nalilersuineq	149

8.3.1	Pujoralaat	149
8.3.2	Aniatitsinerit gassitut ittut.....	160
8.3.3	Gassit silaannarmik kissatsitsisartut.....	163
8.4	Iliuusissat iluarsissutaasussat.....	165
8.5	Sunniutaasussatut naatsorsuutigineqartut	166
9.	Qinngornernik aniatitsinerit	168
9.1	Avatangiisit pioreersut.....	168
9.2	Sunniutaasinnaasut.....	173
9.3	Sunniinissanut nalilersuineq	174
9.3.1	Silaannarmut aniatitsineq, nunamut immamullu kuutsitsineq.....	174
9.3.2	Nunamut imaluunniit imaanut kuutsitsisoorneq	183
9.3.3	TSF-inut inissiisarfimmi aseqqoqalernerani kuutsitsisoorneq.....	186
9.3.4	TSF-iniit pujoralaasaannarnik aniasoqarnera	210
9.4	Iliuusissat iluarsissutaasussat.....	212
9.5	Sunniinissat naatsorsuutigineqartut	213
10.	Avatangiisit imeqartut	215
10.1	Avatangiisit pioreersut.....	215
10.1.1	Imeq nunap qaavaniittoq	215
10.1.2	Imaani avatangiisit.....	220
10.1.3	Nunap iluata ernga	222
10.2	Sunniutaasinnaasut.....	224
10.3	Sunniutaasussanik nalilersuineq	225
10.3.1	Imeqartuni erngit ingerlasarnerisa allanngornerat	225
10.3.2	TSF-inut inissiisarfup ingerlanneqarnera	227
10.3.3	TSF-inut sapusiap aserornera	235
10.3.4	Pujoralaasaannaat TSF-ineersut.....	243
10.3.5	Narsami imermik imerneqarsinnaasumik pilersuinermit sunniinerit	246
10.3.6	Erngup sinneruttup aqunneqarnera.....	248
10.3.7	Ujaqqanit iginneqartussanit kuunnerit	253
10.3.8	Matusinermi aatsitassarsiorfimmi imeq.....	254
10.3.9	Ikummatissiassanik akuutissanillu uumaatsunik kuutsitsisoornerit	254
10.3.10	Erngup suliarinninnermeersup kuutsinneqartoorsinnaanera	257
10.4	Iliuusissat iluarsissutaasussat.....	258
10.5	Sunniutaasussatut naatsorsuutigineqartut	259
11.	Eqqagassalerineq	262
11.1	Maannakkut inissisimaneq	262

11.2	Sunniutaasinnaasut.....	262
11.3	Sunniutaasussanik nalilersuineq	262
11.3.1	Eqqagassalerineq.....	262
11.4	Iliuusissat iluarsissutaasussat.....	263
11.5	Sunniutaasussat naatsorsuutigineqartut	263
12.	Uumassusillit assigiinngisitaarnerat.....	264
12.1	Avatangiisit pioreersut	264
12.1.1	Naasoqarfiit	264
12.1.2	Uumasut	265
12.1.3	Uumasut nungutaaqqajaasut aammalu naasoqarfiit pingaaruteqartut	275
12.2	Sunniutaasinnaasut.....	278
12.3	Sunniutaasussanik nalilersuineq	279
12.3.1	Nunami uumasut naasullu sumiiffiini akornusersuineq	279
12.3.2	Imermi tarajoqanngitsumi uumasut sumiiffiini akornusersuineq	280
12.3.3	Imaani uumasut najortagaanni akornusersuineq	281
12.3.4	Nunami uumasut naasullu sumiiffiini mingutsitsineq	282
12.3.5	Imermi tarajoqanngitsumi uumasut sumiiffiini mingutsitsineq	284
12.3.6	Imaani uumasut sumiiffiini mingutsitsineq	286
12.3.7	Nunami uumasut aporneqartartut amerlissasut.....	288
12.3.8	Imaani uumasut tamaaniittuunngitsut takussaalerterat.....	288
12.4	Iliuusissat iluarsissutaasussat.....	289
12.5	Sunniutaasussat naatsorsuutigineqartut	289
13.	Najukkami atuineq aamma kulturikkut kingornussat	292
13.1	Avatangiisit pioreersut	292
13.1.1	Itsarnisarsiorneq aamma kulturikkut kingornussat.....	293
13.2	Sunniinerit pisinnaasut	294
13.2.1	Najukkami atuinermut killilersuineq	295
13.2.2	Sumiiffinni kulturikkut kingornussaqaqarfinni akornusersuineq	296
13.3	Iliuusissat iluarsissutaasussat.....	297
13.4	Sunniutaasussatut naatsorsuutigineqartut	297
14.	Sunniinernik annertusiartortussanik nalilersuineq.....	299
14.1	Aallaqqaasiut.....	299
14.2	Sumiiffiini piffissatigullu killissat	300
14.3	Ingerlatassat allat aamma inooqatigiinnermi avatangiisinilu uippakajaartitsisussat	301
14.4	VEC-it killiffigeqqaagaat	305
14.5	VEC-nut sunniinerit annertusiartortussat.....	309

14.6	ASN-ip immikkoortuini tamaginni sunniutaasussat annertusiartorsinnaasut eqikkarneqarnerat	314
15.	Avatangiisinut aarlerinaataasunik naliliineq	322
15.1	Aarlerinaataasunik suussusersiineq.....	322
15.2	Aarlerinaataasunik naliliineq aamma nalilersuineq.....	323
15.3	Paasisat	329
16.	Atuagassiat allassimaffiat	344

Takussutissiat

Takussutissiaq 1	Suliassap eqikkarneqarnera	8
Takussutissiaq 2	Soqutigisaqartut pingaarutillit	13
Takussutissiaq 3	Avatangiisinut sunniutaasussanik naliliinernut ingerlanneqareersunut takussutissiaq.....	44
Takussutissiaq 4	Suliassap immikkoortui	63
Takussutissiaq 5	SAP-imiit gassip aniatinneqartut akuinut takussutissiaq	70
Takussutissiaq 6	Tailingsinik pilersitsisarneq	75
Takussutissiaq 7	Tailingsit akuutissanik uumaatsunik qinngornernillu akoqarnerat.....	81
Takussutissiaq 8	Reagensinut atorineqartunut takussutissiaq	90
Takussutissiaq 9	Suliassap ersittumik sunniutissai	93
Takussutissiaq 10	Sullivinni peqqissuseq peqqinnissarlut pillugit nalunaarutit suliassamut isumannaallisaanermullu attuumassuteqartut	96
Takussutissiaq 11	Avatangiisinut sunniutaasussanik nalilersuineranut Naalakkersuisut malittarisassiat.....	98
Takussutissiaq 12	nunani tamalaani isumaqatigiissutit aamma aalajangersakkat uranimut attuumassuteqartut.....	99
Takussutissiaq 13	inissiivissanut tamaginnut tunngavissarititaasunut sunniutaasussanik nalilersuineq	112
Takussutissiaq 14	Matoorinissamut periarfissanik sanilliussilluni naliliineq – Matusinissamut siunnerfiit ([77] - Takussutissiaq 3.1).....	120
Takussutissiaq 15	"Masattumik" aamma "panertumik" matoorneqarnerata pingaaruteqarnerannut naliliinernut sanilliussineq ([77] - Takussutissiaq 3.5)	122
Takussutissiaq 16	Sunniutaasinnaasut.....	128
Takussutissiaq 17	Kuannersuarni TSF-inut PGA (Peak Ground Acceleration, nunami sukkatsikkiartuaarnerup annerpaaffia) – ilusiliinermut tunngavigisat	

navianartunik paasiniaanermi agguaqatigiissillugu annertussutsit aallaavigalugit (Mean Hazard Deaggregation) ([92] - Takussutissiaq E.2).....	137
Takussutissiaq 18 Ilusaata allanngoriartornissaanut missingersuinerit - TSF-inut sapusiaq - MCE ([75] - Takussutissiaq 7-5)	144
Takussutissiaq 19 Avatangiisit sumiiffiit inerniliussassatut naatsorsuutigineqartut	146
Takussutissiaq 20 Suliassap immikkoortuini tamaginni immikkut ukiumut PM ₁₀ -nik aniatitsineq ([19] - Takussutissiaq 2-22, 2-23).....	151
Takussutissiaq 21 Silaannaap pitsaassusaanut sunniutaasussanik nalilersuinermit tunngavissarititaasut eqikkarlugit [19]	152
Takussutissiaq 22 Silaannaap pitsaassusaanut sunniinernik nalilersuinermit tunngavissarititaasunut takussutissiaq ([19] - Takussutissiaq 1-9)	153
Takussutissiaq 23 Pujoralaat pingaartumik aatsitassarsiorfimmik ingerlatsinermi ingerlataneersunit pilersinneqartut ukiumut annertussusissaat missiliorneqartut ([19] – Takussutissiat 2-3, 2-4)	154
Takussutissiaq 24 Nal.ak. 24-ni pujoralaat annertussusiisa (taakkua kisimik) annerpaaffissaat takorloorneqartut – naliliinermut tunngavissarititaasunut sanilliullugit ([19] – ES-1)	154
Takussutissiaq 25 Pujoralanni saffiugassat katersuussimanissaasa annerpaaffissaat – pujoralaat suminngaanneereri malillugu	159
Takussutissiaq 26 Kalaallit Nunaanni killissaliussanut sanilliullugu saffiugassanik unerartoqarnissaanut annerpaaffissanik sanilliussineq [45].....	160
Takussutissiaq 27 Killissaliussanut tunngavissarititaasunut sanilliullugu svovlinut attuumassutilinnik aniatitsinerit katersuussimanissaannut naatsorsuutigineqartunik sanilliussineq (sunniinerit annertusiartortut) ([19] - Takussutissiaq ES-2).....	162
Takussutissiaq 28 Killissaliussanut tunngavissarititaasunut sanilliullugu kvælstofoxidit aniatinneqartut katersuussimanissaannut naatsorsuutigineqartunik sanilliussineq (sunniinerit annertusiartortut) ([19] - Takussutissiaq ES-2).....	163
Takussutissiaq 29 IPCC aniatitsinernut uuttuut ([20] – IPCC 2006)	164
Takussutissiaq 30 Silaannarmi avatangiisinut inernissaat naatsorsuutigineqartut	166
Takussutissiaq 31 Pujoralaat qinngornernik ulorianartunik akoqarnerat (PM ₁₀ , silaannaq eqqaaniittoq) ([5] - Takussutissiaq 21)	170
Takussutissiaq 32 Suliassap sumiiffiani aammalu sumiiffinni eqqaanniittuni nunami qinngornernik sunniinernut takussutissiaq ([5] - Takussutissiaq 23)	171
Takussutissiaq 33 Sumiiffimmiit misissuiffiusumit issuni kinnernilu qinngornernit ulorianartunit qinngornernik nunamiittunik uuttortaanerit ([5] - Takussutissiaq I-12, I-14).....	171
Takussutissiaq 34 Sumiiffimmi misissuiffiusumi imermi radionuklidit katersuussimanerat ([5] - Takussutissiaq 26)	172
Takussutissiaq 35 Narsap qooruaniit aammalu innersuussiviusuniit pukkitsuni ivikkanilu qinngornernik ulorianartunik uuttortaanerit ([5] - Takussutissiaq I-15)	173
Takussutissiaq 36 Radoninik aniasoqarnerata sukkassusaa – Suliassami ingerlatassat ([6] - Takussutissiaq 5-1).....	176

Takussutissiaq 37 Ingerlatsinerup nalaani radoninik aniatitsinerit annertussusii ([6] - Takussutissiaq 5-3).....	177
Takussutissiaq 38 Sumiiffimmi misissuiffiusumi orsuaasani COPC-nik katersuuttoqarnerata annertusiartornissaanut pisuusaartitsilluni naatsorsorneqartut ([5] - Takussutissiaq 56).....	178
Takussutissiaq 39 Sumiiffimmi misissuiffiusumi uumasuni miluumasuni timmissanilu COPC-inik katersuuttoqarnerata annertusiartornissaanut (Nunamiittut aamma suliasamat attuumassuteqartut) pisuusaartitsilluni naatsorsorneqartut ([5] - Takussutissiaq 63).....	179
Takussutissiaq 40 Orsuaasanut, naasunut ataatsimoortukkaanut toqqakkanut, uumasunut miluumasunut aamma imaani aalisakkanut annertussutsit ataatsimut katillugit missiliorneqartut ([5] - Takussutissiaq 66 aallaavigalugu naatsorsorneqartut)	180
Takussutissiaq 41 Annertussutsimut nunami namminerimi aalajangersagaasumut killissaliussat nalilersuinerimi atorineqartut ([5]- Takussutissiaq 19)	181
Takussutissiaq 42 Imaani uumasunut naasunullu SIV ([5] - Takussutissiaq 43).....	182
Takussutissiaq 43 Uumasunut miluumasunut aamma naasunut nunamiittunut SIV ([5] - Takussutissiaq 44b).....	182
Takussutissiaq 44 Timmissanut SIV ([5] - Takussutissiaq 63).....	183
Takussutissiaq 45 Million tonkilometerimut ataatsimut navianartunik useqarluni assartuussinerimi ajutoornerit – Amerikamit Avannarlermit naatsorsueqqissaarnerit ([3] - Takussutissiaq 14)	185
Takussutissiaq 46 FTSF-ip imertaani U-nik, Th-nik, Ra-228-nik kimittusiartortoqarnissaa naatsorsuutigineqartoq ([110] - Takussutissiaq 4.1)	193
Takussutissiaq 47 Qarsutsinermik pisoqarnerata nalaani Narsap Iluani radionuklidinik kimittusiartortoqarnera ([110] - Takussutissiaq 4.2).....	193
Takussutissiaq 48 Imermi kimittusiartornerit annertussutsinik naatsorsuinerimi atorineqartut – sulloqalerneria ([110] - Takussutissiaq 4.3)	195
Takussutissiaq 49 Sananeqaatini manngertuni FTSF-ini tailingsiniittuni radionuklidit kimittusisimaneri annertussutsinik naatsorsuinerimi atorineqartut ([110] - Takussutissiaq 4.4).....	196
Takussutissiaq 50 Narsap Iluani aalisakkanik nerinermit annertussutsit missiliorneqartut ([110] - Takussutissiaq 4.5)	198
Takussutissiaq 51 Sumiiffinnut mingutsinneqartunut tunngavigisat ([110] - Takussutissiaq 4.6)	201
Takussutissiaq 52 Uninnganermut, qinngornernik ulorianartunik najuussuinermit aammalu silataaniittunut paasissutissat ([110] - Takussutissiaq 4.7)	202
Takussutissiaq 53 Sumiiffiup mingutsinneqartup issussusaa aammalu sumiiffiup annertussusaa malillugit ilaannikkut tamaannartarnermi sunniuttut annertussusaat tamarmiusut ([110] - Takussutissiaq 4.8)	203
Takussutissiaq 54 Sumiiffiup mingutsinneqartup issussusaa aammalu sumiiffiup annertussusaa malillugit ilaannikkut tamaannartarnermi mingutsinneqartut aqqusaarlugit sunniuttut annertussusaat ([110] - Takussutissiaq 4.9)	203
Takussutissiaq 55 Sumiiffiup mingutsinneqartup issussusaa aammalu sumiiffiup annertussusaa malillugit ilaannikkut tamaannartarnermi avataani nuklidenik	

mingutsinneqartut aqqusaarlugit sunniuttut annertussusaat annertuut ([110] - Takussutissiaq 4.10)	204
Takussutissiaq 56 Kimittusisimanerit malussarissutininik naatsorsuinerni atorineqartut ([110] - Takussutissiaq 4.11)	205
Takussutissiaq 57 Siunertaangitsumik kuutsitsisoornermut periarfissatut ilusiliani qinngornernik mingutsitsinermit sunniutaasussanik eqikkaaneq ([110] - Takussutissiaq 4.13)	207
Takussutissiaq 58 Uranip (kg/ukioq) Narsami imermik imerneqarsinnaasumik aallertarfiup sumiiffiani inissinneqartup annertussusissaa missiliorneqartoq ([59] - Takussutissiaq 7.7)	212
Takussutissiaq 59 Qinngornernik aniatitsinernut kingunerisassat naatsorsuutigineqartut	213
Takussutissiaq 60 Narsap kuuanut kussiorneqartussani sumiiffinni toqqarneqartuni kuutsitsinerit immikkuullarissut ([51] - Takussutissiaq 3.6)	216
Takussutissiaq 61 Imermi nunap qaavaniittumi fluoridini katersuuttoqarneranut assersuutit (mg/l) - august 2009 ([53] - Takussutissiaq 4-5)	218
Takussutissiaq 62 Kangerlunnut sanileriinnut nassuiaatit ([17] - Takussutissiaq 4.1)	220
Takussutissiaq 63 Tailingsinik passussiviusussanut piffissanut pilersaarut aamma anguniakkat immikkoortui	228
Takussutissiaq 64 Nakkutiginniffimmut C-mut kuuttunut ukioq 49-mut, 59-mut aamma 93-mut IDEAS® pisuusaartitsinerata inernerit ([53] - Takussutissiaq 5-3)	232
Takussutissiaq 65 Reagensinut sunniuteqanngitsumik kimittusisimanernut (PNEC) tunngavissarititaasut aamma nakkutiginniffik C-mi kimittusisimanernut pisuusaartitsinermit naatsorsorneqartut sanilliunneqarnerat ([53] - Takussutissiaq 5-5)	233
Takussutissiaq 66 Tailingsini erngup nunap iluaneersup, supernatant aamma kuuit erngata pitsaassusaannik eqikkaaneq ([126] - Takussutissiaq 2.4)	237
Takussutissiaq 67 Pisunut pisuusaartitsivigineqartunut eqikkaaneq ([126] - Takussutissiaq 3.1)	238
Takussutissiaq 68 Pisoq 1: Ingerlatsinerup naaneranut naatsorsuinernik eqikkaaneq (mg/l) ([126] - Takussutissiaq 3.2)	239
Takussutissiaq 69 Pisoq 2: Matusereernermit masattumik matooruteqarnermut naatsorsuinernut eqikkaaneq (mg/l) ([126] - Takussutissiaq 3.3)	240
Takussutissiaq 70 Pisoq 3: Matusereernermit panertumik matooruteqarnermut naatsorsuinernut eqikkaaneq (mg/l) ([126] - Takussutissiaq 3.4)	241
Takussutissiaq 71 Radionuklidinut aserortoqarneranut periarfissatut ilusiliani nalilersorneqartunut takussutissiaq (ingerlatsinermit immikkoortup nalaani)	242
Takussutissiaq 72 Fluorid (kg/ukiumut) Narsami sumiiffinni imermut imerneqarsinnaasunut kuuttuni kiviortussat annertussuserisinnaasaat ([59] - Takussutissiaq 7.6)	244
Takussutissiaq 73 Aqqarsarnerluni pisoqarnerata nalaani nakkutiginniffik C-mi TSF-it kuuffiit pujoralaasaannaat torarneranni akuusut kimittusisimanerinit annerpaaffiit ([59] - Takussutissiaq 7-3 aamma 7-4)	245

Takussutissiaq 74	Aqqarsarnerluni pisoqarnerata nalaani nakkutiginniffik C-mi pujoralaasaannaat torarneranni reagensit kimittusisimanerinit annerpaaffiit ([59] - Takussutissiaq 7-3 aamma 7-4).....	245
Takussutissiaq 75	Kalaallit Nunaanni (aamma Canadami*) malittarisassat aamma Sermilik Avannarlermi imermi kimittusisimanerit aallaaviusut	249
Takussutissiaq 76	Pinngooqqaatinut uumaatsunut toqqakkanut PNEC aammalu kimikillitsinissamut pisariaqartut, PNEC-nut killissanik naamassinninnissamut piumasaqaataasut ([17] - Ilanngussaq C, Takussutissiaq 7-4).....	250
Takussutissiaq 77	Avatangiisinut imeqartunut kingunerisassatut naatsorsuutigineqartut.....	259
Takussutissiaq 78	Eqqagassalerinerup kingunissai naatsorsuutigineqartut.....	263
Takussutissiaq 79	Naasoqarfiit [57]	264
Takussutissiaq 80	Timmissat takussaasinnaasut [57]	267
Takussutissiaq 81	Imaani uumasut takussaasinnaasut [57]	271
Takussutissiaq 82	Qeqertaasami Erik Aappalaartup Nunaani uumasut nungutaaqqajaasutut nalunaarsugaasut [57].....	275
Takussutissiaq 83	Uumassusillit assigiinngisitaarnerannut kingunerisassat naatsorsuutigineqartut.....	289
Takussutissiaq 84	Najukkami atuinnermut aamma kulturikkut kingornussanut kingunerisassatut naatsorsuutigineqartut.....	298
Takussutissiaq 85	VEC-it aamma sumiiffiini killissat	300
Takussutissiaq 86	Uippakajaartitsisussat ingerlatassallu allat.....	301
Takussutissiaq 87	VEC-it akiuussinnaassuseqarnerat	306
Takussutissiaq 88	Sunniinerit annertusiartortussat annertussusaat	310
Takussutissiaq 89	Sunniinerup pingaaruteqarnera	313
Takussutissiaq 90	Uumassusillit assigiinngisitaarnerannut atatillugu sunniutaasussat annertusiartorsinnaasut	319
Takussutissiaq 91	Sunniutaasussanik immikkoortiterineq	325
Takussutissiaq 92	Ilimanaateqarneranik immikkoortiterineq	329
Takussutissiaq 93	Aarlerinaataasunik immikkoortiterinnermut takussutissiaq	329
Takussutissiaq 94	Aarlerinaataasunik nalilersuineq	330

Ilusiliat

Ilusiliaq 1	Suliassap sumiiffia.....	3
Ilusiliaq 2	Sumiiffik misissuiffigineqartoq	6
Ilusiliaq 3	Kommuni Kujallup illoqarfii nunaqarfiilu ilanngullugit nunap assinga (najoqqutarisaq: http://www.kujalleq.gl/)	7
Ilusiliaq 4	Kangisissumi inissiivissaq.....	15

Ilusiliaq 5	Kippasissumi inissiivissaq.....	15
Ilusiliaq 6	Suliassap sumiiffissaa.....	19
Ilusiliaq 7	Sumiiffik misissuiffiusoq	20
Ilusiliaq 8	Narsap illoqarfianit suliassamut ineriartortinneqartumut isikkivik (Google Earth 2018)	20
Ilusiliaq 9	Ingerlatsinerup immikkoortuani umiarsualivimmi nutaami eqqaanilu nipiliornerit naatsorsorneqartut.....	23
Ilusiliaq 10	Nunap timaani imeqartut	30
Ilusiliaq 11	Suliassami ilaatinneqartussanut inissiivissanut nunap assinga	62
Ilusiliaq 12	Suliassap ersittumik sunniuteqarnerata annerpaaffissaani aatsitassarsiorfimmi atortut inissisimaffiitut nunap assinga (ukioq 37)	65
Ilusiliaq 13	Suliareqqiisarfiup sumiiffianut 3D-nngorlugu titartagaq.....	67
Ilusiliaq 14	Suliarinniffimmi suliart ingerlanerisa ingerlaartarneri pingaarnerit	68
Ilusiliaq 15	TSF.....	75
Ilusiliaq 16	tailingsinut akuutissat uumaatsut sinnikuinik akulinnut inissiisarfirmut (CRSF) (qulleq) aammalu ukiuni 37-ini tailingsinik inissiivissamut (FTSF) (alleq) sapusiap kippaata assilinera	76
Ilusiliaq 17	Ingerlatsinerup immikkoortuanut takussutissiaq immersuganngorlugu	77
Ilusiliaq 18	Matusinerup immikkoortuanut immersuganngorlugu takussutissiaq	78
Ilusiliaq 19	Matusinerup immikkoortuata naammassineranut immersuganngorlugu takussutissiaq.....	78
Ilusiliaq 20	Matusinerup kingorna immikkoortuanut immersuganngorlugu takussutissiaq	79
Ilusiliaq 21	Akuiaavimmi imermik saliinerup ingerlaarfiitut titartaganngorlugu takussutissiaq.....	80
Ilusiliaq 22	Umiarsualiviup ilusiligaanera.....	82
Ilusiliaq 23	Erngup oqimaaqatigiinnera	84
Ilusiliaq 24	Illoqarfeeqqap aammalu sanaartornermik suliaqarnernut tammaarsimaarfiugallartussap inissisimaffii	86
Ilusiliaq 25	Ungaluliinerit	88
Ilusiliaq 26	Matusinerup kingorna nunami pinngortitap ilusaa	94
Ilusiliaq 27	Kangisissumi inissiivissaq.....	104
Ilusiliaq 28	Kippasissumi inissiivissaq.....	105
Ilusiliaq 29	Umiarsualivimmik inissiivissanut periarfissat	105
Ilusiliaq 30	Tailingsinut inissiivissanut periarfissanut 3D-nngorlugu takutitsineq	109
Ilusiliaq 31	Tailingsinut inissiivissamut periarfissat	109
Ilusiliaq 32	Tailingsinik panertumi inissiivissap ilusiligaanera.....	114
Ilusiliaq 33	Tailingsinik masattumi inissiivissap ilusiligaanera	116
Ilusiliaq 34	TSF-inut panertumi matoorinerup saneraaniit titartarnera	119

Ilusiliaq 35	Anorip sammivii aamma anorip sakkortussusii Kuannersuarni silasiorfimmi nalunaarsorneqartut.....	133
Ilusiliaq 36	Portussutsit aamma killingiusaat.....	134
Ilusiliaq 37	Ilimmaasaqarfiup sinarsuata killinga	135
Ilusiliaq 38	Lujavritit ersiinnartut (qasertoq taartoq)	135
Ilusiliaq 39	Narsap illoqarfianiit suliassamut ineriartortinneqartumut isikkivik (Google Earth 2018)	138
Ilusiliaq 40	Ingerlatsinerup nalaani aatsitassarsiorfimmi suliareqqiisarfimmilu nipiliortitsinerit naatsorsorneqartut.....	141
Ilusiliaq 41	Umiarsualivimmiit aatsitassarsiorfimmuut aammalu umiarsualiviup nutaap eqqaani aqqusineq atuataarlugu nipiliortitsinerit naatsorsorneqartut	142
Ilusiliaq 42	Ingerlatsinerup immikkoortuani umiarsualivimmi nutaami eqqaanilu nipiliortitsinerit naatsorsorneqartut.....	142
Ilusiliaq 43	Aniatitsinernik uuttortaanermut nakkutiginniffiup inissisimaffia	149
Ilusiliaq 44	Nal.ak. 24-ni pujoralaat silaannarmiittut (TSP) $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -ini (piffissap ingerlanerani annertusiartortut) katersuunnissaannut annerpaaffissat	155
Ilusiliaq 45	Nal.ak. 24-ni PM_{10} -p pujoralaasa $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -ini katersuunnissaannut annerpaaffissat	156
Ilusiliaq 46	Nal.ak. 24-ni $\text{PM}_{2,5}$ -ip pujoralaasa $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -ni katersuunnissaannut annerpaaffissat	157
Ilusiliaq 47	Nal.ak. 1-mi pujoralaat torarnerisa annerpaaffissaat - tamarmiusut ($\text{g}/\text{m}^2/\text{qaammat}$).....	158
Ilusiliaq 48	Ajutoornermik pisoqartillugu FTSF-ini kangerlummuk kuutsittoorneqartut ingerlaarnerat	186
Ilusiliaq 49	Sapusiaq – Iloqutaani killormut kuuttut ([1] - Titartagaq 002-1020)	187
Ilusiliaq 50	Takorloorlugu ruujorit aseqqoqalernerat ([110] - Ilusiliaq 3.2).....	188
Ilusiliaq 51	Itinerpaaffii - Rico et al.-imit (2008) aamma Froehlichimit (2008) aserornernut tunngavigisat malillugit ([110] - Ilusiliaq 3.5)	191
Ilusiliaq 52	Sukkassutsit annerpaaffissaat – aserortunut Rico et al.-imi (2008) aamma Froehlichimi (2008) nassuiarneqartut tunngavigalugit ([110] - Ilusiliaq 3.8)	191
Ilusiliaq 53	Nakkutiginniffiup C-p inissisimaffia	210
Ilusiliaq 54	Tatsip kuua aamma sumiiffiit kussiorneqartussat.....	216
Ilusiliaq 55	Erngup pitsaassusaanut alapernaarsuiffiusussap inissisimaffia	217
Ilusiliaq 56	Kussiorneqartumi fluoridit katersuussimanerat ([53] - Ilusiliaq 4.8).....	218
Ilusiliaq 57	Imaani avatangiisit.....	221
Ilusiliaq 58	Imermut sorujuiagaannngitsumut tasinngortap inissisimaffia.....	226
Ilusiliaq 59	Sulloq paqqersaavisoq (assersuut)	226
Ilusiliaq 60	FTSF-ini aamma CRSF-ini suliassap ingerlanneqarnerata nalaani uraninik kimittusisimanerit, GoldSim atorlugu naatsorsorneqartut	231

Ilusiliaq 61	FTSF-ini aamma CRSF-ini suliassap ingerlanneqarnerata nalaani fluoridini kimittusisimanerit, GoldSim atorlugu naatsorsorneqartut	231
Ilusiliaq 62	10 %-inik inissiinermi aqqarsarnerluni pisoqarnerani fluoridini aniasoqarnerata siviussusaa ([59] - Ilusiliaq 7-6)	244
Ilusiliaq 63	Narsami imermik imerneqarsinnaasumik aallertarfiit.....	246
Ilusiliaq 64	Aasaanerani kuutsinneqartunut -40 m-it itissuseritillugit kimikillitsinissamut tunngavigisanut ammuinnartunut 50 procentinut inissiineq (sumiiffik siammarfiat ukiuunerani annikinnerulaartarpoq) ([16] - Ilusiliaq 7-1e).....	251
Ilusiliaq 65	Aasaanerani kuutsinneqartunut -40 m-it itissuseritillugit kimikillitsinissamut tunngavigisanut ammuinnartunut 50 procentinut inissiineq ([16] - Ilusiliaq 7- 2e,f)	252
Ilusiliaq 66	Nunamiittut annertussusii imaluunniit PNEC-ni naliusut naammassiniarlugit akuusunut kimikillitsinissamut piumasaqaatit ([31] - Ilusiliaq 17).....	254
Ilusiliaq 67	Kalaallit Nunaata kujataata avataani aammalu kangerlunni eqqaanniittuni timmissat imarmiut ukiisarfii sumiiffiit pingaaruteqartut	270
Ilusiliaq 68	Qeqertaasami Erik Aappalaartup Nunaani kuunni, kuunnguani tatsinilu eqaluit agguarsimanerat.....	273
Ilusiliaq 69	Sumiiffimmi suliagarfiusussami naasut qaqutigootut.....	277
Ilusiliaq 70	Kalaallit Nunaata kujasissortaani sumiiffiit pinngortitap ataqtigiinnerani illersuiffiusut	278
Ilusiliaq 71	Narsami/Kuannersuarni sumiiffiit itsarnisarsiornikkut soqutiginaatillit (Source: http://nunniffiit.natmus.gl)	293
Ilusiliaq 72	UNESCO-mi Nunarsuarmi kingornussanut allattorsimaffianni Kujataani sumiiffiit (UNESCO, 2017)	294
Ilusiliaq 73	Sumiiffiit itsarnisarsiornikkut soqutiginaatillit.....	297
Ilusiliaq 74	TANBREEZ-ip suliassaata Narsamut sanilliullugu inissisimanera (Najoqqutarisaq: TANBREEZ-mut ASN-mut allakkiaq (2013))	303
Ilusiliaq 75	Ilimaussaqaarfik (www.ggg.gl)	304
Ilusiliaq 76	Najukkami atuisarnernut tunngatillugu sumiiffiit misissorneqartut	309
Ilusiliaq 77	VEC-nut sunniinerit pingaaruteqarnerat	313
Ilusiliaq 78	AS/NZS 31000:2009 Aarlerinaataasunik aqutsineq - Tunngaviusut aamma malittarisassat.....	322

Ilanngussat

Ilanngussat A – Environmental Management Plan (avatangiisinik aqutsinissamut pilersaarut).....	354
Ilanngussat B – Matusinermut aammalu suliassap atorunnaariartuaarnissaanut eqqarsaatigineqartunut pilersaarut.....	363
Ilanngussat C – Suliassamut avatangiisinut alapernaarsuinnermut pisussanut eqqarsaatigineqartunut pilersaarut.....	369

Naalisaatinut ilisarnaatillu naalisaataannut takussutissiaq

Akronym/ naalisaat	Nassuiaat
\$ / USD	Amerikami dollars
A/S	aktiaatileqatigiiffik
AIDS	Acquired Immune Deficiency Syndrome (nappaatinut akiuussutissaarunnermik nappaateqalerneq)
ALARA	As low as reasonably achievable (sapiingisamik naapertuuttumik appasinnerpaatillugu)
ANCOLD	Australian National Committee on Large Dams
ASDSO	Association of Dam Safety Officials
BAT	Best Available Technology (teknikkitt pissarsiarineqarsinnaasoq pitsaanerpaaq)
BCL	Avisaartiterereermermi imerpalasoq chloridini akulik
BFS	Bankable Feasibility Study (imminut akilersinnaassutsimut misissuineq)
Bn	Milliard (mia.)
Bq	Becquerel, qinngornernut ulorianartunut uuttuut
BREF	Best Available Techniques (BAT) Reference Document
BWM	Ballast Water Management (umiarsuarni erngup oqimaaloqutaasup aamma kinnerit nakkutigineqarnerannut passunneqartarnerannullu nunani tamalaani isumaqatigiissut)
C	Celsius
C.E.	Common Era (eller Anno Domini (AD)) –Kristusip Inunngornerata kingorna (e.Kr.)
CALPUFF	USA-mi silaannaap pitsaassusaanut pisuusaartitsinermut ilusiliatut sakkussatut atorumaneqarnerpaaq (Environmental Protection Agency) avatangiisinik illersuinermit oqartussanit nalinginnaasumik sakkussatut toqqarneqartoq
CAP	Chlor-Alkali Plant (Chloralkalileriffik)
Capex	Aningaasaatinut aningasartuutit
COD	Kemiskimik silaannarmik atuineq
COPC	Akuutissat ajornartorsiutaasumik mingutsitsisinnaasut (Contaminants of potential concern)
CRSF	Chemical Residue Storage Facility (tailingsit sukuuiaavimmeersut)
dB	Decibel
dB(A)	Decibel A-nik oqimaalutaaneq
DCE	Nationalt Center for Miljø og Energi
DCP	Dust Control Plan (pujoralannik nakkutiginninnissamut pilersaarut)
DHI	DHI Water and Environment
DKK	Danskit koruunii

Akronym/ naalisaat	Nassuiaat
DMA	Danish Maritime Authority (Søfartsstyrelsen)
DMP	Dust Management Plan (pujoralannik passussinissamut pilersaarut)
DWT	Dead Weight Tonnage (ton-it usisinnaasat)
EAMRA	Aatsitassanik Suliassa qarfinnut Avatangiisinut Aqutsisoqarfik
EBRD	Nappaaqqinnermut Ineriartortitsinermullu Europami aningaaserivik
EC	European Community (EU)
EIA	Environmental Impact Assessment (Avatangiisinut Sunniutaasussanik Nalilersuineq, ASN)
EL	Exploration License (misissuinissamut pisinnaatitsissutit)
EMP	Environmental Management Plan (avatangiisini aqutsinissamut periaaseq)
ERA	Environmental Risk Assessment (avatangiisini aarlerinaataasunik nalilersuineq)
ERM	ERM Ltd
et al.	Et alii (allallu)
EU	Den Europæiske Union
FASSET	Framework for Assessment of Environmental Impact (avatangiisini sunniutaasussanik nalilersuinnermut killissat)
FIFO	Fly-In Fly-Out (minneq, tingineq)
FoS	Factor of Safety (isumannaallisaanermut tunngavissaq)
FS	Feasibility Study (imminut akilersinnaassutsimut misissuineq)
FTSF	Flotation Tailings Storage Facility (tailingsinik pujoralannik qaffatsitsinermesunik inissiisarfik)
GA	Sulisitsisut (Maannakkut GE)
GE	Sulisitsisut
GEUS	Geological Survey of Greenland and Denmark (De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland)
GHD	GHD Pty Ltd
GHG	Greenhouse gas(es) (gassit silaannarmik kissatsitsisartut)
GINR	Pinngortitaleriffik
GMAS	Greenland Minerals A/S
GML	Greenland Minerals Limited
GoG	Naalakkersuisut (Kalaallit Nunaanni Naalakkersuisut)
GRAIN	Kalaallit Nunaanni nunalerineq pillugu eqikkaalluni nalunaarusiaq Greenland Agricultural Initiative-mut suliarineqartoq
GWQC	Greenland Water Quality Criteria (erngup imerneqarsinnaasup pitsaassusissaanut Kalaallit Nunaanni malittarisassat)
ha	Hektar

Akronym/ naalisaat	Nassuiaat
HDPE	Høj-densitet polyethylen
HFO	Heavy Fuel Oil (uulia ikummatissaq oqimaatsoq)
HVAS	High Volume Air Sampler (silaannarmit misissugassanut atortut annertuumik pisinnaasaqartut)
IAEA	Det Internationale Atomenergiagentur (Atomimik nukissiorneq pillugu nunat tamalaat nakkutilliisuutitaat)
ICCM	International Council on Mining and Metals (Aatsitassarsiorfimmik ingerlatsinermut saviminernullu Nunani tamalaani siunnersuisooqatigiit)
ICOLD	International Convention on Large Dams (sapusianut angisuunut tunngatillugu nunani tamalaani isumaqatigiissut)
ICRP	Qinngornernut illersuinermit nunani tamalaani isumalioqatigiissitaq
IFC	International Finance Corporation (Nunani tamalaani aningaasalersuinermit sullissivik)
IMDG	International Maritime Dangerous Goods Code (usunik navianartunik umiarsuarmik assartuinermit maleruagassat)
IMO	Nunani tamalaani imarsiornermit kattuffik
INTAKE	Ilusiliaq radionuklidit, saffiugassat aalaakkaasut aamma pinngoqqaatit uumassuseqanngitsut avatangiisinut (ass. silaannarmut, imermut, nunap iluani imermut, issumut) aniatinneqartunit mingutsitsinerup malitsigisaanik avatangiisinut siaruarnerinut, unerarnerannut aarlerinaataannullu pisuusaartitsinermut atugassatut ineriartortinneqartoq
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (Naalagaaffiit Peqatigiit silap pissusaanut oqalliffiat)
ISPS	International Ship and Port Facility Security (umiarsuarnut umiarsualivinnullu isumannaallisaanermi iliuusissat pillugit maleruagassat)
IUCN	World Conservation Union (pinngortitamik piujuartitsinissamut nunani tamalaani kattuffik)
JORC	Joint Ore Reserves Committee (Australiamiut kattuffiat, saffiugassanik nassaarneq pillugu nalunaarusiornernik suliaqartoq)
km	Kilometerit
km ²	kvadratkilometerit
L	literi
LCD	LCD-skærm
LTIFR	Lost Time Injury Frequency Rate (piffissamik suliffiusussamik annaasaqarluni sulinermit ajoqusernerit akulikissusaat)
M	Million
m ²	Kvadratmeteri
m ³	Kubikmeteri
MARPOL	Umiarsuarnit mingutsitsinissamik pitsaaliuinissaq pillugu nunani tamalaani isumaqatigiissut
MCE	Maximum Credible Earthquake (nunap sajunnerata naatsorsuutigineqarsinnaasup annerpaaffissaa)

Akronym/ naalisaat	Nassuiaat
MCP	Mine Closure Plan (aatsitassarsiorfimmik matusinissamut pilersaarut)
MEND	Mine Environment Neutral Drainage (aatsitassarsiorfinnit syrenik kuutsitsinissamik pitsaaliuinnermut pilersaarut)
MFA	Danish Ministry of Foreign Affairs (Nunanut allanut ministereqarfik)
MLSA	Kalaallit Nunaanni Aatsitassanut Aqutsisoqarfik
mm	Millimeteri
Mm3	Millioner kubikmeteri
mps	Metres Per Second (sekundimut meteri)
MRA	Mineral Resources Act (aatsitassanut ikummatissanullu inatsit)
mRL	Metres Relative Level (Meterinngorlugu naleqqiussilluni portussusaa - nunami uuttortaanerup iluani uuttortaanermi innersuussivik)
mSv	Millisievert, qinngornerit annertussusaannut uuttuut
Mt	Millioner tons
Mtpa	Ukiumut millioner tons
MW	Megawatt
MWEI	Management of Waste from Extractive Industries (piiaanermik suliaqartut eqqagassaannik passussineq)
NAAQO	National Ambient Air Quality Objectives (silaannaap pitsaassusaanut nunami namminermi uuttuut, Canada)
NCA	Atomip nukinganut suleqatigiinnissamut isumaqatigiissut
NEA	Nuclear Energy Agency (OECD-p iluani atomip nukinganut sullissivik)
NKA	Nunatta Katersugaasiviata Allagaateqarfiatalu
NPV (NNV)	Ilanngaaseereernerme maannakkut naliusoq
NSIS	Navigational Safety Investigation Study (ingerlaarnerup isumannaatsuuneranik misissuineq)
OBE	Operating Basis Earthquake (nunap sajunnissaa naatsorsuutigineqartoq)
OCE	Operating Cost Estimate (ingerlatsinermut aningaasartuutissat missiliorneqartut)
OECD	Aningaasaqarnikkut suleqatigiinnermut ineriartortitsinermullu kattuffik
OPRC	Uuliamik mingutsitsinermi upalungaarsimaneq, akiuiniarneq suleqatigiinnerlu pillugit nunani tamalaani isumaqatigiissut
OSPAR	Oslo/Paris convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic (Imarpiup avannamut kangisissortaani imaani avatangiisinik illersuinnermut nunani tamalaani isumaqatigiissut)
PAH	Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (ikummatissiassat tipigissut polycykliskiusut)
PBT	Piujuartoq, uumassusilinni unerartartoq aamma toqunartoq
PEL	Pacific Environment Limited
PM	Partikler (Particulate Matter)

Akronym/ naalisaat	Nassuiaat
PNEC	Predicted No Effect Concentration (sunniinissaq naatsorsuutigineqarani katersuunnerit)
ppm	millionimut ilaa
PSHA	Probabilistic Seismic Hazard Assessment (sajuppillannernik navianartoqarsinnaanerata ilimanaateqarneranik nalilersuineq)
REE(s)	Rare Earth Element(s) (aatsitassat qaqutigoortut)
REMC	Aatsitassanit qaqutigoortunit aatsitassat katersuunnerit
REO	Aatsitassanit qaqutigoortunit oxid
RoM	Run of Mine (saffiugassaq suliarineqanngitsoq)
SAP	Sulphuric Acid Plant (svovlsyrileriffik)
SEE	Safety Evaluation Earthquake (nunap sajunnera, akiorsinnaanngorlugu sananeqaatit ilusilerneqarlutik)
SIA	Social Impact Assessment (Inuiaqatigiinni piujuartussamik iluaqutaasumik sunniutaasussanik nalilersuineq, VSB)
SIK	Kalaallit Nunaanni sulisartut kattuffiat
SIV	Screening Index Value (naleqqiussinerup nalinga misissueqqissaarnermi atorreqartoq)
Sv	Sievert (qinngornerit annertussusaannut / qinngornerit ioninngortitsisartut uumassusilinnut sunniisarnerannut uttuut)
t	Ton
tCO ₂ e	Tonnes of Carbon Dioxide Equivalent (uuttuut kuldioxid tonsinut naapertuuttoq)
TDS	Total Dissolved Solids (akuutissat manngertut arrortitat katillugit)
ToR	Terms of Reference (suliakkiussanut najoqqutassaq)
tpd	Ullormut tons
TSF	Tailingsinik inissiivissaq
TSP	Pujoralaat tamakkiisumik katersuunnerat (pujoralaat tamakkiisut)
TWP	Treated Water Placement (erngup minguitsup inissisimaffia)
UK	Tuluit Nunaat
UNESCO	Ilinniartitaanermut, ilisimatuussutsimut, kulturimut attaveqaqatigiinnermullu Naalagaaffiit Peqatigiit kattuffiat
UNSCEAR	Atomit qinngornerisa sunniisarnerat pillugu Naalagaaffiit Peqatigiit ilisimatuussutsimut Komité
USEPA	US Environmental Protection Agency (USA-mi avatangiisinik allanngutsaaliuinnermut oqartussat)
VEC	Valued Environmental and Social Components (avatangiisini inooqatigiinnermilu ilaasut naleqartitat)
vPvB	Annertuumik piujuartartoq, uumassusilinni annertuumik katersuuttartoq
VSB	Inuiaqatigiinni piujuartussamik iluaqutaasumik sunniutaasussanik nalilersuineq

Akronym/ naalisaat	Nassuiaat
VVM	Avatangiisinut Sunniutaasussanik Nalilersuineq
WHO	Nunarsuarmi peqqissutsumut kattuffik
WNA	World Nuclear Association (atomip nukinganik sorsunnerunngitsumut atuinissaq siunertaralugu nunani tamalaani isumaqatissarsiornermut kattuffik)
WRS	Waste Rock Stockpile (ujaqqanut eqqagassanut inissiivik)

1. Aallaqqaasiut

Allakkiami siunertaq annertussusaalu

Greenland Minerals Limitedip (GML) Kalaallit Nunaanni Kuannersuarni aatsitassat qaqutigoortut saffiugassartaannut (REE) suliassamik ("suliassaq") ineriartortitsinissaq siunnersuutigaa. Suliassami ilaatinneqarput aatsitassarsiorfik, suliareqqiisarfik aamma umiarsualivik.

Allakkiami matumani suliassami avatangiisinut sunniutaasinnaasunut nalilersuisoqarpoq aammalu avatangiisinut aqutsinermi periaatsit, aatsitassarsiorfimmi sanaartornermut, ingerlatsinermi, matusinermut matuneqareernerata kingorna immikkoortunut atatillugu atorneqartussat, nassuiarneqarlutik.

1.1 Suliassanut takussutissiaq

GML Australiamiut aatsitassarsiorfiutileqatigiiffigaat Australiami Perthimi angerlarsimaffeqartoq. Suliffeqarfik Australiami aningaasanut niuerfimmi nalunaarsorsimasuuvoq. Greenland Minerals A/S (GMAS), GML-ip Kalaallit Nunaanni ingerlatseqatigiiffittut immikkoortortaraa siullesq Narsami qullersaqarfeqartoq. GMAS-imi aktiaatit amerlanerpaartai, suliassamik ineriartortitsinissamut pisinnaatitsissuteqarfiusut, GML-ip 2007-imi pisiarai. 2011-imi GML-ip GMAS-imi aktiaatit sinneri pisiarai taamaalillunilu suliassamut 100 %-imik piginnittuulerluni nakkutiginnittuulerlunilu.

Suliassaq Kalaallit Nunaata Kujataani Kommuni Kujallermi, illoqarfiup Narsap avannaani 8 km-it missaannik ungasissusilimmi aammalu nunani tamalaani mittarfiup aammalu nunaqarfiup Narsarsuup kujammut kitaani 40 km-inik ungasissusilimmi inissisimavoq (Ilusiliaq 1).

Aatsitassaqarfiit pingaernerit immap qulaani 600 m-it missaanni portutigisumiipput.

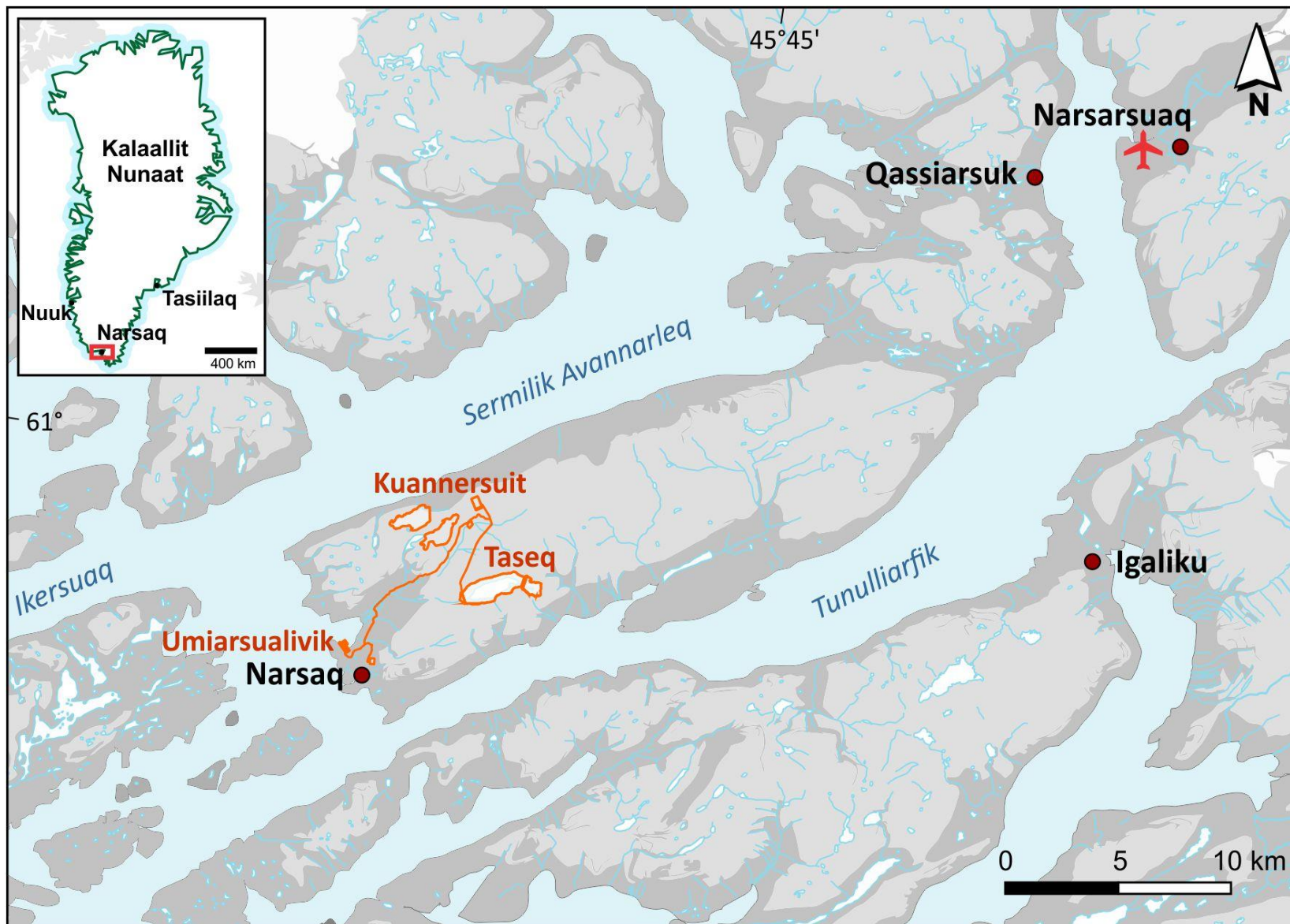
Kuannersuarni inissisimanera nunap sannaani avatangiisinilu asseqanngitsumik pissuseqarneranik malitseqarpoq:

- Saffiugassanik peqarfik aatsitassat qaqutigoortut saffiugassartaannik (REE), lithiumimik, berylliumimik, uranimik, niobiumimik aamma tantalimik annertuumik akoqarluni qaarsumi sakkortuumik alkaliskiusoq (takuuk immikkoortoq 7)
- Sajuppillatsitsisarlu aarlerinaateqarneranik nalilersuinermit paasisat takutippaat suliassaq sumiiffimmi sajuppillattarnera annikitsumi inissisimasoq (takuuk immikkoortoq 7)
- Atomineersut pinngortitamiittartut soorlu uran aamma thorium nunami issuni qaarsunilu assigiinngitsuni tamaginni takussaapput. Kuannersuarni saffiugassaq uranimik 300 ppm-it (millionte dele) aamma thoriumimik 800 ppm-it missaanni akoqarpoq. Piffissap ingerlanerani pinngortitami pisut ingerlaneranni, soorlu qerisarneri aamma anorip erngullu neriuinerat, uran aamma thorium avatangiisini eqqaanniittunut siammartissimavaat, aamma Narsap qooruanut (takuuk immikkoortoq 9)
- Saffiugassamik peqarfik saffiugassamik villiaumitimik (NaF) imermi arrortartumik annertuumik akoqarpoq. Tamanna sumiiffinni imeqartuni eqqaanniittuni pinngortitami fluoridit qaffassimanerannut pissutaavoq, aamma kuunni Narsami aamma Tasermi kiisalu tatsimi Tasermi (takuuk immikkoortoq 10)
- Pissutsit imaannaanngitsut uumasut naasullu assiginngisitaarnerisa annikinneranik avatangiisit ilisarnaateqartut, pinngortissimavaat (takuuk immikkoortoq 12).

Aatsitassarsiorfimmik ingerlatsinermi qaartiterinetaqartunik akuersaakkanut naleqquttumik nunap qaavaniit aatsitassarsiorfeqassaaq, qaartiterereermermi lastbiiliniq/usingiaassutiniq assartuisoqartassalluni. Saffiugassaq piiarneqartoq, aatsitassamik kimittuumik aatsitassat qaqutigoortut saffiugassartaannik akoqartumik (REMC), zinkinik kimittuunik aamma flusspatimik sananissamut akuiaasussamut assartorneqassaaq. REMC aatsitassanit qaqutigoortunit (REE-t

tunisassiat) kiisalu uranoxidinit tunisassianik sananissamut akuiaavimmi annertunerusumik suliarineqartassaaq. Tunisassiat tunineqarsinnaasut tamarmik umiarsualivimmut siunertamut tassunga sananeqartumut assartorneqassapput avammullu tuniniarneqassallutik.

Kuannersuarni saffiugassami niuerutigalugit nalilinnik arlalippassuarnik ilaqartoq, RE-nik tunisassianik peqarfik pingaarnertut tunisassianik naleqartunik pissarsiviusussaavoq. Zink, flussspat aamma uran saniatigut tunisassiaapput, suliaassami aningaasaqarnerup nukittorsarneqarnissaanut saniatigut isertitaqarfiusussat.



Ilusiliaq 1 Suliassap sumiiffia

1.2 Avatangiisinut sunniutaasussanik nalilersuinnermut suliap ingerlanera

Aatsitassat pillugit ingerlatallu tamatumunnga pingaarutillit pillugit inatsisartut inatsisaat nr. 7, 7. december 2009-imeersoq (aatsitassanut ikummatissanullu inatsit) naapertorlugu aatsitassarsiorfiutileqatigiiffiit aatsitassarsionnermi suliasamik siunnersuutigineqartumik ineriartortitsinissamut atatillugu avatangiisinut sunniutaasussanik nalilersuinnermik suliaqartussaapput. Suliassamut avatangiisinut sunniutaasussanik nalilersuineq Kalaallit Nunaanni Naalakkersuisunit akuersissuteqarfigineqareerpat, suliassamut siunnersuutigineqartumut atatillugu piaanissamut pisinnaatitsissummik aatsaat tunniussisoqassasoq, inatsimmi aamma aalajangersarneqarpoq.

Suliassamit avatangiisinut sunniutaasussanik nalilersuinnermi siunertaavoq avatangiisinut sunniutaasinnaasut, immikkoortuni tamaginni – sananeqarnerani, ingerlanneqarnerani, matuneqarnerani aamma matuneqarnerata kingorna – aatsitassarsiorfimmik ingerlatsinnermit pilersaarutigineqartumit pilersinneqartussat, suussusersineqarnissaat, eqqoriarneqarnissaat attaveqaqatigiissutigineqarnissaallu. Nalilersuinnermi aamma iliuusissat iluarsisutaasussat, avatangiisinut sunniinnerlunnerit atuutsinnginnissaannik imaluunniit annikillisinnaannik siunertaqartut suussusersineqassapput, taamaalilluni iliuusissat taakkua suliassami ineriartortitsinnermi sapinngisamik ilanngunneqarsinnaassallutik.

Avatangiisinut sunniutaasussanik nalilersuinnerit taakkua *Kalaallit Nunaanni aatsitassanik piaanernut avatangiisinut sunniutaasussanik nalilersuinnermik suliaqarnernut (EIA) malittarisassanut* [45], (Malittarisassat) naapertuuttumik GML-imit suliarineqarput. Malittarisassani sunniutaasussanik misissueqqissaarnernut piumasaqaatit suussusersineqarput, makkununga tunngasut:

- Avatangiisinut tunngasunut tunngaviusunik misissuinnerit, matumani ilanngullugit nunami katersuunnerit aamma assigiinngiaarneri, naasoqarfiit uumasullu kiisalu najukkami atuinissaq ilisimasallillu
- Avatangiisini misissuinnerit suliassamut attuumassuteqartut, matumani ilanngullugit mingutsitsisuusinnaasut, soorlu saffiugassap, ujaqqat igitassat aamma tailingsit, annertussusilerneqarnerat
- Avatangiisinut aniatitsinnerit kuutsitsinerillu, ilanngullugu silaannarmut imaanullu.

Malittarisassat aamma avatangiisinik aqutsinnermut alapernaarsuinnermullu piumasaqaatinik imaqarput.

1.2.1 Sumiiffik misissuiffigineqartoq

ASN-imi (Avatangiisinut Sunniutaasussanik Nalilersuineq) ASN-imut “sumiiffik misissuiffiusoq” nassuiarneqarpoq tassaasoq suliassamit sunnerneqarsinnaasoq (ilanngullugu sumiiffiit suliassami ilaasut attaveqaatillu eqqaanniittut). Sumiiffik misissuiffiusoq Ilusiliaq 2-mi takutinneqarpoq. Sumiiffiup taassuma iluani sumiiffinni immikkuullarinnerusuni tunngaviusussanut paasisutissanik, suliassaqaarfimmut tassunga attuumassuteqartunik, katersisoqarpoq.

Taamatuttaaq ASN-imi “suliassap sumiiffia” nassuiarneqarpoq tassaasoq sumiiffik sumiiffiup misissuiffiusup iluaniittoq, tassani toqqaannartumik sunniinnerit pisussaallutik, soorlu nunataani akornusersuinnerit aamma naasoqarfinnik uumasoaqarfinnillu annaasaqarnerit.

1.3 Nalunaarusiap matuma suliarineqarnera

Nalunaarusiaq manna misissuinnermik nalilersuinnermullu, 2011-imi aallartittunik, tunngaveqarpoq. ASN-ip aallarniutaasumik suliarineqarnera Orbicon-imit suliarineqarpoq aammalu 2015-imi saqqummiunneqarluni. Allanneqartuni iluarsisani paasisat nutaat aammalu avatangiisinut oqartussanit akissutigineqartut ilanngunneqarput, aammalu taakkua 2018-imi aamma 2019-imi GHD-mit saqqummiunneqarlutik. Taanna teknikkinut nalunaarusiat aamma misissuinnerit killissaliussat

Orbicon-imit aamma GHD-mit ineriartortinneqartut iluanni siunnersortinit arlalinnik suliarineqartut aallaavigalugit GML-imit suliarineqarpoq. Taassuma imarisai ilusaalu siunnerfigalugit Shared Resources-imit (suliffeqarfik allakkiani taamaattuni immikkut ilisimatusarsimasoq) misissorneqarpoq.

GML nalunaarusiamik matuminnga suliaqarnissamut taamaallaat akisussaasuvoq.

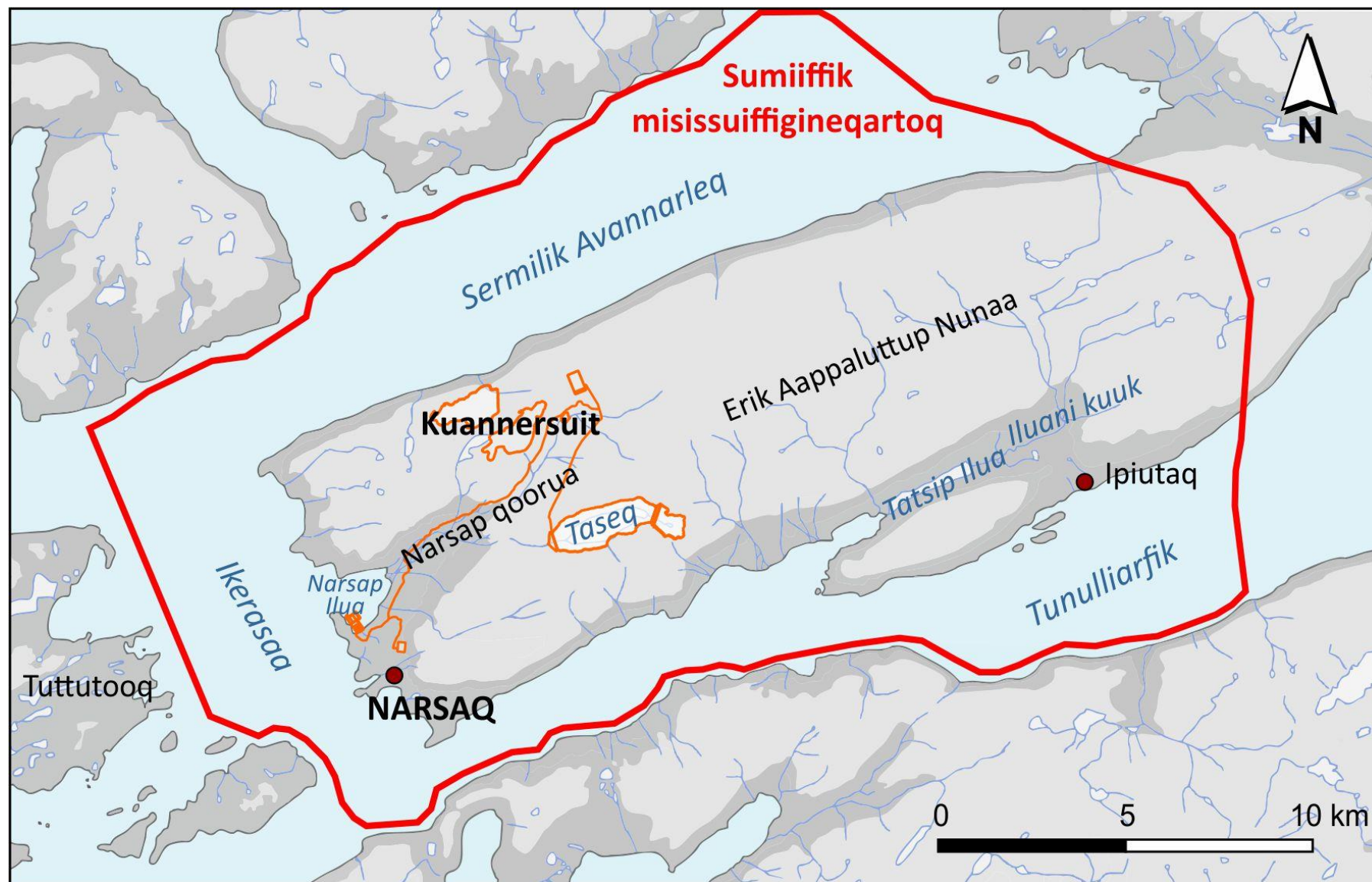
1.4 Ilanngussat pillugit nassuiaanerit

Ilanngussani ASN-mut allakkiamut matumunnga ilanngunneqartuni, Kalaallit Nunaanni aatsitassanik piiannermut tunngatillugu ASN-mut nalunaarusiamik suliaqarnernut malittarisassat malinneqarput. Malittarisassani allassimavoq, imarisaanni ilaatinneqassasut:

- Avatangiisinik aqutsinissamut pilersaarut (EMP)
- avatangiisinik alapernaarsuinermit pilersaarut
- matusinissamut pilersaarummiit avatangiisinut sunniinissanut nalilersuineq.

Allakkiaat pingasut taakkua ASN-mut matumunnga ilanngussatut ilanngunneqarput, aammalu tuluttuunngorlugit, danskisuunngorlugit kalaallisuunngorlugillu ilanngunneqarlutik.

ASN-mut allakkiaq ilanngussallu teknikkinut nalunaarusianik aamma paasissutissanik nalunaarsukkanik aallaaviusunik tunngaveqarpoq. Nalunaarusiat taakkua imarisamikkut tekniskiusorujussuupput aammalu immikkut ilisimasaqartuunngitsunit atuarneqartussatut misissoqqissaarneqartussatullu naatsorsuutigineqaratik, kisianni Aatsitassanik Suliassa qarfinnut Avatangiisinut Aqutsisoqarfimmi ilisimatuussutsikkut siunnersortinit misissorneqareerlutik. Innersuussiviit imarisai ASN-imi eqikkakkatut takuneqarsinnaapput. ASN-mut allakkiaat innersuussivinnik imaqarpoq, teknikkikkut misissuinerit taassuma ataaniittut paasineqarsinnaanngorlugit. Innersuussiviit aamma paasissutissat aallaaviusut GML-ip nittartagaani pissarsiarineqarsinnaasunngortinneqassapput. Innersuussiviit tuluttuujupput.



Ilusiliaq 2 Sumiiffik misissuiffigineqartoq

2. Eqikkaaneq tekniskiunngitsoq

2.1 Suliassamut nassuiaat

GML Australiamiut aatsitassarsiorfiutileqatigiiffigaat Australiami Perth-imi angerlarsimaffeqartoq. Suliffeqarfik Australiami aningaasanut niuerfimmi nalunaarsorsimasuuvoq. Greenland Minerals A/S (GMAS), GML-ip Kalaallit Nunaanni ingerlatseqatigiiffittut immikkoortortaraa Narsami qullersaqarfeqartoq. GMAS-mi aktiaatit amerlanerpaartai, Kuannersuarni suliassami aatsitassat qaqutigoortut saffiugassartaannik (tunisassiat RE-t) misissuinissamut pisinnaatitsissuteqarfiusut, GML-ip 2007-imi pisiarai. 2011-mi GML-ip GMAS-imi aktiaatit sinneri pisiarai taamaalillunilu suliassamut 100 %-imik piginnittuulerluni.

Kuannersuarni aatsitassarsiorfimmik aamma aatsitassanik suliarinninnissamut atortorissaarutini tassunga atasunik ineriartortitsinissaq GML-ip siunnersuutigaa. REE-nik tunisassianik annertooujussuarnik annertussuseqartunik tunisassiornerup saniatigut suliassami aamma saniatigut tunisassiornermi uran, zinkit aamma flusspat-it annikitsut, kisianni niuerutigalugit akisuut aamma suliassami tunisassiarineqassapput.

Suliassaq Kalaallit Nunaata kujataani Kommuni Kujallermi inissisimavoq (Ilusiliaq 3). Aatsitassarsiorfissaq aamma suliarinnittarfissaq ("aatsitassarsiorfik" aamma "suliarinnittarfik") illoqarfiup Narsap avannaani 8 km-it missaannik ungasissusilimmi inissinneqassapput. Umiarsualivik suliassamut tunngatillugu ineriartortinneqartussaq ("umiarsualivik"), Narsap kitaani 1 km-it missaannik ungasissusilimmiissaq.



Ilusiliaq 3 Kommuni Kujalliup illoqarfii nunaqarfiilu ilanngullugit nunap assinga (najoqqutarisaaq: <http://www.kujalleq.gl/>)

Aatsitassarsiorfimmik ingerlatsinermi qaartiterinertaqartunik akuersaakkanut naleqquttumik nunap qaavaniit aatsitassarsiorfeqassaaq, lastbiiliniq/usingiaassutiniq assartuisoqartassalluni. Saffiugassaq piiarneqartoq aatsitassanik qaqutigoortunit aatsitassamik kimittuumik (REMC), zinkinik kimittuunik aamma flusspat-inik sananissamut akuiaasussamut assartorneqassaaq. REE-nik tunisassianik aamma uranoxid-inik sananissamut akuiaavimmi annertunerusumik REMC suliareqqinneqassapput.

Tailingsinik kuuttunik marlunnik pilersitsisoqassaaq (suliareqqiinerup malitsigisaanik eqqagassanngortut): Avissaartiterinermit eqqagassat aamma akuutissat uumaatsut sinnikuinik akoqartut eqqagassat. Taakkua marluusut tamarmik talingsinik inissiisarfimmi uninngasuutigineqassapput (TSF), Tasermi inissinneqassallutik. Tailingsit TSF-imiittut piffissaq tunisassiorfiusoq tamaat erngup iluaniissapput. Tailingsit erngup iluaniitinnerat aatsitassarsiorfimmi ingerlatsinerup naammassereernerata kingorna attatiinnarneqassasoq, suliassami ilusiliinermi aammattaaq ilaatinneqassaaq.

Narsap Iluata sineriaani sanaartorfiusup aamma umiarsualiviup akornanni aatsitassarsiorfimmuut aqqutaasussamik aqqusinniortoqassaaq. Aqqusineq taanna atortussat aamma inuit suliassami atortorissarutit akornanni assartorneqarnissaannut naatsorsuussaavoq. Tunisassiat tunineqarsinnaasut umiarsualivimmut lastbiilnik assartorneqassapput, umiarsuarmik suliassamit attartorneqartumik avammut aallarunneqarnissaasa tungaanut tassani toqqorsivimmiitinneqassallutik.

Narsap illoqarfiata saniani suliassami sulisussanut ataavartumik unnuisarfissamik illoqarfeeraliortoqassaaq (“illoqarfeeraq”).

Suliassami ilaatinneqartut pingaarnerit eqikkarneqarnerat Takussutissiaq 1-imi takutinneqarpoq.

Takussutissiaq 1 Suliassap eqikkarneqarnera

Suliassami ilaatinneqartut	Nassuiaat	Sukumiisortai
Sumiiffik attartorneqartoq	EL 2010/02	80 km ²
Aatsitassanik peqarfik		108 mio. tons (Mt)
Piiaanerup sukkassusaa		Ukiut 3,0 mio. tons (Mtpa)
Piiaanermi periaaseq	Nunap qaavani aatsitassarsiorfik	Qillerinerit, qaartiterinerit aamma hydraulik atorlugu maskiinanik assaatinik atuilluni saffiugassanik aamma ujaqqanik igitassanik assaaneq
Suliareqqiinerup periaaseq	Motoorilinnik atuilluni suliarinninneq (akuiaavik) aamma akuutissanik uumaatsunik atuilluni suliarinninneq (sukuluiaavik)	
Suliniimmut piffissarititaasoq	Sananeqarneraniit matusinerup naammassineranut piffissaq	Ukiut 46-it
Sanaartornerup immikkoortua		Ukiut 3
Ingerlatsinerup immikkoortua		Ukiut 37-it
Matusineq aamma atorunnaarsitsiartuaarneq		Ukiut 6
Tunisassiat, ukiumut agguaqatigiissillugit	Aatsitassat qaqutigoortut saffiugassartai (REE)	30.000 t miss.
	Zinki kimittooq	15.000 t miss.
	Flusspat	8.700 t miss.
	Uranoxid	500 t miss.
Suliassamut tapersiisussat attaveqaatit	Nukissiorfik	59 Megawatt (MW)
	Chloralkalileriffik (CAP)	85 tpd kaustisk soda 75 tpd saltsyre

Suliassami ilaatinneqartut	Nassuiaat	Sukumiisortai
		4 tpd natriumhypochlorit
	Svovlsyrileriffik (SAP)	500 tpd svovlsyre kimittooq
	Innaallagissamut aqqusersuutit	2 x 11 km, pilersuinnermut aqqusersuutit 11 kV
	Aqqusernit	Umiarsualivimmit aatsitassarsiorfimmut aqqusineq ujaraaqqanik sanaajusoq marlunnik aqquutissalik 10 km (8 m-isut atitussusilik)
Suliassami ilaatinneqartut annertussusaat	Nunaminertap tunngaviusup annerpaaffissaa (ukiuni 37-ni aatsitassarsiorfimmik ingerlatsernermi)	5,95 km ²
	Aatsitassarsiorfiit	1,14 km ²
	Ujaqqanut eqqagassanut inissiiviit (WRS)	1,37 km ²
	Avisaartiterinermeersunut tailingsinut inissiisarfik (FTSF)	2,52 km ²
	Igitassanut sukuluiaavimmeersunut inissiisarfik (CRSF)	0,47 km ²
	Umiarsualivik	0,13 km ²
	Illoqarfeeraq	0,04 km ²
Imerk atuneq	Imerk tarajoqanngitsumik pisariaqartitsineq	Narsap kuuanit 191 m ³ /t
Imeq suliarinninnermi atorneqartoq sinneruttoq	Imerk sinneruttumik salinneqareersumik Sermilik Avannarlernut kuutsitsineq	850 m ³ /t
Eqqagassat annertussusaat	Ujaqqat eqqagassat	2,6 Mtpa
Tailingsit imaqqortussusaat	Avisaartiterinermit tailingsit	Akuutissat manngertut 122 m ³ /t
	Tailingsit sukuluiaavimmeersut	Akuutissat manngertut 11,4 m ³ /t
Umiarsuit tikittuti	Ukiumut miss. 30	Handymax angallatit 40.000 DWT
Sulisunik angallassineq	Mittarfik	Narsarsuaq (imaluunniit Qaqortoq, mittarfissaq nutaaq sananeqassappat)
Sulisut	Sanaartornermik suliaqarneq	Nunaqavissut 200-it, nunani allamiut 971-it
	Ingerlatsineq	Nunaqavissut 328-it, nunani allamiut 387-it
	Matusineq	Nunaqavissut 41-it, nunani allamiut 7

2.2 Avatangiisinut sunniutaasussanut nalilersuinnermut suliap ingerlanera

Kalaallit Nunaanni aatsitassanut isumalluutiniq aqutsinnermut akisussaaffik 2009-mi Naalakkersuisut (Kalaallit Nunaanni Naalakkersuisut) Danmarkimit tiguaat. Suliassaqaqfinni akisussaaffeqarfiusuni tiguneqartuni taakkunani ilaatinneqarpoq aatsitassarsiorfissanut atatillugu avatangiisinut tunngasunut allaffissornikkut aqutsineq. Kalaallit Nunaanni aatsitassat pillugit inatsit (aatsitassanut

ikummatissanullu inatsit) ulloq 1. januar 2010 atuutilerpoq aammalu suliaasaqarfiup iluani inatsisini tunngaviulluni. Tassani aatsitassat pillugit apeqqutit tamarmik maleruagassiivigineqarput, matumani avatangiisinut tunngasut ilanngullugit (soorlu assersuutigalugu mingutsitsineq aamma pinngortitami allanngutsaaliuineq).

Aatsitassanut ikummatissanullu inatsimmut nassuiaatini allassimasutut (Immikkoortoq 74 (3)) "allakkiaq 'Guidelines for Preparing an Environmental Impact Assessment (EIA) Report for Mineral Exploitation in Greenland', Aatsitassanut Aqutsisoqarfimmit ulloq 13. marts 2007 saqqummersinneqartoq, avatangiisinut sunniutaasussanik nalilersuinerut aamma EIA-mut nalunaarusianik suliaqarnermut tunngavissatut atorneqartussaavoq". Malittarisassat taakkua 2015-imi Minreal Resources Authority-mit (Aatsitassanut oqartussaq) nutarterneqarput saqqummerseqqinneqarlutillu.

Kalaallit Nunaanni aatsitassarsiorfimmi ingerlatsinermik suliaqarnissamut pisinnaatitsissummik pigisaqartoq sumiiffimmut aatsitassarsiorfimmi ingerlatsinerup ingerlanneqarfissaatut kissaatigineqartumut pisinnaatitsissummik qinnuteqaqqaartussaavoq aammalu pissarseqqaartussaalluni. Piiaanissamut pisinnaatitsissut Kalaallit Nunaanni aatsitassat pillugit inatsisit (aatsitassanut ikummatissanullu inatsit) naapertorlugu tunniunneqartarpoq. Piiaanissamut pisinnaatitsissummik qinnuteqarnissamut allakkiaq makkua oqartussanut attuumassuteqartunut saqqummiunneqartussaapput:

- Piiaanissamut akuersissummik qinnuteqaat
- Imminut akilersinnaassutsimut misissuineq
- Avatangiisinut sunniutaasussanik nalilersuineq
- Inuiaqatigiinni piujuartussamik iluaqutaasumik sunniutaasussanik nalilersuineq
- Angalanerup ingerlanerata isumannaatsuuneranik misissuineq.

GML-ip ASN-mut (avatangiisinut sunniutaasussanik nalilersuinerit) missingiut 2015-imi novembarimi Kalaallit Nunaanni Naalakkersuisunut saqqummiuppaa. Akissuteqaatit Naalakkersuisut aqutsisoqarfiinut siunnersortaannullu tusarniaanerup ingerlanerani annertuumi pissarsiarineqartut kiisalu missingiusiamut kingusinnerusumut oqaaseqaatit allakkiami iluarsineqartumi tassani, tassaasumi ingerlatseqatigiiffiup suliaassamut ASN-ia ilanngunneqarput.

Suliaassami avatangiisinut aammalu inuiaqatigiinni sunniinerit imminnut ataqatigiissinneqarnissaasa eqqortumik nassuiarneqarnissaat qulakkeerniarlugu ASN suliaassami inuiaqatigiinni piujuartussamik iluaqutaasumik sunniutaasussanik nalilersuinerut (VSB) ingiaqatigitillugu suliarineqarpoq.

ASN malittarisassanut naapertuuttumik suliarineqarpoq, tassani allassimalluni ASN-imut siunertaasoq tassaasoq:

- "Pinngortitap avatangiisillu eqqaaniittup kiisalu suliaassap siunnersuutigineqartup avatangiisinut sunniutigisinnaasaasa nalilersornissaat nassuiarneqarnissaallu
- Naalakkersuisuni (Kalaallit Nunaanni Naalakkersuisut) suliaassaq siunnersuutigineqartoq pillugu isumaliutersuuteqarnissamut tunngavissaqalersitsinissaq
- Aalajangiinerup ingerlanerani tamat peqataatinneqarnissaannut tunngavissaqalersitsinissaq
- Oqartussanut paasissutissanik, suliaassamut siunnersuutigineqartumut akuersissutitut akuersissuteqarnernullu piumasaqaatinik nalilersuisinnaanissamut pisariaqartunik, tunniussinissaq".

Avatangiisit aallaavigalugit aallaaviusunut paasissutissat aamma avatangiisinut sunniutissaasinnaasunik nalilersuinerup pitsaanerpaamik saqqummiussinnaanissanut, avatangiisinut sunniutaasussat suliaassamut tunngassuteqartut, avatangiisinut tunngavissani, matuma kinguliani

nassuiarneqartuni, tamaginnut immikkut attuumassuteqartillugit allaaseralugit, nalunaarusiaq manna ilusiligaavoq:

- Sumiiffimmi avatangiisit
- Silaannarmi avatangiisit
- Qinngornernik aniatitsineq
- Imeq avatangiisiniittoq
- Eqqagassalerineq
- Uumassusillit assigiinngisitaarnerat
- Najukkameersunik atuineq aamma najukkami ilisimasallit.
- Sunniinernik annertusiartortunik nalilersuineq.

Tunngavissanut ataasiakkaanut matuma siuliani taaneqartunut tamaginnut immikkut nalilersuinermit pineqarput:

- Avatangiisinut pioreersunut nassuiaatit
- Avatangiisinut sunniutaasinnaasut
- Sunniutaasussanik nalilersuineq
- Iliuusissat iluarsiiissutaasussat
- Angusassatut naatsorsuutigineqartut.

Angusassatut naatsorsuutigineqartunik nalilersuinermit, sunniinernut tamaginnut immikkut attuumassuteqarnera apeqqutaatillugu, sunniinerit annertussusissaat, sunniinerit sivilusissusissaat aammalu sunniinerit angusassanut pingaarnerpaanut tunngatillugu pingaaruteqarnerat, isiginiarneqarput. Sunniutaasussanik nalilersuineq, tunngaviusumik suliasamik ineriartortitsinermit sunniinissanut naatsorsuutigineqartunik takorluuineruvoq. Sunniutaasussat ASN-mi matumani eqqartorneqartut, ilisimatuussutsikkut ilusiliat malillugit attuumassuteqarfiini nalilersorneqarput; taamaattoq takorluuinerup ingerlanera sunaluunniit nalorninartortaartoq ilimanaateqarpoq. Nalorninartortaasunik suussusersiinnissamut suliarinninnissamullu periaatsit assigiinngitsut pingasut atorineqarput:

- Nalorninartortaasut paasissutissanut tunngaviusunut tunngassuteqartut – sunniutaasussanut nalilersuinermit tunngavissiiarluni, paasissutissat sukumiisut pissutsinut atuutereersunut tunngassuteqartut katersorneqarput, aammalu sunniutissaattut takorloorneqartut annertussusaannik qanoq issusaannillu naliliinissamut naammattutut isigineqarlutik. Pisut ilaanni annikitsuni, naliliinerup nalorninartortaasa annikilliseqqinnissaannut paasissutissanik annertunerusunik katersinissamut pisariaqartitsisoqartoq paasineqarpoq, kisianni paasissutissat annertunerusut taakkua naliliinerup inerneranut allanngortitsinissaat naatsorsuutigineqarani;
- Nalorninartortaasut sunniutaasussanik nalilersuinermit tunngasut – ajornartinnagu ilusiliat sunniinerit naatsorsornissaannut atorineqartut, taamaaginnartillugit atorineqarput;
- Nalorninartortaasut ilimanaateqarnerinut tunngasut – sunniutaasussat sunniutaasussanik naliliinermit isiginiarneqartut, annertuumik ilimanaateqarnerinut tunngassuteqarajupput. Taamaattoq sunniutaasussat annertuumik aarlerissuteqarnermit imaluunniit soqutigisaqartunit soqutigineqartunut tunngassuteqartutut isigineqartillugu, sunniutaasussanik nalilersuinermit matumani sunniutaasussat aalajangersimasut annikitsumik ilimanaateqartut aammattaaq ilanngunneqarput (assersuutigalugu FTSF-inik qajannartoaarsinnaanera aammalu taakkua avatangiisini naliusunut arlalinnut sunniisinnaaneri). Periaatsini sunniutaasussanik nalilersuinermit matumani atorineqartuni

sunniinerit pisussaasut ilimagineqarpoq, tamatumalu sunniutaasussanik assigiinngisitaartumik ilimanaateqartunik nalilersuinissaq unammillernartoqartippaa. Tamanna eqqarsaatigalugu suliassap ineriartortinneqarneranut atasumik avatangiisini aarlerinaateqarsinnaasunik misissueqqissaartoqarpoq. Aarlerinaataasuni ilaatinneqarput pisussat immaqa piviusunngortussat immaqaluunniit piviusunngortussaangitsut, aammalu kinguneqartussat sunniuteqartussatullu ilimagineqartut. Taamaattumik aarlerinaataasunik nalilersuineq pisussanik /sunniinernik ilisimaneqanngitsunik nalilersuinissamut naleqquppoq. Sunniutaasussat assigiinngisitaartumik ilimanaateqartut, sunniutaasussanik nalilersuinermit matumani marloriarluni nassuiarneqarput: Siullermik sunniutaasussanik nalilersuineq pillugu immikkoortuni attuumassuteqartuni, taakkunani nalilersuinerup sukumiisortai allassimallutik, tamatumalu kingorna aarlerinaataasunik nalilersuineq pillugu immikkoortumi, tassani aarlerinaataasup ilimanaateqarnera sunniutissaalu allassimallutik.

2.3 Tusarniaanerit ulloq manna tikillugu naammassereersut

2010-mi GML aallarniutaasumik suliassamut imminut akilersinnaassutsimut misissuinermit suliaraqpoq.

Peqatigisaanik ingerlatassanut suliassamut piiaanissamut pisinnaatitsissummik pissarsinissamut piumasaqaatinik naammassinnittussanut, aallarniutaasumik avatangiisinut sunniutaasussanik nalilersuinermit killissalersuinerup suliarineqarnera aallartinneqarpoq.

Killissalersuinerup ingerlanerani soqutigisaqartunit peqataaffigineqartut oqaloqatigiilluni ataatsimeeqatigiinnerit arlallit ingerlanneqarput. Ataatsimeeqatigiinneri taakkunani soqutigisaqartunut suliassap saqqummiunneqarnissaa aammalu qulequttat avatangiisinut sunniutaasussanik nalilersuinermit sammineqartussat pillugit akissutissanik pissarsinissaq siunertaavoq. 2011-mi juulimi tusarniaanerit annertuut ingerlanneqareerneranni, suliassami avatangiisinut sunniutaasussanik nalilersuinermit suliakkiussanut najoqqutassap (ToR) allannera siulleq GML-ip suliaraa.

Suliassap ilusiligaaneranut tamatuma kingorna allannguutit aammalu 2014-imi aatsitassat pillugit inatsisip allanngortinneqarnerata malitsigisaannik suliakkiussanut najoqqutassaq nutartigaq suliarineqarpoq. Suliakkiussanut najoqqutassaq nutartigaq pillugu tamanut ammasumik tusarniaanerit 2014-imi aggustimiit oktobarimut ingerlanneqarput, aammalu tassanngaaniit oqaaseqaatit tamatuma kingorna tusarniaaneq pillugu nalunaarusiami ataatsimoortinneqarlutik.

2015-imi ukiup affaani siullermi tusarniaanermit nalunaarusiami oqaaseqaatit tunngavigalugit suliakkiussanut najoqqutassamik nutaamik iluarsisamik GML suliaraqpoq. Taanna 2015-imi suliakkiussanut najoqqutassaq suliarineqartoq Kalaallit Nunaanni Naalakkersuisunit 2015-ip naanerani akuerineqarpoq. Avatangiisinut sunniutaasussanik nalilersuineq (ASN) manna suliakkiussanut najoqqutassaq taanna, www.naalakkersuisut.gl-imi takuneqarsinnaasoq, naapertorlugu suliarineqarpoq.

ASN-imut allakkiaq suliarinninnerup immikkoortuini tamaginni sapinngisamik annertuumik sunniuteqarluartumillu soqutigisaqartut peqataaffigisaannik suliarineqarpoq. Soqutigisaqartut pingaarnerpaat, suliffeqarfiup suliassamik ineriartortitsineq aammalu ASN-imut suliakkiussanut najoqqutassamik suliarinninneq pillugit suleqatigisimasai, Takussutissiaq 2-mi takussutissiarineqarput.

Nakkutilliinermut oqartussat	Inuiaqatigiit	Allat
Ilisimatusarnermut Avatangiisinullu Naalakkersuisoqarfik	Narsami innuttaasut	Nationalt Center for Miljø og Energi (Aarhus universitet)
Aatsitassanut Aqutsisoqarfik (MLSA)	Sisimiuni innuttaasut	Pinngortitaleriffik (GINR)
Aatsitassanik Suliassaqaqfinnut Avatangiisinut Aqutsisoqarfik (EAMRA)	Qaqortumi innuttaasut	Air Greenland, Nuuk
Nunanut Allanut ministereqarfik, Danmark	Aasianni innuttaasut	Arctic Business Network
Kommuni Kujallermi aatsitassanut pisortaq	Ilulissani innuttaasut	Qaqortumi suliffeqarfiit
Aatsitassanut Naalakkersuisoqarfik	Kangaamiuni innuttaasut	SIK - Kalaallit Nunaanni sulisartut kattuffiat
	Maniitsumi innuttaasut	Sulisitsisut
	Nuummi innuttaasut	KNAPP, Narsaq
	Qasigiannguani innuttaasut	Inuussutissarsiornermut Aatsitassanullu Ataatsimiititaliaq
	Qeqertarsuarmi innuttaasut	Transparency Greenland
	Sermersooq Kommune	WWF København
	Kommuni Kujalleq	
	Kommuni Kujallermi Borgmesteri	
	Info Group Narsaq	

2.4 Periarfissat allat isumaliutersuutigineqartut

Suliassap naapertuunnerpaamik ilusilerneqarnissaata paasiniarnissaa siunertaralugu suliassap ilaanut aaqqiissutissanut periarfissaq allat arlallit suussusersineqarput isumaliutersuutigineqarlutillu. MRA (aatsitassanut ikummatissanullu inatsit) malillugu (Immikkoortoq 51-54) suliassami teknikkut pissarsiarineqarsinnaasut pitsaanerpaat (BAT) aammalu avatangiisini suleriaatsit pitsaanerpaat (BEP), tamanna teknikkikkut, suliaqarnikkut aningaasaqarnikkullu ajornartinnagu, atorniarneqartussaapput. Periarfissaq allat isiginiarneqartut pingaarnersaannut eqikkaaneq matuma kinguliani takutinneqarput.

Periarfissaq alla 1 Suliassamik ineriartortitsinnginneq

Suliassap ineriartortinnginnera suliarineqanngitsunut akigitat aalajaatsuunnginneranni aammalu ingerlatsinermut aningaasartuutit qaffakkiartorneranni aningaasaqarnikkut avatangiisini allatut periarfissaavoq. Taamaattoq suliassami Kalaallit Nunaanni, pingaartumik Narsap eqqaani, qanittumi ungasinnerusumilu inuiaqatigiinni aningaasaqarnikkullu annertuunik iluaqutissartaqarsinnaanera ilimanaateqarpoq.

Suliniummittaaq naatsorsuutigineqarpoq ukiumut aningaasat taaginnarlugu nalii aallaavigalugit/maannakkut nalit aallaavigalugit DKK 1,52 mia.-it ingerlatseqatigiiffiup akileraarutissaattut, royaltiesinut sulisullu toqqaannartumik aningaasarsiaasa akileraarutaatigut akiliutigineqartarnissaat, soorluttaaq naatsorsuutigineqartoq suliniutip ingerlanneqarnerata nalaani suliffiit 715-it atorfissaqartinneqassasut, taakkunanngalu 328-t kalaallinit suliffigineqarnissaat naatsorsuutigineqarpoq.

Periarfissaq alla 2 Suliarinninnissamut periaatsit akornanni toqqaaneq

Periarfissani allani pingasuni suliarinninnermi periarfissat pisinnaasut misissorneqarput:

- i. Taamaallaat maskiinanik atortoqarluni akuiaavik
- ii. Maskiinanik atortoqarluni akuiaavik aamma akuutissanik uumaatsunik atuilluni suliarinninneq; imaluunniit
- iii. Maskiinanik atortoqarluni akuiaavik akuutissanik uumaatsunik atuilluni suliarinninnermut ilanngullugu aammalu REE-nik avissaartiterineq (taagorneqartoq Kalaallit Nunaani avissaartiterivik).

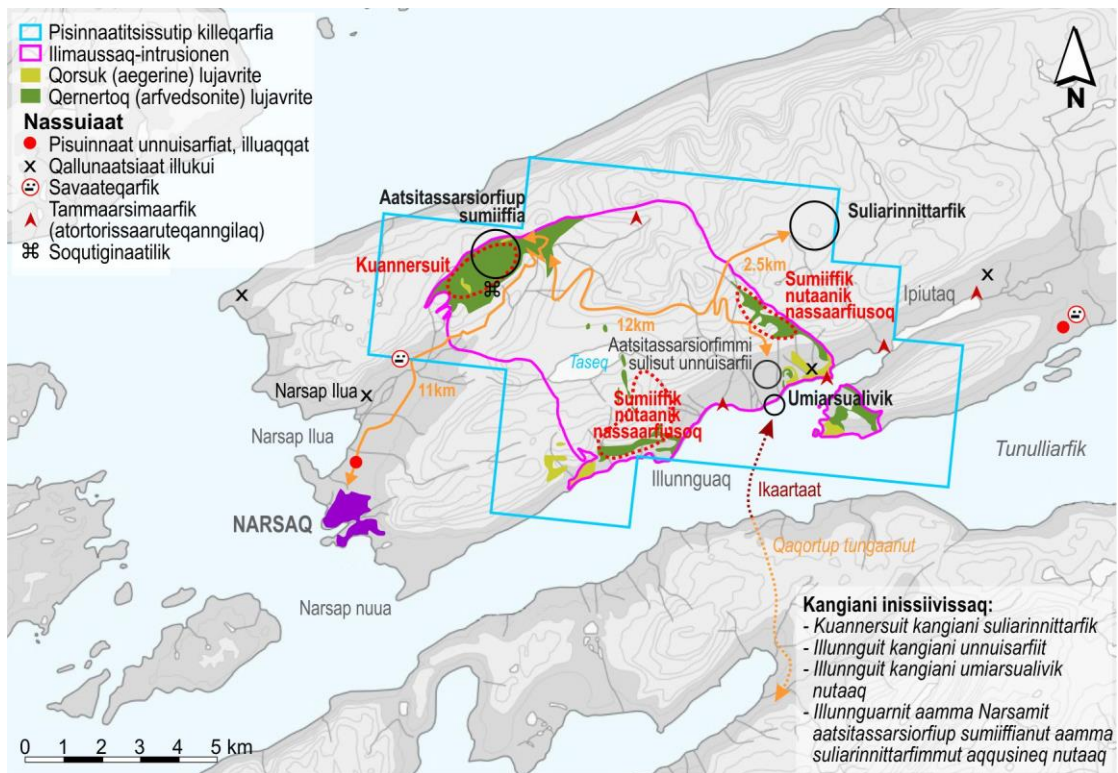
Akuiaaviinnarmut periarfissatut ilusiliaq (i) Kalaallit Nunaanni sapinngisamik annikinnerpaamik suliaqarfiusussaavoq. Tamanna suliasami suliarinninnermi periaasissatut toqqarneqanngilaq, tassami tamatumani Kalaallit Nunaata iluani aatsitassanik suliarinninnerup sapinngisamik suliaqarnermi periarfissaqartillugu ingerlanneqartarnissaata qulakkeernissaanut tunngatillugu Kalaallit Nunaanni Naalakkersuisut pingaartitsinerat naammassineqanngimmat.

Kalaallit Nunaani avissaartiterivimmuut periarfissatut ilusiliaq (iii) periarfissat marluk eqqarsaatigalugit qimerloorneqarpoq: Kalaallit Nunaanni avissaartiterivimmik pilersitsinissamut periarfissaqarnera, aammalu avissaartiterivimmik taamaattumik suliffiup iluani ingerlatsinissap periarfissaqarnera. Avissaartiterinnermut teknologiimik illersugaasumik, pisiarineqarsinnaanngitsumik imaluunniit pisinnaatitsissuteqarfigineqalersinnaanngitsumik, atuinissap pisariaqartinneqarnera tunngavigalugu Kalaallit Nunaanni avissaartiterivimmik suliffiup iluani ingerlatsinissaq toqqarneqanngilaq, tassami tamanna maannakkut piginnittunut niuernermi iluaqutissartaammat pingaaruteqartoq. Immikkut aningaasaatini aningaasartuuteqarnissap annertoorujussuunera aammalu avissaartiterivimmik taamaattumik ingerlatsinissamut Kalaallit Nunaanni immikkut ilisimasalinnik misilittagalinnillu amigaateqarneq pissutigalugit Kalaallit Nunaanni avissaartiterivimmik ineriartortitsinissaq maannakkut suliasap ilusilersorneqarnerani ilanngunneqanngilaq. Taamaattoq oqaatigineqartariaqarpoq, periarfissap taassuma kingusinnerusukkut suliasaq siumut ingerlalerpat aammalu niuerfimmi pissutsit tamanna ajornarunnaarsippassuk, isumaliutersuutigineqarsinnaanngitsoq, suliasap aallartinneraniit Kalaallit Nunaanni avissaartiteriviup ingerlaqqiffigineqannginnissaa pillugu aalajangiineq, isumaqanngimmat.

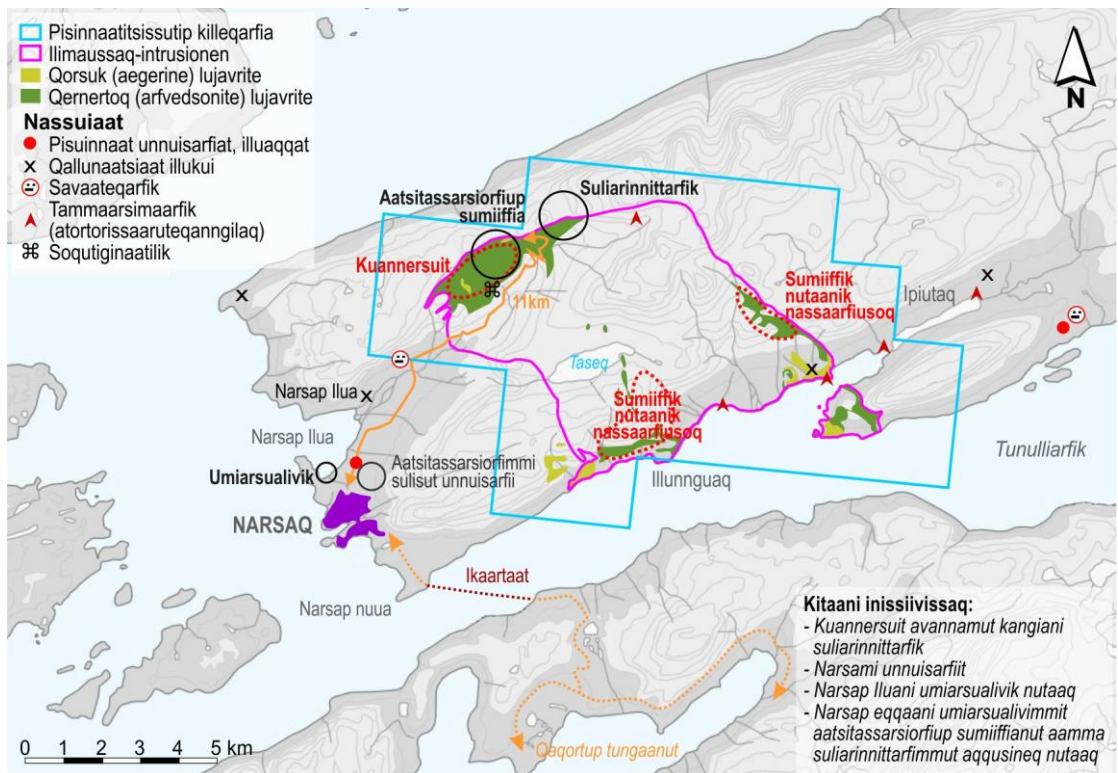
Maskiinanik atuilluni suliarinninnermut (akuiaavik) aamma akuutissanik uumaatsunik atuilluni suliarinninnermut (sukuluiaavik) periarfissatut ilusiliaq (ii) suliasamut suliarinneqqinnermut periaasissatut toqqarneqarpoq. Periaatsip malitsigisaanik Kalaallit Nunaanni REE-nik suliareqqiisoqassanngilaq, aammalu saniatigut tunisassiat tunineqarsinnaasut arlallit tunisassiarineqassapput, taamaattumik periarfissatut ilusiliaq Kalaallit Nunaanni Naalakkersuisut pingaartitaannut naapertuulluni.

Periarfissaq alla 3 Suliassami ilaatinneqartunut inissiivissanik toqqaaneq

Akuiaavimmuut aamma sukuluiaavimmuut kiisalu umiarsualivimmuut unnuisarfissanullu inissiiviusinnaasut isumaliutersuutigineqarput: Kangisissumi kippasissumilu inissiivissat.



Ilusiliaq 4 Kangisissumi inissiivissaq



Ilusiliaq 5 Kippasissumi inissiivissaq

Tamanut ammasumik tusarniaanerit kippasissumi inissiivissaq sallitullugu tikkuarpaat, aammalu suliassamik ineriartortitsinermi tamatuma kingorna Narsap qooruani atortorissarutinin ingerlatassanillu kippasissumi inissiivissaq aallunneqalerpoq.

Periarfissaq alla 4 Umiarsualivimmut inissiivissani periarfissat allat

Narsap Iluata iluani umiarsualivimmut inissiiviusinnaasut marluk isiginiarneqarput. Tunup qeqertaasaani inissiivissatut toqqarneqartumut tunngatillugu annikinnerusumik saliisoqartariaqarsimavoq aammalu Qallunaatsiaat illukuini (Narsap Ilua) sunniinissaq pinngitsoortinneqarluni.

Periarfissaq alla 5 Unnuisarfinnik inissiinissamut periarfissat allat

FIFO-mi (mikkiartorneq, qangattarneq) sulisorisassat unnuisarfissaannut periarfissat pingaarnerit marluk isumaliutersuutigineqarput. Aappaa tassaavoq Narsap illoqarfiani nutaanik inissialiorneq, aappaalu tassaavoq illoqarfiup avannamut kimmuk killeqarfiani sulisunut nutaanik illoqarfeeraliorneq (isumannaallisaanikkut nakkutigineqartunik). Sulisunut illoqarfeeraliaq isumannaallisaanikkut nakkutigineqartoq toqqarneqarpoq, tassani Narsap illoqarfiani aammalu sulisunut sunniinerit imminnut pitsaannerusumik oqimaatigiissinneqartussaammata. Inuiaqatigiinni piujuartussamik iluaqutaasumik sunniutaasussanik nalilersuineq (SIA) isumaliutersuutinik toqqaanermi isumaliutigineqartunik sukumiisumik nassuiaanernik imaqarpoq [69].

Periarfissaq alla 6 Suliassamut nukissiuutinut periarfissat allat

Suliassamut erngup nukinganik atuinnissaq periarfissatut nalilerneqarpoq, tassami Johan Dahl Landimi suliassap avannaani 55 km-isut ungasissusilimmi imermik aallerfissatut naleqqussinnaasunik peqarmat. Taamaattoq periarfissaq taanna atuutinneqalissappat suliassamut sarfamik pilersuinissamut naammattumik angissusilimmik erngup nukinganut pilersaarummik ineriartortitsisoqartussaassaaq.

Sanaartornermut suliaqarnermut piumasaqaatit tunngavigalugit periarfissaq taanna suliassap ineriartortinneqarnerata immikkoortuani siullermi pivusunnngortinneqarsinnaasutut isigineqanngilaq. Uuliamik oqimaatsumik ikummatissamik (HFO) atuilluni innaallagissiornissaq aamma isumaliutersuutigineqarpoq, kisianni kingusinnerusukkut svovlinik aniatitsisoqarnissaata naatsorsuutigineqarnera pissutigalugu itigartinneqarluni.

Suliassami ingerlatassanut sarfamik pilersuinissamut, akuiaaviup saniatigut nukissiuuteqarfimmik ataqatigiissinneqartumik dieselimik ingerlatilimmik 59 MW-imik sanasoqassaaq.

Periarfissaq alla 7 Tailingsinik passussineq

Tailingsinik passussinissamut tunngatillugu apeqqutit pingaaruteqartut pingasut pillugit periarfissat allat isumaliutersuutigineqarput: Qanoq aammalu sumi inissiisoqassava, ingerlatsinerup unitsinneqareernerata kingorna taakkua qanoq matoorneqassappat.

Tailingsit passunnissaannut BAT-imik (teknikki pissarsiarineqarsinnaasoq pitsaanerpaq) toqqaanissamut, tailingsinut atortorissaarutip teknikkikkut pisinnaasai, taassuma nunami sumiiffinni inissisimaffia aammalu najukkami avatangiisinut tunngasut, apeqqutaasussaapput [99]. The Best Available Techniques Reference Document for the Management of Waste from Extractive Industries [100] tailingsinik passussinissamut teknikkinit immikkuullarissunik imaluunniit teknologiimik immikkuullarissumik malitassiuinngillat, kisianni BAT piumasaqaatit matuma siuliani suussusersineqartut tunngavigalugit nassuiarneqarnissaat pisariaqarluni.

TSF-inut inissiivissanut periarfissat arlallit misissorneqarput, ilanngullugit ingerlatseqatigiiffiup maannakkut pisinnaatitsissutaani killiliussat avataanni sumiiffiit periarfissaasinnaasut. Nunap ilusaani misissueqqissaarnerit aallaavigalugit sumiiffiit periarfissaasinnaasut arfineq-marluk sumiissusersineqarput, ilanngullugit Kuannersuit qatsissortaanit aammalu Tasermit inissiivissat. Tailingsinik matusereernerup kingorna aatsitassarsiorfimmil piaavigineqartumi inissiinissaq aamma isumaliutersuutigineqarpoq, kisianni nunap qaani aatsitassarsiorfiup ingerlanneqartup sumiiffiani tailingsinik eqqaanissamut suliaqarnikkut unammilligassaqarnera pissutigalugu periarfissaq taanna itigartinneqarpoq. Tailingsit aamma ujaqqat igitassat ataatsimoortillugit iginneqarnissaannut periarfissaq aamma isumaliutersuutigineqarpoq. Kisianni eqqaanermut periaatsimut tunngatillugu,

kiisalu tassani aamma WRS-imi atortussanik passussinerulernermi pujoralannit radoninillu avatangiisinut sunniisinnaanerit pissutigalugit periarfissaq taanna aamma naleqqutinnigilaq.

Inissiivissanik arfineq-marluusunik tamaginnik naleqqiussilluni nalilersuineq, avatangiisinut, inooqatigiinnermut teknikkikkullu aarlerinaataasinnaasut innersuussutigalugit tulleriinnilersorneqarput. Tulleriinnilersuinermit tunngavissat isiginiarneqartut tassaapput: Paqqersaaneq / imermik pilersuineq; nunaminertaa; naasoqarnera; illunit sunniinerit / maannakkut nunaminertap atorneqarnera; isikkuanut sunniinerit; najukkami pinngortitap ataqatigiinnera inuummarissarnerlu; geotekniskimik avatangiisai aamma nunap sannaa; aamma teknikkikkut suliarinninnissaq. Periarfissanut assigiinngitsunut aningaasartuutissanik sanilliussinerit tulleriinnilersuinnermut tassunga ilanngunneqanngillat, kisianni suliaqarnikkut suliarineqarnissaannut tunngatillugu aningaasaqarnikkut teknikkikkullu isumaliutersuuteqarnerit naggataatigut toqqaanermut sunniuteqarput. Inissiivissanut tamaginnut tunngavissanik taakkuninnga tamaginnut immikkut isumaliutersuuteqareernermit Taseq suliassamut atatillugu tailingsinik inissiivissatut atorumaneqarneruvoq. Tasermit pitsaqaataasut arlallit matuma kinguliani allattorneqarput:

- Imartaa pitarneqarsinnaanngilaq
- Unammillertaasunik nunaminertamik atuiffigineqanngilaq
- Tasermit uumassusillit assigiinngisitaarnerannut naliusut appasipput
- Imermik imerneqarsinnaasumik pilersuinnermut toqqaannartumik atassuteqanngilaq
- Pujoralannik aniatitsinerup pitsaaliornissaanut erngup iluaniitinnissaanut periarfissaqarpoq
- Qerlunnerani inissisimavoq, taamaalilluni sumiiffimmi qinngornernik qaffasissunik pisoqarnera atuutereerluni
- Kangerlummi umiarsuarmik angallannernit ersinngilaq
- Sapusiani iigartaasa appasinnerpaanissai pisariaqarpoq.

Tasermit tailingsinik inissiinissamut periaatsit pingasut aamma isumaliutersuutigineqarput: Panertuutillugit iginneqarneri (kaagitut sukuuiakkatut); aammalu masatsillugit igitsinnermut periaatsit marluk (tailingsit kinertitat/pastatut ilusillit aammalu akuersaakkatut naleqquttumik aalaanneqartut). Misissueqqissaarnerup kingorna inerniliisoqarpoq pinngortitami avatangiisit masattut (soorlu Taseq) tailingsinik panertunik inissiivigiuminaatsitsisussaasut. Suliassami tailingsit qanoq issusaat aamma qaffasissumik akoqartillugit tailingsinik pilersitsinissamut, pastatut kinertitatut ittunngortinnissaannut pisariaqartunut, tunngassuteqartunik suliaqarnermut tunngasortaanni aamma unammilligassaqartitsivoq. Aalaassineq periaasiuvoq nalinginnaasooq, nunarsuarmi tamarmi nalinginnaasumik atorneqartartoq, aammalu suliassami tailingsit qanoq issusaannut naleqqulluni. Akuersaarneqartumik allaanneqartut nunap qaavani imaluunniit erngup iluani inissinneqarsinnaapput. Qinngornernik aniatitsinissai annikillisinniarlugit aammalu pujoralannik aniatitsinissaa annikillisinniarlugu erngup iluani inissiinissaq toqqaarneqarpoq.

Matusereernerup kingorna tailingsit inissinneqartut sivisuumik matusimatinnissaat pisariaqartussaavoq. Periarfissat marluk isumaliutersuutigineqarput: Masattumiitillugit matusimatinnissaat, tassani tailingsit erngup iluaniillutik ataavartumik mattusimaneqassallutik; aammalu panertumi matusimatinnissaat, tassani tailingsit immikkuullarissumik ilusilersugaasumik immerneqarlutik matusimatinneqassallutik.

Matusereernerup kingorna matusimatinnissaannut periarfissat, matusinnermut tunngaviusut suliassamut nassuiarneqartut, aallaavigalugit nalilersorneqarput, tassalu: Sumiiffiini patajaatsuutitsinissaq, akuutissanut uumaatsunut tunngatillugu patajaassuseq, qinngornernik sunniinerit annikitsuutinnissaat aammalu nunataata ilusereqqaagaataannikinnerpaamik allanngortinnissaat.

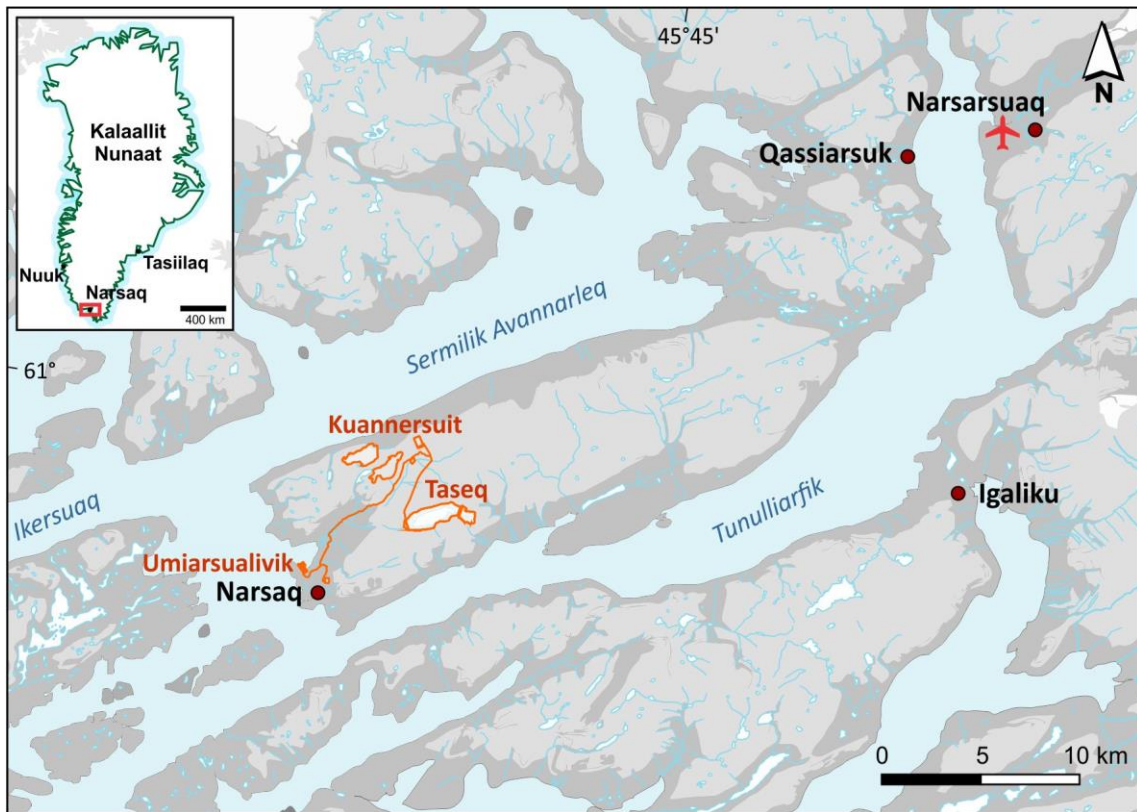
Tunngaviusunut qitiutinneqartut taakkua uranimik tunisassiornissamut sanaartukkanit tailingsinut tunngatillugu Atomimik nukissiorneq pillugu nunat tamalaat nakkutilliisuutitaat (IAEA) TECDOC-1403-mut [107] naapertuupput. Tassani oqaatigineqarpoq, matusimatitsinissamut anguniagaasoq tassaassasoq "radoninik pujoralannillu aniatitsinerup annikillisinnissaa, qinngornernit ulorianartunit qinngorfigitinnissamut avatangiisinik illersuinissaq, erngup silaannaallu anianerisa annikillinissaa kiisalu neriunerup killilersimaarnissaa, aammalu teknikkikkut siunnerfinnik taakkuninnga naammassinnittumik nunataata akuersarneqarsinnaasumik isikkoqartinnissaa". Misissueqqissaarnernut teknikkini atuilluni tunngavissarititaasut arlaliutillugit aalajangerneqarpoq, masattumi panertumilu matusimatitsineq assigiinngitsunik iluaqutissartaqarlunilu ajoqutissartaqaraluartoq ataatsimut isigalugu assingusumik annertussusilimmik siunnerfiit taakkua anguneqarnissaat naatsorsuutigineqarpoq. Masattumik aamma panertumik matoorinissamut periarfissat taakkua, peqqinnissaq, isumannaallisaaneq aamma avatangiisinik illersuineq eqqarsaatigalugit, nunani tamalaani suleriaatsit pitsaanerpaat naapertorlugit ilusilersorneqassapput. Matusinermi masattumi matusimatinneqarnissaa tunngavigalugu suliaasaq ineriartortinneqarpoq, kisianni piffissap ingerlanerani teknologiikkut ineriartortitsinissap ilimanaateqarnera eqqarsaatigalugu tamanna matusinissap qanillinerani nalilersoqqinneqassaaq. Masattumik imaluunniit panertumik matoorinissamut naggataatigut toqqaaneq Kalaallit Nunaanni Naalakkersuisut piffissami naleqquttumi teknologiimik misilerarlukkamik kissaateqarnerannut naapertuutissaaq.

2.5 Sunniutaasussanik nalilersuineq

Nalilersuineq avatangiisini immikkoortuni arfineq-marlunni aggulunneqarpoq. Immikkoortuni taakkunani tamaginni sunniutaasussat tulliuttuni nassuiarneqarput. Nalilersuineri sunniutaasussat 36-it misissorneqarput, taakkunannga 8 annikitsuaqqatut isigineqarlutik, 25-t annikitsutut isigineqarlutik aammalu pingasut iluarseeqqereernerup kingorna akunnattutut isigineqarlutik.

2.5.1 Avatangiisit sumiiffiini

Imarpimmit 40 km-iinnarnik ungasissusilimmiimmat suliaasap sumiiffiani sila aasaanerani nillerluni aammalu ukiunera issaasalluni imaanit sunnersimaneqartussaavoq. Sumiiffimmi panertumik kialaartumillu anoraasuartartumik aqqarsarnesinnaasarpoq, anorlernerani panerluni kiallunilu, tamannalu anorersuarnerata nalaani isugutanneranik annikillisitsisinnaavoq kiannerulersitsisinnaallunilu. Agguaqatigiissillugu suliaasap sumiiffiani (Ilusiliaq 6) ukiumut pingasoriarluni aqqarsarnertarpoq, agguaqatigiissillugu nalunaaquttap akunnerini 31-ini sivilissuseqartumik.



Ilusiliaq 6 Suliassap sumiiffissaa

Sumiiffimmi misissuiffiusumi pinngortitap nunataa portusuunik innarissunillu qaqqaqarpoq, pukkitsuunik qeqertaqarluni aammalu sineriaani qeqertaasaqarluni kiisalu uumassusillit assigiinngisitaarnerat annikilluni. Kuannersuarni peqarfik 600 meterisut portussusilimmi qatsinnersami inissisimavoq. Suliassap sumiiffiata ilarujussuata iluani Illimaussaneersunik alkaliskiusunik qaarsoqarpoq. Qaarsut taakkua REE-nik annertuumik akoqarput, akuusut allat tamaaniittut aamma tassaallutik lithium, beryllium, uran, thorium, niobium, tantal aamma zirkonium. Siusinnerusukkut sermeqarnerani aammalu anorimik imermillu neriuinermi qaarsup ujarattai taakkua Narsap qooruatigut siaruarsimapput, taamaalillutillu uran-imik aamma thoriumimik peqarfiit, akuusut allat ilanngullugit, najukkami avatangiisini annertusisimallutik. Aatsitassap imermi arrortartup villiaumit-ip arrioriartornera Narsap kuuani, Tasermi aamma Tatsip kuuani fluoridit annertusinerannik malitseqarsimavoq.

Kuannersuit nunap immikkoortuani annikitsumik sajuppillannernik pisoqarfiusartumi inissisimavoq; 500 km-isut ungasitsigisup iluani nunap sajunnera uuttorneqartoq annerpaaq 1998-imi M4,6-isut (Richterip uuttuutaa) sakkortussuseqarsimavoq. Pisuusaartitsinerup takutippaa nunap sajunnissaanut naatsorsuutigineqartut sakkortunersaat, ukiuni 10.000-ni ataasiarluni pisartunut naapertuuttoq, suliassamit 10 km-isut ungasissusilimmi nunap sajunneratut M5,4-tut sakkortussuseqassasoq.

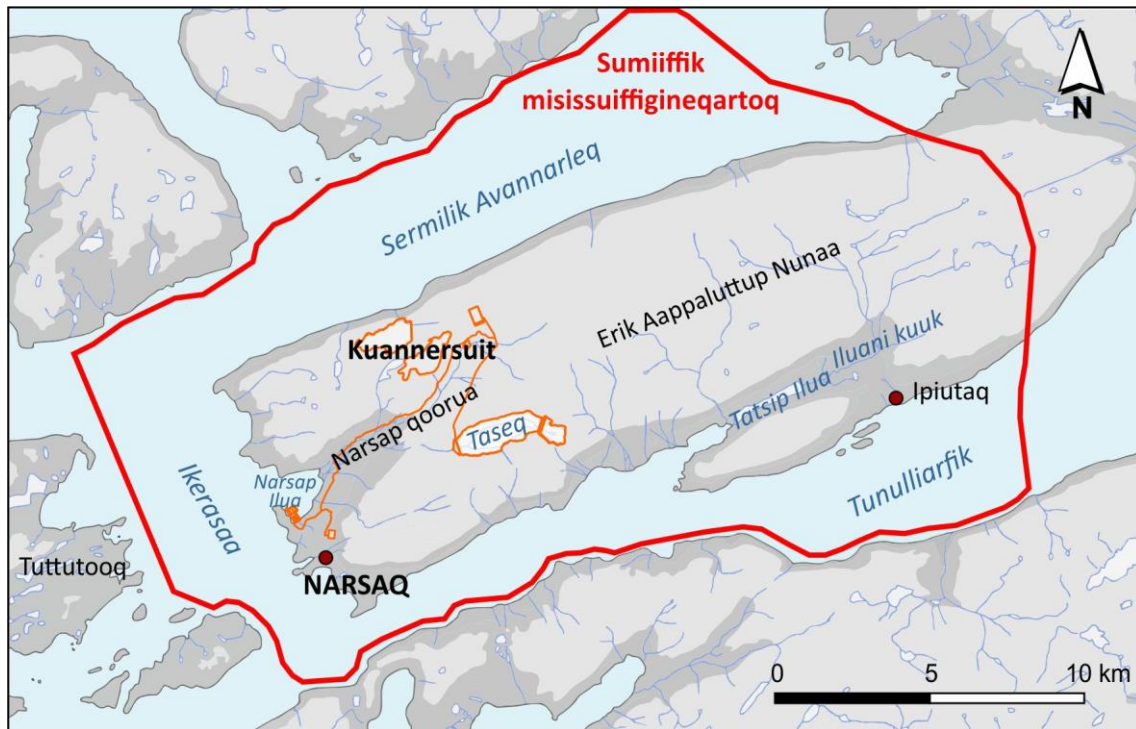
Suliassap sananeqaatai ingerlatsinerlu avatangiisit sumiiffiini makkuninnga sunniisinnaapput:

- Pinngortitami nunap sumiiffiini allanngornerit aammalu isigisat kusanaannerulernerat
- Neriuineq
- Nipiliorneq
- Qammaqqutinit sunniinerit.
- Sajuppillatsitsisarnernik pisoqarnerata malitsigisaanik pinngortitami nunap sumiiffiisa allanngornerat.

Isigisani sunniinerit

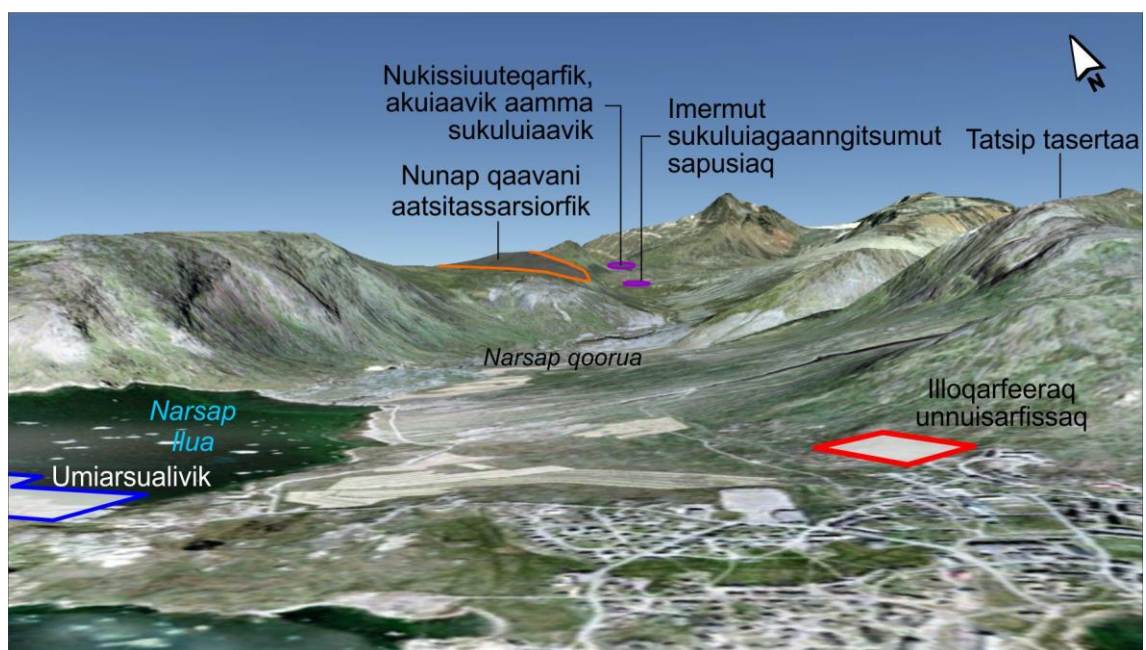
Pinngortitap nunataata takuneqarsinnaasunik sunnerneqarnissaa, nunap qaavani aatsitassarsiorfimmik ingerlatsinermi suliassamut ilaavoq avaqqunneqarsinnaanngitsoq aammalu iluussissat iluarsiissutaasussat atorlugit atuutsinngilluinnarneqarsinnaanngitsoq.

Suliassamik ineriartortitsineq ingerlatsinerlu pinngortitap nunataata allanngorneranik, sumiiffiup misissuiffiusup iluani pisussanik, (Ilusiliaq 7-mi takutinneqartutut) kinguneqartussaavoq, kisianni taamaattoq sumiiffinni assigiinngitsuni assigiinngitsumik annertussusilinni takussaassallutik. Allannguutit ilai ataavartuussapput, allat suliassap matuneqarnerata nalaani peerneqassallutik imaluunniit iluarsineqassallutik.



Ilusiliaq 7 Sumiiffik misissuiffiusoq

Narsap illoqarfianit suliassamut ineriartortinneqartumut isikkivik Ilusiliaq 8-mi takutinneqarpoq.



Ilusiliaq 8 Narsap illoqarfianit suliassamut ineriartortinneqartumut isikkivik (Google Earth 2018)

Allannguutit annertunersai ineriartortitsinermeersuussapput aammalu makkua sananeqarneranneersuussallutik:

- Aatsitassarsiorfik aamma aqqusernit atortunut aqqutissat
- Toqqorsiviit suliarineqanngitsunik assaanneqartunik sanaajusut, aamma ujaqqanut igitassanut toqqorsivinnik (WRS) taagorneqartut
- Nunap qaavani aatsitassarsiorfiup eqqaani suliarinnittarfik
- Tasermi (TSF) eqqagassanik inissiivissaq
- Narsap Iluani sinerissami umiarsualivissaq
- Umiarsualivimmit aatsitassarsiorfimmut aqqusineq (umiarsualivimmit-aatsitassarsiorfimmut-aqqusineq)
- Illoqarfiup Narsap saniani sulisunut ataavartumik unnuisarfik.

Suliassap atuuffissaata ingerlanerani sumiiffiini allanngornerit taakkua tamakkiisumik ilaannaasumilluunniit Narsamiit imaluunniit Narsap qooruaniit ersittussaapput.

- Umiarsualivimmi ilusiliinerit Narsamiit ersittussaapput
- Umiarsualivimmiit aatsitassarsiorfimmut aqqusineq Narsamiit ersittussaavoq
- Aatsitassarsiorfik Narsap qooruaniit ersittussaavoq, kisianni illoqarfimmit Narsamiit ersittusnaanani
- Aatsitassarsiorfik Narsap qooruata portunersaaniit ersittussaavoq, kisianni narsaamanermit imaluunniit illoqarfimmit Narsamiit ersittusnaanani
- TSF-eqarfimmut sapusiaq Narsap qooruata portunersaaniit ersittussaavoq, kisianni narsaamanermit imaluunniit illoqarfimmit Narsamiit ersittusnaanani.
- Illoqarfeeraq unnuisarfissaq Narsap avatinnguani pilersinneqartussaq Narsap illoqarfiata ilaaniit ersittussaavoq.

Suliassap matuneqarnerata nalaani ilusiliinerit pisariaaruttut peerneqartussaapput, aammalu sumiiffinni allanngortitsinerit allat suliassamut atatillugu pisut iluarsineqartussaallutik.

Neriuineq

Sanaartornermi suliaqarnerit amerlanerpaartaat sumiiffinni qaarsuinnarmitoqqavilerlugit ingerlanneqartussaapput. Suliassap sumiiffiani marraqartut imaluunniit issoqartut annikitsuaraapput. Taamaattumik suliassap sanaartornermik illuliornernillu suliaqarfiuneranit neriuineq killeqassasoq naatsorsuutigineqarpoq. WRS-imut atatillugu neriuisinnaanerup aamma kinnerit ingerlaarsinnaanerisa aarlerinaateqarnerat annikilliseqqinniarlugu sialuit torarfilerneqassapput aammalu tasinngortamut kuutsinneqassallutik.

Nipiliorneq

Anorip sukkassusaa tunngavissatut pingaaruteqarpoq, pinngortitami nunami nipiliortitsinernut sunniuteqartussaalluni. Piffissap pingajorarterutaanit sivilisunerusumi agguaqatigiissillugu anori 2-5 m/s-inik sukkassuseqartussaavoq; tamanna suliassap sumiiffiani pinngortitami nunami nipiliornerup minnerpaamik 30 dB(A)-nik nipitussuseqarpoq. Suliassaq suliassap sumiiffiani annertunerusumik nipiliornernik sunniinernik malitseqartussaavoq. Nipiliornerup nipitussusaa suliassap immikkoortui malillugit nikerartussaavoq.

Sanaartornerup immikkoortua

Sanaartornerup immikkoortuata nalaani nipiliorfiusut pingaarnerit tassaasussaapput:

- Qillerineq qaartiterinerlu aatsitassarsiorfimi aamma umiarsualivimmi pisussaavoq

- Aatsitassarsiorfiup sumiiffiani kiliuinerit
- Nunap qaavata manissunngortinnissaanut sumiiffinni pingaaruteqartuni tamaginni nalimmassaaneq pisussaavoq
- Umiarsualivimmiit aatsitassarsiorfimmuut aqquusernup sananeqarnera alloriarnikkaartumik ingerlanneqassaaq, aammalu aqqusineq umiarsualivimmiit aatsitassarsiorfiup sanaartukkallu sumiiffiit siuariartuaartillugu sananeqassalluni.
- Sanaartornerup nalaani umiarsuarnik angallanneq

Ataatsimut isigalugu sanaartornerup immikkoortuata nalaani nipiliortitsinerit, nipiliornerit sakkortussusaanni naatsorsorneqartutut aammalu ingerlatsinerup immikkoortuani suliassamut missiliorneqartutut nipitutigissapput imaluunniit nipikinnerussallutik. Taamaattumik pisuusaartitsineri sanaartornerup immikkoortuanut taarsiullugu ingerlatsinerup immikkoortua sammeneqarpoq.

Umiarsuit arriitsumik ingerlaartarnerat aammalu umiarsualiviup Narsallu illoqarfiata imminnut ungasissusaat pissutigalugit umiarsuit angallannerannit nipiliornerup agguaqatigiissillugu nipitussusaata, sumiiffinni najugaqarfigineqartuni unnuakkut nipiliornerit danskit malittarisassaanni 35 dB(A) inorlugu nipitussuseqartitsinissaq, Narsap illoqarfianut pingaartumik naleqqutissaq.

Ingerlatsinerup immikkoortua

Suliassami ingerlatsinerup immikkoortuani ingerlatassat, suliassami atortorissaarutit arlallit qanitaanni avatangiisinut nipiliornerup nipitunerulerneranik, kinguneqartussaapput. Suliassami ingerlatassanit nipiliornerit avatangiisini iminnartuni atuuttut (30 dB(A)-nut annertussusilerneqartoq) sinnerlugit nipitussuseqartut, suliassap nipiliornerisut taagorneqarput.

Suliassami ingerlatsinerup immikkoortuata nalaani nipiliortussat pingaarnerpaat tassaassapput:

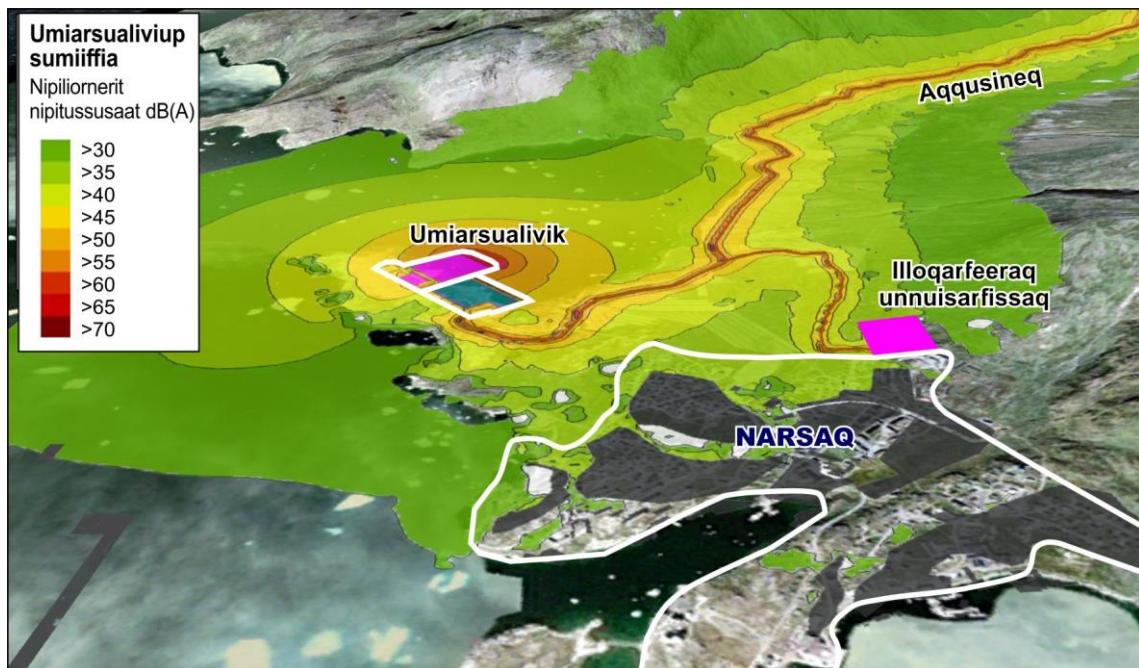
- Aatsitassarsiorfik, suliaraqfik aamma nukissiorfik
- Umiarsualivimmiit aatsitassarsiorfimmuut aqqusineq
- Umiarsualiviup sumiiffia.

SoundPlan software atorlugu nipiliornerit pisuusaartitsinerit ingerlanneqarput, aammalu nipiliornerit ingerlaavartumik pissutaasussanit nipitunerpaamik nipeqartussat ilaatinniarlugit, taamaaginnartillugit ilimagisat atorneqarput. Nipiliornerit agguarsimanerisa ilusiliani naatsorsorneqartut takutippaat sumiiffiit 30 dB(A) sinnerlugu nipiliorfiusussat aatsitassarsiorfinnut/suliaraqfinnut aammalu Narsap qooruata qaffasissortaanut, umiarsualivimmut kiisalu – pinngortitami nuna apeqqutaalluni – umiarsualivimmiit aatsitassarsiorfimmuut aqquusernup sinaanni illuttut 800-1.200 meterini pisussaasut.

Aamma Narsap qooruani aamma Narsap illoqarfiani nipiliornerit sunnertiasuni nipiliornerit nipitussusissaattut naatsorsuutigineqartunut pisuusaartitsineq ingerlanneqarpoq. Taakkunani ilaatinneqarput sumiiffiit, soorlu qooqqumi illut aasarsiorfii aamma nunaateqarfik aammalu Narsami illut najugaqarfiit suliassami ingerlatanut qaninnerpaat.

Illunut umiarsualivimmiit aatsitassarsiorfimmuut aqqusinermut qaninnerpaamiittunut suliassamut tunngasut nipiliornerit 38 dB(A)-p missaanni nipitussuseqarput. Illut aasarsiorfii eqqaanni ulluunerani nalunaaquttap akunnerini nipiliornerit danskit killiliussaannit nipikinnerupput (40 dB(A)), kisianni unnukkut unnuakkullu nalunaaquttap akunnerinut killissaq (35 dB(A)) qaangersimallugu.

Umiarsualivimmut nipiliornerit naatsorsorneqartut sumiiffimmi annikitsumi containerinik usingiarfiusartumi 70 dB(A) qaangersimasussaavaat. Sumiiffik, agguaqatigiissillugu nunataani 30 dB(A) sinnerlugu nipiliorfiusussaq, umiarsualiviup qeqqaniit 1.800 m missaannik isorartussuseqarpoq (Ilusiliaq 9).



Ilusiliaq 9 Ingerlatsinerup immikkoortuani umiarsualivimmi nutaami eqqaanilu nipiliornit naatsorsorneqartut

Narsami inissiaqarfinni aammalu illoqarfeeqqami nipiliornit nipitussusaannut, sumiiffinni akuleriinnik najugaqarfiusuni inuussutissarsiorfiusunilu nipiliornernut danskit malittarisassiaat aammalu illoqarfinni ammasuni pukkitsunillu illoqartuni ulluunerani unnukkullu nalunaquttap akunnerinut malittarisassat naammassineqarsimassapput, kisianni unnuakkut 35 dB(A)-nik nipiliornit nipitussuseqarnissaannut danskit killiliussaata naammassineqartussaani.

Qaammaqqutinit sunniinerit

Suliassap ineriartortinneqarnera qaammaqqusiussanik nutaanik malitseqartussaavoq, pingaartumik umiarsualivimmi, aatsitassarsiorfimmi aamma suliqarfinni. Qaammaqqutinit sunniinerit annertunerisut umiarsualivimmit aatsitassarsiorfimmut aqqusinermi aamma aatsitassarsiorfiup, suliqarfiit aamma TSF-ip akornanni angallannermeersuususaapput. Aqqusernit sinerlugit qaammaqquteqarfiit annikitsukkaartut illunit aasarsiortarfinnit aammalu Narsap eqqaani nasittarfinnit aalajangersimasunit takuneqarsinnaassagaluartut qaammaqqutit suliassami ingerlatanut atasut annertuunik sunniuteqarnissaat naatsorsuutigineqanngilaq.

Sajuppillatsitsisarnernik pisoqarnerata kingunerisaanik nunataani allanngornerit

Matuma siuliani taaneqartutut suliassaq sumiiffimmi annikitsumik sajuppillatsitsinernik pisoqarfiusartumi inissisimavoq. Sunniinerit taakkua, sajuppillatsitsinernik pisoqarnerisa FTSF-imut sapsiame unittoortitsinissaasa ilimanaateqarnerannut tunngassuteqarput, tamannalu Tasermi aamma Narsap qooruani pinngortitap nunataata allanngorneranik malitseqarsinnaassaaq. Sajuppillatsitsinernik pisoqarnera eqqarsaatigineqarsinnaasuni ajornerpaaq (MCE) pissagaluarpas TSF-inut sapsiame sinaasa nikissinnaanerisa annerpaaffissaat 5 cm-nit annikinnerususaasoq pisiusaartitsinerit takutippaat. Tamanna sapsiame ilusilersuinermi akuerineqarsinnaasut iluanniippoq, aammalu tamatuma sapsiame atuuffissaannut ilusiliinermi sunnerneqarnissaa ilimanaateqarani. Taamatut pisoqarnissaata ilimanaateqarpallaannginnera eqqarsaatigalugu, aarlerinaataasoq taanna aarlerinaataasutut (annikitsuaqqamik ilimanaateqartoq, kisianni annertuumik sunniuteqartussaasoq) taamatullu sunniutaasussatut nassuiarneqarpoq. Ajunaarutaasumik aserortoqarluni ilimananngitsorujussuarmik pisoqassagaluarpas, tamatuma pinngortitat ataqatigiinneranni allanngortitsisinnaanera pissutigalugu avatangiisinut sunniinerit Australian National Committee on Large Dams-mit (ANCOLD) malittarisassat malillugit annertuutut suussusersineqassagaluarpas.

Iliuusissat iluarsiissutaasussat

Avatangiisit sumiiffiini suliaassap sunniutissaannik annikillsitsinissamut iliuusissat iluarsiissutaasussat makkua atorineqassapput:

- Kiliortuinikkut aammalu tailingsinut sapusiornikkut piareersaaneq, pinngortitami nunami eqqaaniittumi sapinngisamik assingutilerlugit, pilersaarusiorneqassaaq
- Isumik pissarsiarineqarsinnaasunik uninngatitsisoqassaaq, matusereernerup kingorna naasoqaqqinnissaa tunngavissinniarlugu
- Pinngortitami nunami eqqaaniittumi sunniinerit annikitsuutinissaat siunertaralugu aqqusinniortoqassaaq
- Sapusiat aamma kuuttut aqutissaat najukkami atortussanik (ujaqqat ujaraaqqallu) qallersorneqassapput.
- Pujoralannit sajukulaarnernillu sunniinerit annikitsuutinniarlugit qaartiterinerit nalunaaquttap 08.00-ip aamma 18.00-ip akornanni ingerlanneqartassapput
- Aqqusinerni angallanneq umiarsualivimmit aatsitassarsiorfimmut aqqusinermi aammalu umiarsualiviup eqqaani nalunaaquttap 22.00-ip aamma 07.00-ip akornanni annikitsuutinneqassaaq
- TSF-inut atortussaq nunani tamalaani pitsaassusissat (International Convention on Large Dams, ICOLD) naammassinissaannut ilusilersugaavoq aammalu sapusiap ilusiligaanerani ujaqqanik immiinerup atorineqarnera ilaatinneqarluni, aammalu sapusiaq qaarsuni aalaakkaasuni eqqaanniittuni inissisimatinneqassalluni.

2.5.2 Silaannarmi sunniinerit

Sumiiffimmi misissuiffiusumi silaannaap pitsaassusaata (pujoralaat aamma aniatitsinerit gassitut ittut) nalilersornissaanut pujoralannik gassinillu nunamiittunik uuttortaasoqarpoq. Uuttortaanermut atortut Narsap qooruani nunaateqarfimmi, Narsap illoqarfiani aamma Narsap kujataani inissinneqarput.

Suliaassamik ineriartortitsineq silaannarmi assigiinngitsunik pingasunik sunniisinnaavoq: Pujoralaat, aniatitsinerit gassitut ittut aamma gassit silaannarmik kissatsitsisartut (GHG).

Silaannaap pitsaassusaanut pisuusaartitsineq CALPUFF, sakkussaq nalinginnaasoq USA-mi avatangiisinik allanngutsaaliuinermit oqartussanit (Environmental Protection Agency) naatsorsuinerit taamaattunut ilusilianut sakkussatut atorumaneqarnerusartoq, atorineqarpoq. Suliaassami pujoralaat aamma gassinik aniatitsinerit ingerlatsinerup immikkoortuata nalaani annertunerpaassasut naatsorsuutigineqarpoq. Nunap qaavani akuutissanik mingutsitsisartunik pingaaruteqartunik pisuusaartitsinerit (silaannarmi pujoralaat (pujoralaat tamakkiisumik katersuussimanerat, TSP), PM_{2.5}, PM₁₀, SO_x, NO_x, paaq aamma ikummatissiasat tipigissut polycykliskiusut (PAH)) katersuuttoqarsimaneranut pisuusaartitsineq, avatangiisit sumiiffiini aamma inuit peqqissusaanni sunniisimasinnaanerup aalajangernissaanut, eqqaanni silaannaap pitsaassusaanik nalilersuinermit tunngavissarititaasunut sanilliunneqarpoq. Tamatuma saniatigut pujoralaat nakkaanerannut aammalu saffiugassat akuinut tunngatillugu naatsorsuinerit suliarineqarput.

Pujoralaat

Pujoralatserineq suliaassami ingerlatanit arlalinnit pilertartussaavoq, ilanngullugit qaartiterinerit aamma aatsitassarsiorfimmi assaanerit, atortussanik passussineq aamma aqquernerit ujaraaqqanik sanaajusut aqutigalugit assartuineq. Pisuusaartitsinerup inernerata takutippaa, pujoralannut silaannarmiittunut, PM_{2.5}-inut, PM₁₀-inut aamma pujoralaat nakkaalanerannut tunngatillugu nunap qaavani katersuuttussatut naatsorsuutigineqartut, maluginiutini malussarissuni, tamarmik immikkut imaluunniit ataatsimoorlutik, nalilersuinermit tunngavissarititaasunit attuumassuteqartunit

annertunerussanngitsut. Silaannarmiittunik pujoralaqarnerpaajusussaq aamma pujoralaat nakkaalaffiginerusassaasut nunap qaavani aatsitassanik piiiaffiusup eqqaani aatsitassarsiorfiup sumiiffianiissasoq naatsorsuutigineqarpoq.

Pujoralaat katersuunneri tamarmik nalilersuineri tunngavissaritaasunit pineqartunit 20 %-init (suliassamit aniatinneqartut tamarmik immikkut) aammalu 40 %-init (ataatsimoorlutik, ilanngullugu nunataani aniatitsinerit) annikinnerusussaapput. Taamaattumik suliassamit sunniutaasussat annikitsuaraassasut naliliisoqarpoq.

Aniatitsinerit gassitut ittut

Silaannarmut aniatitsinerit maskiinanit dieselimik ingerlatilinneersuussapput aammalu lastbiilineersuussallutik, innaallagissiornermut kiassarnermullu atortuneersuussallutik, syre-nut atortuneersuussallutik aammalu umiarsualivimmi angallatineersuussallutik. Dieselimik ikummateqarnermit aniatitsineri ilaatinneqarput pujoralaat manngertut, NO_x (kvælstofoxider), SO_x (svovloxider), paaq aamma ikummatissiassat tipigissut polycykliskiusut (PAH).

Katersuuttunik sunniinernut pisuusaartitsinerup inernerisa takutippaat, nunap qaavani katersuuttussatut naatsorsuutigineqartut kvælstof, NO₂, H₂S, SO₂ aamma SO₄ maluginiutit malussarissut sumiiffiini killissaliussanik naleqquttunit annertunerussanngitsut. Suliassami gassitut ittumik aniatitsinerit sunniinerit annikitsuinnaassasut naliliisoqarpoq. Suliassami paap aamma PAH-t sunniutissaat taamatuttaaq annikitsuinnaassasut naatsorsuutigineqarpoq.

Gassit silaannarmik kissatsitsisartut

Gassit silaannarmik kissatsitsisartut suliassami nalilersorneqartut tassaapput kuldioxid, kvælstofoxid aamma methan. Aniatitsinerit taakkua periaatsit, nunami namminermi gassinik silaannarmik kissatsitsisartunik naatsorsuineri tunngatillugu malittarisassani 2006-imi IPCC-imit (FN-imi silap pissusaanut paasisimasallit) aalajangersagaasuni nassuiarneqartut aallaavigalugit naatsorsorneqarput [12]. Missingersuineri allanngortitsinani ilimagineqartut aallaavigineqarput, taamaattumillu ingerlatassanik nalilersuineri matumani nassuiarneqartunit aniatitsinissanut naatsorsuutigineqartut annerpaaffissaat atorineqarlutik.

Suliassap immikkoortuini tamaginni motorinik dieselitortunit, innaallagissiornermit kiassarnermillu kiisalu aqqusinikkut umiarsuarmillu assartuussinernit gassinik silaannarmik kissatsitsisartunit aniatitsisoqartussaavoq. Angallattakkani aamma uninngaannartuni ikuallaanermi aniatitsinerit aamma atortunit (ilanngullugu syre-nut atortut) aniatitsinerit ilanngunneqarpata, ukiut tamaasa suliassamit gassit silaannarmik kissatsitsisartut 0,24 millioner tons ataatsimut katillugu aniatinneqartassasut naatsorsorneqarpoq, taakkunannga methan aamma kvælstofoxid 2.360 tons-iullutik. Kalaallit Nunaata maannakkut gassinik silaannarmik kissatsitsisartunik aniatitsinerata annertussusaata kingunerisaanik, suliassaq Kalaallit Nunaata CO₂-nik aniatitsineranut 45 %-inik annertusititsisussaavoq. Sanilliukkaanni Kalaallit Nunaat, suliassamit aniatitsinerit ilanngullugit, Danmarkimit gassinik silaannarmik kissatsitsisartunik aniatitsinerup 2 %-iinik ukiumut ilassusiisussaavoq.

Iliuusissat iluarsiissutaasussat

Silaannaap pitsaassusaanut sunniutaasussanik annikillitsisinissamut iliuusissat iluarsiissutaasussat makkua atorineqassapput:

GML pujoralannik passussinissamut nakkutiginninnissamut pilersaarummik suliaqarpoq, tassani ingerlatassat pujoralannik annikillitsisussat, ingerlatsinerup nalaani ingerlanneqartussat, nassuiarneqarlutik.

Pujoralannik annikillitsisinissamut nakkutiginninnermut pilersaarummi iliuusissat pitsaaliuisitsisussat tassaapput:

- Pujoralannik mattussineq aamma atortunik sumiiffinnillu pujoralatserisinnaasunik masatserisarneq
- Biilit sukkassusissaannut killilersuutit kiisalu aqqusinerni akuttunngitsumik nalimmassaasarneq aserfallatsaaliuinerlu
- Aatsitassarsiorfiup sumiiffianit anillakkiartortunut biilinit asaasariit (aqqusernit sinerlugit pujoralaat siammarnissaat annikillisinniarlugu).

Iluuqutaasussani allani ilaatinneqassapput:

- Aniatitsinerup sukkassusaa annikillisinniarlugu biilinit aamma atortunik nukissiamik sipaaruteqartitsisunik teknologiinik atuiffiusunik atuineq
- Aniatitsinerit annikillisinniarlugit tunisassiorup nassuiaatai naapertorlugit kiassaateqarfinnik, biilinit aamma atortunik ikummatissamik ingerlatilinnik allanik aserfallatsaaliuineq.

2.5.3 Qinngornernik sunniinerit

Qinngornernit nukissiaq nukissiaavoq maligaasatut imaluunniit pujoralaat teqqalanerisut iluseqartumik siammartinneqartartoq. Radionuklid-ineersuuvoq, avatangiisini pinngortitami takussaasarluni aammalu nunap naqqani qaarsunilu tamaginniittarluni, taamaattoqarnerani nunami qinngornerit pissusissamisoortumik annertussusillit sumiluunniit atuullutik.

Uran aamma thorium radionuklid-init pinngortitami takussaasartut ilagaat marluk, Nunarsuarmi annertuumik takussaallutik. Kuannersuarni saffiugassaq uran-inik aamma thoriumimik qaffasissumik kimittussusilinnik akoqarpoq, aammalu piffissap ingerlanerani pinngortitami qerisarnerani aamma anorip erngullu neriuerani pisoqartarneri Narsap qooruanut aammalu Narsamut radionuklid-it siaruartitsisarsimapput. Tamatuma malitsigisaanik suliassap eqqaani radionuklid-it katersuussimaneri, nunarsuarmi agguaqatigiissillugu annertussusiusartunit qaffasinneruvoq. Narsami najugaqartunut nerisassat nerinerinit aammalu radoninik / thoroninik najuussuinerit qinngornernit qinngorfigitinnissamut pinngortitami aallaaviusut ukiumut 8,5 aamma 10,5 mSv-p akornanniissasut naatsorsorneqarpoq.

Suliassami ingerlatassat, pingaartumik saffiugassamik piianeq, silaannarmut immamullu qinngornernik ulorianartunik aniatitsisussaapput. Qinngornerit ulorianartut taakkua, annertoorujussuarnik katersuutissagunik, inunnut, naasunut uumasunullu ajoqusiinermik malitseqarsinnaapput. Suliassamit pujoralannit aammalu radon-init aamma thoron-init qinngornernik sunniinissat naatsorsorneqarput. Suliassami ingerlatassanit pilersaarutigineqartunit radionuklidinik aniatitsinerup saniatigut aarlerinaateqarsinnaasut pingasut ilanngullugit isiginiarneqarput: Kuutsitsisoornernit qinngornerit ulorianartut; qinngornerit ulorianartut TSF-inut sapusiaq aserorluni ilimanaateqanngitsumik pisoqarnerani aniatinneqartussat; aamma qinngornerit ulorianartut TSF-imit pujoralaasaannarnit aniatinneqartut.

Pujoralannit qinngornernik pisoqarnera

Qinngornernit mingutsitsisinnaanera aalajangerniarlugu, INTAKE atorlugu suliassamut qinngornernut ulorianartunut nalilersuineq ingerlanneqarpoq. Atortut ilaasa qinngornernut tunngasunut aammalu qinngornernut tunnganngitsunut atorneqarnissaat aammalu avatangiisini ingerlaarnissat kiisalu tamatuma kingorna sunniinernik, pinngortitami uumassusilinnut inunnullu sunniisarneri pisuusaartinniarlugit, ilusiliaq INTAKE Canada-p avannarpasissortaani uranisiorfinnut arlalinnut atatillugu atorneqartarpoq.

Aatsitassarsiorfimmit suliaqarfinniillu qinngornernik ulorianartunik aniatitsisoqarsinnaaneranut missingersuinerit naatsorsorneqarput, aammalu akuutissat qinngornernik ulorianartunik akullit aarlerissutigineqartut, suussusersineqarlutik. Suliassami ingerlatanit pissuteqartumik radionuklidinik katersuuttoqarnera nalilersorniarlugu, aniatitsinermut naliusut missiliorneqartut, silaannarmut immamullu siammartarnerat pillugu paasissutissanut nalunaarsukkanut ataqatigiissinneqarput.

Nalilersuinerit taakkua sumiiffiup misissuiffiusup iluani sumiiffinni assigiinngitsuni naatsorsorneqarput. Katersuunnerit taakkua, naasunut, uumasunut inunnulu aalajangersimasunut qinngornerit annertussusissaannik missiliuinarluni, "pissusilersornerit suussusaat" (assersuutigalugu uumasut inuillu sunik nerisarnersut aammalu qanoq annertussusilinnik) aammalu pinngortitap qinngorneqarnera ilanngullugit atorneqarput.

Inuit peqqissusaannut aamma naasunut sunniisinnaanerit, malugisaatinut assigiinngitsunut qinngornerit annertussusissaat ataatsimut katillugu naatsorsorneqartut (pinngortitami annertussusissat aamma suliasami ingerlatassat malitsigisaannik annertussusissat katillugit) ICRP-mit (Qinngornernut illersuinnermut nunani tamalaani isumalioqatigiissitaq) annertussusissanut killissaliussanut, sanilliullugit aalajangerneqarput. Nalilersuinnermi kingulliullugu misissueqqissaarnermi nalinginut naleqqiussiviusut (SIV-it) naatsorsorneqarput. Tassani SIV ataaseq 1-mit annikinnerusumik inerneqarpoq, annertussusissat naatsorsorneqartut annertussusissanut killissanit innersuussiviusunit annikinnerullutik, taamaattumillu innuttaasunut sunniutaasinnaasunut killissat anguneqarsimanatik. SIV-it suussutsinut tamaginnut naatsorsorneqartut, 1-imit appasinnerusumik inerneqarput, tamannalu suliasap naasunut, uumasunut imaluunniit inunnut sumiiffimmiittunut imaluunniit orniguttunut siunertaanngitsumik sunnerneqarnerannik imaluunniit annertuumik ajoquserneqarnerannik malitseqarnissaa naatsorsuutigineqanngitsoq, tikkuussivoq. Misissueqqissaarnermi immikkut savaateqarneq ilaatinneqarpoq, aamma savanut SIV-it 1 inorlugu (Ipiutami nunaateqarfimmi 0,017) annertussuseqassasut naliliisoqarpoq.

Radoninik qinngornernik pisoqarnera

Suliasami immikkoortuni tamaginni radoninik aamma thoroninik aniatitsinernik malitseqarsinnaasunik ingerlataqartoqartussaavoq, ilanngullugu nunap qaavaniittut uranimik akoqartut qulaarneqarneranni (eqqagassat aamma saffiugassat), aatsitassarsiorfiup itersartaani ammanernit imermik saqqummertoqarnerani, saffiugassamik piiarneqartumik passussinnermi, saffiugassamik suliarinninnermi uninngatitsinermilu kiisalu suliarinninnermut atortunut aamma tailingsinut inissiivimmut atatillugu ingerlatanit. Radoninik aniatitsineq ingerlatsinerup immikkoortuani annertunerpaassasoq naatsorsuutigineqarpoq. Narsami innuttaasunut aatsitassarsiorfimmik ingerlatsinerup attuumassuteqartumik radonimik sunniinerit paasinissaannut, Narsami radon-it annertussusaannut eqqoriaanissamut, radonimik peqarfittut ilimagineqartut silaannarmi kimikillisartunut tunngaviusut ataqatigiissinnerisigut, annertunerusumik mingutsitsinissaq naatsorsorneqarpoq. Tamatuma kingorna annertussutsit taakkua pinngortitami annertussutsinut uuttorneqartunut sanilliunneqarput. Aniatitsinerit 'ajornerpaamik pisoqarpat' suliasami Narsami pinngortitamiittut annerpaamik 3 %-imik annertusitinneqartussaapput. Radonimik mingutsitsinerit annertunerusut annertunerpaartaat radoninit (aamma thoroninit annikitsunik), nunap qaavani aatsitassarsiorfimmi ingerlatsinerup nalaani aniatinneqartuneersussaapput. Sunniuttussat annertussusaat annertunerusut taakkua nunamiittut annertussusaanni pissusissamisoortumik assigiinngisitaartarnerisa iluaniimmata, annertunerusumik mingutsitsinermi sunniutaasussat pingaaruteqanngillat.

Aniatitsinernik qinngornernik pisoqarnera

Uraninik tunisassianik assartuineq passussinerlu isumannaallisaanerup pitsaassusissaannut Atomimik nukissiorneq pillugu nunat tamalaat nakkutilliisuutitaannit (IAEA) aamma IMDG-Kode-mit (International Maritime Dangerous Goods Code, umiarsuarmik usinik navianartunik assartuussinnermut maleruagassat) oqaatigineqartunut naapertuuttumik pissapput. Uranoxid nappartani sisanni 200-literini immiunneqassaaq, suliaqarfimmi ammarnaveerlugu matuneqassalluni aammalu umiarsuarmi containerini poortuunneqassalluni aammalu umiarsualivimmut assartorneqassalluni. Suliasamut uranimik assartuineq immikkut nalilersorneqarpoq. Nalilersuinnermi periarfissat makkua paasineqarput:

- Kuunnut Narsap Iluani uranoxid-inik aniatitsineq
- Nunami uranoxid-inik aniatitsineq.

Imaani kuutsitsisoornermi uumassusilinnut imaaniittunut sivikitsumik sunniisoqarsinnaavoq. Ungasinnerusumi atortussiat aniatinneqartut mattusimaneqartassapput peerneqartassallutillu, aammalu sumiiffimmi saliisoqartassalluni. Sumiiffimmi kuutsitsisoorfiusumi kinnerit sivisuumik pitsaassusaat sunnernerlunneqarsinnaapput, imaani uumassusillit imermik kinnernillu mingutsinneqarsimasunik sunnerneqarnerannik kinguneqartumik.

Canadap issittortaanit misilittakkat tunngavigalugit imaani avatangiisinut kuutsitsisoorsinnaanerup aarlerinaateqarnerat annikitsuaraasutut naatsorsorneqarpoq.

Ajutoortoqassagualarpat, nunami uranoxidinik aniatitsinermik pisoqarluni, naasut uumasullu aamma tamat (aamma sulisut) qinngornernik ulorianartunik qinngorfigitissinnaapput kiisalu pujoralaat silaannarmiittut najuussorsinnaallugit. Pisuusaartitsinermi tikkuarneqarpoq, sulisut nalunaaquttap akunnerini 10-ini saliinermi pegataasut, annerpaamik 0,26 mSv-nik annertussusilinnik, ukiumut inuit peqqissusaannut annerpaamik 1 mSv-inik annertussusiliinermi annikinnerujussuarmik, aamma ukiut 5-it ingerlaneranni sulisunut 20 mSv-inut killiliinermi maleruagassaasumit annikinnerujussuusumik, qinngorfigitittussaasut. Canada-mi aamma USA-mi aqqusinikkut assartuussinermut ajutoornernut naatsorsueqqissaarnernik misissuinerup takutippaa, ajutoornissap aammalu avatangiisinut uranoxidinik aniatitsinissaq annikitsuaraasoq.

TSF-inut sapusiap qajannarsinerata malitsigisaanik qinngornernik aniatitsineq

FTSF-inut sapusiap aamma CRSF-inut suliaqarfiit nunani tamalaani pitsaassusissat (ICOLD) naammassineqartussanngorlugit ilusilersugaapput, aammalu takorlorneqarpoq taakkua sajuppillannernik ajornerpaamik pisoqarnissaanut eqqarsaatigineqarsinnaasumut akiuussinnaasut. Taakkunani aammattaq isumannaallisaanerit arlallit ilaatinneqarput, soorlu qaarsumi akiuussinnaassusilimmi inissisimatitsineq aammalu qajannaarsoqqinnissaanut kuunnerinut sannaannut teknikkinik atuineq. Tamanna ilimanateqanngitsorujussuugaluartoq, taamaattoq avatangiisinut sunniutaasussanik nalilersuiniarluni periarfissatut ilusiliat pingasut suliarineqarput. Unittoornerit eqqarsaatigineqarsinnaasut pingasut pisuusaartitsivigineqartut, matuma kinguliani nassuiarneqarput:

- Qarsutsilluni kuulernera – tailingsit siunertaanngitsumik kuummut kuulertussaapput;
- Sapusiakkoortumik kussiniliorneq – sapusiamut atortut imermi kuuttumit neriorneqassallutik tamatumalu malitsigisaanik erngup matoorutaasup, taamatullu tailingsini akuutissat manngertut ilai, kuummut kuulertussaapput;
- Ajunaarutaasumik sapusiap aserornera – imeq tamakkerluni aammalu tailings-ini akuutissat manngertut annertuut kuummut kuulertussaapput.

Unittoornernut periarfissatut ilusiliani pingasuni taakkunani tamaginni kuuttoq Tatsip kuuatigut, Narsap kuuatigoorluni aammalu Narsap Ilua aqqusaarlugu imaanut nunap qaavaniit kuuttartut aqqutigisartagaat atuataarlugu kuussasoq naatsorsuutigineqarpoq. Periarfissatut ilusiliani taakkunani tamaginni immikkut qinngornernik sunniinissanut taakkununnga misissueqqissaarnerit sukumiisut ingerlanneqarput. Ajutoorluni pisoqarneranut periarfissatut ilusiliat piffissanut marlunnut pisuusaartitsivigineqarput, ingerlatsinerup immikkoortuata naanera (tailingsit annertunerpaanngorpata) aammalu matusereernerup kingorna (ukioq 49-imi, supernatant (tailingsinut imeq matoorutaasoq) annertunerpaaffianiittussami, takutinneqartoq).

Qarsutsilluni kuulerneranut periarfissatut ilusiliani, tailingsit imertaat kisimi matusereernerup kingorna Tatsip aamma Narsap kuuinut kuutsinneqarluni, qinngornernik sunniisinnaaneq inuit peqqissusaannut sunniuteqassasoq naatsorsuutigineqarani, annikitsuaraasussatut naatsorsorneqarpoq. Tamatumani pissutaaneruvoq matusereernerup kingorna TSF-imi erngup pitsaassusaanut fluorid eqqaassanngikkaanni akuutinneqartunut tamaginnut Kalaallit Nunaanni malittarisassat (GWQC) naammassineqarsimasussaanerat.

Kussiniliorner periarfissatut ilusiliami sumiiffiini (qinngornernut taarsiullugu) tunngavissat qanittumi avatangiisini tarajoqanngitsumik imeqartuni sunniinerit annertunerussasut ilimanarpoq. Qinngornernik sunniinerit aalajangersimasut, sivilisunerusumik sivilisussuseqartartut, tatsini uumassusilinni takussaassasut ilimanarpoq, kisianni annertuujussasut naatsorsuutigineqarani. Imermi tarajoqanngitsumi uumasuaqqat (ass. uumasuaraaqqat) sukkasuumik amerliartoqqilertartut aalajangersimasut, sivikitsumik qinngornernik sunnerneqarnissaat ilimanaateqarpoq. Imaani avatangiisini uumasuaraaqqat sivikitsumik annertuunik sunnerneqarsinnaasut ilimanarpoq, kisianni taakkua pisoq unippat annikillissasut naatsorsuutigineqarluni. Ungasinnerusoq isigalugu FTSF-imi tailingsit Narsap Iluani kinnerni qaleriiaaqqilernissaat ilimanaateqarsinnaavoq, kisianni tamanna qinngornernik sunnertinnissamut tunngatillugu aarlerinaateqartoq naatsorsuutigineqanngilaq. Aalisakkanik nerisaqarnermut tunngatillugu paasissutissat nalunaarsukkat atorlugit inuit peqqissusaannut tunngatillugu naatsorsuisoqarpoq, aammalu aalajangerneqarpoq Narsami najugaqartut annertussusissanut inuit peqqissusaannut killissat qaangernagit, aalisakkat Narsap Iluaneersut ukiumut nerineqartartut 20 %-ii angullugit pisaqarsinnaasoq.

Periarfissatut ilusiliami ajornerpaamik eqqarsaatigineqarsinnaasumi, sapusiaq ajutoorfiusumik ajutoorluni, qinngornernik sunniinerit, sunniinernut sulluliornermut periarfissatut ilusiliamut atatillugu taaneqartunut assingussapput. Ajutoorfiusumik unittoornermi sumiiffik annertunerusoq kalluarneqassaaq aammalu qarsutsinermik annertunerusumik aammalu nunami kinnernik tuttoqarneranik malitseqartumik. Pisuusaartitsinerup tikkuarpaa, imaani umasut aalajangersimasut (uumasuaraaqqat) sivikitsumik annertuumik qinngornernit sunnerneqarsinnaassapput, kisianni taakkua sukkasuumik annikillissasut naatsorsuutigineqarpoq. Inuit peqqissusaannut sunniinerit nalilernissaannut ilusiliaq RESRAD ONSITE atorneqarpoq, tailings nunami inissinneqarnerannit toqqaannartumik sunniinerit peqqissutsimut aarlerinaateqarnerisa naatsorsuutigineqannginnera, inernalugu. Taamatuttaaq tailingsit unerartut panerneranni pujoralaat, qinngornernut tunngatillugu aarlerinaateqanngitsut naatsorsuutigineqarpoq.

TSF-miit pujoralaasaannarnit qinngornernik ulorianartunik aniatitsineq

Pujoralaasaannaat, TSF-inut inissiivimmeersut, kuunnut Taseq aamma Narsaq, uranimik silaannakkoortumik siaruartitsisinnaapput. Narsamut imermik imerneqarsinnaasumik aallerfiusartuni TSF-inut inissiivimmit pujoralaasaannarnik uninngasoqarnerata annertussusaa annikitsuinnasoq, pisuusaartitsinermi tikkuarneqarpoq. Anorip sammivigisartagaa (kangisissuq aamma avannaq kangisik), najukkami nunap ilusaa aammalu qaqqat quassugai ersarissut, Tatsip qooruanik sumiiffimmit Narsami imermik pilersuinermut aallerfittut atorneqartumit immikkoortitsisut (qooqqup kujataani quassuttaq Tatsip tasiata qulaani 200 m-init portunerusumiippoq), TSF-inutpisuusaartitsinermi isiginiarneqarput. Aqqarsarnernut pisuusaartitsinerit takutippaat, uranip Narsami imermut imigassamut nunap timaani imeqarfimmi unerarsinnaasup annertussusaa, aamma pissutsit imannaanngikkaluarpataluunniit, WHO-p malittarisassaannit annikinnerujussuuginnartussaasut.

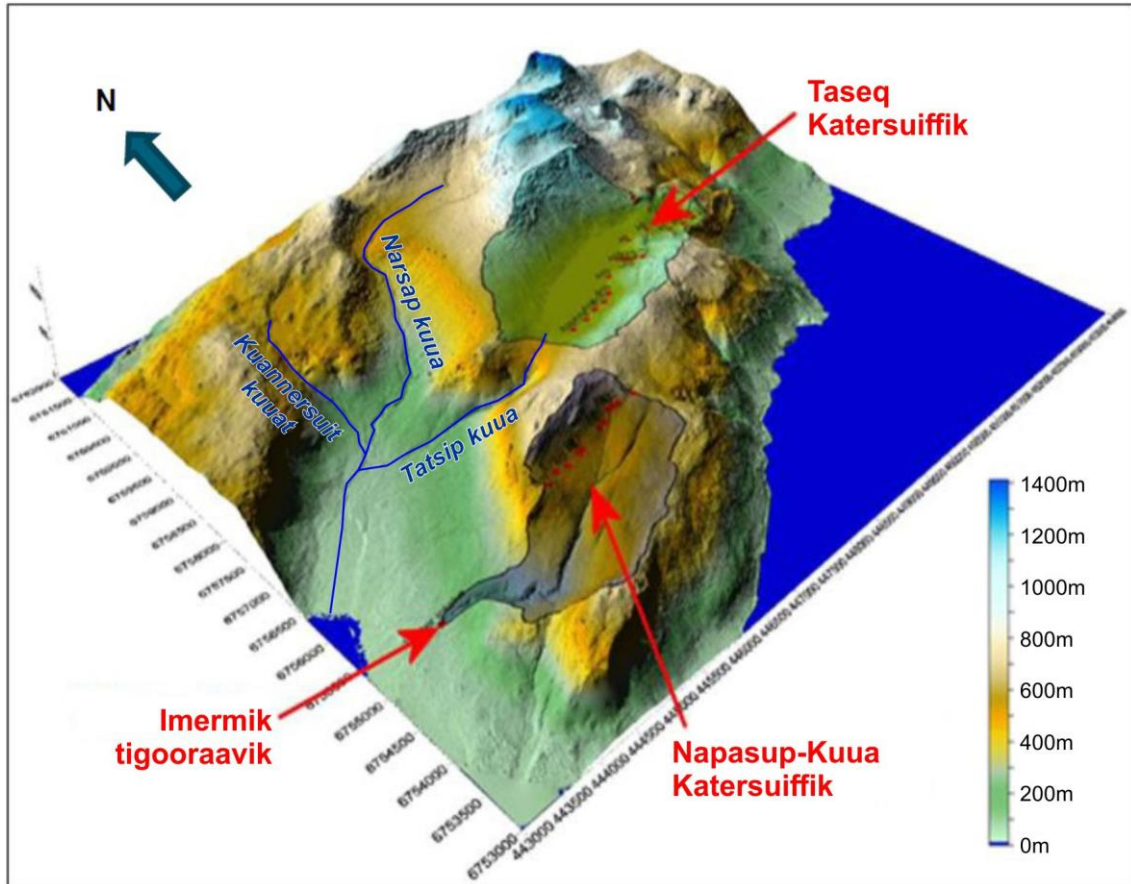
Iliuusissat iluarsiissutaasussat

Suliassamit qinngornernik sunniinerit annikillisinnissaannut iliuusissat iluarsiissutaasussat makkua atorneqassapput:

- Pujoralannik nakkutiginninnissamut pilersaarut (DCP) aqutugalugu pujoralannik passussineq
- Suliaqarfik qinngornernik aniatitsinerit annikillisinnissaannut sananeqarpoq
- Uranimik assartuineq poortuusersuinerlu IAEA-mit isumannaallisaanermut pitsaassusissaliussanut aammalu IMDG-mi maleruagassanut naapertuuttumik ingerlanneqassapput
- Ingerlatsinerup immikkoortuata nalaani kingornatigullu tailingsit akuutissanik manngertunik akoqartut, pujoralannik radon-inillu aniatitsinerit pitsaaliorniarlugit erngup iluaniitinneqassapput.

2.5.4 Imeq avatangiisiniittoq

Suliassap sumiiffiata imeqarnera, sumiiffiup kuuttup 30 km²-inik annertussuseqarneranit sunnersimaneqassaaq, taakkunani annertunerpaartaa naasoqarani. Taamaattumik sukkasuumik kuuttussaavoq. Narsap kuuani kuuit tassunga kuuttut Tasermi tatsimit aammalu Kuannersuit tasianit sunnerneqartussaapput. Ilusiliaq 10-mi Tatsip katersuuffia aammalu Napasup Kuuata katersuuffia (tassanngaaniit Narsami imeq imerneqarsinnaasoq aaneqartarpoq) takutinneqarput.



Ilusiliaq 10 Nunap timaani imeqartut

Nunap sannaani avatangiisini aatsitassap (NaF) imermi arrortartup annertoourujussuunera pissutaalluni kuuit Narsaq aamma Taseq aammalu Tatsip imaa fluoridiniq pinngortitami qaffasissuumik katersuussimasunik akoqarput. Narsap kuuani nunami fluorid-it annertussusaat, avatangiisini tarajoqanngitsumik imeqartuni nunani tamalaani malittarisassani allassimasunit annertuneruvoq, ilanngullugit imermut imerneqarsinnaasumut malittarisassat Nunarsuarmi peqqissutsimut kattuffimmit (WHO) aalajangersarneqartut. Uranip annertussusaa nunani tamalaani malittarisassani allassimasunit annikinneruvoq.

Tatsip tasertaata iluani qaarsoq (aamma TSF siunnersuutigineqartoq) qaarsunit krystallinsk-init annikitsuinnarmik neriuisartunit sunnersimaneqarpoq. Tatsip tasertaata iluani qaarsut suussusaasa eqqaanni nunap sannaassigissagaat aammalu nunap iluani imeqarfinnut killilimmik atassuteqarluni pitarneqarsinnaanngitsoq naatsorsuutigineqarpoq. Tatsip tasiata aamma Napasup Kuuani katersuuffiusussap imminnut annikitsuaraannarmik atassuteqartut imaluunniit atassuteqanngitsut, nunap sannaani misissuinerit, maannamut ingerlanneqartut, annikitsuinnaasut tikkuarpaat.

Narsaq kuuit marluk killingisa, aqqutissakkoortumik atassusigaasut, akornanni inissisimavoq. Kuuit taakkua amerlanertigut itisuujuupput, itinerpaaffii 700 m-inik annerpaamik ittissuseqarlutik.

Erngup avatangiisiniittup sunnerneqarsinnaaneranut nalilersuinerit 11-it ingerlanneqarput:

- Erngup ingerlaarnerani naleqqussaanerit
- Tailingsinut tasingortap ingerlanneqarnera (tasinnngortaq);
- Sapusiap aseqqoqalernerata malitsigisaanik tailingsit imertaata aamma pinngoqqaatit imerpalsuunngitsut kuulernerata
- Narsami erngup imerneqarsinnaasup pitsaassusaata TSF-init pujoralaasaannarnit sunnerneqarnera
- Narsami erngup imerneqarsinnaasup pitsaassusaata TSF-init kuugaartoqarneranit sunnerneqarnera
- Sermilik Avannarlernut imermik kuutsitsineq (ingerlatsineq);
- Sermilik Avannarlernut imermik kuutsitsineq (matusineq);
- Ujaqqanit atorineqartussaannngitsunit kuuttut (ujaqqat igitassat);
- Aatsitassarsiorfiup itersaaniit imeq;
- Ikummatissiassanik aamma pinngoqqaatinik akuutissanik uumaatsunik akulinnik kuutsitsineq; aamma
- Sularinninnermut tunngasunit kuutsitsineq.

Sunniinerit taakkua ilai nassuiaatini matuma kingulianiittuni ataatsimoortinneqarput.

Imeqartuniittuni ingerlasarnerit allannngortinneqarneri (sunnineq 1)

Sumiiffimmi misissuiffiusumi imeqartuni allannngortoqarneranik suliassaq malitseqartussaavoq, pingaartumik kuuttuni kuuit Taseq aamma Kuannit, kuunnerisa unitsinneqarneranni aammalu imermik Narsap kuuaniit tiguisalernerimi. Narsap kuuata kuunnera ukiup ingerlanerani 40 aamma 4.000 m³/t akornanni nikerartarpoq. Narsap kuuaniit sularinnittarfiimmi atugassamik imermik tarajoqanngitsumik 191 m³/t missaannik tiguisoqassaaq. Tiguisiffiusumi agguaqatigiissillugu kuup kuunnera 1.200 m³/t missaanniippoq, aammalu Narsap Iluanut paavata eqqaani kuunnera 4.100 m³/t missaanniilluni. Taamaattumik ukiup annertunerpaartaani kuunnerani sunniinerit annikitsuinnaasussaapput. Kuunnera annikitsillugu imermik tiguisoqartassanngilaq.

Kuunni tatsinilu imeqarnerit allannngornerat, sumiiffimmi imeqarneri allani annikitsuinnarmik sunniisussaavoq, kisianni kuuit Kuannit aamma Taseq, qaffasinnerusortaanni kuunnerisa annikillinerisigut annertuumik sunnerneqartussaallutik.

Tailingsinut tasiliamik (tasinnngortaq) ingerlatsineq (sunnineq 1)

FTSF-inut aamma CRSF-inut tasinnguit Tatsip tasiata qooruani pinngortitami nunap ilusaanik atuiffiusapput. Imartaata iluani sapusiat marluk sananeqassapput, FTSF-inut ataaseq aammalu CRSF-inut ataaseq. Suliassami ingerlatsinerup immikkoortuani tailingsinik inissiinissamut pisariaqartitsinerup annertusiartornera ilutigalugu, sapusiat marluk taakkua portussusaat annertusiartuaartinneqassaaq.

Ingerlatsinerup aallartinnginnerani kuunnerisa aqqutissaannik sananikkut, imermik katersuiffiusussamit TSF-imut erngup kuunnera annikillisinneqassaaq. Aqqutissat taakkua ilaatigut imeq kuuttoq tailingsinit attorneqanngitsoq Tatsip kuuanut FTSF-inut sapusiamut kuuffiusumut, kuutsissavaat.

Ingerlatsinerup immikkoortuani, matusinerup immikkoortuani aamma piiannerup nalaanni FTSF-imit imaluunniit CRSF-imit Tatsip kuuanut imermik kuutsitsisoqassanngilaq. Matusinerup kingorna erngup FTSF-imik aamma CRSF-imik immiissutaasup, GWQC-mi tunngavissarititaasut naammassisimalerpagit (tamanna ukiut 6-it iluanni pissasoq naatsorsuutigineqarpoq), sapusiakkoortumik Tatsip kuuanut kuutsinneqarsinnaalissaaq.

Erngup pitsaassusaata tailingsinut suliaqarfinnit sunnerneqannginnissaat qulakkeerniarlugu erngup kuunneri, kuuit aammalu koorusaarsimasinnaasut alapernaarsorneqassapput. Suliaqarfinni ingerlatat malitsigisaannik erngup pitsaassusaa allannguuteqartoq paasineqassappat (pujoralaasaannarniit imaluunniit koorusaartuniit), TSF-imut kuutsitsinnginnermi piareersarniarlugu imermik sukuluiaaneq aallartinneqarsinnaassaaq.

Tailingsit imertaat suliarinnittarfimmi atoqqinneqartassaaq, aammalu imeq sinneruttoq Sermilik Avannarlernut kuutsinneqannginnerani sukuluarneqartassalluni.

FTSF-imut aamma CRSF-imut sapusiaq erngup annertooujussuarmik kuunneranut, aqqarsarnertillugu sermip aannerisa annertussusaasa malitsigisaannik pilersinnaasumut, akiuussinnaanngorlugu ilusilersorneqassapput. Ingerlatsinermi 6-13 m-inik akuttussusillip iluani taakkunani marluusuni minnerpaamik 6 m-inik erngup qulaa portussuseqartinneqassaaq. Suliaqarfiit imarisinnaasaat ukiuni 10.000-ini siallertarnerani ataaseq ajornartorsiutaanngitsumik imarisinnaanngorlugu ilusilerneqassapput.

Sapusiap atorsinnaajunnaarnerata malitsigisaannik tailingsit imertaannik aammalu akuutissanik manngertunik kuutsitsineq (sunniineq 1)

Matuma siuliani allassimasutut, aserortoqarneranut eqqarsaatigineqarsinnaasut pingasut, taamatut ilimanaateqanngitsumik pisoqarluni pissagaluarpas avatangiisinut sunniutaasinnaasut paasisimaarinissaannut, nalilersorneqarput:

- Qarsutsilluni kuulernerata – erngup avatangiisiniittup qarsutsivigineqarnerani sunniinissaq pingaarnerpaaq tassaassaaq, annertuumik sivisuumillu kuutsitsineq, narsaamanermi narsat ivigaqarfiit sivikitsumik qarsunneqarsinnaassallutik. Taamatut aserornerata matoreernerup kingorna pissagaluarpas, erngup qarsutsisup pitsaassusaa GWQC-mi tunngavissarititaasut (fluorid eqqaassanngikkaanni) naammassineqarsimasussaapput, taamaattumillu erngup kuuttup pitsaassusaa sunnerneqassasoq naatsorsuutigineqarani. Ingerlatsinerup immikkoortuata nalaani ajutoornermik pisoqassagaluarpas, erngup pitsaassusaanut killissat sivikitsumik qaangerneqassasut naatsorsuutigineqarsinnaassaaq, kisianni taakkua sukkasuumik kimikillisussaallutik.
- Sapusiakkoortumik kussiniliorneq – takorloorneqarpat nunap qaavaniittoq imeq tamarmi (ingerlatsinerup immikkoortuani 13,7 Mm³ aammalu matusereernerup kingorna 32,9 Mm³) aamma avisaartiterinermit tailingsit 25 %-ii, uninngasuutigineqartut (15 Mm³), taamatut aserortoormi annaaneqartut, marulluup kuunnera 42.000 m³/t-inik (11,7 m³/s) annertussuseqassasoq naatsorsuutigineqarpoq. Narsap kuuata agguaqatigiissillugu pissusissamisoortumik 1,15 m³/s-inik kuuttoq eqqarsaatigigaanni, tailingsinik kuutsinneqartunik annertuumik kimikillisisussaannilaq. Sapusiakkoortumik kussiniliorneq piffissami pisup pinerata sivisussusaani narsaamanermi narsat ivigaqartut qarsunneqarnerannik malitseqassasoq naatsorsuutigineqassaaq.
- Ajunaarutaasumik sapusiap atorsinnaajunnaarnerata – atorsinnaajunnaarneranut periarfissatut ilusiliat assigiinngitsut 3D-mi periaaseq atorlugu pisuusaartitsivigineqarput. Pisumi ajornerpaatut eqqarsaatigineqarsinnaasumi tailingsit ingerlatsinerup nalaani 43 Mm³-inik annertussuseqassasut missiliorneqarpoq (nunap qaavaniittoq imeq aamma tailingsit) kuutsinneqalissasut (aammalu matusereernerup kingorna 60 Mm³ missaannik), aammalu taakkua 80 %-ii Narsap Iluanut anngutissasut naatsorsuutigineqarsinnaalluni. Aserornerata kingorna ingerlaannaq kuunni Taseq aamma Narsaq, akuusunut arlalinnut tunngatillugu GWQC-mi killissaliussat sivikitsumik qaangertussaagai naatsorsuutigineqassaaq (tamanna ingerlatsinerup immikkoortuanut aammalu matusereernerup kingorna atuuppoq). Kisianni sunniutaasusaaq annertunerpaaq tassaasussaavoq, imerpalasunik aamma akuutissanik manngertunik sukkasuumik kuuttunik tassanngaannaq kuuttoqalernerata sumiiffiini sunniuteqartussaasoq. Aserortoqarnerata kingorna kuummi erngup pitsaassusaa ingerlaannaq tailings-ini erngup pitsaassusaanut naapertuutilissasoq ilimanarpoq. Ukiut

marluk iluanni akuusut kimittusisimaneri, fluorid eqqaassanngikkaanni, Narsap kuuani pissusioqqaartunut qanittuaranngortussaapput. Fluoridit kimittusisimaneri ukiut marluk kingorna ukiukkut erngup pitsaassusaanut tunngavissarititaasunut aammalu ukiut 10-20-it qaangiunneranni aasaanerani tunngavissarititaasunut (aserortoqarnerani piffissaq apeqqutaalluni) naapertuutilertussaapput. Kuup imaa Narsap Iluanut kuuttoq, fluorid-inut naliusut eqqaassanngikkaanni, malittarisassani naliusunut naammassinnittussaavoq [126].

Narsap illoqarfia periarfissanut ilusilianut pisuusaartitsiviusunut tamaginnut kuuttup aqqutigisartagaasa avataanni inissisimavoq, taamaattumillu qarsutsineq imaluunniit tailingsit ingerlaarneri illoqarfimmi pissassut naatsorsuutigineqanngilaq.

Sapusiami ajornerpaamik eqqarsaatigineqarsinnaasumik ajoqusertoqarneranit erngup avatangiisiniittup sunnerneqarnera annertuujuusussaavoq, kisianni taamatut pisoqarnissaata ilimanaateqarnerata annikitsuaraannaanera eqqarsaatigalugu, sunniinerit annikitsuinnartut isigineqarput.

Narsami erngup imerneqarsinnaasup pitsaassusaata pujoralaasaannarnit imaluunniit TSF-init koorusaartoqarneranit sunnerneqarnera (suniinerit 2)

Narsap timaani imeq imerneqarsinnaasoq kuunniit katersuiffiusartunit Napasup Kuuaneersuuvoq, Kuukasimmeersuulluni aammalu Napasup Kuuaneersuulluni (Landnamselven) . Narsami erngup imerneqarsinnaasup pujoralaasaannarniit sunnerneqarsinnaanera aalajangerniarlugu, TSF-miit imermi pujoralaasaannarnik siaruartoqarnissaa nalilersorneqarpoq. Matuma siuliani allassimasutut, Tatsip aamma katersuiffiusartup akornanni qaqqap quassugaata ersarissuunera aammalu aqqarsarnertillugu anorip sammivigisartagaa eqqarsaatigalugit, TSF-iniit pujoralaasaannaat illoqarfimmi imermut imerneqarsinnaasumut sunniinissaat ilimanaateqanngilaq.

Tatsip tasiata sumiiffiata aamma Napasup Kuuani katersuiffiusartut akornanni nunap qaavani aammalu nunap iluani erngup ataqatigiinnerat annikitsuinnaasoq, misissuineq tikkuussivoq. Tailingsit sumiiffiannit koorusaartoqarnissaata aarlerinaateqarnera annikitsuinnartut isigineqarpoq. Misissuinerit taakkua Tasermit taseqarneranit taparserneqarput, tamannalu nunap sannaata ilusaata akiuussinnaassuseqarneranut uppersaavoq.

Pisumi ilimanaateqanngitsumi, fluorid tailingsit tasertaanni imermiittut Narsamut imermik pilersuinnermut sunniippata, tamanna koorusaartuneersuuppat, qarsutsinnermeersuuppat imaluunniit pujoralaasaannarnik inissiinnermeersuuppat apeqqutaatinnagu, ingerlaannaq iluarsiissutaasussatut aatsitassarsiorfiup sumiiffiani imermik sukuluiaaneq aallartinneqarsinnaavoq.

Sermilik Avannarlernut imermik kuutsitsineq (suniinerit 2)

Ingerlatsinerup nalaani erngup kuunneri sinneruttut, suliaqarfinni ataqatigineqarsinnaajunnaarpata, avatangiisinut kuutsinneqartussaapput. Suliaqarfinniit erngup sinneruttup kuunneri marluk Sermilik Avannarlernut kuutsinneqassapput: Akuiaavimmit imeq sukuluiaaq imermik sinneruttumik imaartoq aammalu imeq sinneruttoq sukuluiaavimmeersoq; aammalu katangartitsereernermit imerpasooq chloridimik akoqartoq. Imeq kuutsinneqannginnerani sukuluarneqassaaq. Akuutissat uumaatsut katitigaarnerisa aammalu kissassusaanut, kimittussusaanut kuunneranullu tunngatillugu akuutissat mingutsinneqarsimasut pingaaruteqartut tamarmik annertussusaasa nalilersornissaannut imermik suliarinninnermut ilusiliaq ineriartortinneqarpoq.

Imermi sukuluiaagaasumi Sermilik Avannarlernut kuutsinneqartumi akuutissanik uumaatsunik akoqarnerata annertussusaa, aasaanerani ukiuuneranilu pisuusaartillugu pisuusaartitsivigineqarpoq, aammalu erngup iluani kuutsinneqartup kimikillissinnissaa eqqarsaatigalugu pitsaanerpaamik inissiivissaq immap iluani 40 m-iniissasoq aalajangerneqarluni. Kuutsinneqartut annertussusaat -20-niit -50 m-sut itissusilimmi sinnerissamiit 3 km²-iniit 700 m-nut isorartussuseqassasoq naatsorsuutigineqarpoq. Ungasinnerusumi erngup pitsaassusaa akuutissanut mingutsinneqartunut tamaginnut PNEC-mit annikinneruvoq (suniuteqanngitsumik kimittussusilik). Imeq kuutsinneqartoq tassangaannaq imaluunniit ataavartumik qeqqussanut, erngup kumaannut imaluunniit aalisakkanut

toqunartuussanersoq aalajangernissaanut, toqunartoqassutsinut misissugassanik suliaqartoqarpoq. Misissugassat takutippaat qeqqussat aamma aalisakkat imermit kuutsinneqartumit sunnerneqarpasinngitsut, aamma kimittunerisa qaffasissuuneranni, kisianni kimittunerisa ilaanni imeq kuutsinneqartoq erngup kumaannut sunniisinnaassaaq.

Inerniliunneqarpoq ingerlatsinerup immikkoortuani Sermilik Avannarlarmi imermik kuutsitsinermi erngup pitsaassusaa imaluunniit imaani avatangiisit annertuumik sunnerneqarnissaat ilimanaateqanngitsaq.

Ukiuni arfinilinni matusinerup immikkoortuata nalaani imeq TSF-neersoq imermik sukuluiaavimmut imaarsarneqassaaq, aammalu erngup GWQC-mi tunngavissarititaasut naammassimalerpagit, tamanna Sermilik Avannarlarmut kuutsinneqassalluni. TSF-imiittoq imeq sialunnit aammalu katersuiffiusunit kuuttoqarneranit imermik kimikillisinneqartussaavoq, tamatumalu TSF-mi erngup pitsaassusaa pitsanngoriartortittussaavaa. TSF-imi imeq Kalaallit Nunaanni aamma nunani tamalaani erngup pitsaassusissaannut naammassinnilerpat, sukuluiaaneq unitsinneqassaaq. TSF-imi erngup qaffasissusaa pinngortitami qaffakkiartuaassaaq, piffissallu ingerlanerani Tatsip kuanut kuunnerit aqquaatigoorluni koorusaassalluni.

Ujaqqat atorineqartussaangitsut (ujaqqat igitassat) aamma erngup aatsitassarsiorfiup itersaaneersup kuunneri (sunniinerit 2)

Ujaqqat igitassat (atorineqartussaangitsut) ingerlatsinerup immikkoortuani saffiugassamut ilanngullugit qaartiterneqartussaapput. Taakkua eqqagassanik inissiivimmi, WRS, aatsitassarsiorfiup qanitaaniittumi inissisimatinneqassapput. WRS-imiittut atortussiat lujavrit, suliasami saffiugassartaqarlutik qaarsuusunit, neriuinernut akiuussinnaassuseqarnerujussuupput. Taakkua aamma uran-imik, thoriumimik aamma fluoridinik annikinnerujussuarnik akoqarput.

Imeq WRS-miit kuuttoq, suliasami ingerlatsinerup immikkoortuata ingerlanerani, Narsap kuanit imermik atuineq annikillisinniarlugu, atorineqartussatut katersorneqassaaq. Matusinermut atatillugu WRS-miit imeq pinngortitami erngup kuunnerinut kuutsinneqassaaq, tassani Sermilik Avannarlarmut kuutinneqannginnermini kimikilliarassalluni.

Pisariaqartitsineq malillugu kussiniliortoqartassaaq, ilanngullugu Narsap kuanit kussiniliorneq. Sananeqarnerata nalaani erngup kuunnera sumiiffik sanaartorfiusoq avaqqullugu erngup imaarsarneqarneratigut aserfallatsaaliuisoqassaaq. Tamanna peqatigisaanik iluaqutaassaaq, tassami sanaartorfiup sumiiffia panertuutinneqassammat.

Itersaliamit nunap qaavaniittumit assaanerit, saffiugassat annertussusai pioreersut tunngavigalugit, ukiut 37-it ingerlareerneranni unitsinneqassaaq. Matusinerup nalaani itersaliaq arriitsumik imermik immerusaassaaq aammalu kujammut kimmuinnaq tatsimut imermik kuuttoqaqqilerneranut iluaqutaassalluni. Aatsitassarsiorfimmi itersaliami imeq annikitsumik tarajoqassasoq naatsorsuutigineqarpoq, taamaaliornermilu WRS-miit kuuttut, tatsini katersuuttut, kimikillinissaannut suli aamma atussalluni.

Ikummatissiassanik aamma akuutissanik uumaatsunik kuutsitsineq (sunniinerit 2)

Suliasami ingerlatsinerup immikkoortuata nalaani akuutissat uumaatsut aamma ikummatissiassat Kalaallit Nunaannut nassiunneqartartussaapput aammalu suliasap sumiiffianut assartorneqartartussaallutik, tassami atorineqarnissamik tungaanut uninngasuutigineqartassallutik. Assartuussinerup atuinerullu nalaanni kuutsitsisoortoqarsinnaanera periarfissaqarpoq.

Akuutissanik uumaatsunik imaluunniit ikummatissamik nunamut kuutsitsisoornernit avatangiisinut sunniutaasussat sumiiffiup misissuiffiusup ilaani taamaallaat pisussaapput, pingaartumik suliasami ingerlataqarfiusup sumiiffiup eqqaani kilometerinik arlaqanngitsunik annertussusilimmi aqutissami nerukitsumi. Iliuussanik iluarsissutaasussanik aallartitsisoqanngippat kuutsitsisoorneq Narsap kuanut (imaluunniit kuunnut allanut) sunniisinnaassaaq, piffissani sakkortuumik kuunnera

sumiiffimmut kuutsitsisoorfiusumut kuunnerani kangerlummullu anngunnerani siaruartinneqarsinnaasumik.

Teknikkikkut kukkunernik pissuteqartumik, suliaqarfimmiit imermik sulumuagaangitsumik siunertaangitsumik kangerlummot kuutsitsinissaq periarfissaqarpoq. Tamanna pissagaluarpas, kuutsitsineq ingerlaannaq unitsinneqassaaq aammalu suliaqarfimmiit imeq sulumuagaangitsoq TSF-mut kuutsinneqassalluni. Iliuusissat iluarsiissutaasussat naleqquttut inissinneqarsimappata, kuutsitsisoorneq annikinnerusussaavoq, aammalu sunniinerit annikitsuusussaallutik.

Iliuusissat iluarsiissutaasussat

Imermut avatangiisinniittumut suliassamit sunniinerit annikillisinnissaannut iliuusissat iluarsiissutaasussat makkua atorineqassapput:

- Najukkami kuuit, kangerluit, kuunnerit aamma illoqarfimmut imermik pilersuineq, suliassamit mingutsitsisinnaanerup nakkutigineqarnissaa siunertarlugu alapernaarsorneqassapput, aammalu paasisat akuttunngitsumik tamanut saqqummersinneqartassallutik.
- TSF-inut sapusiaq BAT malillugu sananeqassaaq
- Ingerlatsinerup immikkoortuani allamut kuuttussanngorlugit kuuffissaliineq atuutsinneqassaaq
- Imeq sinneruttoq sulumuagaareersoq, siammarterut immikkut ittumik ilusiligaasoq, sukkasuumik kimikillisitsisartoq, aqutigalugu nunap qaavata ataani 40 meterini kangerlummot kuutsinneqassaaq
- Suliassami ingerlatsinermut matusinermullu immikkoortuni Tatsip kuuanut kuutsitsisoqassanngilaq
- Alapernaarsuinerup atatilugu TSF-init fluoridinik annertuumik akulinnik kuuttoqartoq paasineqarpat, annertussutit taakkua annikillisinniarlugit tailingsinik kuutsitsinnginnermi erngup sulumuarnissaa ingerlaannaq aallartinneqarsinnaavoq
- Assartuussinerup nalaani ajutoortoqarnissaa pinngitsoortinniarlugu arriitsumik sukkassusilinni killissat atuutsinneqassapput
- Kangerlunni kuutsitsisoornissap aarlerinaateqarnera annikillisinniarlugu, ingerlaarnermi isumannaallisaneermut suleriaasissat isumagineqassapput.

2.5.5 Eqqagassalerineq

Qaqortoq kommunimi eqqagassanik katersinerup qitiutinneqarpoq. Eqqagassat ikuallanneqarsinnaasut katersorneqartarput aammalu Qaqortumut suliarineqartussanngorlugit nassiinneqartarlutik. Eqqagassat asiujasut, ilanngullugit nerisakut aamma uumasut sinnikui, umiarsualiviup nutaap inissisimaffissaatut siunnersuutigineqartumi Narsami eqqaavissuarni inissinneqartarput.

Suliassami sanaartornerup aamma ingerlatsinerup immikkoortuini eqqagassaqaletussaavoq, ilanngullugit ulluinnarni atuinerup eqqagassat, sanaartornerup eqqagassat, saviminikut, biilit assakaasukui aammalu eqqagassat navianartut assigiinngitsut (ikummatissiassanit eqqagassat, akuutissanit uumaatsunit eqqagassat aamma batteriit).

Eqqakkat ikuallanneqarsinnaasut tamarmik ikuallanneqartussanngorlugit Qaqortumut assartorneqartassapput. Tassani ilaatinneqarput eqqakkat asiujasut (eqqakkat manngertut, arortartunik akullit, uumasuaqqanit arortinneqarsinnaasut), aamma suliassami Narsami eqqaavissuarmi eqqaasarnissaq siunertaanngilaq.

Umiarsualivimmi illunit tamaginnit, illoqarfeeqqamit, aatsitassarsiorfimmit atortuniillu kiisalu talittarfik sinerlugu angallatinit imikkoornerit umiarsualiviup eqqaani imikkoornerup saliivimmi

salinneqartassapput. Imikoorfimmi ataavartussamik igitsinerit isumannaatsunngortinniarlugit eqqagassalerinissamut suliarinninneri motoorilinnik, uumassusilinnik aamma uumaatsunik atuilluni suliarineqartassapput. Imikoornerit salinneqareersut, Narsami maannakkut suleriaatsinut naapertuuttumik, Tunup qeqertaasaata avannamut isuani kangerlummi kuutsinneqartassapput, [69]. Erngup pitsaassusaata sunnerneqarsinnaanera alapernaarsorniarlugu, sumiiffiup taassuma qanitaani avatangiisinik alapernaarsuineq pilersinneqassaaq.

Eqqagassat navianartut nalunaarsorneqassapput, passunneqassapput aammalu Danmarkimi piumasaqaatit aamma EU-mi piumasaqaatit malillugit suliarineqartussanngorlugit iginneqartussanngorlugillu Danmarkimut nassiunneqartassallutik.

Danmarkimi eqqagassalerineq avatangiisini suleriaatsit pitsaanerpaat malillugit ingerlanneqassaaq, ajornanngippat atoqqiisarnikkut, eqqagassalerinermi avatangiisinut sunniinerit annikitsutut nalilerneqarput.

Svovlsyrinut atortunit aamma saltsyrinut atortunit eqqagassat manngertut TSF-imi inissinneqartussanngorlugit suliarininnermit eqqagassanut allanut akuliutsinneqartassapput. Atortunit marlunnit taakkunannga eqqagassat manngertut tailingsit ataatsimut katillugu annertussusaanni annikitsuinnaassapput aammalu navianaateqassanatik aamma tailingsinut allanut kattutsinneqarsinnaassallutik.

Iliusissat iluarsiissutaasussat

Iliusissat iluarsiissutaasussat makkua najukkami avatangiisini sunniinernik, suliasamat eqqagassanik pissuteqartunik, annikillsitsinermut atorneqassapput:

- Eqqagassalerinermut suleriaatsinik ineriartortitsineq aamma eqqagassalerinermut pilersaarut
- Kuuffinni imermut saliisarfimmik atortulersuutinik ikkussuineq
- Sunniinerit suliasap malitsigisaanik pisut suulluunniit iluarsineqarnerat.

2.5.6 Uumassusillit assigiinngisitaarnerat

Sumiiffimmi misissuiffiusumi naasoqarfiit annertunerpaatigut nunarsuarmi uumassusilinnik naasunillu, Kalaallit Nunaata kujataani nalinginnaasumik takussaasunik siammarsimasunillu peqarfiupput. Kalaallit Nunaata kujataani naasoqarfiit kujataaniittartut kissassutsimit sialunnillu aalajangerneqartarput, taakkunanilu imaani aamma nunavittaani portussutsit assigiinngisitaarnerat malinneqarpoq.

Naasoqarfiit pingasut asimi misissuineri 2014-imi ingerlanneqartumi paasineqarput:

- Narsap Iluata iterlaa aammalu Narsap qooruata appasissortaa (0-niit 200 meterit missaannik portussusilinni)
- Narsap qooruata qaffasinnerusortaa aammalu Kuannersuit qatsissortaa (200-niit 680 meterit missaanni portussusilinni),
- Narsap qooruani kussangajaap avannarliup qatsinnerusortaa aamma sumiiffik Tatsip eqqaaniittoq (350-imiit 650 meterit missaanni portussusilinni).

Naasoqarfinnik misissuineri tassani sumiiffiup misissuiffiusup iluani naasut qaqutigootut arlallit aammalu naasoqarfiit qaqutigootumik takuneqartartut paasineqarput:

- Naasoq qaqutigootoq, smalbægret ensian (*Gentiana amarella*), Narsap kuuata paavata avannarpasissortaani takuneqarpoq. *Gentiana amarella* (Nunatsinni naasut uumasullu mianerisariallit allassimaffianni "mianernartoo") Kalaallit Nunaanni qaqutigootuuvoq, aammalu naasut ataasiakkaat 50-it sumiiffimmi tassani takuneqarput.
- Orkidé ammalortunik pilutalik (*Amerorchis rotundifolia*), Kalaallit Nunaata orkidé-a qaqutigoornerpaaq, siusinnerusukkut aqquernup ujaraaqqanik sanaajusup aammalu

"misissugassanut toqqorsiviup" kujatinnguani inissisimaffiup akornanni takuneqarpoq aammalu 300 meterit missaanni portussusilimmi inissisimalluni. Orkidé qaqutigoortoq taanna 2014-imi misissuinerup ingerlanerani takuneqanngilaq.

Rosmarinlyng (Andromeda polifolia) Nunatsinni naasut uumasullu mianerisariallit allassimaffianni "mianernartoq") Kuannersuit qatsissortaani ataasiarluni takuneqarpoq.

- Qaqqap qanitaani nunami pukkitsumi aqquernup ingerlaarfiani narsannguaqarpoq, ivigaasanik assigiinngitsunik naaffigineqarsimasumik: *Carex rariflora*, *Carex scirpoidea* aamma *Carex panacea*. Kingulliullugu taaneqartoq Kalaallit Nunaanni qaqutigoortuuvoq.
- Kalaallit Nunaata orkidé-a allanngutsaaliugaasoq (*Platanthera hyperborea*) nunap pukkitssortaanni kuuit sinerlugit aammalu Tatsip tasiani naasuupput.

Terianniaq aamma ukaleq sumiiffimmi nunami uumasunit miluumasuni kisiartaapput. Taakkua marluk tamarmik nalinginnaasumik inuit ingerlataannut naleqqussarluartartuupput, kisianni suliassami atortorissaarutit ingalassimaassagaat ilimanaateqarluni.

Sumiiffinnut issittuniittunut allanut sanilliullugu Kalaallit Nunaata kujataani timmissat nunamiittut aamma tatsiniittut ikittuinnaapput. Timmiaaqqat assigiinngitsut tallimat takuneqarput; tamarmik nalinginnaasuupput aammalu takussaasuullutik. Kalaallit Nunaata kujataani sinerissami avataanilu imaani sumiiffiit, timmissanut imarmiunut ukiuunerani uninngaartarfittut nunani tamalaani pingaaruteqartuupput. Timmissat imarmiut ukiisut amerlanersaat sinerissap avataani imaaniiginnartarput, kisiannilu ilai aamma Erik Aappalaartup Nunaanut ingerlaartut takuneqarsimapput.

Suliassap sumiiffiani aalisakkani tatsiniittuni issittumi eqaluk kisiartaavoq, Narsap kuuata appasinneusortaani amerlasoorpassuullutik.

Imaani uumasut miluumasut assigiinngitsut 17-it takussaapput, Ikersuaq Davis-ip kujammut kangisissortaani amerlanertigut arferit aamma puisit. Taakkunannga uumasut 8-it suliassap sumiiffiata eqqaani imaani takuneqartassasut naatsorsuutigineqarpoq: Natseq, natsersuaq, aataaq, taqammuaq, tikaagullik, tikaagulliusaaq, qiporaq aamma niisa.

Uumasut naasullu Erik Aappalaartup Nunaani takuneqartut akornanni, timmissat assigiinngitsut tallimat, naasut assigiinngitsut sisamat aamma uumasuni miluumasuni ataaseq "mianernartutut" imaluunniit "navianartorsiortitaagajalluinnartutut" uumasullu mianerisariallit allassimaffianni allassimapput.

Suliassap sananeqarnera ingerlanneqarneralu:

- Nunami uumasut naasullu sumiittarfiini, tatsini uumasut sumiittarfiini aamma imaani uumasut sumiittarfiini akornusersuisussaapput
- Naasut uumasullu nunami sumiittarfiini, tatsini sumiittarfinni aamma imaani sumiittarfinni sunniuteqarsinnaapput
- Qamutiniq motoorilinnik angallanneq annertunerulersittussaavaa
- Umiarsuarmik angallanneq annertunerulersittussaavaa.

Uumasoaqarfinni akornusersuinerit

Sananermi ingerlatat naasut imaluunniit naasoqarfiit qaqutigoortut qanittaani ingerlanneqartillugit, ingerlatanit suliassamut attuumassuteqartunit akornusersuineq, Kalaallit Nunaata kujataani uumasut sumiittarfiinut assingusunut pisoqarfiusunut sanilliullugu, annikitsuinnaassasoq naatsorsuutigineqarpoq. Sumiiffimmi misissuiffiusumi uumasut ikittuinnaasarpot (terianniaq ukalerlu), aammalu uumasut taakkua arlaalluunniit qaqutigoortuunngilaq imaluunniit Kalaallit Nunaanni navianartorsiortinneqartuunani. Suliassap malitsigisaanik uumasut sumiittarfiisa annaaneqarnerisa sunniutaat annikitsuaraannaassasut naliliisoqarpoq.

Maskiinanit qaartiterinerniillu nipiliorneq pissutigalugu akornusersuinerit, sanaartornerup aamma ingerlatsinerup immikkoortuini assigiipajaassapput. Ingerlatsinerup immikkoortuani nipiliorneq aamma takuneqarsinnaasunik akornusersuineq, timmissanut aamma uumasunut miluumasunut nunamiittunut sumiiffimmi akornusiinnartussaapput. Sumiiffiup misissuiffiusup iluani imaluunniit qanitaani nattorallit piaqqisarfeqarnersut ilisimaneqanngimmat, timmissanut aamma uumasunut miluumasunut nunamiittunut akornusersuinerit sunniinerit annikitsuaraassasut naliliisoqarpoq.

Narsap kuuata kussiniliornera aammalu Tatsip kuuani sapusiorneq, immami iseriannerulersitsisinnaapput. Annertusititsineq taamaattoq sunaluunniit sivikitsuinnaassasoq naatsorsuutigineqarpoq. Ukiup ingerlanerani piffinni aalajangersimasuni suliassami Narsap kuuaniit imermik atuisoqartussaavoq, taamaalillunilu ammut ingerlaqqilluni kuunnera annikillsittussaallugu. Annikillsitsinerup taassuma annertussusaa, agguaqatigiissillugu kuunnerata 15 %-ianit annertunerussanngitsoq naatsorsuutigineqarpoq, taamaattumillu Narsap kuuani eqaluit suffisarnerannut annertuumik sunniissanngitsoq naatsorsuutigineqarluni.

Umiarsualivimmi sanaartornermik suliaqarneq, qaartiterinernit sukalersuinernillu immap iluani sivikitsumik nipiliortitsinernik malitseqartussaavoq kiisalu imaani eqqaaniittumi iseriannerulersitsisussaalluni. Angallatit sanaartornerup immikkoortuani umiarsualivimmut maskiinanik atortussanillu tikiussisut, immap qaavani iluanilu nipiliortitsisussaapput kiisalu immap qulaani takuneqarsinnaasuni akornusersuisussaallutik. Imaani uumasut sumiittarfii sanaartornermik suliaqarnerinnarmat sunnerneqarsinnaassanngillat, kisianni aamma Sermilik Avannarlarmi erngup sukuluiakkap kuutsinneqarneranit sunnerneqartussaallutik. Kisianni kuutsinneqartut kuunnerisa annertunerpaaffissaata 3 km²-iunissaa naatsorsuutigineqarnera eqqarsaatigalugu (tassa imaappoq sumiiffik kimikillsitsiviususaaq PNEC-t annertussusissaannut piusariaqartoq), imaani uumasut sumiittarfiini aamma uumasut amerlassusaanni uumasunut sunniisussaannngillat. Sermilik Avannarlarmut imermik sukuluiakkamik kuutsitsinermat imaani uumasunut ataasiakkaanut sunniinerit paasinarsisinniarlugit, toqunartoqarnernut misissuinerit ingerlanneqarput. Immap kumaannut sunniinerit annikitsuinnaassasut aammalu uumasunut allanut sunniinerit annikitsuussasut, paasisat tikkuussipput.

Mitit ukiisartut, kangerlunni uninngasartut aammalu nerisassarsiortartut, angallatinit umiarsuarmut talittunit sivikitsumik akornuserneqarsinnaassapput, kisianni sunniinissaa taanna umiarsuit ikittuinnarnik ingerlaartussaannerat (sapaatit akunneri tamaasa 1 imaluunniit 2) pissutigalugit oqitsuinnaassasoq ilimanarpoq. Puisit Narsap eqqaani kangerlunni nalinginnaasuupput, kisianni qaartiterinernik sukalersuinernillu annertuumik akornusersuinissaaq ilimananngitsutut isigineqarpoq, tassami puisit nalinginnaasumik immap iluani nipiliornerit annertuumik sunnertiasuusannngillat.

Uumasut naasullu nunami sumiittarfiini mingutsitsineq

Mingutsitsinermut pissutaasinnaasuni pineqarput TSF-inut sapusiap aserornerata malitsigisaanik kuutsitsinerit mingutsitsinerillu.

Kuutsitsisoornissap ilimanaateqarnera annikitsuaraannaavoq, kisianni taamaattoqassagaluarpas, nunami ikummatissiassanik imaluunniit akuutissanik uumaatsunik kuutsitsisoornernit avatangiisinut sunniinerit suliassap sumiiffiani taamaallaat pissasut, taamaattumillu nunami uumasut sumiittarfiinut pingaaruteqannginnerusut, naliliisoqarpoq.

Nunami naasunut uumasunullu sunniinerit, sapusiap atorsinnaajunnaarneranut periarfissatut ilusilianut pingasunut tamaginnut tunngatillugu, nalilersorneqarput. Eqikkaanermi tassani taamaallaat ajornerpaamik eqqarsaatigineqarsinnaasumik pisoqarnissaanut periarfissatut ilusiliap inernerit kisimik nassuiarneqarput. Ajutoorfiusumik sapusiap aserornera TSF-miit Narsap Iluanut kuunnerit sinerlugit assigiinngitsunik itissusilinni 1,84 km²-inik qarsutsinermik malitseqassaaq. Periarfissatut ilusiliami taamaattumi ilimagineqarpoq sumiiffiup qarsutsivigineqartup iluani nunami uumassusillit ipitinneqassasut, taamaalillutik uumasut ineqarfeqaleqqinnissaat pisariaqalertussalluni. Sumiiffimmi sunnerneqartumi nunami uumasut Kalaallit Nunaata kujataani tamarmi nalinginnaasuupput, aammalu piujuartitsinissamut najukkami uumasut apeqqutaanat. Ajutoorfiusumik atorsinnaajunnaarneranut

periarfissatut ilusiliami nunami naasunut uumasunullu sunniutaasussat ataatsi akkaani pissasut naatsorsuutigineqarpoq, kisianni uumasunut tamarmiusunut sunniinissaq naatsorsuutigineqarani.

Tatsini uumasut sumiittarfiini mingutsitsineq

Mingutsitsinermut pissutaasinnaasuni ilaatinneqarput kuutsitsisoorneq, Tatsip tasiata tailingsinik inissiivittut atorneqarnera aammalu TSF-inut sapusiap aserornerata malitsigisaanik mingutsitsineq.

Imermi tarajoqanngitsumi uuliamik kuutsitsisoorneq, Narsap kuuani suffisunut, suffisarfinnut aammalu eqaluit neriniartarfinnut periarfissaqarnerannut ingerlaarfinnut sunniissasoq ilimanarpoq. Nunami imaluunniit tarajoqanngitsumik imeqarfinnut annertunerusumik kuutsitsisoornissap ilimanaateqarnera annertunngilaq. Kuutsitsisoorneq uumasooqatigiinnut annertuumik sunniinernik pissutaassasoq naatsorsuutigineqanngilaq.

Tatsip tasiata tailingsinik inissiivittut atorneqarnera annikitsuinnarnik sunniuteqassasoq naatsorsuutigineqarpoq, tassami tatsimi aalisagaqanngimmat. Tatsimi uumasut qimerloqanngitsut nungussasut ilimanarpoq, kisianni taakkua asseqanngitsuunngillat aammalu uumasooqatigiittut pingaaruteqaratik.

Immami tarajoqanngitsumi uumasunik uumasullu sumiittarfiini sunniutaasussat, sapusiap atorsinnaajunnaarnera eqqarsaatigalugu periarfissatut ilusilianut pingasunut tamaginnut nalilersorneqarput. Eqikkaanermi tassani taamaallaat ajornerpaamik eqqarsaatigineqarsinnaasumik pisoqarnissaanut periarfissatut ilusiliap inerneris kisimik nassuiarneqarput. Ajutoorfiusumik atorsinnaajunnaarnerani kuunnerit pinngortitami kuuit kuunnerannik qarsutsissasut naatsorsuutigineqarpoq. Aserfallannerit kiliortuinerillu annertoorujussut pilertussaapput, aammalu najukkami aalisakkat kuugunneqartussaallutik. Imaani uumasut kinnerit annertusinerannit annertunerusumik unammilligassaqaartinneqartussaapput, masii milittuussallutik aammalu qanittumi qaamanermik pisariaqartitsinerat pinngitsoortissallugu. Aserortoqarnissaanut periarfissatut ilusiliami tassani uumasuaraaqanut aammalu naasunut aalajangersimasunut sivikitsumik qinngornernik sunniinerit pisinnaanerat naatsorsuutigineqarsinnaavoq, kisianni uumasuaqqat taakkua sukkasuumik amerliartoqqittarmata, sunniineq killilimmik sivilissuseqassaaq. Ungasinnerusumi pujoralaat torareerneranni, uranimik thorium-imillu tailingsit pujoralaanniittoqarnera pissutigalugu, uumassusillit qinngornernik ulorianartunik sunnerneqartussaapput. Qinngornernik naliliinerup takutippaa uumasut qituttut aamma uumasuaqqat qaffasissumik aarlerinartorsiortinneqarsinnaasut, kisianni aalisakkat navianartorsiornissaat ilimagineqarani.

Imaani uumasut sumiittarfiini mingutsitsineq

Mingutsitsinermut pissutaasinnaasuni ilaatinneqarput kuutsitsisoorneq aammalu TSF-inut sapusiap aserornerata malitsigisaanik mingutsitsineq.

Umiarsuup ajutoornerata malitsigisaanik annertoorsuarmik uuliamik kuutsitsisoornermi sunniutaasussat annertoorujussuusinnaapput. Sunniisinnaanermut tassunga nalilersuineri [55] oqaatigineqarpoq, issittumi pinngortitap ataqatigiinneranni ikummatissiassanik kuutsitsisoorneq, sumiiffinni kiannerusuniittuni pinngortitap ataqatigiinneranut sanilliullugu, sivilissuseqarsinnaaqqat, iliusissanik iluarsisutaasussanik naleqquttunik aallartitsisoqarpat, pinngortitami annertoorsuarmik sunniinissanut pingaarnertigut aarlerinaataasut annikitsuinnaasut.

Iliusissani iluarsisutaasussani taakkunani ilaatinneqarput upalungaarsimanermut pilersaarutit sukumiisut, sukkassutsinut killiliinerit, ilisimasortamik pinngitsoorani atuineq kiisalu kuutsitsisoornermi ajornartoornermi upalungaarsimanermut atortunik atortussanillu naleqquttunik atugassaqqarneq.

Angalaarnerup aarlerinaataannik nalilersuinissamut, angalanerup ingerlanerata isumannaatsuuneranik misissuineri tunngatillugu nalunaarusiaq, suliaassamut matumunnga suliarineqarpoq. Umiarsuarmik angallanneri maleruaqqat malinneqarpat, kuutsitsisoornissap

ilimanaateqarnera annertuumik annikillisussaavoq, taannalu umiarsuarmik ingerlaarnernut immikkut ilisimasalinnit taagorneqarpoq "ilimanaateqanngitsutut".

Imaani uumasunut aamma uumasut sumiittarfiini sunniinerit, sapusiap atorsinnaajunnaarnera eqqarsaatigalugu periarfissatut ilusilianut pingasunut tamaginnut nalilersorneqarput. Eqikkaanermi tassani taamaallaat ajornerpaamik eqqarsaatigineqarsinnaasumik pisoqarnissaanut periarfissatut ilusiliap inernerit kisimik nassuiarneqarput. Ajutoorfiusumik atorsinnaajunnaarneranut periarfissatut ilusiliani naatsorsuutigineqarpoq Narsap Ilua aqqusaarlugu kangerlummuk kuussasut. Sumiiffik aalasorjuusarpoq, aammalu tailingsit sumiiffimmi annertunerusumi akuliuttussaapput siammartussaallutillu. Qanittumi Narsap Iluani uumassusillit sumiiffiini qinngornernillu annertuumik sunnerneqartussaasut ilimanaateqarpoq, kisianni qinngornernik ulorianartunik pisoqarnera sukkasuumik annikillissasoq naatsorsuutigineqarpoq, maannakkutut annertussuseqalerluni. Sivisuumik Narsap Iluani aamma kangerlunni uumassusilinnut qinngornernik sunniisoqarnissaa naatsorsuutigineqanngilaq.

Qamutiniq motoorilinnik apornerit

Lastbiilit aamma qamutit motoorillit allat angallannerat uumasunut aarlerinartorsiortitsisussaavoq, kisianni suliasap sumiiffiani nunami uumasut ikittuinnaanerat eqqarsaatigalugu, angallanneq taanna uumasunut annertuumik navianartorsiortitsisussatut isigineqanngilaq.

Imaani uumasut tamaaniittanngitsut takussaalerat

Angallatit umiarsualivimmut talittut, usissaminnik usilersunnginnerminni imeq oqimaaloqutaasoq kuutsittussaavaat. Umiarsuit tamarmik BMW-imi nunani tamalaani isumaqatigiissut malissagaat (erngup oqimaaloqutaasup aqunnissaanut nunani tamalaani isumaqatigiissut) taamaaliornermilu imaani uumassusilinnut uumasunik takornartanik eqqussinnaanerup aarlerinaateqarnera annikillisissagaat, peqquneqarput.

Iliuusissat iluarsiissutaasussat

Najukkami avatangiisini uumassusillit assigiinngisitaarnerannut suliasap sunniutissaannik annikillisitsinissamut, iliuusissat iluarsiissutaasussat makkua atorineqassapput:

- Suliasap sumiiffianiit akornusersuisunik ersiuteqarnissaata annikillisinneqarnera
- Uumasunik nalinginnaasumik akornusersuinissaq annikillisinniarlugu suliasap sumiiffiata avataani sulisut angalaarnerinut killiliineq
- Pinngortitami kuunnerit annikitsillugit Narsap kuuani kuunnerit annikitsuutinnissaat
- Kangerlunni angallatit arriitsumik sukkassuseqarnissaannut piumasaqaat
- Angalanerup ingerlanerata isumannaatsuunissaanut piumasaqaatinut aamma BMW-mi nunani tamalaani isumaqatigiissummut naapertuuttumik imaani angalaneq
- Kuutsitsisoornerni nalunaarutigineqartuni tamaginni sukkasuumik upalungaarsimanermi suliniuteqarneq.

2.5.7 Najukkami atuneq aamma kulturikkut kingornussassaqaarfiit

Maannakkut najukkami atuinernik, aallaaniarnernik aalisarnernillu Narsami inuussutissalerinertut suussusersineqartunik, inoqutigiippassuarnut isertitaqarfittut imminullu pilersornermut pingaaruteqartunik misissuinerit. Najukkami aalisarneq annertunerpaatigut Narsap eqqaani kangerlunni annikinnerusumik ingerlatatut ingerlanneqarpoq, kisianni najukkameersut ikittut inuussutissarsiutigalugu aalisarnermut akuersissummik peqarput. Puisinniarneq aamma Narsami isertitaqarfittut imminullu pilersornermut pingaaruteqarpoq. Puisit Narsap eqqaani kangerlunni, pingaartumik Ikarsuarmi aamma Sermilik Avannarlarmi piniarneqarnerupput. Ukiuunerani Narsap avannamut kangiani qaqqani aqisserniarneq ukalerniarnerlu nuannarineqartarput. Ukiaanerani Narsap eqqaani qaqqani paarnanik nunianneq aammalu pisuttuarnerillu nuannarineqartarput.

Sumiiffik misissuiffiusussaq tamaat ujaqqanik pinnersaasiassanik katersisoqartarpoq; ujaqqat pinnersaasiassat tugtupit kusagineqarnerpaapput aammalu Kuannersuit qatsissortaani amerlanertigut nassaassaallutik. Narsami eqqaanilu takornariartitsisarneq annikitsuinnaavoq aammalu kangerlunni qaannamik angalaarneq imaluunniit illoqarfimmi tikeraarneq kisimik sammineqarnerusarlutik.

Erik Aappalaartup Nunaata sineriaa sinerlugu itsarnitsanik soqutigisaqarfiit arlallit nassaassaapput, annertunerpaatigut Thule-kulturip nalaani (ukioq 1300) inuit nunassiffiisa sinneri tamaaniillutik. Qallunaatsiaat nalaanni (985-1450) najugaqarfiit sinnikui Narsap Iluani Narsap kuuata paavata avannannguaniipput.

2017-imi Kalaallit Nunaanni issittup kiannerusortaani nunaateqarfiit tallimat, ataatsimoortillugit taagorneqartut Kujataa, UNESCO-mi Nunarsuarmi kingornussassaqarfiit allassimaffianni ilanngunneqarput. Sumiiffiit kangerlummi Tunulliarfimmi aammalu kangerlummi Igalikumi kangerloqarfimmi inissisimapput aammalu tassaallutik:

- Sumiiffik 1 – Qassarsuk
- Sumiiffik 2 – Igaliku
- Sumiiffik 3 – Sissarluttoq
- Sumiiffik 4 – Tasikuluulik
- Sumiiffik 5 – Qaqortukuloq.

Kujataani immikkoortut tallimat innuttaasut katitigaaneranni allaffissornermilu qitiutinneqartut ilanngullugit nunalerinermi kultureqarfiit marluupput, Kr.in.king. ukiut hunnorujulikkaat qulissaasa naalerneranniit ukiut hunnorujulikkaat 15-issaasa qiteqqunneranni qallunaatsiaat-kalaallit kulturiat aammalu 1780-ikkunniit maannamut inuit kulturiat. Sumiiffik 5 suliassap sumiiffianut qaninnerpaajuvoq suliassap sumiiffiata killeqarfianit 18 km-it missaanni ungasissusilimmiilluni. Suliassaq sumiiffimmi tassani sunniinernik malitseqassanngilaq.

Najukkami atuinnermi killilersuinerit

Ilaatinneqanngitsut matuma kinguliani allassimasut eqqaassanngikkaanni, Narsami najugaqartut tikeraartullu ingerlatsinerup immikkoortuani sumiiffimmi misissuiffiusumi atuinissamut akornuserneqassanngillat. Ilaatinneqanngitsuni pineqarput:

- Aatsitassarsiorfiup sanaartorfiullu sumiiffiinut isernissaq isumannaallisaaneq eqqarsaatigalugu akuerisaassanngilaq, tamatumalu sumiiffiit ilaannut tugtupit-inik katersinermut atorneqartaraluartunut ornigussinnaaneq killilertussaavaa
- Najukkami oqartussat isumasioqatigalugit suliassap sumiiffiata eqqaani sumiiffimmik isumannaallisaaviusussamik pilersitsisoqassaaq, tassani najukkami inuiaqatigiit isumannaatsuutinniarlugit, aallaaniarneq inerteqqutaassalluni. Tamatuma suliassap eqqaani aallaaniarneq killeqalersissavaa
- Narsap Iluani umiarsualiviup eqqaani aammalu sumiiffimmi erngup sukuluiakkap Sermilik Avannarlermut kuutsinneqarfiani killeqarfiliisoqassaaq, tassani aallaaniarneq aalisarnerlu inerteqqutigineqassallutik. Killeqarfik taanna taamaallaat sumiiffimmut tassunga tunngassuteqassaaq, sumiiffimmut imeqarfiusumut PNEC-nik kimittuunik imerpallatsitsinermut atorneqartumut orniguttoqannginnissaanut pisariaqarluni (sumiiffik 0,03 km² missaanni annertussuseqartoq). [17]
- Tamat umiarsualiviup aamma aatsitassarsiorfiup akornanni aqqusinermik killilimmik atuisinnaassapput.

Sumiiffinni kulturikkut kingornussassaqaarfiusunut akornusersuinerit

Sanaartornermik suliaqarnerup suliassamik ineriartortitsinerimut tunngassuteqartup malitsigisaanik kulturikkut kingornussassaqaarfiit pingaaruteqannginnerusut sumiiffii marluk annaaneqassapput: Tatsip sineriaani qaarsumi qaarusuk aammalu toqqit toqqaviat aamma illu seqqortarluni ooqattaasarfik, umiarsualiviup sananeqarfissaata qanitaani Tunup qeqertaasaata nuuaniittut. Tasermi qaarsumi qaarusuk immap iluaniilertussaavoq aammalu illu seqqortarluni ooqattaasarfik isaterneqartussaalluni.

Sanaartornermik suliaqarnerup aallartinnginnerani sumiiffiit taakkua, kiisalu sumiiffiit allat, suliassami sulinerup piareersarneqarnerata nalaani paasineqarsimasinnaasut, assileneqassapput aammalu Nunatta Katersugaasivianit Allagaateqarfianillu nalunaarsorneqassallutik.

Sumiiffik UNESCO-mi Nunarsuarmi kingornussassaqaarfiit allassimaffianniittoq qaninnerpaaq 18 km-inik ungasissusilimmiimmat, suliassaq sumiiffinni atorineqartartuni sunniuteqassanngilaq.

Iliuusissat iluarsiissutaasussat

Iliuusissat iluarsiissutaasussat makkua suliassap najukkami sumiiffiup atorineqarneranut aamma kulturikkut kingornussassanut sunniinerinik annikillisisinissamut atorineqassapput:

- Itsarnisarsiornikkut misissuinerit annertunerusut aammalu misissuinerit sanasoqannginnerani NKA isumasioqatigalugu ingerlanneqassapput
- Sanaartornerup aamma ingerlatsinerup immikkoortuini isumannaallisaanermut killeqarfinnik naleqquttunik pilersitsisoqassaaq, tassani aallaaniarneq aalisarnerlu inerteqqutaassallutik
- Sanaartornerup immikkoortuani kulturikkut kingornussassanik naleqartitanik "nalaatsortumik nassaarineqartunik" passussinissamut periaasissanik atuutsitsisoqalissaaq.

2.5.8 Sunniinernik annertusiartortunik nalilersuineq

Suliassanut allanut, pilersaarutaasunut aamma/imaluunniit naapertuuttumik siunissami naatsorsuutigineqarsinnaasunut aammalu allatigut ineriartortitsinerimut tapiliullugu, suliassamit sunniinernut annertusiartortussanut tunngatillugu atuagassiat misissuataarneqarput. Naliliineq taanna sunniinerit ataatsimut isigalugu ilisimatuussutsikkut isigalugu aamma/imaluunniit inuiaqatigiinni sunnerneqartussani aarleqqutigineqartut aallaavigalugit pingaaruteqartutut isigineqartut ukkataralugit, sunniinernik annertusiartortussanik nalilersuinerimut tunngatillugu IFC-mit ilitersuut [132] naapertorlugu suliarineqarpoq. "Avatangiisini inooqatigiinnermilu ilaasut naleqartut" (VEC-it) assigiinngitsut tallimat nalilersorneqarput: Umiarsuit angallannerulernerannit imaani avatangiisini sunniinerit; imaani uumasunut, nunami uumasunut aamma tatsini tarajoqanngitsuni uumasunut, taamaalillunilu uumasut najortagaannut taakkununga atasunut sunniinerit, gassinik silaannarmik kissatsitsisartunik aniatitsinerulernermeersut; inuussutissanik katersiffiusartuni sumiiffinni tikikkuminassutsimut sunniinerit; qajartortitsilluni takornariartitsinerimut sunniinerit; aammalu nunalerinerimut sunniinerit. Allani uippakajaartitsisussanit sunniinerni nalilersorneqartuni (paasissutissanik nalunaarsukkanik pissarsisinnaaneq apeqqutaalluni) ilaatinneqarput: nunarsuarmi silap pissusaata allanngoriartornera; TANBREEZ-ip aatsitassarsiorfissaa; takornariartitsinerimi annertusaaneq; Kuannersuarni suliassap annertusarnera; aamma nunalerinerup annertussusaata allanngorneri.

VEC-nut ataasiakkaanut tamaginnut killiffioqqaartut aammalu sunniinernut akiuussinnaassuseqarnera, misissuataarneqarput. Killiffioqqaartumut tassunga tunngatillugu ilisimasat aallaavigalugit VEC-nut ataasiakkaanut tamaginnut sunniinerit annertusiartortussat (uippakajaartitsisussatut paasineqartunut ingerlatanullu allanut attuumassuteqartut) nalilersorneqarput. Sunniinerit annertusiartorsinnaasut annertussusaannik aammalu VEC-mi akiuussinnaassuseqarnerup naliliiffigineqareernerini, inerniliisoqarpoq VEC-ini marlunni (imaani avatangiisit aamma paarnanik nuniagiartarneq) sunniinissat naatsorsuutigineqartut

“pingaaruteqartuunngitsut”, aammalu VEC-ini pingasuni allani (gassinik silaannarmik kissatsitsisartunik aniatitsinerit, qajartortitsinerit aammalu nunalerineq) “pingaaruteqarsinnaasumik” sunniinerit annertusiartorsinnaasut. Suliassami gassinut silaannarmik kissatsitsisartunik nunami namminerimi annertusititsineq annertoorejussuusinnaagaluartoq, motoorinut teknologiini ikummatissanik nunap iluaneersunik taarsiinerimi tunisassioortut inissisimanerisigoortumik, aamma nunarsuarmi tamanna pitsaasumik kinguneqartussaavoq.

Periaatsip siuliani allaaserineqartup saniatigut sammisanut ataasiakkaanut allatigut sunniutaasinnaasut VVM-imi matumani sammineqartut aamma ilanngullugit isiginiarneqarput.

Saniatigut sunniutaasinnaasut suussusilersuisuupput VVM-imut nalunaarusiami uuttuutini qitiusunik, sunniutaasunik annertusiartortunik. Sunniutaasut annertusiartortorneri ataatsimut sunniutaasuniittut katitsigaapput avatangiisinut suniutaasunit ataasiakkaaniit, tamatumani aamma avatangiisinut tigussaasunut, silaannarmi avatangiisinit, qinngornernit aniatinneqartunit, imermi avatangiisinit, eqqakkanik isumaginninnermiit, uumassusilinniit assigiinngisitaartuniit – tassa imaappoq avatangiisinut, pinngortitamut aamma silaannaap pissusaanut sunniutaasut tamarmik VVM-imi nalilersorneqarsimapput.

Kiisalu aamma nalilersorneqarsimavoq allanit annertuumik sunniutaasunit aamma ingerlatsinerit sakkortusiartortunik sunniuteqarsinnaanera.

Nalilersuinerit taakkua ilimanarsisippaat sakkortusiartortunik ilassutaasut immikkuullarissutigut annertunerusunik suliniummik nalilersuineq sunningikkaat.

2.6 Matusinermit matusiartuaarnermullu anguniakkat

Matusinerimi nalinginnaasumik siunnerfigineqarpoq suliassap sumiiffiata ingerlaqqissinnaassuseqartillugu iluarseqqinneqarnissaa aammalu suliqaarnikkut ajornartinnagu pinngortitap ataqatigiinnerisa imminnut nammattuunissaat, avatangiisinut peqqinnartunut aammalu inuit ingerlataannut kattutsinneqarsinnaalluni aammalu pinngortitap ataqatigiinnerani kiffartuussinerit suliassap aallartinninnerani pisunut naapertuutissasut.

Matusinermit tunngaviusut makkua pingaaruteqartut, siunnerfiit taakkua angunissaat siunertaralugu malinneqassapput:

Sumiiffiini patajaassuseqartitsineq

Suliassami ilaatinneqartut tamarmik matusinerup kingorna inunnut uumasunullu sumiiffinni patajaatsuutinneqassapput.

Akuutissanut uumaatsunut tunngatillugu patajaassuseq

Suliassamut ilaatinneqartut tamarmik (eqqagassartai ilanngullugit), matusereernerup kingorna uninngaannartuusinnaasut, akuutissanut uumaatsunut tunngatillugu patajaatsuussapput aammalu mingutsitsissanatik imaluunniit sunniissanatik. Inissiineq sunaluunniit suliassap sumiiffiata qaavani imaluunniit tatsini uninngaannartuusinnaasoq, avatangiisinut annertuumik ajoqusiussanik akuutissanik katersuutsitsissanngilaq.

Qinngornernik sunniinerit annikillisinneqartut

Aatsitassarsiorfiup sumiiffiani qinngornernik mingutsitsisimasinnaaneq pissutigalugu tamanut sivisuumik qinngornernik sunniineq "sapinngisamik naapertuuttumik annikitsuutinneqassaaq " (ALARA).

Nunap ilusereqqaagaanni annertuumik allannguuteqanngitsoq

Nunap ilusai aamma nunaminertanik atuineq ajornartinnagu nunataata isikkuanut aammalu nunami sumiiffinni suliassap aallartinninnerani piusunut uterteqqinneqassapput.

2.7 Avatangiisinut aarlerinaataasunik nalilersuineq

Sunniutaasussat annertuumik sunniuteqarsinnaasut, kisianni taamaattoqarnissaata ilimanaateqannginnerunera, misissoqqissaqqinniarlugit, avatangiisinut aarlerinaataasunik naliliineq suliarineqarpoq. Navianartorsiorfiusut qulit nalilersorneqarput, taakkualu assigiinngitsunik 35-nik sunniuteqartussaasut saqqummerpoq. Aarlerinaataasunit nalilersorneqartunit 35-nit 27-t iliuusissanik iluarsiissutaasussanik aalajangersaareernermit annikitsumik aarlerinaateqartussatut isigineqarput, aammalu 8-t akunnattumik aarlerinaateqartussatut paasineqarlutik.

Takussutissiaq 3 Avatangiisinut sunniutaasussanik naliliinernut ingerlanneqareersunut takussutissiaq

Avatangiisit sumiiffiini

Sunniineq	Suliassap immikkoortua	Imaqqortussusaa	Sivisussusaa	Pingaaruteqarnera
Nunami pinngortitap sumiiffiini allanngornerit aammalu nunami pinngortitap kusanassusaani allanngornerit	Sanaartornermik suliaqarneq Ingerlatsineq Matusineq	Suliassap ersittumik sunniutissai	Ataavartussat	Akunnattumik annertussusilik
	Iliuusissat pitsaaliuiffiusussat Piareersaalluni nunami suliaqarnissat pilersaarusiorneqassapput, taakkua sapinngisamik suliaqarnikkut ajornartinnagu nunami pinngortitami pioreersumi ilassuuttunngorlugit. Tailingsinut sapusiap sannai pilersaarusiorneqassapput, taakkua sapinngisamik suliaqarnikkut ajornartinnagu nunami pinngortitami pioreersumi ilassuuttunngorlugit. Aqqusernit pilersaarusiorneqassapput, nunami pinngortitami pioreersumi sunniinerit annikinnerpaamiittussanngorlugit. Prammit tailingsinik kuutsitsinermut atorneqartut aatsitassarsiorfiup matunerani piarneqassapput. Sapusiat aamma kuuttut aqqutissaat najukkameersunik atortussianit (ujaqqat aamma ujaraaqqat) matoorneqassapput. Piffissap ingerlanerani sapusiaq naajorarfigineqartussaavoq, tamatumalu taamatuttaaq takuneqarsinnaasuni sunniinerit annikillisittussaavai. Aatsitassarsiorfiup matuneqareernerata kingorna sumiiffiit akornusersuiffigineqartut naaqqittussaapput, tamatumalu isigisanut sunniineq annikillisittussaavaa.			
	Naliliineq Suliassap ersittumik sunniutissai annikikkaluartut, atortorissaarutit arlallit Narsap qooruani ersinnartussaapput. Matusinermit illut isaterneqassapput. Piffissap ingerlanerani pinngortitami killilimmik naasoqarfeqaqqilersinnaavoq.			
Neriuineq	Sanaartornermik suliaqarneq Ingerlatsineq	Suliassap ersittumik sunniutissai	Ataavartussat	Annikippoq
	Iliuusissat iluarsiissutaasussat			

Sunniineq	Suliassap immikkoortua	Imaqqortussusaa	Sivissusaa	Pingaarteqarn era
	Sanaartornermi tamanna ajornartinnagu ujaqqat aamma ujaraaqqat atorineqassapput.			
	Naliliineq Sanaartornermi periaatsit aammalu attaveqatigiinnermut naleqqussaanerit, pingaarutilimmik neriuinissaq naatsorsuutigineqarani, neriuneq annikitsuinnaasussaavoq.			
Nipiliornerit sajukulaarnerillu	Sanaartornermik suliaqarneq Ingerlatsineq	Suliassap ersittumik sunniutissai	Aatsitassarsiorfiup piffissaq atuuffissaa	Annikippoq
	Iliusissat iluarsissutaasussat Qaartiterinerit nal. 8.00 aamma 18.00 akornanni ingerlanneqassapput.			
	Naliliineq Narsami nipiliornerulerneq, sumiiffinnut inuussutissarsiorfinnut inissiaqarfinnullu akuleriinnut danskit naliusunut killissaliussaannik naammassinnittussaavoq, kisianni sanaartukkani ammasuni pukkitsunilu inissiaqarfinnut malittarisassat qaangertussaallugit. Angallannerup nipiliornerani, illunut aasarsiorfarfinnut unnukkut unnuakkullu danskit killissaliussaas 35 dB(A)-nik annertussusillit, Narsap qooruani illuaqqani marlunni 3,7 dB(A) angullugu qaangerneqartussaapput. Sumiiffinnik uumasorfiusunik sunnertiasutut ilisimaneqartunik suliassap ingerlatsinerneq immikkoortuani nipiliornerit sunniisoqassanngilaq.			
Qaammaqqutit sunniuteqarnerat	Sanaartornermik suliaqarneq Ingerlatsineq	Suliassap ersittumik sunniutissai	Aatsitassarsiorfiup piffissaq atuuffissaa	Annikippoq
	Iliusissat iluarsissutaasussat Iliusissanik iluarsissutaasussanik pisariaqartitsisoqanngilaq.			
	Naliliineq Umiarsualivimmit aatsitassarsiorfimmuq aqqusinerneq umiarsualiviup qanitaani biilit ingerlaarnerannut atatillugu qullit qaamanerat taartumi Narsamiit ersittussaavoq. Qaammaqqusiinissaq pingaartumik ukiuunerani qaammatini pisariaqartussaavoq; piffissami tassani timmissanik ingerlaartoqanngingavittussaavoq. Taamaattumik qaammaqqutit tassani pinngortitap ataqtigiinneranut pingaarteqartumik ajornartorsiutaanissaat ilimanaateqanngilaq.			
Nunap sajunneranit TSF-p unittoortinneqarner a pissutigalugu nunami pinngortitap sumiiffiini allannguutit .	Ingerlatsineq Matusineq	Sumiiffik misissuiffiusoq	Ataavartussat	Annikippoq
	Iliusissat iluarsissutaasussat Iliusissanik iluarsissutaasussanik pisariaqartitsisoqanngilaq.			
	Naliliineq Suliassamut sajuppillatsitsisarnerni aarlerinaataasussatut ilimanaateqartunik naliliisoqarpoq, aammalu TSF-inut suliaqarfik nunami aalanernut ilusilersuinerneq tunngavissanut kingunerisaannut tunngatillugu TSF-inut suliaqarfiup qajannaassusaa nalilersorneqarluni. TSF-inut sapusianut pissutsini tamaginni isumannaallisaanermeq tunngavissat minnerpaaffissaat naammassineqarput imaluunniit annertunerullutik,			

Sunniineq	Suliassap immikkoortua	Imaqqortussusaa	Sivisussusaa	Pingaaruteqarn era
	ilanngullugit nunap sajunnissaata naatsorsuutigineqartup annertunerpaaffissaa (MCE). Taamatut aarlerinaateqarnissaata ilimanaateqarnera annikitsuaraavoq, kisianni tamanna pissagaluarpas sunniutaasussat “qaffasissuusinnaapput”. Aarlerinaataasoq taanna immikkoortoq 14-imi erseqqinnerusumik eqqaaneqarpoq.			

Silaannarmi sunniinerit

Sunniineq	Suliassap immikkoortua	Imaqqortussusaata annertussusaa	Sivisussusaa	Pingaaruteqarn era
Pujoralaat	Sanaartorneq Ingerlatsineq	Sumiiffik misissuiffiusoq	Aatsitassarsiorfiup piffissaq atuuffissaa	Annikippoq
Iliuusissat iluarsiiisutaasussat Ujaqqanut inissiivinnut, kimittuunut aamma atortussianut eqqagassanut imermik tissaluttaatinik tissalutsitsineq (aasaanerani). Aqqusernit aqquataasussat biiliniq imertaatinik tissalutsitsivigineri (aasaanerani). Sermeq apullu aatsinniarlugit aqqusinerni aqquataasussani tarajorterineq. Sukkassusissanut killiliussat appasissut. Aqqusinerni ujaraaqqanik sanaajusuni akuttunngitsumik narlersaasarneq aserfallatsaaliuinerlu. Qillerinnermit pujoralaat aniatinnginnissaannut suleriaasissat. Sumiiffinni qaartiteriviusumi tissalutsitsineq aamma putsumik seqertaammik, sumiiffiup qaartiteriviusup tungaanut imermik pujortitsilluni tissalutsitsisartumik aallartitsisarneq (aasaanerani). Sumiiffiup aatsitassarsiorfiusup avataani aqqusernit sinerlugit pujoralaat siaruarnissaannik annikillitsiniarluni, sumiiffimmit aatsitassarsiorfiusumit anisarfimmi biilinuq asaasarfii.				
Naliliineq Pisuusaartitsinerup takutippaa sumiiffimmi aatsitassarsiorfiusumi taamaallaat assartuussinnermut aqqusinernut qanittuni pujoralaat silaannarmiittut annertuumik katersuussimanerat malugineqartussaasoq. Sumiiffiup aatsitassarsiorfiusup avataani katersuuttussat Kalaallit Nunaannut annertussusiliussanit ilitersuutaasunit aamma nunani tamalaani pitsaassusissanit attuumassuteqartut allanit annikinnerujussuupput. Pujoralaat annertunerpaartaat suliassap nunaminertaani aammalu aatsitassarsiorfiup kujammut kitaani toqqinnersani qaqqartuuni torarnissaat naatsorsuutigineqarpoq. Sumiiffiup taassuma avataani torarnerisa annertussusaat Kalaallit Nunaanni malittarisassianit annikinnerujussuussapput.				
Aniatitsinerit gassitut ittut	Sanaartorneq Ingerlatsineq Matusineq	Sumiiffik misissuiffiusoq	Aatsitassarsiorfiup piffissaq atuuffissaa	Annikippoq
Iliuusissat iluarsiiisutaasussat				

Sunniineq	Suliassap immikkoortua	Imaqqortussusaata annertussusaa	Sivisussusaa	Pingaaruteqarn era
	Aniatitsinerit annikitsuutinniarlugit biiliniq atortunillu nukissiamik sipaarnartunik teknologiiniq atuisunik atuineq. Aniatitsinerit annikitsuutinniarlugit nukissiuuteqarfinnik, biiliniq allanillu atortunik ikummatissamik ingerlatilinnik tunisassiorput nassuiaatai naapertorlugit aserfallatsaaliuineq.			
	Naliliineq Suliassamit aniatitsinernit gassitut ittunit (ilanngullugit NOx, SOx, paaq aamma PAH) sunniinissat annikitsuinnaasussatut nalilerneqarput.			
Gassit silaannarmik kissatsitsisartut	Sanaartorneq Ingerlatsineq	Nunami namminermit	Aatsitassarsiorfiup piffissaq atuuffissaa	Annikippoq
	Iliuusissat iluarsiiisutaasussat Aniatitsinerit annikitsuutinniarlugit biiliniq atortunillu nukissiamik sipaarnartunik teknologiiniq atuisunik atuineq. Aniatitsinerit annikitsuutinniarlugit nukissiuuteqarfinnik, biiliniq allanillu atortunik ikummatissamik ingerlatilinnik tunisassiorput nassuiaatai naapertorlugit aserfallatsaaliuineq.			
	Naliliineq Suliassaq Kalaallit Nunaanni CO₂-mik aniatitsinermut 45 %-imik annertusititsisussaavoq Kalaallit Nunaannit CO₂-mik maannakkut aniatitsineq Danmarkimi aniatitsinerup 1 %-iata missaanniippoq. Suliassami ingerlatsinerup immikkoortuani tamanna 2 %-imut qaffassaaq.			

Qinngornernik sunniinerit

Sunniineq	Suliassap immikkoortua	Sumiiffiini annertussusaa	Sivisussusaa	Pingaaruteqarnera
Pujoralannit qinngornernik ulorianartunik pisoqarnera	Ingerlatsineq	Sumiiffik misissuiffigineqartoq	Piffissaq aatsitassarsiorfiup atuuffissaa	Annikitsuaraavoq
	Iliuusissat iluarsiiisutaasussat GML-mi pujoralannik nakkutiginninnermut pilersaarummi (DCP) pujoralannik nakkutiginninnermut iliuusissanik atuutsitsilerneq.			
	Naliliineq Sumiiffimmi misissuiffigineqartumi imaani, imermi tarajoqangitsumi aamma nunami uumasut najortagaannut atatillugu naasunut uumasunullu kiisalu Narsami aamma Ipiutami inunnut aalajangersimasumik najugaqartunut tikeraartunullu qinngornernik sunniinissaaq annikitsuaraavoq. Sunnertiasunut taakkununga tamaginnut sunniuttut annertussusissaat missiliorneqartut nunanut allanut sanilliussilluni annertussutsit inorujussuarpaaq.			
Radon-init qinngornernik	Sanaartornermik suliaqarneq	Sumiiffik	Piffissaq	Annikitsuaraavoq

Sunniineq	Suliassap immikkoortua	Sumiiffiini annertussusaa	Sivisussusaa	Pingaaruteqarnera
ulorianartunik pisoqarnera	Ingerlatsineq Matusineq	misissuiffigineqartoq	aatsitassarsiorfiup atuuffissaa	
	Iliuusissat iluarsiiisutaasussat Pujoralannik aamma radon-imik aniatitsinerup annikinnerpaamiitinniarlugit, ingerlatsinerup immikkoortuata nalaani kingornalu tailings-iniit akuutissat manngertut erngup iluaniitneqassapput. Qinngornernik aniatitsinissaq annikinnerpaamiittussanngorlugu suliaqarfissaq ilusilersorneqassaaq.			
	Naliliineq Suliassami ineriartortitsinerup Narsami radon-it nunamiittut annerpaamik 3 %-imik annertunerulersissagai naatsorsuutigineqarpoq.			
Kuutsitsisoornermit qinngornernik ulorianartunik pisoqarnera	Ingerlatsineq	Sumiiffik misissuiffigineqartoq	Piffissaq aatsitassarsiorfiup atuuffissaa	Annikitsuaraq
	Iliuusissat iluarsiiisutaasussat Suleriaatsinut pitsaanerpaanut nunani tamalaani piumasaqaatinut naapertuuttumik uranoxid-inik assartuussineq.			
	Naliliineq Uranoxid-inik assartuineq poortuusersuinerlu IAEA-mit isumannaallisaanermut malitassanut naapertuuttumik ingerlanneqassapput.			
TSF-inut sapusiap aseqqoqalerneranit qinngornernik ulorianartunik aniatitsineq	Ingerlatsineq Matusereernermit	Sumiiffik misissuiffigineqartoq	Ungasissumi	Annikitsoq
	Iliuusissat iluarsiiisutaasussat Suliassami tailings-inut tasilianut sapusiat ICOLD-imit tunngavissarititaasunut aammalu BAT-inut naapertuuttumik sananeqassapput. Qaarsuneersunik immiinerit aammalu iigartaannut nalinginnaasumik ilusilersuinerit atorineqassapput. TSF-nut sapusiat ANCOLD-imit malittarisassanut naapertuuttumik alapernaarsorneqassapput. Saliinerit suliarineqartassapput, kisianni sulii annertuunik sunniisussaallutik.			
	Naliliineq Ingerlatsinerup immikkoortuani aammalu matusereernerup kingorna TSF-inut sapusiap aseqqoqalersinnaanera ilimanaateqanngitsorujussuuartut isigineqarpoq. Ilimanaateqanngitsorujussuarmik pisoqarnerani, ajunaarnersuartut ittumik ajutoortoqarluni, periarfissatut ilusiliani ajornerpaatut eqqarsaatigineqarsinnaasumi (ajunaarnersuartut ittumik ajutoorneq) avatangiisinut sunniinerit annertoorujussuusussaapput. Qanittumi imaani aamma imermi tarajoqanngitsumi avatangiisini uumassusilinnut annertuumik sunniisoqassasoq naatsorsuutigineqassaaq. Taakkua pingaartumik pinngoqqaatit imerpalasuumngitsut kuunnerannit nunami sunniinerneersuussapput. Ungasinnerusumi uumasut aalajangersimasut qinngornernik sunnerneqarnerminnit sunniutaasunik takussutissaqalersinnaasut naatsorsuutigineqarpoq, kisianni sunniinerit taakkua ilungersunartuussasut naatsorsuutigineqanngilaq. Kuutsitsisoornerup kingorna radionuklidit annertussusaat annikilliarlutussaaq, aammalu sunniuttut annertussusaat annikillissussaallutik. Ingerlatsinerup immikkoortuani ajutoornerup aammalu matusereernerup kingorna ajutoornerup assigiinngissutaat pingaaruteqartoq tassaassaaq, qarsutsinermik			

Sunniineq	Suliassap immikkoortua	Sumiiffiini annertussusaa	Sivisussusaa	Pingaaruteqarnera
	pisoqarnera, tassani ingerlatsinerup immikkoortuani ajutoornerup nalaani sivikitsumik qinngornernik sunniinerit imaani avatangiisini uumasuaqqanut immap ikeraniittartunut malunniuttussaapput, kisianni matusereernerup kingorna ajutoornermi malunniuttusaaanatik. Ilimanaateqarnerani annikinnera pissutigalugu sunniinissaq taanna annikitsutut isigineqarpoq. Taanna aammattaaq immikkoortoq 14-imi aarlerinaataasutut taaneqarpoq.			
TSF-init pujoralaasaannarnik aniatitsinermit qinngornernik ulorianartunik pisoqarnera	Ingerlatsineq Matusineq	Sumiiffik misissuiffigineqartoq	Ungasissumi	Annikitsuaraq
	Iliuusissat iluarsiiisutaasussat Radon-inik aniatitsineq akuttunngitsumik alapernaarsorneqartassaaq. Pisariaqarpat pissutsit pitsanngorsarneqareernissaasa tungaanut imeqarfinnit aalajangersimasunit imermik pilersuineq atorunnaarsinneqartarsinnaavoq.			
	Naliliineq Inissinneqartut annertuujunerat aammalu nalunaaquttap akunnerini 24-ini aamma nalunaaquttap akunnerini 64-ini anorersuarluni pisoqarnerata ingerlaneranni erngup tissalunnerani uranip kimittusinerata annerpaaffissaa naatsorsorneqartoq, WHO-mit erngup imerneqarsinnaasup pitsaassusaanut malittarisassanit annikinneruvoq. Narsami erngup imerneqarsinnaasup pitsaassusaata sunnerneqarnissaa naatsorsuutigineqanngilaq.			

Imeq avatangiisiniittoq

Sunniineq	Suliassap immikkoortua	Sumiiffiini annertussusaa	Sivisussusaa	Pingaaruteqarnera
Imeqartunut tunngasut ingerlaneranni allannguut	Sanaartorneq Ingerlatsineq Matusineq	Sumiiffik misissuiffiusoq	Ataavartussaq	Annikippoq
	Iliuusissat iluarsiiisutaasussat Ingerlatsinerup imaluunniit matusinerup immikkoortuini Tatsip kuuanut kuutsitsisoqartusaaanngilaq. Ruujorit aamma nakkutiginninnermi periaatsit sukumiisumik aserfallatsaaliorneqassapput. Avatangiisinit pinngortitami kuuaarnerit sukkulluunniit Narsap kuuanukartinneqassapput.			
	Naliliineq Kuunni tatsinilu imermut tunngasunik allanngortoqarnera sanaartornermik suliaqarnerup nalaani annikitsuinnaassasoq naatsorsuutigineqarpoq. Kuannersuit aamma Tatsip kuuisa qaffasinnerusortaasa kuunneri annikillissusaallutik, kuunni taakkunani appasinnerusortaanni pissusissamisoortumik kuunneri naammattumik annertussuseqartiinnarneqassassut naatsorsuutigineqarpoq.			
Tailingsinut tasinngortamik ingerlatsineq	Ingerlatsineq Matusineq	Sumiiffik misissuiffiusoq	Piffissaq aatsitassarsiorfi up atuuffissaa	Annikippoq
	Iliuusissat iluarsiiisutaasussat			

Sunniineq	Suliassap immikkoortua	Sumiiffiini annertussusaa	Sivisussusaa	Pingaaruteqarn era
	Suliassami tailings-inut sapusiat ICOLD-imit tunngavissarititaasunut naapertuuttumik kiisalu BAT aamma BEP atorlugit sananeqassapput. Ilgartaasa nalinginnaasumik saneqarnerannut ilanngullugit ujaqqanik immiineq atorneqassaaq, aammalu sapusiat seerisoqarnissaanut illersuutissanik qaleriimmik ameraasalerneqassallutik. Sapusiat marluk tamarmik annertoorsuarmik imermik kuuttoqarneranut akiuussinnaanngorlugit sananeqassapput, assersuutigalugu aqqarsarnertillugu immikkut ittumik aputit aannerat pissutigalugu. TSF-nut sapusiat ANCOLD-imit malittarisassanut naapertuuttumik alapernaarsorneqassapput.			
	Naliliineq Ingerlatsinerup immikkoortuani TSF-inut inissiisarfimmit imermik kuutsitsisoqartussaangilaq. Matusereermermi imeq, fluorid eqqaassanngikkaanni, piffissami ukiunik arfinilinnik sivisussusilimmi imaluunniit erngup kuutsinneqarnissaata tungaanut sorujiarneqareersaq, GWQC-mik naammassinnittussaavoq. Kuutsinneqartut fluoridinik akoqarneri Avatangiisini pioreersuni malunnaatilimmik sunniissasq naatsorsuutigineqanngilaq.			
TSF-inut inissiisarfimmi sapusiap ajutoorfiunerani imermik tailings-ineersumik aamma pinngoqqaatinik imerpalsuunngitsunik kuutsitsineq	Ingerlatsineq Matusinerup kingorna	Sumiiffik misissuiffiusaq	Ungassissumut	Annikippoq
	Iliuusissat iluarsissutaasussat Suliassami tailings-inut tasilianut sapusiat ICOLD-imit tunngavissarititaasunut aammalu BAT-inut naapertuuttumik sananeqassapput. Ilgartaasa nalinginnaasumik ilusilersorneqarnerannut ilanngullugu ujaqqanik immiineq atorneqassaaq, aammalu sapusiat seerisoqarnissaanut illersuutissanik qaleriimmik ameraasalerneqassallutik. Sapusiat marluk tamarmik annertoorsuarmik imermik kuuttoqarneranut akiuussinnaanngorlugit sananeqassapput, assersuutigalugu aqqarsarnertillugu immikkut ittumik aputit aannerat pissutigalugu. TSF-nut sapusiat ANCOLD-imit malittarisassanut naapertuuttumik alapernaarsorneqassapput.			
	Naliliineq Taamatut pisoqarnissaata ilimanaateqarnera annikitsuaraavoq, kisianni FTSF-inut sapusiami ajunaarnersuartut ittumik ajutoornerit pisuusaartinneqartut sivikitsumik sunniutissai qaffasissuusussaapput, sivikitsumi GWQC-nik naammassinninnissap periarfissaqartussaanginnera pissutigalugu. Kisianni ukiut marluk iluanni qinngornernik akoqanngitsut annertunerpaartaanni GWQC naammassineqartussaavoq. Fluoridit annertussusaanni kuummi erngup pitsaassusaanut aasaanerani tunngavissarititaasut naammassineqarsinnaalinnginneranni, ukiunik 10-20-nik sivisussuseqartitsinissaq (ajutoornerup pineranut piffissat suussusaalu apeqquaatillugit) piumasaqaatigineqarsinnaavoq. Sapusiap aseqqoqalernerani, pinngoqqaatit aniatitseqqilersinnaanerisa aarlerinaateqarnera annikinnerulersinniarlugu, kinnerit aammalu katagarnerit ajornartinnagu kuup ikerasaasa sinaanniit peerneqarsinnaapput.			
TSF-iniit pujoralaasaannaat	Ingerlatsineq	Sumiiffik misissuiffiusaq	Ungassissumut	Annikippoq

Sunniineq	Suliassap immikkoortua	Sumiiffiini annertussusaa	Sivisussusaa	Pingaaruteqarn era
tissalunnerannit Narsami erngup imerneqarsinnaasup pitsaassusaanik sunniineq	Matusineq			
	Iliuusissat iluarsiiissutaasussat			
	Narsami erngup imerneqarsinnaasup pitsaassusaa akuttunngitsumik alapernaarsorneqartassaaq.			
	Kuunniit Napasup Kuua, Kuukasik aamma Landnam-ip kuua imermik tigooqqaavik aqqarsarnertillugu qamikkallarneqarsinnaavoq.			
TSF-init kuuaartoqarnerata malitsigisaanik Narsami erngup imerneqarsinnaasup pitsaassusaanik sunniineq	Ingerlatsineq Matusineq	Sumiiffik misissuiffiusoq	Ungasissumut	Annikippoq
	Iliuusissat iluarsiiissutaasussat			
	Sapusiat seerisoqarnissaa pinngitsoortinniarlugu qaleriimmik ilupaquserneqassapput.			
	Narsami erngup imerneqarsinnaasup pitsaassusaa akuttunngitsumik alapernaarsorneqartassaaq.			
Imermik atorneqanngitsumik Sermilik Avannarlermut kuutsitsineq	Ingerlatsineq	Sumiiffik misissuiffiusoq	Aatsitassarsiorfi up atuuffissaa	Annikippoq
	Iliuusissat iluarsiiissutaasussat			
	Imeq sinneruttoq kangerlummut kuutsitsilinnginnermi fluorid-nik annikillisisinissaq siunertaralugu sukuluarneqartassaaq.			
	Sorujuiaavik ingerlatsinerup imaluunniit matusinerup nalaani unittuussagalarpat, tunisassiorneq ingerlaannaq unitsinneqassaaq.			
Imermik atorneqanngitsumik Sermilik Avannarlermut kuutsitsineq	Kangerlummi kimikillisinnissaanut kuunneranut siammartitsisussaq pitsanngorsarneqassaaq.			
	Ujaqqanit atorneqartussaanningsunit erngup kuunna suliarinninnermut imertaliussassatut akuiaavimmi atorneqassaaq.			
	Naliliineq			
	Tunngavigineqartunut ajornakusoornerpaanut taakkununga PNEC-mi annertussutsit anguneqarnissaanut 1.600 missaa kimikillinnissaanut tunngaviginissaa pisariaqartussaavoq, ilanngullugit isumannaallisaanermi nikingassutsit. Kimikillinissaa pisariaqartoq, kuunna immap qaavaniit ammut -40 meterini kuutsinneqarpat, sumiiffiani 1-3 km ² -imi imaani aammalu immami			

Sunniineq	Suliassap immikkoortua	Sumiiffiini annertussusaa	Sivisussusaa	Pingaaruteqarn era
	ammuinnaq killilimmi anguneqarsinnaavoq.			
Imerk atorneqanngitsumik Sermilik Avannarlermut kuutsitsineq	Matusineq	Sumiiffik misissuiffiusoq	Matusinermut piffissaq (ukiut 6)	Annikippoq
	Iliuusissat iluarsisutaasussat Sorujaiaavik unittoorpat, Sermilik Avannarlermut kuutsitsineq ingerlaannaq unitsinneqassaaq. Kangerlummi kimikillisinnissaanut kuunneranut siammartitsisusaaq pitsanngorsarneqassaaq.			
	Naliliineq Matusinerup immikkoortuani erngup Sermilik Avannarlermi inissinneqannginnerani, imermik sorujaiaaneq ingerlaannartussaavoq. Erngup pitsaassusaa ingerlatsinerup immikkoortuani pisunut sanilliullugu pitsanngoriartuaartussaavoq, taamaattumillu piffissami tassani pisunit sanilliullugu sunniinerit annikinnerusussaapput.			
Ujaqqanit igitassanit kuuttut	Ingerlatsineq Matusineq	Sumiiffik misissuiffiusoq	Ungasissumut	Annikippoq
	Iliuusissat iluarsisutaasussat Ujaqqanit igitassanit kuunnerit akuttunngitsumik alapernaarsorneqartassapput.			
	Naliliineq Misissuinerit takutippaat, ujaqqanit igitassanit erngup kuuttup katitigaanera, erngup immameersup katitigaanerata angunissaanut, annikitsuaraannarmik kimikillisinneqartariaqartoq.			
Imeq aatsitassarsiorfiup itersartaaneersoq	Matusineq	Sumiiffik misissuiffiusoq	Ungasissumut	Annikippoq
	Iliuusissat iluarsisutaasussat Imeq aatsitassarsiorfimmeersoq, ujaqqanit igitassanit kuunnerit ilaattut, akuttunngitsumik alapernaarsorneqartassaaq.			
	Naliliineq Matusereermermi aatsitassarsiorfimmi itersaliaq imermik immeriartuaassasoq naatsorsuutigineqarpoq. Tamanna ujaqqanit igitassanit kuuttunut annertunerusumik kimikillisitsisussaavoq.			
Ikummatissiassanik aamma akuutissanik uumaatsunik kuutsitsineq	Sanaartorneq Ingerlatsineq	Sumiiffik misissuiffiusoq	Aatsitassarsiorfi up atuuffissaa	Annikippoq
	Iliuusissat iluarsisutaasussat Silami pissutsit ajornakusoortillugit (aqqusernit quasattut) sukannersumik sukkassusissanik killiliinernik atuutsitsilerneq aammalu aqqusinikkut assartuussinerup unitsinneqarnera. Ingerlaarnerup isumannaatsuuneranik misissuinermik suliaqarneq. Kangerlummi sukkassusissanut killilersuinerit.			

Sunniineq	Suliassap immikkoortua	Sumiiffiini annertussusaa	Sivisussusaa	Pingaaruteqarn era
	Ilisimasortamik atuisussaaitaaneq. Imaani ingerlaarfissat imminnut avissaartisimaneqartut. Umiarsuarnik usilersornermut usigiaanermullu suleriaatsit. Ingerlatsinerup nalaani kuutsitsisoornernik passussinissamut atortut naleqquttumik angissusillit annertussusillillu, ilanngullugit assiaqutersuinerup atortut umiarsuarnut pitoqqasunut atugassiisutigineqartussat, assiaquersuutit puttasut aamma katersuissutit allat. Upalungaarsimanermut pilersaarutit aamma sungiusaaneq ajutoornerup suussusaa aammalu ukiup qanoq ilinera malillugit naleqqussagaasut. Ikummatissanik uninngasuuteqarnissamut tankit tamarmik assiaqutissamik geotekstil-inik ungalusaassapput, tankit tamakkiisumik aserorlutik kuutsitsisoortoqassagaluarpas tankip imarisinnaasaannik tamarmiusunik imaqarsinnaasunik.			
	Naliliineq Kuutsitsisoornermit sunniinissaq BEP aamma BAT atornerqarnerat tunngavigalugu annikitsuinnaassasoq naatsorsuutigineqarpoq.			
Kuutsitsineq ingerlatsinerup tunngassuteqartoq	Ingerlatsineq	Sumiiffik misissuiffiusoq	Aatsitassarsiorfi up atuuffissaa	Annikippoq
	Iliuusissat iluarsissutaasussat Suliatereqqiinerup ingerlanerani isumannaallisaanikkut avatangiisinullu navianartoqarsinnaanerata aarlerinaataannik annikillitsiniarluni, piffissami sanaartorfiusumi navianartunik aammalu atorsinnaassusaannik (HAZOP) suliasami nalilersuisoqassaaq. Kuutsitsisoortoqassagaluarpas tamanna ingerlaannaq qallorneqassaaq peerneqassallunilu.			
	Naliliineq Ingerlatsinerup suliat ingerlaneranni ajutoortoqarnerani kuutsitsinerup unitsinnissaanut ajornartoornermi suleriaasissanik atuutsitsisoqarsinnaavoq.			

Eqqagassalerineq

Sunniineq	Suliassap immikkoortua	Sumiiffiini annertussusaa	Sivisussusaa	Pingaaruteqarnera
Eqqakkat pissutaallutik mingutsitsineq	Sanaartornermik suliaqarneq	Kommuni	Piffissaq aatsitassarsiorfiup atuuffissaa	Annikippoq
	Ingerlatsineq			
	Matusineq			
	Iliuusissat iluarsiiissutaasussat Eqqagassalerinermut suleriaasissat Mingutsitsinermi iluarsiinissaq			

	Naliliineq Eqqortumik eqqagassalerinermi avatangiisinut sunniinerit eqqakkanik pissuteqartut annikitsuussasut naliliisoqarpoq.
--	---

Uumassusillit assigiinngisitaarnerat

Sunniineq	Suliassap immikkoortua	Sumiiffiini annertussusaa	Sivisussusaa	Pingaarteqarnera
Nunami uumasut naasullu sumiiffiini akornusersuineq	Sanaartornermik suliaqarneq Ingerlatsineq Matusineq	Sumiiffik misissuiffigineqartoq	Piffissaq aatsitassarsiorfiup atuuffissaa	Annikippoq
	Iliuusissat iluarsiiissutaasussat Upernaap aamma aasap ingerlanerani, uumasunut nalinginnaasumik akornusersuinissaq annikitsuutinniarlugu, sulisut aatsitassarsiorfiup sumiiffiata avataaniinnissaq killilersimaarneqassaaq. Sapinngisamik suliassap ersittumik sunniutissai annikitsuutillugit attaveqaqatigiinnerup pilersaarusiornertigut, sumiiffiit akornusersorneqartussat annertussusaat annikitsuutinneqassaaq.			
	Naliliineq Ingerlatsinerup nalaani nipiliornerit aammalu takuneqarsinnaasunik akornusersuinerit timmissanik aamma uumasunik miluumasunik nunamiittunik najukkami akornusersuinerit taamaallaat malitseqassapput. Sumiiffiit misissuiffigineqartut iluanni imaluunniit qanitaanni nattoralit piaqqisarfiinik akornusersuinerit malussariffiusussanik ilisimaneqartunik soqanngimmat, nunami uumasunut miluumasunut timmissanullu akornusersuinerit sunniinerit annikitsuussasut naliliisoqarpoq.			
Imermi tarajoqanngitsumi uumasut sumiiffiini akornusersuineq	Sanaartornermik suliaqarneq Ingerlatsineq Matusineq	Sumiiffik misissuiffigineqartoq	Piffissaq aatsitassarsiorfiup atuuffissaa	Annikippoq
	Iliuusissat iluarsiiissutaasussat Erngup kuunnerata aqutissaannik aammalu sapisiani sananerup nalaani, piffissap sanaffiusup suliaqarnikkut sapinngisamik sivikinnerpaajutinertigut, Narsap kuuata aamma Tatsip kuuata imaanni akornusersuinissaq annikinnerpaamiitinneqassaaq.			
	Naliliineq Suliassaq pissutigalugu imeqarnerani allannguutit annikitsuinnaassapput. Ukiukkut tarajoqanngitsumik imeqarfiit suliassamut attuumassuteqartumik kuunnerisa annikillinissaat naatsorsuutigineqanngilaq.			
Imaani uumasut sumiiffiini akornusersuineq	Sanaartornermik suliaqarneq Ingerlatsineq Matusineq	Sumiiffik misissuiffigineqartoq	Piffissaq aatsitassarsiorfiup atuuffissaa	Annikippoq
	Iliuusissat iluarsiiissutaasussat Kangerlunni arriitsumik sukkassuseqarneq. Imaani timmissanut ataatsimoorlutik ukiisunut ungasissusissanut killilersuineq (ajornartinnagu).			

Sunniineq	Suliassap immikkoortua	Sumiiffiini annertussusaa	Sivisussusaa	Pingaaruteqarnera
	Naliliineq Suleriaatsinut pitsaanerpaanut nunani tamalaani malitassat atorineqarnerat tunngavigalugu, imaani uumasut aamma uumasut najortagaasa sunnerneqarnissaat killeqassasoq naatsorsuutigineqarpoq.			
Nunami uumasut sumiiffiini mingutsitsineq	Sanaartormik suliaqarneq Ingerlatsineq Matusereernermi	Sumiiffik misissuiffigineqartoq	Piffissaq aatsitassarsiorfiup atuuffissaa	Annikippoq
	Iliuusissat iluarsissutaasussat Ajornartoornerni upalungaarsimanermut pilersaarutit.			
	Naliliineq Kuutsitsisoornerup malitsigisaanik nunami uumasut najortagaasa atorineqarunnaarsinnaaner at imaluunniit annikillisinneqarsinnaaner at sunniinertut annikitsutut isigineqarpoq. FTSF-inut inissiisarfimmi ajunaarnersuartut ittumik ajutoortoqarnissaanut pisumi ilimanaateqanngitsumi, nunami naasut uumasullu ataasiakkaartut annertuumik sunnerneqartussaapput, kisianni uumasooqatigiinni sunniinissaq naatsorsuutigineqarani. Sivikitsumik qinngornernik sunniinerit naasunut sorlalinut uumasuaqqanullu pisinnaaner at ilimanaateqarsinnaavoq, aammalu sivisuumik sunniinerit timmissanut pisinnaassapput, kisianni taakkua arlaalluunniit ilungersunartuussasut naatsorsuutigineqarani. Taamatut pisoqarnissaata ilimanaateqarpallaannginnera pissutigalugu, tamanna annikitsumik sunniinertut isigineqarpoq.			
Imermi tarajoqanngitsu mi uumasut sumiiffiini mingutsitsineq	Sanaartormik suliaqarneq Ingerlatsineq Matusereernermi	Sumiiffik misissuiffigineqartoq	Piffissaq aatsitassarsiorfiup atuuffissaa	Akunnattumik annertussuseqarpoq
	Iliuusissat iluarsissutaasussat Eqqagassalerinermut suleriaatsinik atuutsitsineq. Ajornartoornerni upalungaarsimanermut pilersaarutit.			
	Naliliineq Kuutsitsisoornerup malitsigisaanik imerni tarajoqanngitsuni uumasut najortagaasa annaaneqarsinnaaner at imaluunniit annikillisinneqarsinnaaner at, kuutsittoorneqartut kuuit aqutigalugit siammarnissaasa periarfissaqarnera pissutigalugu, akunnattumik sunniinertut isigineqarput. Tatsip tasiata tailingsinik inissiivittut atorineqarnera, tatsimiittut uumasut ikittuinnaaner at pissutigalugu, imerni tarajoqanngitsuni uumasut najortagaanni annertuumik sunniinissaq naatsorsuutigineqanngilaq. FTSF-inut inissiisarfimmi ajunaarnersuartut ittumik ajutoornermik pisoqarsinnaanerata ilimanaateqannginnerani, imermi tarajoqanngitsumi uumasut aammalu uumasut najortagaat ataasiakkaanut immaqalu aamma uumasooqatigiinnut annertuumik sunnerneqartussaapput. Sivikitsumik qinngornernik sunniinerit naasunut sorlalinut uumasuaqqanullu pisinnaaner at ilimanaateqarsinnaavoq, sivisuumik sunniinerit timmissanut, uumasunut aqitsunut uumasuaqqanullu pisinnaalluni, kisianni sunniinerit taakkua arlaalluunniit ilungersunartuussasut naatsorsuutigineqarani. Tamatuma pinissaata ilimanaateqarpallaannginnera pissutigalugu, annertuumik sunniuteqartumik taamatut aarlerinaateqarnissaa akunnattumik annertussusilittut isigineqarpoq.			

Sunniineq	Suliassap immikkoortua	Sumiiffiini annertussusaa	Sivisussusaa	Pingaarteqarnera
Imaani uumasut sumiiffiini mingutsitsineq	Sanaartormik suliaqarneq Ingerlatsineq Matusereernermi	Sumiiffik misissuiffigineqartoq	Piffissaq aatsitassarsiorfiup atuuffissaa	Akunnattumik annertussuseqarpoq
	Iliuusissat iluarsiiisutaasussat Narsap Iluata qanoq issusaa, imaani uumasut sumiittarfiinut uumasunullu sunniinissat kiisalu taakkua najugaqartut peqqissusaannut sunniuteqarsinnaanerat, innuttaasunit eqqumaffigineqarnissaa qulakkeerniarlugu, innuttaasut peqqissusaat pillugu nalunaarutit Narsap illoqarfianut saqqummiunneqassapput.			
	Naliliineq Kuutsisoornerup malitsigisaanik imaani uumasut aamma/imaluunniit uumasut najortagaasa annaaneqarsinnaanerat imaluunniit annikillisinneqarsinnaanerat annikitsumik aarlerinaateqartutut isigineqarpoq. FTSF-inut inissiisarfimmi ajunaarnersuartut ittumik ajutoortoqarnissaata ilimanaateqannginnerani, uumasut imaaniittut aammalu imaani uumasut najortagaat, kinnerit pissutigalugit sivikitsumik annertuumik sunnerneqartussaapput, taamaalillunilu uumassusilinnut qinngornernik sunniinernut attuumassuteqartussaallutik. Ungasinnerusumi ataasiakkaanut sunniinissat naatsorsuutigineqarput, kisianni uumasooqatigiinnut sunniinerit annikitsuinnaassasut naatsorsuutigineqarluni. Tamatumaa pinissaata ilimanaateqarpallaannginnera pissutigalugu, annertoorsuarmik sunniuteqartumik taamatut aarlerinaateqarnera, sunniinertut akunnattumik annertussusilittut isigineqarpoq.			
Nunami uumasut aporneqartartut amerlinerat	Sanaartormik suliaqarneq Ingerlatsineq Matusineq	Sumiiffik misissuiffigineqartoq	Piffissaq aatsitassarsiorfiup atuuffissaa	Annikitsuaraavoq
	Iliuusissat iluarsiiisutaasussat Sukkassusissanut killilersuinerit aamma suliassap sumiiffiani killilersuinerit.			
	Naliliineq Biilit amerlassusaasa killeqarnerat aammalu nunami uumasut eqimannginnerat aallaavigalugu, nunami uumasunut uumasullu najortagaannut sunniinerit killeqassasut naatsorsuutigineqarpoq.			
Imaani uumasut tamaaniittuunng itsut takussaalerterat	Sanaartormik suliaqarneq Ingerlatsineq Matusineq	Sumiiffik misissuiffigineqartoq	Piffissaq aatsitassarsiorfiup atuuffissaa	Annikitsuaraavoq
	Iliuusissat iluarsiiisutaasussat Erngup oqimaaloqutaasup aamma kinnerit passunnissaannut pilersaarut (Ballast Water and Sediments Management Plan).			
	Naliliineq Suleriaatsinut pitsaanerpaanut nunani tamalaani malitassat atornerarnerat tunngavigalugu, imaani uumasunut uumasullu najortagaannut sunniinerit annikitsuinnaassasut naatsorsuutigineqarpoq.			

Najukkami atuineq aamma kulturikkut kingornussassaqaarfiit

Sunniineq	Suliassap immikkoortua	Sumiiffiini annertussusaa	Sivisussusaa	Pingaaruteqarnera
Najukkami nunaminertanik atuinerup killilersorneqarnera	Sanaartornermik suliaqarneq ingerlatsineq	Sumiiffik misissuiffigineqartoq	Sivisuumik	Annikippoq
	Iliuusissat iluarsissutaasussat Aallaaniarneq inerteqqutaalluni sumiiffiit isumannaallisaaviusut.			
	Naliliineq Najukkami aallaaniarsinnaaneq, aalisarsinnaaneq aamma ileqquusumik sumiiffinnik atuisinnaaneq, suliassami ingerlatassat eqqaanni killilersuiffigineqassapput. Narsami najugaqartut, sukisaarsaarlutik imaluunniit inuussutissarsiorlutik ingerlataqarnerni akuusut, isumannaallisaaviginissaat isumaginiarlugu, killilersuinerit taakkua annertussusaat najukkami oqartussanut isumaqatigiissutigineqassaaq. Naatsorsuutigineqarpoq killilersuinerit taakkua sumiiffimmi misissuiffigineqartumi sukisaarsaarnissamik periarfissaqarnernut imaluunniit inuussutissarsiorluni ingerlataqarnissamut annikitsumik sunniuteqassasut.			
Sumiiffinni kulturikkut kingornussaqarfinni akornusersuineq	Sanaartorneq	Sumiiffik misissuiffigineqartoq	Ataavartumik	Annikippoq
	Iliuusissat iluarsissutaasussat Annertunerusumik itsarnisarsiornikkut misissuinerit aamma misissuinerit NKA-mit piumasarineqartut tamarmik ingerlanneqassapput. Sanaartornermut immikkoortuani kulturikkut kingornussaasinnaasut aqunneqarnissaannut, "nalaatsornikkut nassaarineqartut" iliuseqarfiginissaannut suleriaasissanik pilersitsisoqassaaq. Itsarsuarnitsanik ilutsinik aamma kulturikkut kingornussassaqaarfinnik ilisimaneqartunik nalunaarsuineq. Pisariaqartitsineq malillugu kulturikkut kingornussassaqaarfinnut tunngatillugu 50 m-inik illersuiffiusunik ungaluliineq.			
	Naliliineq Tatsip eqqaani qaarusuk aamma toqqit toqqaviat aammalu Tunup qeqertaasaata nuuani oqattaasarfik, akornuserneqassapput. Taakkua arlaalluunniit kulturikkut kingornussatut pingaaruteqartutut isigineqanngillat.			
Sumiiffinni UNESCO-mi Nunarsuarmi kingornussat allassimaffianniittu ni akornusersuineq	Sanaartornermik suliaqarneq Ingerlatsineq	Sumiiffik misissuiffigineqartoq	Piffissaq aatsitassarsiorfiup atuuffissaa	Annikitsuaraa voq
	Iliuusissat iluarsissutaasussat Iliuusissanik iluarsissutaasussanik pisariaqartitsisoqanngilaq. Aniatitsinernut alapernaarsuineq.			

Sunniineq	Suliassap immikkoortua	Sumiiffiini annertussusaa	Sivisussusaa	Pingaarateqarnera
	Naliliineq Suliassamit ungasissusaata malitsigisaanik akornusersuisoqarnissaa imaluunniit sunniinissaq naatsorsuutigineqanngilaq.			

3. Suliassamut nassuiaatit

3.1 Suliassamut killissaliussat

Kuannersuarni suliassap sumiiffiata ilaani annertuumi Ilimaasaqarfimmi qaqqat ujarai base-nik akoqartut nalinginnaasuunngitsut inissisimapput. Ujaqqat tamaaniittut, akuusut allat soorlu lithium, beryllium, thorium, niobium, tantal aamma zirkonium peqatigalugit, aatsitassat qaqutigoortut saffiugassartaannik annertuunik akoqarput. Nunap ilusaata qutaarluunera pissutigalugu qaqqani taakkunaneersut ujaqqat siaruarsimapput aammalu suli sersersuarmit, imermit anorimillu siaruartiterneqarlutik, aammalu taakkua qerrunut aammalu nunameersunut kussangajaaniittunut aammalu qooqqunik immiisunut annertuumik ilaapput. Taamatut siaruarnerisa malitsigisaanik aatsitassat qaqutigoortut nunamiittut najukkami avatangiisini annertusiartorput, ilanngullugit uran aamma thorium. Siaruarsimanerat pingaartumik Narsap qooruani, Tatsip imaani aammalu kangerlunni eqqaanniittuni kussangajaani ersarinnerupput.

Lujavrit ujaqqat Ilimaasaqarfimmi takussaasartut ilagaat. Taanna qaarsuuvog saffiugassamik aatsitassat qaqutigoortunik akulimmik piiarneqartussamik suliarineqartussamillu akoqartoq. Lujavrit aatsitassanik qaqutigoortunik 1,4 % missaannik, zinkimik 0,25 % missaannik, uranimik 0,03 % missaannik aammalu pinngoqqaatinik qaqutigoortunik allanik qaffasissunik annertussusillinnik akoqarpoq. Kuannersuit qatsissortaa aammalu qanitaanni kussangajaat Lujavritinik annertuunik aniinganertaqarput. Lujavritit aseqquineersut qerrut annertooujussuit suliassap sumiiffiata kujammut isuani, Tunulliarfiup kangerluani kussangajaaniipput.

Fluorid qaffasissumik annertussusillit Narsap kuuani, Tatsip imaani aamma Tatsip kuuani imermi pinngortitamiipput. Ilimaasaqarfinni qaarsuni aatsitassap villiaumit-ip imermi arrortartup nungujartorneranik tamanna pissuteqarpoq.

Suliassap sumiiffiani uumassusillit assigiinngisitaarnerat annikippoq. Uumasut nalinginnaasut takuneqarput, aammalu naasoqarfiit taamaallaat pingasut paasineqarlutik. Uumassusillit nungutaaqqaasut allassimaffianniittut sumiiffimmi misissuiffiqineqartumi uumassusillit qulit (timmissat sisamat, uumasog miluumasog ataaseq aamma naasut tallimat) paasineqarput.

3.1.1 Aatsitassarsiorluni maannamut misissuinnermut takussutissiaq

Kuannersuarni peqarfik nunap sannaani Ilimaasaqarfiup avannamut kippasissortaanik inissisimavoq. Sumiiffik taanna Lujavriteqarluarpoq, neriuinikkut paasinarsisinnegarsimalluni. Kuannersuarni peqarfimmut, Lujavritit issusuujunerat aammalu annertunerpaatigut nallarissut pladit ataanniinnerunerat, ilisarnaataavoq. Ujaqqat allat malunnaatillit ilagaat basaltit, gabbro-t sillisissallu tunulliarfimmi pinngortitap qaleriiaarneranik pinngortut, syenit aamma naujait [29].

Kuannersuarni peqarfik 1955-imi Danmarkimi atomip nukinganut ataatsimiititaliarsuarmit paasineqarpoq. Narsaq ukiut tulliisa 30-it ingerlaneranni peqarfimmut tunngatillugu teknikkikkut misissuiffiqineqarpoq.

GML Australiamiut aatsitassarsiorfiutileqatigiiffigaat Australiami Perth-imi angerlarsimaffeqartoq. Suliffeqarfik Australiami aningaasanut niuerfimmi nalunaarsorsimasuuvog. GMAS tassaavoq GML-ip Kalaallit Nunaanni ingerlatseqatigiiffik immikkoortortaa Narsami qullersaqarfeqartoq. GMAS-imi aktiaatit amerlanerpaartaat, aatsitassanik qaqutigoortunik (REE) piiaanissamut Kuannersuarni suliassamik ("suliassaq") ineriartortitsinissamut pisinnaatitsissuteqarfiusut, GML-ip 2007-imi pisiarai. GMAS-imi aktiaatit sinneri 2011-mi GML-ip pisiarai, taamaalillunilu suliassamut piginnittuuneq nakkutiginninnerlu 100 %-imik tigullugu. GML tamatuma kingorna sumiiffimmi nunap sannaani annertuunik misissuinnermik suliaqarpoq aammalu peqarfimmi piiaanissamut tapersiinnissaq siunertarlugu avatangiisinut paasissutissanik katersisimalluni.

2010-imi januaarimi Kalaallit Nunaanni Naalakkersuisut aatsitassanik pisuussutininik aqutsineq tiguaat.

Saffiugassanik peqarfiit nunap qaavanut qanittumiittut pitsaanerpaanik pitsaassuseqartut, qillerinerit takutippaat. Qaleriiaat itinerujartortillugit aatsitassat qaqutigoortut, uranip aamma zinkip pitsaassusaat ajorsartuinnartarpoq. Steenstrupin tassaavoq aatsitassaq basetut ittoq qaqutigoortumik takuneqartartoq fosforimik aamma silikat-imik akoqartoq aammalu REE-nik aamma uranidik akoqarluni aatsitassani takussaannerpaasoq. Aatsitassat REE-nik akoqartut pingaarutillit allat tassaapput aatsitassaq fosfat, vitusit-imik akoqartoq aammalu annikinnerusumik cerit-imik aamma monazit-imik akoqartoq. Steenstrupin eqqaassanngikkaanni urani aamma aatsitassani natriumsilikat-ini nalinginnaasuunngitsuni, yttrium-inik akoqarluni, REE-nik oqimaatsunik, zirkoniuminik aamma tininik akoqartuni, akuusarpoq. Sphalerit aatsitassani zinkinik akoqartuni annertunersaavoq.

3.1.2 Suut piiarneqassappat aamma sooq

REE-nik tunisassianik sisamanik kiisalu saniatigut tunisassianik arlalinnik tunisassiornissaq siunertaralugu, Kuannersuarni peqarfimmit saffiugassamik piiaanissamut suliareqqiinissamullu, suliassaq tunngassuteqarpoq. Kuannersuarni saffiugassaq niuernikkut naleqartunik amerlasoorpassuarnik akoqarluartuq, REE-nik tunisassiat pingaarnertut aningaasarsiorfittut tunisassiasussaapput. Zink, flusspat aamma uran saniatigut tunisassiassaapput.

Piiaanerup sukkassusaani ukiumut saffiugassaq 3 mio. tons missaannik (Mtpa) annertussuseqassaaq. Taamatut sukkassuseqartillugu suliassami makkua tunisassiarineqassasut naatsorsuutigineqarpoq:

- Tunisassiassat aatsitassanit qaqutigoortunit piiarneqartut (30.000 tpa miss.)
- Zinkit saffiugassat (5.000 tpa miss.)
- Flusspat (8.700 tpa miss.)
- Uranoxid (500 tpa miss.).

Kuannersuarni aatsitassanik peqarfik ilisimaneqartoq ilimanaateqartorlu tamarmiusoq [39] 108 mio. tons-inik (Mt) annertussuseqarpoq U_3O_8 362 milliontedel-iullutik, aatsitassanit qaqutigoortuneersut oxid-it (REO) 1,43 %-iullutik aammalu zinkit 0,26 %-iullutik [101]. Aatsitassarsiorfimmu sillimmatit aatsitassanit pisuussutit (Mineral Resource Estimate) [39] annertussusaannut missingersuinermi aalajangersarneqartut 10 %-iisa missaanniipput, taamaattumillu qillerinerit ingerlateqqinneqareernerisa kingorna sillimmatit annertunerusut uppernarsineqassasut naatsorsuutigineqarpoq, tamatumalu suliassap piffissaq ingerlanneqarfissaa sivitsortissagaa ilimanarluni.

Aatsitassat qaqutigoortut (REE) saviminissaapput sananeqaatimikkut, akumikkut qaamanermillu ingerlatitseqqittarnermikkut immikkuullarissut. Tunisassiani innaallagiatortuni amerlasuuni taakkua asseqanngitsumik piginnaasaqarnerat pinngitsoorneqarsinnaanngilaq, assersuutigalugu nukissiorfiit anorisaatit, hybridbiilit, batteriit immaqassinnaasut, oqarasuaatit angallattakkat, skærmit plasmalcd-llu, qarasaasiat angallattakkat aammalu aallartitsissutit. REE-t atornerqarnerujussuisa kingunerisaanik nunani tamalaani atuneq annertuumik annertusiartorpoq, aammalu ujartuineq nunarsuarmi pissaqarnermit maannakkut annertunerulluni.

REE-nit nunani tamalaani tunisassiat annertunerpaartaat Kina-mi, REE-nik piiaanermut teknologiini siuttuusumi, ingerlanneqarput. Tunisassiat ilai ikittuinnaat avammut nioqqutigineqartarmata, pisariaqartitsinerup naammassineqarnissaanut, Kina-p avataani REE-nik pissarsivissanik aalajaatsunik nunani tamalaani ujartuisoqarpoq, pingaartumik teknologiinik nutaanik tunisassiornermut atatillugu.

Kuannersuarni peqarfik nunarsuarmi REE-nik peqarfiit annersaraat. REE-nik nunani tamalaani ujartuinerup sukkasuumik annertusiartornerata Kuannersuarnit pilersuiffiqineqarsinnaanera ilimanaateqarpoq, taamaalillunilu Kalaallit Nunaata aningaasaqarneranut siunissami ukiuni qulikkaarit annertuumik iluaqutigineqarsinnaalluni. Tunisassiornerup immikkoortuaniilerpat, Kuannersuit nunarsuarmi REE-it 10 %-iisa missaannik pissarsiviusinnaassasoq naatsorsuutigineqarpoq.

Suliassaq nunani tamalaani uranimik tunisassiornerup tamarmiusup 1 %-ia inorlugu uranimik annikitsumik pilersuiffiusussaavoq.

3.1.3 Najukkami innuttaasut

Suliassaq Kalaallit Nunaata kujataani (Kommune Kujalleq) illoqarfimmit Narsamit 8 km-it missaannik ungasissusilimmi aammalu Narsarsuarmit mittarfiup qaninnerpaap inissisimaffianit 40 km-it missaannik ungasissusilimmi inissisimavoq.

Illoqarfik Narsaq 1830-ikkunni tunngavilerneqarpoq. 1880-ikkunni iterlammi nunaqarfimmut killittumi mittarfiliortoqarmat, tamanna sumiiffimmi ilisimatuussutsikkut suliaqarnissamut uumarissaavoq, aammalu 1900-kkut naalerneranni nunap sannaanut nunap assiliornermi aatsitassanik qinngornernik ulorianartunik akulinnik peqartoq paasineqarpoq.

1900-kkut aallartinneranni savaateqarfittut ittunik nunalerinernik pilersitsisoqarpoq. Nunaateqarfiit ilai ukiuni kingusinnerusuni nersutaateqarnermut tuttuuteqarnermullu ikaarsaarsimapput.

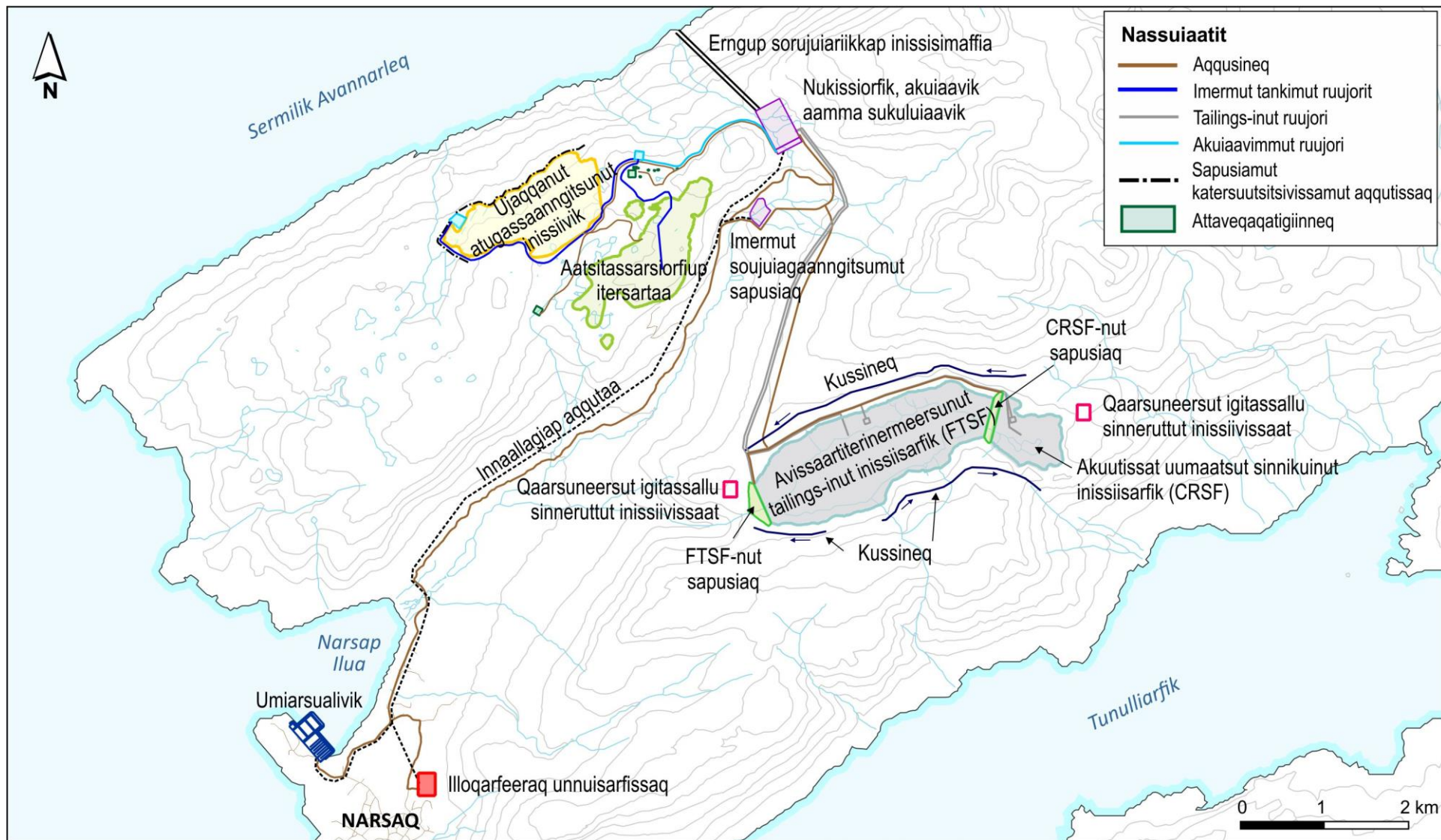
Aningaasaqarnikkut/inuussutissarsiornikkut sulianik annertusititsinerit annertunerusut siulliit sorsunnersuit aappaata naariitsiarnerani pisimapput, inuit Kalaallit Nunaat tamakkerlugu Narsamukarlutik toqoraavimmut aammalu saarullinnik tunisassiorfimmut suliaqartormata. Ullumikkut Narsami suliffeqartut amerlanersaat pisortani allaffissornermik, aalisarnermik aammalu amerlasuukkaanik suliaqarnernut suliffeqarfinni sulisuupput. Kommuni tamakkerlugu nunalerinernik suliaqarnerit ingerlaannarput. Suliassamut inuiaqatigiinnut aningaasaqarnikkullu killissaliussat sukumiisumik nassuiarneqarneri VSB-mi (inuiaqatigiinni piujuartussamik iluaqutaasumik sunniutaasussanik nalilersuineq) [69] takuneqarsinnaapput.

Narsaq 1959-imi illoqarfinngorpoq. 2017-imi Narsap eqqaani innuttaasut missiliorlugit 1.600-nik amerlassuseqarput, taakkunannga 1.400-it Narsap illoqarfiani najugaqarlutik, sinnerilu nunaqarfinni eqqaanniittuni Narsarsuarimi, Qassiarsummi Igalikumilu imaluunniit sumiiffimmi nunaateqarfinni najugaqarlutik.

3.2 Ingerlatsinermit takussutissiaq

Aatsitassarsiorfimmik ingerlatsinermi ilaatinneqassapput nunap qaavani aatsitassarsiorfik akuersaakkanut naleqquttoq, qaartiterinertaqartoq tamatumalu kingorna lastbiilini/usilersornermut atortunik assartuisoqartassalluni. Saffiugassat REMC-inik (aatsitassanik qaqutigoortunit aatsitassat kimittuunngortitat), zinkinik kimittuunngortitanik aammalu flusspat-inik suliarinninnissamut akuiaavimmut assartorneqartassapput. Zinkit kimittuunngortitat aamma flusspat-it tuniniarneqassapput, aammalu REMC REE-nit tunisassianik aamma uranoxid-inik suliarinninnissamut sukuluiaavimmi annertunerusumik suliaqqinneqassallutik. Tunisassiat tunineqarsinnaasut tamarmik umiarsualivimmut assartorneqartassapput aammalu avammut annissorneqassallutik. Aatsitassarsiorfimmeersut sinneri ujaqqanut igitassanut toqqorsivimmiitinneqassapput (WRS). Tailings akuiaavimmeersut aamma sukuluiaavimmeersut tailingsinut toqqorsivimmiitinneqassapput (TSF).

Suliassami ilaatinneqartut inissisimaffii Ilusiliaq 11-imi takutinneqarput aammalu matuma kinguliani erseqqinnerusumik nassuiarneqarlutik.



Ilusiliaq 11 Suliassami ilaatinneqartussanut inissiivissanut nunap assinga

3.3 Suliassap immikkoortui

Suliassami immikkoortut Takussutissiaq 4-imi nassuiarneqarput. Matusineq aamma matusiartuaarnissaq immikkoortoq 3.14-imi nassuiarneqarput.

Takussutissiaq 4 Suliassap immikkoortui

Immikkoortua	Piffissamut pilersaarut	Nassuiaat
Sanaartornermik suliaqarneq	Ukiut 3	Sanaartornermik suliaqarnermi pingaartumik ilaatinneqassapput FIFO-mi sulisussat (timmisartumik tikinneq aamma timmisartumik aallarnek) najukkameersut sulisussat aamma najukkameersut pilersuisuusussat ilanngullugit. Umiarsualiviup sanaartorneqarnissaa sioqqullugu pramminik nunamukaassinissamut tulaassuiffiugallartussaq usingiarnermut atorneqassaaq. Atortut poortuusersugaasut sumiiffimmut tikiunneqassapput aammalu tamatumunnga immikkut ilisimasalinnit sanaartornermik suliaqartunit ikkussorneqassallutik. Illorsualiortoqassaaq, silamik pissuteqartunut illersuissutaasussamik. Sanaartornermi atortussanik aammalu aatsitassarsiorfimmi sanaartornermilu atortunik ingerlaavartumik pilersuisoqassaaq. Piffissami tassani umiarsualivik aamma unnuisarfissaq illoqarfeerassaq sananeqassapput. Atortorissaarutaagallartussat aammalu tunngaviusumik attaveqaaqatigiinnerit pilersinneqareerpata, sanaartugassat, TSF aammalu atortorissaarutit allat sananeqarnissaannut, ukiut pingasut sanaartorfiusussat iluanni piffissamut pilersaarut tullinnguutissaaq.
Ingerlatsineq	Ukiut 37	Ingerlatsineq aallartinneqareerpata, aatsitassarsiorfimmi aammalu suliaqeqqisarfimmi ingerlatsinermik suliaqarneq annertusiartuaartinneqassaaq, ingerlatsinerup patajaatsunngornissaata tungaanut.
Matusineq	Ukiut 6	Sanaartukkat aamma sullissinermit immikkoortortat TSF-imi imermik sorujiaanerup ingerlaannarneranut peqatigitillugu peerneqassapput. Pisuinnaat, uumasuutit aamma uumasut isersinnaannginnissaannut, aatsitassarsiorfimmi itersaliat ungalulerneqassapput.
Matusereernermi	Ingerlaavartumik	GWQC-mit tunngavissarititaasut naammassineqareerpata, Tasermit kuunna iluarseqqinneqassaaq. Ukiuimoortumik erngup alapernaarsorneqarnera piffissami isumaqatigiissutigineqartumi ingerlatiinnarneqassaaq.

3.4 Aatsitassarsiorfik

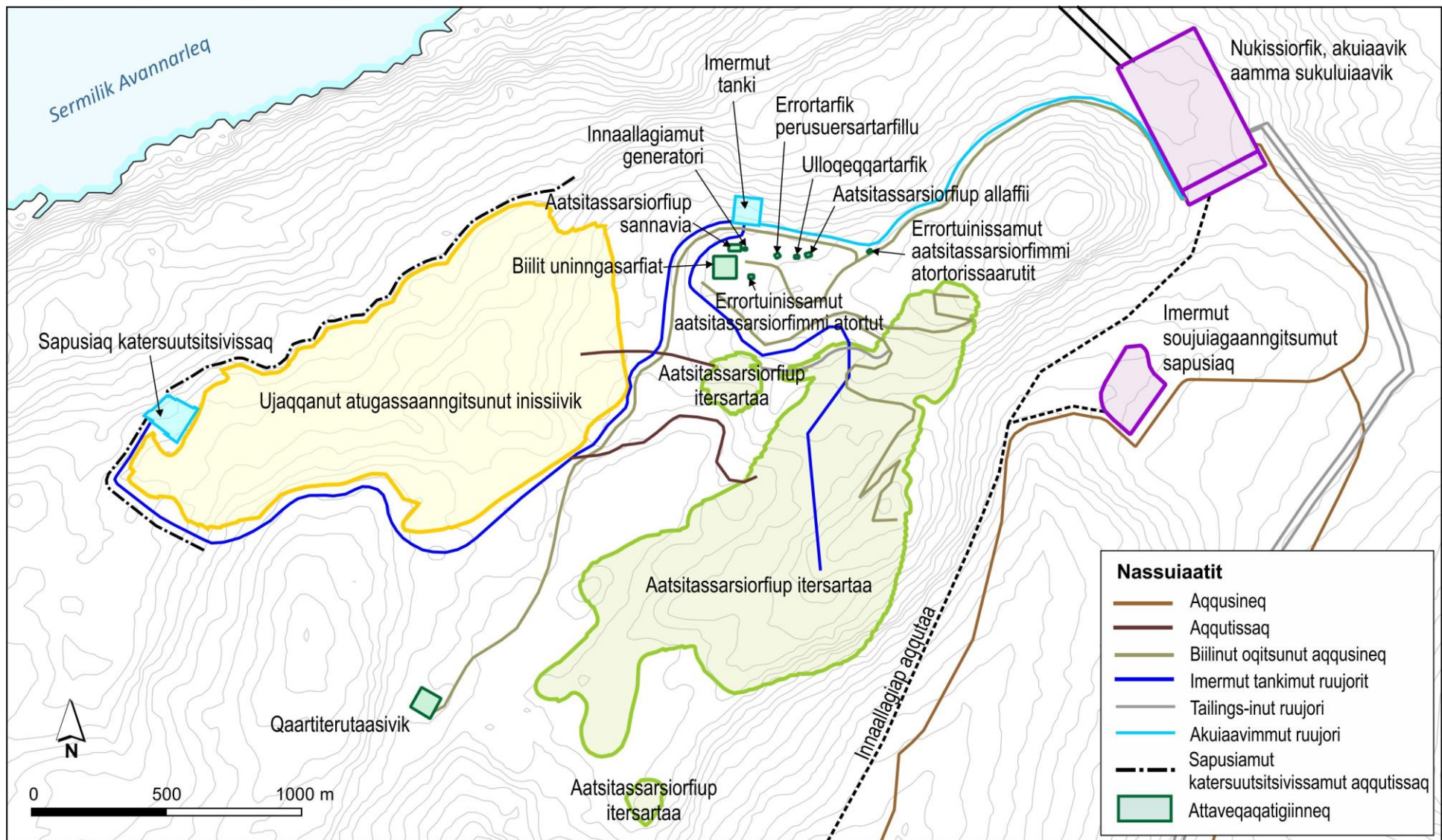
Sumiiffimmi avatangiisinut tunngasut eqqarsaatigalugit aatsitassarsiorfik ilusilersorneqarpoq. Kuannersuarni peqarfik qatsinnertami immap qaavaniit 600 m-inik portussusilimmi inissisimavoq, aammalu saffiugassartaa qaavaniilluni ersiinnarluni. Atortussiassat pitsaanerpaat qaleriaani qallerniipput.

Aatsitassarsiorfik nunap qaavani piiavittut ilusilernerqarpoq 10 m-inik silissusilinnik salliarnartaqarluni. Aatsitassarsiorfimmik piiannermut periaaserineqassaaq suleriaaseq nalinginnaasoq qillerinernut-qaartiterinernut-lastbiilini-usingiaanermut atortoqassalluni. Periaaseq taanna aatsitassarsiorfimmik ingerlatsinermut periaatsitut, aningaasartuutit tunisassiorsinnaassuserlu eqqarsaatigalugit ingerlatsinermi aarlerinartorsiorfiunnginnerpaasussatut, paasineqarsimavoq. Saffiugassaq suliarineqanngitsoq saffiugassanut suliarineqanngitsunut inissiivissamut (ROM), kaateqqaarneqartassapput. Tassani saffiugassat toqqorsivinni inissisimatinneqassapput. Saffiugassat toqqorsivinni ataasiakkaaneersut nivattaat saavani nivaatarsualik atorlugu akuleriissinneqassapput, aammalu saffiugassat akuleriissinneqartut aatsitassanut lastbiiliniq sequitserisarfimmukaaneqassallutik. Agguaqatigiissillugu biilerfissap isorartussuseraa 1,5 km-it. Lastbiilit saffiugassaq toqqaannartumik sequitserisarfimmut pingaarnermut usingiartassavaat.

Aatsitassarsiorfimmi biilit atorneqartussat aallaqqaammut tassaassapput aatsitassanut lastbiilit 150 tonsinik oqimaassusillit pingasut aammalu assaassutit maskiinat ataatsit. Aatsitassarsiorfimmi piianeq ilutigalugu, aammalu ingerlaarfissat isorartusiartortillugit, lastbiilit annerpaamik arfinilinngorlugit amerlineqassapput.

Aatsitassarsiorfik ukiumut ulluni 365-ini ulloq unnuarlu ingerlanneqassaaq.

Aatsitassarsiorfiup itersaata ammasup imermik immernissaa annikillisinniarlugu imeq allamut kuuttussanngortinneqassaaq.



Ilusiliaq 12 Suliassap ersittumik sunniuteqarnerata annerpaaffissaani aatsitassarsiorfimmii atorut inissisimaffiitut nunap assinga (ukioq 37)

3.5 Ujaqqanut atorneqartussaangitsunut toqqorsivik (WRS)

Aatsitassarsiorfiup ingerlanneqarneranut atatillugu ujaqqat atorneqartussaangitsut aamma saffiugassaq suliarineqanngitsoq annertoqqatigiit piiarneqartussaapput. Ujaqqat igitassat tassaassapput qaarsumeersut ujaqqat aningaasaqarnikkut nalilinnik aatsitassartaqanngitsut. Ujaqqat igitassat agguaqatigiissillugu ukiumut 3 mio. tonsit missaat assaalluni qaqinneqartassapput aammalu WRS-mut assartorneqartassallutik. WRS aatsitassarsiorfiup avannamut kitaani inissinneqassaaq, pissutigalugu inissiivissaq taanna aqutissami uingasumi sivikitsumik biilnik ingerlavigineqartussaammat aammalu eqqagassanut toqqorsiviup kangiatungaani portunerpaamut periarfissaqarfiullarluni.

Inissiivissaq taamatuttaaq aatsitassarsiorfiup qanitaani nunap ilusaani uingasumi toqqorsivimmut inissaqartitsiviullarpoq.

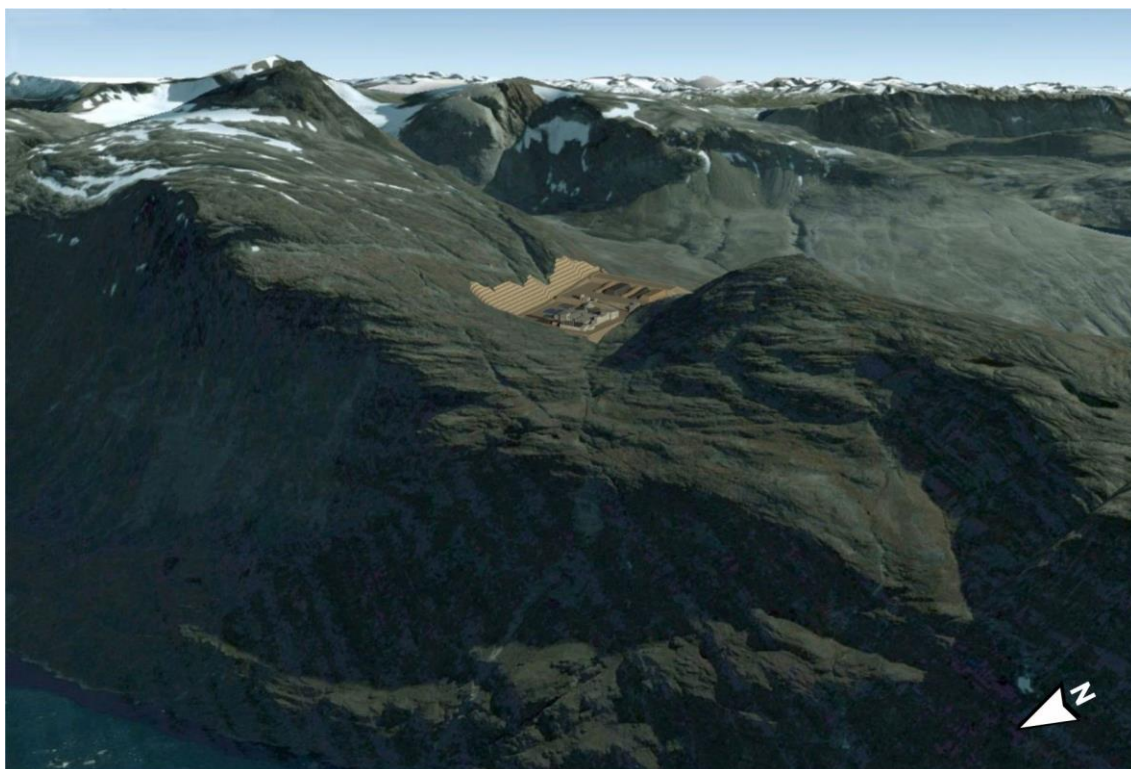
Toqqorsiviup killingiusaaqalersinnissaanut qajannaallisinnissaanullu lastbiilnik kuisivigalugu kaamisaallunilu nalinginnaasumillu manissartarlugu, WRS ineriartortinneqassaaq. Matusinermi WRS immap qaavaniit 590 m-inik portussusilimmi 120 m-inik portussuseqalersimassaaq.

Qaarsumit kuunnernik aammalu saffiugassat nujuallarnernik taamaaginnartunik aammalu allanngoriartortunik sioqqutsisumik naatsorsuilluni misissuinerit takutippaat, ujaqqani igitassani [31] perkolatit saffiugassanik akullit imermi kuugaarsinnaanerat annikitsuinnaasoq. Aatsitassarsiorfimiit imeq igitassaq suliassami immikkoortut ataanni sumiiffimmi suliarineqartussanik misissuineri misissorneqassapput, ilanngullugu fluoridini katersuuttoqarsimanera. WRS-miit kuuttut suliareqqiinerimut imermik tarajoqanngitsumik pisariaqartitsinerimut tapertassatut atorneqassapput. Sinaanniit kuuttut kuuffilerneqarnissaat siunertarlugu igitassanut toqqorsivimmut tunngatillugu sullumik assaasoqassaaq. Sulloq WRS-ip avannaani sumiiffimmut kuuffissaanut killissaaq, aammalu imeq tassanngaaneersaq ruujorikkoortillugu akuiaavimmut ingerlatinneqassaaq.

WRS-imi inissaqartitsineq tamarmiusoq 34,8 mio. m³-inik annertussuseqassaaq imaluunniit 95,6 Mt-iussalluni.

3.6 Akuiaavik aamma sukuluiaavik

Suliassami suliareqqiisarfiit marluussapput: Akuiaavik (tigussaasunut suleriaaseq atorneqarluni) aammalu sukuluiaavik (tassani akuutissanik uumaatsunik atuilluni sulianik ingerlatitsineq atorneqassalluni). Sulianik ingerlatitsinerimut atortorissaarutit ukiumut ulluni 365-ini ulloq unnuarlun nalunaaquttap akunnerini 24-ini ingerlatinneqassapput.



Ilusiliaq 13 Suliareqqiisarfiup sumiiffianut 3D-nngorlugu titartagaq

Akuiaavimmi saffiugassap kimittuunngortinnissaanut qaputsitsilluni avissaartiterineq (avissaartiterineq) atorneqassaaq. Avissaartiterinermi reagensit navianangitsut mikisut arlallit aatsitassanik avissaartiterinermut atorneqartarput. Tassani suliareqqiinermit teknikki nalinginnaasoq pineqarpoq.

Avissaartiterilinnginnermi saffiugassaq sequtserneqartussanngorneqassaaq seqummarissunngortinneqartussanngorneqassallunilu. Tassani saffiugassat pujoralaat angissutsimikkut sioqqatut seqummarissutut ilersillugit mikisuaranngortinneqassapput [80 %, 75 mikron-it]. Taamatut angissuseqarneranni saffiugassamit aatsitassat pujoralaat nalillit piiarneqarnissaat sunniuteqarluarnerulersinneqassaaq.

Akuiaavimmi tunisassiat tunineqarsinnaasut marluk tunisassiarineqassapput, zinkit kimittuunngortitat aammalu flusspat, kiisalu REMC, suliareqqinneqartussanngorlugit sukuluiaavimmut ingerlatinneqassallutik. REE-t 80 %-iisa missaat REMC-inngorlugit piiaaqqinneqassapput. Akuiaavimmi 3,0 Mtpa-nit taakkunannga sequtserisarfimmut tunniunneqartunit, nalinginnaasumik tunisassiarineqassapput:

- REMC (REE-nik aamma uranimik akoqarpoq) 233.000 tpa miss.
- Zinkit kimittuunngortitat 15.000 tpa miss.
- Flusspat 8.700 tpa miss.
- Tailings avissaartiterinermeersut 2,8 Mtpa.

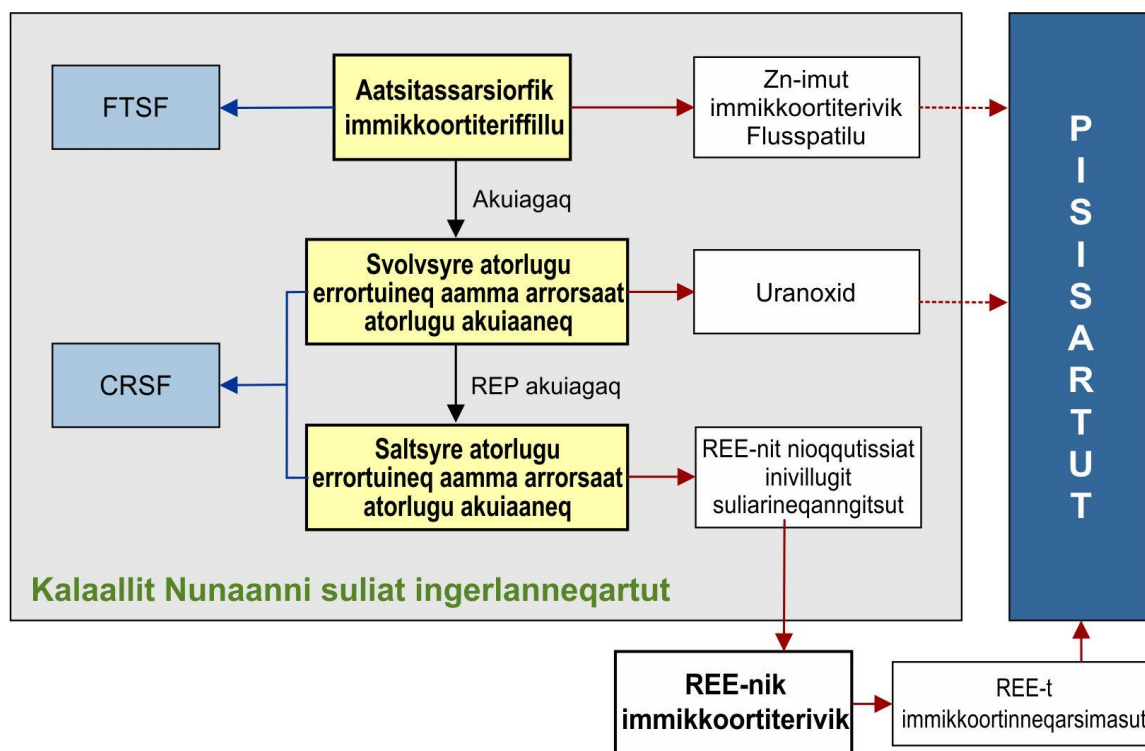
REMC akuiaavimmiit ruujorikkoortillugit sukuluiaavimmut qanitaaniittumut kuutsinneqassapput. Sukuluiaavik pingasunik immikkoortortaqrpoq:

- syre-mik avissaartiterineq
- uranimik piiaaqqinneq
- REE-nik piiaaqqinneq.

- lanthanoxid
- ceriumhydroxid
- lanthan-ceriumoxid akuleriit aamma
- REO (aatsitassat qaqutigooortunit oxid) akuleriit.

- REE-nit tunisassiat 30.000 tpa
- Uranoxid 500 tpa
- Tailingsit 270.000 tpa.

Sulianik ingerlatitsinermut atortorissaarutiniissapput aamma imermut sukuluiaavik (immikkoortoq 3.6.5-imi nassuiarneqartoq) aammalu syre-nut suliaqarfiit marluk (matuma kinguliani nassuiarneqartut). Suliap ingerlanerani avissaartiterinermut syre-t assigiinngitsut marluk atorneqartariaqarput – svovlsyre aamma saltsyre. Svovlsyre aatsitassat qaqutigoortut aatsinnissaanut silaannarmi nujuallakkiartuaartitsinermi pingaarnermi atorneqassaaq. Saltsyre aatsitassanik qaqutigoortunik, REE-nik tunisassiassatut piiarneqarsinnaasunik, chlorid-imik aatsinnissaannut nujuallartitsissutissatut saniatigut sukuluiaavimmi atorneqarpoq.



GHD | Rapport for Greenland Mineral Ltd – Kuannersuarni suliassaq – 6137029 | 68

3.6.1 Svovlsyrileriffik

Svovlsyrileriffimmi (SAP), sukuluiaavip eqqaani inissinneqartussami, svovlsyriliortoqartassaaq. Svovli oxidation atorlugu syriliarineqartassaaq. Svovl imperpalasuutinnagu eqqunneqartassaaq aammalu lastbiilnik sumiiffimmukaanneqartassalluni. Suliaqarfiup svovlsyre kimittuunngortitaq 500 tpd (ullormut tons) imarisinnaassavaa, kisianni syre-nut suliaqarfik 370 tpd (75 %-imik imaqarsinnaasoq) angunissaa siunertaralugu ingerlanneqassaaq [79]. Suliaqarnerup ingerlatinneqarnera kissatsitsiartuaartussaavoq, taanna turbogenerator innaallagiartortoq (2,3 MW) atorlugu sarfannqortinneqassalluni.

Svovlsyrileriffik sinaakkuserlugu ikkussorneqassaaq eqimalluinnartuussallunilu. Svovlsyre-nut suliaqarfik Tysklandimi nunarsuarmi ingeniørit suliffeqarfianit Outotec-imit ilusilersugaavoq aammalu Best Available Technology (BAT, teknikki pissarsiarineqarsinnaasoq pitsaanerpaq) niuerneramik tunngaveqartumik misilerarlugaasoq atorneqarluni. Suliaqarfimmi svovlsyre-mi svovl-ip > 99,5 %-iata atornissaanut tamatigoortumik ikkuffeqartillugu suliarinninneq atorneqarpoq. Gassip sinneruttup pujuerutsinnissaanut pujuiaaneq ilusiligaanerani ilaatinneqarpoq. 37,5 m-isut portutigisumik pujoorfilerneqassaaq.

Suliaqarfimmi marloriaammik millugussitsineq atorneqassaaq, taannalu svovlsyre-liorfinnut nutaanut BAT-itut igineqarpoq [102]. Marloriaammik millugussitsinertalimmik ilusiliinermi gassinik kiliortuinissamik piumasaqaat atorunnaassaaq, taamaaliornikkut sulianik ingerlatitsinermi immersukkamik eqqagassanik pilersitsiortorneq pinngitsoortinneqassalluni.

Suliaqarfiup avatangiisinut tunngasortai attuumassuteqartut misissorneqarput, makkuninnga inerineqartumik:

1. *Umiarsualivimmit suliaqarfimmut svovl-imik assartuineq*

Elementært svovl lastbiilnik umiarsualivimmiit suliaqarfimmut assartorneqassaaq. Suliassami elementært svovl ukiumut 16.000 aamma 41.000 t pisariaqartinneqarpoq. Nipiliornernut, kuldioxid-nik aniatitsinermit aammalu aniatitsisinnaanermut assartuussinermi tassami pilersinnaasumut atatillugu sunniutaasussat, suliassami nipiliornernik nalilersuineri [52], gassinik silaannarmik kissatsitsisartunik misissuineri [20] aammalu aniatitsineri misissuineri [55] nassuiarneqarput.

2. *Reagensinik allanik assartuineq, ilanngullugit sorujuiaatit (120 tpa, ukiumut tons), imermik sorujuiaanissamut akuutissat uumaatsut (120 tpa) aamma aallartitsissutissat (vanadiumpentoxid aamma cæsiumoxid (1 tpa miss.)*

Taakkua containeriniitillugit lastbiilnik suliaqarfissamut assartorneqassapput. Aallartitsissutissat atornikut atoqqitassanngorlugit pilersuisumut utertinneqassapput. Nipiliornernut, kuldioxid-nik aniatitsinermit aammalu aniatitsisinnaanermut assartuussineri tassami pilersinnaasumut atatillugu sunniutaasussat, suliassami nipiliornernik nalilersuineri [52], gassinik silaannarmik kissatsitsisartunik misissuineri [20] aammalu aniatitsineri misissuineri [55] nassuiarneqarput.

3. *Imermik atuineq*

Imikoorutinut uunnaavimmit imeq kuutsinneqartoq uneqattaartumik kuuttoq sukuluiaavimmut ingerlatinneqartassaaq aammalu avatangiisinut toqqaannartumik kuutsinneqartassanani.

Imermik tarajoqanngitsumik atuinerup annikinnerpaamiittussanngorlugu aammalu imermik sorujuiariikkamik atoqqiineq annertunerpaamiittussanngorlugu suliaqarfik ilusilersugaassaaq. Syre-liornermit teknologiip ineriartornerani, maannakkut imermik kuutsitsinerit annikitsuinnaasussanngorsimapput [114].

Sukuluiaavimmi imermik suliarineqanngitsumik sorujuiaavimmit, imermik tarajuiariikkamik 3,34 m³/t-nik annertussusilimmik pilersuisoqassaaq. Nillusaanermik suliassanut

assigiinngitsunut imermik nillusaammik atuisoqassaaq, aammalu nillusaasarfimmi taanna kaaviiartinneqassalluni. Suliaqarfimmi imermik aqutseriaatsimik ilusilersuineri, imermik atuineq tamarmi ilanngunneqassaaq, tamannalu ASN-imi tunngavigineqarpoq.

4. *Sorujuaareernermi pujoorfimmit gassi aniatinneqartussaavoq (pujornera)*

Gassimik aniatitsineq (nalunaaquttap akunneranut 18.000 m³) makkuninnga akoqartussaavoq [114].

Takussutissiaq 5

SAP-imiit gassip aniatinneqartup akuinut takussutissiaq

Akuusoq	Uuttuutit	Nalinga	Soorunami nunamiittut nalingi
SO ₃	mg/m ³	< 30	< 1
SO ₂	ppm	200	< 1
O ₂	% v/v	0,02	21
N ₂	% v/v	5,81	78
H ₂ O	Isugutannera %-inngorlugu	94	5
Kissassusaa	°C	80	0
TSP aamma PM _{2,5}		Pingaarteqanngilaq	18 aamma 3,3

Nalinginnaasumik kissassuseqarnerani naqitsineqarneranilu nalingi tamarmik (0 °C aamma 1.103 mbar)

SO₂ suliaqarfimmit aniatitsineri gassitut iluseqartuni pingaarnerpaassaaq. Suliassamit svovlimik aniatitsinerit nukissiorfimmeersuussapput aammalu suliaqarfimmeersuussallutik. CALPUFF-ini pisuusaartitsineri ERM-it ingerlanneqartumi aniatitsiviusuni marluusuni taakkunani aniatitsinerit ilaatinneqarput. ERM-ip suliassamut silaannaap pitsaassusaanut pisuusaartitsinera [19] malillugu SO₂ ulloq unnuarlu annerpaamik katersuunnissaat Kalaallit Nunaanni silaannaap pitsaassusaanut tunngavissarititaasut 5 %-issagaat (125 µg/m³) naatsorsuutigineqarpoq, aammalu ukiumut agguaqatigiissillugu SO₂-nik aniatitsinerit killissap Canadami National Ambient Air Quality Objectives, NAAQO-mit aalajangersagaasut 2 %-erissagaa (30 µg/m³) naatsorsuutigineqarput. Nalunaaquttap akunnerani ataatsimi katersuuttut qaffasinnerpaaffissaat EU-mi malitassani killissap 19 %-erissagaa (350 µg/m³) naatsorsuutigineqarpoq.

Gassini aniatinneqartuni svovlit annertussusaat annikillisinneqarqittussaassappat, taassuma ingerlatinnissaanut cæsium-imik akullugu vanadiumpentoxid-katalysator (V₂O₅) atorineqarsinnaavoq. Cæsiumkatalysatori katersuunnerit annertunerutillugit SO₃-tut ilusilimmut allanngortitsinissamut sunniuteqarnerulersitsisarpog.

Gassimik aniatitsinerit taakkua silaannaap pitsaassusaanut suliassami nalilersuineri ilanngunneqarput [19].

5. *Svovlsyrileriffik nalinginnaasumik ingerlalluni nipiliortussaavoq*

Nipiliornerit syre-nut suliaqarfimmeersut, suliaqarfimmut tamarmut nipiliornermik nalilersuineri ilaatinneqarput. "Sanaartorfiusumi nipiliortut nipitunerpaaffissaat,

suliarinninnermut sullissinermullu illutat iigaanni silarlarni aammalu atortorissaarutini allani, assigiissaartumik 85 dB(A)-mut missiliorneqarput” [52].

6. *SAP-nut suliaqarfimmiit eqqagassat manngertut*

Svovlit kitsinneqassapput, annersaa tassaassalluni diatoméjorð, svovlit aatsinneqareerneranni svovlip aatsinneqartup issingernissaanut issingiinnermut atortoq. Issingiinnermi elementære svovlimi minguit annikitsut piiarneqassapput. Svovlit kinnerit tailingsinut akuiaavimmeersunut akuliunneqassapput aammalu FTSF-mut inissinneqassallutik. Issingernerannit sinneruttut annertussusaat katillugit 200 tpa-nik annertussuseqassasut naatsorsuutigineqarpoq. Taakkua tailingsinut avissaartiterinnermeersunut 2,7 Mt missaanniittunut, ukiumut inissinneqartartussanut ilanngullugit annertusititsilaartussaapput [58] [114].

7. *Syrimik passussineq uninngasuuteqarnerlu*

Svovlsyrimik silaannarmi mingutsitsinissaq ajornartorsiutaanngilaq, tassami taanna taassuma aalarnerata naqitsinerata annikitsuaraanerata malitsigisaanik silaannarmi ajoquusiisannigimmat. Tankimit syrimik ulikkaartumit aniasoqarnissaanik akiuussinnaasumik sumiiffik syrimik uninngasuutiginniffiusoq tamakkiisumik matoorsimatinneqassaaq. Annertuumik qaqutigoortumik kuutsitsisoortoqassappat, sukuuiaavimmi upalungaarsimanerup nalinginnaasup ilaatut akuutissat arrortitsisussat pissarsiarineqarsinnaapput (kalksten).

8. *Sarfamik atuineq*

Svovlsyre-nut suliaqarfik innaallagialq atorlugu nukissiamik ilanngaaseereernermi nukissiortuussaaq. Aallartinnermi kiassarneq eqqaassanngikkaanni, taassuma ingerlannissaanut innaallagissameersumik sarfamik pisariaqartitsisoqassanngilaq.

EU-mi aniatitsinernut malitassat naammassiniarlugit avatangiisini attuuffiusussani tamaginni, aniatitsinernik nakkutiginninnermi periaatsinik atortulersuusersuisoqassaaq.

Matusereernermi suliaqarfissaq taanna piiarneqassaaq aammalu matusinissamut pilersaarummut (Mine Closure Plan, MCP) naapertuuttumik sumiiffimmiit peerneqassalluni. Kalaallit Nunaanni piumasaqaatinut aammalu suleriaatsinut pitsaanerpaanut naapertuuttumik mingutsitsinerup iluarsiiviginissaanut sumiiffimmi isaterineq ingerlanneqassaaq.

3.6.2 Saltsyrleriffik (chloralkalileriffik)

Saltsyre chloralkali-celleteknologi atorlugu syrleriffimmit (CAP) tunisassiarineqassaaq. Chloralkali-celle aamma saniatigut kaustisk soda-liussaaq (natriumhydroxid-init kimittuunngorlugu aatsinneqartoq), sukuuiaavimmi reagensitut atorneqartussamik. CAP-teknologi niuermik tunngaveqartumik nunarsuarmi ukiuni 60-ini ingerlatsinermi misilittagaqarfigineqarluni misilerarneqareerpoq.

Chloralkali-celle-mut atortussiassat pingaarnerit tassaapput taratsut nalinginnaasut annertuumik minguisseqartut (natriumchlorid). Chloralkali-celle-nik sulianik ingerlatitsinermi imeq tarajulik elektrolyse-mik suliarineqartarpoq, taratsut aatsinneqartarlutik. Elektrolyse tassaavoq suliarinnineq nukissiamik annertuumik atuiffiusartoq.

Suliaqarfik kaustisk soda-mik 85 tpd-nik aamma saltsyrlinik 75 tpd-inik tunisassiorsinnaassaaq. Tamatuma saniatigut natriumhypochlorit 4 tpd tuniagassatut saniatigut tunisassiarineqassaaq.

Suliaqarfik illumi inissinneqassaaq, aammalu silaannaap pitsaassusaanut Europami malitassanut naapertuuttumik aniatitsinernut tamaginnut avatangiisinut nakkutiginninneq ilanngunneqassalluni. Chloralkalinik suliaqarfimmit aniatitsinerit tamarmik silaannaap pitsaassusaanut pisuusaartitsinermi ilanngunneqarput [19].

Suliaqarfiup avatangiisinut tunngasortai attuumassuteqartut misissorneqarput makkuninnga inerneqartumik:

1. *Taratsunik umiarsualivimmiit suliaqarfimmut assartuineq*

Taratsut umiarsualivimmiit suliaqarfimmut lastbiilnik assartorneqassapput. Suliassami natriumchlorid 45.000 tpa missaa pisariaqartinneqarpoq. Sunniinerit nipiliornermut, kuldioxid-nik aniatitsinerimut aniatitsisinnanermullu attuumassuteqartut, assartuussinermi tassani pilertussat, suliassami nipiliornermut nalilersuineri [52], gassinik silaannarmik kissatsitsisartunik misissuineri [20] aamma aniatitsineri misissuineri [55] nassuiarneqarput. Malugiuk, tarajunik kuutsitsineq (natriumchlorid) avatangiisinut annikitsumik sunniuteqartussaammat.

2. *Reagensinik annertunerusunik, ilanngullugit issingiineri atorussat (alfa-cellulose), imermik sorujuaanermut akuutissat uumaatsut (natriumsulfid aamma bariumchlorid) aamma avissaartitsisussatut akoorutissat, sukuluiaavimmi allani atorineqartussanik assartuineq*

Reagensit taakkua suliaqarfimmiit lastbiilnik umiarsuarmi containerini assartorneqassapput. Sunniinerit nipiliornermut, kuldioxid-nik aniatitsinerimut aniatitsisinnanermullu attuumassuteqartut, assartuussinermi tassani pilertussat, suliassami nipiliornermut nalilersuineri [52], gassinik silaannarmik kissatsitsisartunik misissuineri [20] aamma aniatitsineri misissuineri [55] nassuiarneqarput.

3. *Aniatitsinerit gassit itut*

Syre-leriffimmut (CAP) siunertaavoq aniatitsinerit gassit itut unerartinneqarnissaat aammalu taakkua syre-mik kimittuumik tunisassiornermut atorineqarnissaat. Pujoorfinnit aniatitassat naatsorsuutigineqartut CALPUFF-imi silaannaap pitsaassusaannut ilusiliami atorineqarput. Silaannarissaanermut gassi natriumhypochlorit-ineersoq, sekundimut 4,17 mg Cl₂-nik aniatitsisartoq Cl₂-nut atorineqarsinnaassaaq. Kaustiskimik saliisussat, natriumhypochlorit imerpalasunngortinnissaannut, klorgassinik kaustiskimik tissaluttup iluani millugussisartut, atorineqarput. Natriumhypochlorit saniatigut tunisassiassat tunisassiarineqassapput tuniniarneqassallutillu. Kaustiskimik saliisussat ilusilersugaaneranni < 1 mg/m³ Cl₂ silaannarmi aniatinneqassaaq. Taanna peqqissutsimut sunniisartut annertussusaannit 1,2 mg/m³-nik annertussuseqartunit annikinneruvoq aammalu paasineqartunit annikinnerpaajulluni [115]. Tamatuma kingorna gassit aniasut, avatangiisini akuersaarneqarsinnaasumik annertussuseqalersinniarlugit, aniatinneqareerneranni silaannarmi avatangiisini annertuumik kimikillisarput.

Silaannarissaanermi gassi saltsyrecelle-meersoq sekuntimut 321 mg HCl-nik aniatitsisartoq, syre-mik putsertilersinnaavoq. Syre-mik pujornerata salinnissaanut saligut imermik aallaaveqartoq atorineqassaaq. Gassinik saliviit aqqutigineqareerneranni silaannaq pujoorfinneersoq silaannarmi m³-mi < 30 mg HCl-nik akoqalissaaq. HCl-nik pujorneranut peqqissutsimut sunniisartoq paasineqartoq annikinnerpaaq silaannarmi m³-imi 15 mg-iuvoq. [116]. Syre-mik pujornera, mianersornissaq eqqarsaatigalugu, silaannermi m³-mut 30 mg HCl-ni ilusilersuineri killiliussamit 50 %-imik qaffasinnerusumik annertussusilerlugu CALPUFF atorlugu ERM-imit pisuusaartitsivigineqarpoq (tassa imaappoq silaannarmi kubikmeterimi ataatsimi 45 mg HCl). HCl-nik pujornera napasuliami pujoorfinnit portusuumiittumit aniatitsinikkut kimikillisinneqassaaq; taanna syre-mik pujortumik < 0,02 mg/m³ -nik avatangiisini akuersaarneqarsinnaasumik annertussuseqalerlugu kimikillisisissaaq.

Gassit pujoorfinneersut, suliaqarfiup pujoorfiiniit aniatinneqartut, CALPUFF-imi ilusiliami, suliassami silaannaap pitsaassusaanut nalilersuinerimut tunngavigisami, ilanngunneqarput [19]. Siaruarnerinut pisuusaartitsinerit takutippaat suliaqarfinnit tamaginnit aniatitsinerit ataatsimut katillugit HCl-t aamma Cl₂-it avatangiisini annertussusissaanni akuersaarneqarsinnaasunik annertussuseqartut. Klorgassinik aniatitsinerit

pingaaruteqanngitsutut isigineqarput, tassami taakkua aniatinneqartut, mianersornissaq eqqarsaatigalugu naatsorsuineri 50 %-imik annertunerutinneqaralarlutik, annikitsuaqqatut annertussuseqarmata. Taamaattumik klorgas CALPUFF-imi pisuusaartitsineri toqqaannartumik ilanngunneqanngilaq [19].

4. *CAP nalinginnaasumik ingerlanermini nipiliortussaavoq*

Nipiliornerit syre-nut suliaqarfimmeersut, suliaqarfimmut tamarmut nipiliorneri nalilersuineri ilaatinneqarput. "Sanaartorfiusumi nipiliortut nipitunerpaaffissaat, suliarinninnermut sullissinermullu illutat iigaanni silarlarni aammalu atortorussaartutini allani, assigiisaartumik 85DbA-mut missiliorneqarput. Nipiliortut pissusiviusuni nipitussusaat atortorissaartut ilaanni nipikinnerussasut ilimanarpoq "[52].

5. *CAP-imiit igitassat imerpalsuunngitsut*

Taratsunik chloralkalinik suliaqarfiup ingerlanneqarneranut atorneqartunik salineq, imerpalsuunngitsunik eqqagassartaqartussaavoq. Eqqagassartaasut imerpalsuunngitsut taakkua issingerneqareersutut, minguaanermi avissaartutut, iluseqalissapput. Naatsorsuutigineqarpoq 15 tpd missaat pilersinneqassasut [117]. Issingerneqareersut metalhydroxid-inik, alkaliske præcipitant-inik atuinerup nalaani taratsunik aatsitsinermi avissaartunik, akoqassapput. Akuisa pingaarnersaat taratsuniittut qaffasissumik pitsaassuseqarput aammalu tassaallutik:

- Calciumcarbonat, CaCO_3
- Magnesiumhydroxid, $\text{Mg}(\text{OH})_2$
- Natriumcarbonat, Na_2CO_3
- Bariumsulfat, BaSO_4 – arrorumaataartartorujussuusoq
- Cellulose – issingiineri atuqassaq, issingerneqareersuni mikisuaraaqqanik nipputsitsinissamut atorneqartussaq.

Issingerneqareersut ajoqusiisartuussanngillat aammalu illoqarfeeqqani eqqaavissuarni inissinneqartussatut akuerineqarsinnaassallutik [117]. Kuannersuarni suliasami issingerneqareersut tailingsinut sukuluiaavimmeersunut akuliutsinneqassapput aammalu CRSF-imi iginneqartassallutik. CRSF issingerneqareersuniittutut hydroxid-inut attuumassuteqartunik taamaattunik imaqaertussaavoq; taakkua akuutissanik imerpalsuunngitsunik tailings-ineersunik RSF-miittut tamarmiusut oqimaassusaat malillugu 1,5 %-inik annertussuseqassapput [117].

6. *Syrimik passussineq aamma uninngasuuteqarneq*

Saltsyre glasfiberini puussani ammarnaveerlugit matusani aammalu silaannarissagaasuni, saltsyrinik inissisimatitsinissamut immikkut ilusilersugaasuni, inissisimatinneqassaaq. Tankit taakkua niuernerimik tunngaveqartumik misilerarneqareerput aammalu nalinginnaasumik atugaallutik.

7. *Imermik atuineq*

Sukuluiaavimmi imermut tarajuiakkamut sorujuiagaanngitsumut saliivik $5 \text{ m}^3/\text{t}$ atorneqassaaq. Nillusaanermut suliasanut assigiinngitsunut imeq nillusaatigalugu atorneqassaaq, aammalu taanna nillusaavimmi kaaviiassalluni. Imermik atuineq tamarmi suliaqarfinni imermik aqutseriaatsimik ilusilersuineri eqqarsaatigineqarpoq, tamannalu ASN-imi tunngavissanut ilaavoq.

8. *Sarfamik atuineq*

Kaustisk soda 85 tpd aamma saltsyre 75 tpd sananissaannut CAP-imik ingerlatitsinermut innaallagiaq 14 MW missaanik sarfaqartoq pisariaqarpoq. Nukissiorfimmit dieselimik ikummateqartumit, nukissiamik pilersuisussamit, gassinik silaannarmik kissatsitsisartunik

aammalu pujoorfinneersunik gassinik allanik aniatitsinerit pisussaapput. Gassinik silaannarmik kissatsitsisartunik aniatitsinerit aammalu gassit pujoorfinneersut allat suliassamut silaannaap pitsaassusaanut nalilersuinermi ERM-imit ingerlanneqartumi, ilaatinneqarput [19] [20]. Gassinik silaannarmik kissatsitsisartunik aniatitsinerit CAP-imeersut ukiumut 62.000 tCO₂e-nut missiliorneqarput.

Suliaqarfik pissutsini aqunneqarsinnaanngitsuni matulluni ajornartoornermik pisoqartillugu, ajornartoornermi milluaasussap, upalungaarsimanermi suliaqarsinnaanissamut, minutsini 10-ini klor pilersinneqartoq tamaat millugussinnaavaa. Ajornartoornermi milluaasusseq ingerlatsinerup annertunersaani atorneqassanngitsoq naatsorsuutigineqarpoq aammalu upalungaarsimanermi iliuusissatut ilanngunneqarluni.

Matusereermermi CAP piiarneqassaaq aammalu matusinissamut pilersaarummut, Mine Closure Plan (MCP), naapertuuttumik sumiiffimmiit peerneqassalluni. Kalaallit Nunaanni piumasaqaatinut aammalu suleriaatsinut pitsaanerpaanut naapertuuttumik mingutsitsinerup iluarsiiviginissaanut sumiiffimmi isaterineq ingerlanneqassaaq.

3.6.3 Tailingsinik inissiinissamut inissiivissaq (TSF) – Takussutissiaq

Aningaasaqarnikkut nalituut aatsitassat saffiugassamit peerneqareerpata, atortussianit suliareqqinneqartunit sinneruttut suliaqarfimmit peerneqassapput, taakkualu annertussusaasa annerpaartaraat aammalu tailingsit inissinneqassallutik.

Akuiaavik aamma sukuluiaavik immikkoortunik marlunnik tailingsinik, immikkoortillugit suliarineqartussanik inissinneqartussanillu, kuutsitsisussaapput.

Tailingsit kuutsinneqartut marluk taakkua tamarmik imerpalasuunngitsunik mikisuaraaqqanik akoqartussaapput (silt), imermi aalaanneqartussanik aammalu TSF-ni imaarsaalluni kuutsinneqartussanik. Tailingsit erngup iluani kuutsinneqarnissaannut periarfissiiniarluni TSF-it Tatsip imaani inissinneqassaaq (masattumi inissiineq). Tatsip imaani tailingsinut inissiivissat immikkoortut marluusussanngorlugit sapusiat sananeqassapput; inissiivissaq tailingsinut akuiaavimmeersunut atorneqartussaq (FTSF), aammalu inissiivissaq, tailingsinut sukuluiaavimmeersunut (CRSF) atorneqartussaq (Ilusiliaq 15).

FTSF aamma CRSF ilusilersorneqarnerat sannaallu nunani tamalaani suleriaatsinut pitsaanerpaanut naapertuutissapput (ICOLD) aammalu Canadami tasinngortanut suussusiliisarnerit Association of State Dam Safety Officials-imi (ASDSO) nassuiarneqartut eqqarsaatigineqassallutik. Taanna Canadian Dam Association-imit (CDA) aammalu inuussutissarsiortut kattuffiinit allanit (CDA 2007) atorneqarpoq [78].

Sapusiat kuuffiliilluni ilusilersuineq atorlugu sananeqassapput. Sapusiat TSF-iniit koorusaartoqarnissaa annikillisinniarlugu geosyntetiskinik ameraasalerlugu iloquserneqassapput. Sapusiat qaarsuneersunik ujaqqanik immerlugit aammalu qaarsumi aalaakkaasumi akiuussinnaassuseqartumiitillugit sananeqassapput [1].

Piffissap ingerlanerani, inissiisarfinni atortorissaarutit annertusiartortinneqarnerat ilutigalugu, sapusiat portusiartuaassapput. Sapusiat portussusaat suliassap atuuffissaani piffissami tallimariarluni portusitinneqassapput aammalu FTSF-inut aammalu CRSF-inut tunngavigeqqaagaata qulaani naggataatigut 45 m-inik aamma 46 m angussallugu (Ilusiliaq 16). Tailingsit inissinneqartut qaleriaat issussusaasa FTSF-ip qeqqani 68 m aamma CRSF-ini 40 m annerpaamik angussavaat.

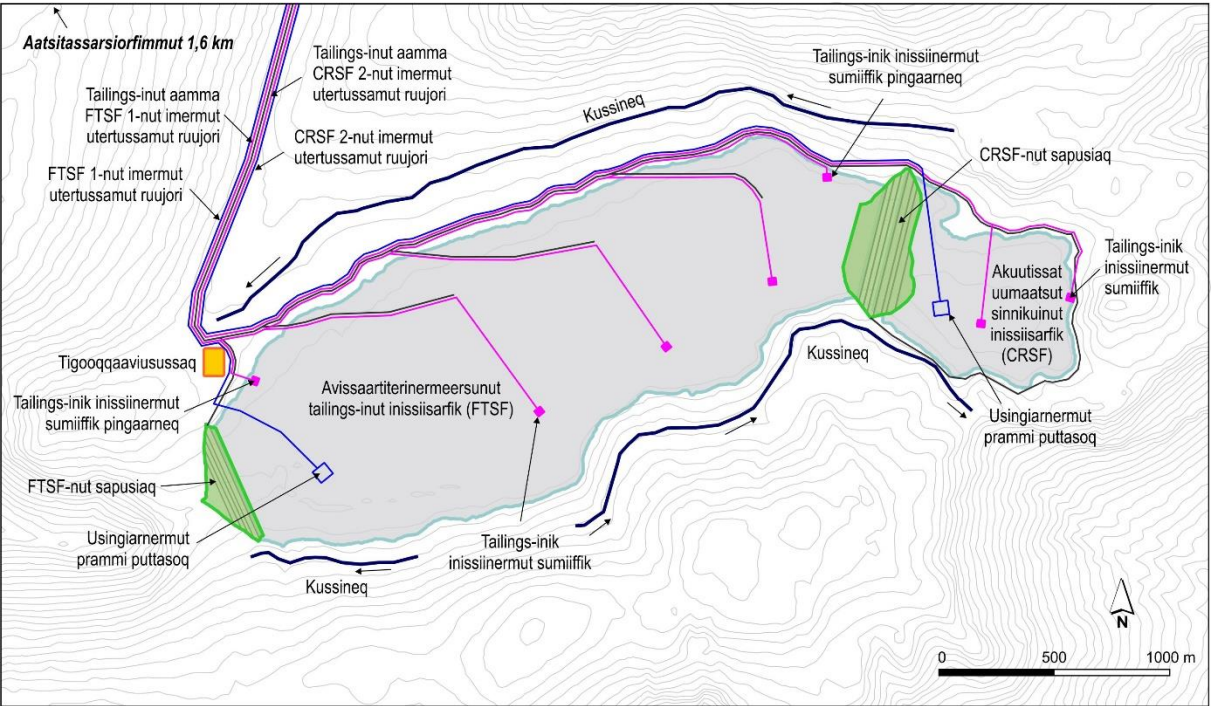
Tatsip imaata naqqata iluliumasutut iluseqarnera pissutigalugu, suliassami ukiumi siullermi tailingsit itisuumiittut annertusiartortinneqarnerat annertunerusussaavoq. Annertusiartornerat suliassap ingerlanerani annikilluartussaaq, ingerlatsinerup nalaani minnerpaamik 6 meterini sinaaniit imaqartinneqassanani. Ingerlatsinerup nalaani tailings-iniit minnerpaamik 5 meterimik aammalu annerpaamik 22 meterinik imeqartinneqarnissaa qulakkeerniarlugu, tailingsinut inissiisarfiit aqunneqassapput.

Matusinermi TSF-inut matoorinissamut periarfissat marluk suussusersineqarput: Masattumi matoorsimanissaat aammalu panertumik matoorsimanissai. Suliassamut imminut akilersinnaassutsimut misissuinermi aammalu ASN-imi matumani naatsorsuutigineqarpoq masattumi matoorsimanissaat atorineqassasoq, aammalu periarfissaq taanna allakkiami matumani nalilersorneqarpoq. Matusinerup pinissaa qanillippat teknologii naleqqunnerpaaq uppersarsiniarlugu imminut akilersinnaassutsimut misissuineq ingerlanneqassaaq. Periarfissat marluusut tamarmik maannakkorpiq matusinermi periarfissatut avatangiisit eqqarsaatigalugit naleqqunnerpaatut naatsorsuutigineqarput.

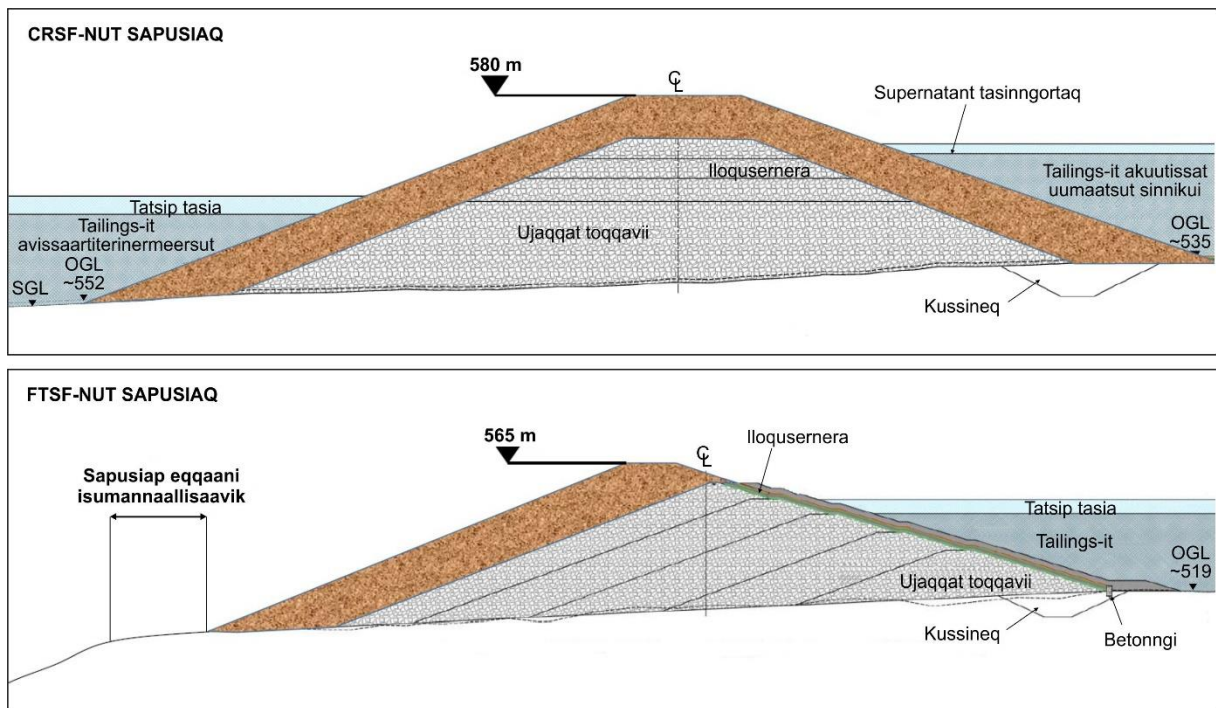
Akuiaavik ukiumut 2,8 mio. tonsinik tailingsinik imerpalasuunngitsunik pilersitsisassaaq; sukuluiaavik ukiumut 0,3 mio. tonsinik allanik pilersitsisassalluni. Aatsitassarsiornermi sinnikut eqqagassat aatsitassarsiorfiup piffissami atuuffigisaani tamarmiusumi annertussuseqassapput 110,7 mio. tonsinik, taakkunannga 100 mio. tonsit sukuluiaavimmiit, aammalu 10,7 tonsit akuiaavimmiit (Takussutissiaq 6).

Takussutissiaq 6 Tailingsinik pilersitsisarneq

Ukioq	Tailings avissaartiterinermeersut	Tailingsit sukuluiaavimmeersut
1- 36	2,8 Mtpa	0,3 Mtpa
37	1,4 Mtpa	1,5 Mtpa
Aatsitassarsiorfiup piffissaq atuuffissaa katillugit	100,0 Mt	10,7 Mt



Ilusiliaq 15 TSF



Ilusiliaq 16 tailingsinut akuutissat uumaatsut sinnikuinik akulinnut inissiisarfimmut (CRSF) (qulleq) aammalu ukiuni 37-ini tailingsinik inissiivissamut (FTSF) (alleq) sapusiap kippaata assilineria

TSF-it igai sapusiatut ataavartussatut ilusilersugaapput, najukkami sajuppillattunik pisoqarnissaa aammalu silamik pissuteqartumik pisunik naatsorsuutigineqartunik akiuussinnaasunngortillugit. Sajuppillatsitsinerit navianaateqartut ilimanaateqarnerannik nalilersuinermit paasissutissat nalunaarsukkat atorlugit aalaakkaassusaanut pisuusaartitsinerup takutippaa TSF-it iigai nunap sajunnerata naatsorsuutigineqarsinnaasup annerpaat pinerani aalaakkaasuuginnassasut [1] [75] [92]. Tailingsinut sapusiat aamma ukiuni 10.000-ini ataasiarluni siallerluni pisoqarnissaa pakkersimaarinissamut naammattumik inissaqartitsiviusumik ilusilersugaasoq, taakkua sukkulluunniit 6 aamma 13 m akornanni qulaata sinaaniit ammut imaqtartinninnissaat attanneqassalluni.

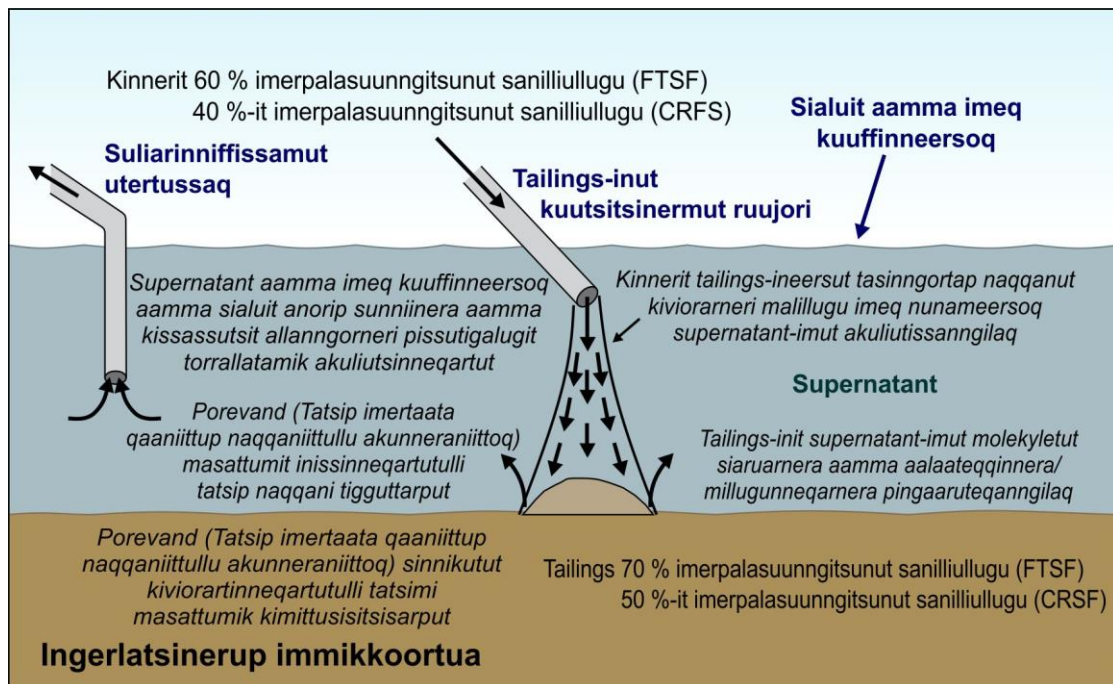
Sapusiat kuuttussatut ilusilersuineq malillugu sananeqassapput. Taamatut ilusilersuineq inissiinerlu Kuannersuarni tailingsinut atortorissarutitut atorineqartoq, annertuumik atugaavoq. Assingusumik ilusiliinerit amerlasuut avatangiisini taamaaqataanni atorineqarput. Maannamut sapusiani taamaaqataanni ilusilersuinermit malitassat taakkua, Kuannersuarni atortorissarutini atorineqartussat, malillugit sananeqartuni ajunaarnersuartut ittumik ajutoornernik nalunaarsuisoqarsimanngilaq [78].

3.6.4 TSF – Ingerlatsineq

Ingerlatsinerup immikkoortua

Tailingsit avissaartiterinermeersut sukkulluunniit minnerpaamik 5 meterini erngup iluaniitineqassapput. Suliassami ingerlatsinermit immikkoortumi tailingsit kinnerit inissiisarfiit pineqartut iluanni erngup iluani kuutsinneqartussaapput. Supernatant (imerpalasoq, TSF-ini tailingsiniit akuutissanik imerpalasuunngitsunik qalliisoq), inissiisarfimmi kaaviiarteqqinneqassaaq (Ilusiliaq 17).

Tailingsinik erngup iluani inissiinermit iluaqutissartaasut pingaarnersaat tassaavoq, gassit radon-it anianissaasa pinngitsoortinnissaa aammalu tailingsit pujoralatsitsilernissaa periarfissaarutsinnissaa [1].



Ilusiliaq 17 Ingerlatsinerup immikkoortuanut takussutissiaq immersuganngorlugu

Tailingsinut sapusiat aamma ukiuni 10.000-ini ataasiarluni siallerluni pisoqarnissaanik pakkersimaarinissamut naammattumik inissaqartitsiviusumik ilusilersugaapput, taakkua sukkulluunniit minnerpaamik 5 meterinik qulaata sinaaniit ammut imaqartinginnissaat attanneqassalluni [23].

Siallertarneranit apisarneraniillu erngup Tatsip imaata sivinganerini annertusiartornissaa annikillisinniarlugu, sialunnit aammalu aputit annerannit erngup ilaata kuutsinnissaanut kussiniliortoqassaaq aammalu tasinngortap illuatungaani tamaginni sapusiortoqassalluni. Erngup taassuma annertunersaa, TSF-inut attuutinninnissaa qulakkeerniarlugu, maannakkorpiaq erngup tatsimiit kuuffigisaatigut, Tatsip kuuatigoortinneqassaaq (takuuk Ilusiliaq 15).

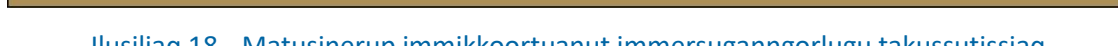
Narsaq Napasup Kuuani, Kuukasimmi aamma Landnams kuuani kuunniit imermik imerneqarsinnaasumik pissarsisarpoq. Narsami imermut imerneqarsinnaasumut suliassamut attuumassuteqartumik sunniisinnaanarit immikkoortoq 10.3.1-imi nalilersorneqarput [58].

Matusinerup immikkoortua

TSF-nik matusinissamut periaatsit marluk maannakkut teknologii atorlugu misissorneqarput (masattumik matoorineq aamma panertumik matoorineq) [77]. Masattumik matoorinermi periaaseq, suliassamut imminut akilersinnaassutsimut misissuinnermi toqqarneqartoq, ASN-imi matumani periaasissatut nalilersorneqarpoq. Masattumik matoorinermi periaaseq toqqarneqarpoq, pissutigalugu panertumik matoorinermi taassuma qanoq issuseqqaavinut qaninnerusumik avatangiisini qimanneqartussaammat. Suliassap piffissaq atuuffissaata (minnerpaamik ukiut 37-it) kingunerisaanik ineriartorneranni killiffimmi matumani, matusinissaq pisariaqalerpat, tailingsinut inissiivinnik matusinermut BAT-itut suna atorneqarsinnaanersoq aalajangerneqarsinnaanngilaq. Ingerlatsinerup naammassinissaa sioqqullugu piffissami naleqquttumi, TSF-inik matusinissamut ungasissumut aaqqiissutissat naapertuunnerpaat, ilanngullugu BAT, suussusersiniarlugit, teknikkikkut misissuinnerit annertunerusut aammalu avatangiisnut inooqatigiinnermullu tunngasunut sunniutaasussanik nalilersuinerit ingerlanneqassapput.

Masattumik matoorinermi periaaseq kingunerisaanik, piffissami ukiunik arfinilinnik sivissusilimmi (matusinermut piffissaq) TSF-iniittoq imeq suliareqqiisarfimmi sorujiarneqartassaaq. Sorujiaanermit tassani fluorid aamma akuutissat imerpalsuunngitsut imermiit piiarneqassapput, taamaallunilu imeq Sermilik Avannarlermi kangerlummi kuutsinneqarsinnaalissalluni.

Tailingsinut inissiivinni erngup itissusaa piffissap matusiffiusup ingerlanera tamaat FTSF-ini 10 meteriussaaq aammalu CRSF-ini 8 meteriussalluni.



sup	immikkoortuata	naanerani	supernatantin	itissusaa	0.25	m
-----	----------------	-----------	---------------	-----------	------	---

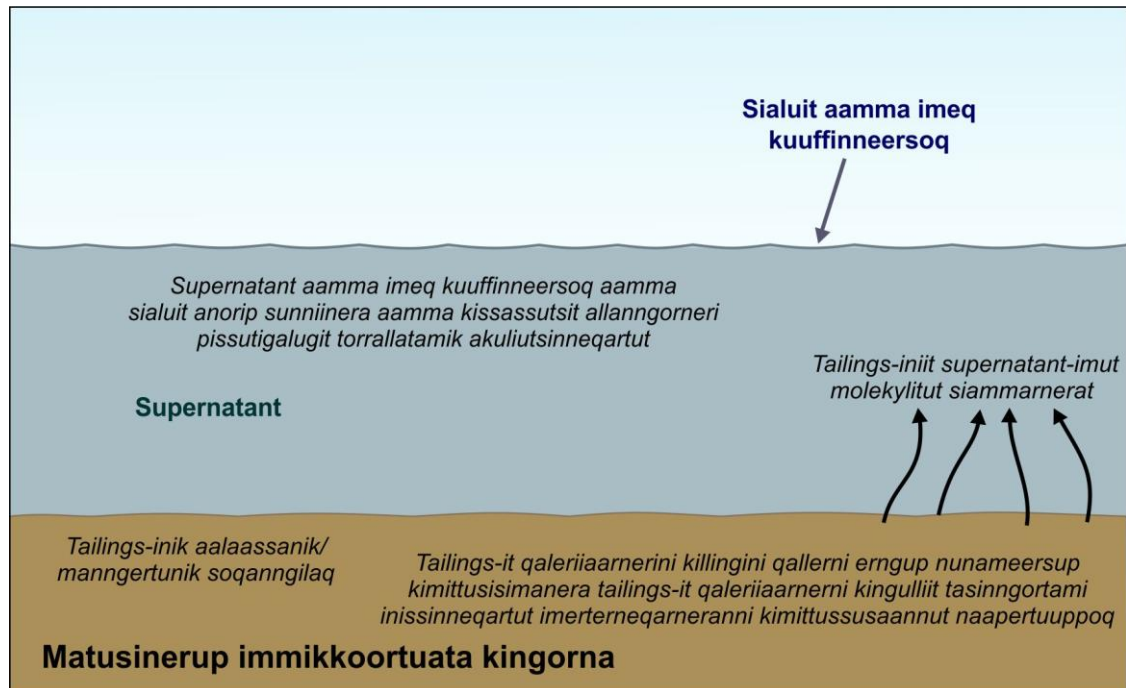


Matusereernerup immikkoortua

TSF-ini erngup annertussusaa matusereernermi annertusiartuaartinneqassaaq aammalu naggataatigut sapusiap sinaa angussallugu, tamatuma kingorna imeq qarsutsilissalluni aammalu siunertamut tassunga atugassaq sulluliaq aqutigalugu Tasermut/Narsami kuunnut kuulissalluni.

ingerlatsinerup immikkoortuata nalaani TSF-inut erngup kuunnissaa annikillisinniarlugu kussiniliat sananeqassapput. Taakkua pinngortitap neriorneqarnerata malitsigisaanik atorsinnaajunnaassapput aammalu issumik ujaraaqqanillu immissallutik.

Tatsip qooruani imeqarneranut tunngasut pingaarnertigut isigalugu pissutsinut aatsitassarsiorfiup ingerlanneqalernerata aallartinnerani atuuttunut uterteqqinneqassapput [58].



Ilusiliaq 20 Matusinerup kingorna immikkoortuanut immersuganngorlugu takussutissiaq

3.6.5 Tailingsit avisaartiterinermeersut

Tailingsit avisaartiterinermeersut Tatsip tasiata kimmuk isuani sukuluiaaviup kujataani Tatsip tasiani 3 km-it missaanni ungasissusilimmi FTSF-ini inissinneqassapput. Sapusiap marloriaammik geosyntetiskimik kompositmembran-imik ammarnaveerlugu matuneqassaaq.

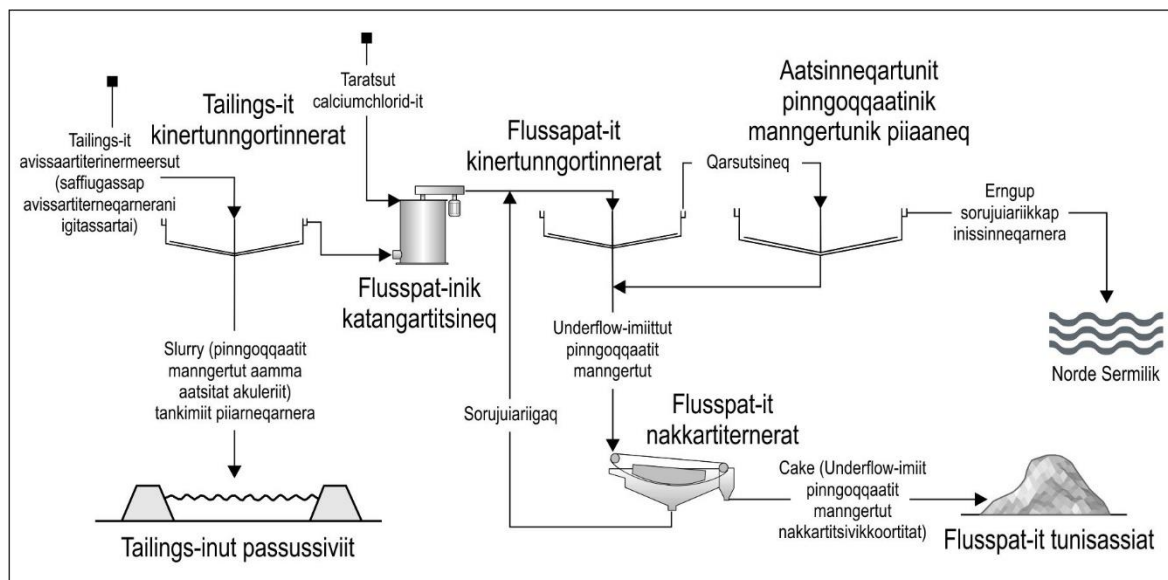
Tailingsit avisaartiterinermeersut tailingsit tamarmiusut 90 %-iisa missaannik annertussuseqassapput. Tailingsit taakkua kinnerupput akuiaavimmi zinkinik, uranimik REE-nillu piiareernerup kingorna ujaraaqqanik qaarsuameersunik qajuusaasanngorlugit aserortigaasut. Akuiaavimmi suliarinninnerup nalaani saffiugassaq akuutissanik uumaatsunik atuilluni allanngortinneqassanngilaq. Tailingsit avisaartiterinermeersut FTSF-imi inissinneqannginneranni sorujuarneqartariaqanngillat, tassami taakkua qanoq issutsimikkut allanngujaatsooreemata.

Akuutissat imerpalsuunngitsut svovlsyleriffimmi svovlinik issingiinermeersut aamma FTSF-inut imaarsarneqannginneranni tailingsinut avisaartiterinermeersunut ilaliunneqassapput. Issingiinermeersut taakkua imerpalsuunngitsut tailingsit ilaannaminnguarai.

Tailingsit avisaartiterinermeersut 60 %-inik akuutissanik imerpalsuunngitsunik akoqartut kinnertut FTSF-inut imaarsarneqassapput. Imeq aalaannerannut atorneqartoq fluoridion-inik pinngortitamiittunik arrorsinnaasumik akoqartussaavoq aammalu avatangiisinit immikkoorsimatinneqassalluni aammalu atoqqitassatut akuiaavimmut utertinneqassalluni.

Erngup sinneruttup kangerlummot kuutsinneqalinnginnerani fluoridit aatsinneqartunit peerneqaaqqaassaaq, calciumchloridsaltinik akullugu (sularinninnerup ingerlasarnera ilusiliaq 21-imi eqikkarneqarpoq). Fluorid calciumchloridimik akullugu arrotitami avissartinneqassaaq. Fluoridit imerpalsuunngitsut unerartinnissat, aammalu erngup sorjuuariikkap kuutsinneqannginnerani pitsaassusissanut piumasaqaatinik attuumassuteqartunik naammassinnissimanissaq qulakkeerniarlugu kinersaammik, issingiaammik aammalu avissartiteriviusussamik imermik ikkussisoqassaaq [29]. periaaseq taanna fluoridiniq piaanermi teknologiiuvoq nalinginnaasoq.

Fluorid issortitaq calciumfluoridinnussaaq flusspatitullu tunineqassalluni.



Ilusiliaq 21 Akuaavimmi imermik saliinerup ingerlaarfiinut titartaganngorlugu takussutissiaq

3.6.6 Tailings sukuluiaavimmeersut

Tailingsit sukuluiaavimmi pilersinneqartut, tassaassapput qaarsup ujarai mikisuarannngortitat aammalu akuutissat avissartiterutaasut navianarunnaarsinneqareersut kiisalu imeq akuleriissillugit, taakkunanga uran aamma REE-t peerneqareerlutik. Tailingsit taakkua tailingsit tamarmiusut 10 %-iisa missaannik annertussuseqarput. Imeq atorneqartoq chlorid-imik aamma sulfat-inik aassimasunik akoqartussaavoq, taamaattumillu avatangiisinitinneqassanatik. Taakkua tailingsinut tasinngortaliamut marloriaammik iloquserneqartumut inissinneqassapput. Tailingsit kinnerit sukuluiaavimmeersut 43 %-inik imaluunniit annertunerusumik tailingsinut tasinngortap naqqani imerpalsuunngitsunik akuutissartaqassapput.

Sukuluiaavimmi aatsinneqartunit akuutissat mingutsinneqartut arlallit, sukuluiaavimmiit tailingsinut kuutsinneqannginneranni, pujoralattut aalaakkaasutut avissartinneqassapput. Akuutissat taakkua tassaapput radionuklidit kimittunnginnerusut soorlu assersuutigalugu polonium, aqerloq, bismuth aamma radium. Akuutissat imerpalsuunngitsut saltsyrileriffimmeersut aamma sukuluiaaviup tailingsinut kuutsitsineraniittussaapput, kisianni tailings-ini, CRSF-imi inissinneqartuni annikitsuaraannaasussaallutik.

Imermik sorjuiaanermit kaaviiarfiit aamma imermik kuutsinneqartumit akuutissat mingutsinneqartut peernissaannut atorneqassapput. Imermik sorjuiaanermit akuutissat imerpalsuunngitsut tailingsinut sukuluiaavimmeersunut akuliutsinneqassapput, taamaaliornermi akuutissanik imerpalsuunngitsunik avissartiterinissamut imaluunniit akuutissat imerpalsuunngitsut akuleriissitat peernissaannut periaatsinik immikkoortunik atuinnissaq piumasaqaataavoq.

Tailingsit sukuluiaavimmeersut CRSF-inut imaarsarneqannginneranni hydratkalk atorlugu navianarunnaarsinneqassapput. Suliap taassuma ingerlanerani tailings-ini pH navianarunnaarlugu annikillisinneqassaaq, tassani akuisa ajoqusisartuusinnaasut arlallit, ilanngullugu actinium, aatsitanit

avissaartinneqassallutik [29]. Akuisa ajoqusiisartut taakkua, avissaartinneqareerneranni, ingerlaarnissaat annertuumik killilersimaarneqassaaq. Navianarunnaarsitanit avissaartut CRSF-inut imaarsaannginnermi sukuluiaavimmeersunut akuutissanut imerpalasuunngitsunut akuliutsinneqassapput.

Tailings sukuluiaavimmeersut niuernermik tungaveqartumik annertuumik sunniuteqarluartumik misilerarneqareersumik kinertitseriaatsimi kinertitsinneqassapput. Periaatsit ingerlaavartumik ingerlatinneqassaput aammalu kinnernik kinertitsisassallutik aamma aatsitsisassallutik qaamasunik. Aatsinneqartoq qaamasoq taanna tamatuma kingorna suliareqqiisarfimmi atoqqinneqassaaq, taamaaliornermilu imermik atuineq tamarmiusoq annikillisissallugu.

3.6.7 Tailingsit akuutissatut uumaatsutut pissuseqarsinnaanerata aamma qinngornernik aniatitsisinnaanerata

Marluusuni taakkunani tailingsit pilertarneranni siliciumdioxid (SiO₂), tamaginni immikkut annertussusaat malillugu 50 % (annertunerusulluunniit) missaanniittut, pingaarnertut akuusussaavoq.

Tailingsit avissaartiterinnermeersut qinngornernik aniatitsinerata annikitsuusussaavoq aammalu qaarsunut Kuannersuit eqqaanniittunut naapertuuttussaalluni (Takussutissiaq 7) [67] [118]. Tailings sukuluiaavimmeersut thoriumimik qaffasissumik akoqartussaapput, taakkualu uranip annertunersaa tassani peerneqareeraluartoq, immikkuullarissumik qaffasinnerusumik aniatitsisussaapput [5].

Takussutissiaq 7		Tailingsit akuutissanik uumaatsunik qinngornernillu akoqarnerat						
Tungavigisaaq	Fe %	Al %	Na %	F %	Pb %	U %	Th %	Ingerlatat tamarmiusut* Becquerel/gram
Qaarsut qaleriaarnerini qallerni (naujait) maannamut annertussutsit (killeqarfik)	6,17	9,73	10,2	0,33	0,015	0,003	0,008	10
Ujaqqanut igitassanut inissiivik	7,21	9,00	5,16	0,23	0,00	0,002	0,006	6
Akuiaavik	10	7,11	8,48	0,25	0,01	0,02	0,02	45
Sukuluiaavik	6,8	1,55	2,66	0,1	0,03	0,01	0,32	343

* Qinngornernik torartoqarnera tamarmiusoq naatsorsuinerni atornerqarpoq. Malugiuk, sukuluiaavimmi tailingsit assigiimmik oqimaassuseqanngimmata, tassami U peerneqarsimammat.

3.7 Umiarsualivimmi atortorissarutit

Narsap Iluani (iterlammi) Tunup qeqertaasaani nutaanik umiarsualivimmi atortorissarutininik sanasoqassaaq. Suliassami ingerlatsinermut immikkoortup nalaani ikummatissamik, reagensinik aammalu akuutissanik atugassanik eqqussuineq kiisalu tunisassianik eqqagassanillu annissuineq umiarsualivimmi suliarineqartussaapput. Umiarsualivik umiarsuarnik Handymax-inik 40.000 tons-inik usisinnaasunik passussiviusinnaanngorlugu ilusilersorneqassaaq. Umiarsuit 200 m-nik takissuseqarput. Umiarsualiviup atornerqarnerata annertussusaa ukiup 20 %-ani pissasoq naatsorsuutigineqarpoq (ukiumut umiarsuit 30-it missaat), aammalu umiarsuit ullut tallimakkaat angullugit talittarfimmiittassat naatsorsuutigineqarpoq [64].

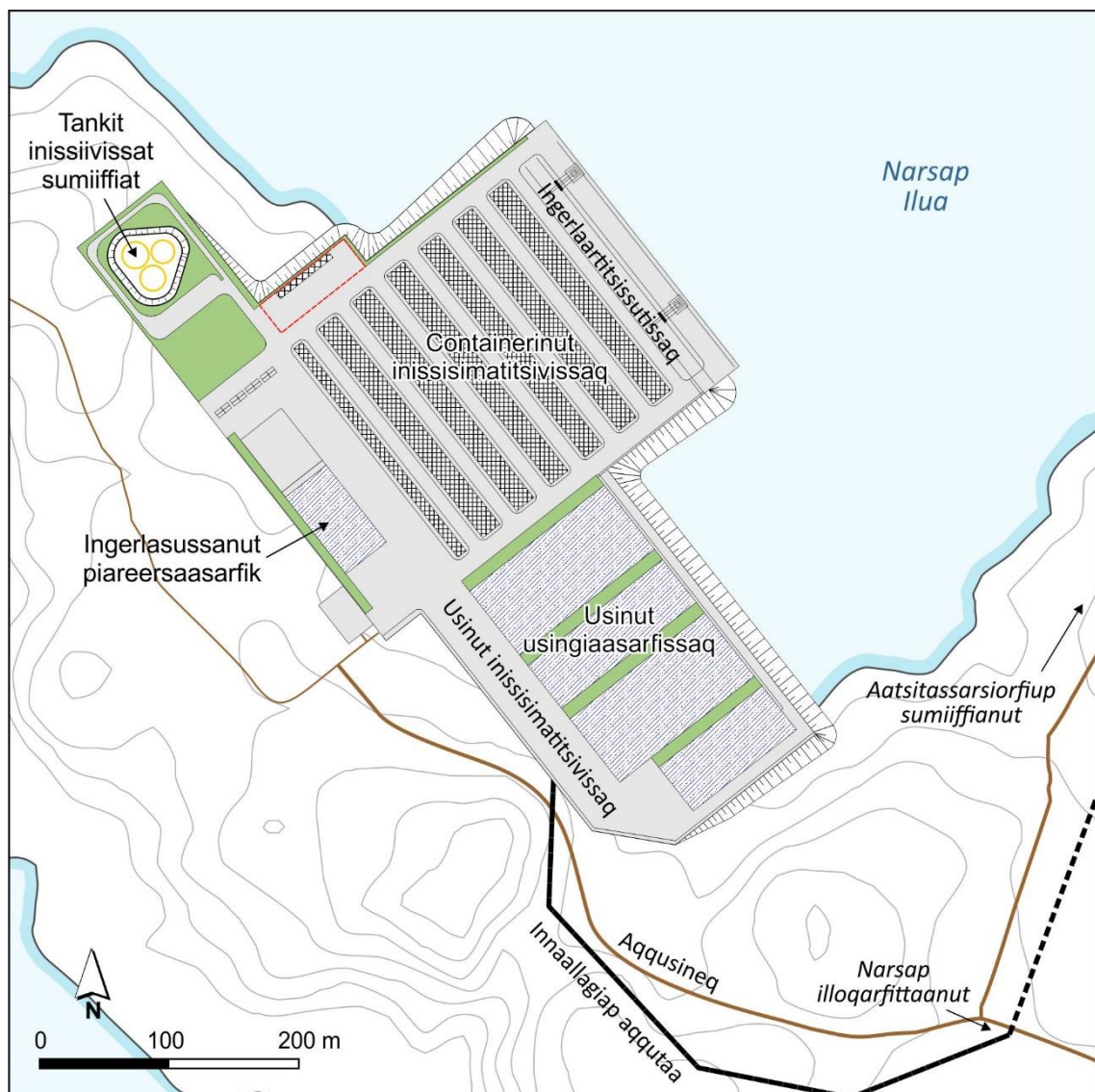
Umiarsualivik usinut poortuusersugaariinngitsunut ingerlaartitsivilimmik 200 m-isut takissusilimmik talittarfittaqartillugu aammalu containerinut nuunneqarsinnaasunik qaleriaarisarfilerlugu ilusilersorneqassaaq (Ilusiliaq 22). Talittarfiup saniani sumiiffik containerinik qaleriaarisarfissaq aammalu eqqussuinnermut annissuinnermullu usinut poortuusersugaariinngitsunut qulisamik qeqartillugu, pilersinneqassaaq.

Naatsorsuutigineqarpoq ullormut umiarsualivimmut umiarsualivimmillu atortussanik biilit oqimaatsut atorlugit 174-it missaanni ingerlaartoqartassasoq aammalu biilnik oqitsunik ingerlaarnerit 150-it missai pisassasut.

Umiarsuaq umiarsualiviup aammalu Europami nunavittami umiarsualiviup annerusup akornanni siunertamut tassunga tunngatillugu angalaartartussatut naatsorsuutigineqartoq ataaseq angalatinneqassaaq, tassanngaaniit usit tamarmik ornigassanut allanut niuerneramik tunngaveqartumik assartuutinik allanik nassiunneqartassallutik.

Umiarsualiviliornerup nalaani aamma itinerulersitsinissaq immaqalu aamma qaarsunik qaartiterinissaq pisariaqartussaapput, aammalu umiarsualivimmi sanaartormik suliaqarnermut naammattumik inissaqarnissaa qulakkeerniarlugu nunniorneq atorneqassalluni.

Umiarsuarni containerit, suliareqqiisarfimmi immerneqartussat, lastbiiliniitillugit usilersorneqartassapput aammalu umiarsualivimmut assartorneqassallutik, tassani umiarsuarmut usilersuunnissaasa tungaanut inissinneqarallartassallutik.



Ilusiliaq 22 Umiarsualiviup ilusiligaanera

3.8 Atortussianik qinngornernik ulorianartunik akulinnik passussineq

3.8.1 Ataatsimut isigalugu aqutsineq

Nunani suliffissuaqarfiusuni iluatsilluartumik aatsitassarsiorfimmik ingerlatsinermit suleriaatsinut pitsaanerpaanut tunngaviusut atorneqassapput. Taakkunani ilaatinneqarput qinngornernut illersuineq pillugu suleriaatsit taamaattut, Australiami aamma Canadami REE-nut uranimullu aatsitassarsiorfinni ingerlatsiviusuni atorneqartut. Sulisut pujoralannit allanillu navianartunit sunnerneqarnissaasa annikillisinnaanut, sillimaniarluni iliuusissanik aalajangersaasoqassaaq. Sulisut qinngornernik sunnerneqarnerat ingerlaavartumik uuttortarneqartassaaq alapernaarsorneqassallunilu. Sullivimmi peqqissuseq, isumannaallisaaneq aamma qinngornernut illersuineq pillugit paasissutissat annertunerusut, sullivimmi peqqissutsimik isumannaallisaanermillu aqutsinissamut pilersaarummi, suliasamat atatillugu suliarineqartussami, takuneqarsinnaassapput. Sullivimmi peqqissuseq isumannaallisaanerlu pillugit paasissutissat annertunerusut aammattaaq VSB-mut allakkiami suliasamat attuumassuteqartumi takuneqarsinnaapput [69].

Qinngornernik sunnertinnernik aqutsinermit ilaatinneqarput:

1. Ilisaritinneq aamma ilinniartitaaneq
2. Sulisunik tamaginnik ingerlaavartumik alapernaarsuineq
3. Pujoralaat nakkutiginnissaannut teknologiimik pissarsiarineqarsinnaasumik pitsaanerpaamik atuineq
4. Ilusiliineq sumiiffinnik qinngornernik sunnerneqarsinnaasunik ilaatitsiviunngitsoq.

Biilit aatsitassarsiorfiup sumiiffianiit qimaguttussat tamarmik, asaasarfikkoortassapput. Tamanna ingerlaannartumik pissaaq, aammalu biilit aquttuisa asanneqarneranni biiliminni aquttarfik qimassanngilaat. Biilit sunnerneqarsimasut aatsitassarsiorfiup sumiiffianit qimagutinnginnissaat qulakkeerniarlugu qinngornernut misissuisoqartassaaq [28].

3.9 Imerk aqutsineq

3.9.1 Erngup oqimaaqatigiinnera

Suliaqarfissap ingerlanneqarneranut imeq imeqarfinnit makkunannga pissarsiarineqassaaq:

- Narsap kuuani
- TSF-init imeq atoqqitassaaq
- Narsap kuuani imeq annikippallaartillugu suliaqarfimmit imeq atoqqitassaaq
- Aatsitassarsiorfimmeersoq imeq aammalu ujaqqanut igitassanut inissiisarfimmit kuuttoq.

TSF-inut aammalu tailingsinut inissiisarfittut atorneqarnerata saniatigut aamma imeqarfiussaaq.

Tailingsinik erngup iluani sunniuteqarluartumik kuutsitsinissap ajornannginnissaa qulakkeerniarlugu TSF-ini minnerpaamik 5 m-it imermik matoorsimatiinnarneqassapput. Erngup annertussusaata taamaatsiinnarnissaa, nunap qaavaniittup erngup, suliaqarfimmi atoqqitassatut ingerlatinneqartup, nakkutigineqarneratigut aquneqassaaq.

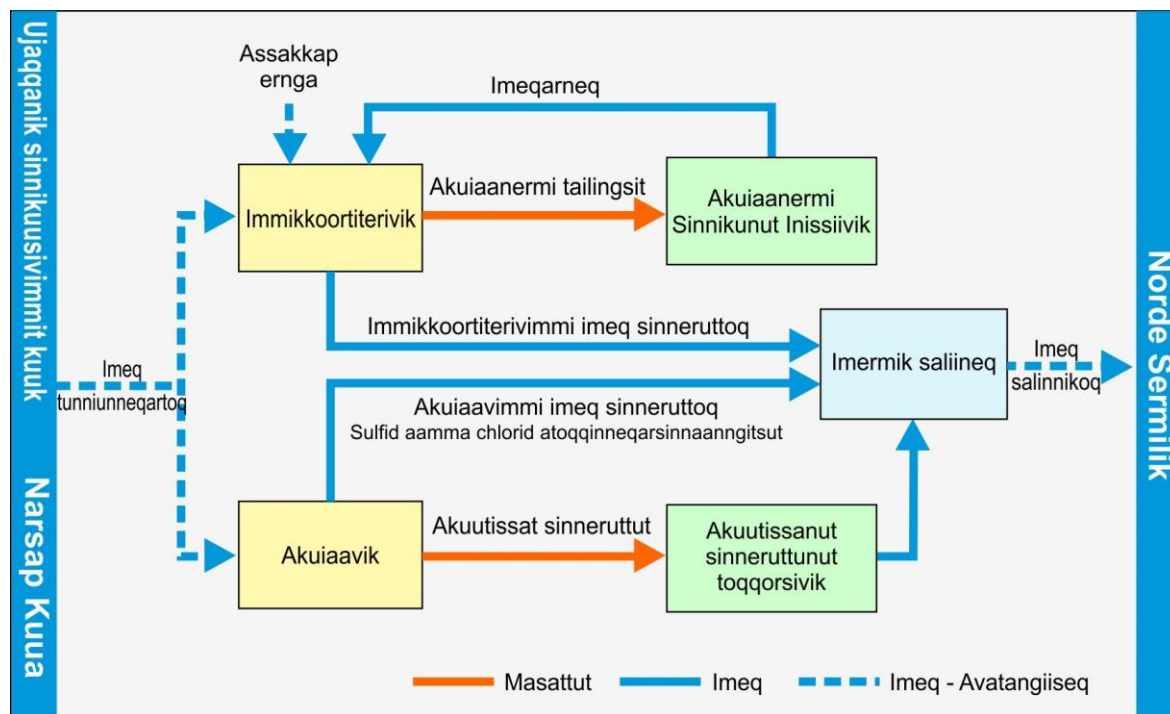
TSF-it imertaat aammalu erngup aqquai eqqaanniittut mingutsisartunik akoqarnerinut ingerlaavartumik alapernaarsorneqassapput. Aamma TSF-it eqqaanni koorusaartoqarsinnaanerata paasinnaanut aammalu imermik aqutsinissamut ilusiliap ilaatinneqartup suliasamat ineriartortinneqartup uppersinissaanut erngup pitsaassusaa alapernaarsorniartullugu, alapernaarsuinermit pisussanut pilersaarummik atuutsitsisoqalissaaq. Fluoridinut killiliussaaq nakkutiginniffimmi C-imi aasaanerani 5 ppm (millionte dele) aammalu ukiuunerani 30 ppm atuutissapput. Nunap qaavaniittup erngup fluorid-mik sunnerneqarluni ilimananngitsumik

pisoqarnerani (pujoralaasaannarniit TSF-iniit imaluunniit koorusaarnerit ingerlaarfiini pisinnaasut), fluoridit kimittuut kimikillisinniarlugit, akuiaavimmeersut tailingsit imertaata sorujuarneqarnissaa aallartinneqarsinnaavoq [76].

Imeq qalleq iserianngitsoq tailingsinut inissiisarfimmiit akuiaavimmut aamma sukuluiaavimmut ruujorini, TSF-inut tailingsit ingerlaartinnissaannut ruujorit sanianiittunit, imaarsarneqassapput.

Imeq taanna, sioqqat allallu minguit peerniarlugit, issingerneqassaaq.

Najoqqutassatut erngup oqimaaqatigiinnera Ilusiliaq 23-imi takutinneqarpoq.



Ilusiliaq 23 Erngup oqimaaqatigiinnera

3.9.2 Imerk nunap qaavaniittumik aqutsineq

Imerk nunap qaavaniittumik aqutsineq suliasap ilusilersugaanerani ilaatinneqarpoq. Erngup kuutsinnissaanut ilusiliussassat, sumiiffinnut ingerlatsiviusunut erngup kuunnissaa annikillisinniarlugu, sananeqassapput, peqatigisaanik pinngortitami pissusissamisoortumik erngup kuunna attatiinnarneqassalluni.

Suliaqarfiup qanitaani imermut suliarineqanngitsumik tasinngortaliortoqassaaq. Tasinngortaq taanna Narsap kuuani sumiiffinni allani kuunnernik ilaatigut annikillisitsissaaq. Imeq tassaniittoq pingaartumik akuiaavimmi atorineqassaaq. TSF-init aamma aatsitassarsiorfiup sumiiffianit imeq atoqqinneqartussaaq, imermut sorujuiagaanngitsumut tasinngortamiit imermik tarajoqanngitsumik atuinerup annikillisinnissaanut, naleqqutsillugu, suliaqarfimmi atorineqassaaq.

Narsap kuuani kuuffiusuni ungasinnerusumiittuni aamma imermik aallertoqartassaaq. Ukiuunerata ingerlanerani piffissami Narsap kuuani pinngortitami kuunnerit annikitsillugit, imaluunniit minnerpaamik 40 m³/t-inik kuuttoqaannarnissaanut, aallernerit annikillisinneqassapput imaluunniit atorunnaarneqassallutik.

Imeq sialunneersoq, aputineersoq aamma nunap iluaneersoq, aatsitassarsiorfimmiilersoq (itersaliaq immalluni), katersorneqassaaq akuiaavimmullu imaarsarneqartassalluni. WRS-nut inissiivinniit imeq kuuttoq aamma katersorneqassaaq akuiaavimmullu imaarsarneqartassalluni. Kuannersuit kuuat (kuuk Narsap kuuanut kuuttoq) aatsitassarsiorfimmiit tiguisarnerup kingunerisaanik annikinnerujussuarmik imaqaletussaaq. Erngup aatsitassarsiorfimmut koorusaarnissaa pinngitsoortinniarlugu,

aatsitassarsiorfik ingerlanneqalerpat itersaliap saniani Kuannersuit tasinngortaani imeq annikillisinneqassaaq.

Sanaartornermut immikkoortumi FTSF-inut sapusiap sannaasa oqinnerulersinnissaannut ukiuni pingasuni Tatsip tasia ikkannerulersinneqassaaq. Imeq ukiup qanoq ilinerani kuunnerit annertussusaannut naapertuuttumik Tatsip kuuanut kuutsinneqassaaq. Ingerlatsinerup nalaani erngup sinneruttup TSF-inut isaanissaa pinngitsoortinniarlugu kussiniliortoqassaaq. Kusserngit taakkua angisuut, naqqa 4 m missaannik silissuseqartut aammalu minnerpaamik 2 m-inik itissuseqartut, ilaatigut erngup aattup sialuinneersullu kuunnerinik allamut kuutsitsissasut pilersaarutigineqarpoq. Allamut kuulersitsineq erngup tailingsinut kalluaasimannngitsup pinngortitami kuunnut, ilanngullugu Tatsip kuua, kuulerneranik kinguneqassaaq [58].

3.9.3 Imerkik kuutsitsineq

Imeq akuiaavimmeersoq sinneruttoq fluorid aassimasut aammalu akuutissat imerpalasuumngitsut peerniarlugit sorujiarneqartassaaq. Imeq sukuluiaavimmeersoq sinneruttoq, ilanngullugu chlorid imerpalasoq naleqanngitsoq, uumassusillit aamma radionuklid-it piiarniarlugit ajoqusiisinaajunnaarsillugu sorujiarneqassaaq [58].

Imeq sorujiaagaasoq tamatuma kingorna pitsaanerpaamik kimeerutsinniarlugu immap iluani siammarterut pisariitsoq immap qaavaniit ammut 40 m-ini inissisimasoq aqutigalugu Sermilik Avannarlernut kuutsinneqassaaq [17].

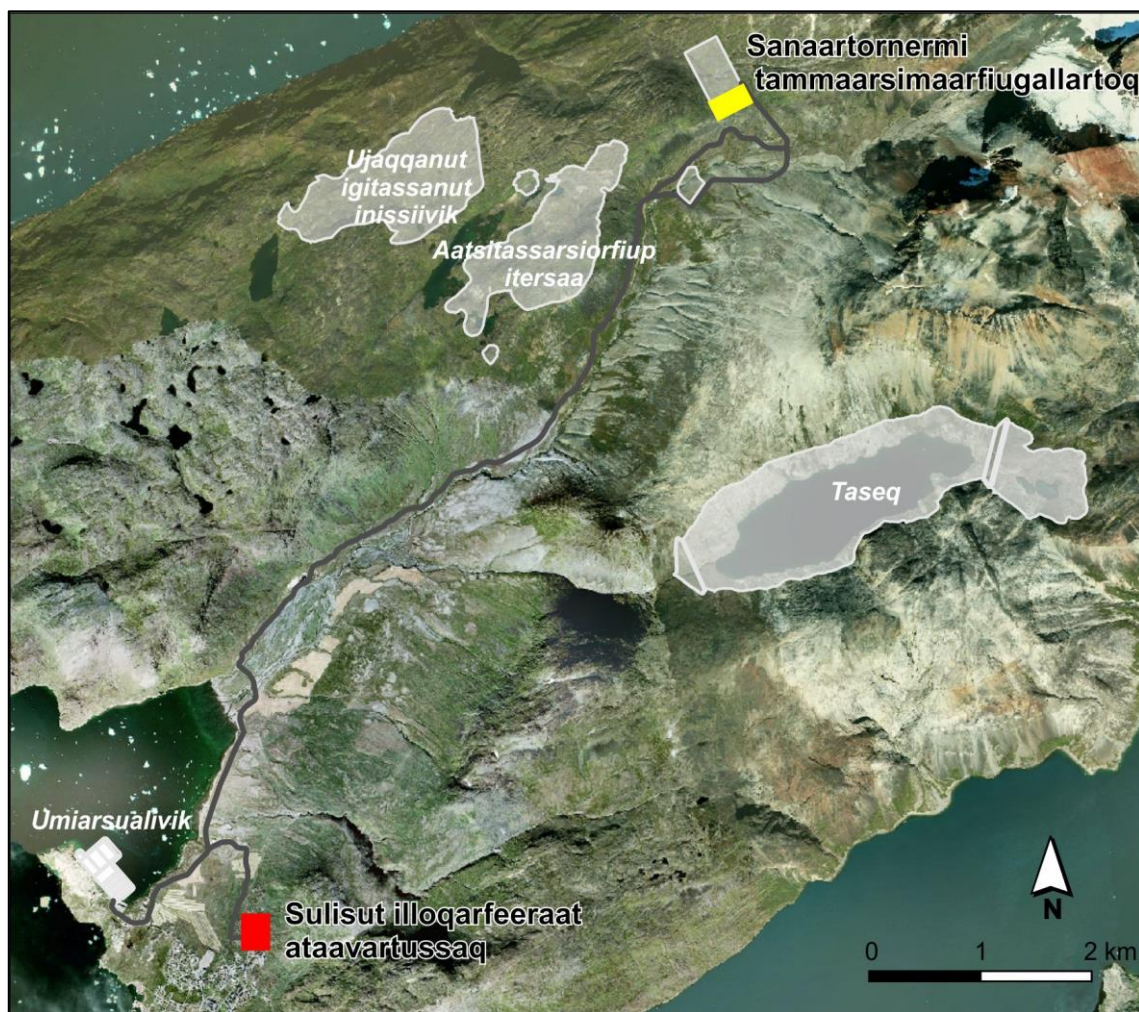
3.10 Attaveqaqatigiinneq iluaqutaasussaq

3.10.1 Allaffissornikkut aqutsineq aamma unnuisarfiit

Sanaartornerup immikkoortuani sulisussat 1.100 sinnerlugit annerpaamik sulisorineqassasut naatsorsuutigineqarpoq. Taakkunannga 200-it missaanniittut nunaqavissuussasut naatsorsuutigineqarpoq, taakkua tulleriiaarluni paarlakaatsitsineq malillugu suliassamut siumut utimullu angalasassallutik. Sulisussat ilinniarsimasut allat sanaartornermi sulisut tammaarsimaarfigigallagassaanni, akuiaaviup qanitaanii sananeqartussami, unnuisarfeqartinneqassapput. Aamma Narsami aammalu Narsarsuarmi najukkami sanaartornermi sulisunik unnuisitsigallarnissaaq isumagineqassaaq. Unnuisarfiusinnaasoq angallammik atuiffiusussaq (soorlu umiarsuarmi sinersortaammitut), aamma amerlanerpaajuneranni Narsami umiarsualivimmiitillugu atorineqarsinnaavoq.

Suliassap ingerlatsinerup immikkoortuisa nalaanni sulisussat agguqaqatigiissillugu 700-it sinnerlugit amerlassuseqartillugit, taakkunannga 300-nit amerlanerusut nunaqavissuussasut naatsorsuutigineqarluni, sulisussat tikittut illoqarfeeqqami Narsap avatinnguani sananeqartumi unnuisinneqartassapput. Sanaartornermi sulisussanut tammaarsimaffiugallartussap inissisimaffia Ilusiliaq 24-imi takutinneqarpoq. Suliassami sulisussat unnuisarfissaannut pilersaarutit pillugit sukumiisut annertunerusut VSB-mut allakkiami takuneqarsinnaapput [69].

Aqqusineq illoqarfeeqqamit umiarsualiviup aatsitassarsiorfiullu akornanni aqqusinerup aqutigineqartassaaq. Illoqarfeeraq suliassami nukissiorfimmit sarfamik pilersorneqassaaq. Imeq kuuffinneersoq kuutsinneqannginnerani sorujiarneqartassaaq. Illoqarfeeqqami sunngiffimmi ininik, ataatsimiittarfinnik, kantiinamik, errorsisarfimmik attaveqaqatigiinnermilu atortunik atortorissarusersuinissaaq pilersaarutigineqarpoq [29].



Ilusiliaq 24 Illoqarfeeqqap aammalu sanaartornermik suliaqarnernut tammaarsimaarfiugallartussap inissisimaffii

3.10.2 Assartuinnermut atortorissaarutit

Suliassami mittarfiliornissaq pisariaqanngilaq, aammalu GML-ip Narsarsuarmi mittarfik (imaluunniit mittarfissamut nutaamut pilersaarutit ineriartortinneqarnerat ilutigalugu Qaqortoq) FIFO-mi sulisussanik assartuinnermut atorniarpaa.

Sulisussat mittarfimmiit Narsamut ikaartaammik assartorneqartassapput.

Narsami qulimiguulinnut mittarfimmi ilaasunut atortorissaarutit pioreersut allilerneqarnissaat pisariaqarpoq, kisianni Narsarsuarmi mittarfik (imaluunniit Qaqortumi mittarfissaq nutaaq siunnersuutigineqartoq) ilaasunik amerlanerulersunik, sanaartornermik suliaqarnermi aammalu suliassamik ingerlatsinermi amerlanerulertussanik, passussiviusinnaasutut isigineqarpoq. Ilaasut amerlanerulersut sullinnissaannut Narsarsuup/Qaqortup aamma Nuup, Reykjavik-ip, Københavnip aamma Tuluit Nunaata akornanni angallavinni timmisartuussinerit aammalu attartorluni timmisartuussinerit amerlisinnissaat pisariaqalersinnaavoq.

Umiarsualiviup aatsitassarsiorfiullu akornanni aqqusineq 7 m-inik silissuseqassaaq aammalu 13 km-it missaannik takissuseqassalluni. Taanna Narsap kuua sinerlugu aqqusineq ujaraaqqanik sanaajusoq atuataarlugu inissisimassaaq. Umiarsualiviup aatsitassarsiorfiullu akornanni aqqusineq umiarsualiviup, suliaqarfiit aatsitassarsiorfiullu akornanni assartuinnernut tamaginnut atorneqassaaq. Lastbiilit immikkut ittumik sanaajusut umiarsualivimmit akuiaaviup eqqaani suliassamut nukissiorfimmuut ikummatissanik assartuissapput. Nalinginnaasumik sulisut illoqarfeeqqamiit aatsitassarsiorfimmi suliaqarfissanilu sullivinnut bussinik ingerlanneqartassapput.

Umiarsualiviup atorineqarnerata annertussusaa ukiumi 20 % missaaniissaaq. Ukiup nalinginnaasumik ingerlatsiviusup ingerlanerani umiarsuit 30-it sinnerlugit tikittassapput [64] [104]. naatsorsuutigineqarpoq makkua ukiut tamaasa umiarsualivimmut talittassasut:

- Ukiumut containerinik aamma usinik poortuusersugaariingitsunik assartuinnermut angallatit Handymax 22-it (40.000 DWT)
- Ikummatissanik pilersuinnermi umiarsuit orsiaatit 10-it.

3.10.3 Innaallagissamik ikummatissamillu pilersuineq

Akuiaaviup saniani nukissiorfik kiassaateqarfillu ataqtigiissillugu 59 MW dieselimik ingerlatilik sananeqassaaq. Nukissiorfik suliaqarfinnut, umiarsualivimmut illoqarfeeqqamullu innaallagissiusaaq. Taanna kissap atorineqanngitsup atoqqinneqarnissaanut periaatsimik ilaqartinneqassaaq, akuiaavimmi sulianik ingerlatitsiviup kiassarnissaanut imermik kissaanermut aammalu suliaqarfiit illutaannik kiassaanissamut atorineqartussamik [1].

Nukissiorfimmut ikummatissat umiarsualivimmi uninngasuutigineqassapput aammalu pisariaqartitsineq malillugu tankbiilini nukissiorfimmut assartorneqartassallutik. Tankbiilit ikummatissat tankinut ullormut atorineqartussanut, nukissiorfimmut qanittumi inissisimasunut, usingiartassavaat.

Silaannakkut ledningi 11 kV umiarsualivimmiit illoqarfeeqqamut sarfalersuiviusaaq.

3.10.4 Ulluinnarni atuinnermit suliffeqarfinilu eqqagassanik passussineq

Eqqakkat ikuallanneqarsinnaasut tamarmik balle-ni eqitsinneqassapput aammalu ikuallanneqartussanngorlugit Qaqortumut assartorneqassallutik. Narsami ikuallaaviliortoqassappat, tamatumunnga taarsiullugu ikuallaavik taanna atorineqassaaq.

Akkumulatorit, batteriit, elektronikkimut atortut, igalaamernit il.il. containerini inissisimatinneqarallassapput aammalu Qaqortumi eqqaavilerisarfimmut ilaannikkut tunniunneqartassallutik, tassani inatsisit naapertorlugit aammalu isumaqatigiissuteqarneq malillugu iginneqarnissaat siunertaralugu suliareqqinneqartassallutik.

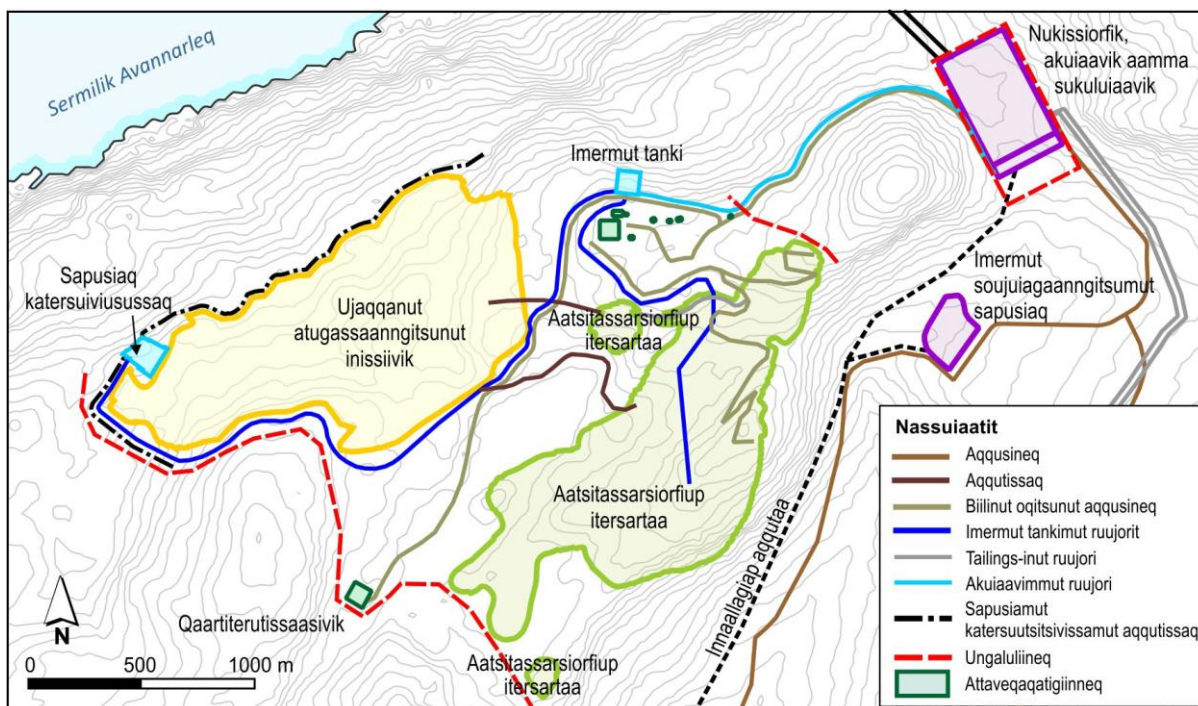
Suliassamut attuumassuteqanngitsumik nunami namminermi eqqagassalerinnermut aaqqiussutissamik atuutsitsilernissaaq sulissutigineqarpoq.

3.10.5 Atortussanik navianartunik passussineq

Eqqakkat navianartut, eqqagassat navianartut pillugit Kommuni Kujallermi maleruagassanut naapertuuttumik suliarineqassapput [26]. Nalinginnaasumik eqqakkat navianartut Danmarkimut nassiunneqartarput, tassani EU-mit inatsisitigut killissaliussanut annertuunut naapertuuttumik passunneqartarlutik. Eqqakkat navianartut nalunaarsorneqartussaapput aammalu kode-t nalinginnaasut atorlugit sumiissusersineqarsinnaallutik (EU-mi eqqagassanut allattuiffik / Europami eqqagassat allassimaffianni kode-t (EAK)).

3.10.6 Ungaluliineq

Isumannaallisaanermik pissuteqartumik ingerlatsiviusut kaajallallugit ungalulerneqassapput. Sumiiffimmi nunap ilusaata uinganera pissutigalugu tamakkiisumik ungaluliisoqartariaqanngilaq. Biilit uumasullu tikiunnissaat ungaluliinissamut pilersaarummit siunnersuutigineqartumit killilersimaarneqassaaq. Ungaluliineq aatsitassarsiorfiup sumiiffianut, suliaqarfissanut aammalu qartiterutissaasivimmut tikiunnissamik killiliisoq, Ilusiliaq 25-mi takutinneqarpoq. Ingerlatsinnermut matusinermullu immikkoortuni CRSF-inut aamma FTSF-inut isernissaaq, tamanna pisariaqarpat ungalunik annertunerusunik ikkussinikkut, killilerneqarsinnaavoq.



Ilusiliaq 25 Ungaluliinerit

3.10.7 Usinik navianartunik uninngasuuteqarneq passussinerlu

Usit navianartut EU-mi piumasaqaatinut naapertuuttumik suliareqqiisarfirmi inissisimatinneqassapput. Usit navianartut tassaapput reagensit soorlu syre-t (immikkoortoq 3.11-imi nassuiarneqartut).

Qaartiterutissaasivik aatsitassarsiorfiup kujammut isuani attaveqaqatigiinnermut ungasissumiitillugu inissinneqassaaq, aammalu aqqusineq ujaraaqqanik sanaajusoq aqqutigalugu orninneqarsinnaassalluni (takuuk Ilusiliaq 25). Isumannaallisaatitut ungaloqartillugu aammalu ingerlaavartumik alapernaarsorlugu, tikinneqarnissaa killilersorneqassaaq. Qaartiterutissat aamma qaartartut, illutami qaartiterutissanik uninngasuuteqarnissamut akuerisaasumi, immikkut uninngasuutigineqassapput [68].

3.10.8 Atomip nukinganit tunisassianut tunngatillugu isumannaallisaaneq

Sukuluiaavimmi uranoxid nappartani sisanni 200 literini ammarnaveerlugit matuneqartuni poortorneqassaaq. Nappartat umiarsuarni containerini nalinginnaasuni, aamma umiarsualivimmut lastbiilini assartorneqannginneranni ammarnaveerlugit matuneqartuni, usilersuunneqassapput. Uranimik ukiumut tunisassiorneq containerinit assartuussiviusunit 40-init annikinnerussaaq. Containerit sumiiffimmut naggataatigut tunniunneqarfissaminut apuunnissaasa tungaanut ammarnaveerlugit matoqqatiinnarneqassapput.

Containerit umiarsualivimmi usingiarneqassapput aammalu toqqorsivissamut tikkuarneqartumut qaninnermut nuunneqassallutik. Toqqorsiveqarfimmut isertarfeqassaaq kiisalu isumannaallisaanermi iliuusissanik atuutsitsisoqassalluni, umiarsuarni aamma umiarsualivimmi atortorissarutini isumannaallisaaneq pillugu nunani tamalaani inatsisini piumasaqaatinik naammassinnittunik/annertunerusunik [3].

Uranoxid IAEA-mi isumannaallisaanermut malitassanut SSR-6-nut naapertuuttumik poortuusersugaassaaq assartorneqassallunilu: Atortussiassanik qinngornernik ulorianartunik akulinnik isumannaatsumik assartuussineq pillugu peqqussutit (2018) [38] aamma atortussiassanik qinngornernik ulorianartunik akulinnik assartuussineq pillugu nunani tamalaani aamma nunami namminermi maleruagassat inatsisillu attuumassuteqartut.

3.10.9 Ruujorit

Tailingsit kinnertut ittunngorlugit nunap qaavani ruujorit aqquataanni inissisimasukkut aammalu tunngavimmi ikkusimasukkut kiisalu qerinnginnissaannut oqorsaasersugaasukkut ruujorikkoortumik TSF-mut imaarsarneqassapput.

TSF-init imeq atoqqinneqartussaq tailingsinut ruujorit aqquataat aqqutigalugu ruujorikkut tunngavimmi ikkusimasukkut aammalu oqorsaasersugaasukkut aammalu erngup utertussap qerinnginnissaanut kiassagaasukkut suliaqarfiup sumiiffianut imaarsarneqassaaq [1].

Inissiivimmit imeq sinneruttoq sorujuiagaasoq, ajornartinnagu akuiaavimmit Sermilik Avannarlernut ruujorikkut nunap qaavani inissisimasukkut, oqorsaasersugaasukkut aammalu tunngavimmi ikkusimasukkut imaarsarneqassaaq.

3.11 Reagensinik atuineq

Suliaqarfimmi reagensit arlallit atorineqassapput. Reagensit, suliaqarfimmi atorineqartussat, kiisalu ukiumut atuineq missiliorneqartoq, Takussutissiaq 8-mi takutinneqarput.

Takussutissiaq 8

Reagensinut atornegartunut takussutissiaq

Reagensip Atuuffia	Uunga atornegarpoq	Siunertaq	Ukiumut atuineq ton-inngorlugu
Zetag 8140 * Akuiaavimmi nippussuutsitsinissamut akoorutissaq	Zinkinik piiaaaneq	Zinksulfid-nut kimittuunut kinersaat / nippussuutsitsinissamut akoorutissaq – sulianik ingerlatitsinermi zinkinik piiaanissaq siunertaralugu pujoralai kitsinniarlugit.	1,2 - 3,0
SNF FO4800H Akuiaavimmi nippussuutsitsinissamut akoorutissaq	REMC-inik piiaaaneq (aatsitassanit qaqutigoortunit aatsitassat kimittusititat)	REMC-nut kinersaat / nippussuutsitsinissamut akoorutissaq – sulianik ingerlatitsinermi REMC-inik piiaanissaq siunertaralugu pujoralai kitsinniarlugit.	150 - 400
Magnafloc 155 Sukuluiaavik nippussuutsitsinissamut akoorutissaq (anionisk)	Minguiiaaneq - Sukuluiaavik	Anioninut minguttunut kinersaat / nippussuutsitsinissamut akoorutissaq – sukuluviaaviup kaaviiaarfiini minguiiaasinnaanissaq siunertaralugu pujoralai kitsinniarlugit.	75 - 180
Magnafloc 430 * Sukuluiaavik- nippussuutsitsinissamut akoorutissaq (kationisk)	Minguiiaaneq aamma tunisassiassanik piiiaqqinneq - Sukuluiaavik	Kationiskinut tunisassiassanut kinersaat / nippussuutsitsinissamut akoorutissaq – sukuluviaaviup kaaviiaarfiini minguiiaasinnaanissaq tunisassiassanillu piiiaqqinnissaq siunertaralugu pujoralai kitsinniarlugit.	20 - 60
RM1250 * Sukuluiaavik-koagulant	Siliciumagglomerering	Silicium-ip minguttortaannut kinersaat-agglomerat – uranip imerpalasortaanit peerneqarsinnaanissaannut silicium pujoralaannik mikisuaraaqqanik katersuutsitsiniarluni.	60 - 160
Natriumisobutylxanthat (SIBX) Avissaartitertunik katersuissut	Zinkinik piiaaaneq	Zinksulfidit avissaartinnissaannut, taamaaliornermi taakkua saffiugassamit avissaassallutik.	125 - 320
Kobbersulfat (CuSO ₄ ·5H ₂ O) Avissaartitertitsilertartoq	Zinkinik piiaaaneq	Zinksulfid-it pujoralaasa qaavinik aallartitsinissamut, taamaaliornermi avissaartiterinerup sunniuteqarluarnera pitsaanerulersinneqartarluni.	25 - 60
Aero 6494 Avissaartitertunik katersuissut	REMC-nik piiaaaneq (aatsitassanit qaqutigoortunit aatsitassat kimittusititat)	Aatsitassanik REE-nik akoqartunik avissaartiterinissamut, taamaaliornermi taakkua aatsitassat tailingsitaannit naleqanngitsunit avissaartinneqartarlutik.	1.000 - 2.700

Reagensip Atuuffia	Uunga atorreqarpoq	Siunertaq	Ukiunut atuineq ton-inngorlugu
Natriumsilikat Avissaartitinnginnissaannut	Zink-inik aamma REMC-inik piiaaneq	Unikaallatsitsissutissaq - aatsitassat tailingsitaannit nalituujunngitsunit avissaartiterinissaq pitsaaliorniarlugu.	2.300 - 5.800
Polyfroth W22C Avissaartiterineq qapuliortoq	Zink-inik aamma REMC-inik piiaaneq	Pullartat minnerulersinnissaannut aammalu avissaartiterinerup ingerlanerani qapuit aalajaannissaasa pitsaanerulersinnissaannut.	110 - 280
Natriumkarbonat	REE-nik tunisassiassanik avissaartiterineq	Sukuluiaaviup kaaviiarfiini suliarinninnermi imerpalasunit atorreqartunit REE-nik tunisassiassat akornanniittunik avissaartiterinissamut.	12.000 - 30.000
Svovl	Svovlsyre (H ₂ SO ₄) tunisassiorneq	Sukuluiaaviup kaaviiarfiini REMC-nit REE-nik aamma uranimik avissaartiterinerneq atorreqartussamik, svovlsyriliornissamut.	16.000 - 41.000
Natriumchlorid	Saltsyre (HCl) aamma kaustisk soda (NaOH) tunisassiorneq	Sukuluiaaviup kaaviiarfiini saltsyriliorninnerneq aamma kaustisk soda-liorninnerneq, REE-nik avissaartiterinerneq aammalu suliarineqartut imerpalasortaanni pH-t annertunerulertinnissaannut atorreqartussat (tunisassiassanik avissaartiterinerneq aamma minguaanerneq).	35.000 - 87.000
Kalksten	Minguaaneq	Sukuluiaaviup kaaviiarfiini suliarineqartut imerpalasortaanni pH qaffatsinnissaannut.	30.000 - 77.000
Kaustisk soda naggutaasanngorlugit (NaOH)	Tunisassiassanik avissaartiterineq aamma minguaaneq	Cerium-inik avissaartiterinissamut aammalu sukuluiaaviup kaaviiarfiini pH qaffatsinnissaannut.	1.400 - 5.000
Calciumchlorid	Imermik sorujuiaaneq	Imermit kuuttumit sorujuiaariikkamit Sermilik Avannarlernut kuuttussamit flourid- inik avissaartiterinissamut.	6.900 - 17.500
Pyrolusit	REE-nik avissaartiterineq	REE-nik piiaaqqinnissaq pitsaanerulersinniarlugu REE-nik silaannalersuiniarluni syre-nik nujuallakkiartuaartitsineq.	300 - 750
Hæmatit	REE-nik avissaartiterineq	REE-nik piiaaqqinnissaq pitsaanerulersinniarlugu syre-nik nujuallakkiartuaartitsilluni fosfat-inik avissaartiterineq.	0 - 15.000
Hydrogenperoxid	Tunisassiassanik avissaartiterineq aamma minguaaneq	Uranoxid-nik avissaartiterinissamut sukuluiaaviup kaaviiarfiini imerpalasuni sularinninnermi atorreqartuni minguaaneq.	125 - 300
Kalk	Minguaaneq	Sukuluiaaviup kaaviiarfiini imerpalasuni suliarinninnermi atorreqartuni pH qaffatsinnissaannut.	3.800 - 9.500

Reagensip Atuuffia	Uunga atorreqarpoq	Siunertaq	Ukiumut atuineq ton-inngorlugu
Bariumchlorid	Minguaaneq	Sukuluiaaviup kaaviiarfiini imerpalasunit suliarinninnermi atorreqartunit minguaanermut.	1.800 - 4.500
Natriumhydrogensulfid	Minguaaneq	Sukuluiaaviup kaaviiarfiini imerpalasunit suliarinninnermi atorreqartunit minguaanermut.	60 - 200
Alamin 336 * SX avisaartiterinissamut akuutissaq	Uran SX	Sukuluiaaviup kaaviiarfiini imerpalasunit suliarinninnermi atorreqartunit uraninik piiannissamut taamaaliornermilu taakkua minguit piarlugit aammalu uranoxid-nik allanik akoqanngitsunik tunisassiorsinnaalerluni.	2,5 - 10
Isodecanol * SX fasemodifikator	Uran SX	Kimikillisaasussaait uumassusillit tangiisa arrortinneqarsinnaasut pitsaanerulersinnissaannut, taamaaliornermi imerpalasuniititsinermit urani sunniuteqarluartumik peernissaannik qulakkeerineq.	1,0 - 5,0
PC-88A imaluunniit lonquest 801 * SX avisaartiterinissamut akuutissaq	REE SX	Sukuluiaaviup kaaviiarfiini imerpalasuni suliarinninnermi atorreqartunit REE-nik piiannissamut, taamaaliornermilu minguaaneq aammalu REE-nik allanik akoqanngitsunik tunisassiorsinnaalerneq.	70 - 175
Shellsol D70 * SX kimikillisaat	REE SX	Tangiiaanissamut pisariaqartup uumassusilinniititsinerup pilersinnissaanut, taamaaliornermilu imerpalasuni suliarinninnermit REE-nik sunniuteqarluartumik piiannissap qulakkeernissaa.	160 - 500
Uranium IX CleanTeQ R603B	Minguaaneq	Sukuluiaaviup kaaviiarfiini imerpalasut kuunneranni REE-nik suliarinninnermit uranimi minguaanissamut.	0,1 - 1,0
Imermut nillusaammut Accepta 2827/2302 biocid	Erngup nillusaatip suliarineqarnera	Nillusaanermut periaatsimi uumassusilinnik tappiorannartunik naajorartoqarnissaata amerliartornissaasalu pitsaaliornissaanut, taamaaliornermi suliareqqiisarfimmi nillusaatit pitsaanerpaamik atorsinnaanissaat qulakkeerneqassalluni.	140 - 500
Accepta 2319 imermut nillusaammut unissaat	Erngup nillusaatip suliarineqarnera	Nillusaanermut periaatsimut atatillugu atortut manngertorneqalernissaasa pitsaaliornissaanut, taamaaliornermi suliareqqiisarfimmi nillusaatit pitsaanerpaamik atorsinnaanissaat qulakkeerneqassalluni.	5 - 30

3.12 Sulisussat sullissinerillu

Suliassami kalaallinik sulisoqarnissap annertusarneqarnissaa ilungersuutigineqassaaq. Qinnuteqartut naleqquttunik piukkunnassuseqartut atorfininnissamik neqeroorfigineqassapput, aammalu sulisussaasinnaasut atorfinni inuttaqanngitsuni atorfinitsinnissaat siunertaralugu ilinniarnissamik neqeroorfigineqassapput.

Naatsorsuutigineqarpoq suliassap sanaartornermut ingerlatsinermullu immikkoortuini inuit 1.100 aamma 700 suliassami suliffissaqartinneqassasut.

Naatsorsuutigineqarpoq aallaqqaammut kalaallinit sulisussanit immikkoortuni taakkunani tamaginni sulisussanik pisariaqartitsineq naammassineqarsinnaanngitsoq. Taamaattumik sulisussat ilai Kalaallit Nunaata avataaniit tikisinnegartussaapput. Sulisussanit nunanit allaneersunit sulisussat Kalaallit Nunaanneersut piukkunnartut salliutinneqarnissaannut pisussaaffeqarnini GML-ip uppersarsarpaa. Sulisussat sullissinerillu pillugit sukumiisortai annertunerusut suliassamut VSB-imi (inuiaqatigiinni piujuartussamik iluaqutaasumik sunniutaasussanik nalilersuineq) allaaserineqarput.

3.13 Suliassap ersittumik sunniutissai

Suliassap ersittumik sunniutissai Takussutissiaq 9-imi allassimapput.

Takussutissiaq 9

Suliassap ersittumik sunniutissai

Imarisaa	Sumiiffik (ha)
Aatsitassarsiorfik	115
Ujaqqanut igitassanut toqqorsivik (WRS)	130
Tailingsinut toqqorsiveqarfik (TSF)	310
Suliaqarfiit	15
Umiarsualivik	15
Allat (illoqarfeeraq, allaffiit il.il.)	30
Aqqusernit aamma attaveqatigiinneq	16
Katillugit	631

3.14 Matusiartuaarneq, matusineq aamma iluarseeqqinneq

Matusinermi iluarseeqqinnermilu siunnerfigineqarpoq aatsitassarsiorfiup sumiiffiani aammalu sumiiffinni sunnerneqartuni attanneqarsinnaasutut aammalu suliaqarnikkut ajornartinnagu pinngortitap ataqatigiinnerisa imminut nammassinnaallutik avatangiisinut peqqinnartunut aammalu inuit ingerlataqarfigisaannut ataqatigiissinneqarsinnaasutut aammalu pinngortitap ataqatigiinnerini ingerlasunut suliassap aallartinnissaa sioqqullugu takussaasunut naapertuuttumik, iluarseeqqinnissaa.

Tamatuma angunissaa siunertaralugu tunngaviusut pingaaruteqartut makkua malinneqassapput:

Sumiiffiini aalaakkaassuseqartitsineq

Matusereernermi suliassami ilaatinneqartut kiserngoruttut, inunnut uumasunullu sumiiffiini aalaakkaasuussapput.

Akuutissanik uumaatsunik aalaakkaassuseqartitsineq

Suliassami ilaatinneqartut suulluunniit (ilanngullugit eqqakkat tassunga atasut), matusereernerup kingorna kiserngorussimasinnaasut, akuutissanut uumaatsunut tunngatillugu aalaakkaassuutinneqassapput aammalu mingutsitsissanatik imaluunniit sunniissanatik. Inissiineq sunaluunniit nunap qaavani imaluunniit tatsini uninngaannarsimasinnaasooq, avatangiisinut annertuumik ajoqusisussamik katersuussimasuni akuutissanik aniatitsissanngilaq.

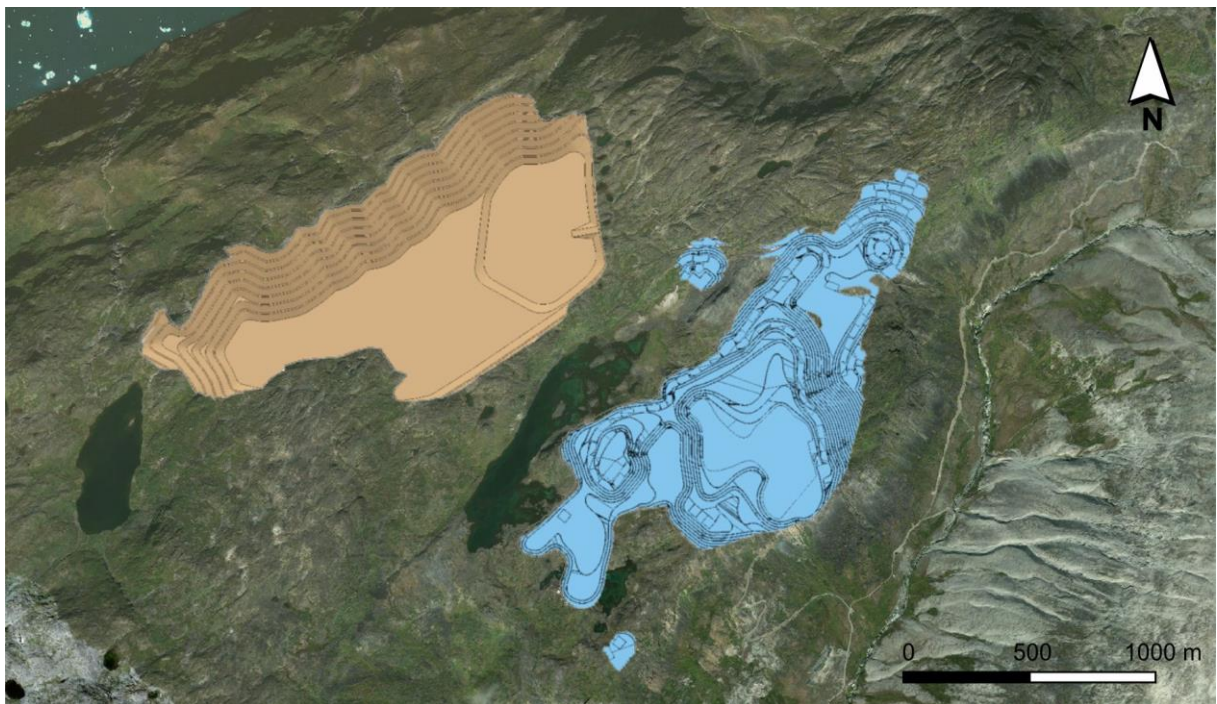
Qinngornernik sunniinissap annikitsuutinnissaa

Aatsitassarsiorfiup sumiiffiani qinngornernik mingutsitsineq pissutigalugu sivisuumik tamat qinngornernik sunnerneqarnissaat "naapertuuttumik ajornartinnagu annikinnerpaamiitinneqassaaq" (ALARA).

Nunami pinngortitap ilusereqqaagaanik annertuumik allanngortitsinerit annikinnerpaamiitinnissaat

Nunami pinngortitaq aammalu nunaminertanik atuineq, ajornanngiffiini takullugit alianaassusaanut aammalu nunami sumiiffinnut pissusereqqaagaattut ilersillugit, uterteqqinneqassapput.

Matusereermermi nunami pinngortitap ilusaa Ilusiliaq 26-imi takutinneqarpoq, aammalu matusinissamut matusiartuaarnissamullu pilersaarut najoqqutarineqartussaq Ilanngussaq B-imi ilanngunneqarpoq. Matusinissamut matusiartuaarnissamullu pilersaarut sukumiisoq, akuersissummi suliap ingerlanerani immikkoortup tulliani suliarineqassaaq.



Ilusiliaq 26 Matusinerup kingorna nunami pinngortitap ilusaa

4. Inatsisitigut killissaliussat

4.1 Aallaqqaasiut

Kalaallit Nunaat Kunngaqarfinnut Danmarkimut ilaavoq. 1979-imi Kalaallit Nunaanni namminersorneq eqqunneqarpoq, 2009-imi Kalaallit Nunaanni Naalakkersuisut pillugit inatsimmik malitseqartinneqarluni, tassani pisortatigoortumik aalajangersarneqarluni Kalaallit Nunaata pinngortitami pisuussutiniq aqutsineq tigusiinnaagaa, ilanngullugu aatsitassarsiorfinni suliaassanut atatillugu avatangiisini unammilligassanik aqutsineq.

Aatsitassanik Suliaasaqarfinnut Avatangiisinut Aqutsisoqarfik (EAMRA) Kalaallit Nunaanni allaffissornikkut oqartussaavoq, aatsitassanik pisuussutiniq atatillugu ingerlatassat pillugit avatangiisinut apeqqutiniq isumaginnittuusoq, ilanngullugit avatangiisinik pinngortitamillu allanngutsaaliuineq, avatangiisinut akisussaasuuneq aamma avatangiisinut sunniutaasussanik nalilersuineq.

Aatsitassanut Aqutsisoqarfik (MLSA) allaffissornikkut oqartussaavoq, aatsitassanut pisinnaatitsissutiniq aqutsinermut akisussaasuusoq. Taanna peqatigisaanik oqartussaavoq isumannaallisaanermut apeqqutiniq akisussaasuusoq, ilanngullugit nakkutilliineq aamma takusaasarnert.

Avatangiisinut sunniutaasussanik naliliinernik (ASN) suliaqarnissamut piumasaqaatit saniatigut, suliaassami kalaallit danskillu inatsisaat attuumassuteqartut allat tamarmik naammassineqartussaapput, ilanngullugit nunani tamalaani isumaqatigiissutit Kalaallit Nunaata atsiorsimasai.

4.2 Kalaallit Nunaat pillugu inatsisit

Kalaallit Nunaata aatsitassanut suliaasaqarfinniq maleruagassiineq aqutsinerlu tigoreermagu, aatsitassanut ikummatissanullu inatsit ulloq 1. januar 2010 atuutilerpoq (Inatsisartut inatsisaat nr. 7, 7. december 2009-imeersoq). Tamatum kingorna inatsit arlaleriarluni allanngortinneqarpoq, kingulleq 2019-ip naalernerani 1. januar 2020 aallernerfigalugu atuutilersumik.

Aatsitassanut ikummatissanullu inatsit aatsitassanut suliaasaqarfik pillugu maleruagassiinermut tunngavissatut inatsisini qitiutinneqarpoqaatsitassanik pisuussutit pillugit apeqqutit tamarmik maleruagassiivigineqarput, ilanngullugit avatangiisinut tunngasut (soorlu assersuutigalugu mingutsitsineq) aamma pinngortitamik allanngutsaaliuineq.

Oqartussat marluk aatsitassanik pisuussutiniq aqutsinermut akisussaasuupput:

- Aatsitassanut Naalakkersuisoqarfiup ataaniittoq Aatsitassanut Aqutsisoqarfik
- Ilisimatusarnermut Avatangiisinullu Naalakkersuisoqarfiup ataaniittoq Aatsitassanik Suliaasaqarfinnut Avatangiisinut Aqutsisoqarfik

Ilusiliineq taanna naapertorlugu oqartussat taakkua aatsitassarsiorfimmik ingerlatsinissamut pisinnaatitsissutiniq kiisalu teknikkikkut ujarassiornikkullu susassaqaqarfinnut akisussaasuupput.

Ilaatigut inatsisit makkua Inatsisartunit akuerineqartut suliaassap ineriartortinneqarneranut attuumassuteqarput:

- Aatsitassat pillugit ingerlatallu tamatumunnga pingaarutillit pillugit inatsisartut inatsisaat nr. 7, 7. december 2009-meersoq (kingusinnerusukkut allannguuteqartoq)
- Greenland Oil Spill Response A/S pillugu Inatsisartut inatsisaat nr. 4, 4. juni 2012-imeersoq (kingusinnerusukkut allannguuteqartartoq)
- Qinnqornerit ioninngortitsisartut pillugit aamma qinnqornerit illersuuteqarnissaq pillugu Inatsisartut Inatsisaannut nr. 33, ulloq 9. december 2015-imeersoq

- Suliniutitut angisuunut inatsit (Suliniutini angisuuni illuliortiternernik sanaartornernillu suliaassat pillugit Inatsisartut inatsisaat nr. 25, 18. december 2012-imeersoq (kingusinnerusukkut allannguuteqartoq).
- Peqqinnissaq isumannaallisaanerlu pilugit nalunaarutit:

Takussutissiaq 10 **Sullivinni peqqissuseq peqqinnissarlu pillugit nalunaarutit suliaassamut isumannaallisaanermullu attuumassuteqartut**

Nalunaarut	Ukioq
Kalaallit Nunaanni piffissat qasuersaarfiussat aamma ullut unnuallu sulinngiffeqarfiusussat pillugit nalunaarut nr. 32, 23. januar 2006-imeersoq	2006
Nunami naqitsinilinnut puussat pillugit nalunaarut nr. 155, 18. april 1972-imeersoq	1972
Asbest pillugu nalunaarut nr. 133, 5. februar 2010-imeersoq	2010
Kalaallit Nunaanni aatsitassanit atortussianik piiaanissaq siunertaralugu piiaanernik aamma aatsitassarsiorluni misissuinerneq suliaqarneq pillugu nalunaarut nr. 302, 26. marts 2015-imeersoq	2015
Suliaassat suliarineqartarnerat pillugu nalunaarut nr. 395, 24. juni 1986-imeersoq	1986
Akuutissanik atortussianillu suliaqarneq pillugu nalunaarut nr. 396, 25. juni 1986-imeersoq (akuutissat uumaatsut)	1986
Sulliviup aqqissuunneqarnera pillugu nalunaarut nr. 399, 24. juni 1986-imeersoq	1986
Sullivimmi ajoqusernernerik nalunaarutiginnittarneq pillugu nalunaarut nr. 401, 24. juni 1986-imeersoq	1986
Kalaallit Nunaanni teknikkikkut atortorissaarutinerik atuineq pillugu nalunaarut nr. 656, 12. maj 2015-imeersoq	2015
Kalaallit Nunaanni sullivimmi avatangiisinut ilinniartitaanerit pisussaaffiusut pillugit nalunaarut nr. 914, 26. juni 2013-imeersoq	2013
Kalaallit Nunaanni sullivimmi nalilersuisarneq pillugu nalunaarut nr. 1168, 8. oktober 2007-imeersoq	2007
Kalaallit Nunaanni sanatitsisut pisussaaffii pillugit nalunaarut nr. 1344, 15. december 2005-imeersoq	2005
Kalaallit Nunaanni suliffeqarfinni isumannaallisaanermik peqqinnissamillu suliaqarneq pillugu nalunaarut nr. 1346, 15. december 2005-imeersoq nalunaarummi se nr. 364, 6. april 2010-imeersumi allanngortinneqartoq	2005, 2010
Kalaallit Nunaanni inuusuttut sulisarnerat pillugu nalunaarut nr. 1347, 15. december 2005-imeersoq	2005

Nalunaarut	Ukioq
Kalaallit Nunaanni sanaartorfiusuni assigisaannilu sullivinni aaqqissuussineq pillugu nalunaarut nr. 1348, 15. december 2005-imeersoq	2005

Kalaallit Nunaanni qinngornerit ioninngortitsisartut aamma sullivinni avatangiisit pillugit danskit sullivinni nakkutilliisuinit nalunaarummut siunnersuut sulii suliarineqanngilaq.

Ilatigut inatsisit makkua Folketing-imit akuerineqartut suliassap ineriartortinneqarneranut attuumassuteqarput:

- Kalaallit Nunaanni sullivinni avatangiisit pillugit inatsit (inatsimmut nalunaarut nr. 1048, 26. oktober 2005-imeersoq (kingusinnerusuklut allannguuteqartoq)
- Atomip nukinganit atortussianik eqqissisimasumik atuineramik nakkutiginninneq pillugu Kalaallit Nunaannut inatsit nr. 621, 8. juni 2016-imeersoq
- Danskit Kalaallit Nunaannut inatsisaat nr. 616 ulloq 8. juni 2016-imeersoq, aamma nalunaarut nr. 67, 22. januar 2018-imeersoq, nioqutissianik marloqiusamik atorineqarsinnaasunik avammut niueruteqartarnerup nakkutigineqarnera pillugu.

Aatsitassanut ikummatissanullu inatsit pingaaruteqartumik inissisimammat, taanna immikkoortup tulliani nassuiarneqarpoq.

4.2.1 Aatsitassanut ikummatissanullu inatsit

Kalaallit Nunaanni aatsitassarsiornermi ingerlatassanik suliaqarnissamut piumasaqaatit aatsitassanut ikummatissanullu inatsimmi aalajangersarneqarput. Siullermik pisinnaatitsissummik pigisaqartoq inatsimmi paragraf 16 naapertorlugu sumiiffimmut piiannissamut akuersissummik qinnuteqartussaavoq tunineqartussaallunilu. Allakkiat makkua qinnuteqaammi oqartussanut saqqummiunneqartussaapput:

- Qinnuteqaat aatsitassarsiorfimmi suliassaq siunnersuutigineqartoq pillugu paasissutissanik qitiusunik ilaqartoq
- Imminut akilersinnaassutsimut misissuineq, suliassamut aningaasalersuinissamut tunngavissiinnaasoq
- Ingerlaarnerup isumannaassusaanik misissuineq
- Avatangiisinut sunniutaasussanik nalilersuineq; aamma
- Inuiaqatigiinni puijuartussamik iluaqutaasumik sunniutaasussanik nalilersuineq.

Malittarisassanut naapertuuttumik avatangiisinut sunniutaasussanut nalilersuinermit siunnerfigineqarput:

- Pinngortitap avatangiisillu eqqaanniittut kiisalu suliassamit siunnersuutigineqartumit avatangiisinut sunniutaasinnasut nalilersornissaat nassuiarnissaallu
- Suliassaq siunnersuutigineqartoq pillugu Naalakkersuisut isumaliutersuuteqarnissaannut tunngavissiinissaq
- Aalajangiinissamut suliap ingerlanerani tamat peqataatinnissaannut tunngavissiinissaq
- Suliassamut siunnersuutigineqartumut akuersissutitut aamma akuersissuteqarnernut piumasaqaatinik nalilersuinnaannissamut paasissutissanik pisariaqartunik tamaginnik oqartussanut tunniussinissaq.

Avatangiisinut sunniutaasussanik nalilersuinermit eqqarsaatigineqassapput:

- § 52 – Periaatsit pitsaanerpaat pissarsiarineqarsinnaasut atorineqassapput, ilanngullugit sanaartukkat, maskiinat, atortut, sulianik ingerlatitsinerit teknologiillu mingutsitsinnginnerusut
- § 53 - Ingerlatassanik aamma sanaartornermik suliaqarnernik tamaginnik pilersaarusiorneq toqqaanerlu, sapinngisamik mingutsitsinnginnerpaasumik, akornusersuinnginnerpaasumik imaluunniit allatut avatangiisinut sunniuteqannginnerpaamik ingerlanneqassapput
- § 56 - Silap pissusaanut ajorseriartitsinissaq imaluunniit sunniinerlunnissaq pinngitsoortinneqassaaq
- § 60 – Nunami namminerimi aamma nunani tamalaani sumiiffiit pinngortitamik allanngutsaaliuffiisussatut toqqarneqartuni pinngortitap aamma uumasut sumiittarfiisa ajorseriartinnissaat pinngitsoortinneqassaaq.

Pisinnaatitsisummik pigisaqartoq aamma suliassamut piianaanissamut pilersaarutip (i aatsitassanut ikummatissanullu inatsimmi paragraf 19), kiisalu matusinissamut pilersaarutip (aatsitassanut ikummatissanullu inatsimmi paragraf 43) akuerineqarnissaannut qinnuteqassaaq. Paragraf 19 aamma 43 naapertorlugit qinnuteqaatit akuerineqarpata, sanaartornermik suliaqarnissat, suliap ingerlanissai, biilit, immikkoortortat il.il. immikkuullarissut immikkut aatsitassanut ikummatissanullu inatsimmi paragraf 86 naapertorlugu akuersissuteqarfigineqassapput.

GML-ip ASN-mut allakkiamut missingiut (avatangiisinut sunniutaasussanik nalilersuineq) Kalaallit Nunaanni naalakkersuisunut 2015-imi novembarimi saqqummiuppaa. Oqaaseqaatit Kalaallit Nunaanni naalakkersuisut iluanni oqartussanut aammalu siunnersuisartunut oqaloqatiginninnerit sivisuumik ingerlareerneranni tiguneqartut, aammalu tamatuma kingorna ASN-mut missingiummut tunngatillugu oqaaseqaatit, allakkiami iluarsisami matumani, suliassamut ingerlatseqatigiiffiup ASN-iani, ilanngunneqarput.

4.2.2 Nunami namminerimi malittarisassat

Takussutissiaq 11-imi suliassami avatangiisinut sunniutaasussanik nalilersuinermit nunami namminerimi Kalaallit Nunaanni malittarisassat takuneqarsinnaapput.

Takussutissiaq 11 Avatangiisinut sunniutaasussanik nalilersuinermit Naalakkersuisut malittarisassiat

Malittarisassat	Ukioq
Kalaallit Nunaanni aatsitassanik atuinerimi ASN pillugu nassuiaatip (Avatangiisinut Sunniutinik Nalilersuinerit) sularineranut najoqqutassat	2015

4.3 Nunani tamalaani pisussaaffiit

Pinngortitaq aamma uumassusillit assigiinngisitaarnerat pillugit nunani tamalaani isumaqatigiissutit arlallit Kalaallit Nunaanni, toqqaannartumik ilaasortaanermi imaluunniit Danmarkip aamma Savalimmiut naalagaaffeqatiginerisigut, atortussanngortinneqarsimapput. Suliassamut immikkut attuumassuteqartuni makkua erseqqissarneqassapput:

- Uumassusillit assigiinngisitaarnerat pillugu nunani tamalaani isumaqatigiissut (CBD) – uumassusillit assigiinngisitaarnerannik puijuartitsinissaq, tassani ilaatinneqartunik puijuartitsiviusumik atuinnissaq aammalu uumassusillit sananeqaataasigut kingornuttagaasunik isumalluutitut atatillugu iluaqutissartaasunik naapertuuttumik agguasaarneq pillugit. CBD qulequttanut, soorlu puijuartitsiviusumik atuneq aamma mianersuussinissamut tunngaviusut, nunami namminerimi periusissianut politikkinullu aammalu atuutsitsilernissamut malittarisassiortuuvoq. Suliassamut atatillugu taassuma

atorneqarnissaa, nunani namminermit inatsisinik peqqussutinillu, pingaartumik aatsitassanut ikummatissanullu inatsimmik, atuutsitsilernikkut pissaq

- Ramsar-imi nunani tamalaani isumaqatigiissut - masarsoqarfinnik nunani tamalaani pingaaruteqartuni illersuineq
- Pinngortitamik piujuartitsinissamut nunani tamalaani peqatigiit (IUCN) – nunani tamalaani kattuffik pinngortitami pisuussutinik piujuartitsinissamik aallussisoq. IUCN-mit "uumasut nungutaaqqajaasut allattorsimaffiat" saqqummersinneqartarpoq, nunarsuarmi uumasut nungutaaqqajaasut suussusersiniarlugit piujuartitsinissamut kattuffinnut attaveqarfinnit paasissutissanik imaqqartoq. Kalaallit Nunaannut "uumasut nungutaaqqajaasut allattorsimaffiat" kingulleq 2018-imi suliarineqarpoq [10].
- UNESCO-mi Nunarsuarmi kingornussassanut nunani tamalaani isumaqatigiissut – kulturikkut pinngortitamilu kingornussassanik illersuinissamut nunarsuarmi sakkussaq. 2004-imi Ilulissat Kangia UNESCO-mi Nunarsuarmi kingornussassat allassimaffianni ilanngunneqarpoq [105]. 2017-imi juulimi Kujataa, Kommuni Kujalliup iluani sumiiffiit tallimat ataatsimoortillugit, nunarsuarmi kingornussassat sumiiffiannut allattuiffimmi ilanngunneqarpoq.

Suliassami tunisassiassat ilaat uranimik (uranoxid) akoqarmat, nunani tamalaani malittarisassat aamma pitsaassusissat makkua aamma attuumassuteqarput:

Takussutissiaq 12 **nunani tamalaani isumaqatigiissutit aamma aalajangersakkat uranimut attuumassuteqartut**

Nunani tamalaani oqartussaq	Nunani tamalaani isumaqatigiissutit aamma aalajangersakkat
Naalagaaffiit Peqatigiit	Sakkunik siaruartitsinnginnissaq pillugu Naalagaaffiit Peqatigiit Isumannaallisaanermut siunnersuisooqatigiinni aalajangersagaq 1540 (2004)
	Atomip nukinga atorlugu ajortumeeriniat pillugit nunani tamalaani isumaqatigiissut
	Atomip nukinganik sakkussianik siaruartitsinnginnissaq pillugu isumaqatigiilluni aalajangersagaq (NPT)
	Usinik navianartunik assartuinermit Naalagaaffiit Peqatigiit inassuteqaataat
Nunani tamalaani Suliffeqarnermut kattuffik (ILO)	Qinngornernut ioningortitsisartunut sulisartut illersorneqarnissaat pillugu nunani tamalaani isumaqatigiissut nr. 115 (1960)
Atomimik nukissiorneq pillugu nunat tamalaat nakkutilliisuutitaat (IAEA)	Atomip nukinganik ajutoortoqartillugu imaluunniit qinngornernut attuumassutilinnik ajornartoortoqartillugu ikiuunnissaq pillugu nunani tamalaani isumaqatigiissut
	Atomip nukinganut isumannaallisaaneq pillugu nunani tamalaani isumaqatigiissut
	Atomip nukinganik atortussianut sumiiffiini isumannaallisaaneq pillugu nunani tamalaani isumaqatigiissut (kingusinnerusukku allannguutit ilanngullugit)
	Ikummatissanik atornikunik aamma qinngornernit ulorianartunit eqqagassanik isumannaatsumik passussinissaq pillugu ataatsimoorussamik nunani tamalaani isumaqatigiissut
	Aatsitassarsiorfimmi piianeq aamma sequtserineq pillugit IAEA-mi isumannaallisaanermut pitsaassusissat, Sullivinni qinngornernut illersuineq ilanngullugu, ataatsimut isigalugu isumannaallisaanermut ilitsersuut nr. GSG-7, Wien 2018 [35]
	Piujuartitsisussamik ineriartortitsinermut atatillugu uranimik aatsitassarsiorfimmik ingerlatsinermik aamma uranimik suliareqqiinermit pilersitsineq, IAEA Nuclear Energy Series (saqqummersitat tulleriissaartut) nr. NF-T-1.1 [37]

Nunani tamalaani oqartussaq	Nunani tamalaani isumaqatigiissutit aamma aalajangersakkat
	Uranimut aatsitassarsiorfimmik ingerlatsinermit avatangiisini aqutsinermit suleriaatsit pitsaanerpaat. IAEA, 2009 [36]
Aningaasaqarnikkut Suleqatigiinnermut Ineriartortitsinermullu kattuffik (OECD)	Uranimik piiaanermi avatangiisinut peqqissutsimullu sunniinernik passussisarneq pillugu Direktiv fra Nuclear Energy Agency (NEA) (2014) [50]

4.4 Imarsiornermut aalajangersakkat

Kalaallit Nunaanni imarsiornermut aalajangersakkat danskit maleruagassaanni taamaaqataanni, issittumi nunap immikkoortuini ingerlaarnermut maleruagassanik immikkut ittunik tapertaqartinneqartuni, pineqartunut ilaatinneqarput. Tamatuma saniatigut maleruagassat aamma kode-t, Nunani tamalaani imarsiornermut kattuffimmit (IMO) allaffissornikkut aquunneqartut, nunani tamalaani isumaqatigiissutitut Danmarkimi akuerisaasunut ilanngullugit, aamma Kalaallit Nunaannut atuupput.

Nunani tamalaani imarsiornermut nunani tamalaani isumaqatigiissutit malitassallu arlallit avatangiisinut apeqqutit sammisarfiupput. Tassani pineqartunut ilaapput:

- MARPOL-nunani tamalaani isumaqatigiissut aamma ilanngussat (1973/78 Umiarsuarnit mingutsitsinissamik pitsaaliuinissaq pillugu nunani tamalaani isumaqatigiissut) [42]
- BWM-imi nunani tamalaani isumaqatigiissut (2004 – Umiarsuarni imermik oqimaaloqutarineqartumik aamma kinnernik nakkutigininnissamut aqutsinissamullu nunani tamalaani isumaqatigiissut) [43]
- OPRC-nunani tamalaani isumaqatigiissut (1990 – Uuliamik mingutsitsinermit upalungaarsimaneq, akiuiniarneq suleqatigiinnerlu pillugit nunani tamalaani isumaqatigiissut) [44]
- IMO2020 – IMO-mi peqqussut, imarsiornermi ikummatissami svovlimut nunarsuarmi annerpaaffissanik saqqummiiviusoq
- Umiarsuarnut Issittup imartaani suliaqartunut IMO-mi nunani tamalaani kode (Polar Code, 2014).
- International Maritime Dangerous Goods Code (Usinik navianartunik assartuineq illugu peqqussutit), 2018

Kalaallit Nunaata imartaanni ingerlaarnermut piumasaqaatit immikkut ittut malitsigisaannik, Danmarkimi Søfartsstyrelsen 'isumannaallisaanermut ataatsimoortitat', Kalaallit Nunaanni qulequttanut immikkut tunngassuteqartut, saqqummersippai. Isumannaallisaanermut ataatsimoortitat, suliasamat attuumassuteqartumik nalunaarutit inassuteqaatinillu makkuninnga imaqarput:

- Søfartsstyrelsen nalunaarutaa nr. 417, 28. maj 2009 [14]:
"Umiarsuit isumannaatsumik ingerlaartarnerat il.il. pillugu Kalaallit Nunaannut nalunaarut."
- IMO (International Maritime Organization, FN's internationale søfartsorganisation) henstilling A.1024 (26) [41]
"Umiarsuarnut issittup imartaanni suliaqartartunut malittarisassat".

Aatsitassanut Aqutsisoqarfik aamma Danmarkimi Søfartsstyrelse "Ingerlatsinerup immikkoortuani ingerlaarnermut tunngavissatut Kalaallit Nunaanni aatsitassanik piiaanernut suliasanut atatillugu ingerlaarnerup isumannaatsuunissaanut ajornartorsiutinik misissuinissamut malittarisassat " pillugu

isumaqatigiissuteqarput. Malittarisassani ingerlaarnerup isumannaassusaanik misissuinerup, piiannermik ingerlataqarnerit aallartinneqannginneranni ingerlanneqartussat, imarisassai allassimapput.

Blue Water Shipping suliasamat usinut piumasaqaatinut tunngatillugu ingerlaarnerup isumannaassusaanik misissuinerup ingerlataqarpoq [104]. Misissuineq taanna 2017-imi oktobarimi Søfartsstyrelsimi misissorneqarpoq aammalu atorneqartussatut akuerineqarluni aamma suliasap tamanut ammasumik tusarniaassutigineqarnerata ingerlanerata ilaatut pissarsiarineqarsinnaassalluni.

4.5 Nunani tamalaani isumannaallisaanermut pisussaaffiit

Uranoxid suliasami tunisassiarineqartut, atomip nukinganit nukissiorfinni ikummatissatut atugassanngorlugit innaallagissiorfinnut tunineqartassapput. Uranoxid-inik tunisinerni tamaginni avammut annissuinerup nakkutiginninneq aamma atomip nukinganik illersuineq pillugit inatsit Kalaallit Nunaanni aamma Danmarkimi 2016-imi akuerineqartut malinneqartussaapput:

- "Tunisassianik marloqiusamik atorneqartartunik avammut annissuinerup nakkutiginninneq pillugu Kalaallit Nunaannut inatsit"
- "Atomip nukinganik atortussiat sorsunnerunngitsumut atornissaannik nakkutilliineq pillugu Kalaallit Nunaannut inatsit"
- "Tunisassianik marloqiusamik atorneqartartunik avammut annissuinerup nakkutiginninneq pillugu Kalaallit Nunaannut inatsit (Nr. 616 2016)"
- "Atomip nukinganit atortussianik eqqissisimasumik atuinerup nakkutiginninneq pillugu Kalaallit Nunaannut inatsit (Nr. 621 2016)".

5. Suliassami periarfissat allat

Suliassap naleqqunnerpaamik ilusilersorneqarnissaa anguniarlugu suliassap ilusilersorneqarneranut ilaasunut allatut periarfissat arlallit paasiniarneqarput nalilersorneqarlutillu. Aatsitassanut ikummatissanullu inatsimmi paragraffit (§§) 51-54 naapertorlugit suliassami tamanna teknikkikkut, suliaqarnikkut aningaasaqarnikkullu ajornartinnagu BAT (Best Available Technology, teknikki pissarsiarineqarsinnaasoq pitsaanerpaaq) aamma BEP (Best Environmental Practice, suleriaaseq avatangiisinut pitsaanerpaaq) atorniarneqarput. Matuma kinguliani periarfissanut allanut misissorneqartuni pingaarnerpaanut takussutissiaq takutinneqarpoq.

5.1 Suliassamik ineriartortitsinnginneq

Suliassap suliarineqannginnissaa, suliarineqanngitsunut akigitat appariartorlutik aammalu suliareqqiineranut aningaasartuutit qaffiartorlutik aningaasaqarnikkut avatangiisit eqqarsaatigalugit, periarfissanut ilaavoq. Suliassaq aallartinneqanngippat, suliassamut attuumassuteqartumik inuiaqatigiinni, avatangiisini imaluunniit aningaasaqarnikkut sunniutaasussat pilertussaassanngillat, iluaqutaassanatik imaluunniit ajoqutaassanatik.

Suliassaq Kalaallit Nunaanni pingaartumillu Narsami nunap immikkoortuani qanittumi aammalu ungasissumi inuiaqatigiinnut aningaasaqarnikkullu annertooujussuarnik iluaqutissartaqalersitsisinnaavoq, ilanngullugit:

- Sanaartornermi toqqaannartumik suliffissat 1.100-it sinnerlugit
- Ingerlatsinermi toqqaannartumik suliffissat 700-init amerlanerusut
- Suliassami sanaartornermut aningaasaatinut aningaasartuutit 1,2 mia. USD missaat
- Suliassap ukiuni 37-ini ingerlanneqarnerani ukiumoortumik ingerlatsinermut aningaasartuutit 260 mio. USD missaat.
- Sanaartornerup, ingerlatsinerup matusinerullu immikkoortuisa nalaanni nioqqutissanik kiffartuussinernillu pilersuinissamut tunngatillugu najukkami aamma nunami namminermi niuernikkut periarfissat.
- Ilinniartitaanermi ilinniartitsinermilu periarfissat
- Kalaallit Nunaannut isertitassat akitsuutsit - royalties – nioqqutissiornermeersut, kiisalu inunnit aamma ingerlatseqatigiiffinnit aamma iluanaarutinit akileraarutit, ataatsimut ukiumut 1,52 mia. kr.-init annertunerusut (ukiumut 242 mio. USD) akini atuuttuni.

5.2 Suliap ingerlaneranut periarfissat allat

Suliareqqiinnissamut periarfissatut ilusiliat allat pingasut sukumiisumik misissorneqarput:

1. Taamaallaat akuiaavik
2. Motoorilinnik atuilluni (akuiaavik) aamma akuutissanik atuilluni suliareqqiineq (sukuluiaavik)
3. Kalaallit Nunaanni avissaartiterisarfik.

Periarfissat taakkua tamarmik immikkut matuma kinguliani eqqartorneqarput.

5.2.1 Periarfissatut ilusiliaq 1: Taamaallaat akuiaavik

Periarfissatut ilusiliami 'taamaallaat akuiaavimmi' tigussaasumik avissaartiterinermi periaatsit kisiisa atorlugit aatsitassanik avissaartiterineq ingerlanneqassaaq. Periarfissatut ilusiliami tassani tunisassiat pingasut tunisassiarineqassapput:

1. Aatsitassat kimittusititat REE-nik aamma uranimik akoqartoq
2. Aatsitassat kimittusititat zinkimik akoqartut
3. Akuutissanik uumaatsunik atuilluni nujuallatsitikkat - flusspat

Periarfissatut ilusiliami tassani REE-nik tunisassiat pisariinnerpaatut ilusillit, Kalaallit Nunaata avataani suliareqqinneqartariaqartussat, tunisassiarineqassapput. Periarfissatut ilusiliami tassani Kalaallit Nunaanni akuutissanik atuilluni suliareqqiinnissamut sanaartornermi aammalu suliareqqiisarfissamik ingerlatsineri qaffasissunik aningaasartuuteqarnissaq pinngitsoortittussaavaat.

5.2.2 Periarfissatut ilusiliaq 2: Maskiinanik atuilluni (akuiaavik) aamma akuutissanik atuilluni (sukuluiaavik) suliareqqiineq

Periarfissatut ilusiliami tassani, Kalaallit Nunaanni tunisassianik naleqarnerusunik ineriartortitsiniarluni, aatsitassat kimittusititat REE-nik aamma uranimik akullit suliareqqinneqarsinnaalissapput. Aatsitassat kimittusititanik suliarinninnermi tunisassiat makkua tunisassiarineqassapput:

- Lanthanoxid
- Lanthanoxid aamma ceriumoxid akuleriillugit
- Ceriumhydroxid
- REE-oxid akuleriit
- Uranoxid.
- Aatsitassat kimittusititat zinkimik akullit
- Akuutissanik uumaatsunik atuilluni nujuallatsitikkat - flusspat

Aatsitassanik suliareqqiinerup annertunerpaartaa sapinngisamik Kalaallit Nunaanni ingerlanneqassasoq, qulakkeerneqarnissaanik Kalaallit Nunaanni Naalakkersuisunit pingaartinneqarneranut, periarfissatut ilusiliaq maanna naapertuuppoq. Taamaattumik taanna periarfissatut ilusiliatut salliutitassat GLM-ip toqqarsimavaa. REE-nik tunisassianut aalajangersimasunut tunngatillugu, ineriartortitsinissamut periarfissatut ilusiliap matuma ataani, Kalaallit Nunaata avataani annertunerusumik suliareqqiinnissaq pisariaqartussaavoq.

5.2.3 Periarfissatut ilusiliaq 3: Kalaallit Nunaanni avissaartiterisarfik

Periarfissatut ilusiliami tassani REE-oxide-t avissaartitikkat 15-it tunisassiarinissaannut Kalaallit Nunaanni REE-nik avissaartiterivimmik sanaartornissaq pisariaqarpoq. REE-it saviminilerinikkut suliarineqartarnerat aatsitassarsiorfinnut aamma akuutissanut uumaatsunut suliffissuaqarnermi suliarinninnerit ingerlanneqartarnerini pisariunerpaanut ilaavoq. Periarfissatut ilusiliaq taanna periarfissat marluk aallaavigalugit isiginiarneqarpoq: Kalaallit Nunaanni avissaartiterisarfimmik ineriartortitsinissaq; aammalu nunap iluani suliarinnittarfimmik taamaattumik ingerlatsinissamut periarfissaqarneq.

Tamatumani pisariaqarpoq:

1. Piiaanermut teknologii assileqqusaanngitsoq. Teknologii pisarineqarsinnaanngilaq imaluunniit pisinnaatitsissummi pineqarsinnaanani, pissutigalugu teknologiimik maannakkut piginnittunut tamanna niuernikkut pingaaruteqartunik iluaqutissartaqarmat.
2. REE-nik avissaartiterinissamut atortorissaarutini sanaartornermut annertoorujussuarnik saniatigut aningaasaliinerit. Tamatuma suliasamat aningaasalersuinissamut aningaasaatinit pissariassanut pisariaqartitsineq annertunerulersittussaavaa.
3. Avissaartiterisarfimmik ingerlatsineri immikkut ilisimasallit misilittagallillu. Taamatut piginnaasaqartut taakkua Kalaallit Nunaanni pissarsiassaangillat aammalu nunarsuup sinnerani qaqutigoorlutik.
4. Aserfallatsaaliuineri sullissinerit aamma atortussanik pilersuinerit, maannakkorpiak Kalaallit Nunaanni takussaangitsut.

Ajornartorsiutit allat tassaapput REE-nik avissaartiterinermi sulianik ingerlatsitsinernik ineriartortitsinerup teknikkikkut annertooujussuarnik aarlerinaateqarnerata piviusuunera; sullitanut niuerfinnullu ungasinnerujussuaq aammattaaq assartuinnermut aningaasartuutit annertooujussuarmik annertunerulernerannik kinguneqartussaavoq.

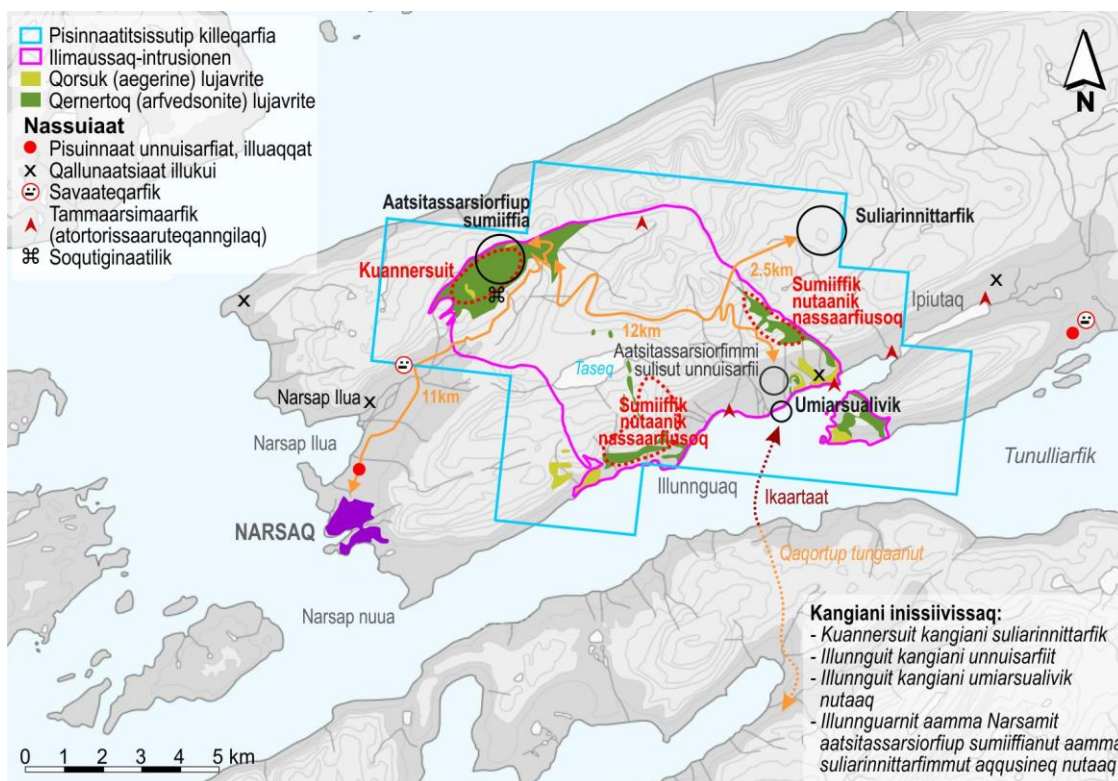
Taakkua pissutigalugit GML inerniliivoq, REE-nik avissaartiterinermut nammineq teknologiimik ineriartortitsinissaq suliaqarnikkut ingerlanneqarsinnaanngitsoq. Taamaattoq tamanna suliassap ingerlanerani kingusinnerusukkut misissorneqarsinnaanngitsoq, suliassap aallartinnerani Kalaallit Nunaanni avissaartiterisarfik pillugu pilersaarutit ingerlateqqinnginnissaat pillugu aalajangiinerup kingunerisussaannigikkaa, oqaatigissallugu pingaaruteqarpoq.

5.3 Suliaqarfirmut inissiivissatut periarfissat allat

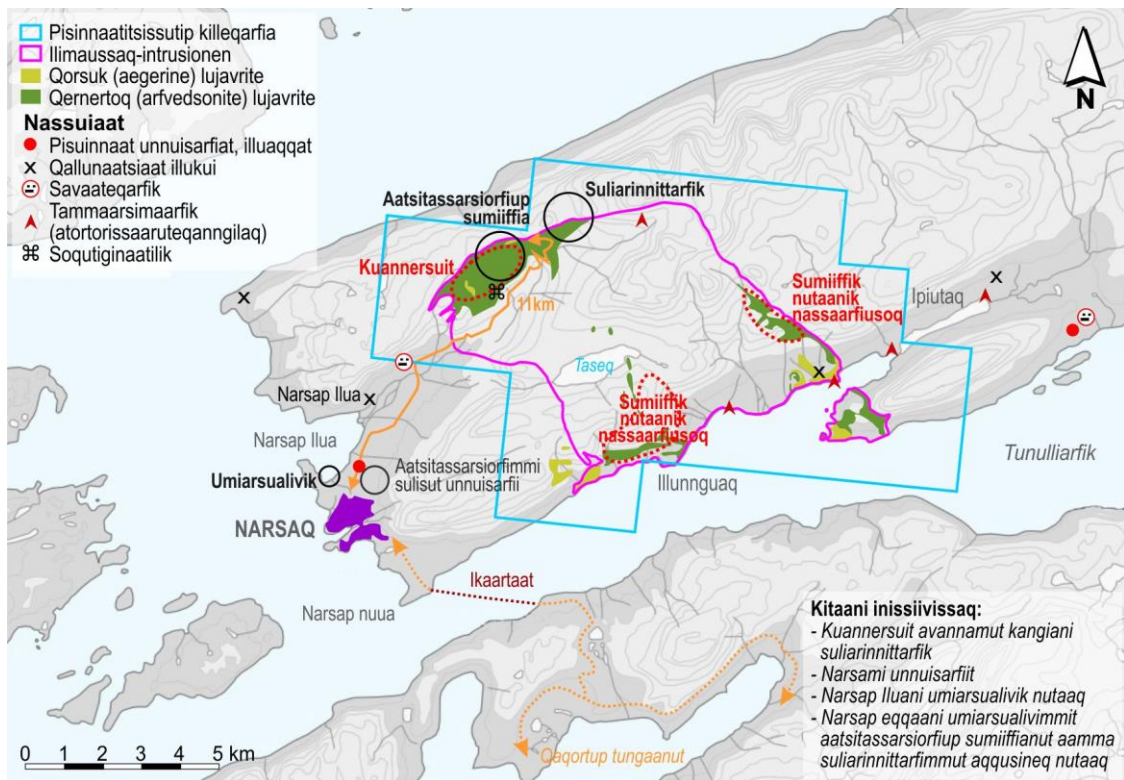
Akuiaavimmut aammalu sukuluiaavimmut kiisalu umiarsualivimmut unnuisarfissanullu inissiivissat marluk periarfissaasinnaasut isumaliutersuutigineqarpoq:

1. Kangisissumi inissiivissaq – Suliareqqiisarfik aamma unnuisarfissat Ipiutami inissinneqassapput, aammalu umiarsualivik Narsap avannamut kangiani 15-20 km-inik ungasissusilimmi Illunnguani inissinneqassaaq. Saffiugassaq Kuannersuarni aatsitassarsiorfimmit sullukkoorluni lastbiiliniik assartorneqassaaq. Ujaqqat igitassat aamma tailingsit Ipiutap qanitaani inissinneqarnissaat, periarfissatut ilusiliami pisariaqarpoq (takuuk Ilusiliaq 27).
2. Kippasissumi inissiivissaq – Aatsitassarsiorfimmi suliaqarfissat tamarmik Narsap qooruani aammalu eqqaani qaninnerpaami inissinneqassapput, aammalu umiarsualivik Narsap Iluani inissinneqassaaq (takuuk Ilusiliaq 28).

Inissiivissatut siunnersuutigineqartut, tamanut ammasumik tusarniaanerop ingerlanera pillugu sukumiisortai ilanngullugit, VSB-mut allakkiami (inuiaqatigiinni piujuartussamik iluaqutaasumik sunniutaasussanik nalilersuineq) nassuiarneqarput. Tamatuma kingunerisaanik suliassap kippasissumi inissinneqarnissaa periarfissanit allanit salliutillugu toqqarneqarpoq.



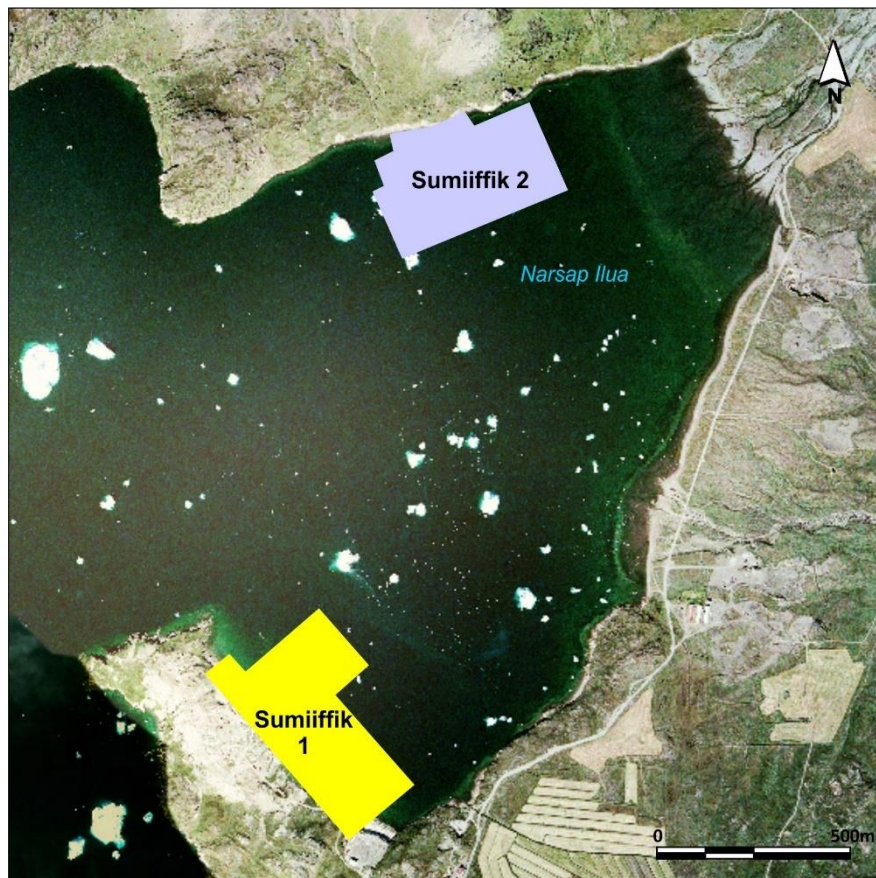
Ilusiliaq 27 Kangisissumi inissiivissaq



Ilusiliaq 28 Kippasissumi inissiivissaq

5.4 Umiarsualivimmut inissiiviusinnaasut

Narsap Iluata iluani umiarsualiviup inissisimaffigisinnaasai marluk isumaliutersuutigineqarput. Inissiivissat marluk taakkua Ilusiliaq 29-imi takutinneqarput.



Ilusiliaq 29 Umiarsualivimmik inissiivissanut periarfissat

Inissiivissaq 1 (Tunup qeqertaasaani) umiarsuarnit tikiffigilluarneqarsinnaavoq aammalu annikitsuinnarmik assaanissaq pisariaqarluni. Inissiivissaq 2 suliaqarfissamut qaninnerusussaagalarpoq. Qallunaatsiaat illukuisa (Narsap Ilua) eqqaanniinnera aammalu containerit qaleriiaarnissaannut aammalu usinut poortuusersugaariinngitsunut inissiivissamut inissaqalersitsiniarluni annertuunik qaartiterinissap pisariaqartinneqarnera pissutigalugit inissiivissaq 2 itigartinneqarpoq.

5.5 Unnuisarfii

Suliassap ingerlatsineranut immikkoortuata nalaani sulisunut unnuisarfissanut periarfissat arlallit isumaliutersuutigineqarput. FIFO-miinerusooq sulisussaanik toqqaanissap kingunerisaanik, unnuisarfissanut periarfissat arlaannik toqqaaneq apeqqutaatinnagu, sulisut pigaartussanut pilersaarummi suliffissaminnik naammassinninniartut imaluunniit aallartinniartut aallartarnerat ilutigalugu, najugaqartut annertuumik akuttunngitsumillu taarsertarnissaat naatsorsuutigineqarsinnaasussaavoq.

Unnuisarfissanut periarfissat pingaarnert marluk isumaliutersuutigineqartut makkuupput:

- Narsap illoqarfiani sulisunut kalaallinut aamma nunanit allameersunut inissianik nutaaneq akuliutsilersineq; aamma
- Narsap avataatungaani avannamut kitaani isumannaallisaanikkut nakkutiginniffiusumik sulisunut illoqarfeeraliorneq.

Atortorissaarutinut nutaanut sananeqartunut aserfallatsaaliuineranut ungasissumi aningaasartuuteqarfiusumik, illoqarfimmi atortorissaarutit aammalu illut atoqqinneqalersinnerisigut, Narsamut iluaqutissartaasut unnuisarfissanut periusissiaq oqimaaqatigiissinneqassaaq. Periusissiaq aamma inooqatigiinnermi allanngoriartornernut, annikinnerusunik isertitaqarnissaq matoqqasunik unnuisarfeqarnermi naatsorsuutigineqarsinnaasoq ilanngullugu, illoqarfimmi mikisumi sulisussanik nunanit allamiunik amerlasoorsuarnik akuutitsilernermi malittaasussanut, oqimaaqatigiissinneqassaaq. VSB-mut allakkiaq qulequtaq taanna pillugu sukumiisunik annertunerusunik imaqarpoq [69]. Isumaliutersuuteqarnerit taakkua eqqarsaatigalugit Narsap avannamut kimmuk killeqarfiata eqqaani isumannaallisaanikkut nakkutiginniffiusumik sulisunut illoqarfeeqqamik sananissaq aaqqiissutissatut Narsamut sulisussanullu oqimaaqatigiissitsilluarnerusussatut isigineqarpoq. Illoqarfeeraq sumiiffimmi inoqarfiunngitsumi inissinneqassaaq. Illoqarfeeqqamiit umiarsualiviup aatsitassarsiorfiullu akornanni aqqusineranut atassusiisumik aqqusinniornikkut Narsap illoqarfiani angallanneranut sunniinissaq annikinnerulersinneqassaaq.

5.6 Tailingsinik passussineranut periarfissat allat

Tailings nalinginnaasumik aalaassimasutut iluseqarlutik suliareqqiisarfimmit kuutsinneqartarput aammalu suliarinniffimmiit naggataatigut inissisimaffissaannut, nalinginnaasumik tailingsinut inissiisarfimmik taaneqartartumut, assartorneqassallutik [1] [72].

Tailingsinik suliarinninnissamut BAT-imik toqqaanermut eqqagassalerivimmi teknikkikkut piginnaasassat, taassuma nunami sumiiffinni inissisimaffia aammalu najukkami avatangiisinut tunngasut, apeqqutaasussaapput [37] [80] [99]. Piiaanermik suliassaqarfimmi eqqagassalerineranut teknikkimut pissarsiarineqarsinnaasumut pitsaanerpaamut allakkiami innersuussiviusumi (The Best Available Techniques Reference Document for the Management of Waste from Extractive Industries) [100] eqqagassalerineranut teknikkimik imaluunniit teknologiimik immikkuullarissumik atuinnissaq malittarisassiunneqanngilaq, kisianni piumasaqaatit matuma siuliani taaneqartut tunngavigalugit BAT nassuiarneqassasoq piumasaqaataalluni. Mingutsitsinissamik akuutinneqartumik pitsaaliuineq aammalu akiuiniarneq pillugit malittarisassiaq 2008/1/EF, 17. januar 2008-imeersoq [106] BAT-ip nassuiaataanik matuminnga imaqarpoq:

"Teknikkit pissarsiarineqarsinnaasut pitsaanerpaat" isumaqarpoq, ingerlatat ineriartortinneqarneranni ingerlariaqqiffissat sunniuteqarluarnerpaat nutaaliaanerpaallu, taakkunanngalu ingerlatsinermut periaatsit, tunngaviatigut aniatitsinerit annertussusaannut tunngavissinissamut suliaqarnikkut teknikkit immikkuullarissut naleqqussusaannik paasinarsisitsisut aammalu suliaqarnermi tamanna ajornartillugu, ataatsimut isigalugu aniatitsinerit avatangiisinillu sunniinerit ataatsimut isigalugit pinngitsoortinnissaannut aamma annikillisinneqarnissaannut ilusilersugaasut:

- (a) *"teknikkini" ilaatinneqassapput teknologii atorneqartoq aammalu atortulersuutinik ikkussuinerup qanoq ilusiligaanissaa, sananeqarnissaa, aserfallatsaalionneqarnissaa, ingerlatinneqarnissaa piiaqqinneqarnissaalu*
- (b) *"teknikit pissarsiarineqarsinnaasut" isumaqarpoq teknikkit, naalagaaffimmi ilaasortaasumi pineqartumi, taakkua suliaqartartumit naapertuuttumik pissarsiarineqarsinnaatillugit, teknikkit atorneqarnerisut imaluunniit tunisassiarineqarnerisut taamaannginnersorluunniit apeqqutaatinnagu, aningaasartuutit iluaqutissartaasullu eqqarsaatigalugit aningaasaqarnikkut teknikkikkullu ingerlatsiviusinnaasuni, suliffissuaqarnermut suliaasaqarfimmi attuumassuteqartumi atuutsitsilersinnaatitsisumik annertussusilerlugit ineriartortinneqartut;*
- (c) *"pitsaanerpaaq" isumaqarpoq avatangiisinik illersuineq tamakkiisumik isigalugu, ataatsimut isigalugu qaffasissumik annertussuseqartitsinissamut sunniuteqarluarnerpaaq."*

OSPAR-imi nunani tamalaani isumaqatigiissut [98] naapertorlugu Best Environmental Practice, BEP (Suleriaaseq avatangiisinut pitsaanerpaaq) nassuiarneqarpoq tassaasoq, "avatangiisinik nakkutiginninnermi iliuusissanik aamma periaatsinik naleqqunnerpaamik ataqatigiissillugit atuineq". Aammattaaq oqaatigineqarpoq, teknologikkut siuariartornerup, aningaasaqarnikkut inooqatigiinnikkullu tunngavissat kiisalu ilisimatuussutsikkut ilisimasat paasisimasaqarnerillu allanngoriartorneri eqqarsaatigalugit, isumalluutunut aalajangersimasunut BEP piffissap ingerlanerani allanngoriartortussaasut.

Tailingsinik eqqaanerup iliuuseqarfiginissaanut aallaaviusunik aamma teknologinik nutaanik arlalinnik peqarpoq [2]. Tunngavissanut inissiineri periaasissamik inissiivissamillu toqqaanermut sunniisartunut ilaapput:

- saffiugassap suussusaa aamma geokemi
- aatsitassat igitassartaasa eqqagassanngortut annertussusaat
- saffiugassalerinerup ingerlasarnera, aatsitassarsiorfimmit igitassaqaalersitsisartog
- suliarinninnermi erngup atorneqartup pitsaassusaa
- reagensit, saffiugassalerinerup ingerlanerani atorneqartut, aamma
- avatangiisit sumiiffii aamma inuiaqatigiit, tailingsinut inissiivissap inissisimaffigisai.

Tailingsinik passussinermut ilusiliinerit aamma ingerlatsineri isumaliutersuuteqarnerit assigiinngitsuusarput; taamaattoq tailingsit annertunerpaartai aatsitassarsiorfimmit eqqagassanut nunami suliaqarfissami inissinneqartarput. Periaatsini nalinginnaasuunerpaani ilaapput [100]:

- Tasinnguani assigisaanniluunniit sapusiartaqartuni imaluunniit sapusiartaqanngitsuni igitassanik aalaassanik inissiineq
- Nunap qaavani eqqaaveqarfimmi aatsitassarsiorfimmit igitassanik kinertunngortitanik imaluunniit kinertunik inissiineq
- Eqqaaveqarfimmi aatsitassarsiorfimmit igitassanik masattunik imaluunniit panertunik panertumi qaleriiaarineq

- Aatsitassarsiorfimmit igitassanik panertunik annertuukkaartunik imaluunniit qaqqap innartaani inissiineq.

Tailingsinik passussinissamut aamma inissiinissamut aallaaviusussatut toqqarneqartoq apeqqutitut pingaaruteqartunut aammalu imminnut qanimit attuumassuteqartunut pingasunut sanilliunneqassaaq:

- Sivisuumik inissiiviusussat sumi inissinneqassappat?
Tassani tunngavissat sumiiffimmut tunngassuteqartut isumaliutersuutigineqassapput, ilanngullugit nunassiffiusimasunut illunullu qanittumiittut, imeqartut, nunap ilusaa, silap pissusaa, geokemi aamma nunaminertanik atuineq
- Tailingsit qanoq iluseqartillugit tailingsinut inissiisarfissami inissinneqassappat, aammalu suliassami ingerlatsinermut immikkoortup nalaani qanoq matoorneqarsimassappat?
Tassani periarfissat arlaqarput, marulluttut ilusilinniit issingerneqareersunut, panertumik imaluunniit masattumik matoorlugit
- Aatsitassarsiorfiup ingerlanneqarnerani unitsinneqareernerani inissiisarfik qanoq passunneqassava?
Tassani inissiisarfiup panertumik imaluunniit masattumik ataavartussamik matoorneqarnissaa toqqarneqartussaavoq

5.6.1 Periarfissanut naliliineq

Inissiivissamut, eqqaanermi periaasissamut aamma TSF-inik matusinermut periarfissanik nalilersuineq ingerlariaqqiffissani matuma kinguliani eqikkarneqartuni ingerlanneqarpoq.

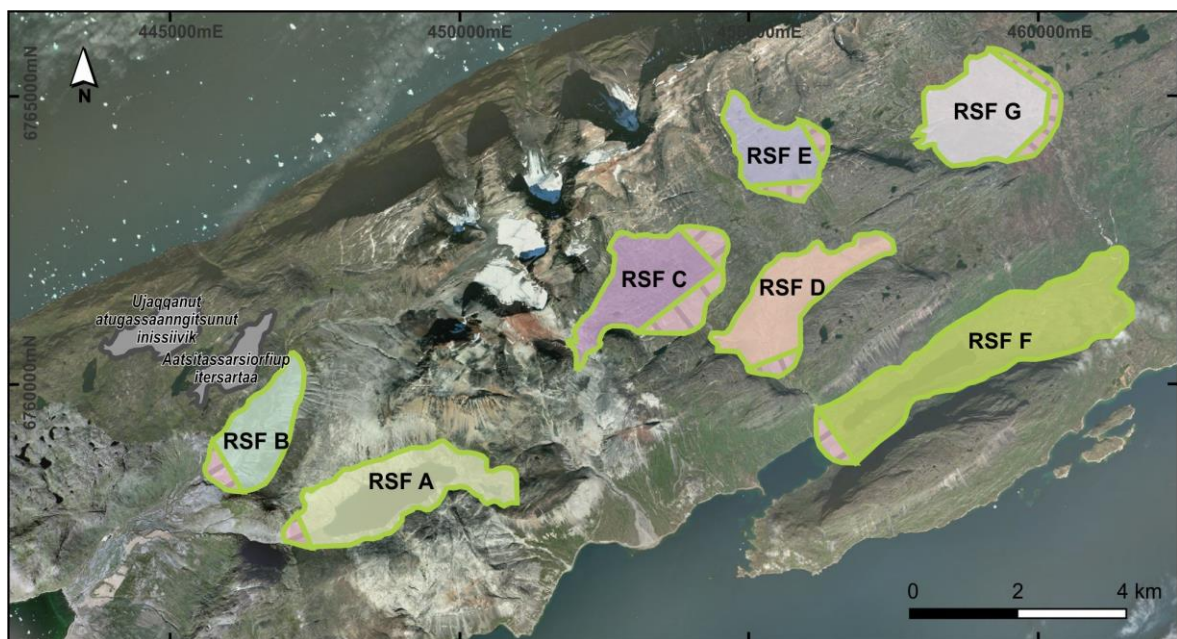
Nunap ilusaanik misissueqqissaarneq tunngavigalugu sumiiffiit arfineq-marluk suliassami tailingsinut inissiivissap (TSF) inissisimaffigisinnaasaattut paasineqarput. Nalilersuineq maannakkut suliffeqarfiup maannakkut pisinnaatitsissutaasa killeqarfiisa iluanni sumiiffinnut killeqartinneqanngilaq [1] [2]. Matuma kinguliani inissiivissat arfineq-marluk nalilersuineri paasineqartut, nassuiarneqarput:

- A. Tatsip imaata eqqaani sumiiffik
- B. Illoqarfiup Narsap avannamut kangiani itersaliap ammaannartup kujataani
- C. Qaqqat Nakkaalaat kangiani qooqqumi qiterpasissumi inissiivissaq
- D. Qaqqat Nakkaalaat kangianni pinngortitami imarnersaq
- E. Naajarsuit qaqqata kitaani qooqqumi inissiivissaq
- F. Sarfannguit kangerluat, Ipiuttap avannamut kitaani
- G. Qaqqat Nakkaalaat kangianni qooqqumi inissiivissaq

Periarfissat allat taakkua matuma kinguliani assilisani marlunni takutinneqarput.



Ilusiliaq 30 Tailingsinut inissiivissanut periarfissanut 3D-nngorlugu takutitsineq



Ilusiliaq 31 Tailingsinut inissiivissamut periarfissat

Aatsitassarsiorfiup itersartaani ammaannartumi piiiaffigineqartumi tailingsinik inissiinissaq nalilersuinermi periarfissatut isigineqarpoq. Kisianni itersap ammaannartup aappaa ingerlatsinerup nalaani atorineqartussaammat, tamanna sumiiffimmi aatsitassarsiorfiup ingerlanneqarfiani tailingsinik igitaffiusussatut naleqquttutut isigineqanngilaq [83]. Tamatuma saniatigut avatangiisini annertoorejussuarnik aarlerinaataasunik aningaasartuuteqarnermillu malitseqartussaavoq, tailingsit aatsitassarsiorfiup ingerlanneqarnerata naammassinerani itersaliamut ammaannartumut utertinneqassappata seerisoqarsinnaalluni, taratsut anialersinnaallutik aammalu aatsitassarsiorfiup iigartaasa qajannaannerat sunnerneqarsinnaalluni.

Aamma ujaqqat igitassat tailings-illu ataatsimoortillugit inissiivissaannut periarfissanik allanik nalilersuisoqarpoq. Taamatut aallaaveqarnermi ujaqqat igitassat ataatsimoortukkaat 10 %-iit angullugit akuliutereerneranni aammalu sinnikut WRS-imi "qaarusuliami" inissinneqareernerannik,

tailingsit paqqersakkat ujaqqanut igitassanut ilanngullugit inissisimatineqassapput. Tamatuma kingorna qaarusuliaq ujaqqanik ulikkaariartuaartinneqassaaq. Tailingsinit paqqersimasunit pujoralannit aammalu radon/thoron-inik aniatitsinernit avatangiisinut sunniisinnaanerup malitsigisaanik, tunisassiorfimmit atortussianik annertunerusumik passussinissaq pillugu piumasaqaatit aammalu WRS-mut assartuinissaq ilanngullugit, ataatsimoortillugit inissisimatitsinissaq suliassami naleqqutinngitsutut isigineqarpoq.

Inissiivissat arfineq-marluk tamarmik immikkut naleqqussusaat, avatangiisini, inooqatigiinnermi teknikkikkullu aarlerinaateqarsinnaanerit innersuussutigalugu tulleriiarlugit inissitsiterneqarput. Periarfissanut assigiinngitsunut taakkununga aningaasartuusissanik, tulleriiarlugit inissitsiterinnermut tassunga ilanngullugit, sanilliussisoqanngilaq, kisianni suliaqarnikkut ingerlatsinissamut tunngatillugu aningaasaqarnikkut teknikkikkullu isumaliutersuuteqartoqarneq naggataatigut toqqaanermut sunniuteqarluni.

Inissiivissat arfineq-marluk taakkua immikkoortiternissaannut periaatsimik ineriartortitsineq ajornannginnerulersinniarlugu tunngavissarititaasut arlallit toqqaarneqarput (avatangiisitigut, inooqatigiinnikkut teknikkikkullu).

Tunngavigisat taakkua tulleriiarlugit inissititerlugit qimerloorneqarput:

- Sumiiffik paqqersarneqartussaq / imermik pilersuineq
- Nunaminertat annertussusaat
- Naasoqarfiit
- Nunassittarnernut / nunaminertanik atuinnermut sunniinerit
- Isigisat kusanassusaat / alianaassusaat
- Najukkami pinngortitap ataqatigiinnera aamma sukisaarsaartarfiit
- Geoteknik / nunap sanna
- Teknikkikkut suliaqarnermi ingerlanneqarsinnaassusaa.

Pointilersuinnermit inerniliussani, suliassap tunngavissani ataasiakkaani taakkunani sunniuteqarnissaata ilimanaateqarnera, takuneqarsinnaavoq. Aningaasartuusissat ajornartorsiutinik iluarsinissamut pisariaqartut aamma pointilersuinnermi takuneqarsinnaapput.

1 point sunniutaasinnaasumut pingaaruteqannginnerusumut inissinneqarpoq, 2 imaluunniit 3 point annikitsuinnarmik sunniuteqartussap aammalu sunniutaanerlunnerusussap akornanni assigiinngissutaasup erseqqissarnissaanut atorineqarlutik.

Tunngavissarititaasumut 3 point TSF-inut inissiivimmut inissiivissap pineqartup atorineqarneranit akuersaarneqarsinnaanngitsumik sunniuteqassasoq tikkuavaq.

1. Sumiiffik paqqersarneqartussaq

Sumiiffinnut imeqartunut sunniutaasinnaasut sumiiffimmi nunap sanna, imermik pilersuinnermut imertartarfiit aammalu erngup nunap qaavaniittup suminngaanneerfii aallaavigalugit nalilersuisoqarpoq.

- | | |
|---------|---|
| 1 point | Imermik pilersuinnermut imaluunniit erngup nunap qaavaniittup suminngaanneerfiinut sunniuteqassanngilaq. Sumiiffik erngup kuunnerata sumiiffianiippoq |
| 2 point | Imermik pilersuinnermut imaluunniit erngup nunap qaavaniittup suminngaanneerfiinut sunniuteqarsinnaavoq |
| 3 point | Imermik pilersuinnermut sunniuteqartussaavoq |

2. Nunaminertat annertussusaat

Nunami akornusersuinerit annertussusaat, suliassap ersittumik ingerlaannaq sunniuteqarnissaa, suliaraqfissanut tamaginnut immikkut taakkunungalu tapersiisusaaq attaveqaqatigiinneq eqqarsaatigalugu qimerloorneqarpoq, ilanngullugit ruujorit aamma aqqusernit TSF-inut inissiiviup aatsitassarsiorfimmut atassuserneqarnissaanut pisariaqartut (minnerniit annernut immikkoortiterneqartut).

- 1 point Suliassap ersittumik sunniutissai annikitsuinnaapput
- 2 point Akunnattumik annertussuseqarpoq
- 3 point Suliassap ersittumik sunniutissai annertupput

3. Uumassusillit assigiinngisitaarnerat

Uumassusillit assigiinngisitaarnerannut sunniutaasussat naasoqarfinnik peqarnera aammalu naasoqarfinnut uumasullu najortagaannut pingaaruteqarneri aallaavigalugit nalilersorneqarput.

- 1 point Sumiiffik qaarsuinnaavoq naasoqanngitsoq imaluunniit najorneqartartutut immikkut pingaaruteqanngitsoq
- 2 point Naasoqarfiit ersaripput, kisianni nalinginnaasuullutik aammalu uumasut najortagaattut pingaaruteqarnera annikippoq
- 3 point Naasoqarfiit ersaripput, qaqutigoortuusinnaapput imaluunniit niuernikkut pingaaruteqarlutik aammalu uumasut najortagaattut pingaaruteqarlutik.

4. Nunassittarnernut sunniinerit

Sunniutaasussat najukkami innuttaasut imaluunniit inuiaqatigiit qanittumiinnerat aallaavigalugu nalilersorneqarput

- 1 point Inuit najugaqarfiinut ungasippoq
- 2 point Inuit najugaqarfiinit 4-8 km-isut ungasissusilimmi inissisimavoq
- 3 point Inuit najugaqarfiinit 4 km-init qaninnerusumi inissisimavoq.

5. Isigisat kusanassusaat

Sunniutaasussat najukkami innuttaasut imaluunniit inuiaqatigiit qanittumiinnerat aallaavigalugu nalilersorneqarput

- 1 point Nasittarfinnit ersittoq ilimanaateqanngilaq
- 2 point nasittarfimmit minnerpaamik ataatsimit ersippoq
- 3 point nasittarfiusinnaasunit arlalinnit ersippoq.

6. Pinngortitap ataqatigiinneranut sullissinerit aamma sukisaarsaartarfiit

Suliassami ingerlatat malitsigisaannik pinngortitap ataqatigiinneranut pioreersumut akornusersuisoqarluni, iluaqutissartaasunut inuit pinngortitap ataqatigiinneranit (taaneqartartut pinngortitap ataqatigiinnerata atorluarneqarnera) pissarsiarisartagaannut sunniuteqalersinnaavoq. Sunniutaasinnaasuni ilaapput: Nunaminertanik sukisaarsaarnernut atorneqartunik sunniineq, imeqarfinnik aamma nunap ilusaata qajannaassusaanut sunniineq (ass. neriuinissamut illersuineq) aamma kultureqarfinnik sunniineq (ass. kulturikkut kingornussassaqarfiit).

- 1 point Pinngortitap ataqatigiinnerata atorluarneqarneranut sunniinerit annikitsuinnaapput imaluunniit sunniuteqartussaanani
- 2 point Sunniinerit akunnattumik annertussusillit
- 3 point Nunap piiarneqarneranit, nipiliornernit, pujoralannit, ornigussinnaanernut killilersuinernut il.il. annertuumik sunniinerit.

7. **Geoteknik / nunap sanna**

Nunap sannaata, inissiiviusinnaasuni nunap iluani inissisimasut maavaassuseqarnerat

- 1 point Qaarsumik qaqqat innermik anitsisartuneersunik maavaartuunngitsunik putujanngitsumik qaaqartut
- 2 point Maavartunik assigiinngitsumik maavassuseqartumik qaleriiaartunik qaaqartut
- 3 point sioqqat ujaraannik akunnattumik angisuunillu angissuseqartunik qaaqartut.

8. **Teknikkikut attassisinnaassuseqarneq**

Sumiiffiup teknikikkut attassisinnaassuseqarnera aatsitassarsiorfiup aamma suliareqqiisarfiup akornanni ungasissusaat, inissisimaffiit marluk taakkua akornanni portussusaasa assigiinngissusaat aammalu suliaqarfissat marluk taakkua akornanni assartuilluni ingerlaviusartussap ilusiligaanerata piviusunngortinneqarsinnaanera aallaavigalugit qimerloorneqarpoq (tassunga tunngatillugu matuma kinguliani nunap ilusaanut nassuiaatit innersuussutigineqarput). Suliaqarnikkut tikikkuminaanneruppat, assartuilluni ingerlaviusartussamut attaveqaatigiinnerup ineriartortinneqarneranit ingerlanneqarneranillu avatangiisinut sunniutaasussatut naatsorsuutigineqartut annertunerusussaapput.

- 1 point Qanittumiittut, assingusumik imaluunniit annikinnerusumik immap qaavaniit portussusilimmi inissiisarfimmiititsineq, nunap ilusaani ajoqutaanngitsumik sunniuteqassaaq
- 2 point Tunngavissat pingasut ilaat minnerpaamik ataaseq matuma siuliani paasineqartoq, malunnaatilimmik sunniuteqarnerlussapput
- 3 point Ungasinnerusumiittut, immap qaavaniit portunerusumi inissiisarfimmiittut, immap qaavaniit portunerusukkoorluni assartuinnermi aqqutaasartut aqqutigalugit aqqusaarneqartariaqartut kiisalu nunap ilusaani sunniuteqarnerlussalluni.

Tunngavissarititaasunut tamaginnut sunniutaasussanik nalilersuineq matuma kinguliani takutinneqarpoq.

Takussutissiaq 13 inissiivissanut tamaginnut tunngavissarititaasunut sunniutaasussanik nalilersuineq

Tunngavissarititaasoq	TSF-it inissiivissaannut toqqarneqarsinnaasut (inissiivissaq)						
	A	B	C	D	E	F	G
Sumiiffik paqqersarneqartussaq / imermik pilersuineq	2	2	3	2	2	3	2
Suliassap ersittumik sunniutissai	2	1	2	2	2	3	3
Uumassusillit assigiinngisitaarnerat	1	3	2	2	1	3	1
Nunassiffiusunut / nunaminertamik atuinnermut / piginnittuunermut sunniineq	2	3	2	1	1	3	1
Isigisat kusanassusaat	2	3	2	2	2	3	3
Najukkami pinngortitap ataqatigiinnera aamma sukisaarsarneq	2	3	2	2	2	2	3
Geoteknik / Nunap sanna*	1	2	2	2	2	2	3
Teknikikkut attassisinnaassuseqarneq	1	1	3	2	3	3	3
Point-it ataatsimut katillugit (score)	13	18	18	15	15	22	19

* Immikkoortoq 10-mi allassimasutut Tatsip imaani imeqartuni qillerinissat allat pilersaarutigineqarput. Maannakkut ilisimasat tunngavigalugit nunap sannaanut aamma geoteknikimik nalillineq 1-imik innerneqassasoq

missiliorneqarpoq, kisianni taanna 2-mut allanngussagaluarpalluunniit inissiivissaq A suli sumiiffinni appasinnerpaamik inernejartussaavoq.

Tunngavigisat tamaasa isumaliutersuuteqarfigereerneranni inissiivissaq A – Tatsip imaa, salliutinneqarpoq. Inissiivissaq taanna ataatsimut katillugu appasinnerpaamik inernejarpoq, aammalu taassuma iluani tunngavissarititaasut 3-mik inernejartut naliliisoqarluni. Taamaaliornermi inissiivissamut atatillugu akuersarneqarsinnaanngitsunik sunniuteqarsinnaanera pinngitsoorneqassaaq.

Tunngavissarititaasut 8-it taakkua pitsaassutsitigut nalilersorneqareerneranni imaa (taagorneqartoq Taseq) TSF-inut inissiivissatut atorumaneqarnerusoq paasineqarpoq [1].

- Imartaa pitaruminaatsuvoq
- Unammillertaasunik nunaminertanik atuisoqanngilaq
- Tatsip tasiani uumassusillit assigiinngisitaartut ikittuinnaapput
- Imerkik imernejarsinnaasumik pilersuinermit toqqaannartumik atassuteqanngilaq
- Taanna imaarsaanissamut isumannaatsumik ungasissusilimmiippoq aammalu suliareqqiisarfimmit isumannaatsumik portussuseqarluni
- Tassani pujoralannik aniatitsinissaq pinngitsoortinniarlugu erngup iluaniitilernissaanut periarfissaqarpoq
- Taanna intrusionen-imi inissisimavoq, taamaattumillu qinngornernik qaffasippallaanik aniatitsiviereerluni
- Kangerlummi umiarsuit angallaffiinit ersinngilaq
- Sapusiap iigartaasa pukkinerpaanissaat tamatumani pisariaqarpoq.

Tatsip TSF-inut inissiivinnik inissiivissaqqinnerusutut toqqarneqareernerani tailingsit assigiinngitsut pingasut pillugit isumaliutersuuteqartoqarpoq:

Panertut Issingerneqareersunik inissiineq

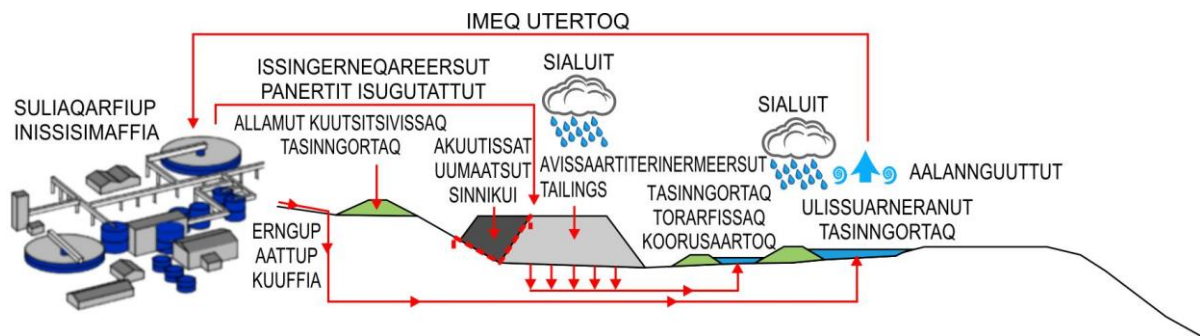
Masattut Tailingsit kinertitat / aqitsut

Masattut Tailingsinik nalinginnaasumik pisartutut inissiineq (kinnerit)

Tailingsinik panertumi inissiineq - Issingerneqareersut

Inissiinissamut periarfissani isumaliutersuutigineqartuni tamaginni Tatsip tasertaanik paqqersaanissaq pisariaqartussaavoq. Taamaattoq panertumi inissiinermi paqqersaanissaq annertunerusussaalluni.

Panertumi inissiinermi tailingsit imermut akuliunneqarsimasut paqqersarneqassapput, taamaalillutik issingerneqarsimasut oqimaassuseq malillugu pinngoqqaatinik manngertunik 70 - 85 %-inik akullit pinngortinneqassapput tailingsit. Issingerneqareersut panerluarsimanngitsut tamatuma kingorna inissiisarfimmut nuunneqassapput, qaleriiaanngorlugit inissinneqassallutik, tailingsit pinngortitami sisuanngortussanngorlutik sisoorsinnaassallutik. Sisuaat sammivii inissinneqartut inissiinermi nalerisarneqarnerannut, taakkua imminnut ataqtigiissinnaassuseqarnerannut aammalu masannerannut naapertuuttumik assigiinngisitaartussaapput.



Ilusiliaq 32 Tailingsinik panertumi inissiivissap ilusiligaanera

Kuugaarsinnaanerit aamma kuussuarsinnaanerit kuuffilerniarlugit erngup uterteqqinneqartussap kuuffissaa tasinngortaq pisariaqarpoq. Suliassami ingerlatsinermit imeq uterteqqinneqartooq atoqqinneqartassaaq, aammalu imeq sinneruttoq sorujuinarneqareernerani Sermilik Avannarlernut kuutsinneqassalluni.

Panertumi tailingsinik inissiinermit aamma pisariaqartussaapput:

- Allamut kuunnissaanut periaasissat, tailingsit imermik nunap qaaniittumik imaluunniit imermik aputip aanneraneersumik masatsinneqarnissaannik pinngitsoortitsisussat, kiisalu
- Sapusiap iigartaa.

Inissiinermit periaatsimi tassani issingerneqareersut qaleriissat imaluunniit ataatsimoortitat inissiivissami inissap ilaa tappiorannartuerulluinnartinnagu tulleriissaartumik issamik matoorneqarsinnaanngilaq. Tamatuma malitsigisaanik qaleriissat imaluunniit ataatsimoortitat suliassap ingerlanneqarnerata immikkoortuata nalaani, pujoralatserinissaata killilersimaarnissaanut teknologiinik allanik ineriartortitsisoqanngippat ikkussuisoqanngippallu, panerniarnerusussaapput aammalu pujoralatserisussaallutik. Pujoralatsitsisoqassappat, tamanna qinngornernik ulorianartunik aniatitsinermit saniatigut aallaaviulersinnaavoq. Taakkua pissutigalugit tailingsinik panertumi inissiineq ingerlatsinerup immikkoortuani teknologitut naleqqunnerpaatut isigineqanngilaq.

Tailingsinik masattumi inissiineq – Kinnerit kinertitat / aqitsut

Kinnerit kinertitanik / aqitsunik inissiinermit, inissiisarfimmut inissiineq pitinnagu, tailingsit immikkuullarissumik kinissuseqalersillugit paqqersaaneq akuutinneqartussaavoq. Tailingsit kinissuseriligaannut ingerlatsinermit tunngavissat apeqqutaasussaapput (rheologi, imaarsaatip pisinnaasai, inissiivissamut ungasissuseq).

Inissiivissami tailings kinertunngortitat ammanernit arlalinnit, tailingsit qulaanni imaluunniit ataanni inissimasunit, kuutsinneqartussaapput. Tailingsit kinertunngortitat imerpalasut kinertunngorlutik tasisuasutut ninngusuutut ilertarput aammalu ataatsimoortutut imminnut atasutut imaluunniit imertut qalliuttutut kuugaartarlutik. Taakkua imminnut tangiunneranni nukiit kuulersitsisartut qaangerneqarpata, kuunnissaa unittussaavoq, aammalu ujaraqqat minnerpaat sioqqallu avissaartussaallutik aammalu imertaa kuulissalluni.

Tamatuma pereernerani nalinginnaasumik pinngoqqaatit manngertut kuutsinneqartut 95 %-ii sinnerlugit tailingsit qaavanniilertarput aammalu pissutsini nalinginnaasuni neriuneq pisinnaajunnaassalluni.

Kinnerit taakkua nalinginnaasumik suliarineqassapput kaaviiarteqqinneqassallutillu.

Tailingsinik kinertunngortitanik inissiineq nalinginnaasumik 20 µm inorlugu angissusillit minnerpaamik 15 %-iutillugit, tailingsinut periaatsitut naleqquttutut isigineqartarpoq. Taamatut iluseqartut suliassami tailingsinut tunngasut ilusaannut naapertuutinnigimmat, tailingsinik inissiinermit periaaseq taanna suliassamut naleqquttutut isigineqanngilaq.

Tailingsinik masattumi inissiineq – Nalinginnaasumik aalaallutik akuliuttarneri

Tailingsinik alaallutik akuleriittunik inissiineq aatsitassarsiorfimmik ingerlatsinerup iluani annertuumik atugaasarpoq.

Tailings imerpalasunngortitat inissiivissami erngup iluani imaluunniit nunap qaavani (subaerial) inissinneqarsinnaapput.

a) Silaannalimmi inissiineq (erngup qulaani)

Kinnerit sumiiffianniit ruujorikkoortumik ruujorit spigot, cyklon imaluunniit ruujorit ammasut inissiisarfimmik inissiivissap qulaani inissisimasut aqutagalugit inissiivissamut kuuffimmut imaarsarneqassapput.

Kinertisimasut imertaasa siusissukkut aniatinnissaanut, tailingsit qaavanni annikitsukkaani tailingsit kuuffianut kuutsitsinikkut pissaaq. Inissinneqartut qaavi isuini sivinganeqalaartinneqassapput.

Kuuffissat sumiiffii akuttunngitsumik nuunneqartassapput, aammalu qaleriaat inisseqqammerneqartut panertinneqartassallutik. Piffissap naleqquttup kingorna sumiiffimmut panereersumut tailings allat qallinngorlugit inissinneqartassapput.

Tailingsinik inissiivissaq silaannarmi aniatitsisussaq, inissiiviup imarisinnaasaasa ilaasa uumassusiiaanerannik malitseqartinnagu issumik immerlugu tulleriissaartumik matoorneqarsinnaanngilaq. Tamatuma kingunerisaanik suliassamut ingerlatsinerup immikkoortuata nalaani, aammalu taakkua panertussaammata, panertunngornissaat pujoralatserinissaalu pisinnaavoq, aammalu qinngornernik aniatitsineq annertunerusoq pilersinnaalluni.

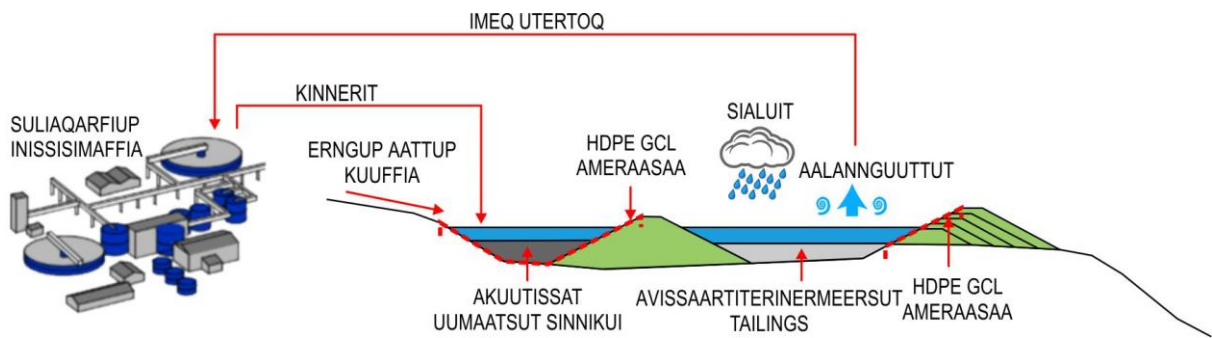
Pujoralatserisinnaanera eqqarsaatigalugu aammalu radon-eqarnissaata tassunga atasumik aarlerinaateqarnera eqqarsaatigalugu, silaannalimmi tailingsinik inissiivissaq suliassami naleqquttutut isigineqanngilaq.

b) Erngup iluani tailingsinik kuutsitsineq

Tailingsinik inissiivissaq, seernartumik paqqersinnaasunik tailingsinik syriliortartunik imaqartoq, silaannaqalernissaa pinngitsoortinniarlugu erngup iluaniitinneqartarpoq. Suliassami saffiugassamik peqarfimmi sulfid-innguuttoqanngilaq. Taamaattoq suliassami tailingsit qinngornernik ulorianartunik akoqarput, aammalu erngup iluaniititsineq qinngornernik taamatut peqarsinnaaneranut sunniuteqarluartumik akimmissitsissussaavoq.

Akuleriissitat sumiiffianniit ruujorikkoortumik inissiivissap sumiiffiani erngup iluani inissisimasumi, ruujorinit ammasunit inissiivissamut imaarsarneqassapput. Prammi puttasooq aamma tailingsinik agguataarinissamut ikiuutaasussatut atorineqarsinnaavoq.

Erngup iluani tailingsit tulleriissaartumik inississorneranni, pissusissamisoortumik avissaartitissapput, tassani aggornerit anginerusut inissiivissap sumiiffiata saniani erngup iluani sivingasunngorlugit inissinneqassallutik, aammalu aggornerit minnerusut tasinngortamut iluaniiffissaminnut ingerlaqqissallutik, tassani inissinnerannut piffissaq apeqqutaalluni, unerassallutik ataatsimoortunngussallutillu.



Ilusiliaq 33 Tailingsinik masattumi inissiivissap ilusiligaanera

Imermi matorutaasussamiittut akuutissat annikitsukkaat annertusinnaanerisa periarfissaqarnera pissutigalugu, matorutaasup ilaata avatangiisinut toqqaannartumik kuunnissaa periarfissaqartinneqartussaangilaq, aammalu imeq utertussat ateqqinneqartassalluni.

Eqikkaaneq: Avatangiisit pinngortitami sumiiffiit masattuniinnerat (soorlu Tatsip imaani) suliassami ingerlatsinerup nalaani tailingsinik panertumi inissiinissamut suliqaarnikkut periarfissanik killiliipput. Suliassami tailingsit qanoq issusaat, kinertunngortinnissaannut pisariaqartumik annertuumik kinertinnissaannut tunngasortai unammilligassaqartitsipput [72]. Tailingsinik imerpalasunngortitanik inissiisarneq teknikkiuvoq nalinginnaasoq, nunarsuarmi tamarmi nalinginnaasumik atorineqartoq, taannalu tailingsit Kuannersuarneersut qanoq issusaannut naleqquppoq.

Aatsitassarsiorfimmi igitassat imerpalasunngorlugit aalaassatut iluseqartut erngup iluani imaluunniit nunap qaavani inissinneqarsinnaapput (subaerialt). Erngup iluani inissiinermi erngup iluaniitinnarneranni, suliassap ingerlanneqarnerata nalaani aammalu erngup iluani inissiinermi qinngornernik aniatitsinerinik, panertunngornissaannik aammalu pujoralatserinissaannik annikillitsissaaq [2].

Tamanna tunngavigalugu nalinginnaasumik aalaallutik akuleriillutik erngup iluaniitinneqartussat, tailingsinik passussinermi ilusiliussassatut toqqaarneqarpoq.

Tailingsinik erngup iluani inissiinissaq suliassamut periarfissatut atorumaneqarnerusutut paasineqartoq, taamatut aalajangiineq misissorniarlugu, Tatsip imaani igitassinissamut periarfissanut tunngatillugu [72] avatangiisinut aarlerinaataasunik naliliinermik (ERA) Wood plc (siusinnerusukkut Amec Foster Wheeler-itut ilisimaneqarpoq) 2018-imi januaarimi suliqaarpoq.

ERA-mi nalunaarusiami naatsorsuutigineqarpoq Tatsip imaani TSF-inut inissiivissaq, IAEA-miit malittarisassiat inassuteqaatillu, programmi Mine Environment Neutral Drainage (MEND), Canadami aatsitassarsiornermut kattuffik aammalu nunani tamalaani suleriaatsit pitsaanerpaat, ilanngullugit Europa-Kommissionimit malittarisassat, eqqarsaatigalugit BAT aamma BEP atorlugit sananeqassasoq, suliqaarfigineqassasoq aserfallatsaaliorneqassasorlu.

Tailingsinik inissiinissamut periarfissat marluk taakkua ERA-p allakkiaani allaaserineqartut tassaapput: Issingerneqareersut panertumi qaleriaarneqarnerat aammalu tailingsinik imerpalasunngortitanik nalinginnaasunik erngup iluaniititsineq.

Panertumi inissiinerup sammeneqarnerani naatsorsuutigineqarpoq tailingsit suliqaarfimmi issingerneqartassasut aammalu Tatsip imaanut paqqertitamut assartorneqarlutik inissinneqassasut. Tassunga tunngatillugu naatsorsuutigineqarpoq, inissiivissamut koorusaarnerit aammalu imeq sialunneersoq kuuffilerniarlugu, erngup utertussap kuuffissaanik tasinngortaliortoqassasoq, aammalu imeq sinneruttoq ateqqinneqartassasoq.

ERA-mut nalunaarusiami inerniliunneqarpoq:

"Ingerlatsinerup nalaani masattumi aamma panertumi inissiinermit atatillugu avatangiisini aarlerinaataasut assigiittorujussuupput. Masattumi inissiinermit aarlerinaataasut 12-it suussusersineqarput, taakkunannga sisamat akunnattumik aarlerinaateqarlutik, aammalu panertumi

inissiinermi aarlerinaataasut qulit suussusersineqarlutik, taakkunannga sisamat taamatuttaaq akunnattumik aalerinaateqarlutik, sinnerilu annikitsumik aarlerinaateqarlutik.”

Panertumi inissiinermi aarlerinaataasut pingaarnerit sisamat, akunnattutut suussusersineqartut, tassaapput:

- Tailingsinut inissiiviup sinaasa annertunerusumik sisoornerat
- Sermilik Avannarlernut erngup sorujuiagaangitsup kuutsinnissaanik pisariaqartitsineq
- TSF-init pujoralaattut ilusillit mingutsitsisartut qooqqumi siammarnissaat
- TSF-ip aamma imermik sorujuiaviup akornanni assartuussinerup nalaani erngup utertinneqartup kuutsittoornissaa.

Tailingsinik panertumi inissiinermut iliuusissat iluarsissutaasussat ERA-p nalunaarusiaani qimerloorneqarput, kisianni taakkua matumani annertunerusumik eqqartorneqassanngillat, tassami panertumi inissiineq suliassami toqqarneqanngimmat.

Masattumi inissiinermut aarlerinaataasut sisamat pingaarutillit, akunnattutut suussusersineqartut tassaapput:

- Sapusiap tamakkiisumik aserornera
- Sapusiap ilaata aserornera
- Assartuussinerup nalaani erngup utertinneqartup kuutsittornera
- Erngup sorujuiarneqanngitsup Sermilik Avannarlernut kuutsinneqarnissaanik pisariaqartitsineq.

Aarlerinaataasut taakkua iliuusissat iluarsissutaasussat arlallit atorlugit iliuuseqarfigineqassapput, ilanngullugu:

- Nunani tamalaani suleriaatsinut pitsaanerpaanut naapertuuttumik aammalu ilusilersuinermut tunngavissarititaasut aamma sapusianut angisuunut nunani tamalaani kommissionip malittarisassiai (ICOLD), naatsorsuutigineqarsinnaasumik annerpaaffeqartumik nunap sajunnerata (MCE) nalaani aalaakkaasuuginnarnissaanut sapusianik ilusilersuinermut tunngassuteqartut, malillugit sapusiamik ilusilersuineq
- Tailingsinik inissiinermut suleriaatsinik pitsaanerpaanik atuineq
- Inissiisarfiup aalaakkaasuunerata kiisalu kuugaarsinnaanerata, erngup pitsaassusaata aammalu erngup utertussap aqutaasa alapernaarsorneqarnerat
- Ajornartoortoqarnerani kuutsitsisoornerup unitsinnissaanut ruujorit sinerlugit tasinngortaliornerit
- Qerisoornissaq pinngitsoorniarlugu illut imermik imaarsaanermut atorineqartut oqorsaasersorneqarnerat
- Upalungaarsimanermut pilersaarut kuutsitsisoortoqarsinnaalluni ajornartoornermi iliuusissanik ilaqartoq
- TSF-it ilusilersugaanerata, ukiuni 10.000-ini ataasiarluni anorersuarneranut akiuussinnaasunngorlugu, pisinnaasaqartinneqarput.

Masattumi imaluunniit panertumi tailingsinik igitsineq assigiinngitsunik aarlerinartortaqartoq paasisimasaqarfiginera, ERA-p nalunaarusiaata inernerinit annertunerulersinneqarpoq, kisianni ataatsimut isigalugu taakkua avatangiisinut aarlerinaatai imminnut sanilliunneqarsinnaasutut isigineqarput. Tamanna tailingsinik imerpalasunngortitanik suliassami ingerlatsinerup immikkoortuani erngup iluani inissiinissap toqqarneqaqqaanerata uppernarsineqarneranut isigineqarpoq.

Matusinermi tailingsit matoornissaannut periarfissat

Matusinermi inissiiviup sivisuumik atuuttussamik matoorneqarnissaa pisariaqartussaavoq. TSF-nik matusinissamut periarfissat marluk, TSF-it sivisuumik matoorsimatinnissaat siunertaralugu nalilersorneqartut, tassaapput:

- "Masattumik" matoorineq, tailingsit tassani ataavartussamik erngup iluaniitillugit matuneqassallutik; aamma
- "Panertumik" matoorineq, tailingsit tassani immiinikkut matoorneqarnissaat ilusilersugaasoq atorlugu matuneqassallutik.

Matoorinissamut periarfissat marluk taakkua ("masattumik" aamma "panertumik"), matusinissaq siunertaralugu nalilersorneqartut, periarfissat assigiinnngilluinnarlutik paarlatteluinnaaniittut takuneqarsinnaavoq, aammalu periarfissanik allanik allaanerusunik, periarfissat taakkua marluk akornanniittunik, nalilersuisoqanngilaq.

1. "Masattumik" matoorinikkut matusineq

Masattumik matoorinermi, tailingsit silaannarmut sunniinissaasa pinngitsoortinnissaanut tailingsinut inissiiviup erngup iluaniitillugu qallersimatinnissaa (minnerpaamik 1,5 m) attatiinnarneqartussanngussaaq. Tamanna pisariaqarpat, aalaateqqinnissaat pinngitsoortinniarlugu, sioqqat annikitsut qaleriiaat tailingsit qaavanni erngup iluani inissinneqassapput.

Imeq qalliutaasussaq aatsitassarsiorfimmik ingerlatsinerup suliarinninnerullu naammassereernerata kingorna, erngup pitsaassusissaanut tunngavissarititaasut naammassiniarlugit, minnerpaamik ukiuni 6-ini sorujiarneqassaaq, tamatuma kingorna imeq nunap qaavaniittoq Tatsip imaanut uterteqqinneqarsinnaalissaaq.

Tasinngortami erngup annertussusaa piffissap ingerlanerani annertusiartortussaavoq, sapusiap iigartaasa qulaasa sinaannut killinnissaata tungaanut, tamatuma kingorna imeq qarsutsilissalluni. Imeq qarsutsilluni kuuttoq kuuffissatut sananeqartut aqutigalugit nunap qaavani nunami kuuffissaannut ingerlatinneqassapput.

Kuuffissat aatsitassarsiorfiup matoreernerata kingorna attatiinnarneqassapput, kisianni tassanngaaniit peernissaannut aqutissat attatiinnarneqartussaanatik. Tassanngaaniit peernissaannut aqutissat kinnernik aammalu najukkamiittunik allanik immerneqassapput.

"Masattumut" periarfissatut ilusiliami annertunerpaatigut ingerlatsinermut takorloorneqartut, matusinissap tungaanut ingerlatsinerup immikkoortuanut atuutsinneqartut, ingerlateqqinneqassapput. "Masattumut" periarfissamut imminut akilersinnaassutsimut ilusilersuinermi aaqqiissutissamik ineriartortitsisoqarpoq.

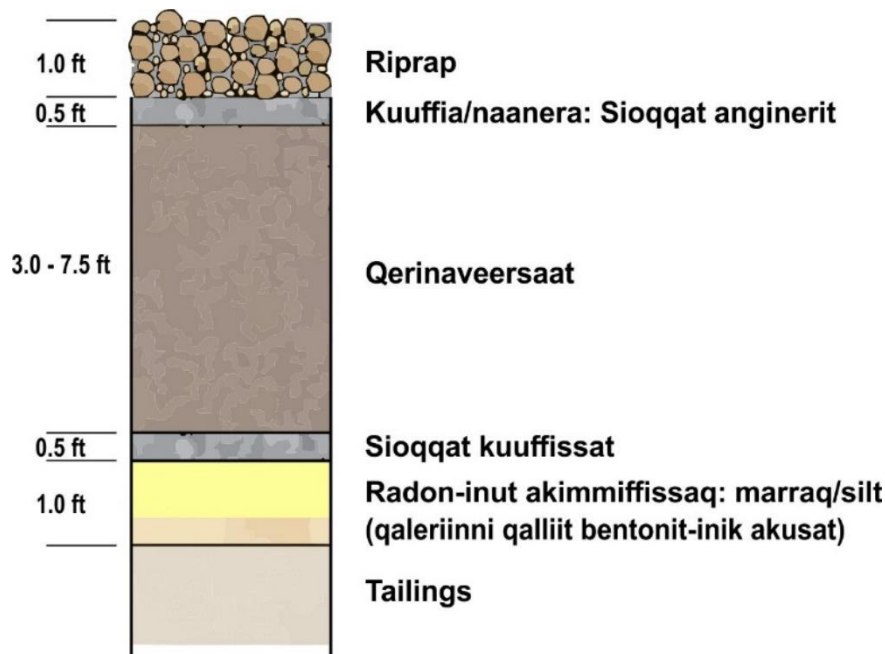
2. "Panertumik" matoorlugit matusineq

Matusinissamut periarfissat marluk taakkua akornanni paasissutissanik tunngavilimmik iluaqutissartaasunik ajoqutissartaasunillu oqimaalutaalluni paasissutissiiviusumik nalilersuinissaq ajornarunnaarsinniarlugu "panertumik" matusinissamut najoqqutassamik ilusiliussassamik ineriartortitsisoqarpoq [103]. "Panertumik" najoqqutassaqaarnermi ilaatinneqarput:

- "Minguitsumik" sialunnit aammalu aputip aanneranit TSF-inut inissiivimmut kuuttoqarnissaa pinngitsoortinniarlugu kuuffilersuinerneq kuuffissanillu sananeq;
- i) Tailingsit ataaniittut qajannaallisaaviginissaannut ilassusiinissaq aamma ii) tamatuma kingorna matoorinermi qaleriiaat inaarutaasut sananissaannut periarfissaqarnissamut, assaanermeersunik TSF-inut matoorinerneq qaleriiaanik siullernik ilusilersuineq;
- BAT atorlugu ilusilersuilluni immerlugit matoorutissaq ilusiligaasoq sanallugu; aamma

- i) Inissiivimmit nunap qaavani kuuttut allamut kuutsinnissaannut tassaniigunnaarsinnissaannullu, aamma ii) matusereernerup kingorna matoorutaasut neriorneqalernissaat pitsaaliorniarlugu, erngup nunap qaaniittup aquunneqarnissaanut periaatsimik ilusilersuineq [103].

Radongassinik aamma pujoralannik, masattumik matoorinermut sanilliunneqarsinnaasutut annertussusilimmik, aniatitsinissaq killilersimaarniarlugu panertumik matoorineq ineriartortinneqassaaq, atortussanik najukkameersunik eqqunneqartunillu atuilluni pitaruminaannerusunik marrarmik qaleriiaaraluni imaluunniit syntetiskinik qallerlugu. Tamanna aamma sioqqat imaluunniit ujaraaqqat tassaneereersut qaleriiaarlugit issittumi panernartumilu silap nikerarneranut illersuutissatut ilusiliunneqassaaq; aammalu avatangiisini erngup oqimaaqatigiilluarnerani nerioruminaatsumik panertumik matoorinissaq pisariaqartussaavoq. Nunap qaavani iluanilu kuuttut tailinginit ataaniittunit akuutissanik uumaatsunik mingutsinneqannginnissaasa qulakkeernissaa siunertaralugu, matoorineq assiaqutaasussaavoq. Matoorinermi ilusiliussassaq IAEA TECDOC 1403-imi saqqummiunneqartoq [107] aammalu Ilusiliaq 34-imi takussutissiarineqartoq, matoorinerup ilusaanut tunngavissatut atorineqassaaq.



Atomimik nukissiorneq pillugu nunat tamalaat nakkutilliisuutitaat IAEA (2004). The long term stabilisation of uranium tailings (Uran-tailingsinik ungasissumi uninngaannartussanngortitsineq), TECDOC 1403

Ilusiliaq 34 TSF-inut panertumi matoorinerup saneraaniit titartarnera

Matusinermi matoorinissamut periarfissanik nalilersuineq

Ungassissoq isigalugu TSF-inut matusinissamut periarfissat arlalinnik nalilersuiffigineqarput [1] [2] [72] [77]. Nalilersuilluni misissuineri kingullermi, 2020-imi ingerlanneqartumi, suliaassami matusinissamut tunngaviusunik naammassinnissinnaassuseqarnissaannut tunngatillugu, "masattumik" aamma "panertumik" matoorinissamut ilusiliinernut najoqqutassat sanilliunneqarput. Matusinermut tunngaviusut (sumiiffiini aalaakkaassuseq, kemiskini aalaakkaassuseq, qinngornernik sunniinissap annikitsuutinnissaa aammalu nunami pinngortitap ilusaani annertuumik allanngortitsineq annikinnerpaaq) International Council on Mining and Metals-imit (ICMM) Integrated Mine Closure Good Practice Guide (aatsitassarsiorfimmik matusinermut suleriaatsit pitsaasut pillugit ilitsersuut) innersuussutigalugu ineriartortinneqarmata, erseqqissarneqarpoq.

Matusinermut tunngaviusut tamarmik immikkut matusinissamut siunnerfiit aqqaneq-marluk nassuiarnissaannut annertusitinneqarput, taakkununga atatillugu matoorinissamut periarfissani

marlunni taakkunani atorsinnaassusaa nalilersorneqarsinnaalersillugu. Siunnerfiit taakkua Takussutissiaq 14-imi takutinneqarput.

Takussutissiaq 14 Matoorinissamut periarfissanik sanilliussilluni naliliineq – Matusinissamut siunnerfiit ([77] - Takussutissiaq 3.1)

Tunngaviusumik matusinermut tunngaviusut	Matusinermi matoorinissamut periarfissanut siunnerfik	Immikkoortoq	Naleqqiussilluni pingaaruteqarnera
Sumiiffiini qajannaassutsit	Periarfissami matusinerup kingorna ajutoornissaq pisinnaasoq annikillisinneqarpoq	Matusereernermi	Annertuvoq (5)
	Periarfissami matusinerup kingorna neriuerit pisinnaanerat aammalu matoorneqartunik kitsitsinissaq annikillisinneqarpoq	Matusereernermi	Akunnappoq (3)
	Periarfissami matusinerup kingorna aserfallatsaaliuinissamik pisariaqartitsineq annikillisinneqarpoq	Matusereernermi	Annertuvoq (5)
	Periarfissaq pingaartumik aatsitassarsiorfimmit igitassat atorlugit atuutsinneqalersinnaavoq	Atuutsitsilerneq	Akunnappoq (3)
Akuutissani uumaatsuni patajaassuseq	Periarfissami matusinerup kingorna tailings aallarteqqinneqarsinnaanerannut aarlerinaataasut annikillisinneqarput	Matusereernermi	Annertuvoq (5)
	Periarfissami matusinerup kingorna seerisoqarsinnaanera annikillisinneqarpoq	Matusereernermi	Akunnappoq (3)
	Periarfissami matusinerup kingorna imermik katersuinissamik sorujuaanissamillu pisariaqartitsineq annikillisinneqarpoq	Matusereernermi	Akunnappoq (3)
Qinngornernik sunniinernik annikillisitsineq	Periarfissami silap pissusaani pisut pissutigalugit matoorutaasut atorsinnaannginnerulersinnaanerisa aarlerinaateqarnera annikillisinneqarpoq	Matusereernermi	Annertuvoq (5)
	Periarfissaq piffissap naapertuuttup iluani atuutsinneqalersinnaavoq (ukiut < 10)	Atuutsitsilerneq	Akunnappoq (3)
	Periarfissami atuutsitsilernerup nalaani pujoralaqalersinnaanera annikillisinneqassaaq (radonimik sunniineq)	Atuutsitsilerneq	Akunnappoq (3)
Nunami pinngortitap	Periarfissami inaarutaasumik nunaminertamik atuineq, nunaminertamik	Matusereernermi	Annikippoq (1)

Tunngaviumik matusinermut tunngaviusut	Matusinermi matoorinissamut periarfissanut siunnerfik	Immikkoortoq	Naleqqiussilluni pingaaruteqarnera
ilusereqqaagaani annertuunik allanngortitsinngitsut	atuinermut atuutereersumut assingusoq, anguneqarsinnaavoq (taseq)		
	Periarfissami atuutsitsilernissamut tunngatillugu annertunerusumik akornusersuinissaq killilersimaarneqassaaq (sanaartornermit atortussanik assaanerit)	Atuutsitsilerneq	Annikippoq (1)

Oqaaseqaat: (1) Pingaaruteqarnera inissinneqassaaq 1-tut (Annikippoq), 3-tut (Akunnappoq) imaluunniit 5-tut (Annertuvoq)

Siunnerfiit tamarmik immikkut pingaaruteqarnerat aamma nalilersorneqarpoq aammalu takussutissiami allassimasutut naliliiffineqarlutik. Tunngavissarititaasut arlallit sanilliullugit nalilersorneqarput, tassani matoorinissamut periarfissat tamarmik immikkut, periarfissami siunnerfiup angunissaanut siunnersortip arlaannaannulluunniit attuumassuteqanngitsup tatiginninnera malillugu, Takussutissiaq 14-imi tunngavissarititaasut naapertorlugit imminnut attuumassuteqanngitsumik nalilersorneqarlutik. "Masattumik" aamma "panertumik" matoorinissamut periarfissat taakkua eqqarsaatigalugit tunngaviusunut paasissutissat pissarsiarineqarsinnaasut aammalu misissueqqissaarnernik suliaqarneq maannamut ingerlanneqartoq malillugit naliliinermi nalorninartutut paasineqartut aallaavigalugit siunnerfiit tamarmik immikkut qimerloorneqarput. Nalorninartortaqaqarnerunera annikinnerusumik suussusiliinermik malitseqarpoq [77].

"Masattumik" aamma "panertumik" matoorinerit taakkua matusinissamut siunnerfinnut aqqaneq marlunnut taakkununga tunngatillugu assigiinngitsuupput, kisianni "masattumut" aamma "panertumut" periarfissanut inernerata "pingaaruteqarnera" malunnartumik assigiilluni ("masattumut" inernerata 116 aammalu "panertumut" 118,5, tassani kisitsit qaffasinnerusoq atorumaneqarnerulluni) (takuum Takussutissiaq 15). Aamma malussarissusaanut naatsorsuisoqarpoq, tassani siunnerfinnut tamaginnut nalorninartortaqaqarnerata annertussusai 100 %-mut inissinneqarlutik (tassa imaappoq nalorninartortaqaqannginnerusoq), aammalu tassani inernerata paarlattuanik "panertumut" 142-imik inerineqarpoq aammalu "masattumut" 146-imik inerineqarluni. Nalorninartortaqaqannginnerunerani periarfissanut marluusunut qaffasinnerusumik inerineqarnera, paasissutissat arlallit aallaavittut atorineqarsinnaasut pissarsiarineqarsinnaaneranni, naliliinerup taassuma iluarsineqarnissaata iluaqutissartaqaqarnera erseqqissarneqarpoq (tassa imaappoq TSF ingerlalerpat).

Takussutissiaq 15 "Masattumik" aamma "panertumik" matoorneqarnerata
pingaaruteqarnerannut naliliinernut sanilliussineq ([77] - Takussutissiaq 3.5)

Matusinermi matoorinissamut periarfissanut siunnerfik	Naleqqiussil luni pingaarute qarnera (A)	Naliliinermi nalorninarto rtaasut ⁴ (B)	"Masattumik" matoorneqarneranut naliliineq		"Panertumik" matoorneqarneranut naliliineq	
			Pingaarners iuinani (C)	Pingaarners iuilluni (AxBxC)	Pingaarners iuinani (D)	Pingaarners iuilluni (AxBxD)
Periarfissami matusinerup kingorna ajutoornissaq pisinnaasoq annikillisinneqarpoq	Annertuvoq (5)	100 %	Annikippoq (1)	5,00	Annertuvoq (5)	25,00
Periarfissami matusinerup kingorna neriuinerit pisinnaanerit aammalu matoorneqartunik kitsitsinissaq annikillisinneqarpoq	Akunnapoq (3)	100 %	Annertuvoq (5)	15,00	Akunnapoq (3)	9,00
Periarfissami matusinerup kingorna aserfallatsaaliuinissami k pisariaqartitsineq annikillisinneqarpoq	Annertuvoq (5)	50 %	Akunnapoq (3)	7,50	Annikippoq (1)	2,50
Periarfissaq pingaartumik aatsitassarsiorfimmit igitassat atorlugit atuutsinneqalersinnaa voq	Akunnapoq (3)	75 %	Annertuvoq (5)	11,25	Akunnapoq (3)	6,75
Periarfissami matusinerup kingorna tailings aallarteqqinneqarsinna anerannut aarlerinaataasut annikillisinneqarput	Annertuvoq (5)	100 %	Akunnapoq (3)	15,00	Annertuvoq (5)	25,00
Periarfissami matusinerup kingorna seerisoqarsinnaanera annikillisinneqarpoq	Akunnapoq (3)	75 %	Akunnapoq (3)	6,75	Annertuvoq (5)	11,25
Periarfissami matusinerup kingorna imermik unerartitsinissamik sorujuaanissamillu pisariaqartitsilersinnaa neq annikillisinneqarpoq	Akunnapoq (3)	50 %	Akunnapoq (3)	4,50	Annertuvoq (5)	7,50

Matusinermi matoorinissamat periarfissanut siunnerfik	Naleqqiussil luni pingaarute qarnera (A)	Naliliinermi nalorninarto rtaasut ⁴ (B)	"Masattumik" matoorneqarneranut naliliineq		"Panertumik" matoorneqarneranut naliliineq	
			Pingaarners iuinani (C)	Pingaarners iuilluni (AxBxC)	Pingaarners iuinani (D)	Pingaarners iuilluni (AxBxD)
Periarfissami silap pissusaani pisut pissutigalugit matoorutaasut atorsinnaanginnerule rsinnaanerisa aarlerinaateqarnera annikillisinneqarpoq	Annertuvoq (5)	75 %	Annertuvoq (5)	18,75	Annertuvoq (5)	18,75
Periarfissaq piffissap naapertuuttup iluani atuutsinneqalersinnaa voq (ukiut < 10)	Akunnapoq (3)	75 %	Annertuvoq (5)	11,25	Annikippoq (1)	2,25
Periarfissami atuutsitsilernerup nalaani pujoralaqalersinnaaner a annikillisinneqassaaq (radonimik sunniineq)	Akunnapoq (3)	100 %	Annertuvoq (5)	15,00	Akunnapoq (3)	9,00
Periarfissami inaarutaasumik nunaminertamik atuineq, nunaminertamik atuinermut atuutereersumut assigusoq, anguneqarsinnaavoq (taseq)	Annikippoq (1)	75 %	Akunnapoq (3)	2,25	Annikippoq (1)	0,75
Periarfissami atuutsitsilernissamat tunngatillugu annertunerusumik akornusersuinissaq killilersimaarneqassaaq (sanaartornermit atortussanik assaanerit)	Annikippoq (1)	75 %	Annertuvoq (5)	3,75	Annikippoq (1)	0,75
Tamakkiisumik naliliineq			46	116,00	38	118,50

⁴ Naqitani quleriaani tassani procentip kisitsisita qaffasinneruppat, naliliinermit "isumannaallisaaneq" annertunerusimassaaq, tamannalu pingaaruteqarnerusumik innerneqartitsivoq. Inaarutaasumik innernera qaffasinneruppat, allanut sanilliullugu periarfissat pitsaannerusimassapput.

Atuutsitsilernerup nalaani aarlerinaataasunut iliuusissat iluarsisutaasussat, matusereermermi aarlerinaataasunut iliuusissanik iluarsisutaasussanut sanilliunnerannut tunngatillugu allanngortoqarsimanerata sunniutissai nalilersorniarlugit, malussarissutsinut naliliinerit allat marluk ingerlanneqarput. Matusereermermi aarlerinaataasunut iliuusissat iluarsisutaasussat atorneranni "panertumiittunik" matusineq "masattumiittunik" matusinermit qaffasinneruvoq (innerneri 128 aamma

117,5). Kisiannili atuutsitsilernerup nalaani aarlerinaataasunut iliuusissat iluarsiissutaasussat "masattumiittunik" matusineq "panertumiittunik" matusinermi annertuumik qaffasinneruvoq (inerner 101,5 aappaa 58). Atuutsitsilernerup nalaani aarlerinaataasunut "masattup" aamma "panertup" inernerisa assigiinngissuteqarnerisa annertussusaa, "masattumik" matoorinnermut sanilliullugu "panertumik" matoorinnerup suliarineqarneranut atatillugu pisariussusaanut takussutissaavoq.

Periarfissani marlunni taakkunani iluaqutissartaasut assigiinngitsut, nalilersuilluni misissuinerup taassuma inernerisa takutippaat, aamma taakkua ataatsimut katillugit annertussusaat matusinissamut siunnerfinnut tunngatillugu "pingaaruteqarnerannut" inernerisa assingusussaasut takutillugu. Matoorinissamut periarfissat marluk taakkua atorsinnaassusaasa ataatsimut isigalugu assigiinnerat eqqarsaatigalugu, suliaassamut ilusilersuinermi matusinissamut "masattumik" matoorinissaq toqqarneqarpoq, tassami taanna atuutsitsilernissamut periarfissaammat pisariinnerusoq. Kisianni piffissap ingerlanerani teknologimik ineriartortitsisoqassasoq, aammalu TSF-inut inissiiviup ingerlanneqarnera pillugu suliaqarnermut ilisimasaqarnerulernissaq anguneqassasoq, ilimanaateqarpoq. Taakkua pissutigalugit matusinnginnermi piviusunngortinneqarsinnaassusaa teknikkikkut misissorneqassaaq, tassani matusinerup nalaani ilusilersugaanerani naleqqunnerpaamik atuinissap qulakkeernissaa siunertaralugu, matusinissamut periarfissat nalilersoqqinneqassapput.

5.7 Nukissiornissamut periarfissat allat

Diesel

Suliaassamut ilusilersueqqaarnermi 59 MW-imik, uuliamik ikummatissamik oqimaatsumik (HFO) ikummatillit kiassaateqarfik nukissiorfillu ataqatigiissillugit, ikkussuinissaq ilaatinneqarpoq. Nukissiorfik taamaattoq, dieselitortumik inaallagissamik taamaaqataanik annertussusilimmik innaallagissiormi pisartunit, svovlimik aniatitsinernik annertuneruujussuarmik pilersitsisussaavoq. Tamanna tunngavigalugu suliaassami HFO-mit nukissiuuteqarnissamik pilersaaruteqarneq, 2018-imi dieselimut allanngortinneqarpoq. Aniatitsinerit ASN-imi matumani nalunaarusiorneqartut, innaallagissiormut pingaarnertut nukissiuuteqarnermut dieselitortumik atuinissamut tunngassuteqarput [19].

Erngup nukinganit nukissiaq

Innaallagissiormut erngup nukinganik atuinissaq siullermeertumik 1980-ikkunni Risø-mi misissuiffigineqarpoq [108]. Johan Dahl Land, suliaqarfissamit 55 km-it missaannik ungasissusilimmittoq, suliaassamut erngup nukinganut atorneqarsinnaasutut paasineqarpoq.

Suliaassamut erngup nukinganik pilersuineri ineriartortitsinerup imminut akilersinnaassusaata aalajangernissaanut, erngup nukinganik nukissiorfinnut immikkut ilisimasallit misilittagartuut suliaassamit suliakkerneqarput [51][51A]. 3 Mtpa-nik annertussusilinni saffiugassamik suliarinninnissamut suliaassami innaallagissamik atuinermut (35 MW miss.) atugassamik erngup nukinganit innaallagissamik pilersuinissamut, Johan Dahl-ip sumiiffiani tatsinik qaqqaniittunik pingasunik sapsiorluni kuutsitsinissaq pisariaqartussaasoq, misissuineri paasineqarpoq. Tamatumani aamma kuuffissaanik sulluliornissaq pisariaqartussaavoq, innaallagissiornissamut kaavittunut erngup tatsineersup kuuffissaanik. Tamatuma kingorna innaallagiaq John Dahl Land-imit nunap qulaani 55 km-isut takissusillip innaallagissap aqutaatigoortillugu ingerlaartinneqassaaq [29].

Periarfissaq taanna attaveqatigiinnermi atortut annertuut pisariaqarnerat pissutigalugu suliaassap ineriartortinneqarnerata immikkoortuani siullermi imminut akilersinnaasutut isigineqanngilaq. Allilerinissamut siunissami periarfissani erngup nukingata innaallagissiorfissatut periarfissatut atorneqarnissaa misissoqqinneqassaaq.

6. Avatangiisinut sunniutaasussanik naliliinermut periaaseq

6.1 Aallaqqaasiut

Suliassami ASN-imut (avatangiisinut sunniutaasussanik nalilersuineq) tunngavigisat arlallit immikkoortoq 6.2-imi eqikkarneqartut, sillimaffigineqarput.

Sunniutaasussanik nalilersuineq manna *Mineral Resources Act* (aatsitassanut ikummatissanullu inatsit) naapertuuttumik ingerlanneqarpoq aammalu suliaqarfissamik sanaartornermut ingerlatsinermullu atatillugu avatangiisinut sunniutaasinnaasut kiisalu iliuusissat iluarsisutaasussat siunnersuutigineqartut suussusersineqarlutik.

Misissuinerit siunnersortinit arlaannaannulluunniit attuumassuteqanngitsunit suliarineqartut ilaatigut makkuupput:

Sumiiffiini

- Nipiliornermik naliliineq (Orbicon) [52]
- Imeqarneranut tunngasunut aamma silap pissusaanut nalunaarusiaq (Orbicon) [51] [51a]
- Sajuppillatsitsinerni navianartoqarsinnaaneramik naliliineq (KCB) [92]

Silaannarmi

- Silaannaap pitsaassusaanik naliliineq (ERM) [19]
- Gassinut silaannarmik kissatsitsisartunut naliliineq (ERM) [20]

Qinngornernik aniatitsinerit

- Qinngornernut naliliineq (ARCADIS Canada) [5]
- Uranimik tunisassianik assartuinermit naliliineq (ARCADIS Canada) [3]
- Qinngornernut alapernaarsuinermit pilersaarummut missingiut (ARCADIS Canada) [4]
- Radonimik aamma thoronimik aniatitsinerit (ARCADIS Canada) [6]
- Qinngornerit ulorianartut sunniutigisinnaasaannik nalilersuinermit nalunaarusiaq Rev 1 (Arcadis) [110]
- Assartuinermit aarlerinaataasunik naliliineq (SENES) [65] [66]
- Anorip siaruarsimanera (Orbicon) [59]
- Sapusiap aserorsinnaaneranut periarfissatut ilusiliani silaannaap pitsaassusaanut tunngatillugu tapiliussaq (ERM) [90]
- Sajuppillatsitsisarnerni FTSF aamma CRSF qajannaassusaannik naliliineq (KCB) [75]
- Sapusiat aserorsinnaanerit pillugu nalunaarusiaq (KCB) [74]
- Tailingsinut matoorutissanut periarfissanut sanilliussilluni nalilersuineq (KCB) [77]
- Panertumi matoorusiinermit najoqqutassatut ilusilersuineq (KCB) [103].

Imeq

- Imeqartunut tunngasut aamma silap pissusaa (Orbicon) [51]
- Tailingsit imertaannik erngup pitsaassusaanik nalilersuineq – imeq aamma ujaqqanit igitassanit kuunnerit (Orbicon) [53]
- Ikummatissiassanik aamma akuutissanik uumaatsunik kuutsitsinerit pillugit nalunaarusiaq (Orbicon) [55]
- Sumiiffimmi misissuiffiusumi pinngortitami avatangiisit (Orbicon) [57]

- Tailingsinut inissiivimmit erngup nunap iluaneersup sunnerneqarnissaanut aallarniutaasumik nalilersuineq (GHD, Orbicon) [24]
- Tailingsit imertaanni aamma ujaqqanit igitassanit kuunnerni erngup pitsaassusaanik nalilersuineq (Orbicon) [58]
- Imaanut kuutsitsinerit aamma kangerluit allanngorartuarnarat – Pinngortitap ataqatigiinnerani toqunartoqarneranut misissuinerit pisuusaartitsineq aamma nassuiaaneq (DHI) [17]
- Aatsitassarsiorfiup atuuffissaanut piffissamut pisuusaartitsineq (imeq, fluorid aamma uran - GoldSim) (GHD) [23]
- Anorip siaruartarnera (Orbicon) [59]
- Tatsip imaani erngup nunap iluaneersup qanoq issusaa (Orbicon) [60]
- Tatsimi tailingsit tasinngortaani flourid annertussusaat (Orbicon) [61]
- Woods / AMEC (2017) TSF Avatantiisinut aarlerinaataasumik nalilersuineq [72]
- Sapusiap aserorsinnaanera pillugu nalunaarusiaq (KCB) [74]
- FTSF-ini aamma CRSF-ini sajuppillatsitsinerni qajannaassusaannik naliliineq (KCB) [75]
- Seerinerit pillugit teknikkikkut eqikkaalluni allakkiaq (Orbicon) [88]
- Sapusiap aserorsinnaaneranut periarfissatut ilusiliami silaannaap pitsaassusaanut tunngatillugu tapiliussaq (ERM) [90]
- Geochemical assessment of river water quality changes resulting from dam failure (KCB) [126].

Eqqagassat

- Geokemiskimik / avatangiisinut tunngasunut misileraalluni suliaqarneq (SGS Lakefield Oretest) [67]
- AMEC (2011) Project Tailings Management Options (Suliniut Tailingsinik passussinissamut periarfissat [2]
- SRK (2015) Kvanefjeld Project Mining Study (Kuannersuarni suliassaq: Aatsitassarsiorfimmud misissuineq [68]

Uumassusillit assigiinngisitaarnerat

- Immamut kuutsitsinernut pinngortitap ataqatigiinnerani toqunartoqassutsinut misileraaneq (DHI) [15]
- Naasoqassutsumik misissuinerit, Kuannersuit (Simonsen) [21]
- Ikummatissiassanik aamma akuutissanik uumaatsunik kuutsitsineq pillugit nalunaarusiaq (Orbicon) [55]
- Sumiiffimmi misissuiffiusumi pinngortitami avatangiisit (Orbicon) [57]
- Sapusiap aserorsinnaanera pillugu nalunaarusiaq (KCB) [74]
- Qinngornerit sunniuteqarnissaat pillugu nalunaarusiaq (Arcadis) [110]

Najukkami atuineq aamma kulturikkut kingornussat

- Najukkami atuinermut tunngatillugu misissuineq (Orbicon) [54]
- Itsarnitsanik misissuinerit (Kapel H) [40]
- Itsarnitsanik misissuinerit (Nunatta Katersugaasivia Allagaateqarfialu) [48]
- VSB (inuiaqatigiinni piujuartussamik iluaqutaasumik sunniutaasussanik nalilersuineq) (Shared Resources) [69]

6.2 Sunniutaasussanik nalilersuinermt periaaseq aamma ilusiliussaq

Malittarisassanut naapertuuttumik [45] aammalu avatangiisini aallaaviusunut paasisutissat aamma avatangiisinut sunniutaasinnaasut pitsaanerpaamik saqqummiussinnaanissaannut, avatangiisinut sunniutaasussat suliassamut attuumassuteqartut avatangiisinut tunngavigisanut, matuma kinguliani nassuiarneqartunut tunngassuteqartillugit, nalunaarusiaq manna ilusiligaavoq:

- Sumiiffiini avatangiisit Immikkoortoq 7
- Silaannarmi avatangiisit Immikkoortoq 8
- Qinngornernik aniatitsinerit Immikkoortoq 9
- Imaani avatangiisit Immikkoortoq 10
- Eqqagassalerineq Immikkoortoq 11
- Uumassusillit assignngisitaarnerat Immikkoortoq 12
- Najukkami atuineq aamma najukkami ilisimasat Immikkoortoq 13
- Sunniinernik annertusiartortunik nalilersuineq Immikkoortoq 14

Avatangiisinut tunngavigisanut tamaginnut immikkut, pissutsit makkua isiginiarneqartillugit, nalilersuineq ilusiligaavoq:

- Nunamiittut qanoq issusaannik nassuiaaneq
- Sunniisinnaanarit
- Sunniutaasussanik nalilersuineq
- Iliuusissat iluarsiissutaasussat
- Sunniutaasussatut naatsorsuutigineqartut

Sunniutaasussanik nalilersueqqissaarneq pingaarnertigut sunniutaasussatut naatsorsuutigineqartunut, suliassap atuutsinneqalernerata malitsigisaanik pilersussanut, eqqoriaaneruvoq. Eqqoriaanerup ingerlanerani nalorninartortaqaalersinnaavoq. Immikkoortiterinermt periaaserineqartut assignngitsut pingasut atorineqarput, tamatumalu kingorna malittaasumik sunniutaasussanik nalilersuinermt matumani nalorninartortaausut iliuuseqarfigineqarlutik; taakkua matuma kinguliani nassuiarneqarput:

- Nalorninartortaausut paasisutissanik nalunaarsukkanik tunngavissanut tunngassuteqartut – Malittaasumik sunniutaasussanik nalilersuinermt atugassanik paasisutissanik nalunaarsukkanik annertuunik katersisoqarpoq, taakkualu sunniutaasussat annertussusaasa suussusaasalu eqqoriarnissaannut tunngavissatut naammattutut isigineqarput. Pisut ilaanni malittaasumik sunniutaasussanik nalilersuinerup ersarinnerutinnissaanut paasisutissanik annertunerusunik katersinissaq inassutigineqarpoq, taannalu siunissami paasisutissanik katersinissaq malittaasumik sunniutaasussanik nalilersuinerup oqaasertaanni allassimavoq. Paasisutissanik allanik katersinerup nalilersuineq nalorninartortaaqannginnerulersissagaa pingaaruteqarpoq, kisianni taanna nalilersuinerup inerneranik allanngortitsissasoq naatsorsuutigineqanngilaq.
- Nalorninartortaausut sunniutaasussanik nalilersuinermt attuumassuteqartut – Malittaasumik sunniutaasussatut takorloorneqartut arlallit, ilusiliani imaluunniit najoqqutassianit nunani tamalaani akuerisaasunit paasisat atorlugit nalilersorneqarput. Ajornartinnagu ilusiliat allanngortitsinani atorineqarput. Pisut ilaanni nakutiginninnermt iliuusissanik inissiisoqarsimannginnera tunngavigalugu malittaasumik sunniutaasussanik pisuusaartitsinermt tamanna kinguneqartarpoq (ass. erngup sorujuiariikkap inissisimaffissaanut pujoralannik nalilersuinermt pisuusaartitsineq aamma mingutsitsinermt

pisuusaartitsineq). Nakkutiginninnermi iliuusissanik nassuiarneqartunik atuinnermi, tassunga atatillugu malittaasunik sunniutaasussanut paasisat, "pitsaanerulertussaapput", kisianni paasisat pisuni taakkunani malittaasumik sunniutaasussanik nalilersuinnermi nassuiarneqartut allannguuteqartinneqanngillat. Pisuni allani ilusiliani atugassanik nutaanik paasissutissaqaleraluartoq (ass. tailingsinut inissiivimmi unittoortitsilluni periarfissatut ilusiliani akuutissanut uumaatsunut aammalu qinngorneqarnerinut misissueqqissaarnerit), inernissai eqqoriarneqartut eqqoriarneqartut annertussusillit iluanniiginnarnersut misissorniarlugu, ilusiliani malussarissutsinut akuttussusiliinerit atorineqarput. Ilusilianut malittaasumik sunniutaasussanik nalilersuinnermut tunngaviusutut atorineqartunut nassuiaanerni, allanngortitsinani ilimagineqartut imaluunniit aallaavigineqartut, atorineqarfiini paasineqarput.

- Nalorninartortaasut ilimanaateqarneranut tunngassuteqartut – Sunniutaasussat malittaasumik sunniutaasussanik nalilersuinnermi qimerloorneqartut, annertuumik ilimanaateqartunut tunngasutut isigineqartarput. Taamaattoq malittaasumik sunniutaasussanik nalilersuinnermi matumani aamma malittaasumik sunniutaasussatut ilimanaateqannginnerusut misissorneqarput (ass. FTSF-imi unittoorsinnaaneq taassumalu avatangiisini naliusunut assigiinngitsunut sunniinissaa). Periaatsini malittaasumik sunniutaasussanik nalilersuinnermi matumani atorineqartuni, malittaasumik sunniuteqarnerit pissasut ilimagineqarpoq, tamatumalu tassunga atatillugu malittaasumik sunniutaasussanik nikerartumik ilimanaateqartunik nalilersuinissaa unamminartortaqaalersippaa. Tamanna pissutigalugu suliaassami aamma avatangiisini aarlerinaataasinnaasut, suliaassap ineriartortinneqarneranut attuumassuteqartut, misissoqqissaarneqarput (immikkoortoq 14). Aarlerinaataasut tassaapput pisoqarfiusinnaasut, aammalu aalajangersimasumik sunniuteqarnissaata ilimanaateqarneranut atatillugu immaqqa pisussat immaqaluunniit pisussaangitsut. Taamaattumik malittaasumik sunniutaasussanik nalilersuineq pingaartumik pisoqarfiusinnaasunik/sunniinernik nalilersuinissamut naleqquppoq, naak nalornisoqaraluarluni. Malittaasumik sunniutaasussat nikerartumik ilimanaateqartut, malittaasumik sunniutaasussanik nalilersuinnermi matumani marloriarluni nalunaarusiorneqarput: Malittaasumik sunniutaasussanik nalilersuineq pillugu immikkoortumi attuumassuteqartumi ataasiarluni, tassani nalilersuineq pillugu paasissutissat sukumiisut paasissutissiissutigineqarlutik, aammalu aarlerinaataasunik nalilersuineq pillugu immikkoortumi, tassani aarlerinaateqarnerata ilimanaateqarnera aammalu sunniuteqarnissaa nalunaarusiorneqarlutik.

6.3 Sunniutaasinnaasut

Sunniutaasinnaasut nalunaarusiami matumani avatangiisini tunngavigisanut tamaginnut nalilersorneqartut, Takussutissiaq 16-imi eqikkarneqarput.

Takussutissiaq 16 Sunniutaasinnaasut

Tunngavissaq	Sunniineq	Immikkoortoq
Avatangiisit sumiiffiini	Suliaassami sanaartorneq ingerlatsinerlu nunami pinngortitap sumiiffiini allanngortitsinermik aammalu alianaassusaata takullugu kusananginnerulerneranik malitseqarsinnaavoq.	7.3.1
	Suliaassami sanaartorneq ingerlatsinerlu neriuinnermik malitseqarsinnaavoq.	7.3.2
	Suliaassami sanaartorneq ingerlatsinerlu nipiliornernik sunniinerulersitsinnaapput aammalu nipiliornernik sajukulaarnernillu malitseqarsinnaallutik.	7.3.3

Tunnngavissaq	Sunniineq	Immikkoortoq
	Suliassami sanaartorneq ingerlatsinerlu qaammaqqutinit sunniinerulersitsisinnaapput aammalu ataatsimut isigalugu alianaatsutut orniginannginnerulerneranik malitseqarsinnaalluni.	7.3.4
	Nunap sajunnera TSF-inut sapusiamik aseruissagaluarpas, suliassami ingerlatsineq matusinerlu nunami pinngortitami sumiiffiini allanngortitsisinnaapput.	7.3.5
Silaannarmi avatangiisit	Suliassami sanaartorneq ingerlatsinerlu pujoralannik pilersitsisussaapput, tamannalu silaannaap pitsaassusaata ajornerulerneranik malitseqarsinnaavoq aammalu saniatigut pujoralaat tigussaasumik imaluunniit akuutissanik uumaatsunik akoqarnerannut atatillugu sunniinernik malitseqarsinnaallutik.	8.3.1
	Sanaartornermut, ingerlatsinermut matusinermullu immikkoortut ingerlaneranni suliassaq gassitut ittunik silaannarmut aniatitsiviusussaavoq (nitrogenoxidit, svovloxidit, paap pujoralai aamma ikummatissiasat tipigissut polycykliskiusut (PAH)), silaannaap pitsaassusaanik ajornerulersitsisinnaasunik.	8.3.2
	Suliassami sanaartorneq ingerlatsinerlu gassinik silaannarmik kissatsitsisartunik aniatitsinerulernermik malitseqartussaapput.	8.3.3
Qinngornernik aniatitsinerit	Suliassami sanaartorneq ingerlatsinerlu qinngornernik aniatitsiviusussaavoq, tamannalu avatangiisinik mingutsitsinermik aamma inuit peqqissusaannut sunniinermik malitseqarsinnaavoq.	9.3.1
	Suliassami sanaartorneq, ingerlatsineq matusinerlu radoninik aniatitsinikkut qinngornernik aniatitsiviusussaapput, tamannalu avatangiisini sunniinernik aammalu inuit peqqissusaannut sunniinermik malitseqarsinnaavoq.	9.3.1
	Suliassami sanaartornerup ingerlatsinerullu nalaanni, silaannarmut, nunap naqqanut imaanullu qinngornernik aniatitsinermik malitseqarsinnaasumik ajutoorsinnaaneq imaluunniit aniatitsisinnaaneq aarlerinaateqarput.	9.3.2
	TSF-inut sapusiap aseqqoqalernera tailingsit imertaata aammalu akuutissat manngertut nunami imaanilu sumiiffinnut TSF-inut inissiiviup kuuffigisinnaasaannut kuulernerannik aammalu tassunga atasumik qinngornernik sunniinermik malitseqarsinnaavoq.	9.3.3
	TSF-inut inissiivimmit pujoralaasaannarnik aniatitsineq nunami sunniinermik aammalu anorlernerani TSF-inut inissiivimmit sammivinnut qinngornernik aniatitsinermik malitseqarsinnaavoq	9.3.4
Imaani avatangiisit	Suliassami sanaartorneq ingerlatsinerlu imeqartut ingerlasarnerinut allanngortitsisussaapput, tamannalu erngup pitsaassusaanut sunniisinnaavoq.	10.3.1
	TSF-inut inissiiviup ingerlanneqarnera, kuutsitsisoornerup malitsigisaanik TSF-inut inissiiviup avataani, TSF-inut inissiiviup ajoqusernerani imaluunniit anorlernerani sunniinernik malitseqarsinnaavoq.	10.3.2
	FTSF-inut inissiivimmi sapusiap ajoquteqalernerani tailingsinit aammalu pinngoqqaatinit manngertunit erngup kuulernerani.	10.3.3

Tunngavissaq	Sunniineq	Immikkoortoq
	TSF-inut inissiivimmit pujoralaasaannarnik aniatitsineq TSF-inut inissiivimmit anorip sammiviini imerni mingutsitsinermik malitseqarsinnaavoq.	10.3.4
	TSF-mit seerinerit Narsami imermut imerneqarsinnaasumut sunniisinnaapput.	10.3.5
	Suliassamit imermik kuutsitsineq Sermilik Avannarlermi erngup pitsaassusaanut sunniisinnaavoq.	10.3.6, 10.3.7
	Imermik ujaqqanut igitassanut inissiivimmit kuuttumik kuutsitsineq.	10.3.8
	Matusereermermi aatsitassarsiorfimmi itersaliap tasinnguunna.	10.3.8
	Suliassami sanaartornerup ingerlatsinerullu nalaanni akuutissanik uumaatsunik avatangiisinut kuutsitsinermik malitseqarsinnaasumik, ajutoortoqarnissaa aarlerinaateqarpoq (ass. uuliamik kuutsitsisoorneq).	10.3.9
	Suliassami sanaartornerup ingerlatsinerullu nalaanni avatangiisinut imermik suliarinninnermi atorineqartumik kuutsitsinermik malitseqartumik ajutoortoqarnissaa aarlerinaateqarpoq.	10.3.10
Eqqagassalerineq	Eqqagassat sanaartornerup ingerlatsinerullu nalaanni eqqagassalersut, naapertuuttumik eqqagassalerisoqanngippat, avatangiisinut sunniinermik malitseqarsinnaapput.	11.3.1
Uumassusillit assigiinngisitaarnerat	Suliassami sanaartorneq, ingerlatsineq matusinerlu nunami uumasut najortagaanni akornusersuineramik malitseqartussaapput.	12.3.1
	Suliassami sanaartorneq ingerlatsinerlu immami tarajoqanngitsumi uumasut najortagaanni akornusersuineramik malitseqartussaapput.	12.3.2
	Suliassami sanaartorneq, ingerlatsineq matusinerlu imaani uumasut najortagaanni akornusersuineramik malitseqartussaapput.	12.3.3
	Suliassami sanaartorneq ingerlatsinerlu nunami uumasut najortagaannik mingutsitsinermik malitseqarsinnaapput.	12.3.4
	Suliassami sanaartorneq ingerlatsinerlu imaani tarajoqanngitsumi aamma immami uumasut najortagaanni mingutsitsinermik malitseqarsinnaapput.	12.3.5
	Suliassami sanaartorneq ingerlatsinerlu imaani uumasut najortagaannik mingutsitsinermik malitseqarsinnaavoq.	12.3.6
	Suliassami sanaartorneq ingerlatsinerlu biilnik angallannerulerfiususaapput, uumasullu toqusartut amerlanerulernerannik malitseqarsinnaalluni.	12.3.7
	Suliassami sanaartorneq ingerlatsinerlu imaani angallannerulerneramik ilaqartussaavoq, imermit oqimaaloqutaasumit uumasunik takornartanik tamaaniittuunngitsunik eqqussinermik malitseqarsinnaalluni.	12.3.8
Najukkami atuineq aamma kulturikkut kingornussat	Suliassami sanaartorneq ingerlatsinerlu sumiiffiup misissuiffiusup najukkameersunit atorineqarneranik killeqalersitsisusaapput.	13.2.1
	Suliassami sanaartorneq ingerlatsinerlu kulturikkut kingornussassaqaqfinni sunniisinnaapput.	13.2.2

6.4 Sunniutaasussat pingaarutaannik nalilersuinerit

Sunniutaasussanut tamaginnut immikkut inerniliussassasut naatsorsuutigineqartut, avatangiisini tunngavigisanut tamaginnut immikkut eqikkarneqarput. Inerniliussassasut naatsorsuutigineqartoq iliuusissat iluarsisutaasussat sunniutissaannut sanilliullugu nalilersorneqarpoq.

Inerniliussassasut naatsorsuutigineqartunik nalilersuinerimi, sunniinerit annertussusaat, sunniinerit sivilussusaat aammalu sunniinerup pingaaruteqarnera, sunniutaasussani tamaginni isiginiarneqarput.

Sunniutaasussat annertussusaat

- Suliaraqfissami Suliassamit toqqaannartumik akornusersuinerit, tassa imaappoq ingerlatassarpianut, attaveqaqatigiinnermut aammalu suliassap eqqaani sumiiffimmut tunngassuteqartut (Ilusiliaq 2-imi nassuiarneqartut)
- Sumiiffik misissuiffiusoq Ilusiliaq 2-imi nassuiarneqartoq
- Nunap immikkoortuani Ingerlatassat, Kommuni Kujallermi ingerlanneqartut
- Nunami namminermi Ingerlatassat Kommuni Kujalliup avataani Kalaallit Nunaanni sumiiffinni sunniisussat.

Sivilussusaa (iluarseqqissinnaassusaa):

Sivilussusaa isumaqarpoq sunniinerup piffissaq atuuffissaa.

Sivilussusaa aamma sunniinerit iluarseqqissinnaassuseqassusaat aamma ilaatinneqarpoq, tassa imaappoq sunniinerit iluarseqqissinnaatiginersut, tamakkiisumik iluarseqqissinnaasuniit iluarseqqissinnaanngitsunut.

- Sivikitsumik Iluarseqqissinnaanngitsunik sunniuteqaratik sunniinerit piffissami sivikitsumi atuutissapput
- Akunnattumik sivilussusilimmik
Sunniinerit piffissami qaammatini imaluunniit ukiuni sivilussuseqassapput, kisianni ataavartussaananik imaluunniit iluarseqqissinnaanngitsunik sunniuteqaratik
- Suliassap piffissaq atuuffissaa
Sunniinerit piffissami suliassap piffissami atuuffissaatut sivilussusilimmi sivilussuseqassapput (ukiut 46-t)
- Ungasissumut Sunniinerit suliassap piffissaq atuuffissaa qaangerlugu sivilussuseqassasut ilimanarpoq, aammalu iluarseqqissinnaanngitsunik sunniuteqarsinnaanera atuutilersinnaavoq
- Ataavartussat Sunniineq ataavartussatut ingerlaannassaaq.

Sunniinerup pingaaruteqarnera:

- Annikitsuaqqat Najukkami silaannarmi/ nunami / imermi tarajoqanngitsumi/ imaani avatangiisini toqunartoqanngitsumik mingutsitsisut annikitsuaqqamik/sivikitsumik annertusissapput (aniatitsinernut tunngatillugu) aammalu uumasut aamma naasut ikittuinnaat sumiiffinni suliassamut tunngasunik ingerlataqarfiusuniittut ikilissapput / nuussapput (pingaaruteqanngitsut) aamma/imaluunniit sumiiffinni suliassamut tunngasunik ingerlataqarfiusuni uumasut najortagaat najorneqarunnaassapput (akornusersuinernut tunngasut)

- Annikitsut Najukkami silaannarmi/ nunami / imermi tarajoqanngitsumi/ imaani avatangiisini toqunartoqanngitsumik mingutsitsisut annertusilaassapput aamma/imaluunniit toqunartulinnik mingutsitsisut qaangiuteqqittussamik annikitsumik annertusilaassapput (aniatitsinernut tunngatillugu) aamma uumasut pingaaruteqartut aamma/imaluunniit naasut ikilissapput /nuussapput aamma/imaluunniit sumiiffinni suliassamut tunngasunik ingerlatsiviusuni uumasut najortagaat najorneqarunnaassapput (akornusersuinernut tunngasut)
- Akunnattumik annertussuseqarpoq Najukkami imaluunniit nunap immikkoortuani silaannarmi /nunami / imermi tarajoqanngitsumi / imaani avatangiisini mingutsitsisut, ilanngullugit pinngoqqaatit toqunartullit, annertusissapput (killeqarfik qaangerlugu, nunami namminermi imaluunniit nunani tamalaani malittarisassat) imaluunniit uumasut pingaaruteqartut aamma/imaluunniit naasut ikilissapput / nuussapput aamma/imaluunniit sumiiffimmi misissuiffiusumi uumasut najortagaat najorneqarunnaassapput
- Qaffasippoq Najukkami imaluunniit nunap immikkoortuani silaannarmi /nunami / imermi tarajoqanngitsumi / imaani avatangiisini mingutsitsisut, ilanngullugit pinngoqqaatit toqunartullit, annertuumik annertusissapput, (killeqarfik qaangerlugu, nunami namminermi imaluunniit nunani tamalaani malittarisassat) imaluunniit uumasut pingaaruteqartut aamma/imaluunniit naasut ikilissapput / nuussapput aamma/imaluunniit nunap immikkoortuani uumasut najortagaat najorneqarunnaassapput.

6.5 Aarlerinaataasunik nalilersuinermut periaaseq

Aarlerinaataasunik nalilersuinerup ingerlanera AS/NZS 31000:2009 Risk Management – Principles and Guidelines-inut (Aarlerinaataasunik aqutsineq – Tunngaviusut aamma malittarisassat) naapertuuttumik tulleriissaartumik periaaseqarneq atorlugu ingerlanneqarpoq. Periaatsit sukumiisumik nassuiarneqarnerat immikkoortoq 14-imi takuneqarsinnaavoq.

7. Avatangiisit sumiiffiini

7.1 Avatangiisit pioreersut

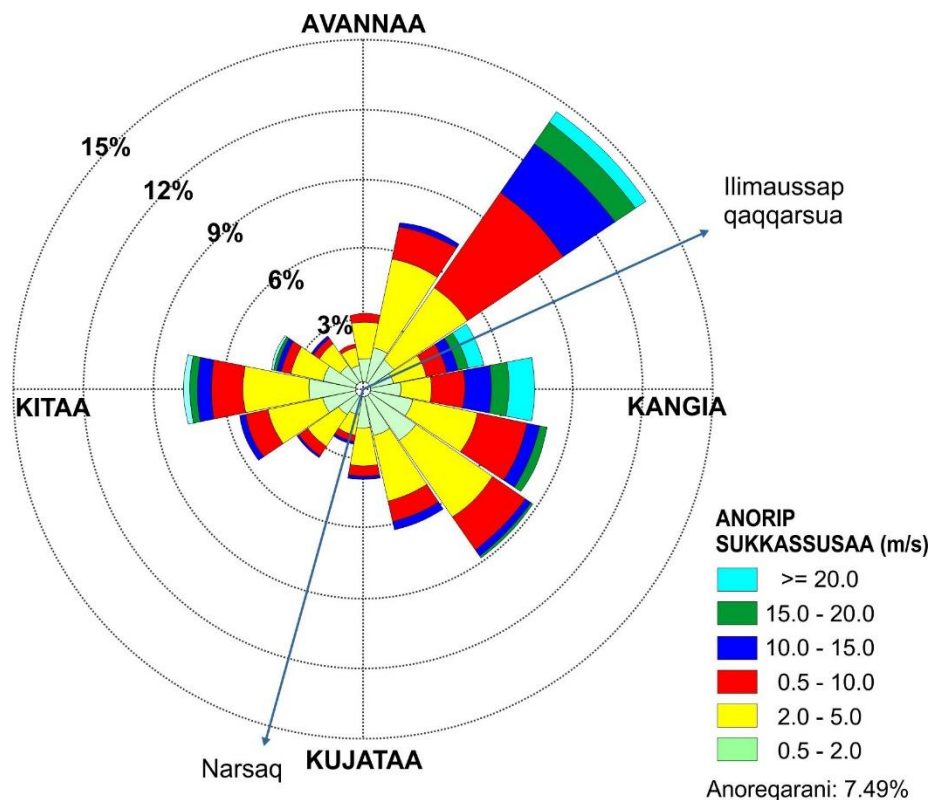
7.1.1 Silap pissusaa

Kalaallit Nunaata kujataani silap pissusaa, Amerikap Avannarliup nunavittaani aammalu Atlantikup avannaani, Kalaallit Nunaannilu sermersuarmit, aammalu immap qaavata nillerneranit, sunnerneqartarpoq. Agguaqatigiissillugu aasaanerani 10 °C inorlugu kiattarpoq.

Tamanna imarpimmit 40 km-iinnarnik ungasissusilimmiimmat, sumiiffik immamit sunnerneqartarpoq, tamatumalu kingunerisaanik aasaanerani nillertarluni ukiuuneranilu issangiartarluni. Illoqarfinni qanitaanni silasiorfinnit piffissami sivisunerusumi sila pillugu paasissutissanik nalunaarsugaqarpoq; taakkua ukiup ingerlanerani agguaqatigiissillugu qaammatikkaartumik kissassutsit pillugit paasissutissiivusarput. Qaqortoq, suliaqarfissap kujataani 30 km-inik ungasissusilimmiittoq aammalu imarpimmut qaninnerusumiittoq, januaarimi agguaqatigiissillugu -5,5 °C-nik issittarpoq aammalu aggustimi juulimilu 7,2 °C-nik kiattarluni. Narsarsuaq, suliaqarfissap kangiani 40 km-inik ungasissusilimmiittoq aammalu nunap timaaniinnerusooq, januaarimi agguaqatigiissillugu -6,8 °C-inik issittarpoq aammalu juulimi 10,3 °C-nik kiattarluni. Narsaq illoqarfiit marluk taakkua akornanniippoq. Aatsitassarsiorfissaq Narsamit qaffasinnerusumi inissisimavoq, taamaattumillu nillernerusarluni.

Qaqortumi ukiumut agguaqatigiissillugu 858 mm-inik aammalu Narsarsuarmi 615 mm-inik apisarpoq. Suliaqarfissami apisarnera Qaqortumi apisarneranut assinguneruvoq, 100 m-nik portunerusuniittuni tamatigut 3 %-imik apinerusarluni. Februaarimi aputeqarnerusarpoq; apinerusarnera Narsarsuarmi agguaqatigiissillugu 20 cm-iusooq aammalu Qaqortumi 41 cm-iusooq nalunaarsorneqarsimalluni [51].

Anorip sakkortussusai sammiviilu 2010 aamma 2014 akornanni Kuannersuarni silasiorfimmi nalunaarsorneqartut Ilusiliaq 35-imi takutinneqarput. Anorip sammiviginerusartagarai avannaq kangisik aamma kujasik kangisik. Sakkortunerpaamik anorlertarneri amerlanerpaatigut avannaq kangisimmeersuusarput.



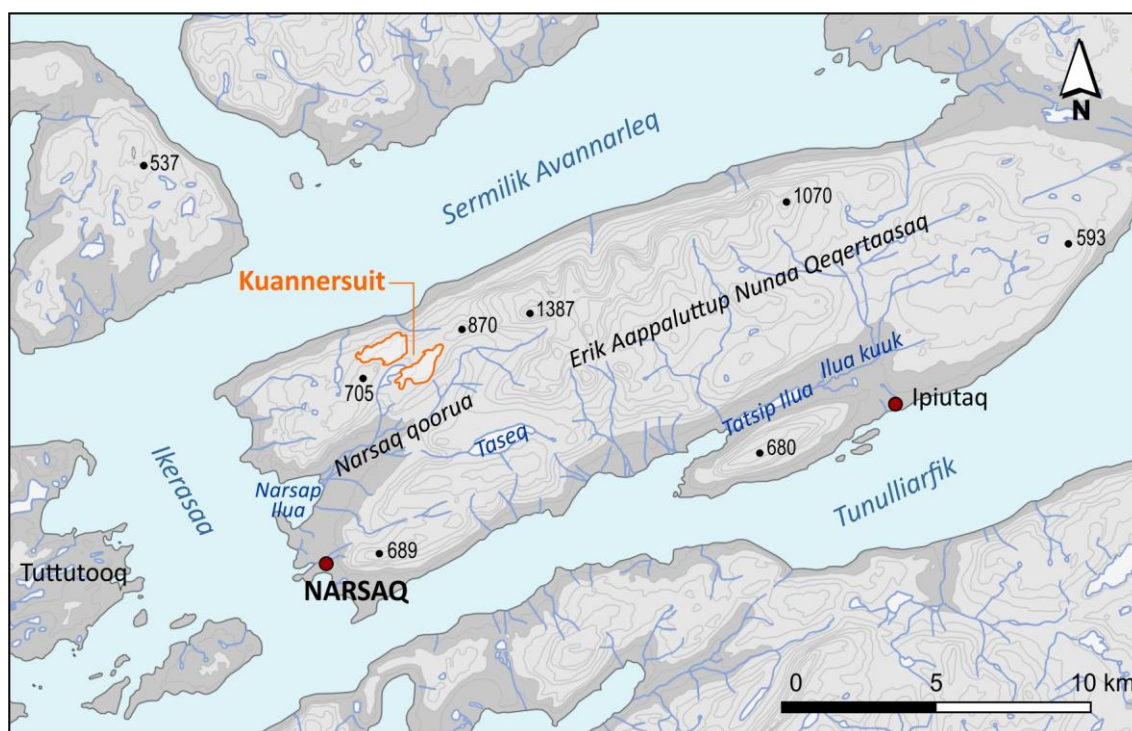
Ilusiliaq 35 Anorip sammivii aamma anorip sakkortussusii Kuannersuarni silasiorfimmi nalunaarsorneqartut

Aqqarsarnek tassaavoq tassanngaannaq panernartumik kiakannersumillu anorlertoq; tamanna Kalaallit Nunaata kujataani aammalu suliaqarfissami nalinginnaasuvoq. Aqqarsarnek silaannaap, sersersuarmit aqqarsaartup, kissalluni naqitsiniisannerata kingunerisaanik pilertarpoq. Aqqarsarnerluni anorlileraangat, silaannaap isugutannera 30-40 %-inut appartarpoq, aammalu nalunaaquttap akunnerata ataatsip iluani 15-20 °C angullugit kiatsittarluni, ullullu marluk angullugit kiatsissimaarsinnaalluni. Aqqarsarnernerata sunniutigisartagai pingaartumik ukiuunerani malunnaateqartarput, aputip sukkasuumik aannera malitsigisinnaasarlugu.

7.1.2 Nunap ilusaa

Kalaallit Nunaata kujasinnerusortaani nunami pinngortitaq portusuunik innaaqqissunillu qaqqaqarpoq aammalu sinerissami pukkitsunik qeqertaqarluni qeqertaasaqarlunilu. Nunap isikkua annertuumik sermimit, takisuunik, nerukitsunik itisuunillu kangerloqalersitsisimasumit, taama isikkoqalersinneqarsimavoq.

Kuannersuarni peqarfik 600 m-inik portussusilimmi qatsinnersamiippoq, aammalu saffiugassamik peqarfik nunap qaavaniilluni. Piiagassat pitsaanerpaat qaleriiaarnerini qallerniipput. Peqarfik Narsamut qanittumi qeqertaasami Erik Aappalaartup Nunaaniippoq (Ilusiliaq 36). Kuannersuarni peqarfiup kujataaniipput Narsap qoorua aamma Narsap kuua, qooqqumi kuuttoq, tassanngaaniillu Narsap Iluani kangerlummuk kuulluni.



Ilusiliaq 36 Portussutsit aamma killingiusaat

7.1.3 Nunap sannaa aamma aatsitassat

Suliaqarfissap ilaani annertuumi Ilimmaasaqarfimmiipput ujaqqat qaqqaneersut nalinginnaasuunngitsut base-nik akoqartut. Ujaqqat qaqqameersut taakkua aatsitassat qaqutigootunik annertuumik akoqarput, aamma akuini ilaallutik soorlu lithium, beryllium, thorium, niobium, tantal aamma zirkonium. Nunap ilusaata qutaarluunera pissutaalluni ujaqqat taakkunani ujaqqani qaqqameersuneersut sersersuarmit, imermit anorimillu siammartinneqarsimapput sulilu siammarterneqarlutik, aammalu qerroqalersimaneranut aammalu aatsitassanik sivinganerniittunik qooqqumiittunillu annertuumik immersueqataallutik. Taamatut siaruarneri aatsitassat qaqutigootut saffiugassartaasa, ilanngullugit urani aamma thorium, najukkami avatangiisini qaffasissumik pinngortitami annertussuseqalersimanerannik malitseqarpoq. Siaruarsimaneri pingaartumik Narsap qooruani, Tatsip imaani aammalu kangerlunnut qanitaanniittunut sivinganerni ersarinnerupput.



Ilusiliaq 37 Ilimmaasaqarfiup sinarsuata killinga

Lujavrit ujaqqat qaqqameersut Ilimaussaqarfimmiittut ilagaat. Tassaniippoq saffiugassaq aatsitassanik qaqutigoortunik akoqartoq, assanneqartussaq suliarineqartussarlu. Lujavrit saffiugassartaa aatsitassat qaqutigoortunik 1,4 %, zinkinik 0,25 % aamma uranimik 0,03 % missaannik akoqarpoq. Kuannersuit qatsinnersaani aammalu kussangajaani qanitaanniittuni Lujavrit annertuunik aniinganersaqarpoq. Suliaqarfissap kujammut isuani Tunulliarfiup kangerluanut kussangajaani inissisimasunik, lujavrit katagarsimasunik annertoorujussuarnik qerroqarpoq.

Lujavritit ersiinnartut matuma kinguliani Ilusiliaq 38-imi takussutissiarineqarput. Tamanna Tatsip imaata kujatinnguani kussangajaami titarnerup kittorartaartup ataani takuneqarsinnaavoq. Katagartuartut qaarsoq Lujavritit qerrunnguutsippaat siorannguutsillugillu, taakkua kussangajaani inissisimallutik.



Ilusiliaq 38 Lujavritit ersiinnartut (qasertoq taartoq)

Fluorid qaffasissut Narsap kuuata, Tatsip imartaata aamma Tatsip kuuata imaanni pinngortitamiipput. Ilimmaasaqarfimmi qaarsuni aatsitassap villiaumit-ip imermi aattartup arroriartuaarnera tamatumunnga pissutaavoq.

Aamma suliaqarfissami uumassusillit assigiinngisitaartut ikittuinnaanerat maluginiagassaavoq. Uumasut nalinginnaasut nalunaarsorneqarput, aammalu naasoqarfiit pingasuinnaat takuneqarput [57] [120]. Aamma naasut qaqutigoortut aalajangersimasut sumiiffimmi nassaarineqarput, kisianni taakkua suliasami ingerlatassanit kalluarneqartussaanatik.

7.1.4 Sajuppillassinnaassusaa

Suliasamat sajuppillatsitsisarnikkut piumasaqaatit pingasoriarluni misissorneqarput [1] [75] [81]. ASN-ip pissutsinut taakkununga tunngatillugu maannakkut ilisimasanut naapertuunnissaa qulakkeerniarlugu, sajuppillatsitsisarnermut paasisutissat Geological Survey of Greenland and Denmark (GEUS)-imeersut kingullermik misissuinermit atorneqarput [75].

Nunarsuup qaavata nikikkiartornerani nuna sajuttarpoq. Nikikkiartornerit annertunersaat nunarsuup qaavata sannaani nikikkiartornerit killingi sinerlugit takussaasarput. Suliaqarfissaq nikikkiartornerit taakkua imminnut killinganit nikikkiartuaartumit qaninnermit 800 km-it missaannik ungasissusilimmiippoq. Nunavittat akornanni nikikkiartuaartut, nunarsuup qaavata sannaani nunap iluani qaleriiaartut akornanni akulikinnerusumik sakkortunerusumillu nunap sajuttarfiisa killingini sumiiffiit paarlattuanik nunap sannaq qajannaatsutut isigineqarpoq.

Suliaqarfissap eqqaani nunap iluani qaleriiaarnerit annikitsut, najukkamiittut nunallu immikkoortuaniittut arlallit nikinneqarsinnaapput. Taamaattoq sumiiffimmit 250 km iluanni nikinnernik uninngasunik imaluunniit nikikkiartuaarsinnaasunik ilisimasaqartoqanngilaq.

Suliaqarfissamit 500 km-inik ungasitsigisup iluani nunap sajunnera annerpaaq nalunaarsorneqartoq tassaavoq 1998-imi nunap sajunnera Richterskala-mi 4,6-imik sakkortutigisoq, taanna nunap qaavani nunap sajunnerata qeqqani nappaarissumi Kuannersuit kujammut kangiani 102 km-niilluni. Nunap sajunnerisa annersaat Kuannersuarnut qaninnerpaami nalunaarsorneqartoq tassaavoq, 2001-imi pisoq 3,6-imik sakkortussuseqartoq avannamut kangimut 18 km-iilluni. Nunap sajunnera 5-imik annikinnerusumilluunniit sakkortussuseqartoq sakkukitsutut suussusiligaavoq.

Tunngavissat TSF-ip nunap nikikkiartuaarnerata, nunap sajunneranik pisoqarsinnaanerata malitsigisaanik pilersinnaasup, akiorsinnaanissaanut imarisinnaasaannik naliliinermit atorneqartussat, allannissaannut suliaqarfissami sajuppillatsitsinermit aarlerinaataasunik nalilersuisoqarpoq [75]. Nunap nikittarnerini tamaginni tunngavissat, Kuannersuit eqqaani nunap sajunneranik pisoqarnissaannut tunngatillugu ilusilersuinermit atatillugu atorneqartut, Takussutissiaq 17-imi allassimapput.

Takussutissiaq 17 Kuannersuarni TSF-inut PGA (Peak Ground Acceleration, nunami sukkatsikkiartuaarnerup annerpaaffia) – ilusiliinermut tunngavigisat navianartunik paasiniaanermi agguaqatigiissillugu annertussutsit aallaavigalugit (Mean Hazard Deaggregation) ([92] - Takussutissiaq E.2)

Pisoq	Uteqqittarnerisa akuttussusaat (ukioq)	Amplitude (% g)	Maligaasaq pingaarneq	
			Sakkortussusaa	Ungasissusaa (km)
Operating Basis Earthquake (OBE) (Nunap sajunnissaa naatsorsuutigineqartog)	500	7	5,4	25
OBE alternativ	1.000	11	5,4	18,5
Safety Evaluation Earthquake (SEE) (Nunap sajunnera, sananerup sannaata ilusiligaanerani akiorneqarsinnaasusaaq)	2.500	17	5,4	12,5
Maximum Credible Earthquake (MCE) (Nunap sajunnerata sakkortunerpaaffissaatut naatsorsuutigineqarsinnaasog)	10.000	45	5,4	10

Naliliinermi sajuppillatsitsisarnermut, nunap sannaanut aamma tigussaasunut tunngavissat arlallit aallaavitalugit nunap sajunnerata annerpaaffissaatut naatsorsuutigineqarsinnaasog aalajangerneqarpoq. Sumiiffinni akunnattumik sajuppillassinnaasuni [75], ilanngullugu suliaqarfissaaq, nunap sajunnerata annerpaaffissaatut naatsorsuutigineqarsinnaasog ukiuni 10.000-ini ataasiarluni imaluunniit akuttunerusumik pisoqartarnissaatut annertussuseqarpoq. Misissuinermi taamatut pisoqarnerata sakkortussusissaa (M) TSF-init 10 km-inik ungasissusilimmi M5,4-iusussatut missiliorneqarpoq.

7.2 Sunniutaasinnaasut

Sanaartornerup ingerlatsinerullu immikkoortuini avatangiisit sumiiffiini sunniutaasinnaasuni ilaapput:

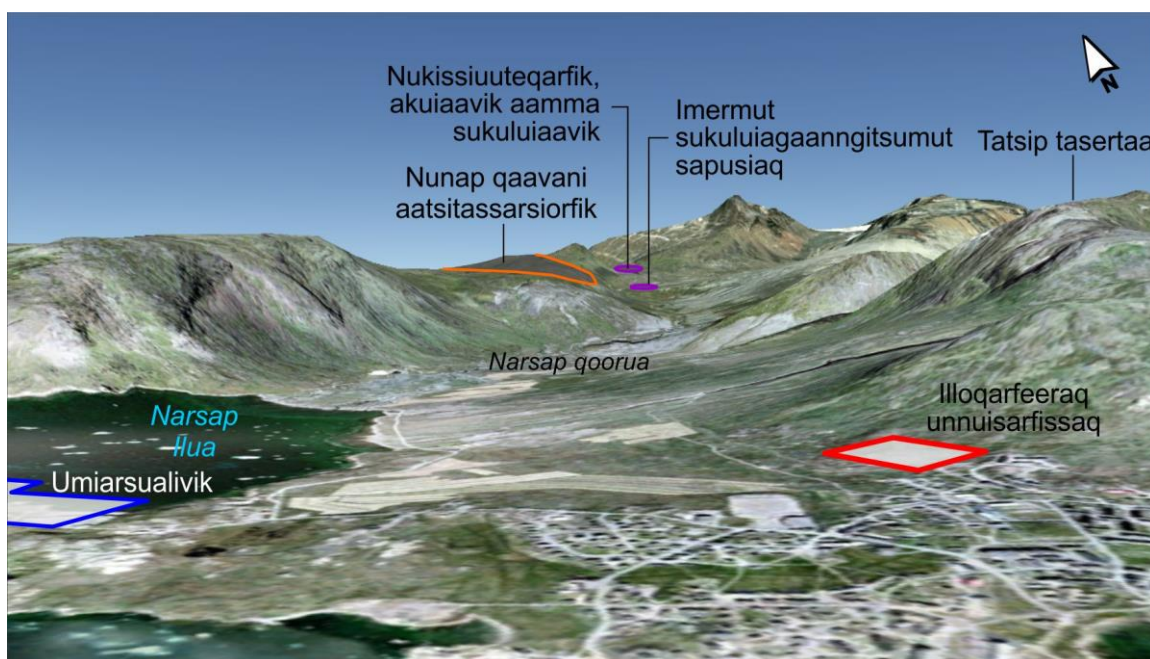
- Nunami pinngortitap sumiiffiini allanngornerit aamma takullugu kusanassusaata alianaannginnerulernera
- Neriuineq
- Nipiliorneq
- Qaammaqqutit sunniuteqarnerat.
- Sajuppillatsitsisarnerit pisussat malitsigisaannik nunami pinngortitap sumiiffiini allanngornerit.

7.3 Sunniutaasussanik nalilersuineq

7.3.1 Nunap allanngornera pinngortitallu takoranninnginnerulernera

Kuannersuarni qaarsoq qalleq sanaartornermut immikkoortup ingerlanerani piiarneqassaaq (pre-stripping). Atortussiat itersaliap saniani ujaqqat qaleriiaarlugit inissinneqassapput. Nunap ilusaani allanngornerit taakkua ataavartussaapput. Kuannersuarni pre-stripping (tamatumalu kingorna aatsitassarsiorfimmi ingerlatsineq) aamma WRS-nut inissiisarfiliorneq pissutigalugit nunap sannaani allanngornerit illoqarfimmi Narsami imaluunniit Narsap qooruani annikitsumik imaluunniit ersinngitsumik sunniuteqassapput (Ilusiliaq 39). Piffissap ingerlanerani aatsitassarsiorfik

itineruleriartortussaavoq naggataatigut 80 m-inik itissuseqalertussaalluni. WRS-ip portussusaa suliassap ukiuni 37-ini ingerlanneqarnerani 120 meterinngortussaavoq (590 mRL) [1].



Ilusiliaq 39 Narsap illoqarfianiit suliassamut ineriartortinneqartumut isikkivik (Google Earth 2018)

Sapusiats illoquteqartut ataavartussat, Tatsip imaata paavani aammalu Tatsip imaata aamma Tatsip imaani maannakkut tasertaata avannamut kangiani tasinngortap akornanni, sananeqartussaapput. Sapusiats tunuanni sumiiffiit tailingsinut avissaartiterinnermeersunut aamma tailingsinut suluiaavimmeersunut inissiivittut atorineqassaaq. Immikkoortoq 3.6-imi nassuiarneqartutut sapusiats portussusaat piffissaq aatsitassarsiorfiup atuuffissaata ingerlanerani portuneruleriartortussaapput. Siallernerani erngup TSF-inut inissiivimmut isaanissaa pinngitsoortinniarlugu, tailingsinut tasinngortat marluusut sinerlugit kuuffissaliisoqassaaq.

Prammit puttasut tailingsinik kuutsitsinermut atorineqassapput, aammalu usingiaasarfiup sumiiffissaa TSF-inut inissiiviup sinaani sananeqassaaq. Tatsip imaani aamma tasinngortami allanngornerit allanngornerussapput ataavartussat, prammit aatsitassarsiorfiup matunerani peerneqassallutik [1]. Sumiiffinnut nunap qaavani imeqarnerani masarsuusunut sunniutaasussanik nalilersuineq immikkoortoq 10-imi takuneqarsinnaavoq.

Taanna qaqqap Talut tunuani qooqqumi nerukitsumi qaffasissumi inissisimammat, Tatsip imaa Narsamiit imaluunniit qooqqup annersaaniit ersinngilaq. Sapusioreernerni tailingsinut atortussat illoqarfimmit imaluunniit qooqqumit takujuminaatsunik imaluunniit takuneqarsinnaanngitsunik sunniinernik malitseqassapput. Sapusiats aamma allamut kuuffiliussat qanillillugit takuneqarsinnaassapput, kisianni atortussianik najukkaneersunik (ujaqqat aamma ujaraqqat) matoorneqartussaagamik, takuneqarsinnaasunik sunniuteqarnissaa killeqarpoq.

Suliassami atortorissarutinik allanik aammalu attaveqaaqatigiinnernik taakkununga atasunik sananissamut nunami pinngortitap allatut isikkoqalersinnissaa pisariaqartussaavoq. Allatut isikkoqalersitsinnissaa pingarneq, tunisassiorfiup aamma umiarsualiviup sananeqartussanngorneranni pisussaavoq. Umiarsualivimmiit aatsitassarsiorfimmut aqqusinniortoqassaaq, aammalu aqquserngup assartuinnermi aqutaasussap TSF-inut inissiivik aatsitassarsiorfimmi tunisassiorfimmut atassusissavaa. Ruujorit marluk tunisassiorfik TSF-inut inissiivimmut atassusissavaat.

Suliassami ilaatinneqartut ilai, assersuutigalugu tunisassiorfik, Narsap qooruanit aammalu kangerlummit takuneqarsinnaasussaapput, kisianni Narsamiit ersittussaananatik. Umiarsualivik aamma umiarsualivimmit aatsitassarsiorfimmut aqqusineq qooqqumiit ersittussaapput, kisianni Narsamiit

tarrisimangajavittussaallutik. Illoqarfeeraq unnuisarfiususaaq, Narsap avatinnguani sananeqartusaaq, illoqarfiup ilaaniit ersiinnartussaavoq. Aatsitassarsiorfiup matuneqarnerani illutanik maskiinanillu matusereernerup kingorna, pinngortitap naaqqinnissaanut killilimmik periarfissaqarpoq.

7.3.2 Neriuineq

Tassunga atatillugu neriuineq nassuiarneqarpoq tassaasoq erngup, sermip imaluunniit anorip nukinganit issup, sioqqat ujaraaqqallu nikikkiartortinneqarnerat. Sanaartornermi ingerlatat arlallit neriuineramik malitseqarsinnaapput. Taakkunani ilaapput:

- Sanaartorfissanik piareersaaneq
- Umiarsualivimmiit aatsitassarsiorfimmuq aqqusinniorneq
- Ruujorinik aqqusersuutinin inissiineq
- Aatsitassarsiorfiup itersartaata eqqaani sumiiffimmi nunap makialaneri
- Kuuffiliussat allamut ingerlatinnerat
- Sananissamut atortussanik seqummaarissunik pissarsiniarluni qaartiterineq, ass. tailingsinut sapusianut
- Umiarsualivimmik sananeq.

Ataatsimut isigalugu neriuineq suliassamut ajornartorsiutaassasoq naatsorsuutigineqanngilaq, tassami sanaartornermik suliaqarnerit arlallit sumiiffinni qaarsuni aalaakkaasuni ingerlanneqartussaammata. Suliaqarfissap iluani nunap sannaanut tunngasut malitsigisaannik marraq imaluunniit issut annikitsuaraapput. Najukkani neriuineq killeqartoq sanaartornermik suliaqarnerup nalaani tunisassiorfiup eqqaani aammalu umiarsualivimmit aatsitassarsiorfimmuq aqqusineq sinerlugu pisinnaassapput.

Suliassap ingerlanneqarnerata nalaani WRS-inik ineriartortitsinermut atasumik neriuinerup aammalu kinnernik sisujartuaartoqarnerata pisinnaanera annikillisinniarlugu, WRS-it toqqaannartumik sialunnik torarfigineqartussanngorlugu aammalu kuunneri tasinnngortaliamut ingerlasartussanngorlugit ilusilersugaapput. Tasinnngortamit tassannga imeq, suliareqqiisarfimmuq imaarsarneqalinnginnerani, aatsitassarsiorfiup sumiiffiani tasinnngortami qitiusumik inissisimatitsivissamut imaarsarneqartassaaq [29]. Suliassami ingerlatsinermut immikkoortup nalaani ingerlatassat annertuumik neriuititsissasut naatsorsuutigineqanngilaq.

7.3.3 Nipiliornerit sajukulaarnerillu

Nipiliortumit aalajangersimasumit nipiliornerup tusaanissaanut, ilaatigut sumiiffimmi nipiliortut tusaaneqartut nipitussusaat apeqqutaapput. Anorip sukkassusaa tunngavissaavoq pingaaruteqartoq, pissusissamisoortumik tunuani nipiliortunut sunniisarluni, aammalu nipit anorip sukkatsikkiartornerani sukkasuumik nipittoriartuinnartarlutik. Kuannersuarni indelige minutsini 10-ni agguaqatigiissillugu anorip sukkassusaata 2-5 m/sek-usarnera nalinginnaasuunerpaavoq, tamannalu piffissap 35%-iani pisarpoq. Anorip sukkassusaata taassuma pitaruttarnera pissusissamisoortumik tunuani nipiliortunut nipikinnerpaanermi 30 dB(A)-usarneranut naapertuuppoq.

Sanaartornermik suliaqarneq

Sanaartornermut immikkoortumi makkunanga annertuumik nipiliortoqartussaavoq:

- Atortunit nuunneqarsinnaasunit, makkuninnga assaanermut sananermullu atatillugu atorineqartunit:
 - Umiarsualivik
 - Umiarsualivimmit aatsitassarsiorfimmuq aqqusineq
 - Aqqusernit allat

- Ruujorit
- Tunisassiorfik
- Aatsitassarsiorfik atortorissaarutillu tassunga atasut
- Itersaliap eqqaani nunami makialatitertut
- Umiarsualivimmi aatsitassarsiorfimmilu qillerinerit qaartiterinerillu
- Umiarsualivimmit tunisassiorfimmut aatsitassarsiorfimmullu nioqqutissanik maskiinanillu assartuineq
- Angallatit ingerlaarnerat.

Sanaartornermik suliaqarnernut atatillugu umiarsuit angallanneranni Narsami nipiliorneq nipitunerulertussaavoq. Angallatit arriinnerat aammalu umiarsualivimmit Narsamut ungasissusaa pissutigalugu, angallatit ingerlaarnerannit agguaqatigiissillugu nipiliornerulerneq 35 dB(A), inissiaqarfinni unnuakkut nipiliornernut malittarisassaasoq, sinnerlugu nipiliornerup nipitussuseqalerneranik malitseqartussaangilaq.

Qaartiterinerit aatsitassarsiorfimmi pisussaapput. Aqqusinernik assartuineri aqquataasussanik aqqusinniornerup nalaani usingiaasarfissamut aqqutissamullu nunap qaavisa piareersarnissaannut nuna manissarneqartussaavoq.

Ujaqqat Tunup qeqertaasaani umiarsualiviliornermut aammalu aatsitassarsiorfiup sumiiffiani qaartiterinerneersunut atatillugu sinaakkusersuutitut qallersuutitullu atorineqassapput. Nipiliornerit sajukulaarnerisa uumasunut sunniuteqarnissaat immikkoortoq 12.3.1-imi nassuiarneqarpoq.

Ataatsimut isigalugu suliassami sanaartornermut immikkoortumi nipiliornerit, nipiliornerit nipitussusaasa suliassami ingerlatsinermut immikkoortumut naatsorsorneqartut pusuusaartitsivigineqartullu nipitoqatigissagaat imaluunniit nipikinnerussasut naatsorsuutigineqarpoq. Taakkua matuma kinguliani eqqartorneqarput [52].

Ingerlatsineq

Suliassami ingerlatsinerup immikkoortuani ingerlatassat, suliassami atortorissaarutit arlallit qanitaanni avatangiisinut nipiliornerit nipitunerulernerannik malitseqartussaapput [52]. Suliassamut nipiliornerit naliliineri 30 dB(A), avatangiisit iminnartuliornerannut pioreersumut nalinginnaasusooq, avatangiisinut nipiliornerit atorineqarpoq [52]. Suliassami ingerlatassat taanna sinnerlugu nipiliornerit, suliassamut "nipiliornerit sunniunnerattut" suussusersineqarput.

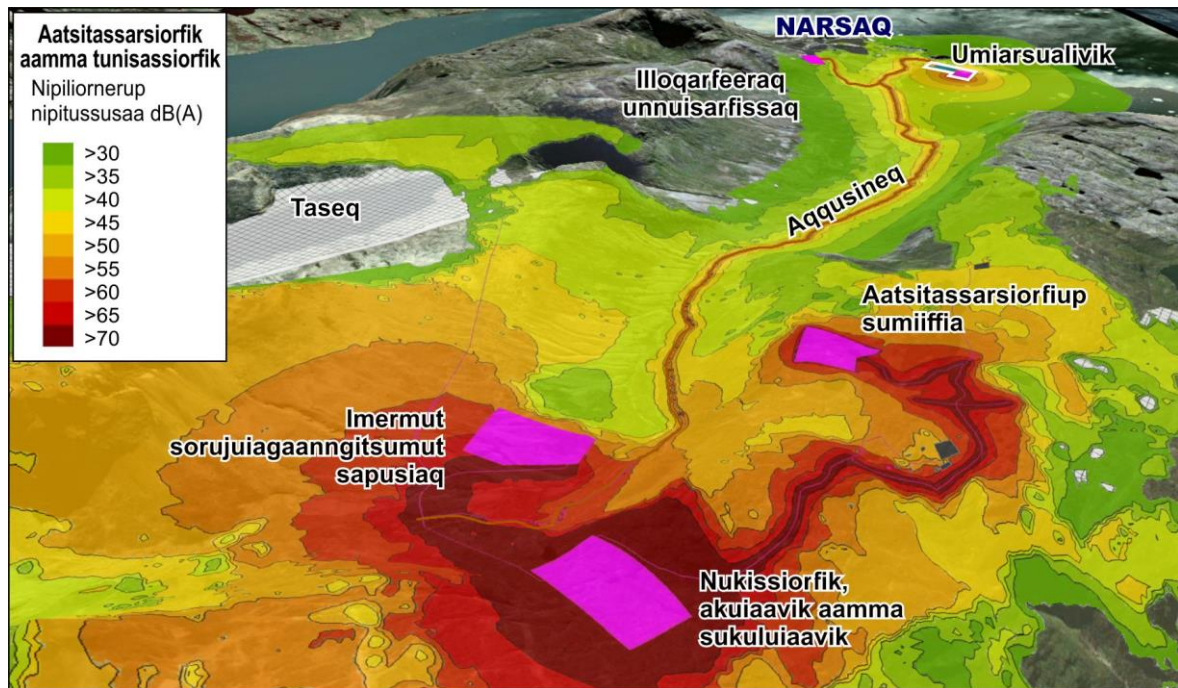
Nipiliornerit nalilersuineri ingerlatassaqarfiit makkua ingerlatsinerup nalaani nipiliornerit suussusersineqarput:

- Aatsitassarsiorfiup sumiiffia (itersaliaq, aqqusernit assartuiviusut, suliaqarfiit aamma nukissiorfik)
- Umiarsualivimmit aatsitassarsiorfimmut aqqusineq
- Umiarsualiviup sumiiffia.

Suliassaqarfinni taakkunani tamaginni nipiliornerit SoundPlan-software atorlugu naatsorsorneqarput. Allannngortoqannginnissaata naatsorsuutigineqarnera atorineqarpoq, taanna nipiliornerit nipitussutit ingerlaavartut annerpaaffissaannut takussutissaasoq naatsorsuutigineqarluni [52]. Suliffissuaqarnerni nipiliornerit danskit malittarisassaasut 70 dB(A), suliassami ingerlatsinerup nalaani nipiliornerit sunniuteqarnissaannik nalilersuineri atorineqarpoq. Killiliussaq 70 dB(A) suliffeqarfinni illuutitut killiliussanut (ungalut) atuuppoq. Suliassap sumiiffia ersarissumik killissalersugaanngimmat (isumannaallisaanerup isumaginissaanut sumiiffiit ungaloqartussaagaluartut), nipiliornerit iluani pisartussat naatsorsorneqarput aammalu nipiliornerit suussusersinissaat aammalu sumiiffik taassuma eqqaaniittoq eqqarsaatigalugit, sumiiffik suliffiusussaq tamarmi nassuiarneqarluni.

Tamakkiisumik nipiliortitsinerit, itersaliami ammaannartumi suliassami ingerlatsinermi, aqqusernit assartuussinermi aqqutigineqartussat sinnerlugit aammalu suliaraqfissani marlunni pilertussat, agguarsimanerannut pisuusaartitsineq, Ilusiliaq 40-imi takuneqarsinnaavoq.

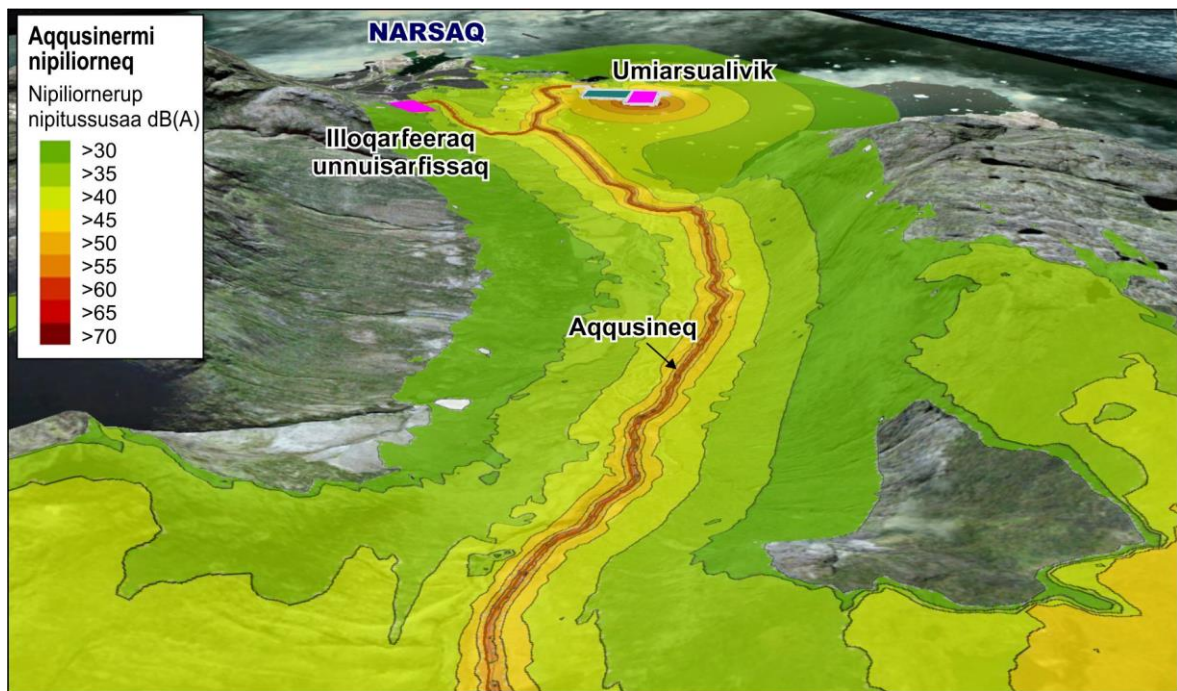
Tunuani 30 dB(A)-nik nipiliortitsinerit sumiiffinni suliassami ingerlataqarfiusut annertuut eqqaanni kiisalu Narsap qooruata qaffasinnerusortaani pisussaapput.



Ilusiliaq 40 Ingerlatsinerup nalaani aatsitassarsiorfimmi suliareqqiisarfirmmilu nipiliortitsinerit naatsorsorneqartut

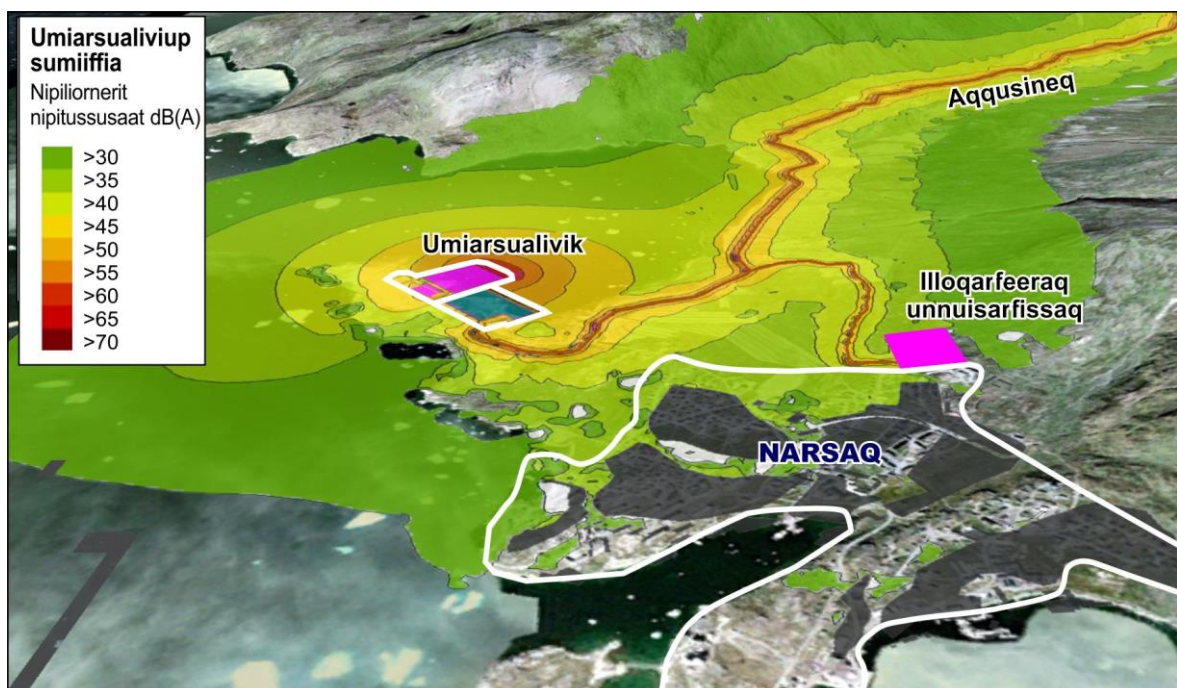
Lastbiilinit, bussinit allanillu biilinit umiarsualivimmit aatsitassarsiorfirmmut aqqusermi nipiliornerit sunniutissaat Ilusiliaq 41-imi takuneqarsinnaapput. Tunuani nipitussutsit saniatigut 30 dB(A) sinnerlugu nipiliortitsinerit, nunap ilusaa apeqqutaalluni, aqqusernup sinaanni tamaginni 800 aamma 1.200 m akornanni pisussaapput. Umiarsualivimmit aatsitassarsiorfirmmut aqqusermi angallannerup illoqarfirmmi Narsami nipiliortitsinerit nipitunerulersittussaangilai.

Sumiiffiit nipiliornernut sunnertiasut umiarsualivimmit aatsitassarsiorfirmmut aqqusermut qaninnerpaamiittut tassaapput illut aasarsiortarfiit 9-it Narsap avannannguani Narsap qooruniittut. Illut aasarsiortarfiit taakkua ukiup ilaannaani najugaqarfigineqartarput. Illuni aqqusermut qaninnerpaamiittuni angallannermit nipiliornerit suliassamut attuumassuteqartut naatsorsorneqartut, ullup ingerlanerani 38,0 dB(A)-nut, unnukkut 38,3 dB(A)nut aammalu unnuakkut 38,7 dB(A)-nut, pinngortitami nipitussutsinit nipitunerulaaginnarlutik, nippattussaapput [52]. Ullukkut, unnukkut aamma unnuakkut nalunaaquttap akunnerini aasarsiortarfinnut danskit nipiliornernut killiliussaannut sanilliukkaanni, nipiliortitsinerit naatsorsorneqartut ullukkut nalunaaquttap akunnerini nipiliornernut killissamit (40 dB(A)) nipikinnerusussaapput, kisianni unnukkut unnuakkullu nalunaaquttap akunnerini killissaliussaq 35 dB(A) sinnerlugu nipitussuseqartussaallutik.



Ilusiliaq 41 Umiarsualivimmiit aatsitassarsiorfimmuut aammalu umiarsualiviup nutaap eqqaani akkusineq atuataarlugu nipiliortitsinerit naatsorsorneqartut

Umiarsualivimmi suliassami ingerlatassanit nipiliorfiusussat Ilusiliaq 42-imi takuneqarsinnaapput. Nipiliortitsinissaq naatsorsorneqartoq sumiiffinni annikitsumi containerinik usilersortoqartillugu 70 dB(A) qaangerlugu nipitussuseqartussaavoq [52]. Sumiiffimmi agguaqatigiissillugu nipiliortitsineq nunami 30 dB(A) sinnerlugu nipitussuseqartussaq, umiarsualiviup qeqqaniit 1.800 m missaannik isorartussuseqartussaavoq.



Ilusiliaq 42 Ingerlatsinerup immikkoortuani umiarsualivimmi nutaami eqqaanilu nipiliortitsinerit naatsorsorneqartut

Narsami inissiaqarfinni aammalu illoqarfeeqqap inissisimaffissaatut sinnersuutigineqartumi nipiliortitsinerit 40 dB(A)-nit nipikinnerusussaapput aammalu sumiiffinni najugaqarfiullutillu inuussutissarsiorfiusuni nipiliortitsinerit nipitussusissaannut danskit ilitersuutaat

naammassineqarsimallutik, kisianni najugaqarfiusuni ammasumik pukkitsumillu inissialiorfiusimasuni unnuakkut nalunaaquttap akunnerini 35 dB(A) danskit malittarisassiaat naammassineqassasoq naatsorsuutigineqarani. Kalaallit Nunaanni Naalakkersuisut suliffissuaqarnermi nipiliornerit pillugit malittarisassanik imaluunniit aalajangersakkanik pisortatigoortumik akuerisaqarsimanngillat.

Itersaliami ammasumi qaartiterinerit ullut allortarlugit ingerlanneqassasut naatsorsuutigineqarpoq, qaartiterinerit arlallit ataatsikkut ingerlanneqarsinnaanerit periarfissaqarluni.

Itersaliap sumiiffiani qaartiterinernit nipiliornerit suussusaannut aammalu nipitussusaannut, qaartiterineri malitassaq toqqarneqartoq, ujaqqat qaartiterneqartut suussusaat, qaartinneqartup annertussusaa itissusaalu, qaartiterutissat suussusaat, najukkami nunap ilusaa aammalu qaartartut tulleriinnilerneqarneri, apeqqutaasussaapput. Taakkua sukumiisumik maannakkorpiaq ilisimaneqanngillat, taamaattumik qaartiterinernit nipiliornerit sajukulaarnerillu naatsorsorneqaratik. Nipiliortussap taassuma sivikitsumik pisusaanerata kingunerisaanik, taanna nipiliortitsinerit agguaqatigiissillugu nipitussusaannut naatsorsorneqartunut, pingaaruteqanngitsumik annertussuseqartussaavoq.

Suliassami ingerlatassanut nipiliortitsinerit agguarsimanerannut pisusaartitsinerup takutippaa suliffissuarnit nipiliornermut 70 dB(A)-nik nipitussusilimmut nunaminertaq annikitsuaraasoq aammalu aatsitassarsiorfiup sumiiffiani aamma tunisassiorfimmi, umiarsualiviup aatsitassarsiorfiullu akornanni aqqusineq sinerlugu aqqutissami nerukitsumi aammalu umiarsualiviup sumiiffiani taamaallaat pisussaalluni.

Nipiliortitsinerit suliassamut tunngassuteqartut naatsorsuutigineqartut, Narsami inissiaqarfinni danskit killissaliussaannit nipikinnerujussuusussaapput. Angallannermit nipiliorneri, illunut aasarsiorfarfinnut unnukkut unnuakkullu 35 dB(A)-nut danskit killiliinerat, Narsap qooruani illuaqqani marlunni 3,7 dB(A) angullugu qaangerneqartussaavoq. Uumasut sumiittarfii sunnertiasut ilisimaneqartut arlaalluunniit aatsitassarsiorfimmik ingerlatsinermit sunnerneqartussaannngillat [52].

7.3.4 Qaammaqqutit sunniuteqarnerat

Aatsitassarsiorfimmi tunisassiorfimmilu aammalu umiarsualivimmi sanaartornernik ingerlataqarnerit aammalu suliassami ingerlatsinerup immikkoortuani ingerlatassat ulloq unnuarlu ukioq kaajallallugu ingerlanneqartussaapput. Taartumi sanaartorfiit qaammaqqusersugaasussaapput. Taamatut qaammaqqusersuutit pinngortitap ataqatigiinnerani pinngortitami qaamasartunik allanngortitsilluni "pinngortitami qaamanermik mingutsitsinerup" sunniuteqarnissaa, ataatsimut isigalugu ilisimasaqarfigineqanngilaq

Taartumi aammalu tarrajuttumi nalunaaquttap akunnerini suliaqarfimmit aammalu umiarsualivimmit aatsitassarsiorfimmut aqqusineri biilinnit qaammaqqutit illunit aasarsiorfarfimmitt aammalu Narsap eqqaani nasittarfinnit aalajangersimasunit ersittussaapput. Umiarsualivimmit aatsitassarsiorfimmut aqqusineri umiarsualiviup eqqaani biilit ingerlaarnerannut attuumassuteqartumik qaammaqqutit qaammaallattarnerat, Narsamiit ersittussaavoq. Tamanna aamma qaammaqqutinut umiarsualivimmi ingerlataneersunut illoqarfeeqqameersunullu atuutissaaq. Taamaattoq qaammaqqutit suliassami ingerlatanut attuumassuteqartut pingaaruteqartumik sunniuteqassasut naatsorsuutigineqanngilaq, aammalu ataatsimut isigalugu sunniutaasussat annikitsut naliliisoqarpoq.

Sumiiffinni taartumiikkaluartuni qaammaqqutit annertuumik sunniuteqarnerat, soorlu timmissat tikittartut orniginninnerat aammalu qaammaqqusersugaasut ilutsit portusuujuneranni aporsinnaanerit aarlerinaateqarnerat, sukumiisumik nassuiarneqarpoq [9]. Ukiuunerata qaammataanni timmissanik tikittoqarpiartanngiffiini qaammaqqusersornissaq siullermik pingaarnertullu pisariaqartussaammat, suliassami ingerlatassanit qaammaqqutit annertuumik sunniuteqarnissaat naatsorsuutigineqanngilaq.

7.3.5 Sajuppillannernik pisoqarnerata malitsigisaanik nunami pinngortitap sumiiffiini allangornerit

Immikkoortumi matumani matuma siuliini nassuiarneqartutut, suliassaq sumiiffinni sajuppillassinnaassuseqanngingajattumi inissisimavoq. OBE, SEE aamma MCE suliassamut nalilersorneqarput aammalu Takussutissiaq 17-imi allassimallutik. Tassani FTSF-inut sapusiaq ajutoorluni, sajuppillatsitsinernik pisoqarnerata malitsigisaanik, nunami pinngortitap sumiiffiini allangortoqarsinnaanerata aarlerinaateqarnera eqqarsaatigineqarpoq. Aarlerinaataasoq taanna nalilersorniarlugu SEE-ni nunap sajunneranit aammalu MCE-ni nunap sajunneranit (FTSF-ini 12,5 km-inik aamma 10 km-inik ungasissusilimmi nunap sajunnera 5,4-nik sakkortussuseqartoq) sunniinissaq, TSF-inut sapusiap qajannaassusaa eqqarsaatigalugu naliliiffigineqarput. Isumannaallisaanermut tunngavigisanut tunngavissarititaasut (FoS) atugassarititaasut naatsorsuutigineqartut atuutsillugit SEE-nut aamma MCE-it sapusiani tamaginni naammassineqassasut naatsorsuutigineqartoq, taamaaginnartitsilluni qajannaassusaanik misissueqqissaarnerit inernerisa takutippaat [75]. Sunniutaasinnaasut suulluunniit annertussusaat annertunerusumik nalilersorniarlugu, ilusaata allangornerata annertussusaa MCE-nik pisoqarnerata kingunerisinnaasaa, KCB-mit missiliorneqarpoq. MCE-nik pisoqarnerani FTSF-inut aamma CRSF-inut sapusiat ilusaata allangornissaanut missingersuinerit takussutissiaq (AEP (Annual Exceedance Probability) ukiumoortumik ilimanaateqarneranut naliusoq atorlugu ukiuni 10.000-ini ataasiarluni pisoqarnera) Takussutissiaq 18-imi takutinneqarpoq.

Takussutissiaq 18 Ilusaata allangoriartornissaanut missingersuinerit - TSF-inut sapusiaq - MCE ([75] - Takussutissiaq 7-5)

Sapusiaq	Sajuppillatsitsisarnernit sunniinerit	Ilusaata tassani allangornissaa missiliorneqartoq (95. percentil)
FTSF	MCE (1:10.000 AEP)	4,1 cm
CRSF	MCE (1:10.000 AEP)	4,5 cm

Sajuppillannerni ilusaata allangornissaanut naatsorsuineri inernerisa takutippaat, pissutsit ilimagineqartut taakkua atuutsillugit ilusaata allangoriartornissaa naatsorsuutigineqartoq FTSF-inut aamma CRSF-inut ≤ 5 cm-iusoq. Sapusiap qaffasinnerpaamiittortaata aammalu tasertaaniittut portussusaasa ilusilersugaaneranni 5 - 6 m-it imaqqannginnissaat, aammalu ilusaata 5 cm-nik allangornissaa (≤ 1 %) periarfissaqartinneqarmat, ilusilersuinerup isorineqarnissaa ilimanaateqanngilaq [75]. Taamaattumik sajuppillattoqarnerani atasinnaassusaa (sajuppillatsitsinermi ilusaata allangornissaanut naatsorsuineri naliliiffigineqartutut) sapusiap ilusilersugaanerani nammassinnaasaasa iluaniittut naatsorsuutigineqarpoq. TSF-inut sapusiat qaarsumi manngertumi sananeqartussaapput aammalu "kuuffissanut" periaaseq, ilusilersuineri periaatsitut qajannaannerpaamik sapusiamik naammassinniffiusartoq, akuerisaasoq atorlugu sananeqartussaallutik [25]. Tamanna tunngavigalugu naliliisoqarpoq, sajuppillattoqarluni pisoqarnerata TSF-ni ajutoortitsisinnaanerata aammalu nunami pinngortitap sumiiffiini allangortitsinermik malitseqarnissaata aarlerinaateqarnera annikitsoq.

FTSF-ini unittoortoqassagaluarpas, FTSF-ini nunami pinngortitap kuuffiusup sumiiffiini allangortoqartoq takussallugu naatsorsuutigineqarsinnaassaaq. FTSF-ini unittoornerusinnaasunut pisuusaartitsinermi sumiiffiini, pinngortitap ataqatigiinnerani aammalu qinngornernik sunniinerit pisinnaasut, sapusiami ajutoortoqarluni periarfissatut ilusiliamut atasumik, nalilersuisoqarpoq, aammalu sunniinerit taakkua ASN-mi matumani immikkoortoq 9-mi, 10-mi aamma 12-imi allaaserineqarput. Misissueqqissaarneq taanna tunngavigalugu Tatsip qooruani FTSF-init kuuffiusut nungullasasut makialatitilissasullu naatsorsuutigineqarsinnaassaaq. Tamatuma saniatigut Narsap kuuata paavani narsaamaneq sinerlugu kinnerit inissiisoqartussaavoq, aammalu qarsutsineq

qaangiuteqqittussaq pilertussaalluni. Kinnerit annertunerpaartaat Narsap Iluani inissisimalissasut naatsorsuutigineqassaaq. Ajunaarnersuartut ittumik sapisiami ajutoortoqarnerani avatangiisinut sunniutaasussat, ANCOLD-imi nassuiaassut tunngavigalugu annertoorujussuartut inissisimassapput, tassani pinngortitap ataqtigiinnerata malunnaatilimmik allanngornissaa innersuussutigineqarpoq; kisianni tamatuma pinissaata aarlerinaateqarnera annikitsuaraavoq [74]. Taamatut aarlerinaateqarnera immikkoortoq 14-imi nalilersoqqinneqarpoq.

7.4 Iliuusissat iluarsiissutaasussat

Avatangiisit sumiiffiini suliaassap sunniuteqarnissaa annikillisinniarlugu, iliuusissat iluarsiissutaasussat makkua atorineqassapput:

- Piareersaalluni nunap suliarineqarnissaa sapinngisamik suliaqarnikkut ajornartinnagu nunami pinngortitamut eqqaaniittumut assingusussanngorlugu pilersaarusiorneqassapput
- Matusinermi naatitseqqinnissamut iluaqutaasussanik issunik, taakkua pissarsiarineqarsinnaatillugit, inissisimatitsisoqassaaq, imaluunniit ajornartinnagu iluarsiartuaartitsisoqassalluni
- Tailingsinut sapisiat, sapinngisamik suliaqarnikkut ajornartinnagu nunami pinngortitamut eqqaaniittumut assingusussanngorlugit, pilersaarusiorneqassapput
- Aqquernit, nunami pinngortitap eqqaaniittut sunnerneqarnissaat minnerpaamiittussanngorlugu, pilersaarusiorneqassapput
- Prammit aatsitassarsiorfiup matunerani peerneqassapput
- Sapisiat aamma kuuttut aqutissaat najukkameersunik atortussianit (ujaqqat aamma ujaraqqat) matoorneqassapput; piffissap ingerlanerani sapisiat pinngortitami naasoqarfinnik matoorneqassapput, tamatumalu nunami pinngortitamut assingusunnngortinnerusussaallugu
- Sanaartornermi tamanna ajornartinnagu ujaqqat aamma ujaraqqat atorineqassapput
- Qaartiterinerit nal. 08.00 aamma 18.00 akornanni ingerlanneqassapput
- Umiarsualiviup aatsitassarsiorfiullu akornanni aqqusinikkut biilit angallannerat ullut tamaasa nal. 22 aamma nal. 7 akornanni pisussanngorlugu killeqartinneqassaaq
- TSF-inut inissiivik nunani tamalaani pitsaassusissanik naammassinnittussanngorlugu ilusilersugaavoq, aammalu sapisiat ilusiligaaneranni ujaqqanik immiineq atorineqassalluni. Taanna qaarsumi eqqaaniittumut ilassuuttuussaaq.

7.5 Sunniutaasussatut naatsorsuutigineqartut

Avatangiisit sumiiffiini inerniliussassatut naatsorsuutigineqartut Takussutissiaq 19-imi eqikkarneqarput.

Sunniineq	Suliassap immikkoortua	Imaqqortussusaa	Sivisussusaa	Pingaaruteqarn era
Nunami pinngortitap sumiiffiini allanngornerit aammalu nunami pinngortitap kusanassusaani allanngornerit	Sanaartornermik suliaqarneq Ingerlatsineq Matusineq	Suliassap ersittumik sunniutissai	Ataavartussat	Akunnattumik annertussusilik
	Iliuusissat pitsaaliuiffiusussat Piareersaalluni nunami suliaqarnissat pilersaarusiorneqassapput, taakkua sapinngisamik suliaqarnikkut ajornartinnagu nunami pinngortitami pioereersumi ilassuuttunngorlugit. Tailingsinut sapusiap sannai pilersaarusiorneqassapput, taakkua sapinngisamik suliaqarnikkut ajornartinnagu nunami pinngortitami pioereersumi ilassuuttunngorlugit. Aqqusernit pilersaarusiorneqassapput, nunami pinngortitami pioereersumi sunniinerit annikinnerpaamiittussanngorlugit. Prammit tailingsinik kuutsitsinermut atorneqartut aatsitassarsiorfiup matunerani piiarneqassapput. Sapusiat aamma kuuttut aqqutissaat najukkameersunik atortussianit (ujaqqat aamma ujaraaqqat) matoorneqassapput. Piffissap ingerlanerani sapusiaq naajorarfigineqartussaavoq, tamatumalu taamatuttaaq takuneqarsinnaasuni sunniinerit annikillissittussaavai. Aatsitassarsiorfiup matuneqareernerata kingorna sumiiffiit akornusersuiffineqartut naaqqittussaapput, tamatumalu isigisanut sunniineq annikillissittussaavaa.			
	Naliliineq Suliassap ersittumik sunniutissai annikikkaluartut, atortorissaarutit arlallit Narsap qooruani ersiinnartussaapput. Matusinermi illut isaterneqassapput. Piffissap ingerlanerani pinngortitami killilimmik naasoqarfeqaqqilersinnaavoq.			
Neriuneq	Sanaartornermik suliaqarneq Ingerlatsineq	Suliassap ersittumik sunniutissai	Ataavartussat	Annikippoq
	Iliuusissat iluarsiiissutaasussat Sanaartornermi tamanna ajornartinnagu ujaqqat aamma ujaraaqqat atorneqassapput.			
	Naliliineq Sanaartornermi periaatsit aammalu attaveqaqatigiinnermut naleqqussaanerit, pingaarutilimmik neriuinissaq naatsorsuutigineqarani, neriuneq annikitsuinnaasussaavoq.			
Nipiliornerit sajukulaarnerillu	Sanaartornermik suliaqarneq Ingerlatsineq	Suliassap ersittumik sunniutissai	Aatsitassarsiorfiup piffissaq atuuffissaa	Annikippoq
	Iliuusissat iluarsiiissutaasussat Qaartiterinerit nal. 8.00 aamma 18.00 akornanni ingerlanneqassapput.			

Sunniineq	Suliassap immikkoortua	Imaqqortussusaa	Sivisussusaa	Pingaaruteqarn era
	Naliliineq Narsami nipiliornerulerneq, sumiiffinnut inuussutissarsiorfinnut inissiaqarfinnullu akuleriinnut danskit naliusunut killissaliussaannik naammassinnittussaavoq, kisianni sanaartukkani ammasuni pukkitsunilu inissiaqarfinnut malittarisassat qaangertussaallugit. Angallannerup nipiliornerani, illunut aasarsiorarfinnut unnukkut unnuakkullu danskit killissaliussa 35 dB(A)-nik annertussusillit, Narsap qooruani illuaqqani marlunni 3,7 dB(A) angullugu qaangerneqartussaapput. Sumiiffinnik uumasooqarfiusunik sunnertiasutut ilisimaneqartunik suliassap ingerlatsinermut immikkoortuani nipiliornerneq sunniisoqassanngilaq .			
Qaammaqqutit sunniuteqarnerat	Sanaartornermik suliaqarneq Ingerlatsineq	Suliassap ersittumik sunniutissai	Aatsitassarsiorfiup piffissaq atuuffissaa	Annikippoq
	Iliuusissat iluarsissutaasussat Iliuusissanik iluarsissutaasussanik pisariaqartitsisoqanngilaq.			
	Naliliineq Umiarsualivimmit aatsitassarsiorfimmuk akqusiinermi umiarsualiviup qanitaani biilit ingerlaarnerannut atatillugu qullit qaamanerat taartumi Narsamiit ersittussaavoq. Qaammaqqusiinissaq pingaartumik ukiuunerani qaammatini pisariaqartussaavoq; piffissami tassani timmissanik ingerlaartoqanngingavittussaavoq. Taamaattumik qaammaqqutit tassani pinngortitap ataqatigiinneranut pingaaruteqartumik ajornartorsiutaanissaat ilimanaateqanngilaq.			
Nunap sajunneranit TSF-p unittoortinneqarner a pissutigalugu nunami pinngortitap sumiiffiini allannguutit .	Ingerlatsineq Matusineq	Sumiiffik misissuiffiusoq	Ataavartussat	Annikippoq
	Iliuusissat iluarsissutaasussat Iliuusissanik iluarsissutaasussanik pisariaqartitsisoqanngilaq.			
	Naliliineq Suliassamut sajuppillatsitsisarnerni aarlerinaataasussatut ilimanaateqartunik naliliisoqarpoq, aammalu TSF-inut suliaqarfik nunami aalanernut ilusilersuinerneq tunngavissanut kingunerisaannut tunngatillugu TSF-inut suliaqarfiup qajannaassusaa nalilersorneqarluni. TSF-inut sapusianut pissutsini tamaginni isumannaallisaanermut tunngavissat minnerpaaffissat naammassineqarput imaluunniit annertunerullutik, ilanngullugit nunap sajunnissaata naatsorsuutigineqartup annertunerpaaffissaa (MCE). Taamatut aarlerinaateqarnissaata ilimanaateqarnera annikitsuaraavoq, kisianni tamanna pissagaluarpas sunniutaasussat “qaffasissuusinnaapput”. Aarlerinaataasooq taanna immikkoortoq 14-imi erseqqinnerusumik eqqaaneqarpoq.			

8. Silaannarmi avatangiisit

8.1 Avatangiisit pioreersut

Pujoralannik gassimillu aniatitsinernut tunngaviusumik annertussutsit sumiiffimmi misissuiffiusumi 2011-imi juulimili alapernaarsorneqalerput [19]. Alapernaarsuisarfiit Narsap qooruani nunaateqarfimmi, illoqarfimmi Narsami aamma Narsap kujataani inissinneqarput.

Tunngaviusumik annertussutsit

Nitrogendioxid (NO₂) annertussusaat assartuinermeersut aammalu ikuallaanermut teknologiineersut annikitsuaraapput. Nalunaarsuisarfimmi normu 1-imi (NT1) uuttortaareernerup kingorna, nalunaarsuisarfinnut marlunnut illoqarfiup avataani inissisimasunut sanilliullugu Narsap illoqarfiani agguaqatigiissillugu NO₂-t katersuussimanerat qaffasinnerulaarpoq (1,5-nut aamma 1,4 µg/m³-nut sanilliullugu 2,7 µg/m³). Tamanna Narsami angallannerup kingunerissagaa ilimanarpoq.

Svovldioxid-nit (SO₂) misissugassat paasinarsisippaat katersuunnerit annikitsuaraasut, SO₂-nik katersuisuni uninngaannartuni malugineqarsinnaanerannut killiliussaq 0,1 µg/m³ inorlugu annertussuseqarlutik. SO₂-nik pingaarnertut pilersitsiviusartoq tassaavoq Kalaallit Nunaata sineriaa sinerlugu nunani tamalaani ungasissumut umiarsuit angallannerat aammalu aammalu Narsap umiarsualiviani umiarsuit angallannerat.

Ozon (O₃) annertussusaat qaffasippoq, aammalu pingaartumik umiarsuit ungasissumut angallannerat aamma tamatumunnga pissutaalluni.

Ammoniak (NH₃) imermi ingerlaannaq arrortarpoq aammalu siallertillugu silaannarmut ingerlaannaq aniatinneqartarluni. Narsap qooruani nunaateqarfimmi misissugassanik katersuisumi (misissugassanik katersuisarfik) agguaqatigiissillugu NH₃-nik katersuuttoqarsimanera, misissugassanik katersuisarfinnit marlunnit allanit qaffasinnerulaarpoq (1,2 µg/m³-nut aamma 1,5 µg/m³-nut sanilliullugu 1,9 µg/m³), tamatumanilu uumasuuteqartoqarnera takuneqarsinnaavoq.

PM₁₀-inik (pujoralaat 10 µm-init minnerusut) ukiumut agguaqatigiissillugu katersuuttoqarsimanera 2011 aamma 2013 akornanni Narsap qooruani misissugassanik katersuisumi 1,3 µg/m³ misaaniippoq. Sanilliukkaanni PM₁₀-nut EU-mi ukiumut killissaliussat 40 µg/m³-inik annertussuseqarput.

PM_{2,5}-inik (pujoralaat 2,5 µm-init minnerusut) ukiumut agguaqatigiissillugu katersuuttoqarsimanera 2011 aamma 2013 akornanni Narsap qooruani misissugassanik katersuisumi 0,5 µg/m³ misaannik annertussuseqarpoq (PM₁₀-nalingisa 37 %-iat). Sanilliukkaanni PM_{2,5}-inut Canada Wide Standards (Canada tamakkerlugu atuuttut) malillugit ukiumut killissaliussat 10 µg/m³-inik annertussuseqarput.



Ilusiliaq 43 Aniatitsinernik uuttortaanermut nakkutiginniffiup inissisimaffia

8.2 Sunniutaasinnaasut

Suliassap sanaartornerup, ingerlatsinerup aamma matusinerup nalaanni silaannarmi avatangiisinut sunniutigisinnaasai tassaapput:

- Suliassaq pujoralannik pilersitsisussaavoq, tamannalu silaannaap pitsaassusaata ajornerulerneranik malitseqarsinnaavoq, saniatigullu pujoralaat tigussaasuni imaluunniit akuutissani uumaatsuni katitigaanerat pissutigalugu, taakkua torarnerat sunniuteqarsinnaalluni.
- Suliassaq gassitut ittunik silaannarmut aniatitsisussaavoq (nitrogenoxider, svovloxider, paaq nakkaalalluni aamma ikummatissiassat tipigissut polycykliskiusut (PAH)), silaannarmik pitsaanginnerulersitsisinnaasut.
- Suliassaq atortuni angallattakkani aammalu nukissiorfimmi dieselimik ikummateqarnermeersunik gassinik silaannarmik kissatsitsisartunik aniatitsiviusussaavoq.

8.3 Sunniutaasussanik nalilersuineq

8.3.1 Pujoralaat

Tunngaviusoq

Suliassaq suliassap immikkoortuini tamaginni pujoralannik pilersitsiviusussaavoq, pingaartumik atortussanik passussinermi aammalu biilit ingerlaarneranni. Pujoralannik aniatitsineq avatangiisinut aamma inuit peqqissusaannut sunniisinnaasussaavoq.

Pujoralaat silaannarmiittut taaneqartarput pinngoqqaatit pujoralai (particulate matters) (PM). PM angissusaat malillugit immikkoortinneqartarput:

- **PM_{2,5}** Ikuallaanermeersut pujoralaat diameteriat 2,5 mikrometerinit minneruvoq
- **PM₁₀** Pujoralaat atortussanik passussinermeersut aamma aqqusernup pujoralanneraneersut anginerupput, diameterii 2,5 mikrometerit aamma 10 mikrometerit akornanni angissuseqartarlutik

- **TSP (Pujoralaat katersuussimanerat katillugu (pujoralaat ikerinnarmiittut))**

Pujoralaat diameterii 30 mikrometer missaat tikillugu angissusillit tamaasa akuleriissillugit.

Sanaartornermik suliaqarneq

Sanaartornermut immikkoortup nalaani, aatsitassarsiorfimmik ingerlatsinissamut aammalu ingerlatassanut tassunga atasunut sumiiffiup piareersarneqarneranut atatillugu pujoralaqalertussaavoq, ilanngullugit nunami piianeq, saanngutininik piianeq, aqqusinermi manissaaneq, atortussanik usilersorneq assartuussinerlu, aqqusinerni asfalterisugaanngitsuni biilit ingerlaarnerat aammalu sumiiffinni sunnertiasuni anorip neriuinera.

Sanaartornermik suliaqarnernit aniatitsinerit najukkamiittussaapput aammalu ukiuni pingasuni sanaartornermi taamaallaat pisussaallutik.

Ingerlatsineq

Suliassami ingerlatsinerup immikkoortuani aatsitassarsiorfimmik ingerlatsineq aamma ingerlatassat suliarinninnerup ingerlaneranut attuumassuteqartut assigiinngitsut pujoralatsitsisussaapput. Suliassami ingerlatsinerup immikkoortuani aniatitsiviusussat qitiusut paasineqarput makkuussasut:

- Aatsitassarsiorfimmik ingerlatsineq
- Suliarinniffiit (akuiaavik, sukuuiaavik aamma syre-nut suliarinniffik)
- Sumiiffinni nukissiorneq
- Umiarsualivimmi ingerlatassat (ilanngullugit umiarsuit tikittarneri).

Matusineq

Suliassami matusinerup immikkoortuani TSF-inut inissiivimmit erngup minguttup sorujuarneqartarnera ingerlaannartussaavoq. Tamatumani innaallagissamik nukissiorneq dieselimik ingerlateqartoq aammalu biilininik amerlanngitsunik ingerlaarnissaq pisariaqartussaavoq. Ingerlatassat taakkua dieselimik ikummateqarnermit gassinik pujuliortussaapput.

Matusinerup kingorna

Matusinerup kingorna immikkoortumi ingerlaavartumik ingerlatassat uuttorneqarsinnaasunik aniatitsinnaasussaannngillat.

Silaannaap pitsaassusaanut pisuusaartitsineq aamma naliliinermi periaaseq

Immikkoortuni assigiinngitsuni silaannaap pitsaassusaanut suliassap sunniuteqarnissaa nalilersorniarlugu, aniatitsinerit nalilersorneqarput. Aniatitsinerit paasineqartut tamarmik missingersuinerni ilanngunneqarput, aammalu ukiumut aniatitsinerit immikkoortunut tamanut immikkut naatsorsorneqarlutik.

Aniatitsinerit suussusaat suminngaanneerfiilu aammalu suminngaanneerfiisa taakkua suliassap immikkoortuini tamaginni immikkut imaqqortussutsimikkut agguarsimanerat sivilissusaallu apeqqutaallugik, suliassami ingerlatsinerup immikkoortoq, avatangiisini eqqaanniittuni silaannaap pitsaassusaanut annertunerpaamik sunniuteqartussatut paasineqarpoq.

Sanaartornerup immikkoortuanut tunngatillugu, ukiumi pineqartumi atortussat ataatsimut katillugit nuunneqartarnerisa agguarsimanerannut eqqoqqissaartumik pisuusaartitsinissaq ajornakusoortorujussuuvoq. Sanaartornermik suliaqarnerit qanoq issusaat pissutigalugu aniatitsinerup naatsorsuinerit imaqqortussusaanni piffissatigullu annertoorujussuarmik nalorninartortaqarput. Tamatuma ingerlatassanut ilusiliamut piffissaliussap iluani ingerlanneqartussanut tamaginnut tunngatillugu aniatitsinerup annerpaaffissaannik pisuusaartitsinerup kinguneqarnissaa pinngitsoorneqarsinnaanngilat, tassa imaappoq periarfissatut

ilusiliaq tamanut tunngassuteqanngitsoq. Assersuutigalugu qaartiterinernit, assaanernit, atortussanik nussuinerit aammalu lasbiilit ingerlaarnerannit aniatitsinerit ukiup ingerlanera tamaat nalunaquttap akunneri tamaasa pissasut ilimagineqarpoq. Pisuusaartitsinerup inernerit pissusiviusunik tamaginnik takutitsisussaangillat. Taamaakkaluartoq ingerlatsinerup immikkoortuinut sanilliullugu aniatinneqartut annertussusaannik amerlassutsitigut naliliineq tunngavigalugu tamanna suliarineqarpoq.

Sanaartornerup immikkoortuinit ukiumoortumik PM₁₀-nik aniatitsinerit (666,4 t/ukiumut) ingerlatsinerup immikkoortuanit (544,1 t/ukiumut) 30 % missaannik qaffasinnerugaluartut, sanaartornerup immikkoortuani ukiut pingasuunissaannut sanilliullugu, ingerlatsinerup immikkoortuani aniatitsinerit ukiuni 37-ini pisussaapput, taamaattumillu annertunerusumik sunniisinnaasussaallutik. Matusinerup nalaani tamatumalu kingorna aniatitsinerit Takussutissiaq 20-imi takutinneqartutut, ingerlatsinerup immikkoortuani 10 %-imik annikinnerusussaapput.

Takussutissiaq 20 Suliassap immikkoortuini tamaginni immikkut ukiumut PM₁₀-nik aniatitsineq ([19] - Takussutissiaq 2-22, 2-23)

Tunngavigisaaq	Sanaartornermik suliaqarneq	Ingerlatsineq	Matusineq	Matusinerup kingorna
Ukiumut PM ₁₀ -nik aniatitsineq (tons/ukiumut)	666,4	544,1	35,9	3,1
Sunniinerup suussusaa	Sivikitsumik (sapaatip akunneri 123,6)	Sivisuumik (ukiut 37-it)	Sivikitsumik (ukiut 6-t)	Sivikitsumik
Aniatinneqartut annertussusaat	Annikippoq / Akunnattumik annertussuseqarpoq	Akunnattumik annertussuseqarpoq	Annikippoq	Annikippoq
Aniatitsinerup akulikissusaa	Ilaannikkut	Akuttunngitsumik	Ilaannikkut	Piffissat ilaanni
Aniatitsinerup pingaaruteqarnera	Appassisumiit Akunnattumut annertussuseqarpoq	Akunnattumik annertussuseqarpoq	Annikippoq	Annikippoq

Sanaartornerup immikkoortuani ukiumut TSP-inik (pujoralaat) aniatitsineq (2.650 t/ukiumut) ingerlatsinerup immikkoortuanit (1.362 t/ukiumut) 50 % missaannik qaffasinnerulluni, ingerlatsinerup immikkoortuani aniatitsinerit ukiuni 37-ini pisussaapput, tamannalu annertunerusumik sunniisinnaavoq. Matusinerup nalaani tamatumalu kingorna aniatitsinerup ingerlatsinerup immikkoortuani aniatitsinernit 10 %-inik annikinnerusussaapput.

Aniatitsinernut naatsorsuineri sukumiisut suliassap immikkoortuinut tamaginnut suliarineqarput. Tamatuma saniatigut suliassami ingerlatsinermut immikkoortoq, periaatsit inuussutissarsiortuni nalinginnaasumik atorineqartartoq malillugu, annertuumik ilusilianut naatsorsuiffigineqarpoq [1] [19].

Sanaartornermut, matusinermut aammalu matusinerup kingorna suliassap immikkoortuinit aniatitsinerit sukumiisut pinngoqqaatinut mingutsitsisartunut amerlassusilerneqarput, taakkunani ilaallutik TSP, PM₁₀, PM_{2,5}, NO_x, SO₂, paap pujoralannera aamma PAH. Missingersuinerit sukumiisut taakkua silaannaap pitsaassusaanut nalunaarusiami ERM-mit suliarineqartumi takuneqarsinnaapput [19].

Silaannaap pitsaassusaanut pisuusaartitsineri sumiiffik misissuiffiusoq sammineqarpoq. Silaannarmi aniatitsinernut annertuunut aniatitsiviusut paasineqarput, aniatitsinerit taakkua annertussusaat missiliorneqarput, aammalu siaruartarnerinut pisuusaartitsinerit suliarineqarlutik. Aniatitsiviusunit

tamaginnit silaannarmut aniatitsinerit ilusiliani ilanngunneqarput, ilanngullugit sequtserisarfik [19] aamma syre-nut suliaqarfiit suliareqqiisarfiup sumiiffianiittut [79].

Avatangiisit sumiiffiini aamma inuit peqqissusaannut sunniutaasinnaasut aalajangersinnaanissaannut, pinngoqqaatinut mingutsitsisartunut pingarnerpaanut (TSP, PM_{2,5}, PM₁₀, SO_x, NO_x, paap pujoralannera aamma PAH) taakkununga nunap qaavani katersuussimanernut pisuusaartitsinerit, silaannaap pitsaassusaanut nalilersuinermit tunngavissarititaasunut sanilliunneqarput. Tassunga ilanngullugu TSP-nut pujoralaat nakkaalasussat annertussusaat pisuusaartitsivigineqarpoq, aammalu saffiugassanik akoqarnera missiliorneqarluni.

Misissueqqissaarnermi ilaatinneqarpoq sunniisinnaanerat, suliassaq kisiat isigalugu tassanngaanneersinnaasoq, kiisalu suliassamit sunniinerit, sumiiffimmi misissuiffiusumi aniatitsiviusartunut atuutereersunut ilanngullugit piffissap ingerlanerani annertusiartortut.

Aniatitsinerit aamma silaannaap pitsaassusaa CALPUFF-mut ilusiliaq, USEPA-mit (USA-mi oqartussaq avatangiisinut illersuinermit akisussaasuusoq) inuussutissarsiummi tassani nalinginnaasutut, saqqummersitaani Guideline on Air Quality Models (silaannaap pitsaassusaanut ilusilianut malittarisassat) "ilusiliatut atorumaneqarnerusutut" toqqagaasoq atorlugu pisuusaartitsivigineqarput.

Pisuusaartitsinermi allanngortitsinani ilimagineqarpoq suliassami pujoralannik nakkutiginninneq atorneqassanngitsoq. Tamatumani aniatitsisinnaasut annerpaaffissaasa nalilersorneqarnissaa qulakkeerneqassaaq. Naliliisoqarpoq pisuusaartitsinermi pujoralannik nakkutiginninnermik iliuusissat ilanngunneqarpata, pujoralaat aniatinneqartut 63 %-imik annikinnerussasut.

Sunnertiasut sumiiffii mianernartut

Pujoralannik aamma ikualaanermeersunik nunap qaavani katersuussimasoqarnerata saniatigut, *sunnertiasut sumiiffiini mianernartuni* 58-ini toqqarneqartuni katersuussimanerit naatsorsorneqarput, pissutigalugu taakkua naleqartitatut illersorneqartariaqartunut assersuutissatut isigineqarmata. Sumiiffiit makkua pineqartunut ilaapput:

- Narsami sumiiffiit sisamat
- Narsap qooruani nunaateqarfik
- Narsap qooruani illut aasarsiortarfiit tallimat
- Illoqarfeerassatut siunnersuutigineqartup sumiiffissaa
- Sumiiffiit itsarnisaqarfiusut 45-it aamma
- Rhizomgøgeurt (*Amerorchis rotundifolia*) ammalortumik pilutallit sunnertiasut naasarfiat.

Silaannaap pitsaassusaanut nalilersuinermit tunngavissarititaasut

Kalaallit Nunaat silaannaap pitsaassusaanut tunngavissarititaasunik, aatsitassarsiorfimmik ingerlatsinermit atatillugu atorneqartussanik, ineriartortitsisimavoq.

Takussutissiaq 21 Silaannaap pitsaassusaanut sunniutaasussanik nalilersuinermit tunngavissarititaasut eqikkarlugit [19]

Mingutsitsinermit tunngavigisaq	Tunngavissarititaasup nalinga	Naliliinermit piffissaq
PM _{2,5}	30 µg/m ³	Nal.ak. 24-it
PM ₁₀	50 µg/m ³	Nal.ak. 24-it
TSP (Total Suspended Particles, pujoralaat silaannarmiittut katillugit)	4 g/m ²	Qaammat
SO ₂	125 µg/m ³	Nal.ak. 24-it
NO ₂	100 µg/m ³	Nal.ak. 24-it

Pitsaassusissanut attuumassuteqartunut tunngatillugu Malittarisassani inassutigineqarpoq, [45] taakkua nunani inatsiseqarfiusuni allani oqaluuserineqassasut, assersuutigalugu Canadami imaluunniit Danmarkimi (EU-mi malittarisassanut naapertuunnissaat siunertaralugu), Kalaallit Nunaanni tunngavissarititaasut naleqquttut periarfissaaffiginngisaat. Tunngavissarititaasut naliusuni tamaginni sunniisinaanerit aalajangernissaannut naleqquttut, suliasamat pingaarteqartutut isigineqartut (tassa imaappoq avatangiisit sumiiffiini, avatangiisini uumassusilinni kiisalu nunaminertanik atuinerimi, pinngortitami allanngutsaaliuinerimi aamma kulturikkut kingornussassani) suussusersinissaannut nalilersuinermut tunngavissarititaasut annertunerusumik misissorneqassapput.

Tunngavissarititaasunut nalilersuinerimi atorineqartunut eqikkaaneq Takussutissiaq 22-imi takutinneqarpoq.

Takussutissiaq 22 Silaannaap pitsaassusaanut sunniinernik nalilersuinermut tunngavissarititaasunut takussutissiaq ([19] - Takussutissiaq 1-9)

Uuttuut	Killissaliussamut tunngavissarititaasumut najoqqutarisat	Killissaliussamut tunngavissarititaasoq	Ataatsip uuttuutaa	Agguaqatigiissitsinermik naatsorsuinermut piffissaq
TSP	Canada NAAQOs	60	g/m ²	Ukiumut agguaqatigiissillugu
		120	g/m ²	Nal.ak. 24-ni annerpaaffissaa
PM ₁₀	EU-mi Malittarisassiaq 2008/50/E-F	40	µg/m ³	Ukiumut agguaqatigiissillugu
		50	µg/m ³	Nal.ak. 24-ni annerpaaffissaa
PM _{2,5}	Canada CWS	10	µg/m ³	Ukiumut agguaqatigiissillugu
	Canada NAAQOs	15	µg/m ³	Nal.ak. 24-ni annerpaaffissaa
TSP (Pujoralaat torarnerat)	Tyskland	0,35	g/m ² /d	Ukiumut agguaqatigiissillugu
	Norge	5	g/m ² /m	Qaammatikkaartumik annerpaaffissaa
NO ₂	Kalaallit Nunaat	100	µg/m ³	Nal.ak. 24-ni annerpaaffissaa
	EU-mi Malittarisassiaq 2008/50/EF1	40	µg/m ³	Ukiumut agguaqatigiissillugu
		200	µg/m ³	Nal.ak. 1-mi annerpaaffissaa
H ₂ S Svovl tamakkiisumik annikillisinneqart oq	Canada B.C. PCO	7	µg/m ³	Nal.ak. 24-ni annerpaaffissaa
		3	µg/m ³	Nal.ak. 1-mi annerpaaffissaa
SO ₂	Canada NAAQOs	30	µg/m ³	Ukiumut agguaqatigiissillugu
		450	µg/m ³	Nal.ak. 1-mi annerpaaffissaa
	Kalaallit Nunaat	125	µg/m ³	Nal.ak. 24-ni annerpaaffissaa
	EU-mi Malittarisassiaq 2008/50/EF2	20	µg/m ³	Ukiuunerani agguaqatigiissillugu
SO ₄	Australien NSW DEC Svovlsyre (H ₂ SO ₄)	18	µg/m ³	Nal.ak. 1-mi annerpaaffissaa
Kvælstofit torarnerat	WHO-p Europa-mut malittarisassiai	5	kg ha ⁻¹ ukioq ⁻¹	Ukiumut

Pujoralaat (Particulate Matter)

Pisuusaartitsineri inernerisa takutippaat, nunap qaavani TSP-it, PM₁₀-it, PM_{2,5}-it aamma pujoralaat torarnerisa nunap qaavani katersuuttussatut naatsorsuutigineqartut, sumiiffinni sunnerneqartussani (taakkunaniinnaq aammalu amerliartortuni) nalilersuinnermut tunngavissarititaasut attuumassuteqartut sinnersimangikkaat. Pisuusaartitsinerit inernerisuliap pissusissamisoornerani taamaaginnarput, tassami taakkunani pissutsit nakkutiginninnermut iliuusissanik attuumassuteqartunik iliuusissaqarfiunngitsuni pissutsinik pisoqalernissaa naatsorsuutigineqarmat (Naliliisoqarpoq pisuusaartitsinerimi pujoralannik nakkutiginninnermik iliuusissat ilanngunneqarpata, pujoralaat aniatinneqartut 63 %-it angullugit annikinnerulissasut).

Aatsitassarsiorfiup sumiiffiani itersaliamut qanittumi pujoralannik aniatitsineq ataatsimut katillugu annertunerpaajussasoq naatsorsuutigineqarpoq. Atortussanik passussineq, assartuineq aamma qaartiterineq aatsitassarsiorfimmik ingerlatassani pujoralannik aniatitsinermit annertunerpaamik sunniinernik malitseqassasut, naatsorsuutigineqarpoq.

Aatsitassarsiorfimmik ingerlatsinerimi ingerlatassani assigiinngitsunit ukiumut aniatitassanut missingersuinnernut, paasissutissat nalunaarsukkat Amerikamiut avatangiisinut illersuinnermut oqartussaasuinit (EPA) suliarineqartut, aallaavigineqarput. Aatsitassarsiorfimmik ingerlatsinermit pujoralaat annertussusissaattut missiliorneqartut Takussutissiaq 23-imi takutinneqarput, aammalu saffiugassamik aamma ujaqqanik igitassanik assartuineq pujoralaqalerneranut pingaarnertut pissutaasussaasut takussutissiami paasineqarpoq.

Takussutissiaq 23 Pujoralaat pingaartumik aatsitassarsiorfimmik ingerlatsinerimi ingerlataneersunit pilersinneqartut ukiumut annertussusissaat missiliorneqartut ([19 – Takussutissiat 2-3, 2-4])

Aatsitassarsiorfimmik ingerlatsinerimi ingerlatat	PM ₁₀	TSP	PM _{2,5}
	(kg/ukiumut)		
Atortussanik passussineq	29.056	86.844	8.543
Assartuineq	257.074	1.046.235	75.580
Qaartiterineq	2.090	4.018	614

PM_{2,5}-nik aniatitsinerit ukiumut agguaqatigiissillugu qaffasinnerpaaffii, sunnerneqartussani qitiusuni (nunamiittunit immikkoortillugit) nalilersuinnermut tunngavissarititaasut pineqartut 5 %-iniissasut naatsorsuutigineqarpoq. PM_{2,5} kisiisa isigalugit ukiumut agguaqatigiissillugu katersuussimaneri, killissaliussanut tunngavissarititaasunut 8,8 µg/m³-inik annertussusilinnut nutartikkanut sanilliullugu, 0,5 µg/m³-inik annertussuseqarput (Canadami januar 2020 atuutilersumik) [19].

TSP-t (pujoralaat ikerinnarmiittut), PM₁₀, PM_{2,5} aamma TSP-p pujoralaasa torarnerisa nal.ak. 24-ni annerpaaffissai, sunnerneqartussani qitiusuni sunnertiasuni naatsorsuutigineqartut Takussutissiaq 24-imi matuma kinguliani erseqqissarneqarput.

Takussutissiaq 24 Nal.ak. 24-ni pujoralaat annertussusiisa (taakkua kisimik) annerpaaffissaat takorloorneqartut – naliliinnermut tunngavissarititaasunut sanilliullugit ([19] – ES-1)

	TSP	PM ₁₀	PM _{2,5}	TSP Pujoralaat torarnerat
Nal.ak. 24-ni suliasamiinnaq katersuuttoqarneranut annerpaaffissat takorloorneqartut	8,7 µg/m ³	7,4 µg/m ³	4,4 µg/m ³	0,007 g/m ² /qaammammut
Canada (NAAQO) aamma CWS	120 µg/m ³		15 µg/m ³	
EU-mi malittarisassiaq (2008/50)		40 µg/m ³		5 g/m ² / qaammammut
Kalaallit Nunaanni pitsaassusissat		50 µg/m ³	30 µg/m ³	4 g/m ² / qaammammut

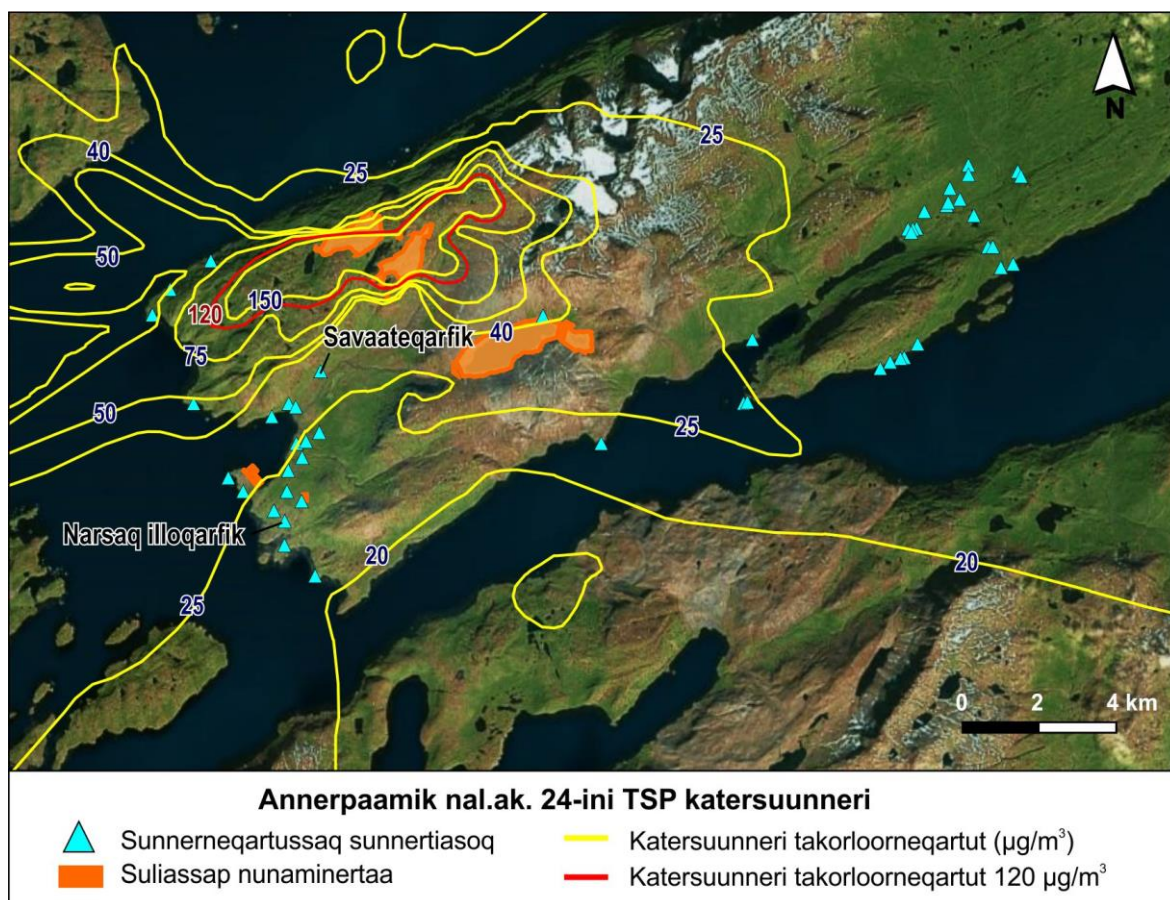
Iluata qooruani nunaateqarfimmut pujoralannut tamaginnut ukiumut agguaqatigiissillugu qaffasinnerpaaffissat aammalu nal.ak. 24-ini annerpaaffissat aamma torarnerit, missiliorneqarput. Nunaateqarfik umiarsualivimmiit aatsitassarsiorfimmuut aqqusinnermut qanittumi inissisimavoq aammalu sunnerneqartussani aatsitassarsiorfimmuut aamma tunisassiorfiusussamut qaninnerpaajulluni sunnertiasuulluni.

Sunnerneqartussat sumiiffiini pingaarnarpaani pujoralannik aniatitsinernik naatsorsuinerit tamarmik, nalilersuinnermut tunngavissarititaasut pineqartut inorlugit annertussuseqarput [19].

Inernerini matuma siuliani takutinneqartuni taamaallaat suliassami silaannaap pitsaassusaanut tunngavissanut ilanngussassat pineqartunut ilaatinneqarput. Immikkoortuni tulluittuni inernerini takutinneqartuni, piffissap ingerlanerani annertusiartortut silaannaap pitsaassusaanut tunngavissani sunniinerit pineqartunut ilaatinneqarput, tassani nunamiittut annertussusaat aammalu suliassameersussat ataatsimoortillugit nalilersorneqarlutik.

TSP

Pujoralaat nunami katersuussimanissaasa annertussusissaat naatsorsuutigineqartut (nal.ak. 24-ni annerpaaffissat) Ilusiliaq 44-imi takuneqarsinnaapput. Aatsitassarsiorfiup sumiiffianut qanittumi katersuussimasut annertunerpaajusut, aatsitassarsiorfimiit ungasinnerusumi katersuussimasut sukkasuumik annikilliartortut, takussutissiani takutinneqarpoq. Silaannaap pitsaassusaanut Kalaallit Nunaanni malittarisassani TSP-nut nal.ak. 24-ini annerpaaffissanik ilaatitsisoqanngilaq. Kisiannili Canada-mi nalunaaquttap akunnerisa pingasut ingerlaneranni $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ annertunerpaaffissatut akuersaarneqarsinnaasutut NAAQO malittarisassaqtitsivoq. Pisuusaartitsilluni misissuinerup takutippaa malitassaq taanna aatsitassarsiorfiup sumiiffiata avataani qaangerneqanngitsoq.



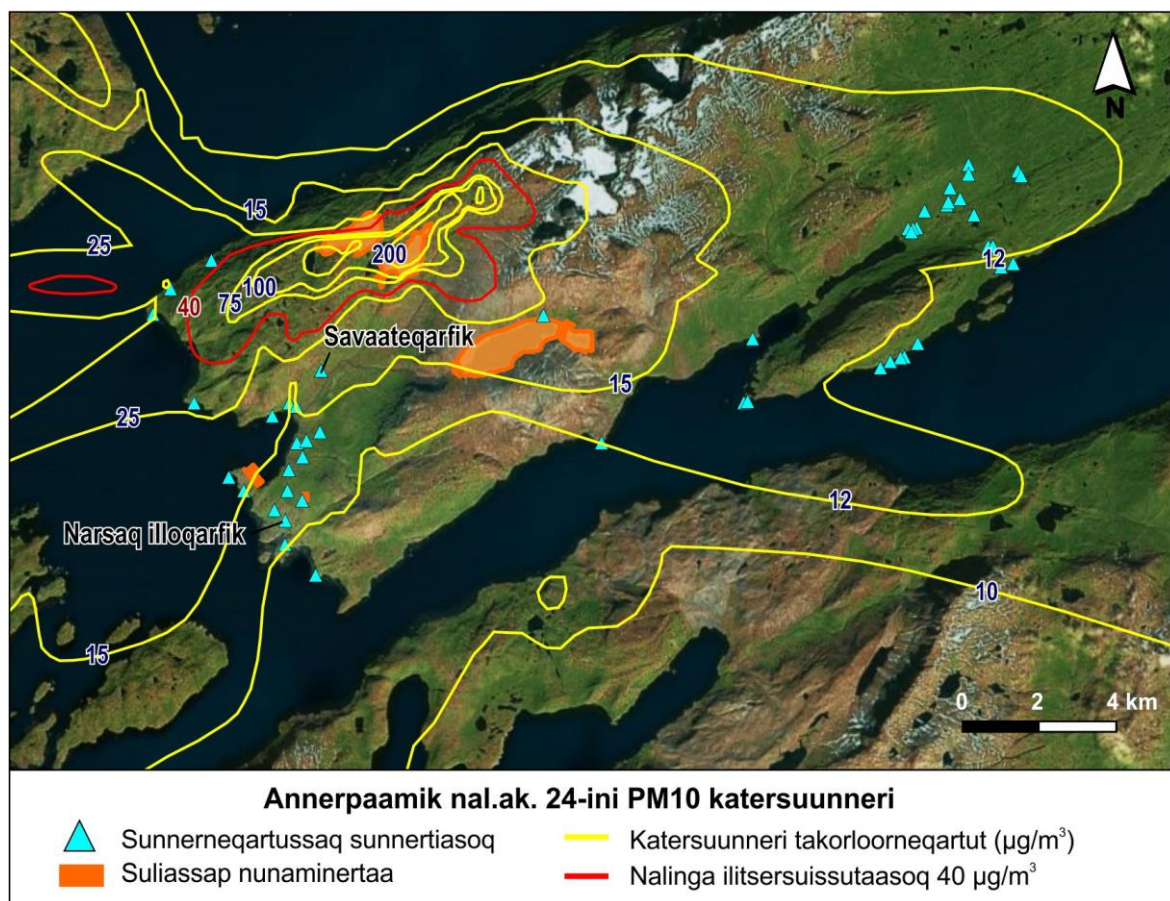
Ilusiliaq 44 Nal.ak. 24-ni pujoralaat silaannarmiittut (TSP) $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -ini (piffissap ingerlanerani annertusiartortut) katersuunnissaannut annerpaaffissat

Nal.ak. 24-ni katersuussimanerit qaffasinnerpaaq, $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Narsap qooruani nunaateqarfimmiipput . Tamanna nalilersuinermit killissaliussanut tunngavissarititaasoq $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ inorujussuarlugu annertussuseqarpoq. Sunnerneqartussat sunnertiasut pingasut Narsami pisuusaartitsivigineqartut akornanni, Narsap illoqarfia (NT1) (Ilusiliaq 43) nalunaaquttap akunnerini 24-ini qaffasinnerpaamik katersuuffiussasoq ($22,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) naatsorsuutigineqarpoq.

PM₁₀

PM₁₀-nut nal.ak. 24-ini katersuussimanerit annerpaamik annerpaaffissaat $16,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Narsap qooruani nunaateqarfimmi pissasoq naatsorsuutigineqarpoq. NT1-imi katersuussimasut annertussuseraat $12,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, taakkunannga $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ tassaallutik nunamiittut pujoralaat – illoqarfimmi pujoralaat annertussusaat atuutereersut, aqqusinerni ujaraaqqanik sanaajusuni angallannermit pujoralaat kingunerisaannik pingaartumik pisuullutik. Sunnerneqartussanut tamaginnut nal.ak. 24-ini katersuussimasut annerpaaffissaattut naatsorsuutigineqartut, nalilersuinermit EU-mi killissaliussanut tunngavissarititaasoq $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sinnersimanngilaat.

Nal.ak. 24-t ingerlaneranni PM₁₀-inik katersuuttoqarnissaanut annerpaaffissat Ilusiliaq 45-imi takutinneqarput



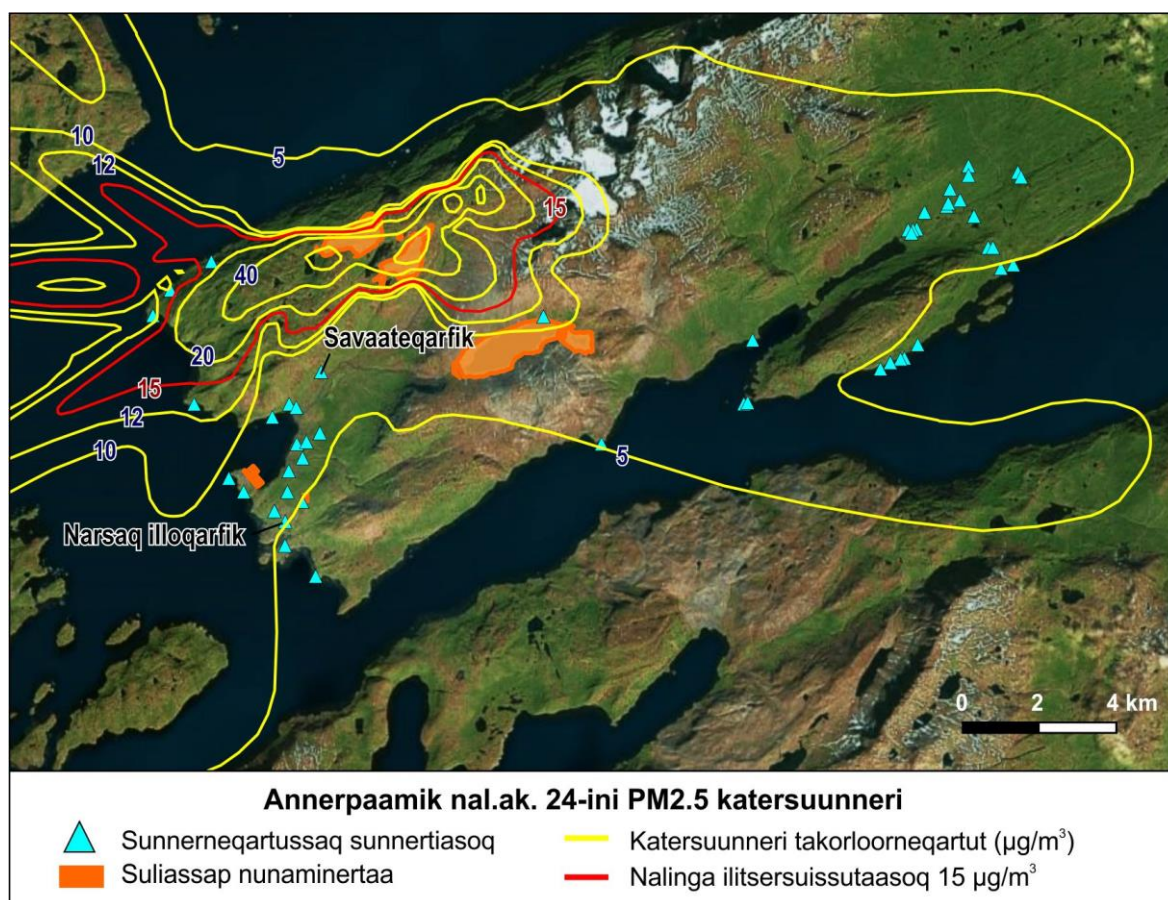
Ilusiliaq 45 Nal.ak. 24-ni PM₁₀-p pujoralaasa $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -ini katersuunnissaannut annerpaaffissat

PM_{2,5}

PM_{2,5}-t agguarsimanerat PM₁₀ agguarsimanerannut assingussasoq naatsorsuutigineqarpoq (katersuussimasut annikinnerugaluarlutik) aatsitassarsiorfimmuut qanittumi qaffasinnerpaat nalunaarsorneqarlutik (Ilusiliaq 46).

Nal.ak. 24-ni katersuussimasut annerpaaffissaat, $7,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Narsap qooruani nunaateqarfimmi pissasoq naatsorsuutigineqarpoq. NT1-imi katersuussimasut $5,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ -inik annertussuseqarput.

Nal.ak. 24-ni katersuussimasut annerpaaffissaat nalilersuinnermut Canada-mi killissaliussanut tunngavissarititaasoq $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ qaangersimanngilaa.



Ilusiliaq 46 Nal.ak. 24-ni PM_{2.5}-ip pujoralaasa $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -ni katersuunnissaannut annerpaaffissat

Naatsorsuutigineqarpoq pujoralaat suliassamit pilersinneqartut annertunerpaartaat suliassap sumiiffiani aammalu itersaliap ammaannartup kujammut kitaani qatsissumi qaqqartuumi torartussaasut. Pujoralaat torarnerannut missiliuinnermut tunngavissat arlallit aallaavigineqarput, ilanngullugit anorip sukkassusaa sammivialu. Pujoralannut kisitsisit naatsorsorneqartut, nalunaaquttap akunnerani ataatsimi annerpaaffissatut naatsorsuutigineqartut aallaavigalugit aalajangerneqarput aammalu nalunaaquttap akunnerani ataatsimi annerpaaffissaa qaammat tamaat sivilissuseqarpat, kvadratmeterimut ataatsimut gramminngorlugit torarnerit takutinneqarlutik.

Pujoralaat suliassameersut torarnerannut naatsorsuutigineqartut Ilusiliaq 47-imi takussutissiarineqarpoq. TSP-imi pujoralaat torarnerisa katersuussimanerat annerpaaq, $0,11 \text{ g}/\text{m}^2/\text{qaammamm}$, Narsap qooruani nunaateqarfimmiissaaq. NT1-imi (aamma sunnerneqartussani allani tamaginni) torartut katersuussimanerisa annertussuseraat $0,1 \text{ g}/\text{m}^2/\text{qaammamm}$. Ukiumut agguaqatigiissillugu aammalu qaammamm TSP-it annerpaamik katersuussimanerannut naatsorsuutigineqartut, Kalaallit Nunaanni annertussusiliussaq $4 \text{ g}/\text{m}^2/\text{qaammamm}$ ilitersuissutaasoq qaangersimanngilaat [45].

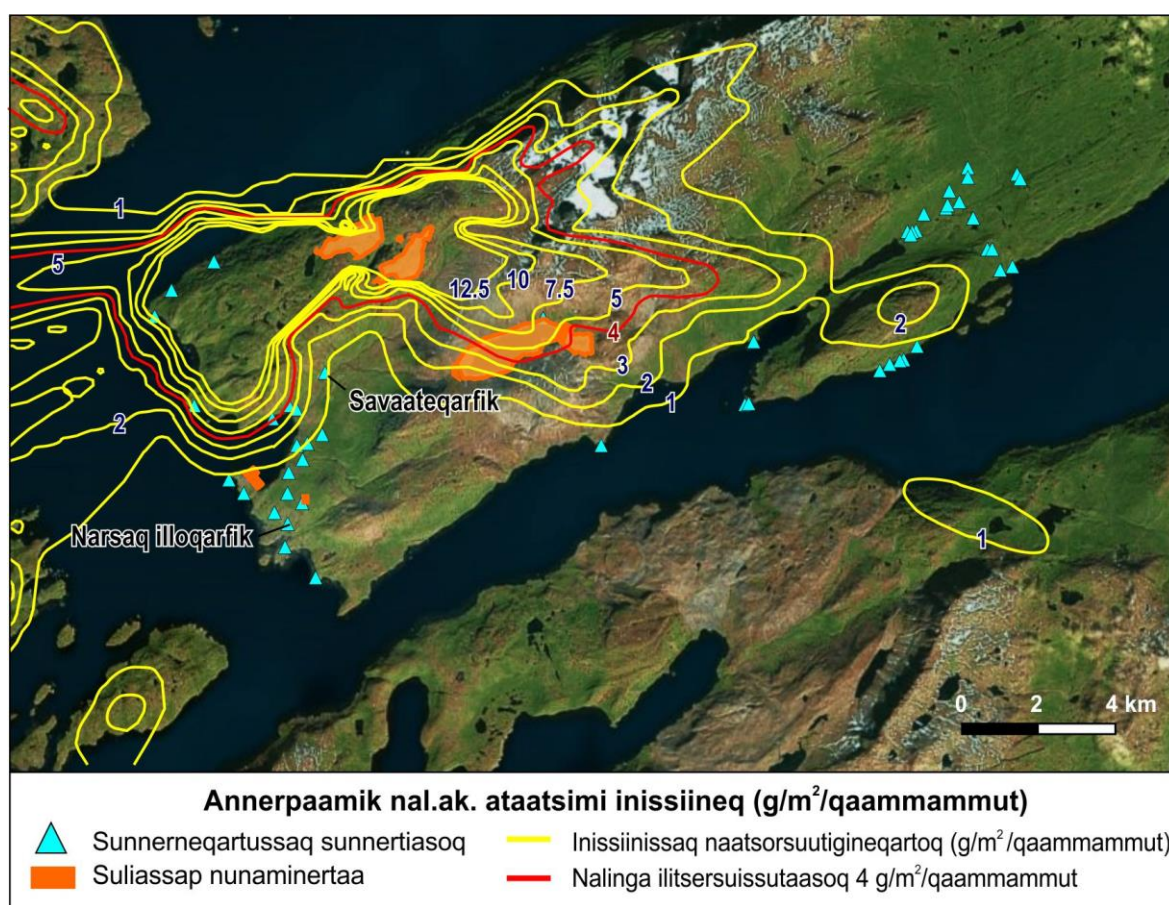
Aatsitassarsiorfimmik ingerlatsinermi aamma aqqusinerni ujaraaqqanik sanaajusuni pujoralaat torarnerat, qeriuannartup masarsuani naasoqarfinni pilutaannut pujoralaqalersitsillutik sunniisinnaapput [8] [47]. Pujoralaat naasoqarfinni torartut, uumasunut miluumasunut timmissanullu naasoqarfinni kalluarneqartuni nerisartunut, aamma sunniuteqarsinnaapput.

Canadami tuttu angissusaat 50 - 75 %-imik annikillissimasut, tassani pujoralaat torarnerat naatsorsorneqartut $20 \text{ kg}/\text{ha}/\text{ukiumut}$ ($5,5 \text{ mg}/\text{m}^2/\text{ullormut}$) missaat sinnerlugu annertussuseqarlutik Canadap avannarpasissortaani ilisimatuut paasisimavaat [11]. Pujoralaat annikillineranni Canadami tuttu sukkasuumik nalinginnaasumik angissuseqaqqilersimapput. Sumiiffimmi misissuiffiusumi

tuttoqanngilaq, kisianni Canada-miit paasisat paasinarsisippaat pujoralaat torarnerat 0,16 g/m²/qaammammut annertussuseqartut killinganiissasut, tamannalu aamma issittumi ukallinut, savanut timmissanullu, soorlu assersuutigalugu aqissinut naasunik inuussuteqartunut, attuumassuteqarsinnaavoq.

Pisuusaartitsinerit takutippaat nunaminertaq pujoralannik 0,16 g/m²/qaammammut sinnerlugu torarfigineqartoq, aatsitassarsiorfimmi itersaliamit ammaannartumit aammalu aqqusinernit assartuussiviusunit hunnoruju meterinit marlussunnit qaninnerusumiittoq. Sunnersiasut sumiiffiit mianernartunut tamaginnut tunngatillugu pujoralaat torarneri 0,11 g/m²/qaammammut, annikinnerupput. Naasoqarfinni aamma uumasuni miluumasuni (ilanngullugit savat) timmissanilu pujoralaat torarnerannit sunniisinnaanerit annikitsutut nalilerneqarput.

Pujoralaat katersuussimaneri tamarmik nalilersuinermit tunngavissarititaasut 20 %-iat (suliassamit aniatinneqartut kisiisa isigalugit) aamma 40 %-iat inorlugu (annertusiartuaartut nalingat, nunamiittut aniatitsineri ilanngullugit) annertussuseqarput. Taamaattumik suliassamit pujoralannik aniatitsinernit sunniinerit annikitsuussasut naliliisoqarpoq [1] [19].



Ilusiliaq 47 Nal.ak. 1-mi pujoralaat torarnerisa annerpaaffissaat - tamarmiusut (g/m²/qaammat)

Pujoralaat katitigaanerat

Pujoralaat torartut katitigaaneranni atortussat pujoralatsitsiviusut katitigaanerat takuneqarsinnaavoq. Pujoralatserisut annerpaartaat tassaapput aqqusernit ujaraaqqanik sanaajusut assartuussinermut atorneqartut (pujoralaat tamarmik 92 %-iisa miss.). Aqqusernit assartuinnermut atorneqartut ujaraaqqanik najukkami pissarsiarineqartunik aammalu aatsitassarsiorfimmit ujaqqanit igitassanit sananeqartussaapput. Pujoralaat pujoralatserisut katitigaaneranni aqqusiniernermut atortussat takuneqarsinnaassapput. Pujoralaat saffiugassameersut aqqusinerni assartuussinermut atorneqartuni pujoralatserinermut annertuumik ilapittuisussatut naatsorsuutigineqanngilaq.

Pujoralaat aatsitassarsiorfimmi aatsitassarsiorfiup ingerlanneqarnerani ingerlatassanit allaneersut ujaqqanit igitassaneersussaaput aamma saffiugassameersussaallutik. Ilimagineqarpoq pujoralatserinerimi itersaliami piiakkat aalaneranneersut takuneqarsinnaassasut. Ujaqqat aamma saffiugassaq agguaqatigiissillugu 1:1 uuttuutigalugu assanneqarpata, ilimagineqarpoq ujaqqat igitassat aamma saffiugassaq tamarmik immikkut assigiimmik 50 %-imik pujoralannik aniatitsissasut.

Pujoralannit aatsitassarsiorfimmeersuni aatsitassat qaleriiaarnerannit sunniinissaq missiliorniarlugu, aatsitassat katersuussimanerisa annerpaaffissaat makkua (pujoralaat saffiugassameersut aamma pujoralaat igitassaneersut) Takussutissiaq 25-imi takutinneqartunut atorineqarput. Katersuussimanerit taakkua laboratoriami suliaqarnerni malittaatinneqarput [67].

Takussutissiaq 25 Pujoralanni saffiugassat katersuussimanissaasa annerpaaffissaat – pujoralaat suminngaanneereri malillugu

Akuusoq	Pujoralanni saffiugassat katersuunnerisa annerpaaffissaat µg/g (ppm)	
	Saffiugassaq	Ujaqqat igitassat
Arsen (As)	19	5
Cadmium (Cd)	0,5	< 0,5
Cerium (Ce)	6.500	800
Fluor (F)	19.100	7.591
Lanthan (La)	4.300	500
Aqerloq (Pb)	474	39
Kviksølv (Hg)	1	1
Mangan (Mn)	5.758	2.617
Nikkel (Ni)	2	10
Thallium (Tl)	3	2
Thorium (Th)	1.220	38*
Uran (U)	390	62*
Yttrium (Y)	1.500	200
Zink (Zn)	3.615	662
Zirkonium (Zr)	2.178	1.854

* Ilimaasaq-intrusion-imi agguaqatigiissillugu kimittusimanerat ([120] - Takussutissiaq 3-1)

Narsap qooruani nunaateqarfimmi aammalu NT1-imi (Takussutissiaq 26) saffiugassat unerarsimanerannit ukiumut annerpaamik sunniinerit siumut eqqoriarniarlugit, Takussutissiaq 25-imi saffiugassanut tamaginnut immikkut naliusut qaffasinnerpaaffiat (ass. As-nut 19 ppm aamma Ni-nut 10 ppm) TSP-ni toqqorsinerit annertussusissaat takuneqartumik amerlisarneqarput [44].

Iluata qooruani nunaateqarfimmi aamma NT1-imi saffiugassanik pingaarnerpaanit 6-inik toqqorsinermit annerpaamik sunniinernut naliusut naatsorsorneqartut, toqqorsivimmiititsinernut Kalaallit Nunaanni killissaliussanut tunngavissarititaasunit annikinnerupput [45].

Takussutissiaq 26 Kalaallit Nunaanni killissaliussanut sanilliullugu saffiugassanik
unerartoqarnissaanut annerpaaffissanik sanilliussineq [45]

Akuusoq	Toqqorsivimmiit ukiumut qanoq sunniitiginissaata annertunerpaaffissaa $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{qaammammut}$ imaluunniit $\text{Bg}/\text{m}^2/\text{qaammammut}$		Toqqorsinerup sukkassusaannut Kalaallit Nunaani killissaliussat [45] $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{qaammammut}$
	Narsap qooruani nunaateqarfik	NT1	
Arsen (As)	19	< 19	120
Cadmium (Cd)	0,5	< 0,5	60
Aqerloq (Pb)	479	< 479	3.000
Kviksølv (Hg)	1	< 1	1,5
Nikkel (Ni)	10	<10	450
Thallium (Tl)	3	< 3	60
Uran (U)	0,6	0,08	-
Thorium (Th)	1.5	0,2	--
Radium-226 (Ra-226)	0,007	0,001	--
Radium-228 (Ra-228)	0,006	0,001	--
Bly-210 (Pb-210)	0,007	0,001	--
Polonium-210 (Po-210)	0,007	0,001	--

8.3.2 Aniatitsinerit gassitut ittut

Aniatitsinerit gassitut ittut ikualaanermeersut nukissiorfimmuut aamma atortunut angallattakkanut attuumassuteqarput aammalu syre-nut suliaqarfinni pineqartunut ilaatinneqarput:

- **NO_x** Pingaartumik nitrogendioxid (NO₂)
- **SO_x** Pingaartumik svovldioxid (SO₂) aamma hydrogensulfid (H₂S)
- **Cl₂** Klorgas
- **Paap pujoralai** Paaq ikummatissamik tamakkiisuunngitsumik ikuallaaneq pissutigalugu aniatinneqartoq
- **PAH** Uumassusillit attaqaatigiilluarnarat ikualaanermit pilersinneqartoq.

Sanaartornermik suliaqarneq

Atortut angallattakkat aamma uninngaannartumiit nukissiorneq dieselimik ingerlatillit gassitut ittunik aniatitsisussaapput. Sanaartornermik suliaqarnermit aniatitsineq ukiuni pingasuni sanaartornermut killeqartussaavoq.

Ingerlatsineq

Suliassami ingerlatsinerimut immikkoortumi aatsitassarsiorfimmik ingerlatsineq aammalu ingerlatat suliarinninnerup ingerlatinneqarnerinut assigiinngitsunut tunngassuteqartut, gassitut ittunik aniatitsisussaapput. Suliassami ingerlatsinerup immikkoortuani aniatitsiviusussat pingaarnepaat paasineqarput tassaasut:

- Aatsitassarsiorfimmik ingerlatsineq
- Tunisassiorfimmik ingerlatsineq (akuiaavik, sukuluiaavik aamma syre-nut suliaqarfik)
- Sumiiffimmi nukissiorneq
- Umiarsualivimmi ingerlatat (ilanngullugu umiarsuit tikinneri).

Tunisassiorfinnit zinksulfid-nik, calciumfluoridinik, saltsyretåge-nik aamma klorgas-imik aniatitsinerit annikitsuusussaapput aammalu malittarisassiarineqartunit annikinnerusussaallutik [19] [79]. Taamaattumik aniatitsinerit taakkua annertunerusumik misissoqqissaarneqanngillat.

Matusineq

Suliassami matusinermut immikkoortumi TSF-inut toqqorsivimmiit imermik sorujuiaaneq ingerlaannartussaavoq. Tamatumani dieselimik ingerlatilinnik innaallagissamik nukissiornissaq aammalu biilimik killilimmik amerlassusilinnik ingerlaarnissaq pisariaqartussaavoq. Ingerlatassat taakkua dieselimik ikuallaanermit pujoorfinnit gassinik aniatitsinernik malitseqartussaapput.

Matusereermermi

Matusinerup kingorna immikkoortumi ingerlatassat ingerlaavartut arlaalluunniit uuttoorneqarsinnaasunik aniatitsilernissamut pisinnaasaqartussaangillat.

Silaannaap pitsaassusaanut pisuusaartitsineq immikkoortoq 8.3.1-imi nassuiarneqartoq, aamma aniatitsinernut gassitut ittunut pisuusaartitsinermut aamma atorneqarput.

Kvælstof-inik (NO_2 , H_2S , SO_2 aamma SO_4) nunamut torartoqarneranut nunap qaavani katersuussimasussatut naatsorsuutigineqartut, sumiiffinni sunnerneqartussani killissaliussanut tunngavissarititaasut attuumassuteqartut, qaangerneqarsimanngitsut, Matuma siuliani nassuiarneqartutut piffissap ingerlanerani annertusiartortunut pisuusaartitsinerup inernerisa takutippaat. Suliassamut tunngatillugu aniatitsinernit gassitut ittunit sunniinerit annikitsuussasut naliliisoqarpoq [19].

Suliassami aniatitsinerit gassitut ittut Takussutissiaq 27-imi takutinneqartutut malittarisassanut sanilliullugit nalilersorneqarput.

SO_x

Svovlinut attuumassutilinnut tamaginnut nalunaaquttap akunnerani ataatsimi SO_2 katersuuttussat annerpaaffissaattut naatsuutigineqartoq illoqarfiliami unnuisarfimmi $66 \mu\text{g}/\text{m}^2$ -inik annertussuseqarpoq (Takussutissiaq 27). Tamanna killissaliussanut tunngavissarititaasut pineqartut 19 %-ianik annertussuseqarpoq.

Svovlit katersuussimaneri pisuusaartitsivigineqartut tamarmik nalilersuineriut killissaliussanut tunngavissarititaasut inorlugit annertussuseqarput. Suliassamit svovlinut attuumassuteqartunik aniatitsinernit sunniisinnaaneriut annikitsutut nalilerneqarput.

Takussutissiaq 27 Killissaliussanut tunngavissarititaasunut sanilliullugu svovlinut
attuumassutilinnik aniatitsinerit katersuussimanissaannut naatsorsuutigineqartunik sanilliussineq
(sunniinerit annertusiartortut) ([19] - Takussutissiaq ES-2)

Pinngoqqaat	Tunngavissarititaasumut najoqqutarisaq	Tunngavissarititaasut killissaat	Ataatsipuuttuuta	Agguaqatigii ssitsinerup naatsorsorn eqarnerani piffissaq	Agguaqatigii ssitsinerimi imaluunniit annerpaaffis salinermi qaffasinnerpaaq	Tunngavissarititaasut killissaasa %ia	Sunnerneqartussaq
H ₂ S	Canada B.C. PCO	7	µg/m ³	Nal.ak. 24-ni annerpaaffissaa	>0,001	>1 %	Nunaateqarfik
		3	µg/m ³	Nal.ak. ataatsimi annerpaaffissaa	>0,001	>1 %	Illu aasarsiortarfik 4
SO ₂	Canada NAAQOs	30	µg/m ³	Ukiumut agguaqatigiissillugu	0,48	24 %	Nunaateqarfik
		450	µg/m ³	Nal.ak. ataatsimi annerpaaffissaa	66	19 %	Illoqarfeeraq
	Kalaallit Nunaat	125	µg/m ³	Nal.ak. 24-ni annerpaaffissaa	6,2	5 %	Nunaateqarfik
SO ₄	Australien NSW Svovlsyre (H ₂ SO ₄)	18	µg/m ³	1-times annerpaaffissaa	0,007	>1 %	Illu aasarsiortarfik 4

NO_x

NO₂-t aamma kvælstof-it nunamut torarnerannut tunngatillugu NO₂-nut nalunaaquttap akunnerani ataatsimi annerpaaffissaatut naatsorsuutigineqartoq illoqarfiliami unnuisarfimmi 192 µg/m³-nik annertussuseqarpoq (Takussutissiaq 28). Tamanna killissaliussanut tunngavissarititaasut pineqartut 96 %-ianik annertussuseqarpoq.

Nitrogenoxid-t katersuussimanerannut pisuusaartitsinerit tamarmik nalilersuinermit killissaliussanut tunngavissarititaasut inorlugit annertussuseqarput. Suliassamit svovlinut attuumassuteqartunik aniatitsinerit sunniisinaanerit annikitsutut nalilerneqarput.

Takussutissiaq 28 Killissaliussanut tunngavissarititaasunut sanilliullugu kvælstofoxidit aniatinneqartut katersuussimanissaannut naatsorsuutigineqartunik sanilliussineq (sunniinerit annertusiartortut) ([19] - Takussutissiaq ES-2)

Pinngoqqaat	Tunngavissarititaasumut najoqqutarisaq	Tunngavissarititaasut killissaat	Ataatsipuuttuuttuaa	Agguaqatigiissit sinerup naatsorsorneqarnerani piffissaq	Agguaqatigii ssitsinerimi imaluunniit annerpaaffisaliinerimi qaffasinnerpaaq	Tunngavissarititaasut killissaasa %-ia	Sunnerneqartussaq
NO ₂	EU-mi malittarisassiaq 2008/50/EU	40	µg/m ³	Ukiumut agguaqatigiissillugu	6,3	16 %	Nunaateqarfik
		200	µg/m ³	Nal.ak. 24-ni annerpaaffissaa	192	96 %	Nunaateqarfik
		100	µg/m ³	Nal.ak. ataatsimi annerpaaffissaa	58,3	58 %	Illoqarfeeraq
Kvælstof-it torarnerat	WHO	5	kg/ha/ukiumut	Ukiumut	1,011	20 %	Nunaateqarfik

Paap pujoralai aamma ikummatissiassat polycykliske aromatiske (PAH)

Paap pujoralai aamma PAH dieselimik ikummatissamik tamakkiisuunngitsumik ikuallaanerup nalaani pilertarput. Paap pujoralaannik aamma PAH-nik pilersitsisartut pingarnerpaat tassaassapput nukissiorfik aamma atortuni nuttartussaannngitsut aammalu angallattakkat dieselitortumik motoorillit.

Paap pujoralaasa siaruartarnerinut pisuusaartitsineq tunngavigalugu PAH-nik pitsaassutsinut nalilersuineq suliarineqarpoq. PAH-ni pisartut, paap pujoralaannik aniatitsinerit pingartumik ikuallanneqartuneersuutarput. Paap pujoralaannut tunngatillugu ukiumut agguaqatigiissillugu qaffasinnerpaat aammalu annerpaamik nal.ak. 24-ni katersuunnerit Narsap qooruani nunaateqarfiup eqqaaniissasut naatsorsuutigineqarpoq, 0,09 µg/m³-nik aamma 0,664 µg/m³-nik annertussuseqarlutik. Paap pujoralaannut tunngatillugu silaannaap pitsaassusaanut immikkut malittarisassaqaangilaq, aammalu katersuussimanissaannut naatsorsuutigineqartut nalilersuinnermut tunngavissarititaasunut attuumassuteqartunut sanilliunneqarsinnaanatik.

Paap pujoralaannut aamma PAH-nut ukiumut aniatitsinerit tunngavigalugit PAH-t pitsaassutsinut annerpaaffissaa 0,13 ng/m³-nut missiliorneqarpoq. Tamanna tuluit silaannaap pitsaassusaanut siunnerfia (0,25 ng/m³) aammalu EU-p siunnerfiisa annertussusaata (1 ng/m³) 52 %-eraat aamma 13 %-eraat. Tamanna pitsaassutsinut taamaallaat nalilersuinerugaluartoq, PAH-t katersuussimanissaannut naatsorsuutigineqartut, tunngavissarititaasut qaangerneqarsinnaanerisa aarlerinaateqarnera annikitsutut isigineqartariaqarluni, silaannaap pitsaassusaanut tunngavissarititaasunit nalilersuinnermut aalajangersarneqartunit naammattumik annikinneruvoq.

Paap pujoralaannit aamma suliassami PAH-nit sunniisinnaanarit appasittutut nalilerneqarput.

8.3.3 Gassit silaannarmik kissatsitsisartut

Gassit silaannarmik kissatsitsisartut (DHG) nunarsuup kissassusaata nikerarneranut pingaarutilimmik inissisimavoq. Inuit pilersitaannik gassit silaannarmik kissatsitsisartut, assersuutigalugu ikummatissanik nunap iluaneersunik ikuallaanermi pilersinneqartartut (ass. aamarsuit aamma uulia), nunarsuup silaannartaani gassinik silaannarmik kissatsitsisartunik annertusiartortitsisartut.

Gassit silaannarmik kissatsitsisartut, suliassamut naliliiffigineqartut, tassaapput kuldioxid (CO₂), nitrogenoxid (N₂O) aamma methan (CH₄) [20]. Gassinik silaannarmik kissatsitsisartunik aniatitsinerit, periaatsit IPCC-mit (Silap pissusaanut immikkut ilisimasallit) gassinik silaannarmik kissatsitsisartunik aniatitsinerit nunani namminermit naatsorsuinnerut malittarisassani 2006-imeersuni saqqummiunneqartut [12] atorlugit missingersorneqarput. Missingersuinnerut allanngortitsinani ilimagisat aallaavigineqarput (ass. nukissiorneq annertunerpaaq aammalu kalkit syre atorlugu kalkeqarunnaarsitsinnermut atatillugu CO₂-nngortinneranni 100 %-imik sunniuteqarluartartut). Taamaattumik ingerlatassanut nalilersuinnermit matumani suussusersineqartunut aniatitsinerit naatsorsuutigineqartut annerpaaffissaraat.

Suliassami immikkoortuni tamaginni maskiinat dieselitortut, innaallagissiorneq, kiassarneq kiisalu aqqusinertigit umiarsuarmillu assartuineq, gassinik silaannarmik kissatsitsisartunik aniatitsiviususaapput.

Sanaartornermik suliaqarnerup nalaani gassinik silaannarmik kissatsitsisartunik aniatitsinerit pingaartumik atortuni nuttartinneqartuni, soorlu maskiinat assaassutit, bulldozer-it aamma lastbiilit, dieselimik ikuallaaneranni pilersarpoq.

Ingerlatsinerup immikkoortuani aniatitsiviusut tassaasussaapput:

- Nuttartunik ikuallaaneq Pingaartumik nuttartinneqartuni dieselimik ikuallaanermit
- Nuttartinneqanngitsuni ikuallaaneq Pingaartumik innaallagissiornermut dieselimik ikuallaanermit
- Toqqaannartumik aniatitsinerit Pingaartumik sukuluiaavimmit CO₂ (ilanngullugu syre-nut suliaqarfik)

Nuttartunik ikuallaaneq

Diesel lastbiilini, aatsitassarsiorfimmik ingerlatsinnermut atortuni (tassa imaappoq bulldozer-it, maskiinat assaassutit, nivattaat saavani nivaatarsualik aamma qillerutit maskiinat), biilini oqitsuni aammalu sullissinnermut biilini ikummatigineqartussaavoq. Qamutit motorillit ataatsimut katillugu ikummatissamik atuinerit 6,4 Mlpa-nut missingersorneqarpoq aammalu ikummatissat aningaasaqarnikkut nalingat naatsorsuutigineqartoq 2,4 km/l-mut missiliorneqarluni.

CO₂-nik aniatitsinerit nalinginnaasumik aniatitsinnerut tunngavigineqartartoq atorlugu ikummatissamik atuinnisaq missiliorneqartoq amerlisarlugu (takuuk Takussutissiaq 29) aammalu nukissiap imarisaanut tunngavigineqartartoq 0,00363 GJ/l tunngavigalugu naatsorsorneqarpoq. CH₂-mik aamma N₂O-mik aniatitsinerit kilometerit ingerlavigineqartut aammalu ikummatissamut aningaasaqarneq missiliorneqartoq aallaavigalugit naatsorsorneqarput.

Takussutissiaq 29 IPCC aniatitsinnerut uuttuut ([20] – IPCC 2006)

Dieselimik atuineq – angallattakkanut atuineq	Aniatitsinnermut uuttuut	Ataatsip uuttuutaa
CO ₂	74,1	Kg CO ₂ -nik aniatitsinerit/GJ
CH ₄	5 x 10 ⁻⁰⁵	Kg CO ₂ -nik aniatitsinerit/km
N ₂ O	3 x 10 ⁻⁰⁵	Kg CO ₂ -nik aniatitsinerit/km

Ingerlatsinerup nalaani nuttartinneqartuniit ikummatissamik atuinnermit gassinik silaannarmik kissatsitsisartunik aniatitsinerit ataatsimut katillugit ukiumut 18.346 tonsinut missiliorneqarput, taakkunaannga 99 % tassaalluni CO₂-mik aniatitsineq [20]. Sanaartornerup matusinerullu immikkoortuani aniatitsinerit ukiumut 56.475 tonsiussapput, taakkunaannga annertunerpaartaat sanaartornerup immikkoortuaneersuussallutik.

Nuttartussaangitsuni ikuallaaneq

Nukissiorfimmit gassinik silaannarmik kissatsitsisartunik aniatitsinerit IPCC-p malittarisassiai 2006-imeersut atorlugit naatsorsorneqarput. Ingerlatsinerimut tunngatillugu ukiumut gassinik silaannarmik kissatsitsisartunik aniatitsinerit katillugu 175.313 tonsinut missiliorneqarput [20]. Matusinerimut ukiumut gassinik silaannarmik kissatsitsisartunik aniatitsinerit katillugit 16.572 tonsinut missiliorneqarput [20]. Gassinik silaannarmik kissatsitsisartunik aniatitsinerit 99 %-iinit annertunerit tassaapput CO₂.

Sukuluiaavimmiit aniatitsinerit

Sukuluiaavik CO₂-nik, CH₄-nik aamma N₂O-nik aniatitsinerinik pilersitsisussaavoq. Sukuluiaavik ukiumut ulluni 365-ini nalunaquttap akunnerini 24-ni ingerlanneqassappat, gassinik silaannarmik kissatsitsisartunik aniatitsinerinik CO₂ ukiumut 33.014 tonsinik annertussuseqassasut missiliorneqarpoq (taakkunannga 32.986 tons tassaalluni CO₂).

Gassinik silaannarmik kissatsitsisartunik aniatitsinerit tamarmiusut

Suliassamut aniatitsineq katillugu ukiumut 0,24 millioner tons GHG-nik annertussuseqassasut missiliorneqarpoq. CH₄-mik aamma N₂O-mik aniatitsinerit ataqtigiissillugit ukiumut gassit silaannarmik kissatsitsisartut 2.360 tonsinik annertussuseqarput.

Kalaallit Nunaanni ukiumut CO₂-imik aniatitsineq 2016-imi 0,53 millioner tonsinik annertussuseqarpoq [34]. Suliassaq Kalaallit Nunaanni CO₂-mik aniatitsinerimut 45 %-imik annertusitsisussaavoq

Kalaallit Nunaat inukitsuaraavoq, aammalu nukissiamik annertuumik atuisunik suliffissuarnik nutaanik ingerlatsisoqalissagaluarpas, innuttaasumut ataatsimut aniatitsinerit annertussusaat annertuumik allanngortinneqartussaavoq. Suliassami ingerlatsinerimut immikkoortumi Kalaallit Nunaanni CO₂-imik aniatitsineq, maannakkut innuttaasumut ataatsimut ukiumut 9,7 t CO₂ missaannik annertussuseqartumit, ukiumut innuttaasumut ataatsimut 13,9 t CO₂-nut qaffattussaavoq [34].

Sanilliukkaanni ukiumut Danmarkip CO₂-mik aniatitsinera (2015) nukissiamik atuinermeersoq 49 Mt CO₂ missaanniippoq. Maannakkut Kalaallit Nunaanni CO₂-mik aniatitsinerup annertussusaa Danmarkimi annertussutsit 1 %-iata missaannik annertussuseqarpoq. Suliassami ingerlatsinerimut immikkoortumi tamanna 2 % missaannik annertusitinneqartussaavoq (annertussutsit allat tamarmik taamaaginnassappata).

Uranoxid 500 t missaanniittut, ukiumut suliassamit tunisassiarineqartussat, Kalaallit Nunaata avataani atomip nukinganik nukissiorfimmi inaallagissiornerimut atorneqartussaapput. Tamanna nunarsuarmi CO₂-nik aniatitsinerinik 7 Mtpa missaannik annikillisitsisussaavoq (europami nukissiorfiit agguaqatigiissillugu CO₂-mik pilersitsisarnerannut sanilliullugu) [27].

8.4 Iliuusissat iluarsisutaasussat

GML pujoralaat passunneqarnissaannut pilersaarummik suliaqarpoq [28], tassani ingerlatassat pujoralannik annikillisitsisussat, ingerlatsinerup nalaani ingerlanneqartussat, nassuiarneqarlutik.

Pujoralannik annikillisitsinissamut nakkutiginninnissamut pilersaarummi pitsaaliulluni iliuusissani, ERM Quality Report-imi [Suliassami silaannaap pitsaassusaanik nalilersuineq, 19] kiisalu matuma kinguliani allassimasuni inassuteqaatit ilaatinneqarput:

- Ujaqqat qaleriaat, kimittuunngortitat aamma igitassat, atoqqiinnikkut imermik katersorneqartumik atorneqartussaangitsumik, imermik tissalutsitsisartut atorlugit tissalutsitsivigineqartarnerat (aasaanerani)
- Biilinik imertaatinik aqqusernit assartuussinermut atorneqartut tissalutsitsivigineqartarnerat (aasaanerani)

- Aqqusinerni sermiiaaniarluni aputaajaaniarlunilu ukiukkut aqqusernit assartuussinermut atorneqartartut tarajorterneqartarnerat. Taratsut aamma silaannaap isugutannerata millugutsinneratigut nunap qaavani isugutannerulersitsisinnaapput
- Biilinit sukkassusissanut killilersuinerit kiisalu akuttunngitsumik manissaasarneq aserfallatsaaliuisarnerlu
- Pujoralaat qillerinerneersut siaruatsaaliorneqarnerat (pujoralaat qillerinerit nalaanni pilersut unerartinnerisigut)
- Pujoralannik qaartiterinermeersunik annikillitsitsineq (sumiiffiup qaartiteriviusup tissaluffigitinneratigut, imermik pujunngorlugu igeriussisarnermik, qaartiterinerup sumiiffiata tungaanut imermik pujortutut ittumik igeriussisartunik, atuineq (aasaanerani))
- Aatsitassarsiorfiup sumiiffianit anillakkiartornermi biilinit eqqiaasarfiit (aatsitassarsiorfiup sumiiffiata avataani aqqusernit sinerlugit pujoralaat siaruarnissaat annikinnerulersinniarlugu).

Naatsorsuutigineqarpoq iliuusissatut iluarsiissutaasussatut siunnersuutigineqartut aatsitassarsiorfimmik ingerlatsinermeersunik pujoralatserinissamik annertuumik annikillitsitsissasut. Pisuusaartitsinissaq siunertarlugu pujoralannik nakkutiginninnissamut iliuusissanik atuutsitsilinnginnissaq ilimagineqarmat, pujoralaat katersuunnerisa annertussusaat aammalu pujoralaat torarnerat pisuusaartitsinerni annertussutsinit annikinnerujussuussasut naatsorsuutigineqarpoq.

Silaannaap pitsaassusaanut aamma gassinut silaannarmik kissatsitsisartunut tunngatillugu iliuusissani iluarsiissutaasussani ilaatinneqarput:

- Aniatitsinerit annikitsuutinniarlugit biilinit atortunillu nukissiamik sipaarnartunik teknologiinik atuisunik atuineq
- Aniatitsinerit annikitsuutinniarlugit nukissiuuteqarfinnik, biilinit allanillu atortunik ikummatissamik ingerlatilinnik tunisassior tup nassuiaatai naapertorlugit aserfallatsaaliuineq.

8.5 Sunniutaasussatut naatsorsuutigineqartut

Silaannarmi avatangiisinut inernissai naatsorsuutigineqartut Takussutissiaq 30-imi eqikkarneqarput.

Takussutissiaq 30 Silaannarmi avatangiisinut inernissaat naatsorsuutigineqartut

Sunniineq	Suliassap immikkoortua	Imaqqortussusaata annertussusaa	Sivisussusaa	Pingaaruteqarn era
Pujoralaat	Sanaartorneq Ingerlatsineq	Sumiiffik misissuiffiusoq	Aatsitassarsiorfiup piffissaq atuuffissaa	Annikippoq
Naliliineq Pisuusaartitsinerup takutipkaa sumiiffimmi aatsitassarsiorfiusumi taamaallaat assartuussinermut aqqusinernut qanittuni pujoralaat silaannarmiittut annertuumik katersuussimanerat malugineqartussaasoq. Sumiiffiup aatsitassarsiorfiusup avataani katersuuttussat Kalaallit Nunaannut annertussusiliussanit ilitersuutaasunit aamma nunani tamalaani pitsaassusissanit attuumassuteqartut allanit annikinnerujussuupput. Pujoralaat annertunerpaartaat suliassap nunaminertaani aammalu aatsitassarsiorfiup kujammut kitaani toqqinnersani qaqqartuuni torarnissaat naatsorsuutigineqarpoq. Sumiiffiup taassuma avataani torarnerisa annertussusaat Kalaallit Nunaanni malittarisassianit annikinnerujussuussapput.				

Sunniineq	Suliassap immikkoortua	Imaqqortussusaata annertussusaa	Sivissusaa	Pingaarteqarn era
Aniatitsinerit gassitut ittut	Sanaartorneq Ingerlatsineq Matusineq	Sumiiffik misissuiffiusoq	Aatsitassarsiorfiup piffissaq atuuffissaa	Annikippoq
	Naliliineq Suliassamit aniatitsinernit gassitut ittunit (ilanngullugit NOx, SOx, paaq aamma PAH) sunniinissat annikitsuinnaasussatut nalilerneqarput.			
Gassit silaannarmik kissatsitsisartut	Sanaartorneq Ingerlatsineq	Nunami namminermi	Aatsitassarsiorfiup piffissaq atuuffissaa	Annikippoq
	Naliliineq Suliassaq Kalaallit Nunaanni CO ₂ -mik aniatitsinermut 45 %-imik annertusititsisussaavoq Kalaallit Nunaannit CO ₂ -mik maannakkut aniatitsineq Danmarkimi aniatitsinerup 1 %-iata missaanniippoq. Suliassami ingerlatsinerup immikkoortuani tamanna 2 %-imut qaffassaaq.			

9. Qinngornernik aniatitsinerit

9.1 Avatangiisit pioreersut

Qinngornerit nukissiaapput, maligaasatut imaluunniit pujoralaat ingerlaarnerattut pisartut. Tamanna avatangiisitsinni sumi tamaani pisarpoq. Qinngornernik pilersitsisartut tassaapput pinngortitamii tartut radionuklid-it, nunamiittuni qaarsunilu tamaginni toraagassaasartut, taakkualu nunarsuarmi sumiiffinni tamaginni pinngortitami nunami qinngornernik pilersitsisarput. Nunarsuarmi pinngortitami nunami qinngornernit nalinginnaasumik sunniisarnert annertussusaat 1 aamma 13 mSv/ukiumut akornanniittutut, agguaqatigiissillugu 2,4 mSv/ukiumut, nalunaarusiorneqarpoq [70].

Qinngornerit suussusaannut pingaarnernut marlunnut agguarneqarsinnaapput: Ioninngortitsisartut aamma ioninngortitsisanngitsut. Qinngornerni ioninngortitsisartuniipput qinngornerit pinngortitameersut taamatullu qinngornerit ulorianartut inunnit pilersitaasut, soorlu qinngornerit avataarsuaneersut, atomip nukinganit nukissiorfiit aammalu qinnguartaanermut atortorissaarutit. Qinngornerit ioninngortitsisanngitsut tassaapput qinngornerit annikinnerusumik nukissiamik pilersitsisartut, taakkunaniillutik raadiup maligaasai, qinngornerit tunguusamik qaamaneqalartartut, mikrobølge-t aamma seqernup qaamarna. Qinngornerit taamatut ittut atominut imaluunniit molekyle-nut ioninngortitsinissamut naammattumik nukissiamik pilersitsisanngillat. Nalilersuineri matumani qinngornerit ioninngortitsisartut, suliasamat attuumassuteqartut, sammineqarput.

Pinngoqqaatit qinngornernik ioninngortitsisartunik aniatitsisartut taaneqartarput radionuklidit. Radionuklidit arrortinneqarnermini atominngortarpoq – atomip nukingata allanngornerani pilersitaq. Atomit nutaanik atomip nukingata allanngornerani pilersitseqqattaaginnaalartarput, aalajaatsunngornissamik aammalu qinngornernik ulorianartunik aniatitsisinnaajunnaarnissamik tungaanut. Radionuklidit annertunerpaartai aalajaatsunngunnginnerminni ataasiaannarlutik atomip nukingata allanngornerani pilertarput. Alloriarnermit ataatsimit amerlanernik atomip nukingata allanngornerani pilertartut taaneqartarput radionuklidit tulleriiaartut. Tulleriissaartumik atomip nukingata allanngornerani pilertartut, taamatut oqimaaqatigiilernissamik tungaanut pisartut, taaneqartarput atomip nukingata allanngornerani pilersitat uiguleriiaarnerat.

Tulleriissaartut tamarmik immikkut asseqanngitsumik atomip nukingata allanngornerani pilersitanik uiguleriiaarneqartarput. Uiguleriiaani atomip nukingata allanngornerani pilersitat tamatigut qinngornernik ulorianartunik aniatitsisarput. Uiguleriiaani atomi kingulleq aammalu aalajaatsoq kisimi qinngornernik ulorianartunik aniatitsisanngilaq. Atomip nukingata allanngornerani pilertartut aalajangersimasut ilagaat pinngoqqaat kemiskiusoq alla. Radionuklidit tamarmik immikkut aalajangersimasumik sukkassusilimmik atomip nukingata allanngorneranik pisoqarfiusarput, affaannangoriartornerata sivilussusaani, imaluunniit piffissamut atomit qinngornernik ulorianartunik aniatitsisartut affaasa atomip allanngornissaanut imaluunniit allatut iluseqalernissaanut pisariaqartumut, uuttorneqartartumik [122].

Uran aamma thorium pinngoqqaatit marluupput Nunarsuarmi qinngornernik ulorianartunik aniatitsisartut arlallit ilaat. Kuannersuarni saffiugassaq uranimik aamma thoriumimik qaffasissumik, 300 aamma 800 ppm (millionte dele) missaanik akoqarpoq.

Aatsitassarsiorfimmik ingerlatsinissaq, suliareqqiineri aamma eqqagassalerineri ingerlatassat saffiugassap uranimik aamma thoriumimik akoqartut silaannarmut radonimik aniatitsisarnissaanut attuumassuteqarput. Radon tassaavoq kemisk inert ædelgas aammalu taamatut qinngornernik ulorianartunik aniatitsisartuniit annertoorujussuarmik ungasissusilimmiilluni siammarsinnaalluni. Isotop-it nalinginnaanerpaartaraat radon-222 (radon), uran-238-ip (U-238) qinngornernik ulorianartunik aniatitsisartut uiguleriiaat ilaanneersoq. Oqaaseq "radon" amerlanertigut radon-222 (Rn-222) oqaatiginissaanut atorineqartarpoq. Taamaattoq radonip isotop-iinik allanik peqarpoq, pingaartumik "thoron" (Rn-220), radon-imi isotop-it ilaat, aammalu tassaasoq aamma inert ædelgas. Thoron tassaavoq thorium-232-imi (Th-232) pinngortitamii tartumi qinngornernik ulorianartunik aniatitsisartuni uiguleriiaani akuusoq. Radon aamma thoron atomip nukigani allanngornernit

uiguleriiaanit assigiinngitsuneersuummata, radonip aamma thoronip (imaluunniit radonimit aamma thoron-imit atomip nukingani allanngornernik pilersitat akornanni) imminnut attuumassuteqarnerannut ilaatigut najukkami aatsitassani qaarsunilu uranip aamma thoriumip imminnut attuumassuteqarnerat apeqqutaasussaavoq. 2000-imi UNSCEAR-imit (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation) nalunaarusiami oqaatigineqartutut, radonimut aamma thoron-imut aammalu taakkua tamarmik immikkut atomip allanngornerani pilersitaannut tunngatillugu qinngornernik ulorianartunik aniatitsisartut affaannanngoriartuaarneranni piffissaq, tamatuma saniatigut avatangiisini taakkua qanoq pisarnerisa tamatumalu kingorna taamaaqataanik sullivinni imaluunniit inissiani inunnut qinngorfiginnittarnerisa aalajangernissaannut, pingaaruteqartorujussuuvuq. Thoron radonimiit ($t_{1/2} =$ ullut 3,82) sivikinnerujussuarmik affaannanngoriartuaartarmat ($t_{1/2} =$ 55 sek), qinngornernik ulorianartunik qinngorfiginnilinninnerani, isorartussuseq siammarfigisinnaasaa, isorartussutsimit, radonip taamaaqataanik siammarfigisinnaasaanit, annikinnerujussuuvuq, taamaattumillu taassuma avatangiisiniinnera radonip avatangiisiniittarneranit, allaanerujussuuvuq.

Radon nunamiit silaannarmut aniatikkuminarpoq, tassani arroriartortarluni aammalu pujoralannik qinngornernik ulorianartunik akulinnik allanik pilersitsisarluni. Najuussuinikkut pujoralai anersaartorfiit aqqutaanni timimi sananeqaatiniilertarput, tassani DNA ajoquserneqarsinnaalluni aammalu puakkut kræfteqalissutaasinnaalluni.

Silami radon sukkasuumik annikitsuaranngorluni kimikillisarpoq, aammalu ataatsimut isigalugu ajornartorsiutaanani. Silami radonit agguaqatigiissillugu annertussusaat 5 aamma 15 Bq/m³ akornanni nikerarpoq. Taamaattoq illup iluani radonit qaffasinnerupput. Annertussusaasa qaffasinnerpaaffii sumiiffinni soorlu aatsitassarsiorfinni, qaarusunni aamma imermik sorujuaavinni takussaapput [121].

Narsami sumiiffinni arlalinni aamma suliaassap sumiiffiani radoninik aamma thoroninik peqarnera, sakkussat assigiinngitsut marluk atorlugit misissorneqarpoq [6]. Paasisat takutippaat, Narsami radonip aamma thoron-it agguaqatigiissillugu 20 Bq/m³-inik aamma 16,1 Bq/m³-inik annertussuseqartut.

Aatsitassarsiorfissatut siunnersuutigineqartup qanitaani radon-it agguaqatigiissillugu 341 Bq/m³-inik annertussuseqartut paasineqarpoq, kisianni naliusut taakkua assigiinngitsorujussuupput [6]. sanaartornerup aallartinnginnerani radon-it annertussusaannik atuuttunik arlaleriarluni uuttortaanissaq pilersaarutigineqarpoq.

Piffissap ingerlanerani pinngortitami piffissap ingerlanerani pisut, soorlu sermertarnera aamma anorip erngullu neriuerat, Narsap qooruanut aamma Narsamut radionuklidinik siaruartitsisimapput. Kuannersuarni saffiugassamit taamatut siaruartitsinerup malitsigisaanik, nunarsuarmi agguaqatigiissillugu nunami katersuussimasarnerannit, suliaassap sumiiffiani radionuklid-it qaffasinnerupput [5]. Pujoralanni, nunami issumi, kinnerni aamma sumiiffimmi misissuiffiusumi uumassusilinni kimittussusaat matuma kinguliani oqaatigineqarput.

Radionuklidit pinngortitamiittut pujoralanni takussaapput. Narsap qooruani aamma suliaassap eqqaani sumiiffinni allani pujoralaat, qinngornernik ulorianartunik akullit pujoralaannik pinngortitamiittunik qaffasissunik akoqassasut ilimanarpoq. Narsami eqqaanilu sumiiffinnit sisamanit avatangiisini PM₁₀-pujoralaat annertussusaat alapernaarsorneqarpoq aammalu qinngornernik ulorianartunik aniatitsisartunik arlalinnik peqarnera misissorneqartarluni [5]. Avatangiisini silaannarmi akuusut taakkua annertussusaat Takussutissiaq 31-imi allassimapput. Pissutsinik atuuttunik tutsuignarnerusumik uuttortaanissaq anguniarlugu, TSP-ini qinngornernik ulorianartunik akulinnik katersuuttoqarsimaneranut tunngatillugu annertunerusunik paasissutissanik nalunaarsukkanik katersinernik suliaqartoqassaaq. Suliassami aamma pujoralannut tunngatillugu paasissutissanik nalunaarsukkani katersorneqartuni nikerartut annikillisinnaarlugit, silaannarmi misissuinnermut atortunik (HVAS) annertuumik pisinnaasaqartunik, aatsitassarsiorfiup sumiiffiata qanitaani ikkussuinissaq siunertarineqarpoq.

Inissisimaffia	Uran (ng/m ³)	U-238 (μBq/m ³)	Thorium (ng/m ³)	Th-232 (μBq/m ³)
Narsami nunaateqarfik (2012)	0,021	0,26	0,142	0,58
Narsap illoqarfia (2012)	0,005	0,06	0,098	0,40
Narsap nuua (2012)	0,006	0,07	0,068	0,28
Narsap illoqarfia (2014)	0,033	0,41	0,11	0,45
Narsap illoqarfia (2015)	0,019	0,24	0,071	0,29
Agguaqatigiissillugu	0,017	0,21	0,098	0,4

Oqaaseqaat: 1 g Uran = 12.350 Bq U-238, aamma 1 g Thorium = 4.100 Bq Th-232

Radionuklidinik nunami pinngortitamiittartunik peqarnera, qinngornernit ulorianartunit qinngorfigitinnernik avataaniittut sunnerneqarnerannik malitseqarsinnaavoq. Suliassap sumiiffiani, Narsap qooruani aamma Narsami qinngornernik ulorianartunik qinngorneqarnerata annertussusaa annertussusilerniarlugu, 2014-imi misissuinerit ingerlanneqarput [5]. Paasineqarpoq illoqarfimmi Narsami annertussusai annikitsut, annertussusai qooqqumi aatsitassarsiorfiup inissisimaffissaatut siunnersuutigineqartup tungaanut aqqu tip ilaanni aalajangersimasuni qaffasinnerusarlutik. Ujaraaqqat aqqu serngit immerneqarnerannut, toqqorsiveqarfinnut aammalu Narsami betonngimik toqqavissanik kuisanut atorineqartussat ilagaat atorussiasat Narsap kuuaneersut, Kuannersuit toqqinnersaanit assartorneqartut. Taakkua uranimik aamma thoriumimik qaffasinnerusumik pissusissamisoortumik akoqarput.

Sinerissami sumiiffiit Narsamiit qinngornernik ulorianartunik qinngorneqarneri qaffasinnerulaartoq paasineqarpoq. Qinngornernik ulorianartunik qinngorneqartut Narsap qooruani qaffasinnerusarpoq, pingaartumik sumiiffinnit qaffasinnerusumi inissisimasunit atorussiasat aatsitassannguuttut nikikkiartuaartarnerisa kingunerisaanik. Qooqqumi qinngornernik ulorianartunik qaffasinnerpaamik qinngorneqartut amerlanertigut Narsap kuuata sinaaniipput.

Sumiiffimmi misissuiffiusumi qinngornernik ulorianartunik qinngorneqarnerit annertussusaat ataatsimut isigalugu sumiiffinnit eqqaanniittunit qaffasinnerupput, tamatumanilu peqarfiup radionuklidinik akoqarnera takuneqarsinnaavoq. Tamanna Takussutissiaq 32-imi takutinneqarpoq.

Takussutissiaq 32 Suliassap sumiiffiani aammalu sumiiffinni eqqaanniittuni nunami qinngornernik sunniinernut takussutissiaq ([5] - Takussutissiaq 23)

Sumiiffik misissuiffiusoq	Attaveqatigiinneq	Agguaqatigiissillugu (μGy/t)	Annerpaaffissaa (μGy/t)
Narsarsuaq	N/A	0,1	0,13
Qaqortoq	N/A	0,11	0,15
Narsap illoqarfia	GMEL-imi atortorissaarutit	0,11	0,38
	Soqanngilaq	0,11	0,29
	Tamarmik	0,11	0,38
Sinerissami narsaamaneq	Umiarsualivik	0,05	0,07
	Unnuisarfik	0,1	0,17
	Soqanngilaq	0,12	0,27
	Tamarmik	0,12	0,27
Qooroq	Tamarmik	0,44	1

Nunami annertussusaasartunut sanilliullugu, Narsap qooruata nunataa, Narsap Iluaniit imaani kinnerit aamma Narsap kuuaniit kinnerit thoriumimik aamma uranimik mellem 2 aamma 15 ppm akornanni annertussusilimmik ataqatigiisumik qaffasissusilimmik akoqartut paasineqarpoq. Kuannersuarni peqarfimmi thoriumip aamma uranip imminnut ataqatigiinnerat 2,5 aamma 2,7 akornanni annertussuseqarpoq, tamannalu nunataani aammalu kinneri takuneqartunut naapertuuppoq.

Tamanna Kuannersuarni pisuussutit sunniuteqarnerannik tikkuussivoq, neriuneq pissutaasinnaalluni (Takussutissiaq 33).

Takussutissiaq 33 Sumiiffimmiit misissuiffiusumit issuni kinnernilu qinngornernit ulorianartunit qinngornernik nunamiittunik uuttortaanerit ([5] - Takussutissiaq I-12, I-14)

Akuusoq	Ataatsip uuttuutaa	Issoq	Imaani kinnerit	Imermi tarajoqanngitsumi kinnerit Narsap kuuani appasinnermi	Imermi tarajoqanngitsumi kinnerit Narsap kuuani qatsinnermi Kuannersuit qanitaanni
Thorium (Th)	ppm	78	30	61	190
Uran (U)	ppm	29,5	9,5	30	56
Uran-238 (a)	Bq/g	0,36	0,12	0,37	0,69
Radium-226	Bq/g	0,44	-	0,23	-
Aqerloq-210	Bq/g	-	-	0,24	-
Polonium-210	Bq/g	-	-	0,23	-
Thorium-232 (b)	Bq/g	0,32	0,12	0,25	0,78
Radium-228	Bq/g	-	0,099	0,34	0,61

Malugiuk: (a) 1 g U = 12.350 Bq U-238; (b) 1 g Th = 4.100 Bq Th-232; masattut oqimaassusaat

Imermi tarajoqanngitsumi aammalu imaani urani annikitsuulluni agguaqatigiissillugu 0,003 mg/l-inik aamma 0,002 mg/l-inik annertussuseqartoq, imermi qinngornernik ulorianartunik uuttortaanerup takutippaa. Thorium malunnartoqarneranut killissat tamatigut inorlugit annertussuseqarpoq. Thorium malunnarneranut uuttorneqarsinnaasutuaq Narsap kuuani 0,002 mg/l-inik annertussuseqartoq malugineqarpoq. Kuunni aamma sumiiffimmi misissuiffiusumi kuunni radium-226 aamma aqerloq-210, Canadami imermut imerneqarsinnaasumut malittarisassiarineqartunit annikinnerupput (radium-226 - 0,5 Bq/l aamma aqerloq-210 - 6 Bq/l) [123], soorlu tamanna Takussutissiaq 34-imi allassimasoq.

Takussutissiaq 34 Sumiiffimmi misissuiffiusumi imermi radionuklidit katersuussimanerat ([5] - Takussutissiaq 26)

Inissisimaffia	Uran (mg/l)	Thorium (mg/l)	Radium-226 (Bq/l)	Aqerloq-210 (Bq/l)	Radium-228 (Bq/l)
Umiarsualivik	0,0011	<0,0005	<0,043	0,10 ± 0,13	<0,011
Ikaartarfik siulleg	0,0014	<0,0005	<0,048	<0,22	<0,12
Kuannersuarniit kuuttut	0,0082	0,0017	0,047 ± 0,022	0,16 ± 0,08	<0,10
Ikaartarfitoq	0,00082	<0,0005	<0,057	0,20 ± 0,07	<0,12
Unnuisarfik	<0,0005	<0,0005	0,048 ± 0,028	0,11 ± 0,07	<0,12
Eqqagassat sumiiffiat	<0,0005	<0,0005	<0,055	0,08 ± 0,13	<0,12
Eqqagassat sumiiffiat	<0,0005	<0,0005	<0,046	<0,27	<0,10
Sermersuarmiit kuuk	0,0032	<0,0005	<0,043	0,16 ± 0,11	<0,11
Tatsimiit kuuk	0,00092	<0,0005	0,022 ± 0,020	0,11 ± 0,13	<0,12

Najukkami naasuni uumasunilu misissuiffigineqarsinnaasuni radionuklid-nik pinngortitami katersuuttoqarsimanera aalajangerniarlugu, orsuaasanit, naasunit, qeqqussanit, uillunit, aalisakkanit puisiniillu misissugassat misissoqqissaarneqarput. Kuannersuit nakkaalaffiata qanitaani nunami aamma kinnerni uran aamma thorium qaffasissumik annertussuseqaraluartut, uumassusilinni misissugassani katersuussimasoqarnerata takussutissaqarnera annikitsuaraavoq.

Orsuaasat eqqaassanngikkaanni, uumassusilinni misissugassani thoriumimik nassaartoqanngilaq. Orsuaasat Narsap qooruaneersut radionuklidinik akoqarsinnaasut paasineqarpoq, tamanna Narsap qooruani qaarsumit ersiinnartumit aammalu nunamit pujoralat siaruarsimanerisa malitsigissagaa ilimanarluni. Tamanna Kuannersuarni saffiugassamik peqarfimmut qaninnerusumi Narsap qooruata qaffasissortaanit misissugassani ersarinneruvoq. Kangerlunnut qanittuniittuni orsuaasat katersorneqartut annikinnerusumik akoqartut paasineqarpoq (Takussutissiaq 35). Orsuaasat Kuannersuit kujataani-kujammut kitaani 28 km-inik ungasissusilimmi ataqtigissitsisarfimmeersut annikitsuqqanik akoqartut paasineqarpoq.

Egalunnik Narsap kuuaneersunik kiisalu imaani aalisakkanik aamma natsernik Narsap eqqaani kangerlunneersunik misissueqqissaarnerit radionuklidinik annertuunik katersuuffiusimanerannik takussutissaqanngillat.

Radionuklid-it, ataaseq kisimi pinnani, aamma natserni Sermilik Avannarlermeersuni malunnartoqarnissaanut annertussusissat inorlugit aamma annertussuseqarput. Pineqanngitsoq, polonium-210, puisip neqaani (0,040 Bq/g) aamma puisip tiguani (0,16 Bq/g) nassaarineqarpoq. Polonium imaani nerisareqatigiinni uumassusilinniittartutut ilisimaneqarpoq, aammalu uumasut

nerisareqatigiinni qaffasinnerusumiittut, aalisakkanik nerisartut (soorlu puisit), polonium-imik qaffasinnerusumik akoqartartut ilisimaneqarpoq. Tamanna pingaartumik puisinut aalajangersimasumik sumiiffimmiittartunut, radionuklidinik qaffasilaartumik katersuuttoqarfiusartuni sumiiffimmiittartunut, atuuppoq, soorlu Kuannersuit eqqaanni kangerlunni natsiit taamaattut. Sanilliukkaanni aataami Bylot Sund-imeersumi (tamaanga nuussimasumi) polonium-210 neqaani 0,008 Bq/g (masattut oqimaassusaat) aammalu tiguani 0,043 Bq/g (masattut oqimaassusaat) nassaarineqarpoq [49].

Takussutissiaq 35 Narsap qooruaniit aammalu innersuussiviusuniit pukkitsuni ivikkanilu qinngornernik ulorianartunik uuttortaanerit ([5] - Takussutissiaq I-15)

Tunngavigisaq	Uuttuut ataaseq	Annikippoq		Annikippoq Innersuussiviusut	Ivikkat Narsap qooruata appasissortaa
		Narsap qooruata appasissortaa	Narsap qooruata qatsissortaa		
Thorium	ppm	1,2	4,7	<0,1	<0,1
Uran	ppm	0,6	1,6	<0,1	0,53
Uran-238 (a)	Bq/g	0,007	0,020	<0,0012	0,0065
Radium-226	Bq/g	0,029	0,088	<0,01	0,01
Aqerloq-210	Bq/g	0,26	-	-	-
Polonium-210	Bq/g	0,21	0,45	0,26	<0,01
Thorium-232 (b)	Bq/g	0,005	0,019	<0,0004	<0,0004
Radium-228	Bq/g	<0,05	-	-	-

Oqaaseqaat: (a) 1 g U = 12.350 Bq U-238; (b) 1 g Th = 4.100 Bq Th-232; masattut oqimaassusaat

9.2 Sunniutaasinnaasut

Suliassami ingerlatanit radionuklidinik aniatitsineq avatangiisinut aammalu inuit peqqissusaannut sunniteqarsinnaavoq. Suliassami ingerlatassanut pilersaarutigineqartunut atatillugu radionuklidinik aniatitsinerup saniatigut aarlerinaataasunut periarfissatut ilusiliat allat, qinngornernik annertunerusumik annertusitseqataasinnaasut, eqqarsaatigalugit:

- Uranoxid-inik aniatitsineq (suliassap ingerlanneqarnerata nalaani), qinngornernik aniatitsinernik annertunerusunik pilersitsiviusinnaasoq
- TSF-inut sapusiap aserornera tailingsit imertaannik aammalu akuutissanik manngertunik radionuklidinik akoqartunik nunami imaanilu sumiiffinnut TSF-inut suliaqarfiup kuuffigisinnaasaannut kuutsitsisoormik malitseqartumik, taamaalillunilu qinngornernik ulorianartunik mingutsitsineq annertusitillugu
- TSF-inut suliaqarfimmit pujoralaasaannarnik aniatitsineq nunami mingutsitsinermik malitseqarsinnaasoq aammalu TSF-inut suliaqarfimmit anorip sammiviani qinngornernik ulorianartunik aniatitsisinnaaneq.
- Nunap iluaneersoq imeq aqqutigalugu radionuklidinik siaruartoqarnera
- Pujoralaat siaruarnerisigoorlutik radionuklidit siaruarnerat.

9.3 Sunniinissanut nalilersuineq

9.3.1 Silaannarmut aniatitsineq, nunamut immamullu kuutsitsineq

Suliassami ingerlatassat aalajangersimasut silaannarmut, nunamut imermullu qinngornernik ulorianartunik aniatitsinermik malitseqarsinnaapput, tamannalu uumasunut, naasunut inunnullu ajoqusiinnaasinnaavoq.

Suliassamit qinngornernik ulorianartunik aniatitsineq pingaartumik radoninik aniatitsinertut aammalu qinngornerit ulorianartut pujoralaannik siaruartitsinertut ilusinittussaavoq.

Qinngornernut tunngatillugu misissuinerni Arcadis-imit ingerlanneqartuni [5] qinngornernik aniatitsineq pisinnaasoq nalilersorneqarpoq. Sumiiffiup misissuiffigineqartup iluani sumiiffinni assigiinngitsuni sunnertiasuni (nuna, imeq, naasut uumasullu) suliassamut attuumassuteqartumik radionuklidinik katersuuttoqarsimanera laboratoriami misissukkaniit qinngornernut paasissutissat nalunaarsukkat atorlugit naatsorsorneqarpoq [6]. Uumasunut naasunullu, taamatullu inuit peqqissusaannut sunniinerit pisinnaasut eqqarsaatigineqarput, ilanngullugu uumasut najortagaannut arlalinnut aammalu nerisaqaqatigiinnerup tamarmiusup akuutissanik mingutsitsivigineqarsinnaaneranut nalilersuineq.

Uumasut naasullu peqqissusaannut sunniutaasussat, annertussutsit tamarmiusut (pinngortitami annertussutsit tunuliaqutaasut suliassami ingerlatassat malitsigisaannik annertussutsit ilanngullugit) annertussutsinut killissanut illersuutaasussat toqqartunut sanilliunnerisigut aalajangerneqarput. Annertussutsit taakkua annertussutsinut killissat illersuutaasussat killissaannik annikinneruppata, pineqartup peqqissusaa navianartorsiortinneqanngitsoq inerniliisoqarsinnaavoq.

Arcadis-ip siaruarnerit ingerlaarfiinut INTAKE-mi ilusiliaq atorpaa. Taanna ilusiliaavoq piginnittussaataitanermi illersugaasoq. Radionuklidinik qinngorfigitinnerup, saffiugassat allanngorartuunngitsut aammalu akuutissat uumassuseqanngitsut avatangiisinut (ass. silaannarmut, imermut, nunap iluata ernganut, nunamut) aniatinneqartut malitsigisaannik avatangiisini siaruarnernik, immiunnernik aarlerinaataasunillu pisuusaartitsinermi atugassatut INTAKE ineriartortinneqarpoq. Ineriartortitsinermut pitsaassutsinillu isumannaarinermut tunngatillugu ilusiliaq sivisuumik atorneqarsimavoq. Nalorninartortaasunik malussarissunillu misissuueqqissaarsinnaalernissamut, pisussatut takorloorneqarsinnaareersunut tunngaviusut imaluunniit ilimanaateqartunut tunngaviusut malillugit ingerlatinneqarsinnaavoq.

Ilusiliami ilaatinneqarput pinngortitap ataqatigiinnerani (uumassusillit inunneersuunngitsut) aamma inuit sunnertiasut. Siaruarnerit ingerlaarfiinut ilusiliami tunngavigineqartut makkua atorneqarput:

- Inuussutissat nerisallu ilisarnaatai
- Kimittusiartorfiusimasut pioreersut
- Suliassami kimittusiartorfiusimasut
- Siaruartunut tunngavigisat aamma
- Annertussutsinut tunngavigisat.

Qinngorneqartut aamma qinngorneqanngitsut avatangiisini qanoq pisarnerat ingerlaartarnerallu pisuusaartitsiviginiarlugu kiisalu tamatuma kingorna pinngortitap ataqatigiinnerani uumasunut inunnullu sunniisarnerinik nalilersuiniarluni, INTAKE-mi ilusiliaq Saskatchewan avannarpassissortaani uranisiorfinnik ingerlatsinermi suliassani arlalinni atorneqarpoq.

Kuannersuarni peqarfik uranimik aamma thoriumimik annertoorujussuarnik akoqarpoq. Taamaattumik akuutissanik mingutsitsisartunik ajornartorsiutaasinnaasunik (COPC, contaminants of potential concern) nalilersuineri uranimi qinngornernik ulorianartunik akoqartumi radionuklidinik sivisuumik atuuttartunik nalilersuineq ilaatinneqarpoq, ilanngullugit uran-238 (U-238) kiisalu thorium-230 (Th-230), radium-226 (Ra-226), aqerloq-210 (Pb-210) aamma polonium-210 (Po-210) ilanngullugit

tulleriissaartut thorium-232 (Th-232), radium-228-imik (Ra-228) aamma thorium-228-imik (Th-228) ilaqartut. Tamatuma saniatigut avatangiisini silaannarmiittuni radon-222 aamma radon-220 (thoron) nalilersorneqarput. Qinnqornerit sunniineranni inuit peqqissusaannut aamma sullivinni avatangiisinut tunngassuteqartut suliassamut VSB-mi nalilersorneqarput.

Radon

Suliassap immikkoortuini tamaginni ingerlatassanik radonimik aniatitsisinnaasunik ingerlasoqartussaavoq. Radonimik aamma thoronimik aniatitsiviusinnaasutut makkua paasineqarput [6]:

- Aatsitassarsiorfimmi atortussiat uranitallit qaavi ersiinnartut (saffiugassaq aamma qaarsup igitassartaa) aammalu saffiugassamut aamma qaarsup igitassartaanut inissiiviit tassunga atasut
- Erngup aatsitassarsiorfimmeersup/erngup nunap iluaneersup itersaliami kuutsinneqarneri
- Itersaliami saffiugassamik piiarneqartumik passussineq
- Saffiugassamik suliareqqiineq uninngasuuteqarnerlu (sequtserinerup pingaarnerup kingorna saffiugassamik uninngasuuteqarnerup sivikitsuinnaanissaata ilimagineqarnera tunngavigalugu, sequtserineq pingaarneq aamma silisineq pingaaruteqanngitsumik inissisimassasut ilimagineqarpoq)
- Radium-imik akoqarnera pissutigalugu suliareqqiinnermut atortut (akuiaavik aamma sukuluiaavik) (suliaqarfimmi suliareqqiinnermut atortut); kiisalu
- Tailingsinut inissiisarfik (ingerlatsinerup immikkoortuani erngup iluaniiginnavittussaanera pissutigalugu taanna pingaaruteqanngitsoq ilimagineqarpoq; matusereermermi erngup supernatantip sorujiarneqarnera naammassereersimasussaavoq, aammalu FTSF aamma CRSF sialunnik aamma erngup kuunneranik immiinnartussaallutik).

Radon, radium-226-ip, uran-238-p nakkaalaffiini pinngoqqaataasup, nakkaalaneraneersuuvoq. Radonip ilaa nunami sullunut aniatinneqartoq taaneqarpoq tassaasoq qinnqorneqarnermit imaluunniit kuuffiusunit sunniutaasartoq. Kuannersuarni kuuffiusunut tunngaviusut uuttortarneqartut, saffiugassanut misissukkanut sequtserneqartunut tunngatillugu 1 %-init annikinnerupput, aammalu sukuluiaavimmi tailingsinut tunngatillugu kuuffiusunut tunngaviusut uuttortarneqartut annertunerpaat 5,36 %-iullutik. Aatsitassarsiorfimmik ingerlatsinermit radonip sunniunneranik nalilersuinnermi, kuuffiusunut tunngaviusoq 20 %-iutillugu, aallaaviusutut amerlanertigut atorneqartarpoq. Taamaattoq annertussuseq taanna, Kuannersuarni saffiugassanut, Elliot Lake-mi (Canadami uranisiorfik) kvartskonglomerat-inut assingunerusunut, sanilliullugu, saffiugassanut ujaqqat sioraattut ittunut, USA-p kujasissortaani takussaasunut, atoruminarneruvoq. Kuannersuarnut kuuffiusunut sunniinerit 1 %-imut qaninnerusutut isigineqarlutik, kuuffiusunut sunniinnernut tunngaviusoq 20 %-iusoq ilimagineqarluni, nalilersuineq ingerlanneqarpoq, tamannalu nalilersuinnermut annertuumik mianersuussisussanngortitsivoq [6]. Radon ujaqqani igitassani saffiugassamilu sulluaqqakkut aniatinneqartoq tamatuma kingorna ujaqqanut igitassanut saffiugassamullu inissiiviit qaavannut, tassanngaaniillu silaannarmut, ingerlaqqissinnaavoq. Nunap qaavaniilerneru taanna nalinginnaasumik aniatinneqarnerata sukkassusaanik taaneqartarpoq. Aniatinneqarnerata sukkassusaata (Bq/g-mut ataatsimut Bq/m²/s uuttuutaalluni) aalajangernissaanut tunngavissat marluk pingaaruteqartut tassaapput kuuffiusunut sunniinnernut tunngaviusoq aammalu siammannerani sunniinerit. Naliusut taakkua appasinneruppata, aniatinneqarnerata sukkassusaa arriinnerussaaq (/g-mut ataatsimut). Nalilersuinnermut ilimagineqarpoq aniatinneqarnerata sukkassusaa tassaasoq 0,5 bq/m²s/Bq/g) [6].

Nalilersuinnermi sanaartornermik, ingerlatsinermi, matusinermi matusereermermilu immikkoortut tamarmik ilaatinneqarput; taamaattoq ingerlatsinerup immikkoortua Takussutissiaq 36-imi takussutissiarineqartutut periarfissatut ilusiliatut ajornerpaatut eqqarsaatigineqarsinnaasunut

tunngassuteqassasoq naatsorsuutigineqarpoq (tassa imaappoq Radoninik aniasoqarnerata sukkassusaa sukkanerpaajussasoq).

Takussutissiaq 36 Radoninik aniasoqarnerata sukkassusaa – Suliassami ingerlatassat ([6] - Takussutissiaq 5-1)

Suminngaanneerfi a	Aniatitsivigin eqartup suussusaa	Sanaartorner mik suliaqarneq	Ajornerpaamik pisoqarnerani – Ingerlatsineq	Matusineq ¹	Matusereerneru p kingorna ¹
		Radoninik aniasoqarnera ta sukkassusaa (Bq/s)	Radoninik aniasoqarnerat a sukkassusaa (Bq/s)	Radoninik aniasoqarnera ta sukkassusaa (Bq/s)	Radoninik aniasoqarnerata sukkassusaa (Bq/s)
Kuannersuit - Itersaliaq - Saffiugassaq	Nunap qaavaniittut		3,9E+06	5,9E+05	5,9E+05
Kuannersuit - Itersaliaq - Saffiugassaq	Ujaqqanik qaarsumeers unik passussineq	6,38E+03	2,01E+04		
Kuannersuit - Itersaliaq - Saffiugassaq	Erngup kuunnera		3,43E+05		
Kuannersuit - Itersaliaq – Ujaqqat igitassat	Nunap qaavaniittut		2,5E+05	2,5E+05	2,5E+05
Sanaartornermik suliaqarneq - Ujaqqat igitassat	Nunap qaavaniittut	1,02E+06			
Sanaartornermik suliaqarneq - Ujaqqat igitassat	Ujaqqanik qaarsumeers unik passussineq	2,29E+04			
Sequtserineq pingaarneq	Ujaqqanik qaarsumeers unik passussineq	4,96E+03	8,47E+04		
ROMW – Saffiugassamut suliarineqanngitsu mut inissiisarfik	Nunap qaavaniittut	1,41E+04	1,41E+04		
Suliareqqiineq	Ujaqqanik qaarsumeers unik passussineq		1,1E+05		
Suliareqqiineq - Akuiaavik	Toqqorsivik		2,2E+05		
Suliareqqiineq - Sukuluiaavik	Toqqorsivik		2,1E+04		
KATILLUGIT		1,06E+06	4,96E+06	8,4E+05	8,4E+05

¹ Matusinerup aamma matusereernerup nalaanni radoninik aniatitsinernut tunngatillugu ilimagineqarpoq, sumiiffinni nunap qaavi piffissani marlunni taakkunani assigiissasut, aammalu saffiugassat qaavinut ersiinnartunut tunngatillugu, qaaviniittut sinneruttut pingaartumik igitassaapput (95 %) saffiugassaq piiarneqanngitsoq annikitsuaraannarmik ersilluni (5 %-imut missiliorneqartoq).

Ajornerpaamik eqqarsaatigineqarsinnaasumik pisoqarnissaanut periarfissatut ilusiliamik nalilersuiniarluni, aamma radonimik aniatitsinerit saniatigut, thoroninik aniatitsinerit missiliorneqarput. Thoroninik sulluaqqakkut aniatitsinerit, tamatumalu kingorna silaannarmut siaruartitsinerit pisartut, radonimut tunngatillugu pisartunut assingupput, kisianni radon sivilisunerujussuarmik affaannanngoriartuaartarmat, taanna nunami torarfiani itinerujussuarmiit siaruartinneqarsinnaavoq. Thoroninut tunngatillugu kuuffiusunut sunniinernut tunngaviusoq, radonimut tunngaviusup 1/10-ata missaaniippoq, tamannalu sulluaqqakkut thoronimik aniatitsisinaanermut, taamaattumillu thoronip silaannarmut aniatinneqarsinnaasup annertussusaanut sunniuteqarpoq. Takussutissiaq 37-imi aniatitsinerit annertussusaat ajornerpaatut eqqarsaatigineqarsinnaasut eqikkarneqarput (ingerlatsinerup immikkoortuani).

Takussutissiaq 37 Ingerlatsinerup nalaani radoninik aniatitsinerit annertussusii ([6] - Takussutissiaq 5-3)

Suminnganneerfik	Aniatitsivigineqartup suussusaa	Ajornerpaamik pisoqarpat - Ingerlatsineq	
		Thoroninik aniatitsinerit (Bq/s)	Radoninik aniatitsinerit (Bq/s)
Kuannersuit – itersaliaq – saffiugassaq	Nunap qaava	1,7E+05	3,9E+06
Kuannersuit – itersaliaq – saffiugassaq	Ujaqqanik passussineq	6,29E+03	2,01E+04
Kuannersuit – itersaliaq – saffiugassaq	Erngup illumut kuunnera	Soqanngilaq	3,43E+05
Kuannersuit – itersaliaq – ujaqqat igitassat	Nunap qaava	7,14E+03	2,5E+05
Sanaartornermik suliaqarneq – ujaqqat igitassat	Nunap qaava		
Sanaartornermik suliaqarneq – ujaqqat igitassat	Ujaqqanik passussineq		
Sequtserineq pingaarneq	Ujaqqanik passussineq	2,65E+04	8,47E+04
Saffiugassaq suliarineqanngitsoq	Nunap qaava	6,30E+02	1,41E+04
Suliareqqiineq	Ujaqqanik passussineq	3,44E+04	1,1E+05
Suliaqarfissaq – akuiaavik	Toqqorsivik	6,88E+04	2,2E+05
Suliaqarfissaq – sukuuiaavik	Toqqorsivik	6,57E+03	2,1E+04
KATILLUGIT		3,25E+05	4,96E+06

Narsami innuttaasunut aatsitassarsiorfimmik ingerlatsinerit attuumassuteqartumik radonimik aamma thoronimik aatsitassarsiornermi ingerlataneersunik sunniinerit paasisimallualerniarlugit (Takussutissiaq 36-imi allassimasutut), illoqarfimmi Narsami radon-it annertussusaat eqqoriarniarlugit, radon-imi aniatitsiviusutut ilimagineqartut silaannarmi kimikillisarnerinut ataqatigiissillugit missiliorneqarput, taakkualu annertussutsit tamatuma kingorna nunamiittunut annertussutsinut

sanilliunneqarput. Radoninik aniatitsinerup sukkassusaa 4,96E+06 Bq/s-iulluni aammalu thoroninut 3,25E+05-iulluni ajornerpaamik pisoqarnissaa tunngavigalugu, suliassap Narsami nunamiittut radon-it katersuussimanerat annerpaamik Narsaq 3 %-imik qaffatsittussaavai. Radoninik annertunerusumik aniatitsinerup annertunerpaartaa itersaliami ammaannartumi aatsitassarsiorfimmik ingerlatsinermeersumik radonimeersuussaaq. Radon-it annertusisimasut taakkua radoninik nunamiittoqarnerani pissusissamisoortumik allanngorartarnerisa iluaniimmata, radoninik annertunerusumik aniatitsinerup sunniuteqarnissaa pingaaruteqassanngilaq [6].

Pujoralaat

Pujoralaat siaruartarnerannut pisuusaartitsinermi suliassami ingerlatsinerup immikkoortuani pujoralaat suminngaanneerfii paasineqarput aammalu sumiiffiup misissuiffigineqartup iluani sumiiffinni assigiinngitsuni katersuussimaneri missiliorneqarlutik. Pujoralaat torarnerannut pisuusaartitsineq aammalu pujoralaat suminngaanneerfiini uranimik aamma thoriumimik akoqarneranut tunngasut paasissutissat atorlugit sumiiffimmi misissuiffigineqartumi sumiiffinni assigiinngitsuni COPC-it katersuussimaneri missiliorneqarput.

Pujoralanni COPC-it annertussusaat, suliassami ingerlataneersutut nalilerneqartut, tamatuma kingorna pujoralaat suliassamut attuumassuteqartut torarnerisa malitsigisaanik sunnertiasuni radionuklidinik katersuuttoqarnerata allanngornissaata eqqoriarnissaanut atorneqarput.

Assersuutitut sumiiffinni assigiinngitsuni aamma sumiiffimmi misissuiffigineqartumi orsuaasani COPC-t katersuussimasut missiliorneqartut Takussutissiaq 38-imi takutinneqarput. Katersuussimanerit missiliorneqartut takussutissiamiittut nunamiittut annertussusaasa aammalu suliassamit pujoralannut attuumassuteqartumik sunniinerit naatsorsorneqarnerisa inerneraat.

Takussutissiaq 38 Sumiiffimmi misissuiffiusumi orsuaasani COPC-nik katersuuttoqarnerata annertusiartornissaanut pisuusaartitsilluni naatsorsorneqartut ([5] - Takussutissiaq 56)

COPC	Ataatsimi uuttuut	Narsap qoorua	Taseq	Narsaq	Tuttuttooq
Uran	µg/g	2,06	1,21	1,18	1,18
Uran-238	Bq/g	0,026	0,015	0,015	0,015
Thorium-230	Bq/g	0,026	0,015	0,015	0,015
Radium-226	Bq/g	0,026	0,015	0,015	0,015
Aqerloq-210	Bq/g	0,60	0,59	0,59	0,59
Polonium-210	Bq/g	0,15	0,14	0,14	0,14
Thorium	µg/g	6,9	4,6	4,5	4,5
Thorium-232	Bq/g	0,028	0,019	0,018	0,018
Radium-228	Bq/g	0,028	0,019	0,018	0,018
Thorium-228	Bq/g	0,028	0,019	0,018	0,018

Nunap nunataani naasunilu COPC-nik katersuunnerit naatsorsuutigineqartut (tassa imaappoq nunamiittut aamma suliassamut attuumassuteqartut) tunngavigalugit uumasuni sumiiffimmi misissuiffigineqartumi nunami uumasut najortagaanni aassigiinngitsuni uumasuusuni toqqartukkani katersuunnerit (nunamiittut aamma suliassamut attuumassuteqartut ilanngullugit) naatsorsorneqarput. Uumasuni ataasiakkaani COPC-nik katersuuttoqarsimaneranik naatsorsuinnermi uumasut nerisaat, piffissaq sumiiffimmi misissuiffigineqartumi uumasuuffigisaat, aammalu nerisaanni radionuklidit katersuussimasut missiliorneqartut, eqqarsaatigineqarput.

Sumiiffiup misissuiffigineqartup iluani sumiiffinni arlalinni timmissani aamma uumasuni miluumasuni nunami uumasuusuni toqqakkani katersuussimanerit pisuusaartitsivigineqarnerat Takussutissiaq 39-imi takutinneqarpoq. Kimittusisimanerit tamarmik appasipput aammalu sunniisussat annertussusaannit annikinnerusumiillutik (assersuutigalugu Ra-226-mut timip ipiutaasartaanni sunniinissamut killiliussaq 0,01 Bq / g missaaniippoq). Matuma siuliani allaaserineqartut, kimittusisimanerit ilimagisanut allanut ilanngullugit nuutitsinissaannut tunngavissanik atuilluni missingersorneqarput. Nuutitsinissamut tunngavissat atuagassianit najoqqutarisanit tiguneqartut, inuussutissat tunisassiat apeqqutaallutik nikerarlutik. Sunniinissamut killissaliussat pissutaallutik aalajangerniarnerat ajornakusoorsinnaavoq, aammalu kimittusisimanerit matuma kinguliani takussutissiami takutinneqartut assigiinngissutaat, takutinneqartut annertuujussasut naatsorsuutigineqanngilaq.

Takussutissiaq 39 Sumiiffimmi misissuiffiusumi uumasuni miluumasuni timmissanilu COPC-inik katersuuttoqarnerata annertusiartornissaanut (Nunamiittut aamma suliassamut attuumassuteqartut) pisuusaartitsilluni naatsorsorneqartut ([5] - Takussutissiaq 63)

COPC	Ataatsimi uuttut	Narsap qoorua		Ipiutaq		Narsap illoqarfia
		Aqisseq	Terianniaq	Nattoralik	Savat	Naajarujuussuaq
Uran	µg/g	0,049	0,001	0,10	0,009	0,009
Uran-238	Bq/g	$6,1 \times 10^{-4}$	$1,6 \times 10^{-5}$	$1,2 \times 10^{-3}$	$1,2 \times 10^{-4}$	$1,1 \times 10^{-4}$
Thorium-230	Bq/g	$6,9 \times 10^{-6}$	$1,2 \times 10^{-5}$	$3,7 \times 10^{-5}$	$5,7 \times 10^{-5}$	$6,1 \times 10^{-7}$
Radium-226	Bq/g	$2,3 \times 10^{-5}$	$1,0 \times 10^{-4}$	$7,4 \times 10^{-5}$	0,003	$6,9 \times 10^{-6}$
Aqerloq-210	Bq/g	0,003	$2,3 \times 10^{-5}$	0,003	$6,3 \times 10^{-4}$	$3,2 \times 10^{-4}$
Polonium-210	Bq/g	0,011	$3,0 \times 10^{-5}$	0,007	$8,7 \times 10^{-5}$	0,002
Thorium	µg/g	0,002	0,003	0,004	0,014	$1,5 \times 10^{-5}$
Thorium-232	Bq/g	$6,8 \times 10^{-6}$	$1,2 \times 10^{-5}$	$1,5 \times 10^{-5}$	$5,6 \times 10^{-5}$	$6,2 \times 10^{-8}$
Radium-228	Bq/g	$2,3 \times 10^{-5}$	$1,0 \times 10^{-4}$	$9,3 \times 10^{-5}$	0,003	$4,7 \times 10^{-6}$
Thorium-228	Bq/g	$6,8 \times 10^{-6}$	$1,2 \times 10^{-5}$	$1,5 \times 10^{-5}$	$5,6 \times 10^{-5}$	$6,2 \times 10^{-8}$

COPC-inik katersuuttoqarsimanera tunngavigalugu tamatuma kingorna uumasunut taakkununga qinngornerit annertussusaat missiliorneqarput. Sunniuttut annertussusaat tassaavoq qinngornernit nukissiat milluguttut annertussusaat.

Naasuni uumasunilu COPC-it katersuussimasut naatsorsorneqarnerat aammalu sunniuttussat annertussusaannut tunngavigineqartoq, qinngornernut tunngavigisat aammalu timip ipiutaasartaasa oqimaassusaannut tunngavigisat aamma timip inuussutissaminik suliarinnittarneranut aamma uumassusillit aalasarnerannut naliusut, atorlugit sunniuttut annertussusaat missiliorneqarpoq. Sunniuttut annertussusaanut tunngavigineqartup nalinga ERICA-mi sakkussamit pissarsiarineqarpoq, Framework for Assessment of Environmental Impact (FASSET, avatangiisinut sunniinissanut nalilersuinermtut killissaliussaq) tunngavigineqarluni [124].

Sumiiffimmi misissuiffigineqartumi naasunut uumasunullu sunniuttut annertussusaannut missiliorneqartunut assersuutit (nunamiittut aamma suliassamut attuumassuteqartut) Takussutissiaq 40-imi takutinneqarput.

Takussutissiaq 40 Orsuaasanut, naasunut ataatsimoortukkaanut toqqakkanut, uumasunut miluumasunut aamma imaani aalisakkanut annertussutsit ataatsimut katillugit missiliorneqartut ([5] - Takussutissiaq 66 aallaavigalugu naatsorsorneqartut)

Suussusaa	Annertussutsit missiliorneqartut (mGy/d)				
	Narsaq	Narsap qoorua	Ipiutaq	Tuttutooq	Sermilik Avannarleq
Orsuaasat	0,28	0,40	0,23	0,28	-
Ivikkat naasullu	0,014	0,020	0,016	0,013	-
Ukaleq	-	0,017	0,012	-	-
Terianniaq	-	0,010	0,005	-	-
Savat	-	-	0,016	-	-
Tuttut	-	-	-	0,009	-
Natseq	-	-	-	-	0,009
Imaani aalisakkat	-	-	-	-	0,019

Suliassaq sumiiffimmi uumasunut annertunerusumik qinngornernik ulorianartunik sunniinertut ittunik avataanut qinngornernik pisoqarneranik ilapittuissasoq naatsorsuutigineqanngilaq. Kisiannili kan radionuklid-it timip ipiutaasartaanniippata, tamanna timip iluani qinngornernik sunniinermik malitseqarsinnaavoq, taassumalu annertussusaa nerereermermi sivisuumik ingerlaarsinnaavoq.

Sunniuttut annertussusaat taakkua naatsorsorneqartut ajoqusiisarnersut aalajangernissaanut, taakkua sunniuttut annertussusaannut ilisimaneqartunut, sunniinerluttanngitsunut, sanilliunneqarput. Annertussutsimut nunami namminerme aalajangersagaasumut killissaliussat taamaattut imaluunniit allanut sanilliussilluni naliusut, pinngortitamiittuni ajoqusiisumik sunniinernik takussutissaqarani, uumassusilinni inummeersuunngitsuni qinngornernit ioninngortitsisartunit sunniisarnarit pillugit paasissutissanik tunngaveqarput. Paasissutissat taakkua sunniinernik uuttortaanernut paasissutissaasivimmi, FASSET-programmimeersumi, ataatsimoortinneqarput. Annertussutsit innersuussiviusut Takussutissiaq 41-imi allassimapput.

ERICA uumassusilinni tamaginni ataavartussamik sunniinernik nalilersuinermit 10 µGy/t naliusooq aallaavigineqartoq sinnerlugu sunniuttut annertussusaasa sukkassusaannut annertunerusumik misissuinermit atorineqarpoq (Beresford *et al.* 2007). Oqaatigineqassaaq misissuinermit tassani sunniuttut annertussusaasa sukkassusaat atorineqartoq, sunniuttut annertussusaasa akuttussusissaasa, annertunnginnerusumik sunniinernik malitseqartartut, qaffasinnerusumik annertussusilinni pingaaruteqartussatut naatsorsuutigineqanngitsut, iluanniimmat, soorlu pinngortitap ataqatigiinnerisa ilusaat atuuffiilu (Beresford *et al.* 2007). ERICA-mi sakkussami sunniuttut annertussusaat, naliusumut atuisumit tunniunneqartumut imaluunniit naliusumut nalinginnaasumik atorineqartumut nunami uumasunut timmissanullu 40 µGy/t-mut aamma naasunut aamma imaani uumasunut 400 µGy/t-mut allanngortinneqarsinnaavoq.

Qinngornernut illersuinermit nunani tamalaani isumalioqatigiissitap (ICRP 2014) uuttortaanerit ineriartortippai, taaneqartartut Derived Conservation Reference Levels (DCRL-mi naliusut). Taakkua tassaapput sunniuttut annertussusaasa sukkassusaannit "båndit", periarfissatut ilusiliat annertunerusumik nalilersorneqartariaqartut pillugit aalajangiinissamut atorineqarsinnaasut. Pissutsit nalinginnaasut atuutsillugit, DCRL-båndini attuumassuteqartuni killissaq appasinnerpaaq innersuussivittut atorineqassasoq, ICRP-imi allassimavoq. Imermi avatangiisinut DCRL-mi naliusut 40 aamma 400 µGy/t akornanniipput. Nunami avatangiisini sallilikkiassanut, timmissanut aamma

uumasunut miluumasunut naliusut 4 aamma 40 µGy/t akornanniipput aammalu ivikkanut aammalu uumasunut qimerloqanngitsunut takinerusunut 40 aamma 400 µGy/t akornanniillutik. Sunniisoqarnerani ajornartoorluni pisoqartillugu diagrammi Ilusiliaq 4.1-imi takutinneqartoq ICRP 124 (2014) ilitersuutitut atorineqarsinnaavoq. Annertuumik sunniinernut innersuussiviusut annertussusaat, sunniuttut annertussusaat båndinut, DCRL-båndit sinnerlugit annertussuseqartunut, naapertuupput. Paasissutissat taakkua sunniisinnaanerup pisinnaanera aammalu ilungersunassusaa aalajangernissaanut atorineqarsinnaapput.

Atomip nukinganit qinngornerit sunniisarnerat pillugu Nunat Peqatigiit ilisimatuussutsikkut Komité-ata (UNSCEAR 2008, ilanngussaq E) sunniuttut annertussusaasa sukkassusaat pillugu paasissutissat pissarsiarineqarsinnaasut misissorpai. Taassuma paasivaa pilerseqqinneqartut sunniisarneri qinngornernut qisuariartarnermut tunngavissatut malussarinnerpaajusut. Ataatsimut isigalugu inerniliunneqarpoq, imermi uumasooqatigiinni ataasiakkaani ikittuni 400 µGy/t angullugu sunniuttut annertussusaasa sukkassusaanni ataavartumik qinngorfigitinneq, uumasooqatigiit amerlassusaannut ajoqusiisumik sunniisussaannngitsoq. Nunami uumasooqatigiinnut tunngatillugu inerniliisoqarpoq, ataasiakkaanut sunnerneqarnerpaanut 100 µGy/t-mit annikinnerusumik ataavartumik sunniuttut annertussusaasa sukkassuseqarnera, nunami uumasooqatigiit amerlanersaannut annertuumik sunniisussaasoq ilimanartoq.

Sunniinernik nalilersuinermit annertussutsimut killissaliussat nunami uumasunut timmissanullu 40 µGy/t (0,96 mGy/d) aammalu naasunut aamma imaani uumasunut 400 µGy/t (9,6 mGy/d) atorineqarput. Naliusut taakkua ERICA-mi sakkussani malitassat pissarsiarineqarsinnaasut ilagaat. Oqaatigineqassaaq tassani mianersuussinissaq aallaavigineqarmat, tassami nunami avatangiisini sunniuttut annertussusaannut killissaliussat UNSCEAR-imit tikkuarneqartunit appasinnerummata [5].

Inunnut sunnertiasunut sunniuttut annertussusaat annertussutsimut killissaliussanit annikinnerutinneqassapput, kisianni aamma naleqquttumik anguneqarsinnaasutut sukkulluunniit appasitsinneqassallutik (ALARA). Innuttaasumut qinngornerit sunniuttut annertussusaannut killissaliussaq tassaavoq, pinngortitami nunami sunniinernut aammalu nakorsaatinut sunniinernut ilanngullugu ukiumut 1 mSv.

Annertussutsimut nunami namminermit aalajangersagaasumut killissaliussat, nalilersuinermit matumani atorineqartut, Takussutissiaq 41-imi takutinneqarput. Naliusut uumasunut naasunullu, imaani avatangiisiniittartunut aammalu nunami avatangiisiniittartunut, assigiinngillat.

Takussutissiaq 41 Annertussutsimut nunami namminermit aalajangersagaasumut killissaliussat nalilersuinermit atorineqartut ([5]- Takussutissiaq 19)

	Nalinga	Ataatsimut uuttuut
Uumassusillit imaaniittut (tunuliaqutaa + suliassaq)	9,6	mGy/d
Uumassusillit nunamiittut (tunuliaqutaa + suliassaq)	0,96	mGy/d

Qinngornernut nalilersuinermit matumani kingulliullugu alloriarfigineqartoq tassaavoq misissuinermit naleqqiussiviusuni naliusunik naatsorsuineq (SIV). Naliusooq taanna sunniuttut annertussusaat sunnertittumut tuttoq (assersuutigalugu timmiaq) ataatsimut katillugu (nunamiittut suliassameersut ilassutaallutik) sunniuttut annertussusaannut killissaliussanit innersuussiviusunik Takussutissiaq 41-miittunik attuumassuteqartunik agguarlugu, naatsorsorneqarpoq. SIV taanna 1 inorlugu annertussuseqarpat, sunniuttut annertussusaat naatsorsorneqartoq, sunniuttut annertussusaannut killissaliussanit innersuussiviusunit annikinnerusimassaaq, taamaattumillu uumasooqatigiit tamakkiisutut isigalugit annertuumik sunniisinnaanerit killissaat anguneqartusnaanani.

Sermilik Avannarlermi sumiiffinni marlunni imaani uumasunut naasunullu SIV, Takussutissiaq 42-imi takutinneqarput. Sunnertiasunut tamaginnut SIV, 1 inorujussuarlugu annertussuseqarput. Kangerlunni allani naliusut suli appasinnerupput.

Takussutissiaq 42

Imaani uumasunut naasunullu SIV ([5] - Takussutissiaq 43)

Suussusaa	Erngup kuunnerata allamut sangutinnera	Erngup sorujuiakkap inissinneqarnera	Sermilik Avannarleq
Aalisakkat immap naqqaniittartut	0,002	0,002	0,002
Aalisakkat immap naqqaniittuunngitsut	0,002	0,002	0,002
Immap naqqani uumasut/qaleruallit	0,003	0,005	0,004
Naasut sorlallit	0,001	0,002	0,001
Natseq	-	-	0,001
Qipoqqaq	-	-	0,001

Nunami naasunut uumasunullu SIV-it Takussutissiaq 43-imi allassimapput. Sunnertiasunut tamaginnut naliusut 1 inorujussuarlugu annertussuseqarmata, takuneqarsinnaavoq suliassaq nunami uumassusilinnut sunniinerni aamma sunniuttut annertussusaani sunniuteqarpallaassanngitsoq [5].

Takussutissiaq 43

Uumasunut miluumasunut aamma naasunut nunamiittunut SIV ([5] - Takussutissiaq 44b)

Suussusaa	SIV, 0,96 mGy/d-mut sanilliullugu			
	Narsaq	Narsap qoorua	Ipiutaq	Tuttuttuup qeqertaa
Orsuaasat	0,29	0,42	0,24	0,29
Ivikkat naasullu	0,015	0,022	0,017	0,014
Ukaleq	-	0,018	0,013	-
Terianniaq	-	0,010	0,005	-
Savat	-	-	0,017	-
Tuttut	-	-	-	0,009

Timmissanut arlalinnut SIV-it Takussutissiaq 44-imi takuneqarsinnaapput. Uumasunut tamaginnut naliusut 1 inorujussuarlugu inissisimapput aammalu sumiiffimmut misissuiffigineqartumut appasinnerullutik.

Suussusaa	SIV, 0,96 mGy/d-mut sanilliullugu			
	Narsaq	Narsap qoorua	Ipiutaq	Sermilik Avannarleq
Appa sigguttooq	-	-	-	0,011
Miteq	-	-	-	0,013
Saarfaarsuk	-	-	-	0,02
Aqisseq	-	0,019	0,012	--
Qupaloraarsuk	-	0,028	0,021	-
Nattoralik	-	-	0,011	-
Naajarujsuaq	0,008	-	0,008	0,02
Kiinaaleeraq	-	0,023	-	-

Suliassami qinngornernik annertunerusunik annikitsukkaaginnarnik avatangiisinut taamaallaat aniatitsisoqassasoq naatsorsuutigineqarpoq, tamannalu naasunut imaluunniit uumasunut imaluunniit inunnut sumiiffimmi najugaqartunut imaluunniit tikeraartunut ajoqusiisussamik sunniinermik imaluunniit annertuumik ajoqusiinermik malitseqassasoq naatsorsuutigineqanngilaq. Suliassap imaani, imermi tarajoqanngitsumi nunamilu uumasut najortagaanni naasunut aamma uumasunut qinngornernik sunniisinaanera annikitsuaassasoq naliliisoqarpoq. Sunnertiasunut tamaginnut sunniuttut annertussusissaattut missiliorneqartut allanut sanilliussilluni naliusut, SIV-imi naliusuni takuneqarsinnaasut, inorlugit annertussuseqarput.

9.3.2 Nunamut imaluunniit imaanut kuutsitsisoorneq

Inissiisarfik tamakkiisumik ammarnaveerlugu matuneqartussaavoq, aammalu suliarinninnerup ingerlanerani kuutsitsisoortoqassagaluarpat, taakkua naqqani unittussaapput aammalu avatangiisini ajoqusiinissaq pinngitsoortinniarlugu atoqqinneqartussaallutik. Taamatut nunamut imaluunniit imermut suliarinninnermi kuutsitsisoorneq annertunerusumik sammineqanngilaq.

Sukuluiaavimmi uranoxide-nit tunisassiat nappartani sisanni 200 literini ammarnaveerlugit matuneqartussani poortuusersugaassapput. Nappartat umiarsualivimmut assartorneqannginneranni IMDG-mi maleruagassat aamma IAEA-mit isumannaallisaanermi malitassat malillugit piumasarineqartutut, ISO-containerini, aamma ammarnaveerluni matuneqartussani usilersuunneqassapput. Containerit sukuluiaavimmit naggataatigut sumunnaanneqarfissaannut assartorneqarnerisa nalaanni ammarnaveerlugit matoqqaannartussaapput. Containerit umiarsualivimmi lastbiilinit usingiarneqassapput aammalu quersuarmi tamatumunnga aaqqissugaasumut nuunneqassallutik. Quersuarmut isaffimmik isertarfeqassaaq kiisalu umiarsuarni aamma umiarsualivinni isumannaallisaaneq pillugu nunani tamalaani inatsisini piumasaqaatinik (ISPS) naammassinnittumik/pitsaanerusumik pitsaassuseqartumik isumannaallisaanikkut iliuuseqartoqarsimassalluni. Containerit umiarsualivimmi qaleriiaarummik nuunneqartassapput, tamatumalu kingorna umiarsuarmi krani ikkusimasoq atorlugu angallammut usilersuunneqassallutik. Tamatuma inuit containerinik suliaqarnissaat annikillissavaa.

Containerit suliaqarfimmiit uranoxid-it naggataatigut apuuffissaannut assartuussinerup nalaani ammarnaveerlugit matoqqatinneqaannassapput.

Uranoxidit 500 tpa missaa containerini ataasiakkaani tamaginni 18 t missaaniitillugu assartorneqassaaq. Containerit 40-it missaat nappartanik urankoncentrat-imik (yellow cake) ulikkaartunik imallit, suliaqarfimmiit umiarsualivimmut ukiut tamaasa assartorneqartassapput.

Suliassami uranimik assartuussinnermut immikkut nalilersuineq Arcadis-imit suliarineqarpoq [3]. Nalilersuineq taanna uranoxidimik tunisassiorneq annertunerutillugu (ukiumut 557 tons) suliarineqarpoq, kisianni nalunaarusiap inerner malittaasunik sunniinermik nalilersuinnermi matumani atugassatut suliatuupput. Nalilersuinnermi uranoxidinik assartuinnerup nalaani pisoqarnerinut periarfissatut ilusiliaassinnaasut makkua paasineqarput:

- Uranoxidinik kuunni imaluunniit umiarsualivimmi kuutsitsisoorneq
- Uranoxidinik nunami kuutsitsisoorneq aammalu tassunga atasumik qinngornernik ulorianartunik sunniineq.

Ajutoornerup kingorna sumiiffimmi saliineq piffissap sivikitsup iluani pisussaagaluartoq, ajutoornerup iluarseqqinnissaanik suliniuteqarnermi kuutsinneqartut 100 %-imik piiarneqarnissaat ilimanaateqanngilaq, pingaartumik imaanut kuutsitsisoornermi.

Imaanut kuutsitsisoorneq

Angallannermi ajutoortoqartillugu (kingulluni ajutoorneq imaluunniit aporneq) containerit aamma nappartat putusinnaapput, aammalu uranoxidit kuunni kuutsittoorneqarsinnaalluni. Umiarsuarnut containerinik passussinnermut usilersornermullu atatillugu ajutoorneq imaani avatangiisini kuutsitsisoornermik malitseqarsinnaavoq. Kuutsittoorneqartut annertussusaannut containerit eqqorneqarnerisa sakkortussusaa, aammalu containerip nappartallu sakkortuumik eqqorneqarnerminni akiuussinnaassusaat apeqqutaasussaapput.

Canadap issittortaatigut assartuussinnerup nalaani erngup qaavanut (kuuit, tatsit kangerluillu) aammalu nunamut kuutsitsisoornissap aarlerinaateqarneranut nalilersuineq annertooq ARCADIS-SENEC Canada-mit 2014-imi suliarineqarpoq [65] [66]. Misissuinnermi sunnertiasuusinnaasut, sumiiffimmi misissuiffiqartumip pisussanut assingusut, qimerloorneqarput.

Uranoxid-inik kuutsitsinnerup malitsigisaanik erngup pitsaassusaata (imeq tarajoqanngitsoq aamma imaani avatangiisit) sunnerneqarsinnaanera, nalaatassanik aammalu kuutsinneqartunik taakkuninnga assartuussinnermik sunniinerit aqquataannik pusuusartitsineq aamma sunnertiasunut assigiinngitsunut aarlerinaataasunik nassuiaaneq atorlugit nalilersorneqarpoq. Nalilersuinnermi naatsorsuutigineqarpoq piiannermik suliaqarnermi annertunerusumi kuutsinneqartut taakkua annertunersaat peerneqassasoq (> 90 %). Nalilersuinnermi marluusuni tamaginni sumiiffinni, silasiornermut ukiuuneranilu pissutsinut tunngatillugu Kalaallit Nunaata kujataanut assingusuni, uranoxidimik kuutsitsisoorneq ilaatinneqarpoq.

Sikuutinnagu uranoxidit Narsap kuuani imaluunniit Narsap iluani uranoxidimik kuutsitsisoorneq sivikitsumik aammalu siviluumik sunniuteqarnermik malitseqarsinnaasoq, Canadap issittortaani qinngornernut ulorianartunut taamaaqataannut tunngatillugu qinngornernik nalilersuinnermi paasisat tunngavigalugit inerniliisoqarsinnaavoq.

Siunissami qanittumi erngup kalluarneqartup imermi uumasut sunnersinnaavai. Tassunga atatillugu nassuiarneqassaaq, erngup pitsaassusaanut atatillugu 'qanittumi' tassaasoq kuutsitsisoornerup aammalu piffissap erngup kalluarneqartup, uranimut tunngatillugu erngup pitsaassusaanut malittarisassat naammassinissaannut, naammattumik kimikillisismanerata akornanni piffissaq. Piffissaq taanna erngup sumiiffii ataasiakkaat apeqqutaallutik assigiinngitsuussaaq, kisianni ulluni imaluunniit sapaatit akunnerini nalinginnaasumik sivilussuseqarluni.

Ungasinnerusumi kuutsinneqartut ungaluneqassapput peerneqassallutillu, aammalu sumiiffimmi iluarsinerit ingerlanneqassallutik. Kuutsitsisoorluni ajutoornerup kingorna upalungaarsimasut sunniuteqarluarnerat apeqqutaalluni, sumiiffimmi kuutsitsiviusumi kinnerit ungasissumi pitsaassusaat sunnerneqarsinnaavoq, naasut uumasullu imermi kinnernilu mingutsinneqartuni sunnerneqarnerannik kinguneqartumik.

Uranoxidinik kuutsitsisoornermi avatangiisinik sunniinissap aarlerinaateqarnera nalilersorniarlugu, ajutoornermik kuutsitsisoornermik malitseqartumik ajutoortoqarnissaata ilimanaateqarnera aammalu kuutsitsisoortoqarnerani sunniutaasussat Arcadis-ip misissorpai [3]. Pingaartumik suliaqarfimmiit umiarsualivimmut assartuussinerup annikitsuinnaasup aammalu ingerlasussanik piareersaanikkut aqunneqaqqissaarneqartup malitsigisaanik ajutoornissap ilimanaateqarpallaannginnera pissutigalugu, imaanut kuutsitsisoornissap aarlerinaateqarnera annikitsuaraaqqatut naatsorsorneqarpoq (ukiumut pisoqarnerini 50 millionini 1-imiit annikinnerusoq) [3].

Nunami kuutsitsisoorneq

Angallannermi ajutoorneq (kinngulluni ajutoorneq imaluunniit aporneq) containerit aamma nappartat aserornerannit nunamut kuutsitsisoornermik malitseqarsinnaavoq. Tunisassiap kuutsittoorneqartup ilaa, ajutoornerup nalaani sakkortuumik sunnerneqarnera pissutaalluni, silaannakkoorsinnaavoq. Ajutoorneq ikuallattoornermik malitseqarpat, taassuma silaannarmut igeriunneqarnerata sunniinera uranoxidit pujoralaannik silaannarmut aniatitsilersinnaavoq.

Ajutoortoqartillugu, nunami uranoxidimik kuutsitsinermik ilaqartumik, naasut uumasullu aammalu tamat (aamma sulisut) qinngornernik ulorianartunik sunnerneqarsinnaapput kiisalu pujoralannik silaannakkoortunik iioraasinnaallutik.

Arcadis [3] biilini ajutoornermik pisuusaartitsivoq, tassani uranoxidit assartorneqartut affai nunamut kuutsittoorneqarlutik. Sulisut nalunaaquttap akunnerini 10-ini saliinerup ingerlanerani uranoxide-nit qinngornernik ulorianartunik sunnerneqarpata, sunniuttut annerpaaffia tigooqqarneqartoq 0,026 mSv-nik annertussuseqassaaq, taannalu allanut sanilliussinermi saniatigut sunniuttut annertussusaannit 1 mSv-mik annertussusilimmit annikinnerujussuavoq (nunami pissusissamisoortumik annertussutsit sinnerlugit).

Ajutoorneq aamma pujoralaap uranoxide-neersup silaannarmi pujoralaasaannaatut imaluunniit gassitut unitsikkallarneqarneranik aamma malitseqarsinnaavoq. Ilimagineqarpat ajutoortoqassasoq, tassani uranoxid assartorneqartup affaa sekuntini 30-ini 10 meterinik kaajallallugu annertussusillip affaani siammartinneqarluni, sumiiffiup ajutoorfiusup qanitaani silaannarmi ingerlaannaq sivikitsumillu kimittunera 63 mg/m³-nik annertussuseqassaaq. Inuit pujoralannit kimittuunit taakkunannga sunnerneqarpat, najuussorneqartut annertussusaat 0,164 mSv-nik annertussuseqassaaq. Annertussutsit taakkua tamanut qinngornernik sunniuttunut annertussusissanut killiliussamit inassutigineqartunit ukiumut 1 mSv-nik annertussuseqartunit annikinnerujussuupput (nunami pissusissamisoortumik annertussutsit sinnerlugit), taannalu aamma sulisunut sunniuttut annertussusaannut killissaliussat aalajangersarneqartut, ukiut tallimat ingerlaneranni ukiumut 20 mSv-nik annertussuseqartut, inorujussuarlugit annertussuseqarpoq.

Amerikami Avannarlermi ajutoornernut naatsorsueqqissaarnerit atorlugit navianartunik useqarluni ajutoornissat ilimanaateqarnerat Arcadis-ip naatsorsorpaa (takuuk Takussutissiaq 45).

**Takussutissiaq 45 Million tonkilometerimut ataatsimut navianartunik useqarluni
assartuussinermi ajutoornerit – Amerikamit Avannarlermit naatsorsueqqissaarnerit ([3] -
Takussutissiaq 14)**

Nuna inatsiseqarfiusoq	Ajutoornerit tamarmik	Uppilluni ajutoorneq	Imminnut aporneq
Canada	0,005	3,16x10 ⁻⁴	3,55x10 ⁻⁴
USA	0,0021	4,6x10 ⁻⁴	5,6x10 ⁻⁴
Saskatchewan	0,0045	2x10 ⁻⁴	2x10 ⁻⁴

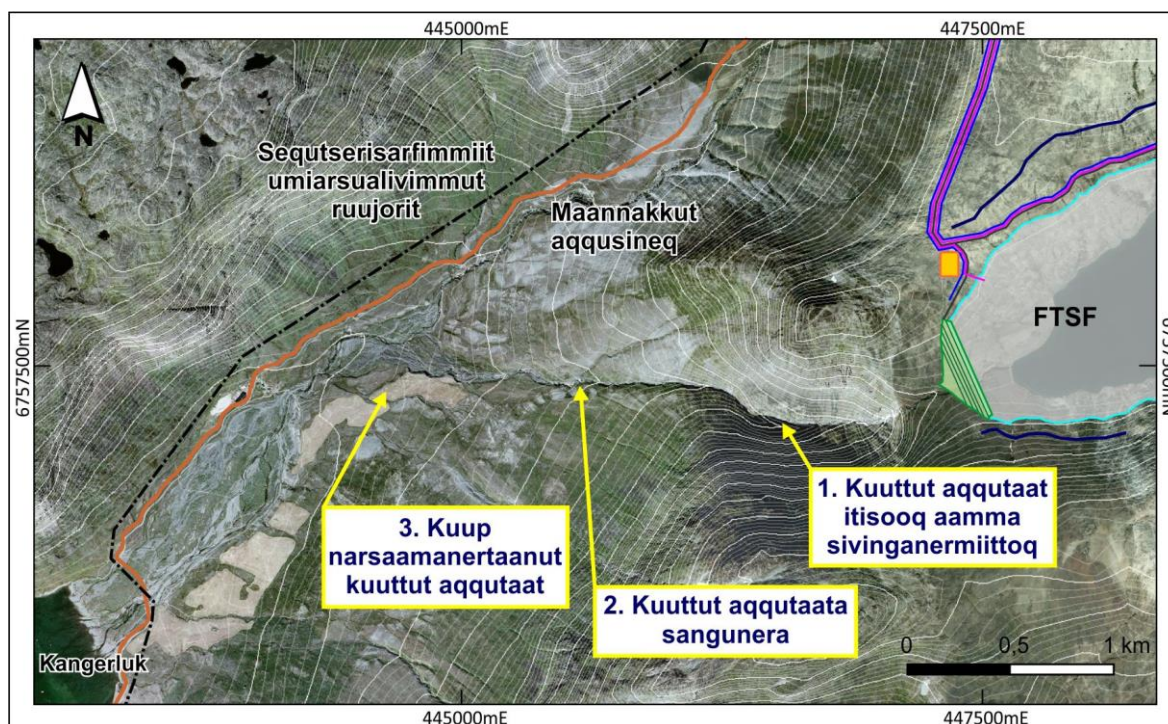
Assartuussinermi aqqutissap takissusaa (13 km) aammalu Canadami ajutoornernut naatsorsueqqissaarneq malillugu ajutoornerit akulikissusaat million ton-imi ataatsimi 0,0087-mut

naatsorsorneqarpoq. Uranoxidimik ukiumut 500 ton missaanik tunisassiornissaq eqqarsaatigalugu aqqutissaq atuataarlugu kinngulluni ajutoornerit imaluunniit allatut ajutoornerit akulikissusaat ukiumut $4,4 \times 10^{-6}$ -mut naatsorsorneqarpoq. Naatsorsuutigineqarpat ajutoornerup pinerata nalaani tunisassiat poortuusersuutaanni ajoqusertoqarnissaa tunngavissalimmik ilimanaateqartoq (IAEA-mi nassuiarneqartutut (2003)), uranoxidit avatangiisinut kuutsittoorneqarlutik ajutoornissap ilimanaateqarnera annikitsuaraannaavoq (ukiumut pisoqarnerini 4,3 millionini ataaseq), aammalu uranoxidinik kuutsitsisooreernermi ikualattoqalernissaata ilimanaateqarnera suli annikinnerulluni (ukiumut pisoqarnerini 25 millionini ataaseq).

9.3.3 TSF-inut inissiisarfimmi aseqqoqalernerani kuutsitsisoorneq

FTSF-inut sapusiap aseqqoqalersinnaaneranut periarfissatut ilusiliat assigiinngitsut pingasut, taamatut aserorneranni avatangiisinut sunniinissat aalajangerniarlugit, nalilersorneqarput [110]. Ajutoornermut periarfissatut ilusiliat piffissanut marlunnut pisuusaartinneqarput – ingerlatsinerup naammassereerner (tailingsit annertussusaat annertunerpaaffissaminiilerpata) aammalu matusereernerup kingorna piffissaq (ukioq 49-mut tunngasoq, ukiumi tassani supernatant (aalaq iminnguuttooq) annertunerpaajusussaavoq).

FTSF-iniit tailingsinik imaluunniit tailingsit imertaannik pilersaarutaanngitsumik kuutsitsisoortoqarnerani, taakkua maannakkut imaanut erngup kuunnerisa aqutaasiguussasut naatsorsuutigineqarsinnaavoq. Aqqut taanna ilusiliaq 48-imi takutinneqartutut sumiiffinnit assigiinngitsunit pingasuniittutut nassuiarneqarsinnaavoq.



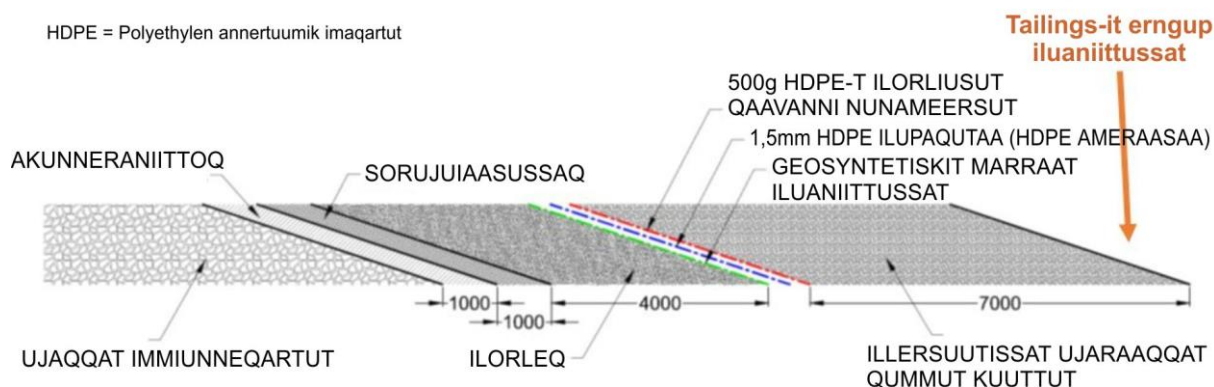
Ilusiliaq 48 Ajutoornermik pisoqartillugu FTSF-ini kangerlummuk kuutsittoorneqartut ingerlaarnerat

Ajutoornerni assigiinngitsuni pingasuni taakkuninnga nalilersorneqartuni ilaatinneqarput: Qarsutsineq, ruujorit aseqqoqalernerani aamma ajunaarnersuartut ittumik ajutoorneq. Ajutoornerit taakkua tamarmik immikkut taakkualu sunniutigisinnaasaat matuma kinguliani nassuiarneqarput.

Qarsutsineq

Sermip ukiuni arlalinni ujaraaqqat illersuutaasa qalliit, nunap sannaaniittut, HDPE-t (højdensitetspolyethylen) iluaniittut aammalu marraap iluaniittup (Ilusiliaq 49) aakkiartuaarnerani qarsutsineq pilersinnaavoq. Ajutoornernut periarfissatut ilusiliami tassani ingerlatsinerup immikkoortua aamma matusereernermi immikkoortoq qimerloorneqarput. Pisuni marluusuni

tamaginni imertaata ilaa kuussimasussaavoq. Nalilersuinerimi ilimagineqarpoq tailingsinik manngertunik ukiup ingerlanerani sukkulluunniit qaammatit pingasut ingerlaneranni kuutsitsineq pissasoq. Ingerlatsinerup immikkoortuani ilimagineqarpoq imeq 15 Mm³ missaa nalunaaquttap akunneranut agguaqatigiissillugu 6.900 m³-nik sukkassusilimmik kuutsinneqassasoq. Matusereermermi immikkoortumi erngup kuutsinneqartup annertussusaa ingerlatsinerimi annertussutsit marloriaataatut annertussuseqalersinnaassaaq. Ingerlatsinermut immikkoortumi supernatantip imertaani aatsitassarsiorfimmi sulineq aammalu suliareqqiineq takuneqarsinnaassapput, kisianni matusereermermi supernatantip imertaata pitsaassusaa ataatsimut isigalugu erngup eqqaaniittup pitsaassusaanut naapertuutissaaq.



Ilusiliaq 49 Sapusiaq – Iloqutaani killormut kuuttut ([1] - Titartagaq 002-1020)

Qarsutsinerup sunniutigisinnaasai

Tailingsinut inissiiviup matoqqatinnerani aserortoqarnissaa tamanit aarleqqutigineqarnerata saniatigut, qarsutsinermik pisoqarneranit sunniineq annertunerpaaq annertooujussuusinnaavoq sivisuumillu kuussinnaalluni, piffissami pisoqarnerani narsaamanerimi ivigartorfinnik qarsutsisoqarnissaa naatsorsuutigineqarsinnaalluni (qaammatini pingasuni sivisussuseqassasoq ilimagineqarluni). Qarsutsinermut ilanngullugu sapusiami aserortoqarnera ukiukkut pissappat, sikut kuunnernik unitsitsisinnaassapput.

Ingerlatsinerup nalaani supernatant-imi uranimik kimittusinerit annertunerpaaffissaq 76 µg/l angusinnaavaat, kisianni radium-226 aamma thorium avatangiisaanut naapertuutissallutik (Orbicon 2018).

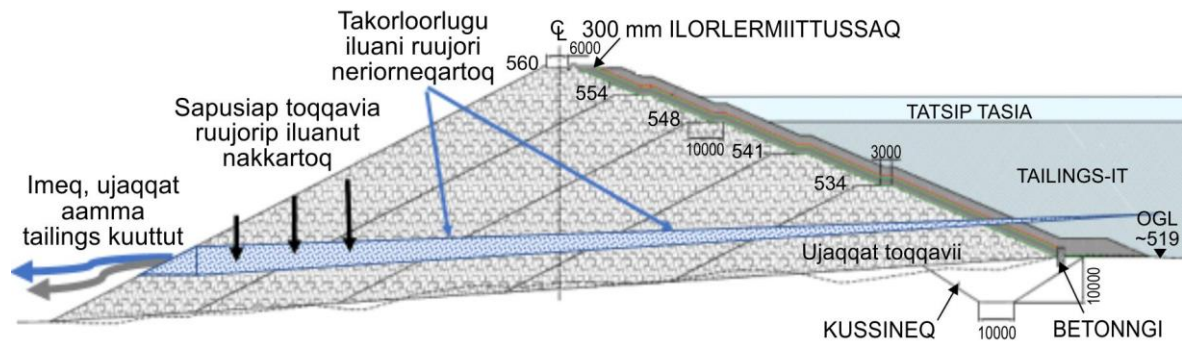
Matusereermermi, FTSF-ini kuutsinneqartut ukioq 49-imi Tatsip kuuanut kuulerpata, fluorid eqqaassanngikkaanni, akuusunut tamaginnut kimittusinerit annertussusaat GWQC inorlugu annertussuseqassasut naatsorsuutigineqarpoq.

Sulloqalernera

Sulloqalernera neriueruvoq, sapusiami sullup iluani pilertussaq aammalu sapusiami issunik qaarsunillu katagartitsiartuaalertussaq. Sulloqalernera (ungasissumi) periarfissatut isigineqarpoq, kuuffiliap ammarnaveerlugu suliarineqartup, FTSF-inut sapusiap sananeqarnerata aallartinnginnerani sananeqartup, aserfallannerata kingunerisaanik pisinnaasoq (ass. Omai, Guyana, 1995). Sapusiap aseqqoqalernera taamaattoq Ilusiliaq 50-imi takutinneqarpoq. Sapusiami atorlut erngup kuunneranit neriorneqarsinnaapput, taamatullu neriuneq FTSF-iniitup erngup aammalu tailingsit annertooujussuit Tatsip aamma Narsap kuuinut kuutsittoornerannik malitseqarsinnaalluni.

Periarfissatut ilusiliami tassani ilimagineqarpoq ingerlatsinerup nalaani imeq nunap qaaniittoq tamarmi (ingerlatsinerup nalaani 13,7 Mm³ aamma matusereermermi 32,9 Mm³) aamma avissaartiterinermeersut tailingsit 25 %-ii, Tatsip tasertaata naqqanut inissinneqaaqartut (15 Mt), ingerlatsinerup nalaani qaammatip ataatsip ingerlanerani aamma matusereermermi qaammatit marluk ingerlaneranni maangaannassasut. Kuutsitsineq tailings-iinnarnik (pinngoqqaatit imerpalasuumngitsut

60 %-iullutik) aallartissasoq ilimagineqarpoq, nunap qaavaniittup erngup akuliunnera ilutigalugu pinngoqqaatit imerpalsuunngitsut procentinngorlugu sukkasuumik annikillartussallutik.



Ilusiliaq 50 Takorloorlugu ruujorit aseqqoqalernerat ([110] - Ilusiliaq 3.2)

Oqaatigineqassaaq sannaata AMEC Foster Wheeler-imit ilusilersorneqartup, ilusilersorneqarnerani sulloqalernissaa annertuumik ilimanaateqannginnerulerlugu ilaqartinneqarmat, ilanngullugit kuugaartussanut akimmiffilersuutit arlalippassuit, sumiiffik sorujuaaviusussaq aammalu ujaqqanik angisuunik immerneqartoq, erngarnernik mikisuarakkaanik siaruartitsisussaq aammalu kuunnerit annertunerusunik/ruujorinik pilersoqarnissaaq pinngitsoortitsisussaq.

Sulloqalernerani pinngoqqaatit tailings-ineersut imerpalsuunngitsut uranimit aamma thorium-imit aallaavilimmik qinngornernik ulorianartunik akoqartussaapput. Tailingsinik avissaartiterinermeersunik Misissuinerup SGS-imit suliarineqartup takutippaa U-238-inik aamma Th-232-inik akoqarneri 2,2 Bq/g-inik (179 ppm miss.) aamma 1,6 Bq/g-inik (404 ppm miss.) annertussuseqartut. Imeq nunap iluaneersooq tailings-ineersooq pinngoqqaatit imerpalsuunngitsut 60 %-iinik akoqartoq uranimik 2,15 mg/L-imik aamma thoriumimik 0,037 mg/L-imik (imermik nillertumik uninngasuuteqarnermut tunngatillugu misissuinerup inerner 2015-imeersut malillugit agguaatigiissillugu kimittusisimanerit) akoqartutut uuttorneqarpoq. Ingerlatsinerup nalaani supernatant-imi uranip kimittusisimaner 76 µg/L-imik annertussuseqalersinnaapput, kisianni radium-226 aamma thorium avatangiisinitut annertussuseqassallutik (Orbicon 2018).

Ukioq 49-mi, sulloqalerneranut pisuusaartitsivigineqartunut eqqarsaatigineqartumut piffissaliunneqartumut, imeq nunap iluaneersooq tailings-ineersooq uranimik 1 µg/L-imit annikinnerusumik akoqassasoq aammalu uran thoriumimik akoqarpiannigivissasoq naatsorsuutigineqarpoq. Tailingsit pinngoqqaatit imerpalsuunngitsut 60 %-iinik akullit 1:1 naleqqersuutigalugu imermik nunap qaavaneersumik tamakkiisumik akuliunneqarpata, uranip aamma thoriumip aatsinneqartup kimittusisimanera kinnerni kuutsinneqartuni, pinngoqqaatit imerpalsuunngitsut agguaatigiissillugu 37 %-iisa missaannik akoqartuni, 0,6-0,7 mg/L-mut aamma 0,01 mg/L-mut annikillissimassaaq.

Ilimagineqarpat pinngoqqaatit imerpalsuunngitsut 37 %-iusut, ingerlatsinerup immikkoortuata naalernerani aammalu matusereernermi tailingsit pinngoqqaatinik imerpalsuunngitsunik akullit kuutsinneqartut ataatsimut katillugu annertussusaat 5,55 Mm³-inik annertussuseqassaaq, taakkualu imatut agguarsimassapput: 65 %-ii (3,61 Mm³) kuunni taakkualu narsaamanertaanni inissisimalissapput, 35 %-iisa missaat (1,94 Mm³) kuuqit aqutugalugit kuugunneqassapput aammalu Narsap Iluanut anngutissallutik, taakkunannga 30 %-it (1,66 Mm³) kivorassallutik, aammalu 5 %-it (0,28 Mm³) sulit ingerlaartinneqassallutik.

Tailingsit aalaallutik akuleriittut kuunnerisa sakkortussusaa agguaatigiissillugu nalunaaquttap akunneranut 42.000 m³-sut (11,7 m³/s) annertussuseqarluni annertooujussuusussaaq, tamannalu sapusiameq ujaqqat immiunneqartut katagartinneqarnerannik malitseqassasoq

naatsorsuutigineqarsinnaavoq, taamatullu Tatsip aamma Narsap kuuini maannakkut kuunnerit atuataarlugit tailingsit manngertut agguataassallutik.

Sulloqalernerani sunniutaasinnaasut

Periarfissatut ilusiliami tassani kuuttut, ingerlatsinerup immikkoortuani aamma matusereermermi narsaamanermi ivigartorfinnut qarsutsisinnaasut, annertoorujussuunerat pissutigalugu sunniinerit annertoorujussuit pilersinnaapput. Pinngortitami kuunnerit agguaqatigiissillugu sekuntimut 1,15 m³-inik (GHD 2019) annertussuseqartut nalunaarutigineqarsimammat, Narsap kuuani tailingsit kuutsinneqartut annertuumik kimikillisussaangillat.

Tailingsit kuutsinneqartut periarfissatut ilusiliami tassani annertussusaat, kuuit atuataarlugit aammalu kangerlummi inissisimalersinnaapput. Kuutsitsinissap eqqarsaatigineqartup kuuffiata eqqannguani sumiiffimmi (kuutsinneqartut aqutaanni Ilusiliaq 50-imi allassimasumi segment 1) sivinganerup uinganera, ikkattumiinnera aammalu sukkanerujussua, kuup nallanganersaata maniilattumik iluseqarneranut ilanngullugu annertoorujussuarmik iseriattumik kuutsitsilertussaavoq, tailings-iniittut pinngoqqaatit imerpalsuunngitsut sumiiffimmi tassani kivorarnissaat pinngitsoortissallugu. Qangatsersimanerit annikitsukkaat kuunnernik arriinnerusumik aqqusaarneqartussat eqqaassanngikkaanni, sivinganerni innaaqqissuni qatsinnerpaamiittuni annertuumik inissiinerit pisussaangillat. Taamaaqataanik sivingalaaginnaraluartoq kuunnerit aqutaanni segment 2-mi kuunnerit sukkasoorujussuannortussaapput, tamatumalu tamaani kivorartut annertussusaat killilersinnaavaa. Narsap kuuata eqqaani sivinganerit manissiartuinnarput, aammalu Narsap Iluanut qanilliarturnermi kuuk annertunerulluni. Sumiiffimmi tassani kuuk kuunnerpassuaqarpoq kuunnerit ataqtigiissut ersilluni. 3 %-it missaanik uinganerani aammalu kuunnerit atitunerini kuunnerit arriitsuarannortussaapput, aammalu tailingsinik annertunerusumik kivorartoqalersinnaassalluni. Narsap Iluata iterlaa 2 km-it missaannik atitussuseqarpoq, aammalu Iluata paavaniit 200 m-it siulliit ikkattuaraapput.

Arcadis-ip misilittagai aammalu pisuusaartitsineq malillugit tailingsit pujoralaasa annertoortai (60 - 70 %), pingaartumik pujoralaat anginerusut, Narsap kuuata appasissortaanik kivorartussaapput. Pinngoqqaatit imerpalsuunngitsut tailings-ineersut 30 - 40 %-it missaat Narsap Iluani kivorassasut naatsorsuutigineqarpoq, aammalu pinngoqqaatit imerpalsuunngitsut ilaminiinnai (5 %-inik annikinnerusut) Narsap Iluaniikkunnaartussaapput aammalu kangerlummiilertussaallutik.

Ajunaarnersuartut ittumik sapusiat aseqqoqalernerat

Ingerlatsinermi ajunaarnersuartut ittumik ajutoornermut periarfissatut ilusilianik marlunnik pisuusaartitsisoqarpoq, pisoq ataaseq annikitsumik annertussuseqartoq aammalu pisoq ataaseq annertuumik annertussuseqartoq. Tailingsinut sapusiami ajunaarnersuartut ittumik ajutoornermeersut pinngoqqaatit imerpalsuunngitsunik aamma imerpalsunik suussusaat annertussusaallu 2D-mik ilusiliineq atorlugu, ajutoornerup nalaani ajutoorneq 100 meterinik atitussuseqartoq ilimagalugu, tailingsit itissusaat 30 meteriutillugu aammalu imeq matorutaasoq 5 meteriutillugu (erngup imaqqortussusaa 15 Mm³) Arcadis-ip 2018-imi siullermeertumik pisuusaartitsivigaa. 2020-imi apriilimi [110] 3D-mik ilusiliineq atorlugu ajutoorneq 95 meterinik atitussuseqartoq ilimagalugu, tailingsit 34 meterinik itissuseqartillugit aammalu erngup matorutaasup imaqqortussusaa 13,7 Mm³-iutillugu, kuunnernut qarsutsinernullu sulii allamik KCB nalilersuivoq.

Ingerlatsinerup nalaani aserortoqarneranut naatsorsuinerni taakkunani 21 Mm³ (Arcadis [110]) aamma 43,5 Mm³ (KCB [74] Rico et al.-imi periaaseq atorlugu (2008)) akornanni kuutsinneqartut imaqqortussusaat akulikissuseqartoq paasineqarpoq. Tunngavissarititaasunut taakkununga ajutoornermit sunniinerit pisinnaasut naqitsinerannik nalilersuineq, Flo2D Pro Model Build No: 18.12.20, qarsutsinerit aqutaanni imaqqortussutsip aalajangersimasup illersuutaannik naatsorsuinermut ilusiliaq atorlugu, KCB-ip suliaraa. Taanna marullunnut/kinnernut

kuutsinneqartunut, ataatsimoortut aammalu nunap ilusaa maniilattoq aqutugalugit kuuttunut, pisuusaartitsisinnaavoq.

Sapusiame ajunaarnersuartut ittumik ingerlatsinermit ajutoornermut KCB-ip missiliuvoq [74] tailingsit katillugit 30,0 Mm³ missaat pinngoqqaatinik imerpalsuunngitsunik 13,8 Mm³-inik aamma imermik nunap iluaneersumik 16,2 Mm³-imik kiisalu aalamik iminnguuttumik 13,5 Mm³-imik akoqartut annerpaamik kuutsinneqartussaasut. Ajunaarnersuartut ittumik ingerlatsinermit ajutoornermut 3D-mi ilusiliap takutippaa kuutsinneqartut kuunneri, tailingsinut tasinngortamiit kuuttut aqutaat atuataarlugu Narsap Iluanut sumiiffimmi 1,84 km²-it missaannik annertussusilimmi assigiinngitsunik itissusilimmi qarsutsisussaasoq. Missiliorneqarpoq pinngoqqaatit imerpalsuunngitsut tailings-iniittut 80 %-iisa missaat (11 Mm³ miss.) Narsap Iluanut anngutissasut.

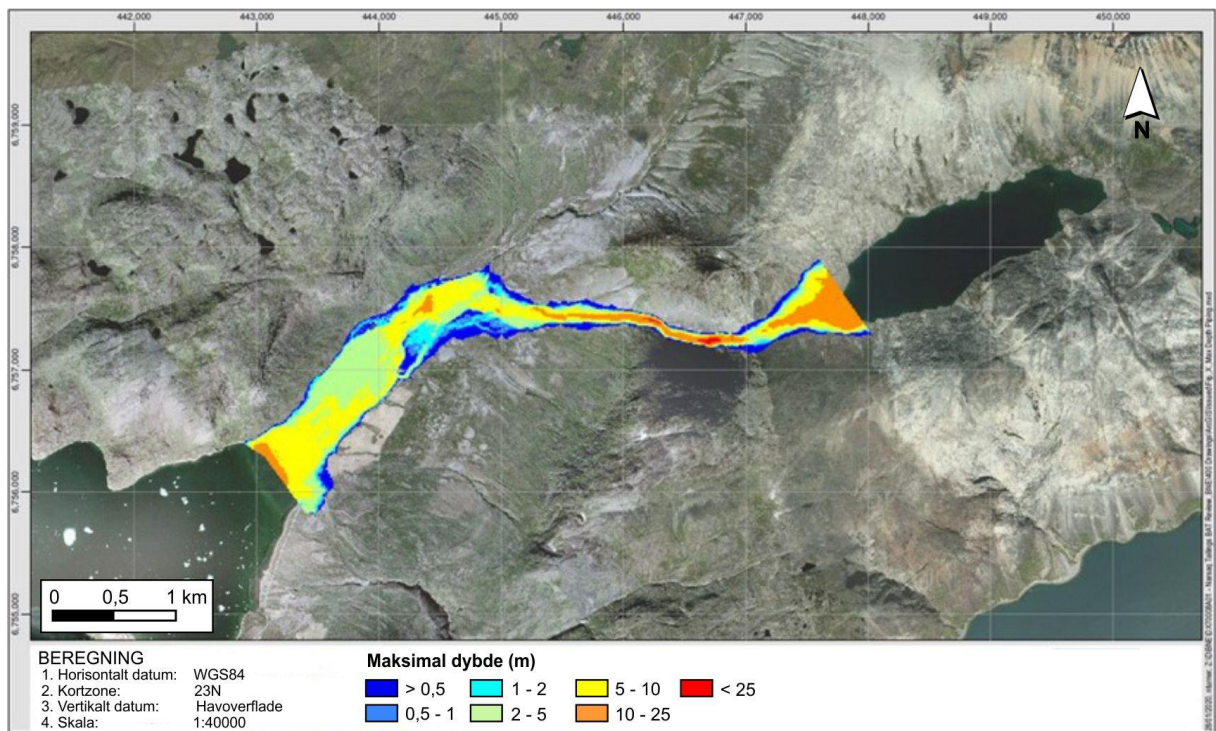
Ajunaarnersuartut ittumik ingerlatsinermit ajutoornerup aamma matusereernermit ajunaarnersuartut ittumik ajutoornerup assigiinngissutai pingaarnarpaat supernatantit annertussusaanniipput aamma supernatant-imi erngup pitsaassusaanniilluni:

- Ingerlatsinermit ajutoornermit supernatant sorujuiagaangitsoq 13,7 Mm³ akuutinneqartussaasoq ilimagineqarpoq
- Matusereernermit ajutoornermit supernatant sorujuiariigaq 32,9 Mm³ akuutinneqartussaasoq ilimagineqarpoq.

Matusereernermit ajunaarnersuartut ittumik ajutoornermut periarfissatut ilusiliame qarsutsinerup annertussusaa ingerlatsinermit ajutoornermut annertussutsinut pisuusaartitsivigineqartunut naapertuutissasoq naatsorsuutigineqarpoq, taamaattumillu 3D-mik tamatumunnga annertunerusumik pisuusaartitsinermit ingerlatsisoqanngilaq. Supernatantip matusereernermit ajutoornermut attuumassuteqartup annertussusaata annertunerunerani, Narsap Iluanut tailingsit manngertut annertunersaat ingerlatinneqassasut ilimanarpoq, taamaattumillu ingerlatsinermit ajutoorneq nunami tailingsinik inissiiernermit periarfissatut ilusiliani ajornerpaamik eqqarsaatigineqarsinnaasunut tunngassuteqartoq ilimanarpoq.

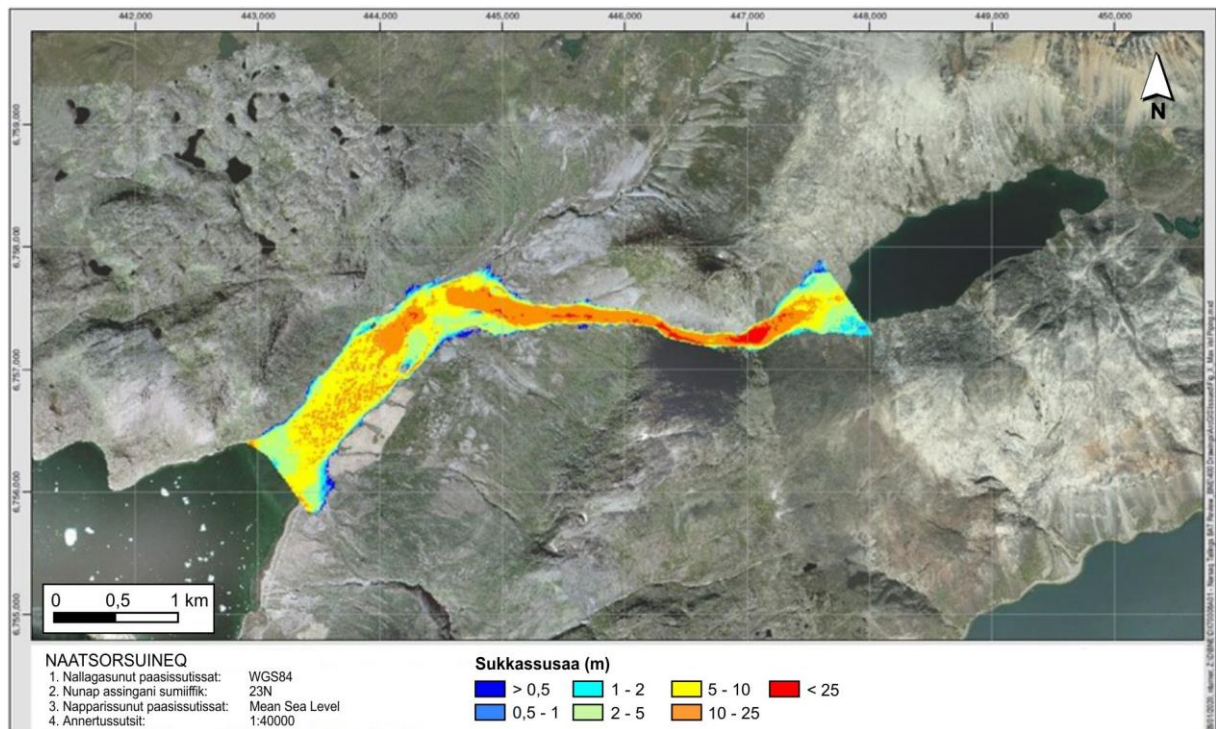
Sapusiap ajunaarnersuartut ittumik aseqqoqalernerata sunniutigisinnaasai

Annikitsumik annertuumillu imaqqortussusilinnut ingerlatsinermit pisunut pisuusaartitsisoqarpoq, aammalu aserortoqarnerani kuutsinneqartut annertussuserisinnaasaat annertuumik assigiinngissuteqaraluartut, sumiiffimmi qarsutsivigineqartumi (1,84 km²-it miss.) assigiinngissutaasoq annikitsuaraannaasoq takuneqarpoq, tassami qarsutsineq annertunerpaatigut Tatsip aamma Narsap qoorunit killilerneqartussaammat. Kuunnerit itinerpaat aserortut aqutaasa (kuunnernut segment 1) pingajorarterutaanni siullerni qooqqumi nerukitsumi pisussaavoq, 25 meterit itissutsini qaangerneqarsinnaallutik. Qooqqumi atitunerpaami aammalu narsaamanermit kuuttut itissusaat 5 m missaannut appartussaavoq, kisianni sumiiffiit ilaanni 10 m angusinnaagaa ilimanarluni. Sumiiffik qarsutsivigineqartoq narsaamanermit 510 m missaannik atitussuseqartussaavoq, Narsap Iluanut paavani 640 m missaannik annerpaamik atitussuseqarluni. Ilusiliaq 51-mi itinerpaaffissat aammalu ajutoornermut periarfissatut ilusiliame “annertuumik imaqqortussusilimmi” (43 Mm³) sumiiffiup qarsutsivigineqartup isorartussusaa takussutissiarineqarput.



Ilusiliaq 51 Itinerpaaffii - Rico et al.-imit (2008) aamma Froehlichimit (2008) aserornernut tunngavigisat malillugit ([110] - Ilusiliaq 3.5)

Sukkanerpaaffissaq ajunaarnersuartut ittunut periarfissatut ilusiliami takorloorneqartoq, immikkoortumi nerukitsumi sivingasumilu aserornermi kuuffiusussami 750 meterit missaanni pisussatut naatsorsuutigineqarpoq, tassani sukkassusaata 25 m/s qaangersinnaassallugu. Qooqqup nerukitsup sinnerani, narsaamarnup atitunerpaaffianut anngutinnginnermini, kuuttut sukkassusaat 10 aamma 25 m/s akornanniissasoq naatsorsuutigineqarpoq, tassani sukkassusaa 2-5 m/s-nut apparsinnaassalluni. Sukkassusaanni sukkanerpaaffissaq Ilusiliaq 52-imi takussutissiarineqarpoq.



Ilusiliaq 52 Sukkassutsit annerpaaffissaat – aserortunut Rico et al.-imi (2008) aamma Froehlichimi (2008) nassuiarneqartut tunngavigalugit ([110] - Ilusiliaq 3.8)

Kuunnerit ungasissusaannut agguaqatigiissillugu naliusoq missiliorneqartoq 50 km-it missaanniippoq, FTSF-ini Narsap Iluanut ungasissusaa 5 km-inik taamaallaat ungasissuseqarluni. Pisumi tassani sapusiap aserorneraniit kuussuaq aammalu ajutoornerup kingorna kuuttunut tunngasut takutippaat, tailingsit ingerlaartinneqartussaasut kinninngortussaasullu aammalu Narsap kuua atuataarlugu Narsap Iluanut kuup naqqa neriorneqartussaalluni, tassami neruiunerup annerpaaffissaa aammalu ingerlaartitsinerup sukkassusaata annerpaaffissaa annertuumik kiviorartut sukkassusaannit annertunerusussaammata. Ajutoornerup kingorna kuuttut kuugunnaariartuaarnerat ilutigalugu, tailingsit sinneruttut sumiiffimmi arriinnerusumik kuullutik kittussaapput, pingaartumik narsaamanermi, naggataatigullu kuup kuuffiginersaanut kittussaallutik.

Malittaasunik sunniutaasussanik nalilersuinerup immikkoortuani matumani qinngornernik sunniinerit, ingerlatsinerup naalernerani aammalu matusereernerup kingorna piffissami ajutoornernut pingasunik ilusilinnut attuumassuteqartut, taakkartorneqarput. Periarfissatut ilusilianut taakkununga, TSF-inut inissiisarfimmi ajutoornermut attuumassutilimmik erngup pitsaassusaanut sunniinernut pisinnaasunut, attuumassuteqartut, immikkoortoq 10.3.3-imi nassuiarneqarput. Pinngortitap ataqatigiinnerani sunniisinnaanarit TSF-inut inissiisarfimmi ajutoornermut attuumassuteqartut, immikkoortoq 12.3-imi nassuiarneqarput.

Tailingsit ajutoornerni qanorluunniit ilusilinni sunnerneqartussat FTSF-ineersuuusut, pisuusaartitsineri, Arcadis-imit suliarineqartuni, ilimagineqarpoq. Periarfissatut ilusilianut pisuusaartitsivigineqartunut tamaginnut immikkut, sunniinernik pisinnaasunik misissueqqissaarniarluni, erngup pitsaassusaa aamma pinngoqqaatini imerpalsuunngitsuni sunniuttut annertussusaat kimittusinerit pillugit eqqoriaanernik suliaqartoqarpoq. Ajutoorneq qanorluunniit iluseqartoq aammalu qinngornernik sunniuteqarnissaa tassunga atasoq, matuma kinguliani sammineqarput.

ERICA-mi ilusiliami aarlerinaataasut annertussusaat, sunniuttut annertussusaannut killiliussamut toqqarneqartumut sanilliullugu uumassusilinnut qinngornernik sunniinerup annertussusaatut missiliorneqartoq, saqqummersinneqarpoq. Aarlerinaataasut annertussusaat pinngortitap ataqatigiinneranut sunniinerit ilimanaateqarnerannut naatsorsuinerunngilaq. Tamatumunnga taarsiullugu naleqqersuutit nalingi sunniisinnaanermut pitsaasumik iluarsiinerupput, tassa imaappoq naleqqersuutit nalingat qaffasinnerupput, sunniisinnaaneq annertunerussasoq tikkuarneqarluni. Aarlerinaataasut annertussusaat naliusumit 1-imi annikinnerupput, aarlerinaataasinnaasooq annikitsuinnaasimassaaq. Aarlerinaataasut annertussusaat 1-mit annertunerupput, kissaatigineqanngitsumik sunniisinnaaneq annertunerusimassaaq. Matuma siuliani taaneqartutut, sunniuttut annertussusaat sunniuttut annertussusaannut killiliussamit annertussutsinik marlunnik annertunerupput (tassa imaappoq aarlerinaataasut annertussusaat 100) sunniinerit ilungersunartuussasut naatsorsuutigineqassaaq.

Qarsutsineq – Qinngornerit kingunerisassaannik nalilersuineq

Uumassusilinnut imaaniittunut aarlerinaataasut

Imeq tarajoqanngitsooq

Ingerlatsinerup nalaani qarsutsinermik pisoqartillugu urani imermi matoorutaasumi 76 µg/l angullugu kimittusisimasinnaavoq (Orbicon 2018). Takussutissiaq 46-imi imermi kimittusisimanerit, qarsutsinermik pisoqarnerata nalaani kuutsinneqarsinnaasut, eqikkarneqarput. Ingerlatsinerup nalaani kuutsitsinermi sivikitsumik mingutsitsinermut attuumassuteqartut qinngornernik sunniinerit nalilersorneqarnissaat siunertarlugu ERICA-mi ilusiliaq atorlugu misissorneqartut annertussusaannut naatsorsuineq suliarineqarpoq. Ingerlatsinerup nalaani naasunut sorlalinnut aarlerinaataasut annertussusaat missiliorneqartoq 0,7-nik annertussuseqarpoq.

Matusereernermi, FTSF-ini kuuttut ukioq 49-mi Tatsip kuuanut kuulerpata, FTSF-ini kimittusinerit annertussusaat, uranimut aamma radium-226-mut eqqaanni erngup pitsaassusaa inorlugu annertussuseqassasoq naatsorsuutigineqarpoq. Thorium-imut tunngavissarititaasunik

atuutsitsisoqanngikkaluartoq, kimittusinerit appasipput [110]. Matusereernerup kingorna erngup pitsaassusaata inernerit pissusereqqaagaanit annertuumik allaanerussuteqanngillat. Qarsutsinermik pisoqarnerata nalaani radionuklidinik kuutsitsinissamut tunngatillugu, avatangiisinut imermi tarajoqanngitsumiittunut isumanerluuteqarnissaq naatsorsuutigineqanngitsoq, tamatuma paasinarsisippaa.

Imaq

Qarsutsinermik pisoqarnerani tailingsinut sapusiamit kuuttut nalunaaquttap akunneranut 6.900 m³-nut missiliorneqarput. FTSF-ini tailingsit imertaanni kimittusisimanerit piffissap ingerlaneranut missiliorneqarput aammalu Takussutissiaq 46-imi eqikkarneqarlutik. Periarfissatut ilusiliani pisuusaartitsivigineqartuni, ingerlatsinermi ajutoornerup nalaani uranip kimittusinerinik qaffasinnerulersunik peqassasoq naatsorsuutigineqarpoq, aammalu matusereernerup kingorna ukioq 49-imi FTSF-mit kuuttut Tatsip kuuanut kuulerpata, kimittusinerit annertussusaat appasissumiissasut naatsorsuutigineqarpoq.

Takussutissiaq 46 FTSF-ip imertaani U-nik, Th-nik, Ra-228-nik kimittusiartortoqarnissaa naatsorsuutigineqartoq ([110] - Takussutissiaq 4.1)

Akuusoq	Ukioq 37 – Ingerlatsinerup naammassinera	Tatsip kuuanut qarsutsinerup aallartinnera (Ukioq 49)	Ukioq 59	Ukioq 93
U (µg/l)	76	2,47	1,78	1,43
Th (µg/l)	0	1,15E-04	1,72E-04	1,32E-04
Ra-228 (Bq/l)	0	0	0	0

Takussutissiaq 47-imi imeq katersuuttusaaq, qarsutsinermik pisoqarnerata nalaani Narsap Iluaniilertussatut naatsorsuutigineqartoq, eqikkaavigineqarpoq.

Takussutissiaq 47 Qarsutsinermik pisoqarnerata nalaani Narsap Iluani radionuklidinik kimittusiartortoqarnera ([110] - Takussutissiaq 4.2)

Akuusoq	Kimittusiartornerit (Bq/l)		Oqaaseqaat
	Ingerlatsinerup nalaani	Matusereernermi	
U-238	0,94	0,031	Erngup pitsaassusaa naatsorsuutigineqartoq tunngavigalugu.
Th-230	0,083	0,003	Paasissutissaqanngilaq. Naatsorsuinermi imermi nunap iluaneersumi Th-230-nik aamma U-238-nik pisoqarnera aallaavigineqarpoq. Matusereernermi annertussusaa aallaaviusunit annikinneruvoq, taamaattumillu Th-230 annertussusaa naatsorsuineri taakkunani aallaaviusunut inissinneqarluni.
Ra-226	0	0	Kimittusisimaneri eqqoriarneqartut annikipput, annertussutsinut aallaaviusunut inissinneqarpoq.
Pb-210	0,029	9,5E-04	Paasissutissaqanngilaq. Kimittusisimaneritut missiliorneqartunut imermi nunap iluaneersumi Pb-210-nik aamma U-238-nik pisoqarnera aallaavigineqarpoq. Annertussutsit taakkua imermi tarajoqanngitsumi aallaaviusunit annikinnerupput, taamaattumillu Pb-210-nut annertussutsit, naatsorsuineri taakkunani annertussutsinut aallaaviusunut inissinneqarput.
Po-210	0,29	9,5E-04	Paasissutissaqanngilaq. Ilimagineqartut Pb-210-mut naapertuupput. Matusereernermi annertussutsit imermi tarajoqanngitsumi aallaaviusunit annikinnerupput, taamaattumillu naatsorsuineri taakkunani annertussutsinut aallaaviusunut inissinneqarput.

Akuusoq	Kimittusiartornerit (Bq/l)		Oqaaseqaat
	Ingerlatsinerup nalaani	Matusereernermi	
Th-232	0	7,0E-07	Kimittusisimaneri missiliorneqartut annikippat ([110] Takussutissiaq 4.1 (VVM Takussutissiaq 46)), annertussutsinut aallaaviusunut inissinneqarpoq.
Ra-228	0	7,0E-07	Paasissutissaqanngilaq. Th-232-p assinganut inissinnissaa eqqarsaatigineqarpoq, kisianni pisoqarnerata annikinnera pissutigalugu annertussutsinut aallaaviusunut inissinneqarpoq.
Th-228	0	7,0E-07	Paasissutissaqanngilaq. Th-232-p assinganut inissinnissaa eqqarsaatigineqarpoq, kisianni pisoqarnerata annikinnera pissutigalugu annertussutsinut aallaaviusunut inissinneqarpoq.

Takussutissiaq 47-imi takutinneqartut radionuklidinik kimittusinerit tamarmik immikkut misissorneqarput. Ingerlatsinerup nalaani qarsutsinermik pisoqarnerani, uranip annertunerulersimanera uumasuaqqanut immap ikeraniittartunut aarlerinartorsiortitsilersinnaavoq, kisianni sunniinerit ilungersunartuussasut naatsorsuutigineqanngilaq (aarlerinaataasut annertussusaasa annerpaaffiat 4,6), taakkualu uumasuaraammata sukkasuumik amerliartoqqilertartut, sunniinerit sulluunniit sivikitsuinnarmik pissasut naatsorsuutigineqarpoq. Aamma oqaatigineqarpoq, uumasuaqqanut immap ikeraniittartunut aarlerinaataasut annertussusaat aallaaviusuni pissutsit 1 qaangerlugu annikinnerusut, tamatumanilu naatsorsuinermit tassunga allanngortitsinani isumaqarneq allassimavoq. Matusereernermit periarfissatut ilusiliani radionuklidit tamarmik immikkut kimittusisimanerat aallaaviusunit annertuumik allanngorsimassanngitsoq naatsorsuutigineqarpoq, aammalu sunniuttut annertussusaannut naatsorsuinerup takutippaa, matusereernerup kingorna piffissami qarsutsinermik pisoqarnerani uumassusilinnut Narsap Iluaniittunut kissaatigineqanngitsumik sunniinissat arlaalluunniit naatsorsuutigineqanngitsut [110].

Uumassusilinnut nunamiittunut aarlerinaataasut

Qarsutsinermik pisoqarnerani kuuttut Narsap kuuani unittussaapput. Kuutsitsineq taanna annertooujussuarmik imermik kuutsitsisussaammat, qinngornerit malitsigisaannik nunamiittut avatangiisit annertuumik sunnerneqassasut naatsorsuutigineqanngilaq. Nunamiittut sunnertiasut, mingutsitsinermit eqqorneqarsinnaasut (assersuutigalugu qeerlutut kuuttunit imermik imertut, kiisalu naasut aamma qullugissat imermik kuuttumik eqqorneqartut), avatangiisini tarajoqanngitsumik imeqartuni tassanngaannaq mingutsitsinermit periarfissatut ilusiliani ilaatinneqarput.

Inuit peqqissusaannut aarlerinaataasut

Qinngornerit ulorianartut malitsigisaannik inuit peqqissusaannut annertuumik sunniinissaaq naatsorsuutigineqanngilaq. Qarsutsillutik kuuttut sivikitsuinnarmik pisussaapput, aammalu ungasissumi qinngornerni ulorianartuni annertuumik allannguuteqartussaanan. Periarfissatut ilusiliani taakkunani arlaanniluunniit inuit peqqissusaannut sunniuteqarnissaa naatsorsuutigineqanngilaq.

Sulloqalernera - Qinngornerit kingunerisassaannik nalilersuineq

Uumassusilinnut imaaniittunut aarlerinaataasut

Imeq tarajoqanngitsoq

Tailingsinit kuuttut pinngortitami kuuat kuunnerannut ilannguttussaapput. Naatsorsuutigineqarpoq sukkasuumik kuuttunit aammalu erngup kuutsinneqartup annertussusaanit kuummi imeq isumalluutaasoq annertuumik sunnerneqassasoq. Sakkortuumik kuuttunik pisoqartussaavoq, aammalu uumassusillit, soorlu assersuutigalugu aalisakkat, kuunnerani kuugunneqarsinnaallutik.

Periarfissatut ilusiliami tassani tailingsit pujoralai Narsap kuuata appasissortaani torassasut naatsorsuutigineqarpoq. Erngup sulloqalernerani kuutsinneqartussap pitsaassusaa ilimagineqartoq, Takussutissiaq 49-imi takutinneqarpoq. Tailingsit erngat nunap iluaneersoq pinngoqqaatinik imerpalsuunngitsunik 60 %-inik akoqartoq, uranimik 2,15 mg/l-imik aamma thoriumimik 0,037 mg/l-imik akoqartoq uuttortarneqarpoq [110] (piffissap ingerlanerani agguaqatigiissillugu).

Imermi nunap iluaneersumi, supernatant-imik akuneqareerneranni, kimittusisimanerit qaffasinnerulersut pissutigalugit, ingerlatsinerup nalaani aamma matusereernermi pitsaassutsit assigiinngissutaat annikitsuinnaavoq. Sunniuttut annertussusaannik nalilersuineri ingerlatsineri erngup pitsaassusaa, suliassap immikkoortuini tamaginni allanngortitsiviunngitsumik atorineqarpoq. Kinnerit tailings-iussasut ilimagineqarpoq. Sivikitsumik mingutsitsinermit qinngornernik sunniinerit nalilersornissaat siunertaralugu, misissuineri annertussusiliussanik naatsorsuineq ERICA-mi ilusiliaq atorlugu suliarineqarput.

Sivikitsumik sunniinernut aarlerinaataasut annertussusaasa annerpaaffissaatut missiliorneqartoq naasunut sorlalinnut 14-uvoq, aammalu uumasuaraaqanut aarlerinaataasut annertussusaanut 1, aamma qaangerneqarpoq. Taakkua uumasuaraammata sukkasuumik amerliartoqqittartut, sunniinerit suulluunniit sivikitsuinnarmik pissasut naatsorsuutigineqarpoq. Kuunnerisa nalaanni sumiiffiini sunniinerit annertuujussasut naatsorsuutigineqanngilaq.

Takussutissiaq 48 Imermi kimittusiartornerit annertussutsinik naatsorsuineri atorineqartut – sulloqalernerani ([110] - Takussutissiaq 4.3)

Rad	Imeq nunap iluaneersoq kimittusinerit (Bq/L)	Imeq nunap iluaneersoq pillugu oqaaseqaat	Ingerlatsinerup nalaani kimittusisimaneri (Bq/l) Aalaq iminnguuttoq ^a Akuleriit ^b		Matusereernermi kimittusisimaneri (Bq/l) Aalaq iminnguuttoq ^a Akuleriit ^b	
U-238	27	Misileraalluni suliaqarnermi imermi nunap iluaneersumi 2,15 mg/l-ini kimittusisimanerit uuttortarneqartut aallaavigalugit.	0,94	8,3	0,031	7,6
Th-230	2,4	Imermi nunap iluaneersumi malussartoqanngilaq, malussarnissamut killiliussap affaanut inissinneqarpoq.	0,083	0,73	0,003	0,67
Ra-226	0,08	Imermi nunap iluaneersumi malussartoqanngilaq, malussarnissamut killiliussap affaanut inissinneqarpoq.	0	0,02	0	0,02
Pb-210	0,83	Misileraalluni suliaqarnermi imermi nunap iluaneersumi kimittusisimanerit uuttortarneqarnerat aallaavigalugu.	0,029	0,26	9,5E+04	0,24
Po-210	0,83	Paasissutissaqanngilaq – Pb-210-mut naapertuuttoq ilimagineqarpoq.	0,029	0,26	9,5E-04	0,24

Rad	Imeq nunap iluaneersoq kimittusinerit (Bq/L)	Imeq nunap iluaneersoq pillugu oqaaseqaat	Ingerlatsinerup nalaani kimittusisimaneri (Bq/l) Aalaq iminnguuttoq ^a Akuleriit ^b		Matusereermermi kimittusisimaneri (Bq/l) Aalaq iminnguuttoq ^a Akuleriit ^b	
Th-232	5,0	Misileraalluni suliaqarnermi imermi nunap iluaneersumi kimittusisimanerit uuttorneqarnerat aallaavigalugu.	0	1,4	7,0E-07	1,4
Ra-228	0,11	Imermi nunap iluaneersumi malussartoqanngilaq, malussarnissamut killiliussap affaanut inissinneqarpoq.	0	0,03	7,0E-07	0,03
Th-228	0,03	Imermi nunap iluaneersumi malussartoqanngilaq, malussarnissamut killiliussap affaanut inissinneqarpoq.	0	0,01	7,0E-07	0,01

^a Nassuiaatinut takuuk [110] Takussutissiaq 4.2, VVM Takussutissiaq 47.

^b Tailingsit pinngoqqaatinik imerpalsuunngitsunik 60 %-inik akoqartut 1:1 uuttuutugalugu imermik nunap qaavaniittumik tamakkiisumik akuneqarsimasut ilimagalugu.

Tailingsit pujoralai Narsap kuuata appasissortaanut torassasut naatsorsuutigineqarpoq. Tailingsit taakkua uranimeersunik aamma thorium-ineersunik qinngornernik ulorianartunik aniatitsipput. uumassusillit kiviorartuni amerliartoqqilissappata, qinngornernik sunniinerit nalilersorneqarnissaat siunertaralugu, sivisuumik (ataavartussamik) mingutsitsinermut misissuineri annertussutsinut naatsorsuineq ERICA-mi ilusiliaq atorlugu naatsorsorneqarpoq. Tailingsit katitigaanerit sunniuttut annertussusaannik naatsorsuineri atorineqartoq Takussutissiaq 49-imi takutinneqarpoq.

Takussutissiaq 49 Sananeqaatini manngertuni FTSF-ini tailingsiniittuni radionuklidit kimittusisimaneri annertussutsinik naatsorsuineri atorineqartut ([110] - Takussutissiaq 4.4)

Tunngavigineqartoq	Kimittusisimanera (Bq/l)	Oqaaseqaat
U-238	2,9	Misileraalluni suliaqarnermit tailings-ini avisaartiterinermeersuni ingerlanneqartumit (U katillugu).
Th-230	2,9	Paasissutissaqanngilaq. U-238-mik inernilerlugu inissinneqarpoq.
Ra-226	2,7	Misileraalluni suliaqarnermit tailings-ini avisaartiterinermeersuni ingerlanneqartumit.
Pb-210	2,9	Misileraalluni suliaqarnermit tailings-ini avisaartiterinermeersuni ingerlanneqartumit.
Po-210	2,9	Paasissutissaqanngilaq. Pb-210-mik inernilerlugu inissinneqarpoq.
Th-232	6,1	Misileraalluni suliaqarnermit tailings-ini avisaartiterinermeersuni ingerlanneqartumit (Th katillugu).
Ra-228	1,6	Misileraalluni suliaqarnermit tailings-ini avisaartiterinermeersuni ingerlanneqartumit.
Th-228	1,6	Misileraalluni suliaqarnermit tailings-ini avisaartiterinermeersuni ingerlanneqartumit.

Niveau 2-mi nalilersuinermi aarlerinaataasut annertussusaat missiliorneqartoq annerpaaq timmissanut avatangiisini tamaaniissimasinnaasunut 4,9-miippoq. Aamma nerisaqaqatigiinni allani (uumasut nerumittut, uumasuaaqqat) ajornartorsiortoqarsinnaasoq paasineqarpoq; kisianni aalisakkat navianartorsiortutut isigineqanngillat. Aarlerinaataasut annertussusaanni tassani uumassusilinni avatangiisini taakkunaniittartuni saniatigut allanik sunniuteqarsinnaasoq tikkuarneqarpoq, kisianni annertuunik sunniuteqassasoq naatsorsuutigineqarani. Tamanna allanngortitsinani missiliuineruvoq, tassani tassani ilimagineqarmat uumassusilinnut taakkununnga sumiiffimmit tassannga mingutsitsineq tamarmi tuttussaasoq, paarlattuanik uumassusillit allat, pingaartumik timmissat, aallartartussaallutik. Tamatuma saniatigut taakkua sumiiffimmi nerisassaminnik tamaginnik pissarsiniapiluulersinnaapput. Tailingsit inissiivimmiit uumassuseqanngitsuunerat pissutaalluni, imermiittuni pinngortitap ataqatigiinneranik atorsinnaasumik iluarseeqqinnissamut akuliussassatut atorineqarsinnaanngillat, aammalu iluarseeqqinnissamut aallaaveqarnissaq piumasaqaataasoq naatsorsuutigineqarpoq. Tailingsinik katersinermut ilungersuuteqarnerit sunniinernik annikillisitsissasut naatsorsuutigineqarpoq.

Imaq

Tailings-iniittoq imeq nunap iluaneersoq, pinngoqqaatinik imerpalasuunngitsunik 60 %-inik akoqartoq uranimik 2,15 mg/l-imik aamma thoriumimik 0,037 mg/l-imik akoqartutut uuttorneqarpoq. Kuutsitsinermit supernatant aamma imeq nunap iluaneersoq akuleriittussaapput, aammalu erngup akuleriissinneqartup pitsaassusaa Takussutissiaq 48-imi takutinneqarpoq. Imermi nunap iluaneersumi kimittusisimanerit qaffasinnerulissasut, kisianni aalap iminnguunneranik akuneqareernerata kingorna, ingerlatsinerup nalaani aamma matusereermermi pitsaassutsit annikitsuinnarmik assigiinngissuteqartussaasut, takussutissiami tassani paasissutissat takutippaat. Sunniuttussat annertussusaannik nalilersuinermit, ingerlatsinerup nalaani erngup pitsaassusaa, suliasami immikkoortunut tamaginnut, allanngortitsinani atorineqarpoq.

Sivikitsumik mingutsitsinermit taassuminnga qinngornernik sunniinerit nalilersornissaat siunertaralugu, ERICA-mi ilusiliaq atorlugu misissorneqartut annertussusaannik naatsorsuinerit ingerlanneqarput. Uumasuaqqanut immap ikeraniittartunut ERICA-mi aarlerinaataasut annertussusaannut annerpaaffissaa naatsorsorneqartoq 100-miippoq; annertoorujussuarmik sunniinerit pisinnaallutik sunniuttut annertussusaat taanna annertoorujussuuvuq.

Taamaattumik sulloqalernerani erngup kuutsinneqarnerani qaammatip ingerlanerani qinngornernik mingutsitsinermit uumassusillit Narsap Iluani malittaasumik sunniinernik ajoqusiisartunik pisoqarsinnaavoq. Kuugunnaarpat, annertussutsit annertussusereqqaakkaminnut qanittuaranngorlutik appassapput, aammalu sunniuttut annertussusaa sunniinerit killissaannit annikinnerulerlutik appassallutik. Taamaattumik erngup annertussusai sulloqalernerani kuutsinneqartut annertoorujussuusinnaapput, kisianni sivikitsuinnarmik pissasut naatsorsuutigineqarluni.

Erngup kuunnera sivikitsuinnaassasoq naatsorsuutigineqarpoq; taamaattoq tailingsinut, Narsap Iluanut inissittunut, aammalu kinninngortussanut tunngatillugu mingutsitsineq sivilisusinnaalluni. Periarfissatut ilusiliami tassani qinngornernik sunniinernut nalilersuiniarluni, ERICA-mi ilusiliaq atorlugu misissuinerit annertussusaannut naatsorsuineq suliarineqarpoq. Kinnerit kimittusisimanerit tailings-ini kimittusisimanernut assingusumik inissinneqarput (siusinnerusukku Takussutissiaq 49-imi takutinneqartoq), aammalu uumassusillit arlallit nalilersuinermi ilaatinneqarput. Nalilersuinermi niveau 2-imi aarlerinaataasut annertussusaat uumassusilinnut 1-miit annikinneruvoq, tamanna kinnerni tailingsinik avissaartiterinermeersunik ilaqtartuni iluarseeqqittussaalluni. Tamatuma paasinarsisippaa Narsap Iluani qinngornernik mingutsitsinermeersumik uumassusilinnut sivilisumik sunniinissaq naatsorsuutigineqanngitsaq. Taamaattoq oqaatigineqassaaq tailings uumassusilinnik pioeersunik ipititsisussaammata, aammalu uumassusillit taakkua allami amerliartoqqittussaallutik, tamannalu ajornakusoorsinnaavoq.

Uumassusilinnut nunamiittunut aarlerinaataasut

Sulloqalernerani neriuinernik pisoqarsinnaavoq, aammalu kuuk annertuumik allanngortinneqartussaalluni. Tailingsit pingaartumik Narsap kuuata kuunnerani inissisimalertussaapput, taamaattumik nunamii uumasunut sunniinissaq naatsorsuutigineqarani. Nunami nunaminertanik tailingsinik inissiisoqarsimappat, tamanna ajunaarnersuartut ittumik sapusiap aserorneranut periarfissatut ilusiliami, matuma kinguliani sammineqartumi, sunniutaasunit ajornerusussaangilaq.

Nunamiittut sunnertiasut, mingutsitsinermi eqqorneqarsinnaasut (ass. qeerlutuut kuuttunit imertartut, kiisalu naasut qullugissallu imermit kuuttumit eqqorneqartut), avatangiisini tarajoqanngitsumik imeqartuni tassanngaannaq mingutsitsinermut periarfissatut ilusiliami ilanngunneqarput.

Inuit peqqissusaannut aarlerinaataasut

Sulloqalernerani tailingsit Narsap Iluani inissisimalersut, aalisakkat najukkameersunit nerineqartartut radionuklidinik akoqarnerulernerannik malitseqarsinnaapput. Aalisakkani kimittusisimanernut aamma aalisakkat najukkami innuttaasunit nerineqartartut amerlassusissaattut naatsorsuutigineqartunut ERICA-mi ilusiliami eqqoriarneqartunut, misissuinerup annertussusaannut naatsorsuinerit suliarineqarput. Naatsorsuinermit periaaseq, nerineqartut annertussusaat aamma sunniuttut annertussusaanniittut Radiological Pathways Assessment-imeersuupput (Arcadis 2019). Taamaattoq oqaatigineqassaaq, aalisakkani kimittusisimanerit tassaammata kimittusisimanerit tamarmiusut, suliaasap annertusisitsineraniinnaq pisuunatik.

Paasissutissat taakkua malillugit inuk ataaseq ukiup ingerlanerani pineqartup aalisagaataasa Narsap Iluaneersut 20 %-iinik pissarsisinnaavoq aammalu sunniuttut annertussusaa 1 mSv-imik annertussuseqartoq inorlugu inissisimaannassalluni. Takussutissiaq 50-imi 20 %-inut periarfissatut ilusiliamut sunniuttut annertussusaat missiliorneqartut takutinneqarput. Aalisakkat nerineqartut Narsap Iluaniiginnartartut takorloorlugu, tamanna allanngortitsinani nalilersuineruvoq. Tamatuma saniatigut imaani avatangiisit tamaaniittut sukkasuumik aalasupput, aammalu qinngornerit ulorianartut annertunerulersut piffissap ingerlanerani annikillissusaapput. Aalisakkani kimittusisimanerit missingersorneqarnerat nalorninartortaqarpoq, aammalu naatsorsuutiginnngisamik kuuttoqalernerani, aalisakkani kimittusisimanerit uppernarsiniarlugit ilaannikkut misissuisoqartassaaq.

Takussutissiaq 50 Narsap Iluani aalisakkanik nerinermi annertussutsit missiliorneqartut ([110] - Takussutissiaq 4.5)

Radionuklid	Aalisakkani katersuunnerit (Bq/kg nutaat oqimaassusaat)	Annertussutsit missiliorneqartut (mSv/ukioq)		
		Inersimasoq	Meeraq ukioqqortuneq	Meeraq ukiukinneq
U-238	2,9	1,8E-02	2,6E-02	2,9E-02
Th-230	0,58	1,5E-03	2,6E-03	3,5E-03
Ra-226	135	1,7E-01	1,7E-01	1,8E-01
Pb-210	5,8	2,4E-01	5,5E-01	6,3E-01
Po-210	0,29	1,0E-04	1,4E-04	1,6E-04
Th-232	1,2	5,3E-04	3,6E-04	3,3E-04
Ra-228	80	1,2E-03	8,7E-04	7,6E-04
Th-228	0,32	1,2E-03	1,0E-03	1,0E-03
Katillugit		0,4	0,8	0,8

Nassuiaat: Sunniuttut annertussusaat ukiumut aalisakkat nerineqartut Narsap Iluaneersut 20 %-iinik nerinernik aallaaveqartoq (ass. inersimasumut 21.900 g/ukiumut). Sunniuttut annertussusaat periaatsimut ilimagisanullu Arcadis-imi allassimasunut naapertuuttumik naatsorsorneqarput (2019).

Ajunaarnersuartut ittumik sapusiap aserornerani qinngornernik malittaasunik sunniinernik nalilersuineq

“Annertunerusumik” aserortoqarnerata malitsigisaanik imermik aamma pinngoqqaatinik tailings-ineersunik kuuttoqarluni sapusiap iigartaanni aserortoqarsinnaanera KCB-ip [74] nalilersorpaa. Tailingsinut sapusiap aseqqoqalerluni pisoqarnerani taakkua sukkasuumik kuulertussaapput. Tailingsit annertunerpaartai kiviorartut sukkassusaannit sukkannerusumik ingerlaartussaammata, tailingsit annertunerpaatigut Narsap Iluani inissittussaapput. Ajutoornerup kingorna kuunnerit arriiliartornerat ilutigalugu, tailingsit sinneri sumiiffinni arriinnerusumik kuuttuni, pingaartumik narsaamanermi, kiviorartussaapput, naggataatigullu kuup kuunnerani pingaarnermiilertussaallutik. Sumiiffik qarsutsivigineqartoq narsaamanermi 510 m missaannik atitussuseqartussaavoq, Narsap Iluata paavani annerpaamik 640 m missaanni atitussuseqartussaalluni.

Uumassusilinnut imaaniittunut aarlerinaataasut

Imeq tarajoqanngitsaq

Tailings-iniit kuuttut pinngortitami kuup kuunneranut ilannguttussaapput. Naatsorsuutigineqarpoq sukkasuumik kuuttuniit aammalu erngup kuuttup annertussusaanniit, kuummi imeq isumalluutaasoq annertooujussuarmik sunnerneqartussaasoq. Annertuunik neriuinernik pisoqartussaavoq, aammalu uumassusillit, soorlu assersuutigalugu aalisakkat, kuunnerani kuugunneqarsinnaassallutik. KCB [74] allappoq, avatangiisinut sunniutaasussani, naatsorsuutigineqarsinnaasussani, kuummi naasoqarfiit aserorneqarnerat aammalu aalisakkat toqusartut amerlanerulernerat ilaatinneqarput (iseriattut, qaamanermik pitaruttoqarnissaanik aammalu silaannaqarnissaanik akornusiisut malitsigisaannik, aammalu erngup seernarnerani kissassusaanilu allanngornerit malitsigisaannik, kinnerni matoorussaanerisa imaluunniit masiisa milinneqarnerisa malitsigisaannik). Sivikitsumik pisoqarnerani tassani radionuklidinit imermiittunit sunniuttut annertussusaat, sulloqalersinnaaneranut tunngatillugu misissorneqarpoq. Naasut sorlallit aamma uumasuaraaqqat aarlerinartorsiortinneqarsinnaasut paasineqarpoq. Taakkua uumasuaraammata sukkasuumik amerliartoqqilertartut, sunniinerit suulluunniit sivikitsuinnarmik pissasut naatsorsuutigineqarpoq.

Naatsorsuutigineqarpoq tailingsit pujoralai Narsap kuuata appasissortaani torartussaasut. Tailingsit taakkua uranimik aamma thoriumimik aallaaveqartumik qinngornernik ulorianartunik akoqarput. Uumassusillit kiviorartut sinnerini amerliartoqqilissappata qinngornernik sunniinerit nalilersorniarlugit, ERICA-mi ilusiliaq atorlugu misissuinerup annertussusaanut naatsorsuinerit suliarineqarput (immikkoortoq 9.3.1-imi nassuiarneqartut). Tailingsit katitigaanerata, sunniuttut annertussusaannik naatsorsuineri atorineqartut, Takussutissiaq 49-imi allassimapput.

Niveau 2-mi nalilersuineri aarlerinaataasut annertussusaat missiliorneqartoq annerpaaq timmissanut avatangiisini tamaaniissimasinnaasunut 4,9-miippoq. Aamma nerisaqaqatigiinni allani (uumasut nerumittut, uumasuaraaqqat) ajornartorsiortoqarsinnaasoq paasineqarpoq; kisianni aalisakkat navianartorsiortutut isigineqanngillat. Taanna sulloqalerluni periarfissatut ilusiliatut inerneqarpoq, tassami pisuni marluusuni tamaginni ilimagineqarpoq sumiiffik tamarmi tailingsinik qallerneqassasoq, qinngornerit sunniuttussat, tunngavigisaq taanna apeqqutaajunnaarsillugu, naammattumik itissusilimmiissallutik. Aarlerinaataasut annertussusaanni tassani uumassusilinni avatangiisini taakkunaniittartuni saniatigut allanik sunniuteqarsinnaasoq tikkuarneqarpoq, kisianni annertuunik sunniuteqassasoq naatsorsuutigineqarani. Tamanna allanngortitsinani missiliuineruvoq, tassami tassani ilimagineqarmat uumassusilinnut taakkununga sumiiffimmit tassanga mingutsitsineq tamarmi tuttussaasoq, paarlattuanik uumassusillit allat, pingaartumik timmissat, aallartartussaallutik. Tamatuma saniatigut taakkua sumiiffimmi nerisassaminnik tamaginnik pissarsiniapiluulersinnaapput. Matuma siuliani allassimasutut, tailingsit inissiivimmiit imermiittuni pinngortitap ataqatigiinneranik atorsinnaasumik iluarseeqqinnissamat akuliutassatut

atorneqarsinnaanngillat, aammalu iluarseeqqinnissamut aallaaveqarnissaq piumasaqaataasoq naatsorsuutigineqarpoq. Tailingsinik katersinermut ilungersuuteqarnerit qingornernik sunniinernik annikillitsissasut naatsorsuutigineqarpoq. Kisiannili iliuuseqarnerit iluarsissutaasussat taamaattut sunniinernik pilersitsisinnaapput, iliuuserineqartup iluarsissutaasussap suliarineqarnerata malitsigisaanik pilertussanik (ass. kinnernik tailingsinik akoqartunik assaanerit sivikitsumik iserissertitsisunit sukkanninngortitsisinnaapput aammalu kinnerni mingutsitsisartut ilaannik aallartitseqqissinnaallutik).

Imaq

Imeq sapusiap aserornerani kuulertussaq, erngup nunap iluaneersup aamma aalap iminnguuttoq akuleriinneranneersuussasoq, Takussutissiaq 48-imi takutinneqartunut naapertuulluni, ilimagineqarpoq. Ilimagineqarpoq Narsap Iluani uumassusillit kuunnerit pinerisa ingerlanerani kimittusisimasuni takussutissiami takutinneqartuni radionuklidit annertussusaannik eqqorneqarsinnaassasut. Kuuttut sivikitsuinnarmik kuuttussaammata, uumassusillit sukkasuumik amerliartoqqittartut (uumasuaqqat immap ikeraniittartut, uumasuaraaqqat, qeqqussat) naatsorsuineri ilaatinneqarput. Aarlerinaataasut annertussusaat ERICA-mi naatsorsorneqartut uumasuaqqanut immap ikeraniittartunut 100-miippoq; annertoorujussuarmik sunniinerit pisinnaallutik sunniuttut annertussusaat taanna annertoorujussuuvog. Taamaattumik piffissap erngup kuulerfiata ingerlanerani qingornernik mingutsitsinermi Narsap Iluani uumassusillit malittaasunik ajoqusiisartumik sunnerneqarsinnaassapput. Taamaattoq oqaatigineqassaaq, uippakajaalernissamut tunngaviusut allat uumassusilinnut sunniisussaqsinnaassaaq. Assersuutigalugu iserissernera qaamanermik pitarutsitsisinnaajunnaassaaq silaannaarutsitsissallunilu, tamannalu uumasuaqqanut immap ikeraniittartunut sunniisussaavoq.

Kuugunnaarpat, qingornerit ulorianartut annertussusaat, annertussusaappaartunut qanittuaranngorlutik annikillissasut naatsorsuutigineqarpoq, aammalu sunniuttut annertussusaat aamma sunniinernut killissat inorlugit annertussuseqalerlutik annikillissallutik. Taamaattumik qingornerit sunniinerit aammalu qingornerit ulorianartut annertoorujussuususaapput, kisianni sivikitsuinnarmik pissasut naatsorsuutigineqarluni.

Erngup kuulernerani sivikitsuinnaassasoq naatsorsuutigineqarpoq; taamaattoq kinnerit Narsap Iluani inissittut sivisuumik mingutsitsisusaapput. Periarfissatut ilusiliami tassani qingornernik sunniinerit nalilersorniarlugit, ERICA-mi ilusiliaq atorlugu misissuinerup annertussusaanut naatsorsuineq suliarineqarpoq. Kinnerni kimittusisimasut tailings-ini kimittusisimasunut assingusumik inissinneqarput (siusinnerusukkut Takussutissiaq 49-mi takutinneqartut), aammalu uumassusillit arlallit nalilersuineri ilaatinneqarput. Taanna sulloqalerluni periarfissatut ilusiliatut inerineqarpoq, tassami pisuni marluusuni tamaginni ilimagineqarpoq sumiiffik tamarmi tailingsinik qallerneqassasoq, qingornerit sunniuttussat, tunngavigisaq taanna apequtaajunnaarsillugu, naammattumik ittissusilimmiissallutik. Niveau 2-imi aarlerinaataasut annertussusaat uumassusilinnut 1-miit annikinneruvoq, tamanna kinnerni tailingsinik avissaartiterinermeersunik ilaqartuni iluarseeqqittussaalluni. Tamatuma paasinarsisippaa Narsap Iluani qingornernik mingutsitsinermeersumik uumassusilinnut sivisuumik sunniinissaq naatsorsuutigineqanngitsoq. Taamaattoq oqaatigineqassaaq tailings uumassusilinnik pioreersunik ipititsisussaammata, aammalu uumassusillit taakkua allami amerliartoqqittariaqalissaallutik, tamannalu ajornakusoorsinnaavoq.

Tailingsit periarfissatut ilusiliami tassani kuuttussat annertoorujussuunerat pissutigalugu, Narsap Iluani tigussaasuni sunniinerit, sulloqalerluni periarfissatut ilusiliami pisussanit annertunerususaasut, aammalu tailingsit Narsap Ikerasaanut anillaattussaasut naatsorsuutigineqarpoq. Avatangiisit tamaaniittut aalangaatsiarput, aammalu tailingsit taakkua tamatuma kingorna akuliuttussaapput aammalu sumiiffimmut annertunerusumut siammartussaallutik.

Uumassusilinnut nunamiittunut aarlerinaataasut

Nunamiittut sunnertiasut, mingutsitsinermi eqqorneqarsinnaasut (ass. qeerlutuut kuuttunit imertartut, kiisalu naasut qullugissallu imermit kuuttumit eqqorneqartut), avatangiisini

tarajoqanngitsumik imeqartuni tassanngaannaq mingutsitsinermut periarfissatut ilusiliami ilanngunneqarput.

Nunamiittunut sunnertiasunut sunniuttut annertussusaat, sumiiffinni tailingsit inissiffiini pileqqittussatut ilimagineqartut, ERICA-mi ilusiliaq atorlugu naatsorsorneqarput. Taamaattoq oqaatigineqassaaq tailings uumassusilinnik pioreersunik ipititsisussaammata, aammalu uumassusillit taakkua allami amerliartoqqittariaqalissallutik, tamannalu ajornakusoorsinnaavoq. Tailingsit katersuunneri, Takussutissiaq 49-imi takutinneqartut, ERICA-mi “nunami issutut” atorneqarpoq, taannalu sumiiffimmi qarsutsivigineqartumi 1,84 km²-isut annertussusilimmi nunamiittunut immikkoortunut takussutissaavoq [74]. Niveau 2-mi nalilersuineri aarlerinaataasut annertussusaasa annerpaaffissaat orsuaasanut aamma bryofytter-inut 1,9-iusoq missiliorneqarpoq, sunnerneqartussanut allanut taanna 1-mit annikinnerutinneqarluni. Sumiiffiit aalajangersimasut sunnerneqarsimasinnaagaluartut, taamaattoq nunamiittut sunnertiasut ataatsimut katillugit radionuklidit sinnerinit sunnerneqassasut naatsorsuutigineqanngilaq.

Tailingsinit matoorneqanngitsunit pujoralaat aamma sumiiffimmut annertooujussuarmut siammarsinnaapput. Tailingsini toqqaannartumik uumassusilinnut annertuumik sunniisinnaaneq naatsorsuutigineqanngimmat, pujoralaat pissutigalugit mingutsitsineq annikinnerusussaavoq, taamaattumillu annertoorsuarmik sunniinissaq naatsorsuutigineqarani.

Inuit peqqissusaannut aarlerinaataasut

Qarasaasiami programmit RESRAD-ONSITE, Argonne National Laboratory-meersut [112] inunni qinngornernik tailings-ini sumiiffimmi qarsutsivigineqartumi inissinneqartuneersunik sunniisinnaaneri nalilersorneqarnerannut atorneqarput.

RESRAD

Sapusiap aserornerani sunniuttut sunniuteqarnissaannut missiliuineri, silataani qinngornerit ulorianartut sunniunnerminni aqquaat, (pujoralannik) najuussuineq, nunami issumik iisineq kiisalu radon isiginiarneqarput. Silataani qinngornerit ulorianartut sunniinerisa aqquaat, sumiiffimmi sunnerneqartumi naaneqanngitsumi iluarsinernut tunngavissatut atorneqarpoq, nalilersuineri tassaalluni tailingsit inissiivimmiittut annertussusaa issussusaallu. Najuussuineri aqquaat annertussusaa, najukkami uninnganeq aamma najuussuinerup sukkassusaa. Nunami issumik tamussernermut nalinginnaasumik sukkassusaat aammalu uninnganermut iluarsineq aallaavigalugit missiliorneqarpoq. Radonimut ilusiliami radonip nakkaalanerineersunik, tailingsinit aniatinneqartunik, pissuteqartunik sunniuttut annertussusaat missiliorneqarput, aammalu tailingsinit, sumiiffiup annertussusaanit, anorimit, uninnganermut aammalu najuussuinerup sukkassusaanit radonip siammartarnera sillimaffigineqarluni.

Aniatinneqartut katersuunneri Takussutissiaq 49 naapertorlugu missiliorneqarput. Sumiiffiit annertussusaat issussusaallu mingutsinneqartut pisussatut eqqarsaatigineqarsinnaasuni 12-ini qanoq nikerarnersut Takussutissiaq 51-imi takutinneqarput.

Takussutissiaq 51 Sumiiffinnut mingutsinneqartunut tunngavigisat ([110] - Takussutissiaq 4.6)

Tunngavigisaq	Nikerarnera	Nalinga	Uuttuut	Tunngavilersuut
Sumiiffiup mingutsinneqartup annertussusaa	1	1	ha	Akuttussusaat assigiinngilaq
	2	10		
	3	100		
Sumiiffiup mingutsinneqartup issussusaa	A	1	cm	Akuttussusaat assigiinngilaq
	B	5		

Tunngavigisaq	Nikerarnera	Nalinga	Uuttuut	Tunngavilersuut
	C	10		
	D	100		
Qaleriiaani imermik ingerlaartitsisuni kuunnerit atuataarlugit takissusaa	Attuumassuteqanngilaq			
Erngup nunap iluaniittup ataani mingutsinneqartut	Attuumassuteqanngilaq			

Uninnganermut naliusut nalinginnaasut, sumiiffinni mingutsinneqartuni 100 %-imik silamiinnermut naapertuutinniarlugit iluarsineqarput. Naatsorsuinermit tunngavigisat ilusiliami atorineqartut Takussutissiaq 52-imi eqikkarneqarput. Nunami issumik tamussernermut RESRAD-ONSITE-mi naliusut nalinginnaasoq tassaavoq 36,5 g/ukiumut (ANL 2016).

Takussutissiaq 52 Uninnganermut, qinngornernik ulorianartunik najuussuinermit aammalu silataaniittunut paasissutissat ([110] - Takussutissiaq 4.7)

Tunngavigisaq	Nalinga	Uuttuut	Tunngavilersuut ¹
Najuussuinerup sukkassusaa	8.400	m ³ /ukiumut	Nalinginnaasut
Najuussuinerit	0,0001	g/m ³	Nalinginnaasut
Sunniinerup sivilissusaa	30	ukiumut	Nalinginnaasut
Illup iluani pujoralannut issingiinnermut tunngavigisaq	0,4	-	Nalinginnaasut
Silataani qinngornernut ulorianartunut assiaqutsiinnermut tunngavigisaq	0,7	-	Nalinginnaasut
Illup iluani piffissaq (ilaannaa)	0	-	Illup iluani sunniuttut annertussusaat annikillillugu
Silami piffissaq (ilaannaa)	1 ²	-	Silataani sunniuttut annertussusaat annertusillugu
Sumiiffiup mingutsinneqartup ilusaa	ammalortoq	-	Nalinginnaasut

Nassuiaatit:

¹ Nalinginnaasoq (ANL 2016).

² Sunniuttut annertussusaata sukkassusai "ilaannikkut pisunut" tamatuma kingorna iluarsineqarpoq nalunaaquttap akunnerinut 200-nut/(ullut 365 x nal.ak. 24-it/ullormut).

Sumiiffiup tailingsinik inissiiviusup akuttunngitsumik najorneqartarnissaa ilimanaateqanngitsorujussuavoq. Ukiopassuarni Canada-mi Elliot Lake-mi tailingsinik, uranimik aamma thoriumimik, Kuannersuarniittunit annertunerujussuarmik, akoqartunik matusinermit, ilaannikkut aqqusaarnernut takussutissatut, ukiumut nalunaaquttap akunnerini 200-ni, ilaannikkut sumiiffinnut uranimeersunik tailingsinik peqarfiusunukartarnissap ilimagineqarnera nalinginnaasumik suleriaasiusimavoq. RESRAD-ONSITE-mi ukiumut tamaaniittarneq silamiiginnavinnermut pisuusaartitsivigineqarpoq, tamatumalu kingorna "ilaannikkut ornigunnermi" sunniinerit

takussutissinniarlugit ukiumut sunniuttut sukkassusaannut missiliorneqartut nalunaaquttap akunnerinut 200-nut iluarsineqarput /(ullut 365-it x nal.ak. 24-ni/ullormut), tamatumanilu ilaannikkut tamaaniinnermut 0,023 inerneraa.

Sunniuttut annertussusaat katillugu aammalu mingutsitsinerup aqqutaanni sunniuttut annertussusaannut aammalu radionuklidit ilannguttunut pingaarnerpaanut atatillugu “ilaannikkut ornigunnermut” takussutissiariniarlugu sunniuttut sukkassusaat ataatsimut katillugit takussutissiatut ilusilerlugit takutinneqarput. Takussutissiaq 53-imi takutinneqarpoq, sunniuttut sukkassusaat ataatsimut katillugu sumiiffiup mingutsinneqartup issussusaa annertussusaalu malillugit sukkatsikkiartortussaasoq, 0,07 aamma 0,38 mSv/ukiumut akornanni naleqarlutik. Sunniuttut annertussusaannut tamarmiusunut missiliorneqartut, ukiumut sunniuttut annertussusaannut killiliussamit 1 mSv-mit, tamat akornanniittunut tunngatillugu ICRP-mit (Qinngornernut illersuinermut nunani tamalaani isumalioqatigiissitaq) allanneqartumit annikinnerujussuusussaapput.

Takussutissiaq 54-imi allassimasutut, silataani qinngornerit tassaassapput mingutsitsinerup aqqutai, pisuni tamaginni, pisut tamarmik 84 - 97 %-iinik annertussuseqarlutik, sunniuttut sukkassusaannut tamarmiusunut ilapittuinerpaasussat, tulliullutik radonip, najuussuinerit imaluunniit nunami issumik tamussernerup aqqutai, pisut apeqqutaassallutik. Takussutissiaq 55-imi takutinneqarput silataani sunniuttut sukkassusaannut radionuklidinik annertuunik ilanngutsitsisussat. Ra-226 pisuni tamaginni silataani sunniuttut sukkassusaasa affai sinnilaarlugit ilapittuisussaapput. Ataatsimut isigalugu Ra-226-niit silataani qinngornerit, inunnut qinngornerit sunniuteqarnerisa eqqarsaatigineqartut katillugit affaasa missaannik ilapittuisussaapput.

Takussutissiaq 53 Sumiiffiup mingutsinneqartup issussusaa aammalu sumiiffiup annertussusaa malillugit ilaannikkut tamaannartarnermi sunniuttut annertussusaat tamarmiusut ([110] - Takussutissiaq 4.8)

Annertussusaa katillugu (mSv/ukioq)	Sumiiffik = 1 ha	Sumiiffik = 10 ha	Sumiiffik = 100 ha
Issussusaa = 1 cm	0,07	0,08	0,09
Issussusaa = 5 cm	0,20	0,20	0,22
Issussusaa = 10 cm	0,27	0,28	0,30
Issussusaa = 100 cm	0,33	0,35	0,38

Takussutissiaq 54 Sumiiffiup mingutsinneqartup issussusaa aammalu sumiiffiup annertussusaa malillugit ilaannikkut tamaannartarnermi mingutsinneqartut aqqusaarlugit sunniuttut annertussusaat ([110] - Takussutissiaq 4.9)

Issussusaa (cm)	Sumiiffik (ha)	Avataani (mSv/ukioq)	Najuussuineq (mSv/ukioq)	Radon (mSv/ukioq)	Nuna (mSv/ukioq)	katillugit (mSv/ukioq)
1	1	7,0E-02	2,8E-04	9,0E-04	8,7E-04	7,2E-02
5	1	1,9E-01	1,4E-03	1,4E-03	4,3E-03	2,0E-01
10	1	2,6E-01	2,8E-03	1,4E-03	8,7E-03	2,7E-01
100	1	3,1E-01	4,2E-03	1,5E-03	1,3E-02	3,3E-01
1	10	7,4E-02	3,5E-04	3,1E-03	8,7E-04	7,8E-02
5	10	1,9E-01	1,8E-03	4,8E-03	4,3E-03	2,0E-01
10	10	2,6E-01	3,5E-03	4,9E-03	8,7E-03	2,8E-01
100	10	3,2E-01	5,3E-03	6,3E-03	1,3E-02	3,5E-01
1	100	7,5E-02	4,4E-04	1,2E-02	8,7E-04	8,8E-02

Issussusaa (cm)	Sumiiffik (ha)	Avataani (mSv/ukioq)	Najuussuineq (mSv/ukioq)	Radon (mSv/ukioq)	Nuna (mSv/ukioq)	katillugit (mSv/ukioq)
5	100	1,9E-01	2,2E-03	1,9E-02	4,3E-03	2,2E-01
10	100	2,6E-01	4,4E-03	2,0E-02	8,7E-03	3,0E-01
100	100	3,3E-01	6,7E-03	3,3E-02	1,3E-02	3,8E-01

Takussutissiaq 55 Sumiiffiup mingutsinneqartup issussusaa aammalu sumiiffiup annertussusaa malillugit ilaannikkut tamaannartarnermi avataani nuklidenik mingutsinneqartut aqqusaarlugit sunniuttut annertussusaat annertuut ([110] - Takussutissiaq 4.10)

Issussusaa (cm)	Sumiiffik (ha)	Ra-226 (mSv/ukioq)	Ra-228 (mSv/ukioq)	Th-228 (mSv/ukioq)	Katillugit (mSv/ukioq)
1	1	3,7E-02	1,3E-02	1,5E-02	7,0E-02
5	1	1,0E-01	3,6E-02	4,1E-02	1,9E-01
10	1	1,4E-01	4,8E-02	5,7E-02	2,6E-01
100	1	1,6E-01	5,7E-02	7,1E-02	3,1E-01
1	10	3,9E-02	1,4E-02	1,6E-02	7,4E-02
5	10	1,0E-01	3,6E-02	4,2E-02	1,9E-01
10	10	1,4E-01	4,9E-02	5,8E-02	2,6E-01
100	10	1,7E-01	6,0E-02	7,4E-02	3,2E-01
1	100	4,0E-02	1,4E-02	1,6E-02	7,5E-02
5	100	1,0E-01	3,6E-02	4,2E-02	1,9E-01
10	100	1,4E-01	4,9E-02	5,8E-02	2,6E-01
100	100	1,7E-01	6,1E-02	7,5E-02	3,3E-01

Nerisassanik nerineq

Tailingsit Narsap Iluani inissittut, aalisakkani najukkameersut nerisinnaasaanni radionuklidinik kimittusisoqarneranik malitseqarsinnaassapput. Inuk ataaseq ukiup ataatsip ingerlanerani pineqartup aalisagartami pisuusaartitsineq 20 %-it missaannik Narsap Iluaniit pissarsisinnaassasoq aammalu sunniuttut annertussusaannit 1 mSv-mit annikinnerusumiititsiinnarsinnaassasoq, pisuusaartitsinermi aalajangerneqarpoq. Aalisakkani kimittusisimanernut missingersuinerit nalorninartortaqarput, aammalu naatsorsuutigineqanngitsumik kuutsitsisortoqarnerani, aalisakkani kimittusisimanerit uppernarsiniarlugit ilaannikkut misissuinerit ingerlanneqartassapput.

Tailingsinik inissinneqareersunik neriuineq

Aamma tailingsinit matoorneqanngitsunit pujoralaat sumiiffimmut annertunerusumut torarsinnaassapput. ERM-ip [19] [90] sumiiffinni pingaaruteqartuni arlalinni tailingsinik kiviorartoqarsinnaanera misissorpaa. Paasissutissat nunami issumi katersuussimasut annertusiartorsinnaanerannut missiliuinermit atorneqarput. Nunami issumi katersuussimasut eqqoriarneqartut, inunnut sunnertiasunut sunniuttut annertussusaasa missiliornissaannut, atorneqarput. Inunnut sunnertiasunut sunniuttussat annertussusaat tailingsinit silaannarmut aniatinneqartuneersut, illoqarfiup avataani sumiiffinni sivikitsumik (nalunaaquttap akunneri 200-it) mingutsinneqartussatut, aammalu illoqarfimmi ineqarfiusuni sivirusumik mingutsitsinissamut (ullut tamaasa nalunaaquttap akunneri 4-it, ullut tamaasa) ilimagineqartut ilanngullugit, annikitsuaraavoq aammalu tamat akornanniittunut ukiumut sunniuttussat annertussusaannut killiliussai ICRP-mit allanneqartumit 1 mSv-mit annikinnerujussuulluni.

Aniatitsisoqarluni pisoqarneranik pissuteqartumik pujoralaat siaruarnerisa saniatigut, aamma FTFSF-ini tailingsit qaavisa panerneranniit pujoraqalersinnaavoq. Qaavata 2,6 km²-inik nunaminertaqarnerani FTFSF-ini tailingsit qaavineersut pujoralannguussinnaasut, annertunerpaamik aniatitsinermik pisoqarneranut (1,84 km²) ilusiliamisut annertussuseqassapput.

Malussarissuseq

Nungullariartuaartunut periarfissatut ilusiliat, FTFSF-ini ajutoornermut atatillugu pisussat taakkua qanoq issuserisinnaasaasa sunniutigisinnaasaasalu nalilersornissaannut, ineriartortinneqarput. CRSF-inut nungullariartornermut periarfissatut ilusilianik qimerluuisoqanngilaq, tassami taakkua BAT-mut sananeqarmata aammalu FTFSF-t kuuttussat qulinnguanniillutik. CRSF-inut sapusiami aserortoqarluni pisoqassagalarpat, kuuttut FTFSF-inut kuulertussaapput aammalu FTFSF-ini uninngaannartussaallutik.

Taamaattoq CRSF-ini tailingsinik FTFSF-ini tailingsinut ilanngullugit kuutsitsinerup sunniuteqarnissaa nalilersorniarlugu, misissuinertut annertussusilimmik malussarissutsinik misissuineq ingerlanneqarpoq.

Takussutissiaq 56-imi FTFSF-iniit aamma CRSF-iniit tailingsit qinngornernik akoqarnerat eqikkarneqarpoq. Kisitsisit taakkua tailings-ini misileraalluni suliaqarnermeersuupput, aammalu tailingsit CRSF-ineersut radionuklidinik qaffasinnerusunik akoqartut takuneqarsinnaavoq. Ilimagineqarpoq FTFSF-ini aamma CRSF-iniit kuutsinneqartuniittunut tunngasut, inissiinermi pissutsit assigigaat (tassa imaappoq CRSF-iniipput tailingsit annertussusaasa 10 %-ii).

Takussutissiaq 56 Kimittusisimanerit malussarissutsinik naatsorsuinerni atorineqartut ([110] - Takussutissiaq 4.11)

Qinigassat	Tailings FTFSF-ineersut (Bq/g)	Tailings CRSF-neersut (Bq/g)	Tailings akuleriit ^a
U-238	2,9	2	2,8
Th-230	2,9	11	3,7
Ra-226	2,7	11	3,5
Pb-210	2,9	7,5	3,4
Po-210	2,9	7,5	3,4
Th-232	6,1	31	8,6
Ra-228	1,6	14	2,8
Th-228	1,6	14	2,8

Nassuiaat:
 Misileraanermik suliaqarnek tunngavigalugu radionuklidinik akoqarnera tailingsinit misissugassat atorlugit suliarineqarpoq.
^a CRSF-it annertussutsit tamarmiusut 10 %-erigaat ilimaginninneq tunngavigalugu katersuuttut akuleriit.

Avatangiisinut assigiinngitsunut tailingsinik akuleriinnik katersuuttoqarnera atorlugu ERICA-mi naatsorsuinerit suliarineqarput, makkualu oqaatigineqarput:

- Tailingsit taakkua avatangiisini tarajoqanngitsumik imeqartuni kinninngorpata, uumasuarpassuit sunnerneqarsinnaanerit ilimanarpoq; aarlerinaataasut annertunersaat (6) timmissani aarlerinaataavoq.
- Tailingsit taakkua imaani avatangiisinut (Narsap Ilua) kinninngorpata, uumasuaqqat immap ikeraniittartut aamma timmissat, taamatut annertussusilinnik eqqorneqartussat, sunnerneqarsinnaapput. Sivisuumik aarlerinaataasut annertussusaasa taakkua arlaalluunniit ilungersunartumik sunniissasut takussutissaqanngilaq.

- Nunami avatangiisini avatangiisini uumassusillit radionuklidinik taakkuninnga taamatut annertussusilinnik sunnerneqarnissaasa ilimanaateqarnera annikitsumiippoq. Uumassusillit allat arlaalluunniit aarlerinartorsiorsinnaasutut paasineqanngillat, aammalu aarlerinaataasut annertussusaat arlaalluunniit ilungersunartumik sunniinissanut takussutissiinatik.

Tailingsinik FTSF-neersunik aniatitsinernit inerniliussanut inerniliinerit ataatsimut isigalugu naapertuupput, kisianni sunniuttut annertussusaannut missingersuinerit 20-30 % missaannik qaffasinnerupput.

Periarfissatut ilusiliaq	Uumassusillit inunneersuunngitsut			Inuit peqqissusaat
	Imeq tarajoqanngitsaq, imaani (Narsap kuua)	Nunamiittut	Imaaniittut (Narsap Ilua)	
Qarsutsineq (Ingerlatsinerup nalaani erngup matorutaasup 13,7 Mm³-ip aammalu matusereernerup kingorna qaammatit pingasut ingerlaneranni 32,9 Mm³-ip kuutsittoorneqarnera)	Pisuusaartitsineq (qanittumi): Ingerlatsinerup immikkoortuani aammalu matusereernerup kingorna periarfissatut ilusiliamut tunngatillugu erngup annertussusaa.	Pisuusaartitsineq: Attuumassuteqanngilaq	Pisuusaartitsineq (qanittumi): Ingerlatsinerup immikkoortuani aammalu matusereernerup kingorna periarfissatut ilusiliamut tunngatillugu erngup annertussusaa.	Pisuusaartitsineq: Attuumassuteqanngilaq
	Ingerlatsineq: Sunniuteqarnissaa naatsorsuutigineqanngilaq. Matusereermermi: Sunniuteqarnissaa naatsorsuutigineqanngilaq. Imeq kuutsinneqartoq qanoq issusereqqaaganut qanittuaraavoq aammalu malittarisassanik naammassinniffiulluni.	Nunamiittut sunnertiasut, erngup kuutsinneqarnerani sunnerneqarsinnaasut (ass. nerlerit kuuttuniit imertartut, kiisalu naasut qullugissallu imermit kuutsinneqartumit eqqorneqarsinnaasut), avatangiisini imermi tarajoqanngitsumiittuni tassanngaannartumik sivikitsumik sunnertittussanut, sunniuteqarneranik takussutissaqanngitsunut, periarfissatut ilusiliami ilanngunneqarput.	Ingerlatsineq: Uumasuaqqanut immap ikeraniittartunut sunniisinnaanarit paasineqarput. Sunniinerup sivikitsuinnaanissaa naatsorsuutigineqarpoq (kuutsitsisoornermup nalaani). Matusereermermi: Sunniuteqarnissaa naatsorsuutigineqanngilaq, imeq kuutsinneqartoq aallaaviusunut qanittuaqqamiippoq.	Sunniuteqarnissaa naatsorsuutigineqanngilaq . Sivikitsumik kuutsitsinerup ingerlanerani sunniineq annikitsuinnaassaaq.

Periarfissatut ilusiliaq	Uumassusillit inunneersuunngitsut			Inuit peqqissusaat
	Imeq tarajoqanngitsaq, imaani (Narsap kuua)	Nunamiittut	Imaaniittut (Narsap Ilua)	
Sulloqalernera (Ingerlatsinerup nalaani qaammatip ataatsip ingerlanerani imermik 13,7 Mm³-imik aamma tailingsinik avissaartiterinermersun ik 15 Mm³-nik aamma matusereernermi qaammatit marluk ingerlaneranni imermik 32,9 Mm³-imik aamma tailingsinik avissaartiterinermersun ik 15 Mm³-nik kuutsitsineq)	Pisuusaartitsineq (qanittumi): Erngup annertuujunera eqqarsaatigalugu (aalaq iminnguuttoq aamma imeq nunap iluaneersaq akuleriit, suliasap immikkoortuini tamaginni taamaassaaq). Pisuusaartitsineq (sivisuumik): Pinngoqqaatit imerpalsuunngitsut kimittusisimani [110] Takussutissiaq 4.4-miittut (ASN Takussutissiaq 49) atorqeqarput.	Pisuusaartitsineq: Attuumassuteqanngilaq	Pisuusaartitsineq (sivikitsumik): qaammatip ataatsip ingerlanerani imeq annertooq. aalaq iminnguuttoq aamma imeq nunap iluaneersaq akuleriit. Pisuusaartitsineq (sivisuumik): Pinngoqqaatit imerpalsuunngitsut kimittusisimani [110] Takussutissiaq 4.4-miittut (ASN Takussutissiaq 49) atorqeqarput.	Pisuusaartitsineq (ungasissumut): Aalisakkanik nerinermi annertussutisik naatsorsuinerit.
	Qanittumi uumassuilinnut, pingaartumik uumassuilinnut sukkasuumik pinngoqqittartunut, sunniisinnaaneri ilimanarput, kisianni taakkua sivikitsuinnaassat naatsorsuutigineqarpoq. Kuutsitsinerup nalaani tigussaasunut tunngavigisat pingaartumik uippakajaartitsisuussapput. Ungasissumi FTSF-tailings avatangiisini tarajoqanngitsumik imeqartuni kiviorarsinnaapput. Uumassuilinnut aalajangersimasunut sunniisoqarsinnaasoq isumaqartoqarpoq, kisianni taakkua annertuujunissaat naatsorsuutigineqarani. Aalisakkanut sunniuteqarnissaa naatsorsuutigineqanngilaq.	Qanittumi: Nunamiittut sunnertiasut, erngup kuutsinneqarnerani sunnerneqarsinnaasut (ass. nerlerit kuuttuniit imertartut, kiisalu naasut qullugissallu imermi kuutsinneqartumit eqqorneqarsinnaasut), avatangiisini imermi tarajoqanngitsumiittuni tassanngaannartumik sivikitsumik sunnertittussanut, sunniuteqarneranik takussutissaqanngitsunut, periarfissatut ilusiliani ilanngunneqarput. Ungasissumi: Tailingsit kiviorartut pingaartumik Narsap kuuata ikerasaaniiginnassat naatsorsuutigineqarpoq, taamaattumillu qinngornernik mingutsitsinissaaq misissorneqanngilaq. Ikerasaap avataanut kiviorarnerit pissappata, taanna sapusiap aseqqoqalerneranut nalilersuineri ilaatinneqassaaq.	Qanittumi: Sivikitsumik imermik kuutsitsinerup nalaani uumassuilinnut annertuunik sunniinerit pisinnaapput. Tamanna annikillartussasoq, aammalu Narsap Iluani pissutsit sunniinerit killissaat inorlugit annertussuseqaqqilissasut naatsorsuutigineqarpoq. Ungasissumi FTSF-tailings kinninngorsinnaapput; tamanna qinngornernik sunniinissamut periarfissaqarnera eqqarsaatigalugu aarlerinartunik malitseqaassanngitsaq naatsorsuutigineqarpoq.	Inuit aalisagaatit Narsap Iluaneersut 20 %-iisa missaat nerisinnaavaat aammalu 1 mSv inorlugu annertussusilimmiiginnarsi nnaallutik.

Periarfissatut ilusiliaq	Uumassusillit inunneersuunngitsut			Inuit peqqissusaat
	Imeq tarajoqanngitsaq, imaani (Narsap kuua)	Nunamiittut	Imaaniittut (Narsap Ilua)	
Sapusiap ajunaarnersuartut ittumik aserornera (Tailingsinik annerpaamik 29,8 Mm³ missaannik kuutsitsisoorneq. Ingerlatsinerup nalaani peqatigisaanik 13,7 Mm³ imeq aalannguuttoq tailingsinut ilanngullugu kuutsinneqassaaq. Matusereernerup kingorna 32,9 Mm³ imeq aalannguuttoq tailingsinut ilanngullugu kuutsinneqassaaq.)	Pisuusaartitsineq (qanittumi): Erngup annertunera eqqarsaatigalugu (aalaq iminnguuttoq aamma imeq nunap iluaneersaq akuleriit, suliaassap immikkoortuini tamaginni taamaassaaq). Pisuusaartitsineq (ungasissumi): Pinngoqqaatit imerpalsuunngitsut kimittusisimaneri [110] Takussutissiaq 4.4-imiittut (ASN Takussutissiaq 49) atorneqarput.	Pisuusaartitsineq (qanittumi): Attuumassuteqanngilaq. Pisuusaartitsineq (ungasissumi): Pinngoqqaatit imerpalsuunngitsut kimittusisimaneri [110] Takussutissiaq 4.4-imiittut (ASN Takussutissiaq 49) atorneqarput.	Pisuusaartitsineq (qanittumi): imeq annertoq aalap iminnguunneranik aamma imermik nunap iluaneersumik akuleriissinneqartoq. Pisuusaartitsineq (ungasissumi): Pinngoqqaatit imerpalsuunngitsut kimittusisimaneri [110] Takussutissiaq 4.4-imiittut (ASN Takussutissiaq 49) atorneqarput.	Pisuusaartitsineq (ungasissumi): RESRAD-ONSITE, aalisakkanik nerinermit annertussutsinik naatsorsuinerit, anorip neriunera.
	Qanittumi uumassusilinnut, pingaartumik uumassusilinnut sukkasuumik pinngoqqittartunut, sunniisinnaaneri ilimanarput, kisianni taakkua sivikitsuinnaassasut naatsorsuutigineqarpoq. Kuutsitsinerup nalaani tigussaasunut tunngavigisat pingaartumik uippakajaartitsisuussapput. Ungasissumi FTSF-tailings avatangiisini tarajoqanngitsumik imeqartuni kiviorarsinnaapput. Uumassusilinnut aalajangersimasunut sunniisoqarsinnaasoq isumaqartoqarpoq, kisianni taakkua annertuujunissaat naatsorsuutigineqarani. Aalisakkanut sunniuteqarnissaa naatsorsuutigineqanngilaq.	Qanittumi: Nunamiittut sunnertiasut, erngup kuutsinneqarnerani sunnerneqarsinnaasut (ass. nerlerit kuuttuniit imertartut, kiisalu naasut qullugissallu imermit kuutsinneqartumit eqqorneqarsinnaasut), avatangiisini imermi tarajoqanngitsumiittuni tassanngaannartumik sivikitsumik sunnertittussanut, sunniuteqarneranik takussutissaqanngitsunut, periarfissatut ilusiliami ilanngunneqarput. Ungasissumi: Tailingsit nunami inissinneqartut misissorneqarput, aammalu uumassusilinnut sumiiffimmi sunnerneqartumiinnaq uumasusartunut sunniisoqarsinnaasoq paasineqarpoq. Taamaattoq annertuunik sunniinissaaq naatsorsuutigineqanngilaq.	Qanittumi: Sivikitsumik imermik kuutsitsinerup nalaani uumassusilinnut annertuunik sunniinerit pisinnaapput. Narsap Iluani pissutsit qanoq issusereqqaakkamitut ilerpata, taakkua sukkasuumik annikilliarthussasut naatsorsuutigineqarpoq. Ungasissumi: Ungasissumi FTSF-tailings kinnerni ilaasinnaapput; tamanna qinngornernik sunniinissamut periarfissaqarnera eqqarsaatigalugu aarlerinartunik malitseqassanngitsaq naatsorsuutigineqarpoq. Tailings Narsap Iluaniit Narsap Ikeranut ingerlaqqissasut naatsorsuutigineqarpoq, tassani annertoorujussuarmik siaruartussaallutik.	Inuit aalisagaatit Narsap Iluaneersut 20 %-iisa missaat nerisinnaavaat aammalu 1 mSv inorlugu annertussusilimmiiginnarsi nnaallutik. Nunami tailingsinut inissiivimmi qinngornernik toqqaannartumik mingutsitsineq ajornartorsiutaassasooq naatsorsuutigineqanngilaq . Pujoralaat tailings-ineersut aammalu sumiiffimmut annertunerusumut torartut, qinngornernik mingutsitsinissamut tunngatillugu ernumanartoqarnissaaq naatsorsuutigineqanngila.

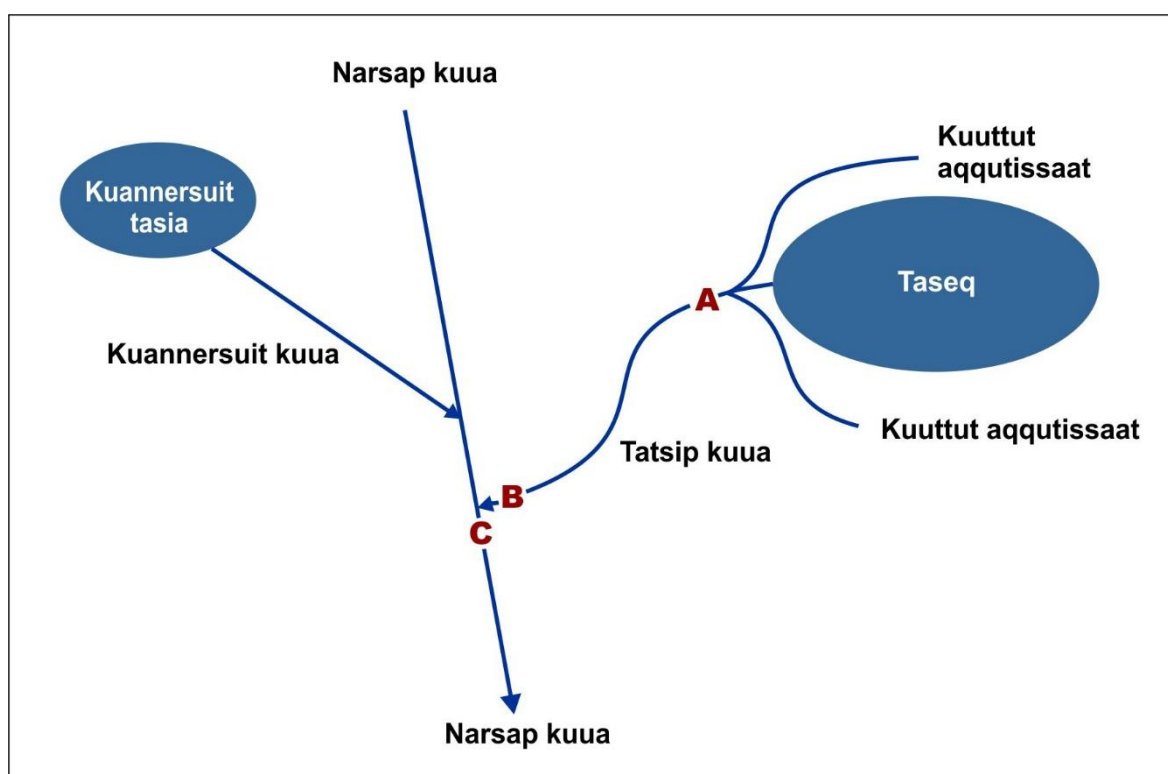
TSF-inut sapusiaq ajutoorfiussagaluarpas, pinngortitami avatangiisini qinngornernik sunniisinnaaneq annertuutut nalilernerqarpoq. Kisianni TSF-inut sapusiap aserornissaata aarlerinaateqarnera annikitsuaraaammat, ataatsimut katillugu sunniinerit annikitsuinnaassasut naliliisoqarpoq [25] [110]. Pisut taakkua aamma immikkoortoq 14-imi aarlerinaataasunik nalilersuineri qimerloorneqarput.

9.3.4 TSF-iniit pujoralaasaannarnik aniasoqarnera

Immikkoortoq 7.1.1-imi taaneqartut, sumiiffik misissuiffigineqartoq aqqarsarnerluni sakkortuumik anorlersinnaasarpoq. Taamatut anorlerneru eqqarsaatigalugu, soqutiginnittut TSF-iniit pujoralaasaannaat Narsami imermik imerneqarsinnaasumik pilersuineri sunniisinnaanerat, isumanerluuteqarfigalugu oqaatigaat. Pujoralaasaannaat inissereerneranni Tatsip aamma Narsap kuuini pinngoqqaatinik mingutsitsisartunik katersuuttoqarsimasinnaanera aalajangerniarlugu, TSF-inut inissiisarfimmiit pujoralaasaannarniit sunniinernut nalilersuineq suliarineqarpoq [59].

Nalilersuineri pissutsit makkua ilaatinneqarput:

- Imerpalasut sakkortuumik anorlernerata nalaani TSF-inut inissiisarfimmiit maangaarnartinneqartut
- Pujoralaasaannarni akuusut aamma reagensit aalajangersimasut kimittusisimaneri, TSF-inut inissiisarfimmiit kuutsinneqartut
- Pujoralaasaannaat inissinneqassappata, akuusut aamma reagensit inerneru
- Sumiiffiit sunnerneqarnissaat ilimanaateqartut, ilanngullugit Narsami imermik pilersuineri nalilersuineq.



Ilusiliaq 53 Nakkutiginniffiup C-p inissisimaffia

Nakkutiginniffik C-imi (Ilusiliaq 53) TSF-inut kuuttussani kimittusisimanerit missiliorneqarput. Tamanna siunissami Narsap kuuani erngup pitsaassusaanik alapernaarsuineri nakkutiginniffiussaaq. Taanna naammassinninnissamut alapernaarsuiffissatut toqqarneqarpoq, tassani sumiiffinnit kuuttunit

assigiinngitsunit erngup ataatsimuulerluni kuummut ataasiinnarmut kuunneranut kuuttussatut inissisimammat.

Narsap kuuani nakkutiginniffissaq, TSF-inut inissiisarfiit kuuffissaannut, uumasut, sunngiffimmi ingerlatassat imaluunniit nunalerinerit, matusereernermi suliasap immikkoortuani TSF-iniit kuuttoqarnerata malitsigisaanik kimittusineriqqaartut sinnerlugit annertusisinnaanernit sunnerneqarsinnaaffiit, immikkoortoq siulliuvoq.

Najukkami nunap ilusaa aammalu anorersuarnerani anorip sammivii, sumiiffinni inissiiviusuni sunniuteqarnerpaasussaapput aammalu imermik pilersuinerup sumiiffianut sunniisinnaalluni.

Anorip sammiviinut paasissutissat nalunaarsukkat takutippaat sakkortuumik aqqarsarneraangat kangianiit aamma avannamut kangianiit anorlertartoq. Pissusissamisoortumik isumaqartoqarpoq Tatsip aamma Narsap qooruini kuuttut pujoralaasaannaat nakkaallutik inissiffigisinnaagaat.

Kalaallit Nunaata kujataanut silasiornermit paasissutissat nalunaarsukkat takutippaat, ukiut 7-it ingerlaneranni (2010-2016) qaammatini sikoqanngiffiusuni (maj - november) ukiut tamaasa agguaqatigiissillugu pingasoriarluni aqqarsarnerluni anorlertartoq. Pisut taakkua nalunaquttap akunnerisa 17-it aamma 64-it akornanni nikerarput [59].

Nalilersuinissaq siunertaralugu, anorersuarluni pisoqarnerata nassuiarneqartup iluani minutsini 10-ini agguaqatigiissillugu 32 m/s qaangerlugu anori sukkassuseqartillugu, TSF-inut inissiisarfiup qaavaniittuni imerni annikillisismanerit aalajangerniarlugit (pujoralaasaannaat sinneruttut) periarfissatut ilusiliaasinnaasut marluk nalilersorneqarput:

- Nalunaquttap akunnerini 24-ni anorersuarluni pisoqarnera - imeq 4 mm annaaneqassaaq
- Nalunaquttap akunnerini 64-ni anorersuarluni pisoqarnera – imeq 13 mm annaaneqassaaq

Uranip sunniutissai immikkoortumi matumani taaneqarput. Pinngoqqaatinit mingutsitsisartunit allanit sunniisinnaanerit immikkoortoq 10.3.4-imi nassuiarneqarput.

Illoqarfimmut Narsamut imeq kuunnit pingasunit suliasap sumiiffianit 5 km-inik ungasissusilimmiittunit aaneqartarpoq (ukiumut akuleriinnik kuunneri 6 Mm³) [84]. Kuuttut sakkortussusaanni tassani uranit ukiumut ingerlaartartussat missiliorneqartut 1 kg-nik annertussuseqarput. Kuuttunut naliusup taassuma atornerani, imermut imerneqarsinnaasumut WHO-p malittarisassiaanni allassimavoq [71] uran 180 kg/ukiumut ajornartorsiortitsilertussaasoq. Tamatuma malitsigisaanik 179 kg/ukiumut “nikingassutaasup” annerpaaffissaattut allanneqarpoq, tassa imaappoq nunamiittunut killiliussap aammalu ajornartorsiutaalernissaanut killiliussap akornanni isumannaallisaanermi nikingassutaasooq.

2010-p aamma 2016-p akornanni Kalaallit Nunaata kujataani ukiumut agguaqatigiissillugu pingasoriarluni aqqarsarnerluni anorlertarsimavoq. Pisut taakkua nalunaquttap akunnerisa 17-it aamma 64-it akornanni siviussuseqarsimapput. Siviussusaanut agguaqatigiissitsinermi naliusooq nalunaquttat akunneri 31-inik siviussuseqarpoq [59].

Narsami imermik imerneqarsinnaasumik imertartarfiup sumiiffiani uranip inissinneqartup annertussusaanut missiliorneqartut, pujoralaasaannaat aniatinneqartut 1 %-iisa aamma 10 %-iisa tailingsit tasinngortaannit imertartarfiup sumiiffianut teqqarsimanissaat tunngavissaatillugu, Takussutissiaq 58-imi allassimapput. Tassani takuneqarsinnaavoq nikingassutaasumi annerpaami periarfissatut ilusiliat pisuusaartitsivigineqartut arlaalluunniit qaangerneqarsimanngitsut.

Takussutissiaq 58 Uranip (kg/ukioq) Narsami imermik imerneqarsinnaasumik aallertarfiup sumiiffiani inissinneqartup annertussusissaa missiliorneqartoq ([59] - Takussutissiaq 7.7)

Aqqarsarnerluni pisoqarnera	Erngup annikilliarternera	Uranimik inissiineq (kg/ukioq)	
		1 %	10 %
1 pisoq / ukioq	3,7 mm/ukioq	0,02	0,24
3 pisoq / ukioq	12 mm/ukioq	0,08	0,8
6 pisoq / ukioq	41 mm/ukioq	0,29	2,9

Pujoralaasaannaat 100 %-imik imertartarfiup sumiiffiata iluani nakkaallutik periarfissatut ilusiliaq piviusorsiuunngitsoq pissasoq ilimagineqaraluarpalluunniit, aammalu aqqarsarnerluni minnerpaamik arfinileriarluni anorlernerani anorip sammivii tamarmik taassuma tungaanut sammissasut ilimagineqaraluarpalluunniit, nikingassutaasumut killissaliussaq qaangerneqartussaangilaq [59].

Pujoralaasaannaat sumi unerassanersut, anorersuarnerani nunap ilusaa aamma anorip sammivia annertuumik aalajangiisuusussaapput, taamaalillunilu illoqarfimmi imermut imerneqarsinnaasumut imermik pilersuiffiusup sumiiffiani sunnuteqarsinnaaneranut aalajangiisuussallutik.

Anorip sammiviginerusartagaa (kangisissaq aamma avannamut kangisissaq), najukkami nunap ilusaa aammalu qaqqap quassugaa ersarissaq, sumiiffimmit Narsami imermik pilersuinnermut imermik sorujuiagaangitsumik aallertarfittut atorineqartumit (qooqqup kujataani quassuk Tatsip tasiata qulaani 200 m sinnerlugit qaffasinnerusumiippoq) Tatsip qooruanik avissaarsimatitsisoq eqqarsaatigalugit, pujoralaasaannaat TSF-inut inissiisarfimmiit pujoralaasaannaat uranimik akullit unerarnissaat ilimanaateqanngitsutut isigineqarpoq.

Uranip kimittusisimaneri annertunerpaat Narsami imeqarfiup eqqaani imermik sorujuiagaangitsumik aallertarfimmut naatsorsorneqarput aammalu erngup imerneqarsinnaasup pitsaassusissaanut WHO-p malittarisassianut sanilliunneqarlutik [71]. TSF-inut inissiisarfimmiit ukioq 37-mi uranit kimittusisimanerinit missiliorneqartunut annerpaaffissat atorineqarput. Nalunaaquttap akunnerini 24-ni pisoqarnerani 10 %-inik unerartoqarnerani uranip kimittusisimanerata annerpaatut missiliorneqartup annertussuseraa 1,58 µg/L, aammalu nalunaaquttap akunnerini 64-ni pisoqarnerani kimittusisimanerit annertussuseralugu 4,15 µg/L. Kimittusisimanerit taakkua tamarmik killissaliussaq 30 µg/l WHO-mit aalajangersarneqartoq inorlugu annertussuseqarput [59] [71].

Aqqarsarnerluni anorleraluarpalluunniit, Narsami erngup imerneqarsinnaasup uranimik TSF-inut inissiisarfimmeersumik mingutsinneqarnerani WHO-p malittarisassiaasa qaangerneqarnissaat ilimanaateqanngitsutut isigineqarpoq.

9.4 Iliusissat iluarsiiisutaasussat

Iliusissani iluarsiiisutaasussani ilaatinneqarput:

- DCP-nik atuilluni pujoralannik passussineq (pujoralannik nakkutiginninnissamut pilersaarut)
- Uranoxidinik assartuussinermi aamma poortuusersuinnermi IMDG-mi maleruagassat aamma IAEA-mit isumannaallisaanermut malitassat malinneqassapput
- Ingerlatsinerup immikkoortuata nalaani kingornatigullu tailingsit pinngoqqaatinik imerpasuuunngitsunik akullit, pujoralannik radon-inillu aniatitsinissaq pinngitsoortinniarlugu erngup iluaniitinneqassapput
- Suliareqqiisarfik qinngornernik aniatitsinissaq annikinnerpaasussanngorlugu ilusilersorneqassaaq
- Sullivinni aammalu illoqarfimmi inuiaqatigiinni/avatangiisini mingutsitsinernik uuttuisarnissamut qinngornernik alapernaarsueriaaseq aallartinneqassaaq
- Qinngornernik alapernaarsuinnermi uuttuisarnernut ukiumoortumik nalunaarusiat.

9.5 Sunniinissat naatsorsuutigineqartut

Qinngornernik aniatitsinerit malitsigisaannik kingunerisassat takorloorneqartut Takussutissiaq 59-imi eqikkarneqartut.

Takussutissiaq 59

Qinngornernik aniatitsinernut kingunerisassat naatsorsuutigineqartut

Sunniineq	Suliassap immikkoortua	Sumiiffiini annertussusaa	Sivissussusaa	Pingaarteqarnera
Pujoralannit qinngornernik ulorianartunik pisoqarnera	Ingerlatsineq	Sumiiffik misissuiffigineqartoq	Piffissaq aatsitassarsiorfiup atuuffissaa	Annikitsuaraavoq
	Naliliineq Sumiiffimmi misissuiffigineqartumi imaani, imermi tarajoqanngitsumi aamma nunami uumasut najortagaannut atatillugu naasunut uumasunullu kiisalu Narsami aamma Ipiutami inunnut aalajangersimasumik najugaqartunut tikeraartunullu qinngornernik sunniinissaq annikitsuaraavoq. Sunnertiasunut taakkununga tamaginnut sunniuttut annertussusissaat missiliorneqartut nunanut allanut sanilliusilluni annertussutsit inorujussuarpaat.			
Radon-init qinngornernik ulorianartunik pisoqarnera	Sanaartormik suliaqarneq Ingerlatsineq Matusineq	Sumiiffik misissuiffigineqartoq	Piffissaq aatsitassarsiorfiup atuuffissaa	Annikitsuaraavoq
	Naliliineq Suliassami ineriartortitsinerup Narsami radon-it nunamiittut annerpaamik 3 %-imik annertunerulersissagai naatsorsuutigineqarpoq.			
Kuutsitsisoornermit qinngornernik ulorianartunik pisoqarnera	Ingerlatsineq	Sumiiffik misissuiffigineqartoq	Piffissaq aatsitassarsiorfiup atuuffissaa	Annikitsuaraq
	Naliliineq Uranoxid-inik assartuineq poortuusersuinerlu IAEA-mit isumannaallisaanermut malitassanut naapertuuttumik ingerlanneqassapput.			
TSF-inut sapusiap aseqqoqalerneranit qinngornernik ulorianartunik aniatitsineq	Ingerlatsineq Matusereernermit	Sumiiffik misissuiffigineqartoq	Ungasissumi	Annikitsoq
	Naliliineq Ingerlatsinerup immikkoortuani aammalu matusereernerup kingorna TSF-inut sapusiap aseqqoqalersinnaanera ilimanaateqanngitsorujussuurtut isigineqarpoq. Ilimanaateqanngitsorujussuarmik pisoqarnerani, ajunaarnersuartut ittumik ajutoortoqarluni, periarfissatut ilusiliani ajornerpaatut eqqarsaatigineqarsinnaasumi (ajunaarnersuartut ittumik ajutoorneq) avatangiisinut sunniinerit annertoorujussuusussaapput. Qanittumi imaani aamma imermi tarajoqanngitsumi avatangiisini uumassusilinnut annertuumik sunniisoqassasooq naatsorsuutigineqassaaq. Taakkua pingaartumik pinngoqqaatit imerpalasuunngitsut kuunnerannit nunami sunniinerneersuussapput. Ungasinnerusumi uumasut aalajangersimasut qinngornernik sunnerneqarnerminnit sunniutaasunik takussutissaqalersinnaasut naatsorsuutigineqarpoq, kisianni sunniinerit taakkua ilungersunartuussasut naatsorsuutigineqanngilaq. Kuutsitsisoornerup kingorna radionuklidit annertussusaat annikilliarlutussaaavoq, aammalu sunniuttut annertussusaat annikillissusaallutik. Ingerlatsinerup immikkoortuani ajutoornerup aammalu matusereernerup kingorna ajutoornerup assigiinngissutaat pingaarteqartoq tassaassaaq, qarsutsinermik pisoqarnera, tassani ingerlatsinerup immikkoortuani ajutoornerup nalaani sivikitsumik qinngornernik sunniinerit imaani avatangiisini uumasuaqqanut immap			

Sunniineq	Suliassap immikkoortua	Sumiiffiini annertussusaa	Sivisussusaa	Pingaaruteqarnera
	ikeraniittartunut malunniuttussaapput, kisianni matusereernerup kingorna ajutoornermi malunniuttusaaanatik. Ilimanaateqarnerani annikinnera pissutigalugu sunniinissaq taanna annikitsutut isigineqarpoq. Taanna aammattaaq immikkoortoq 14-imi aarlerinaataasutut taaneqarpoq.			
TSF-init pujoralaasaannarnik aniatitsinermit qinngornernik ulorianartunik pisoqarnera	Ingerlatsineq Matusineq	Sumiiffik misissuiffigineqartoq	Ungasissumi	Annikitsuaraq
	Naliliineq Inissinneqartut annertuujunerat aammalu nalunaaquttap akunnerini 24-ini aamma nalunaaquttap akunnerini 64-ini anorersuarluni pisoqarnerata ingerlaneranni erngup tissalunnerani uranip kimittusinerata annerpaaffissaa naatsorsorneqartoq, WHO-mit erngup imerneqarsinnaasup pitsaassusaanut malittarisassanit annikinneruvoq. Narsami erngup imerneqarsinnaasup pitsaassusaata sunnerneqarnissaa naatsorsuutigineqanngilaq.			

10. Avatangiisit imeqartut

10.1 Avatangiisit pioreersut

10.1.1 Imeq nunap qaavaniittoq

Suliassap sumiiffiani imeqartunut tunngasuni nunaminertami 30 km²-isut annertussusilimmi imermik kuuttoqarnera ilisarnaataavoq, sialuit annertunersaallutik. Sumiiffiit imermik kuuttoqarfiusut annertunersaat naasoqarfiunngillat, tamatumalu malitsigisaanik kuunnerit sukkasuumik kuuttarput.

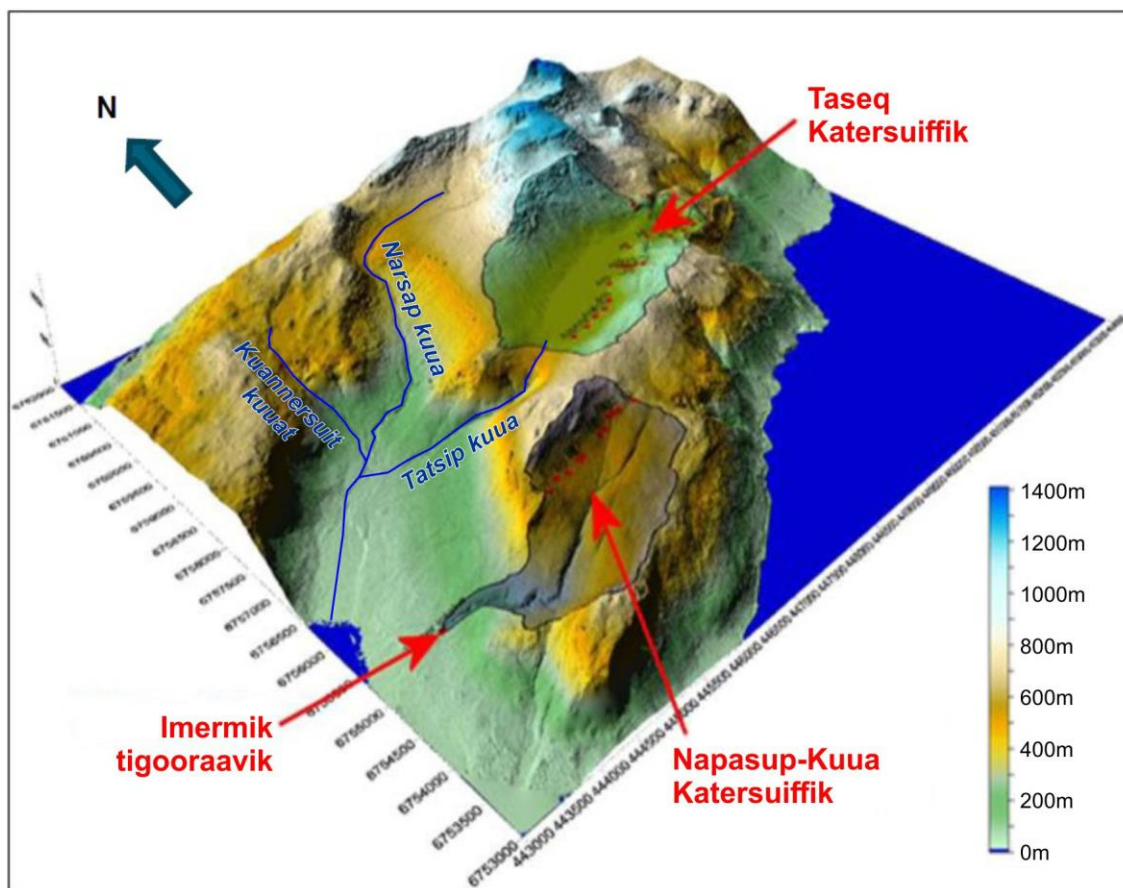
Narsap kuua Narsap qooruata qatsissortaani sermip annikitsup aaneraneersuuvoq aammalu Narsap qooruatigoorluni 10 km-ini kuulluni, tamatuma kingorna taanna Narsap Iluani imaanut kuulluni. Ukiup ingerlanerani kuunnerit nikerartarput, apriliip/maajip aamma oktobarip akornanni kuunnerusarluni. Kuuk ukiukkut sikusarpoq aputeqartarlunilu, kisianni sikup ataani kuunna ingerlaannartarluni. Narsap kuuanut kuuttut kuut annertuut marluk Tatsip tasianit (Tatsip tasinngortaani taseq) aamma Kuannersuit tasianit sunnerneqartarput.

Tatsip tasia Narsap kuuanut kuuttartut tatsit annertunersaraat. Taanna Tatsip kuua aqqusaarlugu Narsap kuuanut kuuppoq. Taseq immap qulaani 520 meterini inissisimavoq aammalu 2,5 km-inik takissuseqarluni, 0,5 aamma 0,7 km-isut atitussuseqarluni aammalu itinersaa 30 m sinnerlugu itissuseqarluni. Aasaanerani Tatsip tasianiit kuunna Tatsip kuuanut, Narsap kuuanut kuuttumut, tunngavissiisarpoq. Ukiukkut taseq sikusarpoq, aammalu kuunna unittarluni. Taamaattoq sivinganerni eqqaanniittuni nunap iluata ernga nunap qaavanut qaffattarpoq, sulilu Tatsip kuuanut kuuttarluni, allaat ukiuunerani.

Qimerloqanngitsunik uumasqarnerata saniatigut Tatsip tasiani pinngortitap flourid-nik qaffasissunik akoqarnera pissutaalluni, uumassusilinnik soqanngilaq.

Qatsinnersaani tatsit minnerusut arlallit Kuannersuit kuuat aqqusaarlugu Narsap kuuanut kuullutik paqqertarput.

Ilusiliaq 54-imi Tatsimut kuuttut takutinneqarput, aammalu Takussutissiaq 60-imi Narsap kuuanut kuunnullu tassunga kuuttunut pingaarnerpaanut kuutsinneqartuni naliusut ilisarnaateqarnerpaat allassimapput. 1964-miit 2013-mut ukiunut 50-inut agguaqatigiissillugu ullut tamaasa kuutsinneqartuni naliusut pisuusaartitsivigineqartut, takussutissiani takutinneqarput. Sumiiffik katersuuffiusoq Napasup Kuua nunap timaaniippoq Narsami imermik imerneqarsinnaasumik pilersuineq tassannganneerluni, tamannalu aamma Ilusiliaq 54-imi takutinneqarpoq.



Ilusiliaq 54 Tatsip kuua aamma sumiiffiit kussiorneqartussat

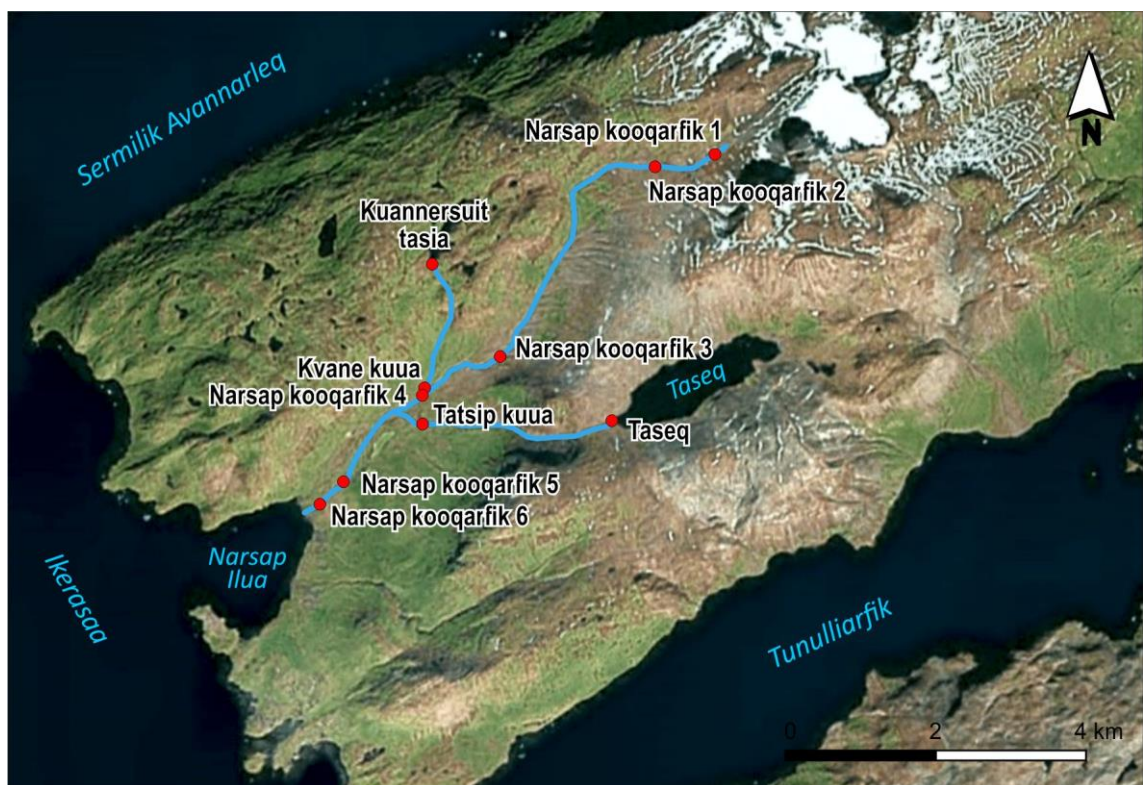
Takussutissiaq 60 Narsap kuuanut kussiorneqartussani sumiiffinni toqqarneqartuni kuutsitsinerit immikkuullarissut ([51] - Takussutissiaq 3.6)

Suminggaanneerfia	Inissisimaffia	Sumiiffik km ²	Portussusaa m.o.h.	Qmin m ³ /s	Qmm m ³ /s	Q25% m ³ /s	Qgns m ³ /s	Qmax m ³ /s
Aatsitassarsiorfimmit erngup kuuffia	Kuuffia Ikersuaq	2,3	0	0	0	0,004	0,07	1,1
Narsap kuua	Imermut sorujuiagaangitsumut sapusiaq	8,4	490	0,05	0,01	0,04	0,33	3,2
Narsap kuua	Erngup nukinganut suliaqarfik	14,9	110	0,01	0,03	0,1	0,52	5,2
Kuannersuit kuuffia	Tatsip kuuffia	1,8	525	0	0,001	0,007	0,06	0,8
Kuannersuit kuuat	Erngup nukinganut suliaqarfik	3,1	105	0	0,002	0,01	0,09	1,2
Tatsip kuuffia	Erngup nukinganut suliaqarfitoqaaq	8,3	510	0	0,02	0,06	0,25	3
Tatsip kuua	Erngup nukinganut suliaqarfik	12,1	65	0,005	0,03	0,09	0,37	4,4
Narsap kuua	Kuuffia Narsap Ilua	36,6	0	0,035	0,105	0,3	1,15	12,4

Erngup pitsaassusaa

Narsap kuuani, Kuannersuit kuuanni tasianilu aamma Tatsip kuuani tasianilu erngup pitsaassusai nalilersorneqarput [32] [53] [58]. Oqaatigineqassaaq misissugassanik tiguisarneq 2007-imiilli ingerlanneqarsimammat aammalu kuunniit, tatsiniit aamma qillerinermi putulianiit imermik misissugassat arlallit ilaatinneqarlutik. Misissugassat amerlanersaat aasaanerani tiguneqartarput, tassami ukiukkut suliaassap sumiiffianukarniarneq ajornakusoormat. Kimittusisimanernut aallaaviusut, ukiukkut kimittusisimanernit, aasaanerani allaanerujussuusarput, tassami aasaanerani nunap qaavani kuunnerit pisarmata, ukiukkut kuuttut pingaartumik nunap iluniittumit imermeersuusarlutik.

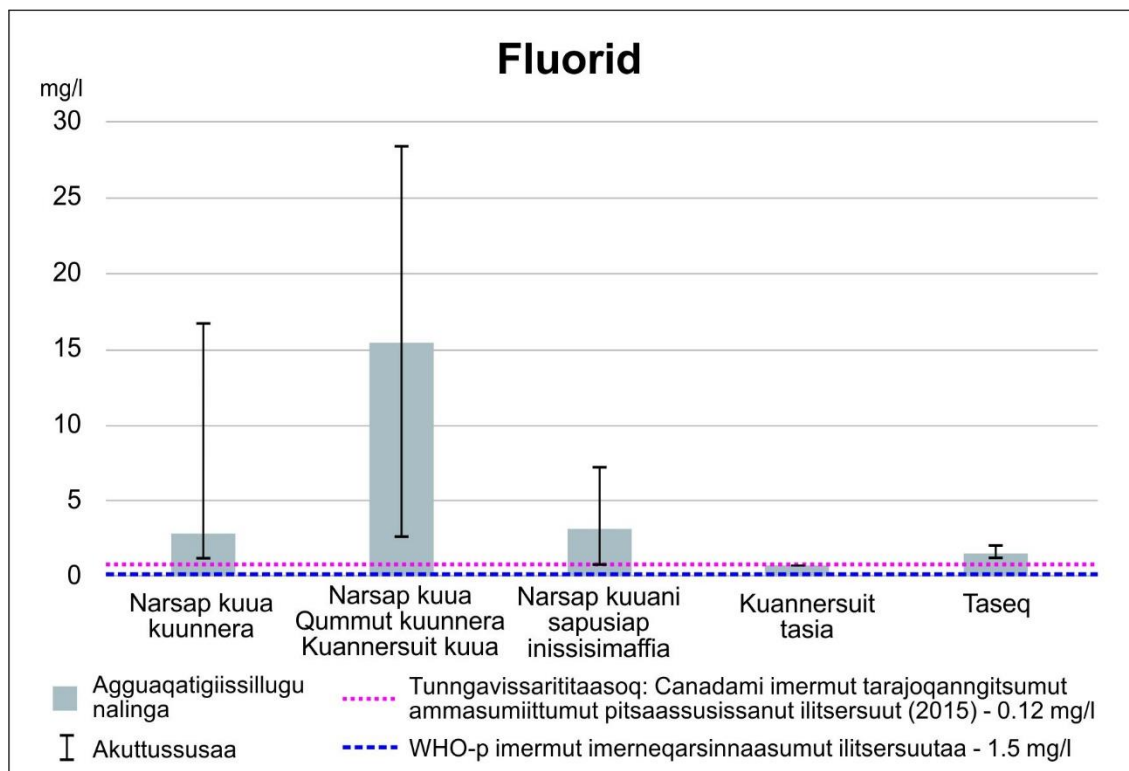
Sumiiffimmi nunap sannaata assigiinngisitaarnera, erngup pitsaassusaanut aallaaviusut annertuumik allanngorarnernannut pissutaavoq. Assersuutigalugu Narsap kuuani, Tatsip kuuani aamma Kuannersuit kuuanni fluoridit (F) kimittusisimaneri qaffasissuusut paasineqarpoq; taakkua erngup pitsaassusaanut nunani tamalaani tunngavissarititaasunit annertunerupput. Fluoridinik akoqarneranut aatsitassaq imermi aattartoq villiaumit (NaF), Narsap kuuani katersuuffiusartut ilaanni nunap sannaaniittoq, pissutaavoq. Takussutissiaq 61-mi misissugassanik tiguisarnernut arlalinnut assersuutissat takutinneqarput [53]. Narsap kuuani fluoridinik akoqarnera, Narsap Iluata paavanut kuuit ilaannit qaffasinnerusumiittunit, annertunerujussuarmik qaffattarpoq (Ilusiliaq 55).



Ilusiliaq 55 Erngup pitsaassusaanut alapernaarsuiffiusussap inissisimaffia

Sumiiffik	Fluorid (F) mg/l
Narsap kuuani sumiiffik 1	0,58
Narsap kuuani sumiiffik 2	0,88
Narsap kuuani sumiiffik 3	2,7
Narsap kuuani sumiiffik 4	2,9
Narsap kuuani sumiiffik 5	2,9
Narsap kuuani sumiiffik 6	3,0
Tatsip tasia	2,0
Tatsip kuua	1,7
Kuannersuit tasiat	0,83
Kuannersuit kuuat	5,6
Canada-mi imermut tarajoqanngitsumut pitsaassusissanut tunngavissarititaasut 2015	0,12
WHO-p imermut imerneqarsinnaasumut malitassiai 1993	1,5

Assersuutissat 2009-meersut matuma siulianiittut saniatigut erngup pitsaassusaata pitsaassusioqqaartunit nikerarnerata ataatsimut isigalugu malunnartoqarneri, piffissami 2007-2014-imi erngup pitsaassusaanut tunngavissat aammalu sumiiffiit aalajangersimasut titartaganngorlugu saqqummiunneqarneranni takuneqarsinnaapput. Assersuutigalugu fluoridit annertussusaata titartaganngorlugu saqqummiunneqarnerat Ilusiliaq 56-imi takutinneqarput. Tassani sumiiffimmi kuuttumi nikerarnerit annertuut takuneqarsinnaapput. Misissueqqissaarnissamut Narsap kuua (kuunnerata naanerata eqqaani kuuttut), Kuannersuit kuuata Narsap kuuanut kuunnera, Narsap kuua imermut sorujiagaanngitsumut sapisiamut atugassatut siunnersuutigineqartup eqqaaniittoq, Kuannersuit tasiat aamma Tatsip tasia toqqarneqarput [53].



Ilusiliaq 56 Kussiorneqartumi fluoridit katersuussimanerat ([53] - Ilusiliaq 4.8)

Misissueqqissaarnerup inernerisa amerlassusai sumiiffinnut tamaginnut 4 aamma 7 akornanni nikerarput. Misissueqqissaarnermit nassuiarneqarsinnaapput:

- Imerni assigiinngitsuni fluoridit kimittusisimaneri naliusut 1 aamma 28 mg/L akornanniillutik malunnaatilimmik nikerarput, Kuannersuit kuuannut Narsap kuuata kuunnerani agguaqatigiissillugu naliusiq 15 mg/L-miilluni
- U-t kimittusisimaneri 0 aamma 2,8 µg/L missaanni nikerarput, agguaqatigiissillugu naliusut 0,5 µg/L missaanniilluni. Tamanna nunani tamalaani malittarisassani naliusunit annikinnerujussuuvog (ass. Canadami malittarisassaavog 15 µg/L)
- Narsap kuuani U-nut aamma Th-nut tunngaviusumik annertussutsit Kuannersuit tasiani aamma Tasermi annertussutsinit qaffasinnerupput
- Arsen-imut (As) tunngaviusumik annertussutsit, Narsap kuuani misissugassaq ataaseq eqqaassanngikkaanni, erngup pitsaassusaanut Kalaallit Nunaanni tunngavissarititaasuni naliusut - GWQC (4 µg/L) – inorlugit annertussuseqarput
- Cadmium (Cd), krom (Cr (III)), kanngussaat (Cu) aamma aqerlut (Pb) kimittusisimaneri sumiiffinni tamaginni GWQC-mi naliusunit annikinnerupput
- Zink-it (Zn) kimittusisimaneri Narsap kuuani GWQC-ni annertussutsinit annikinnerusarput, kisianni Kuannersuit tasiani GWQC-ni annertussutsinit annertunerullutik
- Narsap kuuani fosfor-it (Tot-P) kimittusisimaneri nalunaarsorneqartut annertunerpaat GWQC-mi naliusunit (20 µg/L) annertunerupput, kisianni agguaqatigiissillugu naliusiq 0,5 µg/L GWQC-mi naliusunit annikinnerujussuulluni
- Kimittusisimanerni ukiup qanoq ilinerani nikerarnerit annertooujussuusut paasineqarpoq. Aasaanerani annertuumik kuuttoqarnerani akuusut aalajangersimasut, soorlu P, kimittusisimaneri annikitsuaraapput. Ukiuunerani annikitsumik kuuttoqarnerani (pingaartumik erngup nunap iluaniittup sunniinera) P-it kimittusisimaneri, 100 µg/L missaanniillutik qaffasissorujussuusut paasineqarpoq. Tamatuma takutippaa kuummi erngup suminngaanneerfia akuusut aalajangersimasut akuunerannut aalajangiisuusartoq.

Erngup pitsaassusaanik misissuinermi inerniliisoqarpoq, Narsap kuuata ilaani fluoridit kimittusisimanerannut aallaaviusup annertussusaa, Canadami erngup tarajoqanngitsup pitsaassusaanut malittarisassat 100-riaataasa aammalu erngup imerneqarsinnaasup pitsaassusaanut malitassat WHO-mit allanneqartut 10 quleriaataasa missaannik annertunerusoq.

Narsap kuuani, Kuannersuit tasiani aamma Tasermi sumiiffinni misissugassanik tigusiffigineqartuni tamaginni fluoriditut agguaqatigiissillugu naliusut, imernut eqqaanniittunut pitsaassusissanut tunngavissarititaasut minnerpaamik 5-eriaammik qaffasinnerusut. As, Zn aamma P-it kimittusisimanerannut aallaaviusuni, sumiiffiit ilaanni piffissat ilaanni erngup pitsaassusaanut tunngavissarititaasut qaangerneqartarput [58]. Nikerarneri Kuannersuarni nunap sannaata assigiinngisitaarnerata aammalu aasaanerani ukiuuneranilu ukiup qanoq ilinerani kuuttut suminngaanneerfiisa assingiitsuusarnerisa, kingunerisaattut isigineqassasut ilimanarpoq.

Kalaallit Nunaanni imeq imerneqarsinnaasog pingaartumik tatsini kuunnilu pissarsiarineqartarpoq. Narsaq Napasup Kuuani, Kuukasimmi aamma Landnamselven-imi kuunniit, Napasup Kuuata timaaniittuni, imermik pissarsisarpoq. Maannakkorpiaq Narsamut imermik pilersuineq tamatigoruinnangajak Landnamselven-imeersuuvog. Ukiumut ataatsimut katillugu atuineq 80.000 m³ missaanniippoq. Imeq illoqarfimmi imeqarfinni katersorneqartoq 280.000 m³-inik annertussuseqarsinnaavog. Imeq sorujiarneqartarpoq aammalu klor-imik akuneqartarluni. Narsamut imermik imerneqarsinnaasumik pilersuineq Nukissiorfinnit ingerlanneqarpoq. Ilusiliaq 54-imi nunap assingani takutinneqarpoq, erngup imerneqarsinnaasup kuunneri (aappalorujuttumik qalipaaticilik) Tatsip kuuaniit avinngarusimasut.

10.1.2 Imaani avatangiisit

Narsaq kangerluit sanileriit marluk, ikeranni aqputissamik ataqatigiissinneqartut akornanni inissisimavoq. Kangerluit naqinnertut H-tut iluseqarput, Narsaq quassuani qiterlermi inissisimalluni. Kangerluit sanileriit marluk taakkua pingaarnertigut [17]-imi nassuiarneqarput.

Takussutissiaq 62

Kangerlunnut sanileriinnut nassuiaatit ([17] - Takussutissiaq 4.1)

Nassuiaat	Ikersuaq (avataatigoortoq) imaluunniit Isap Kangerlua (kangiatigoortoq) aamma Sermilik Avannarleq (ilorpiaaniittoq)	Tunulliarfik Narlunaq (avataatigoortoq) aamma Tunulliarfik (kangiatigoortoq)
Kangerluit sanileriit Ikersuaq Davis-imit kangerlunnik mattussisut	140 m	70 m
Narsap Ikerani kangerluit marluk taakkua akornanni itissutsit	80 m	80 m
Agguaqatigiissillu itissusaa missiliorneqartoq	450 m	200 m
Itissusaata ilisimaneqartup itinerpaaffia	700 m	410 m
Takissusaa	130 km	110 km
Sumiiffik	660 km ²	420 km ²
Imaqortussusaa missiliorlugu	300 km ³	85 km ³

Kalaallit Nunaata kujataata aamma kitaata avataanni, 65-67° N avannaanut, immat ukioq kaajallallugu sikusanngillat. Imaannaq tamanna pingaartumik Kalaallit Nunaata kitaata sarfarnerata avannamuinnaq imaluunniit avannamut kimmuinnaq sarfarnerata kissartup kinguneraa. Kisiannili Erik Aappalaartup Nunaata eqqaani imaani sumiiffik pingasunik assigiinngitsunik sikoqarsinnaasarpog (Ilusiliaq 57):

- Ukiukkut kangerluit iluini sukkasuumik tissukartunik sikuarsinnaavoq. Taamatut sikuartarnera ukiuunerisa ataasiakkaat iluanni aammalu ukiuunerisa akornanni annertoorujussuarmik nikerartarpoq

Sikusarnerat ukiuni kingulliunerusuni kangerluit qinguini taamaallaat takussaasarpog, kangerluit ilaasa sinneri ukiukkut sikusaratik

- Ilulissat aamma sikut tissukartut Ikersuarmi-Sermilimmi aamma Tunulliarfimmi sermineersut ukioq tamaat nalinginnaasuusarpog

Aasaanerani Sermilik Avannarliup annertunerpaartaa ilaannikkullu aamma Ikersuaq ilulissanik aamma sikunik tissukartunik ulikkaarsinnaasarpog

- Ukiuni arlalinni sikut imaaniittartut /sikut tissukartut (sikorsuit), Tunup sarfaanit sarfaanneqarlutik, Tunup sineriaa sinerlugu ingerlaartut, Nunap Isuata eqqaani kimmuinnaq saattarput, tamatumalu kingorna Kalaallit Nunaata kujataata kitaata sineriaa sinerlugu avannamuinnaq tissukartarlutik

Ukiut ilaanni anorlernerani mallerneranilu "sikorsuit" Kalaallit Nunaata kujataani kangerluit annerusut, ilanngullugit upernaakkut Ikersuaq aamma Narlunaq, paavinut tipisarpog.

Kalaallit Nunaata kujataani aamma kitaani kangerluit amerlanersaattut, sumiiffimmi kangerluit pingasut taakkua suliasap eqqaaniittut tassaappog qanga qooqqut sermillit (Ikersuaq, Sermilik

Avannarleq aamma Narlunaq, takuuk Ilusiliaq 57). Kangerluit taakkua ataatsimut isigalugu itisuujupput, imeq itissusaata itinerpaaffia 700 m angullugu itissuseqarsinnaallutik.



Ilusiliaq 57 Imaani avatangiisit

Ikersuaq aamma Narlunaq aamma tassaapput “kangerluit sanileriit”, taakkunani kangerluup paavani immap ikkannera pissutigalugu immameersoq imeq isaasinnaanani. Ikersuup paava 140 meterisut itissuseqarpoq, Narlunap paava taamaallaat 70 meterisut itissuseqarluni. Sermip nassatarisaanik quassunngornerni taakkunani, kangerluit ilaata itinerusumiittup aammalu immap ammaannartup akornanni erngit annikitsuinnarmik akuleriittarmata, erngup kangerlunni annertunerusumik kaaviiarnissaanut, annertunerpaatigut imermik tarajoqanngitsumik immernissaat pinngitsoorneqarsinnaanngilaq. Imermik tarajoqanngitsumik kuutsitsineq pingaartumik kunnneersuusarpoq, soorlu Narsap kuua, kisianni aamma ilulissaniit sersersuarmiit kaanngartuneersuusarluni.

Kangerlunni taakkunani imermik tarajoqanngitsumik kuuffigineqarnerat, erngup tarajornilaartup kangerlunni erngup avataaniittuniit qaffasinnerulersitsisup, kunnneraneersuuvoq [46]. Erngup qaffasissusai assigiinngimmata, nunap qaavani imeq tarajornilaartoq kangerlunniit kuulertarpoq. Imeq kangerluit paavisa tungaanut kuuppat, erngup qaavata imermut immap iluaniittumut akuliunna pissutaalluni, imeq tarajornilaartoq tarajorninneruleriartuinartarpoq. Erngup tarajornitsup immap iluata sarfarneraneersup taarsernissaanut, kangerlunni akunnattumik itissusilinni imeq tarajornitsoq annertunerusoq immap iluata sarfarnerani ingerlaartarpoq [46].

Ukiukkut kangerlunni imermik tarajoqanngitsumik kuuttoqarnera annikillisarpoq, pissutigalugu tatsit kuuillu sikusarmata, aammalu nunami siallerpallaarani apinerusalertarmat. Erngup tarajoqanngitsup kunnnerata arriillineranut pissutaavoq, kangerlummi immap qaavani tarajullit, kangerluit avataanni sinerissami imermi akuulernerisa annertusiartortarnerat. Taratsumik akulinni assigiinngissutaatut annikillismaneranni, kangerlummi kaaviiartut minnerpaaffissaanniilerlutik annikillisarput.

Taratsumik imeqartut immamit taarserannginnerunerisa kingunerisaanik, kangerlunni sermip nassatarisaanik quassunngornerni imaani pinngortitap ataqatigiinnera allanngorartuaannarpoq [46]. Tamatuma saniatigut erngup tarajoqanngitsup kuunniit kuunnerata annertussusaa pitsaassusaalu imaani naasunut uumasunullu immikkut pingaaruteqarpoq, tassami imeqarfiit taakkua kangerlunni taakkunani erngup taarserartuarnernut pissutaasut pingaarnersaraat [51] [51a].

Kangerluit paavini ikkattumiittuni ilisarnaatit pingaarnarpaat matuma kinguliani eqikkarneqarput [17]:

- Kangerluit qaleriiaarneqarput. Taratsumik akoqarnerata 30 aamma 34 % akornanni assigiinngissuteqarnera qaleriiaarnerannut pissutaasut pingaarnersaraat
- Tarajoqassusaani kissassusaanilu ammorluinnaq assigiinngissutaasut, kangerlunni nallarissuni annertussutsinit pingasoriaammik annertunerupput. Erngup aalaneri nallarissuunerusarput aammalu , pingaartumik sermersuarmiit kuunniillu erngup tarajoqanngitsup kuunneraneersuusarluni
- Kangerluit paavini ikkattumiittut tamarmik, ikkannersai qarsullugit immap isaanerata, ukiaanerata naalernerani akuttunngitsumik pisartup, malitsigisaanik, tasinngortaminni itinerusumiittuni imermik annertuumik tarajuusumik (34,5 %) aammalu imermik uunarnerulaartumik (4 grader C angullugu) akoqarput
- Silaannarmik akoqarnera, sumiiffinni itinerusuniittuniluunniit, 7 mg/L-imiilluni nalinginnaasumik qaffasissumiittarpoq
- Sinerissap qanittuani immap qaava, sermip aanerata erngullu tarajoqanngitsup kuunnerata sunniineri pissutaallutik, ilorpasinnerusuniittunik qangatsersimanertaqarsinnaapput annikitsuaqqamik tarajulinnik.

10.1.3 Nunap iluata ernga

Nunap iluani imeqartuni imeqarfeqarnissaata ilimanaateqarnera aammalu TSF-inut inissiisarfimmiit taakkununga kuuttoqarsinnaanera aalajangerniarlugu, Tasermut aammalu sumiiffinnut eqqaaniittunut nunap iluaneersumik imeqarneranut pioreersumut paasisutissat nalunaarsukkat nalilersorneqarput [24] [58].

Tatsip tasertaani nunap iluani imeqarsinnaanera, sivingarnit innaaqqinnerisa, qaarsup ersiinnarnerata aammalu nunamiittut issut kinnerillu killeqarnerisa malitsigisaannik ilimanaateqanngitsutut isigineqarpoq; erngup nunap iluaneersup annertunersaa Tasermut kaaminnerusarpoq.

Nunap sannaa

Nunap qaleriiaarnerisa nikinneri ammaneqalersitsisnaapput. Tasermi kuuttunut tunngatillugu nunap qaleriiaarnerisa nikinneri qaqqap innermik anitsineraneersunik pisoqarneranut tunngassuteqartarput, tamannalu amerlanngitsunik ammaneqalersitsisarpoq.

FTSF-it aamma CRSF-it naqqanniittumi tunngaviani qaqqamiipput Ilimmaasaq naujait [24] aammalu annikinnerusumik Tatsip tasinngortaaniit kuuttut kujammut kitaanniittut Gardar basalt-it. Naujait tassaapput qaqqat anitsisarnaneersut krystalitut iluseqartut, syenit-itut atitunerusumik taaneqarsinnaanerulluni. Imeqartuni qillerinernek siunnerfilinnik imaluunniit sumiiffimmi tassani naqitsineqarnerni misissuinernik suliaqartoqarsimanngikkaluartoq, aanera annikitsutut isigineqartariaqartoq, nunap qaavini tasinngortap kuunnerata eqqaani geotekniskimik qillerinerup (putut 6-it 17-33 m) paasinarsisippaa. Soorunami pitaruminaassusaa qaarsup tunngavianut attuumassuteqartoq eqqarsaatigalugu aamma annikitsutut isigineqarpoq. Putumit 500 meterisut itissusilimmit qillerummik qaqitami ingerlaavartumi (DDH-V001) Tatsip tasiata saniani qillerneqartumit aammattaaq takutinneqarpoq, naujainik peqarfik maannakkut erngup qaffassimassusaata ataani 233 meterinut ingerlaannartoq, annikitsunik aanertaqarlunilu quppaqarluni. 233 meteriniit ammut naujai nik peqarfiit akornanni lujavritinik qangatsersimaneqarpoq.

Pitaruminaassusaata pingaaruteqannginnera ilimanaateqarmat, siaruariartorsinnaassusaa saniatigut pinngortitamiissasoq aammalu aserortoqarneranut tunngasuniissalluni. Siaruariartorsinnaassutsit annikitsuusut, Kuannersuarni siunissami aatsitassarsiorfissap sumiiffiani naqitsineqarnernik misileraanerni paasinarsisinnearput m^2 /ullormut arlalinni taamaallutik, tamatumalu paasinarsisippaa 0,001-iniit 0,01 m/d-inut qaarsummi tunngavigisaanni tamarmi (lujavrit) pitaruminaassutsinut naliusut annertussusaat annikitsuaraasoq. Aatsitassarsiorfiup sumiiffiani ujaqqat annerujussuit arlaqarput aammalu Tatsip tasinngortaata ataani sumiiffimmit ilusaat ataqatigiinnerullutik, naujait manngertut annertuut amerlanerullutik. Taamaattumik siunissami aatsitassarsiorfiup sumiiffissaani naqitsinernik atuilluni misileraanerit Tasermut sanilliullugu allanngortitsinani isigissallugit naapertuuppoq.

Pitaruminaassusaanut naliusut assingusut TSF-t sumiiffiinut atuunnerat, aammalu tasinngortami erngup nunap iluaneersup annertussusai ilimanaateqartut annikitsuunissaat, apeqqutaatillugu, tasinngortap ataani erngup nunap iluaniittup kuunnerata sukkassusaa arriitsuusoq ilimagineqarpoq, ukiumut meterialunnik sukkassuseqartoq eqqoriarneqarluni. Quppaqarnerani sumiiffimi tassani erngup nunap iluaneersup kuunnera ukiumut 10-100 meterinik sukkanerulersinnaavoq (advektion).

Sanimuinnaq ingerlaartut sukkassusaattut missiliorneqartut taakkua, Tasermi naqitsineqartut aatsitassarsiorfiup sumiiffiani lujavritinik akoqartunut assingusuusimappata, pinngoqqaatinik mingutsitsisartunik imeq nunap iluaneersup aqutigalugu ingerlaartoqarsinnaanera annikitsuusinnaasoq, tikkuussipput. Taamatut ilimagisaqarneq tunngavigalugu mingutsitsisartut ingerlaarsinnaanerisa aarlerinaateqarnera annikitsuusussaavoq, kisianni ilimagisat taakkua naqitsinilimmik qillerinerni misissuinermut pisussanut pilersaarummi suliaqarnermi uppersarsineqartussaapput.

Tamatuma saniatigut VSV-ØNØ sammivigalugu CRSF-t sumiiffiisigoortunik, qaleriaat nikinneqarsinnaaneri/quppaqarsinnaaneri, digitalimik portussutsinut ilusiliani paasinarsisinnarput. Ilimaasaq-intrusion-ip iluani qaleriaat nikinneq/quppaqartut atuataarlugit pingaaruteqanngitsunik qaleriaat nikinneqartut imaluunniit aalasoqarsimasooq, misissuinermi qillerinernit qillerummit qaqtanik nalilersuinerup paasinarsisippaa. Quppaqarsinnaasut taakkua Tasermi tasinngortap avataani sumiiffinnut atasuusinnaanersut ilisimaneqanngilaq, taakkualu aamma siunissami qillerinissamut pisussanut pilersaarutini nalilersorneqassapput.

Sumiiffimmi kuuttumi erngup oqimaaqatigiinnera

Tatsip eqqaani sumiiffinni kuuttumi erngup oqimaaqatigiinneri Danmarks Meteorologiske Institut-imit paasissutissat nalunaarsukkat, najukkami silasiornermut paasissutissat nalunaarsukkat aammalu najukkami imeqartuni alapernaarsuinermi paasissutissat nalunaarsukkat atorlugit naatsorsorneqarput [60].

Erngup oqimaaqatigiinnerini sumiiffinni kuuttumi erngup kaaviiartarneri nassuiarneqarput aammalu imermik nunap iluaniittunut imeqartunut maangaannartoqartarnersoq allanneqarluni.

- Ilannguttut = Pisartunut ilannguttut aamma maangaannartut
- Sialuit = Nunap qaavani kuuttut + aalannguuttut + nunap iluaniittumut imermut ingerlaqqittut

Narsap kuuanut ukiuni 50-ni 1964-imiit 2014-mut paasissutissat nalunaarsukkat ukiumut agguaqatigiissitsinerit makkua takutippaat:

- Sialuit = 1.120 mm
- Nunap qaavata kuunneri = 990 mm
- Aalannguuttut = 160 mm.

Paasissutissat nalunaarsukkat taakkua tunngavigalugit sumiiffimmit kuuttumiit erngup kuunneri, sumiiffimmut kuuttumut erngup kuunneri, ukiumut agguaqatigiissillugu 30 mm-imik annertunerupput. Assigiinngissutaasoq taanna paasissutissanik nalunaarsuinermut eqqoqqissaartunut

nikingassutaasartup aamma pisuusaartitsinerup iluaniippoq aammalu Tasermiit imermik nunap iluani imeqartunut maangaannartitsisarneq annikitsuinnaasoq imaluunniit maangaannartitsisoqartanngitsoq paasinarsisillugu.

Tasinngortap ataani (aammalu TSF-inut inissiivissatut siunnersuutigineqartumi) nunap sannaanut annikitsuinnarmik aasussanik krystalitut ittunik ujarattaqarnera ilisarnaataavoq. Tasermi tasinnngortap ataaniittut ujaqqat eqqaani nunap sannaanut assingulluni, assingusunik qanoq issuseqartoq naatsorsuutigineqarpoq, taakkualu nunap iluaniittunut imeqartunut killilimmik attuuttussaallutik pitaruminaatsuussasut ilimanarluni.

Imeqartunut misissuinerit killeqartut maannamut ingerlanneqarsimasut, Tatsip aammalu Napasup Kuuani sumiiffiit kuuttut (Narsarmi imeq imerneqarsinnaasoq tassanngaanneerpoq) imminnut atassuteqarpiannngitsut imaluunniit atassuteqanngitsut paasinarsisippaa [24] [58]. Tamanna geotekniskinik qillerinissamut pilersaarutini, suliassamut ilusiliussassap ilusilersorlugu suliarineqarnerata nalaani ingerlanneqartussani, annertunerusumik nalilersorneqassaaq. Taseq aamma Napasup Kuua annertuumik imminnut atassuteqartut paasineqarluni pisoqassagaluarpas, iluarsiissutaasussat atorneqarsinnaasut arlaqarput, suliassamut ilusiliussassami ilanngunneqarsinnaasut. Iluarsinerit taakkua immikkoortumi matumani kingusinnerusumi erseqqinnerusumik allaaserineqarput.

TSF-inut inissiivissatut siunnersuutigineqartumit annertuumik kuugaartoqarnissaata aarlerinaateqarnera annikitsutut isigineqaraluartoq [24] [60], geotekniskinik qillerinerni, suliassamik inerisaanerup nalaani ingerlanneqartussani, taamatut ilimagisaqarneq misissorneqassaaq.

10.2 Sunniutaasinnaasut

Avatangiisini imeqartuni sunniisinnaanerni ilaatinneqarput:

- Suliassap sanaartorneqarnerani ingerlanneqarneranilu imeqartuni ingerlasarnerit allannngortinneqartussaapput, tamannalu erngup pitsaassusaanut sunniisinnaavoq
- TSF-inut inissiisarfimmik ingerlatsineq TSF-inut inissiisarfiup avataani mingutsitsinermik malitseqarsinnaavoq
- FTSF-ini ajutoorneq avatangiisini imeqartuni mingutsitsinermik malitseqarsinnaavoq
- TSF-inut inissiisarfimmiit pujoralaasaannarnik aniatitsineq, TSF-inut inissiisarfimmiit anorip sammiviani, erngup mingutsinneqarneranik malitseqarsinnaavoq, ilanngullugu Narsami imeq imerneqarsinnaasoq
- Pujoralaasaannaat imaluunniit TSF-init kuugaartoqarnera pissutaallutik imaluunniit FTSF-ini ajutoortoqarnerani , Narsami erngup imerneqarsinnaasup pitsaassusaa sunnerneqarsinnaavoq
- Suliassamit erngup atorneqartussaannngitsup sorujuiariikkap kuutsinneqarnerani Sermilik Avannarlermi erngup pitsaassusaa sunnerneqarsinnaavoq
- Ujaqqanit igitassanit kuuttut
- Matusereermermi itersaliami erngup pitsaassusaa
- Ikummatissiassanik aamma akuutissanik uumaatsunik kuutsitsisoormik malitseqartumik ajutoorsinnaanerit aarlerinaateqarnera
- Suliassamit suliarinninnermi erngup atorneqartup kuunneranik malitseqartumik ajutoorsinnaanerit aarlerinaateqarnera.

10.3 Sunniutaasussanik nalilersuineq

10.3.1 Imeqartuni erngit ingerlasarnerisa allanngornerat

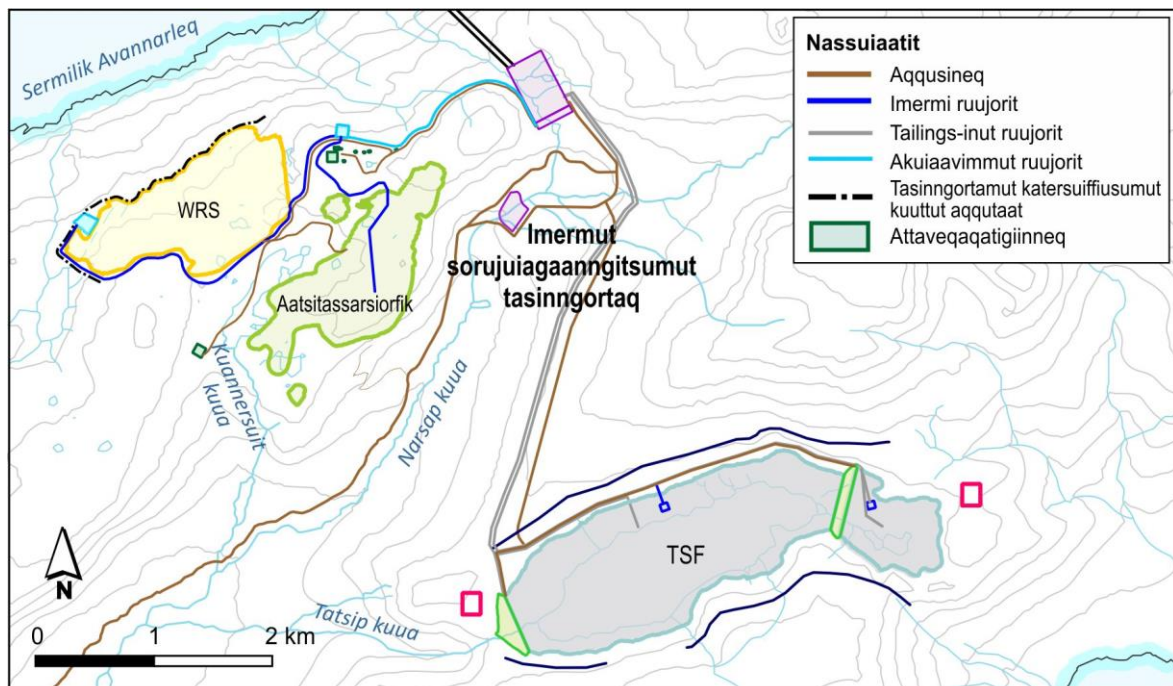
Imeqartuni allanngornerit pingaarnerpaat, suliassap kingunerisaanik pilertussat tassaapput:

- Tatsip tasinngortaaniit kuuttut sapusianit TSF-inut inissiisarfimmut atugassatut sananeqartunit asserneqartussaapput
- Imeq tasinngortamut kuuttoq, suliareqqiisarfimmut ruujorit aqqusersuutit aqutigalugit imaarsarneqartussaavoq; imeq taanna atoqqinneqartussaavoq aammalu ilaata Sermilik Avannarlermut kuutsinneqannginnerani sorujuarneqartussaallunilu (fluoridit piiarniarlugit)
- Erngup sialunneersup aammalu aputip aannerisa TSF-inut inissiisarfimmiit kuuffissaannik kuuffissalersuisoqartussaavoq; erngup taassuma ilaa Tatsip kuuatigoortinneqartussaavoq
- Sapusialiornissap ajornannginnerulernissaanut piffissap ukiunik pingasunik sivilissusillip ingerlanerani Tasermit taseq ikkannerulertussaavoq; imeq ukiup qanoq ilinerani kuunnerit apeqqutaatillugit annertussuseqartumik Tatsip kuuanut kuutsinneqartussaavoq
- Kuannersuit kuuanni kuuttut annikilliaruaartussaapput aammalu Narsap kuuanut kuukkunnaartussaallutik
- Imeq Kuannersuit kuuanneersaq aatsitassarsiorfiup sumiiffiata panertinnissaanut suliaraqfikkoortussaavoq aammalu tunisassiorfissamut ruujorit aqqusersuutit aqutigalugit imaarsarneqartussaalluni
- Narsap kuuata appasinnerusumiittortai napillugit kuuffissalersuisoqartussaavoq
- Erngup sorujuaaganngitsup suliassami atorineqartussap inissisimaffissaanik pilersitsiniarluni, sapsuamik anillaffissalimmik tasinngortap sorujuaaganngitsumik imermik imaqtup saniani Narsap kuuatigoortillugu sananeqartussaavoq.

Kuannersuit kuuaniit Narsap kuuanut kuuttut annikinnerulersut Narsap kuuani kuuttunut killilimmik sunniuteqartussaapput. Kuannersuit kuuat Narsap kuuani kuuttup ukiumut agguaqatigiissillugu 5 %-iinnaanik kuuttussaavoq [51]. Tasermit tasinngortami sapsuat Narsap kuuanut kuuttut 17 %-ip missaanik annikinnerulersittussaavai. Kisitsisit taakkua ukiup ingerlanerani agguaqatigiissillugu kuuttunut tunngassuteqarput.

Ukiuunerani imeqtartunut tunngasut allanngorneri Narsap kuuani kuuttunut sunniuteqangaartussaannigillat imaluunniit sunniuteqartussaanatik, pissutigalugu Kuannersuit tasianut aamma Tasermit tatsimut ukiukut imermik kuuttoqanngingajattarmat imaluunniit kuuttoqtartani.

Imermik sorujuaaganngitsumik imalimmik tasinngortaliorneq Narsap kuuani imeqtartunut tunngasuni taasarialinnik sunniuteqartussaannigilaq (Ilusiliaq 58).



Ilusiliaq 58 Imermut sorujiagaangitsumut tasinngortap inissisimaffia

Narsap kuaa napillugu pisariaqartitsineq malillugu kuunnerit aqqutissaannik sanasoqassaaq aammalu nutarterisoqassalluni. Kuunnerit aqqutissaat taakkua kuummi annertuumik kuunnernut akornusersuinerimik pisoqartussaajunnaarlugu ilusilersorneqassapput. Kuunnerit aqqutissaannut assersuut Ilusiliaq 59-imi takuneqarsinnaavoq. Kuunnerit aqqutissaannik sananerup nalaani, sanaartorfusooq kaajallallugu erngup imaarsarneqartarneratigut, Narsap kuuani erngup kuunnerna attatiinnarneqassaaq, tamannalu aamma sanaartorfusup panertuutinneqarnissaanut qulakkeerinneqataassaaq.



Ilusiliaq 59 Sulloq paqqersaaviusooq (assersuut)

Strømmen i Narsap kuuani kuuttut ukiup ingerlanerani 40 aamma 4.000 m³/t akornanni nikerartussaapput. Imeq tarajoqanngitsoq 191 m³/t missaa Narsap kuuaniit suliareqqiisarfimmut ingerlatinneqartussaavoq. Sumiiffimmi tassani agguqaqatigiissillugu 1.200 m³/t-nik aammalu Narsap

Iluani kuuttup naaneranut qanittumi kuuttuni 4.100 m³/t-nik kuuttoqarnerani kuunnernut sunniinerit, ukiup annerpaartaani annikitsuinnaasussaavoq. Kuunnerit annikitsillugit imermik tiguisoqartassanngilaq.

Kuunni tatsinilu imeqartunut tunngasuni allanngornerit annertunerpaatigut sumiiffimmi imeqartuni pingaarnerni annikitsuinnarmik sunniisussaapput, kisianni Kuannersuit aamma Tasermi kuunnut annertuumik sunniisussaallutik, tassami kuunni taakkunani qatsinnerusumi kuunnerit annikillisussaammata.

10.3.2 TSF-inut inissiisarfup ingerlanneqarnera

TSF-inut inissiisarfup, FTSF aamma CRSF ilanngullugit, ilusilersugaanera ingerlanneqarneralu immikkoortoq 3.6.3-imi nassuiarneqarput. Suliassap ingerlanneqarnerata nalaani tailingsinik inissiinermut atatillugu erngup pitsaassusaani ajornartorsiutaasussat teknikkinut nalunaarusiani, ingerlatsinerup (ukiut 1-37), matusinerup (ukiut 38-44) aamma matusereernerup (ukiup 44 kingorna) nalaanni suliassami ingerlatassanut tunngassuteqartuni, pisuusaartitsivigineqarput sukumiisumillu nassuiarneqarlutik [23] [53] [58].

Tailingsit suliassami ingerlatsinerup immikkoortuani pilersinneqartussat annertunerpaartai zinkinik, uranidik aamma REE-nik (tailingsit tamarmiusut 90 %-iisa missaat) saffiugassamiit piianermeersuusussaapput. Tailingsit taakkua FTSF-inut inissiisarfimmi tailingsitut aalaallutik akuleriittut masattutut inissinneqartussaapput. Tailingsit sinneri tassaapput sinnikut REE-nik aamma uran-imik piiareernerup kingorna sinneruttut, aammalu CRSF-ini inissinneqartussat. Tailingsit taakkua tamarmik kuunneri erngup iluaniitilerlugit inissinneqartussaapput.

FTSF-inut aamma CRSF-inut inissiisarfimmi Tasermi tasinngortami qooqqumi pinngortitami nunap ilusaa atorluarneqassaaq. Tasinngortami marlunnik sapusiortoqassaaq, ataaseq FTSF-inut inissiisarfimmut aammalu ataaseq CRSF-inut inissiisarfimmut. Suliassami ingerlatsinerup immikkoortup nalaani inissinneqartussanut inissamik pisariaqartitsinerup annertusiartuaarnera naammassiniarlugu, sapusiat tamarmik immikkut portussusaat portusiartuaartinneqassaaq.

Sumiiffinnit kuuttunit TSF-inut inissiisarfimmut kuunnerit, suliareqqiinerup aallartinneqannginnerani kuuttut aqqutissaannik sananikkut, annikillisinneqassapput. Kuuttut aqqutissaasa ilaanni kuuffinniit kuuttut, tailingsinut attuussimannigisut, FTSF-inut sapusiat Tatsip kuanut kuuffiisigoortinneqassaaq.

Ingerlatsinerup immikkoortuani imaluunniit matusinerup immikkoortuani FTSF-inut aamma CRSF-inut inissiivinniit Tatsip kuanut kuutsitsisoqassanngilaq. Matusereermermi, imeq FTSF-inut aamma CRSF-inut inissiivinnut atorneqartoq, GWQC-mik naammassinnilerpat, imeq sapusiakkoorluni Tatsip kuanut kuutsinneqarsinnaalissaaq.

Sialuit aammalu pinngortitami kuuttut pissutaallutik FTSF-inut aamma CRSF-inut inissiivinni erngup annertussusaa suliassami matusereernerup kingorna immikkoortup aallartilaarnerani, annertusisussaavoq. FTSF-inut inissiisarfimmiittut annertussusaat annertusiartuinnartussaavoq, sapusiat qarsullugu aammalu Tatsip kuanut kuuttut aqquataasigoorluni kuulernissami tungaanut.

Tatsip kuuata tailingsinut inissiivinnut kuunnerini erngup pitsaassusaanut, nakkutiginniffik C-mi Tasermi aamma Narsami kuuit ataatsimuulerlutik akuliuffianni kuulertussamut, GWQC-t naammassineqarsimasussaapput. Suliaqarnissaq eqqarsaatigalugu kuummi nakkutiginniffissaq siunissami alapernaarsuinissamut tikikkuminartuusaaq.

FTSF-inut aamma CRSF-inut inissiivinni erngup pitsaassusaa pisuusaartitsivigineqarpoq aammalu annertuumik uppersarneqarluni, paasiniarlugit:

- Inissiivinni kimittusinerit kuuttullu taakkualu suliassami ingerlatsinerup immikkoortuani tunisassiorfimmut ataqatigiinneqarnerat
- Matusereernerup kingorna immikkoortumi Tatsip aamma Narsap kuuini imermik tarajoqanngitsumiittunut kuuttuni kimittusisimanerit kuunnerillu.

Suliat ingerlanerannut pisuusaartitsinermit ilusiliaq ineriartortuartussaq, IDEAS® software [53] [58] atorlugu siunertamut tassunga ineriartortinneqarpoq. Software taanna atorlugu ukiuni 100-ngajanni atuuffissaata ingerlanerani suliaassap immikkoortuini pingasuni pisuusaartitsinerit ingerlanneqarput.

Immikkoortuni tulleriiaarnerit aamma anguniakkanut killiffissat Takussutissiaq 63-imi eqikkarneqarput.

Ilusiliaq taanna IDEAS®-imeersoq Excel-imi misissuilluni naatsorsuinerni suliffeqarfimmit arlaannaannulluunniit attuumassuteqanngitsumit, Orbicon-imit [58], aammalu GHD-mit [23] pisuusaartitsinermit ataatsimoortitat GoldSim®-meersut atorlugit, suliarineqartuni, marloriarluni uppersarneqarpoq. Paasinarsisimavoq pisuusaartitsinermit periaatsit pingasut taakkua imminnut naapertuulluurtut, tamatumalu ilusilianik taakkuninnga tamaginnik atuinnissaq tatiginarnerulersippaa [73]. Paasisat immikkoortumi matumani saqqummiunneqartut, pisuusaartitsinermit periaatsinit pingasunit taakkunanga tamaginnersuupput.

Takussutissiaq 63

Tailingsinik passussiviusussanut piffissanut pilersaarut aamma anguniakkat immikkoortui

Immikkoortoq	Aatsitassarsiorfim mik ingerlatsinerup ukua	Nassuiaatit
Sanaartornermik suliaqarneq	-3 - 0	Tasermit tatsip imaata annikillisinneqarnera.
Ingerlatsineq – ukiut 37-it	1	Ingerlatsinerup immikkoortuata aallartinnera.
	1 - 37	FTSF-inut aamma CRSF-inut inissiivinni tailingsinik ingerlaavartumik inissiisarneq. Imeq sinneruttoq (supernatant) tunisassiorfimi atoqqinneqartussanngorlugu ingerlaartinneqassaaq. Tatsip kuuanut kuutsitsisoqassanngilaq. Tailingsinut inissaqartitsinerup annertussusaa aamma sapusiap portussusaa arlaleriarluni annertusineqartassapput.
	37	Ingerlatsinerup immikkoortuata naanera. Tailingsinik pilersitsisarneq unissaaq.
Matusineq – ukiut 6-it	38	Matusinermit immikkoortup aallartinnera.
	38 - 43	Imeq FTSF-inut aamma CRSF-inut inissiivinnersoq suliareqqiisarfirmukartinneqassaaq aammalu fluoridit peerniarlugit sorujiarneqassalluni, tamatumalu kingorna sorujiaareernermit Sermilik Avannarlernut kuutsinneqassalluni. Tatsip kuuanut kuuttoqassanngilaq. Tasinngortat imaat appariartuaartinneqassaaq. Sialuit aamma kuunnerit imeq atoqqitassatut ingerlaartinneqartoq ilaannakortumik taarsissavaat. Erngup pitsaassusaa pitsanngoriartuaartinneqassaaq.
	43	Matusinerup immikkoortuata naanera.
Matusereernermit (ukiut > 44)	44	Matusereernerup kingorna immikkoortup aallartinnera.
	44 - 48	Sialuit aamma FTSF-inut aamma CRSF-inut inissiivinnut kuuttut erngup qaffasissusaa annertusitittussaavaat. Kuuffiit aserfallatsaaliorneqarunnaarput, tamatumalu malitsigisaanik FTSF-inut aamma CRSF-inut inissiivinnut kuuttut annertusiartortussaapput.

Immikkoortoq	Aatsitassarsiorfim mik ingerlatsinerup ukiua	Nassuiaatit
	48	Imeq CRSF-inut inissiisarfimmeersoq FTSF-inut inissiisarfimmut sapusiap sinaa qarsullugu kuulerpoq. Tatsip kuuanut kuuttoqassanngilaq.
	49	Pisuusaartitsinerup takutippaa erngup pitsaassusaanut tunngavissarititaasut anguneqartussaasut. Imeq FTSF-inut inissiisarfimmeersoq sapusiap sinaa qarsullugu aammalu Tatsip kuuanut kuulerpoq. Matusereernerup immikkoortua naavoq.
	59	Erngup pitsaassusaa Tatsip kuuanut kuulerneraniit ukiut 10-t qaangiunneranni tamanut saqqummiunneqassaaq.
	93	IDEAS®-imi ilusilianik ingerlaartitsinerup piffissaliussaq.

Tailingsit kinnerinik geokemiskimik misissueqqissaarnernit, suliareqqiisarfimmi akuutissanik uumaatsunik atuilluni suliarinninnerit ingerlasarneri aammalu TSF-ini suliat ingerlanerisa imeqartunut tunngasutigit ineriartornerinit paasissutissat immikkuullarissut, aatsitassarsiorfiup sumiiffiani imeqartunut tunngasunut ilusilianik ineriartortitsinerup atornerqarput [53].

Ilusiliani IDEAS®-imi pinngoqqaatit uumaatsut assigiinngitsut aammalu avisaartiterinerup aamma sukuluiaavimmi sulianik ingerlatitsinerup ingerlaneranni akuusut qanoq pissuseqarnerinik eqqoriaasoqarpoq, ilanngullugit REE, uran, thorium, reagensit aamma mingullit. Akuusut GWQC-mi allassimasut immikkut pingaartinneqarput. Akuusut sumiiffimmi misissuiffiqineqartumi nunarsuarmut agguaqatigiissillugu kimittusisimanerit qaffasissut nassaassaasut saniatigit, taakkunani aamma akuusut “avatangiisinik aarleqquteqarnissamut attuumassuteqartut” suussusersineqarput.

Reagensinik/atortussanik pisuusaartitsinerup paasinninnissamut tunngatillugu, tunngavissarititaasut makkua atornerqarput:

- reagensit suliap ingerlanerani nalaatassaat
- pinngortitap ataqatigiinnerani toqunartoqartumik pisoqarneri
- uumassusilinnik katersuuttarnerit taakkualu annertussusaat.

Katillugit akuusut 46-it aamma reagensit 15-it, suliat ingerlatinneqarneranni atornerqartut, pisuusaartitsivigineqarput.

Kuunniit tatsiniillu kimittusisimasunut aallaaviusut aamma ilusiliani ilanngunneqarput. Fluoridit, nunani tamalaani erngup pitsaassusaannut tunngavissarititaasut tunngavigisaq 100 angullugu (GWQC-ni fluoriditut killissaliussisoqanngimmat nunani tamalaani malitassat pisumi tassani atornerqarput) qaangerlugu, qaffasissuuginnartussaasut, kimittusisimanerit aallaaviusussat Narsap, Tatsip aamma Kuannersuit kuuineersut aamma Kuannersuit tasianeersut aamma Taserup tatsimeersut 2007-imiilli uuttortarneqartut.

Pinngortitami nunamiittut arsen, zink aamma fosfor kimittusisimanerini aamma GWQC-mi killissaliussat akuttunngitsumik qaangerneqartarput. Narsap qooruani pinngortitami nunap sannaani ilisarnaataasut, nikerarnernut aammalu imermi aatsitassat qaqutigoortut kimittusisimanerisa qaffasinnerannut, pissutaasimassasut ilimarnarpoq. Kuuttut suminngaanneerfii (kuuttut imaluunniit nunap iluani imeqartut qanitaanni nunap qaava) aammalu sumiiffiit kuuttut ataasiakkaat annikinnerusut iluanni nunap sannaani nikerartut, erngup pitsaassusaannut annertussutsit aallaavigineqartunut aalajangiisuupput [51]. Erngup pitsaassusaanut aallaaviusooq atuuttoq, siunissami erngup pitsaassusaata matumani malittarisassanut sanilliullugu nalilersorneqarnerani, tunngavissatut isiginiarneqassaaq.

Akuusut aammalu reagensit kimittusisimaneri, ingerlatsinerup immikkoortuani FTSF-inut aamma CRSF-inut inissiivinniittut, erngup avatangiisinniittup pitsaassusaanut tunngavissarititaasut qaangersimasussaavaat. Taamaattoq ingerlatsinermut immikkoortup nalaani FTSF-inut aamma CRSF-inut inissiiviit matoqqasutut ingerlanneqartussaapput, pinngortitami avatangiisinut kuutsitsisoqartussaananii. Erngup pitsaassusaata tailingsinut inissiivinnit sunnerneqannginnissaat qulakkeerniarlugu, kuuttut, kuuit aammalu kuugaarsinnaanerit alapernaarsorneqassapput. Tailingsinut inissiiviit erngup pitsaassusaani allanngortoqarneranut pissutaasut (pujoralaaasaannarnit imaluunniit inissiivinnit kuugaartoqarnerani) paasineqassagaluarpas, erngup TSF-inut kuutsinneqannginnerani, erngup pitsaassusaa pitsaanerulersinniarlugu erngup sorujuiarneqarnera atuutsinneqalersinnaassaaq. Tailingsit imertaat suliareqqiisarfimmi suliarinninnerit imertaattut atoqqinneqartassaaq, imerlu sinneqassappat, taanna suliareqqiisarfimmi imernut sorujuaavimmut imaarsarneqartassalluni, taamaalilluni tamanna Sermilik Avannarlermut kuulinnginnerani sorujuiarneqassalluni.

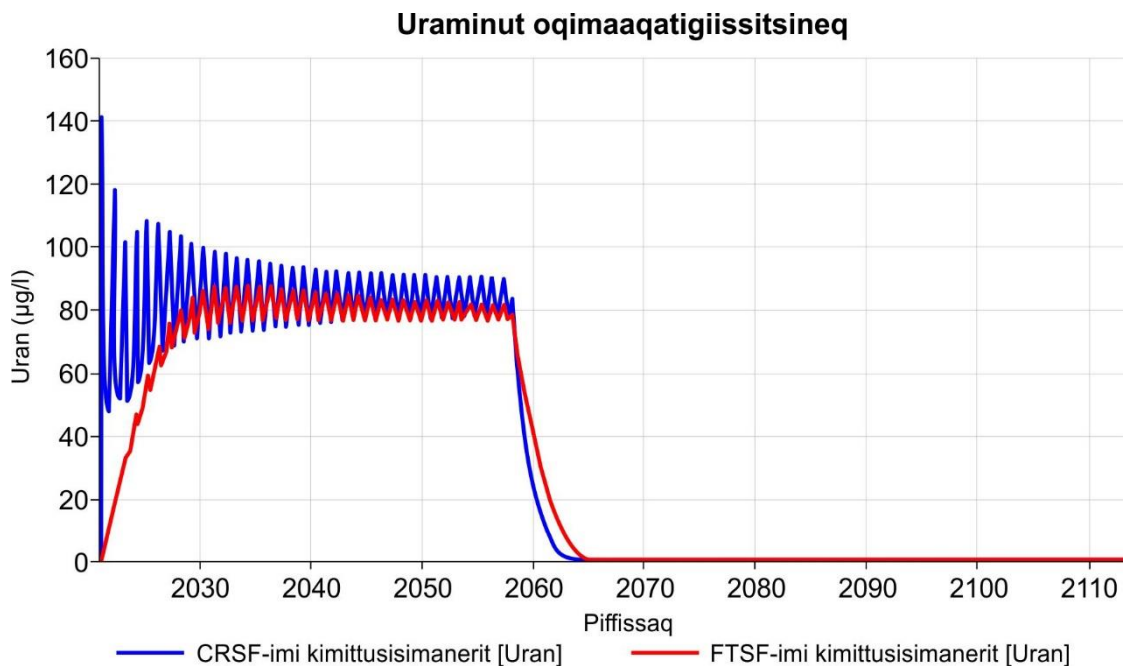
Suliassami matusinermut immikkoortup ingerlanerani FTSF-inut aamma CRSF-inut inissiivinni supernatant-imi akuusut aamma reagensit tamarmik kimittusisimaneri annikillisinneqassapput aammalu sialuit FTSF-inut aamma CRSF-inut inissiivinnut kuuttut malitsigisaannik kimikillissallutik. Naatsorsuutigineqarpoq akuusuni aamma reagensini tamarluinnangajanni kimittusisimanerit erngup pitsaassusaanut tunngavissarititaasut imaluunniit PNEC inorlugit annertussuseqalersillugit annikillisinnissaannut, ukiut 6-it (matusinermut piffissaliussatut nassuiarneqartoq) ingerlaqqaarnissaat pisariaqartoq. Annertussutsit taakkua anguneqarpata, erngup sorujuiarneqartarnera unitsinneqassaaq, aammalu tailingsinut inissiivinniittoq imeq nunap qaavani kuuttunit kuuffigineqarnera pissutigalugu qaffassalluni. Matusereernerup immikkoortuata ingerlanerani sapsianiittoq imeq qaffassaaq aammalu Tatsip kuuani kuunnerit iluarseqqissallutik.

Tailingsit imertaanni uraninik aamma fluoridinik kimittusisimanernut assersuutissat Ilusiliaq 60-imi aamma Ilusiliaq 61-imi takuneqarsinnaapput. CRSF-inut inissiivimmi uranip kimittusisimanerata periaasii ukiuni tallimani siullerni nikerartut (CRSF-inut inissiivimmiittut annikitsuinnaanerit pissutaalluni) qaammatit pingasukkaarlugit naliusut, ilusiliami ukiunut tallimanut siullernut imeqartunut tunngasunut ilanngussassatut atorineqartut, ilanngullugit, Ilusiliaq 60-imi nassuiarneqarput [23].

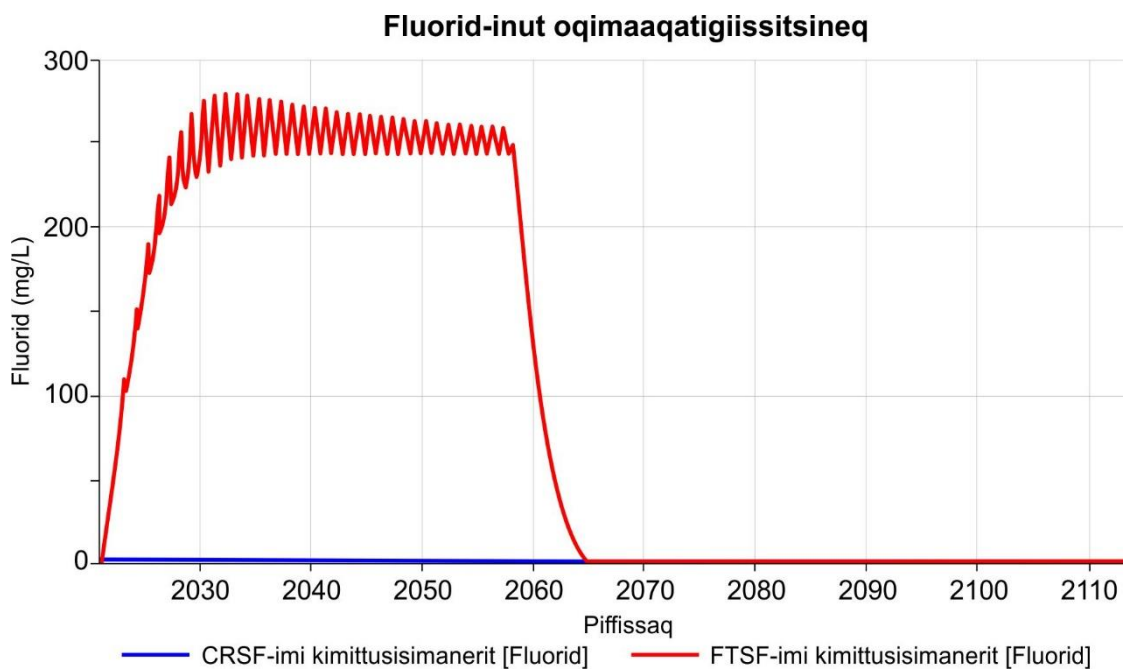
Suliassami ingerlatsinermut immikkoortumi ukiuni siusissuniittuni FTSF-inut inissiisarfimmi fluoridit kimittusisimaneri qaffakkiartuinnartussaapput (takuuk Ilusiliaq 61), tailingsit aalallugit inissinneqartuaannarnerannik pissuteqartumik. Kimittusisimanerit taakkua qaffakkiartornerat, matusinermut immikkoortup nalaani annertuumik appaqqinnissami tungaanut, assigiiginnangajattunngortussaavoq.

CRSF-inut inissiivimmi uranip aamma fluoridit kimittusisimaneri FTSF-inut inissiisarfimmiittunit appasinnerusussaavoq, kisianni -it aamma chloridsalte-t kimittusisimaneri qaffasissuusussaallutik. CRSF-ini CRSF-iniit taratsunik kuugaartoqarnissaa annikillisinniarlugu, marrarmik plastikkimillu marloqiusamik ilupaquserneqassapput.

Suliassami matusinermut immikkoortup nalaani CRSF-inut inissiivimmi taratsut aallutik kimittusisimaneri annertuumik appartussaavoq. Tamatumunnga pissutaavoq tailingsit aalanneqarneranni saffiugassat imermi arrotartut CRSF-inut inissiivimmut annguttarunnaartussaanerit, aammalu erngup supernatantip suliareqqiisarfimmi imernut sorujuaavikkoortillugu atoqqinneqartartussaana. Imeq aammattaaq kuunnerniit sialunniillu kimikillisinneqartussaavoq.



Ilusiliaq 60 FTSF-imi aamma CRSF-imi suliassap ingerlanneqarnerata nalaani uraninik kimittusisimanerit, GoldSim atorlugu naatsorsorneqartut



Ilusiliaq 61 FTSF-imi aamma CRSF-imi suliassap ingerlanneqarnerata nalaani fluoridinik kimittusisimanerit, GoldSim atorlugu naatsorsorneqartut

Suliassami ingerlatsinermut immikkoortup ingerlanerani FTSF-inut inissiisarfimmi avisaartiterinermut reagensit kimittusisimanerat aallaqqaammuk sakkortuumik annertusissaapput, tamatuma kingorna piffissap ingerlanerani annikilliertortussaallutik. Matusinerup nalaani reagensit taakkua kimittusisimaneri sakkortuumik annikillisussaapput, aammalu matusereernermi kimittusisimaneri annikilliaruinnartussaallutik [58].

Avisaartiterinermut reagensit avisaartiterinerup ingerlanerani atorineqartut CRSF-imiittussaangillat.

Takussutissiaq 64-imi nakkutiginniffimmut C-mut saffiugassat aamma akuusut kuuffiini kimittusisimanernut tunngatillugu IDEAS® atorlugu naatsorsuinerit inernerit eqikkarneqarput. Ilusiliami inerniliussat GWQC-mit malittarisassat attuumassuteqartut aammalu GWQC-mi

tunngavissarititaasunik nassuiaasoqarsimatinnagu nunani tamalaani malittarisassat allat, aammalu aallaaviusuni naliusut ilusiliami atorineqartut ilanngullugit, takutinneqarput. Tunngavissarititaasut malitassanit Kalaallit Nunaanneersuunngitsuneersut, *-mik nalunaaqutserneqarput.

Takussutissiaq 64 Nakutiginniffimmut C-mut kuuttunut ukioq 49-mut, 59-mut aamma 93-mut IDEAS® pisuusaartitsinerata inernerit ([53] - Takussutissiaq 5-3)

Narsap kuuani akuusut	Tunngavissarititaasoq	Aallaaviusut (pisuusaartitsiner mi atorineqartoq)	Ukioq 49: FTSF-ini aallartittumik kuuttut	Ukioq 59: FTSF-ini kuuttut aallartinnerannit ukiut 10-it kingorna	Ukioq 93
Arsen (µg/l)	4	0,52	0,47	0,47	0,48
Cadmium (µg/l)	0,1	0	0,001	0,002	0,001
Krom (µg/l)	3	0	0	0	0
Kanngussak (µg/l)	2	0	0,002	0,003	0,002
Saviminissaq (µg/l)	300	22,18	17,39	17,39	17,4
Aqerloq (µg/l)	1	0	0,000003	0,000006	0,00004
Kviksølv (µg/l)	0,05	0	0	0	0
Nikkel (µg/l)	5	0	0,003	0,006	0,004
Zink (µg/l)	10	3,1	3,0	3,0	3,1
Fosfor (µg/l)	20	2,3	5,5	5,8	4,3
Pinngoqqaatit manngertut (ppm)		0,0	1,0	1,3	1,3
Fluorid (mg/l)	0,12*	2,7	5,6	4,7	3,8
Kalium (mg/l)		0,3	0,3	0,3	0,3
Svovl (mg/l)		1,0	1,9	2,8	2,2
Chlorid (mg/l)	120*	4,3	7,0	9,8	8,2
Natrium (mg/l)		5,2	12,0	13,7	10,6
Sulfat (mg/l)		3,1	5,6	8,3	6,5
Calcium (mg/l)		1,5	1,5	1,7	1,6
Uran (µg/l)	15*	0,4	0,9	0,9	0,7
Thorium (µg/l)		0,0E+00	2,6E-05	5,2E-05	3,5E-05
Mangan (µg/l)		0	15,24	30,93	20,67
Molybdæn (µg/l)	73*	0	0,35	0,32	0,19
Lithium (µg/l)		0	9,85	7,39	4,17
Thallium (µg/l)	0,8*	0	0,00	0,01	0,00
Radium-226 (Bq/l)	0,5**	0	6,8E-05	1,3E-04	1,0E-04

* Canada, 2015

** Health Canada, 2009

Akuusut ilaannut ilusiliamiittunut tunngatillugu kimittusisimanernut aallaaviusoq annikitsuaraavoq, taamaattumillu Takussutissiaq 64-imi takutinneqartutut annikitsuqqamik naleqartinnissaanut taarsiullugu 0-tut naatsorsorneqarpoq.

Aallaaviusutut naliusut nakkutiginniffik C-mut nassuiarneqarput, tassa imaappoq Narsap kuuata aamma Tatsip kuuata ataatsimuulerfiata kingorna.

Akuutissani uumaatsuni silaannarmik atuinnermut uuttortaanerit (COD) tailingsit imertaannik misileraatitut misissugassani SGS Oretest-imit suliarineqarput. Arrortinneqartuni takutinneqarpoq 73 mg/L COD, GWQC-ni < 75 mg/L-imit annikinnerulluni. Reagensini silaannalersuinerup annertunerpaartaa, kissarnerata annertunera aammalu silaannarmi pullartaliornera pissutaallutik, suliarinninnerup nalaani pisarpoq.

**Takussutissiaq 65 Reagensinut sunniuteqanngitsumik kimittusisimanernut (PNEC)
tunngavissarititaasut aamma nakkutiginniffik C-mi kimittusisimanernut pisuusaartitsinermi
naatsorsorneqartut sanilliunneqarnerat ([53] – Takussutissiaq 5-5)**

Reagent-it Narsap kuuata	Tunngavissarititaasok PNEC	Ukioq 49: FTSF-ini aallartittumik kuuttut	Ukioq 59: kuunnerit aallartinnerannit ukiut 10 kingorna	Ukioq 93
Avisaartiterutissat katillugit (µg/l)	10	0,00	0,00	0,00
SIBX (µg/l)	268	0,08	0,01	0,00
Kobbersulfat (µg/l)	0,1	0,00	0,01	0,01
Aero 6494 (µg/l)	0,33	0,03	0,00	0,00
Natriumsilikat (µg/l)	2.470	774	396	324
Skummer (µg/l)	0,24	0,06	0,01	0,00
Bariumchlorid (µg/l)	220	0,00	0,00	0,00
NaHS (µg/l)	10	0,01	0,01	0,01
Alamin 336 (µg/l)	0,014	0,00004	0,00002	0,00001
Isodecanol (µg/l)	10	0,00	0,00	0,00
PC88A (µg/l)	4,2	0,01	0,00	0,00
Shellsol fortynder (µg/l)	2	0,01	0,00	0,00
CW Biocid (µg/l)	0,2	0,00	0,00	0,00

Ataatsimut isigalugu nakkutiginniffik C-mi reagensinut akuusunullu kimittusinerit ingerlariaasiinut pisuusaartinneqartut imatut eqikkarneqarsinnaapput:

- Akuusunut tamaginnut GWQC-mi ilaatinneqartunut kimittusisimanerit, naliusunut killissaliussat inorujussuarlugit annertussuseqarput
- Uran GWQC-mi ilaatinneqanngilaq. Allatut tunngavissarititaasunut Canadami malittarisassaniittoq kimittusisimaneq 15 µg/L [123] atorineqarpoq. Kimittusisimaneq naatsorsorneqartoq Canadami malittarisassani tunngavissarititaasut 1/16-attut annertussuseqarpoq
- Fluoridit kimittusisimanerat Canadamiut malittarisassai 0,12 mg/L, tunngavissamik 50 pallillugu annertussuseqarluni, annertuneruvoq

Fuorid-it kimittusisimanerannut aallaaviusut, 22 tunngavissaatillugu, malittarisassani naliusoq taanna qaangerneqareerpoq, taamaattumik Canadamiut malittarisassaat sumiiffimmi misissuiffigineqartumi atorineqarsinnaanatik.

Narsap kuuani nakkutiginniffik C-mut kuuttuni fluoridit kimittusisimanerannut aallaaviumi 1 aamma 28 mg/L akornanni nikerartarneranut sanilliullugu, ukiup 49-ip ingerlanerani

nakkutiginniffik C-mi fluoridit annertunerpaaffiatut naatsorsuutigineqarteq 5,6 mg/L, sumiiffimmi tassani aallaaviusunut tunngasut akulikissusaasa iluanniippoq.

Suliassami fluoridit kimittusisimanerannut tunngatillugu avatangiisit pioreersut taasarialimmik sunnerneqarnissaat naatsorsuutigineqanngilaq

- Reagensini kimittusisimanerit reagensinut tamaginnut PNEC-mi naliusut inorlugit inissisimapput.

TSF-p imertaata fluoridini akoqarnerata suliassami ingerlatsinerup immikkoortuata nalaani 300 mg/L angusussaavaa. Kimittusisimanerit taakkunani, TSF-iniit kuugaartoqarluni imaluunniit pujoralaasaannarnik aniasoqarluni pisoqarneraniluunniit, avatangiisini sunniinerit paasineqarsinnaanngillat [61]. Kimittusisimanerit taakkua matusinerup immikkoortuata nalaani erngup sorujiarneqarnerani annertuumik annikillissusaapput. Flusspat, niuerutigineqartarteq, erngup sorujiarneqarnerata ingerlanerani tassani piiarneqartussaavoq [73].

Suliassami matusinerup immikkoortuata ingerlanerani akuusunit reagensiniillu tamaginnit kimittusisimanerit kangerlummot kuuttuniittut, ingerlatsinerup immikkoortuata nalaaniit annikinnerususaapput, tassami ukioq 37-ip kingorna avisaartiterinnermeersunik tailingsinik imaluunniit suliaqqiinerup ingerlaneraneersunik allanik ilanngussisoqartussaannngimmat.

Taamaattumik ukiuni 6-ni matusinerup immikkoortuata nalaani imaani avatangiisinut sunniisinnaaneq, ingerlatsinerup immikkoortuaniit, annikinnerususaavoq.

Supernatant tailings-iniit kuuttut

FTSF-inut aamma CRSF-inut inissiivinnut sapusiat, assersuutigalugu aqqarsarnerluni anorlernerata nalaani aputip immikkut ittumik annertuumik aannera pissutigalugu, imermik annertoorujussuarmik kuuttoqarnissaa akiorneqarsinnaanngorlugu sananeqartussaapput. Sinaaniit minnerpaamik 6 m imaqtartussaajunnaarlugit tailingsinut tasinngortanut marlunnut tamaginnut nalinginnaasumik ilusilersuineri aqqiissutissatut toqqarneqarpoq, 6-13 m sinaaniit imaqtartusnaanani. Tasermut erngup kuunnerata unitsinnissaanut aammalu TSF-inut inissiisarfimmut kuunnnginnissaanut, kuuttut aqqutissaannik annertuumik sanasoqassaaq. Kuuttut aqqutissaasa taakkua TSF-inut inissiisarfimmut kuuttoqarnissaa annertuumik ilimanaateqannginnerulersissavaat.

Silamik pissuteqartumik sakkortuumik pisoqarnissaannut, soorlu ukiuni 10.000-ini ataasiarluni siallerluni pisoqartarnissaa, periarfissatut ilusilianik sillimaffiginninnissamut, TSF-inut inissiisarfip imaqqortussusissaa ilusilersorneqassaaq. Ukiuni 10.000-ni ataasiarluni pisoqassagaluarpas FTSF-ini erngup qaffasissusaa 0,5 meterit missaannik qaffattussaavoq, tamannalu sinaaniit imaqtartussaannngitsut minnerpaaffissaata iluanniippoq [23].

CRSF-inut sapsiapa FTSF-inut inissiisarfimmut qarsutsinera ingerlaannaq sunniuteqartussaannngilaq. Supernatant-imertaa CRSF-inut inissiivimmeersoq FTSF-inut inissiisarfimmut unittussaavoq. FTSF-inut sapsiampi sinaaniit imaqtartussaannngitsaq, CRSF-inut inissiivimmiit imaluunniit avatangiisinut eqqaaniittuniit imermik annertunerusumik kuuttut imerisinnaanngorlugit ilusilersorneqassaaq.

FTSF qarsutsivigineqarluni ilimanaateqanngitsumik pisoqarnerani, erngup FTSF-inut sapsiaq kuuffissaatut ilusilersorneqartumi qarsuttussaavaa. Imeq aallaqqaammut Tatsip kuuanut, tamatumalu kingorna Narsap iluani kangerlummot anngutinnginnermini, Narsap qooruani kuunnut appasinnerusumiittunut kuuttussaavoq.

Imeri tarajoqanngitsumi uumassusilinnut aammalu imaani uumassusilinnut qarsutsinermiit sunniinnermut, erngup FTSF-inut sapsiamut kuuttup annertussusaa pitsaassusaallu apeqquataasusaapput. Annertunerusumik qarsutsinermik pisoqarnerani sunniutaasussat (qarsutsineq) immikkoortup tulliani allaaserineqarput.

Supernatant-inik qarsutsineq annertoorujussuarmik siallerneranik imaluunniit aputip aanneranik pissuteqarsimappat, supernatantit imertaat qarsutsilinnginnermini kimikillissimasusaavoq,

tamatumalu kingunerisaanik sunniineq qarsutsinermut periarfissatut ilusiliami naatsorsuutigineqartunit, annikinnerujussuusussaalluni.

Tatsip aamma Narsap kuuini sunniineq sivikitsuinnaassasoq aammalu ulluni imaluunniit sapaatit akunnerini sivilisussuseqassasoq ilimanaateqartorujussuuvuq. Qarsutsinermik pisoqarneranit imaani uumassusilinnut sunniineq pisoqarfiusumiiginnassasoq ilimanarpoq (Narsap Iluaniinnaq).

Qarsutsinermik pisoqarnissaanut aarlerinaataasut annikillisinniarlugit, ingerlatsinermut matusinermullu immikkoortut nalaanni kuuttut aqqaasa aserfallatsaaliorneqarnissaat pingaaruteqarpoq.

10.3.3 TSF-inut sapusiap aserornera

Ingerlatsinerup nalaani aammalu matusereernerup kingorna aserorneranit avatangiisinut sunniinerit aalajangersinnaaniarlugit, TSF-inut sapusiaq aserorluni (tamakkiisumik ilaannaasumilluunniit) pisoqarnissaanut periarfissatut ilusiliat pingasut nalilersorneqarput [110]. Immikkoortut taakkua nalaanni tailingsit annertunerpaaffimminiittussaapput; assigiinngissutaasoq pingaarnerpaat tassaavoq supernatant annertussusaat aammalu erngup pitsaassusaa. FTSF-inut sapusiami ajunaarnersuartut ittumik aserortoqarnerani inuussutissarsiornermi tassani malitassat malillugit qarsutsinerup sumiiffia isigalugu takutinniarlugu, 3D-nik pisuusaartitsineq ingerlanneqarpoq [74]. Aserorsinnaanerit taakkua immikkoortoq 9.3.3.-imi sukumiisumik nassuiarneqarput, nassuiaatillu taakkua matumani uteqqinneqanngillat. Immikkoortumi matumani avatangiisini imeqartuni ajutoortoqarluni periarfissatut ilusiliani tamaginni sunniinerit pisinnaasut misissoqqissaarneqarnerat saqqummiunneqarpoq. Erngup pitsaassusaanut, sapusiap aserornerani pilertussamut, geokemiskimik nalilersuineq, ajunaarnersuartut ittumik aserortoqartillugu periarfissatut ilusiliaq ajornerpaatut eqqarsaatigineqarsinnaasoq kisiat atorlugu suliarineqarpoq. Erngup pitsaassusaanut geokemiskimik sunniinerit qarsutisoqarneranut aamma ruujorinik aserortoqarneranut attuumassuteqartut, ajunaarnersuartut ittumik aserortoqarneranut nassuiarneqartunit sunniinernit, annikinnerusussaapput.

Qarsutsineq

Pisumi tassani imeq matoorutaasoq maangaannarsinnaavoq, kisianni ilimagineqarpoq pinngoqqaatit imerpalsuunngitsut maangaannassanngitsut. Ingerlatsinerup nalaani ajutoortoqarnerani imeq 15 Mm³ missaanik annertussuseqartoq nalunaaquttap akunneranut 6.900 m³ agguaqatigiissillugu sukkassuseralugu maangaannartussaavoq (tamanna qaammatit pingasut ingerlaneranni ingerlaannartussaavoq). Tamanna paasinarsisinniarlugu, nalunaaquttap akunneranut 6.900 m³ kuutsinneqartussat Tatsip kuuanut aamma Narsap kuuanut (nakkutiginniffik C-p appasinnerusortaa) nalunaaquttap akunneranut agguaqatigiissillugu ukiumut kuuttartunit 1.300 aamma 4.150 m³-nit pingasoriaatip aamma 1,7-eriaatip missaanni annertunerusussaavoq aammalu Tatsip kuuani aamma Narsap kuuani (nakkutiginniffik C-miit ingerlaqqilluni) nalunaaquttap akunneranut 12.000 aamma 31.800 m³ missaanni kuunnerit sukkassusaannit sukkasuunit annikinnerujussuusussaalluni.

Matusereernerup kingorna imeq annertooq kuuttoq ingerlatsinerup nalaani ajutoornermut periarfissatut ilusiliami annertussuseritinnegartut marloriaataatut annertussuseqalersinnaassaaq. Ingerlatsinerup nalaani supernatantit imertaasa pitsaassusaani aatsitassarsiorfimmi ingerlataqarnerit aammalu suliareqqiineq takuneqarsinnaallutik, matusereernerup kingorna supernatantit imertaasa pitsaassusaat erngup avatangiisiniittup pitsaassusaanut nalinginnaasumik naapertuuttussaavoq.

Tailingsinut inissiivimmiittuni aserortoqarnissaata tamanit isumanerluutigineqarnerata saniatigut, matusereernermi qarsutsinermik pisoqarneraniit sunniinerit annertunerpaartaat tassaassaaq siamasissumut sivilisuumillu kuuttut, pisoqarnerata nalaani narsaamanermi ivigartorfinnut qarsutsigallartussat (pisumi tassani qaammatini pingasuni pissasoq ilimagineqarluni) [110].

Qarsutsineq ingerlatsinerup nalaani pissagaluarpas, aatsitassarsiorfimmi aqutsisut sunniinerit annikillisinnissaannut aammalu supernatant-ini erngup pitsaassusaata pitsanngorsarnissaanut

suliniutissanik aallartitsisinnaassapput. Ingerlatsinerup nalaani qarsutsinermut atatillugu erngup pitsaassusaani qinngornerunngitsunik sunniinernut nalilersuinerup ilusiliamik suliaqartoqanngikkaluartoq, sunniinerit ingerlatsinerup nalaani sulloqalerluni pisoqarneranut imaluunniit ajunaarnersuartut ittumik ajutoortoqarneranut nassuiarneqartunit (matuma kinguliani nassuiarneqartut) annikinnerujussuusussaapput.

Matusereernerup kingorna ajutoorneq pissagaluarp, erngup qarsutsisup pitsaassusaata GWQC-ni tunngavissarititaasut naammassisimasussaavai (fluoridit eqqaassanngikkaanni), taamaattumillu kuuttuni erngup pitsaassusaanut sunniissasoq naatsorsuutigineqarani.

Sulloqalernera – Sapusiap ilaani aserortoqarnerata malitsigisaanik uninngatitsisinnaajunnaarneq.

Periarfissatut ilusiliani tassani sapusiap sannaani atortut erngup kuunnerani neriorneqartussaapput, aammalu neriueq taamaattoq ajornerulersinnaavoq aammalu kuuttut imaluunniit ruujori /sulloq ammaannartoq aqutugineqarsinnaalertussaalluni. Tamanna FTSF-ini erngup matoorutaasup 100 %-imik maangaannarneranik aammalu tailingsit annertoorujussuit kuulernerannik kinguneqarsinnaavoq.

Illimagineqarpoq nunap qaavaniittoq imeq tamarmi (ingerlatsinerup nalaani 13,7 Mm³ aamma matusereermermi 32,9 Mm³) aammalu avissaartiterinermesut tailings-t 25 %-ii, Tasermi tatsip naqqani inissinneqaaqartut (immikkoortuni tamaginni 15 Mm³), ukiumi ingerlatsiviusumi kingullermi qaammatip ataatsip ingerlanerani aammalu matusereernerup kingorna qaammatini marlunni kuuttussaasoq.

Kuuttut tailingsit pinngoqqaatinik imerpalasuunngitsunik 60 %-inik akullit kisimik kuulerlutik aallartissasut ilimagineqarpoq, sukkasuumik tailingsinut pinngoqqaatinik ikinnerusunik akoqartut ilanngutissallutik, tassami supernatant akuliuttussaammat.

Ajutoornermi taamatut ittumi tailingsit aalaallutik akuleriit kuunnerat nalunaaquttap akunneranut 42.000 m³-tut annertussuseqassasoq naatsorsuutigineqarpoq (11,7 m³/s). Tamanna sapusiami ujaqqat immiussat akornuteqalernerannik malitseqassasoq naatsorsuutigineqarsinnaavoq, taamatullu tailingsit pinngoqqaatinik imerpalasuunngitsunik akullit Tatsip aamma Narsap kuuisa kuuffii atuataarlugit agguataartussaallutik.

Tailingsit pujoralaasa ilai annertuut (60 - 70 %), pingaartumik pujoralaat annerusut, Narsap kuuata appasinnerusortaani torassasut naatsorsuutigineqarsinnaassaaq. Tailings-ini pinngoqqaatit imerpalasuunngitsut 30-40 %-iisa missaat Narsap Iluani kivorassasut naatsorsuutigineqassaaq, aammalu pinngoqqaatit imerpalasuunngitsut ilaannamininngui (5 %-iniit annikinnerusut) Narsap Iluaniigunnaartussaammat aammalu kangerlummup appakaattussaallutik.

Sulloqalernera, pisup pinerani, narsaamanermi ivigartorfiusuni qarsutsinermik malitseqassasoq naatsorsuutigineqarsinnaassaaq. pinngortitami kuuttut agguaqatigiissillugu 1,15 m³/s-usut nalunaarusiorneqarmat, Narsap kuuani tailingsit kuutsinneqartut annertoorsuarmik kimikillissanngitsut ilimanarpoq [110].

Ajunaarnersuartut ittumik sapusiap aseqqoqalernera – Sapusiap tamakkiisumik aserornerata malitsigisaanik matoqqasumiigunnaarnerat.

3D-mik pisuusaartitsinermut teknikkinik atuilluni sunniutaasinnaasut arlallit takutinniarlugit, ingerlatsinerup immikkoortuata nalaani aserortut imaqqortussusaat annikitsut annertuullu nalilersorneqarput. Aserortut imaqqortussusaannut annikitsunut tunngatillugu tailingsit kuutsinneqartut 21 Mm³-sut annertussuseqartut ilimagineqarpoq, aammalu aserortut imaqqortussusaannut annertuunut tailingsit 43 Mm³-sut annertussuseqartut ilimagineqarluni. Naliliisoqarpoq pinngoqqaatit imerpalasuunngitsut tailings-iniittut 80 %-iisa missaat (11 Mm³ miss.) Narsap Iluanut annguttussaapput.

Ingerlatsinermut periarfissatut ilusiliani marluusuni tamaginni sukkassusaasa annerpaaffiat aammalu sumiiffik qarsutsivigineqartoq assigiinnangajapput. Sukkanerpaq Tatsip kuuata nerukinnertaani

aserortup kuuffiani 750 meterini takuneqarpoq, tassani sekuntimut 25 meterinik (mps) sukkassuseqassasoq naatsorsuutigineqarluni. Qooqqup nerukinnersaata sinnerani, kuuit naapiffianni 2-5 mps-nut unikaallatsinneqannginnerminni, 10-25 mps-inik sukkassusillit takuneqarput. "Qaffasissunut" periarfissatut ilusiliami sumiiffik qarsutsivigineqartoq tamarmiusoq "annikitsunut" periarfissatut ilusiliami sumiiffiup annertoqqatigaa.

TSF-inut sapusiami aserortoqarnerata sunniutissaatut pissusissamisoornerpaaq tassaavoq tailingsinut inissiivimiit pinngoqqaatit imerpalasuunngitsut aammalu sapusiap sannaanneersut aserortup kuuffiani sumiiffimmi atituumi siaruarnerat. Kuuttut itinerpaaffiat aserortup aqquataaniit pingajorarterutaanni siullerni qooqqumi nerukitsumi pissasoq naatsorsuutigineqarpoq; taassuma itissutsimini 25 m aammalu silissutsimini 110 m qaangersinnaassavaa. Qooqqumi atitunerusumi aammalu narsaamanermi kuuttut itissusaat 5 m missaanniissaaq aammalu sumiiffinni aalajangersimasuni 10 meterinut itinerulissalluni. Sumiiffik qarsutsivigineqartoq narsaamanermi 510 m missaannik atitussuseqassasoq naatsorsuutigineqarsinnaavoq, Narsap Iluata paavani 640 m missaannik annerpaamik atitussuseqassalluni.

Nunaminertaq sunnerneqartussaq tamarmiusoq 1,84 km²-inik annertussuseqassaaq.

Ingerlatsinerup immikkoortumi taamatullu matusereernerup kingorna ajunaarnersuartut ittumik sapusiap aserorneranut tunngasunut nalilersuisoqarpoq.

Matusereernerup kingorna ajunaarnersuartut ittumik sapusiap aseqqoqalerneranut periarfissatut ilusiliami qarsutsineq, ingerlatsinerup nalaani aserortoqarneranut pisuusaartitsinerup assingussasoq, naatsorsuutigineqarpoq, taamaattumillu piffissami tassani sapusiap aseqqoqalerneranut 3D-nik pisuusaartitsinerup annertunerusunik ingerlatsisoqanngilaq. Ajutoornerup atatillugu masattumik matoorutaasuni supernatant annertunerusoq Narsap Iluanut tailingsit manngertut anginerusut ilaattut kuuttussaasoq ilimanarpoq, taamaattumillu ingerlatsinerup nalaani ajutoorneq, nunami tailingsinik manngertunik inissiinerup periarfissatut ilusiliat ajornersarigaat ilimanarpoq.

Ajunaarnersuartut ittumik sapusiap aseqqoqalernerani qinngornernik akoqanngitsunit erngup pitsaassusaanut sunniinerit nalilersornissaannut, pisut pingasut KCB-p nalilersorpai [126]. Pisut taakkua ingerlatsinerup naalernerani (ukioq 37), supernatant annertunerpaaffissaminiilernerani, ukioq 49-imi masattumik matoorutilinni aserortoqarnerani aammalu ukioq taanna (ukioq 49) panertumik matoorutilinni aserortoqarnerani, aserortoqarnerinut tunngassuteqarput.

Illimagineqartut pisuni pingasuni taakkunani atorineqartut, Takussutissiaq 67-imi eqikkaarneqarput.

Takussutissiaq 66 Tailingsini erngup nunap iluaneersup, supernatant aamma kuuit erngata pitsaassusaannik eqikkaaneq ([126] – Takussutissiaq 2.4)

Tunngavigisaaq ^a (mg/l)	Suliarinninnerup naammassinerani supernatant imertaa	Matusereernerup supernatant imertaa	Tailings-ini imeq nunap iluaneersooq	Narsap kuua aug 2009 (Sumiiffik 6 ^b)	Tatsip kuua aug 2009
Calcium	0,590	1,560	0,413	2,432	3,316
Natrium	378	37,9	2.427	6,599	5,411
Kalium	2,8	0,36	17,4	0,356	0,374
Sulfat	23,2	14,4	144	1,12	1,53
Chlorid	3,56	16,9	0,264	2,30	3,80
Fluorid	279	17,3	1.799	3,00	1,70
Jern	0	0	10	0,021	0,004
Mangan	0,0126	0,0683	0,081	0,000128	0,000110

Arsen	0,0002	0,00028	0,014 ^c	0,000531	0,000465
Thorium	0	0,0001	0,001	0,000023	0,00001
Uran	0,076	0,00247	0,492	0,000793	0,000553
Zink	0,00192	0,00267	0,500	0,00223	0,00155
Takussutissiaq Orbicon A/S, 2018	(Ukioq 37) Takussutissiaq 5.3	(Ukioq 49) Takussutissiaq 5.3	Ilanngussaq 1	(Sumiiffik 6) Takussutissiaq 4.5-4.6	Takussutissi aq 4.5-4.6

^a Misissugassanut taakkununga gen pH-nut imaluunniit alkalinitet-inut nalunaarusiortoqanngilaq. Taamaattoq misissuinermit nalunaarusiami (DCE & GINR, 2019) kuup imaanut pH-t sunniuteqanngitsut nalunaarusiorneqarpoq. Uninngaannartuni avisaartitikkani misissugassat takutippaat, tailings-ip imertaani pH base-nik annikitsunik akoqartoq.

^b Sumiiffik 6 kuup paavani inissisimavoq.

^c Aalatsillugu misileraanermi annertunerusumi annertunerpaq SGS-mit suliarineqartumi arsen annertussusaa (SGS Lakefield, 2013).

Takussutissiaq 67 Pisunut pisuusaartitsivigineqartunut eqikkaaneq ([126] - Takussutissiaq 3.1)

Pisoq	Nassuiaat	Erngup nunap iluanersup annertussusaa (Mm ³)	Supernatant imertaata annertussusaa (Mm ³)	Supernatant imertaat (m)
1	Ingerlatsinerup naammassinerani	16,1	13,7	5
2	Matusinerup naammassinerani (masattut)	16,1	32,9	11,6
3	Matusinerup naammassinerani (panertut)	16,1	0	0

FTF-ni ajutoornermik ilimanaateqanngitsorujussuarmik pisoqarnerani, avatangiisini sivikitsumik sivirusumillu sunniisoqartussaavoq. Pisuni tamaginni immikkut ajutoornerup kingorna kuup imaani allanngortoqarnissaanut naatsorsuutigineqartut pisuusaartinniarlugit, geokemiskimik qisuariarnernut ilusiliaq suliarineqarpoq. FTSF-ini erngup pitsaassusaa, tailingsini sinneruttuni akuutissanik uumaatsunik peqarnera kiisalu imeq kuukkoorluni kuuttussaq, qimerloorneqarput.

Nalilersuinerup takutippaa akuusartut nalinginnaasut (tassa imaappoq akuusartut aatsitassanik ingerlaannaq katagartitsineq ajortut) arrortussaasut aammalu pinngortitami kuunni kuuttuni kimikillisussaallutik. Akuutissat uumaatsut nalinginnaasumik atorineqartartut tassaapput natrium, fluorid aamma sulfat. Aserortoqarnerata kingorna ingerlaannaq ion-it taakkua kuup imaani kimittusisimaneri, tailingsit imertaata nunap iluanersup aammalu erngup supernatantip imminnut akuliussimaneranni pisut malillugit annertussuseqaleriartuaartussaapput. Akuutissat uumaatsut taakkua katangartitsiasuunngimmata, kimikillisitsinissaq taakkua kimittusisimaneriniq appartitsinissamut pingaarnertut atorineqartussaavoq. Kuuk sukkasuumik kuummat, akuutissat uumaatsut kimittusisimaneri piffissap ingerlanerani annertuumik kimikilliartortussaapput. Takussutissiaq 68-imi, Takussutissiaq 69-imi aamma Takussutissiaq 70-imi pisuni pingasuni taakkunani paasisat eqikkarneqarput.

Ukiut 1-2 missaasa qaangiunneranni pisuni pingasuni taakkunani tamaginni fluorid kuup imaani <30 mg/L tikillugit annertussuseqalissasoq pisuusaartinneqarpoq, tamannalu ukiukkut kuummi fluorid-inut malittarisassanik annikinneruvoq. Pisumut 1-imut (ingerlatsinerup nalaani ajutoorneq), 2-mut (matusereernermi masattumik matoorutilinni ajutoorneq) aamma 3-mut (matusereernermi panertumik matoorutilinni ajutoorneq) ukiut 15, 10 aamma 20-it missaasa qaangiunneranni fluoridit kuunnu aasaanerani malittarisassat annertussusaannut (5 mg/L) qanittuaranngorsimassaaq. Narsap kuuani nunamiittut fluoridit 3 mg/L-nik annertussuseqarnerat pissutigalugu, fluoridinik kimikillisitsinissamut piffissaq sivitsorneqarpoq.

Akuusuni qisuariarnerusartuni (pingaartumik saffiugassat soorlu saviminissaq aamma mangan) pisuni pingasuni tamaginni kimittusisimaneri ingerlaannaq appartussaasoq takutinneqarpoq, tassami taakkua kuummi kinnerni katagartussaammata, taamaattumillu tamatuma kingorna kuup imaanut kuuttuni kimittusisimanerit kimikillereerneranni kimittuseqqissinnaallutik. Pisuni pingasuni tamaginni saviminissat kimittusisimaneritut pisuusaartitsineq, Kalaallit Nunaanni imermut tarajoqanngitsumut malittarisassa 0,3 mg/L inorlugu annertussuseqarpoq. Ilusiliami katagartut eqqarsaatiginagit, uranip kimittusisimanera, ukiut pisuusaartitsivigineqartut marluk iluanni pisuni tamaginni Canadami malittarisassa 0,015 mg/L inorlugu annertussuseqarpoq.

Ilusiliami ilimagineqarpoq kuuk tailingsinut akuutissat uumaatsut sinnikuinik akulinnut tamakkiisumik attuussimasussaasoq. Narsap qooruata killingani inissittut kuup kuunneranut tamakkiisumik attuussimasussaannngitsut ilimanarmat, tamatumani tassani killeqartussaavoq. Aputip aannerani tailingsit kuup tungaanut kuugunneqarnissaannut piffissap sivisusinnaavoq. Taamaattumik erngup pitsaassusaanut tunngatillugu Narsap qooruani assigiiaginnartussaavoq, aammalu ilusiliani kuunni agguaqatigiissillugu erngup pitsaassusaani allanngortoqarnissaata missiliornissaa kisiat misilerarneqarpoq.

Pisuni pisuusaartitsivigineqartuni pingasuni erngup pitsaassusaanut sunniinerup pingaaruteqarnerpaaq tassaasussaavoq panertumik matoorutilinni aserortoqarnera, pissutigalugu supernatant-eqannginnerani kimikillitsinissaq ajornartussaammat.

Takussutissiaq 68 PISOQ 1: Ingerlatsinerup naaneranut naatsorsuinernik eqikkaaneq (mg/l) ([126] - Takussutissiaq 3.2)

Tunnngavigis aq (uuttuutit mg/L imaluunniit ungaluusami allassimasooq)	Ilusiliami atorneqarto q: Tailings- imeq nunap iluaneersooq	Ilusiliami atorneqarto q: Ingerlatsine rup naanerani supernatant	Ilusiliami atorneqarto q: Narsap kuua aug 2009	Aserortoqar nerani kuup imaata pitsaassusa anik pisuusaartit sineq	Ukiut 2 kingorna kuup imaata pitsaassusa anik pisuusaartit sineq	Ukiut 10 kingorna kuup imaata pitsaassusa anik pisuusaartit sineq	Erngup pitsaassusa anut malittarisas sat	Immap imaa malittarisas sat / innersuussiv ik
pH (naliusoq)	9,40*	8.00*	7,00**	9,10	7,80	7,50		
Calcium	0,413	0,590	2,43	0,49	2,5	2,5		422 ^d
Natrium	2.427	378	6,60	1.488	25	10		11.020 ^d
Kalium	17,4	2.8	0,356	10,7	0,5	0,4		408 ^d
Sulfat	144	23,2	1,12	88,7	2,3	1,4		2.775 ^d
Chlorid	0,264	3,56	2,30	1,77	2,3	2,3	120 ^c	19.805 ^d
Fluorid	1.799	279	3,00	1.103	17	5,8	5 aasaaner 30 ukiuuneri ^a	1,4 ^d
Iron	10	0	0,021	5,42	0,028	0,028	0,300 ^b	0,030 ^b
Mangan	0,081	0,0126	0,00013	0,050	0,001	< 0,0001		0,0002 ^d
Arsen	0,014	0,0002	0,00053	0,008	< 0,001	< 0,001	0,004 ^b	0,005 ^b
Uran	0,492	0,076	0,000793	0,301	< 0,001 til 0,005***	< 0,001 til 0,002***	0,015 ^c	

Zink	0,500	0,00192	0,0022	0,272	0,006	0,003	0,010 ^b	0,010 ^b
------	-------	---------	--------	-------	-------	-------	--------------------	--------------------

Tungujortoq = kimittusisimanerit pisuusaartitsivigineqartut

*Makialasunik misissuinermit missingersuineq. **DCE-p misissuinermit nalunaarusiaanit naleqqussarlugu (DCE & GINR, 2019).

***< 0,001 mg/L katagarsinnaalersinnerani.

^a DCE-miit malittarisassat (DCE & GINR, 2018).

^b BMP-miit imermut tarajoqanngitsumut aamma immap imaanut malittarisassat (BMP, 2015).

^c Canadamiut malittarisassiat (CCME, 2020).

^d Immami pigajuttut (Nordstrom et al., 1979).

Takussutissiaq 69 Pisoq 2: Matusereermermi masattumik matooruteqarnermut naatsorsuinerlut eqikkaaneq (mg/l) ([126] - Takussutissiaq 3.3)

Tunggavigis aq (uuttuutit mg/L imaluunniit ungaluusami allassimasooq)	Ilusiliami atorneqartoq: Tailings- imeq nunap iluanersooq	Ilusiliami atorneqartoq: Ingerlatsinerup naanerani supernatant	Ilusiliami atorneqartoq: Narsap kuua aug 2009	Aserortoqar nerani kuup imaata pitsaassusa anik pisuusaartit sineq	Ukiut 2 kingorna kuup imaata pitsaassusa anik pisuusaartit sineq	Ukiut 10 kingorna kuup imaata pitsaassusa anik pisuusaartit sineq	Erngup pitsaassusa anut malittarisassat	Immap imaa malittarisassat / innersuussivik
pH (værdi)	9,40*	8,00*	7,00**	9,10	7,60	7,40		
Calcium	0,413	1,560	2,43	1,18	2,5	2,5		422 ^d
Natrium	2.427	37,9	6,60	826	17	9		11.020 ^d
Kalium	17,4	0,36	0,356	5,98	0,4	0,4		408 ^d
Sulfate	144	14,4	1,12	57,2	2	1,3		2.775 ^d
Chlorid	0,264	16,9	2,30	11,4	2,4	2,3		120 ^c 19.805 ^d
Fluorid	1.799	17,3	3,00	605	10,6	4,6	5 aasaaneri 30 ukiuuneri ^a	1,4 ^d
Saviminissaq	10	0	0,021	3,30	0,028	0,028	0,300 ^b	0,030 ^b
Mangan	0,081	0,0683	0,00013	0,072	< 0,001	< 0,0001		0,0002 ^d
Arsen	0,014	0,0003	0,00053	0,008	< 0,001	< 0,001	0,004 ^b	0,005 ^b
Uran	0,492	0,025	0,000793	0,164	< 0,001 til 0,0035***	< 0,001 til 0,0015***	0,015 ^c	
Zink	0,500	0,00267	0,0022	0,272	0,004	0,003	0,010 ^b	0,010 ^b

Tungujortoq = kimittusisimanerit pisuusaartitsivigineqartut

*Makialasunik misissuinermit missingersuineq. **DCE-p misissuinermit nalunaarusiaanit naleqqussarlugu (DCE & GINR, 2019).

***< 0,001 mg/L katagarsinnaalersinnerani.

^a DCE-miit malittarisassat (DCE & GINR, 2018).

^b BMP-miit imermut tarajoqanngitsumut aamma immap imaanut malittarisassat (BMP, 2015).

^c Canadamiut malittarisassiat (CCME, 2020).

^d Immami pigajuttut (Nordstrom et al., 1979).

Takussutissiaq 70 Pisoq 3: Matusereermermi panertumik matooruteqarnermut
naatsorsuinernut eqikkaaneq (mg/l) ([126] – Takussutissiaq 3.4)

Tunggavigis aq (uuttuutit mg/L imaluunniit ungaluusam i allassimas o q)	Ilusiliani atorneqarto q: Tailings- imeq nunap iluanersooq	Ilusiliani atorneqarto q: Ingerlatsine rup naanerani supernatant	Ilusiliani atorneqarto q: Narsap kuua aug 2009	Aserortoqar nerani kuup imaata pitsaassusa anik pisuusaartit sineq	Ukiut 2 kingorna kuup imaata pitsaassusa anik pisuusaartit sineq	Ukiut 10 kingorna kuup imaata pitsaassusa anik pisuusaartit sineq	Erngup pitsaassusa anut malittarisas sat	Immap imaa malittarisas sat / innersuussiv ik
pH (værdi)	9,40*	N/A	7,00**	9,10	7,60	7,40		
Calcium	0,413	N/A	2,43	0,413	2,5	2,5		422 ^d
Natrium	2.427	N/A	6,60	2.427	37	13		11.020 ^d
Kalium	17,4	N/A	0,356	17,4	0,6	0,4		408 ^d
Sulfate	144	N/A	1,12	144	3	1,5		2.775 ^d
Chlorid	0,264	N/A	2,30	0,264	2,4	2,3	120 ^c	19.805 ^d
Fluorid	1.799	N/A	3,00	1.799	26	7,6	5 aasaaneri 30 ukiuuner ^a	1,4 ^d
Saviminissa q	10	N/A	0,021	10	0,028	0,028	0,300 ^b	0,030 ^b
Mangan	0,081	N/A	0,00013	0,081	< 0,0001	< 0,0001		0,0002 ^d
Arsen	0,014	N/A	0,00053	0,014	< 0,001	< 0,001	0,004 ^b	0,005 ^b
Uran	0,492	N/A	0,000793	0,492	< 0,001 til 0,007***	< 0,001 til 0,002***	0,015 ^c	
Zink	0,500	N/A	0,0022	0,500	0,0085	0,0035	0,010 ^b	0,010 ^b

Tungujortoq = kimittusisimanerit pisuusaartitsivigineqartut

*Makialasunik misissuinermit missingersuineq. **DCE-p misissuinermit nalunaarusiaanit naleqqussarlugu (DCE & GINR, 2019).

***< 0,001 mg/L katagarsinnaalersinnerani.

^a DCE-miit malittarisassat (DCE & GINR, 2018).

^b BMP-miit imermut tarajoqanngitsumut aamma immap imaanut malittarisassat (BMP, 2015).

^c Canadamiit malittarisassiat (CCME, 2020).

^d Immami pingajuttartut (Nordstrom et al., 1979).

Kuup imaani ajutoornermik ilimanaateqanngitsumik pisoqarnerani, kuup imaa Narsap Iluanut kuuttoq, pisuni pingasuni tamaginni, fluorid eqqaassanngikkaanni, akuutissanut uumaatsunut pisuusaartitsivigineqartunut agguaqatigiissillugu immamiittut katitigaanerit inorlugit annertussuseqartussaavoq. Saffiugassat amerlanersaat aammalu savimernit (ass. saviminissaq, mangan, zink, arsen aamma uran) katagartussaapput aammalu sapusiap aserornerata kingorna ukiut 1-2 iluanni imaani immami katitigaanerit inorlugit annertussuseqalertussaallutik.

Narsap illoqarfia periarfissatut ilusilianut pisuusaartitsivigineqartunut tamaginnut kuuttut aqquataanniit ungasissumiippoq, taamaattumillu qarsutsineq imaluunniit tailingsinik inissiineq illoqarfimmi Narsami pinissaat naatsorsuutigineqanngilaq.

FTSF-ini ajunaarnersuartut ittumik ajutoornermi pinngoqqaatit imerpalasuunngitsut sinneruttut Narsami imeq imerneqarsinnaasumut imaluunniit sunnertiasunut malussarissunut allanut mingutsitsinermik malitseqassanersut aalajangerniarlugu, nalilersuineq suliarineqarpoq. Naliliinermi CALPUFF-imi ilusiliaq, silaannaap pitsaassusaanik nalilersuinermit atorneqartoq, atorlugu sunniinissaq

naatsorsorneqarpoq, peqatigisaanillu geokemiskimik laboratoriami misileraalluni suliaqartoqarneq ilanngunneqarluni. Paasisat takutippaat sapusiap aserornerata kingorna Narsami imermik imerneqarsinnaasumik mingutsitsineq pingaarteqartuussanngitsoq ilimanartooq [90].

Tailings-ini akuutissat imerpala-suunngitsut qinngornernik aniatitsinerisa sunniutigisinnaasaat aamma imeq aammattaq nalilersorneqarput (Arcadis 2020b). Inerteri 2015-imi imermik nillertumik uninngasuutigineqartumi misissuinerit inerteri (takussutissiaq 71) aallaavigalugit aalajangerneqarput. Paasineqarpoq sapusiami ajutoornermi sivikitsunik sunniinernik pisoqarsinnaasoq; taamaattoq qinngornernik aniatitsinerimiit sivisuumik ataavartussamik sunniinissaq naatsorsuutigineqarani.

**Takussutissiaq 71 Radionuklidinut aserortoqarneranut periarfissatut ilusiliami
nalilersorneqartunut takussutissiaq (ingerlatsinerimut immikkoortup nalaani)**

Tunnngavigisaq (units Bg/L)	Tailings Imertaat	Ingerlatsinerup immikkoortuata kingorna supernatant imertaa	Narsap kuua Aug 2009	Kuup imaa aserortoqarnerata kingorna pitsaassusaa	Erngup pitsaassusaa - Guidelines ^a
U-238 ^e	27	0,94	0,014	8,3	3
Th-230 ^e	2.4	0,083	0,014	0,73	0,6
Ra-226 ^e	0,08	0	0,025	0,02	0,5
Pb-210 ^e	0,83	0,029	0,14	0,26	0,2
Po-210 ^e	0,83	0,029	0,025	0,26	0,1
Th-232 ^e	5,0	0	0,001	1,4	0,6
Ra-228 ^e	0,11	0	0,04	0,03	0,2
Th-228 ^e	0,03	0	0,001	0,01	2

Sukumiiisortai Arcadis 2020b-mi takuneqarsinnaapput

^a Canadami malittarisassat - radionuclide drinking water guidelines from Health Canada (2009) (Imermut imerneqarsinnaasumut malittarisassat, radionuklidit Health Canada-miit (2009))

Ajunaarnersuartut ittumik sapusiap kukkuneqarluni ilimanaateqanngitsorujussuarmik pisoqarnerani, Narsap kuuani avatangiisini tarajoqanngitsumik imeqartut pinngoqqaatinik imerpala-suunngitsunik aamma pinngoqqaatinik mingutsitsisartunik imertaaniittunik nakkaalersunik qarsutsivigineqartussaapput. Upernaakkut erngup tarajoqanngitsup kuulernerani tailingsit qaleriinneri nerierneqalertussaapput aammalu kuup kuuffiisigoorlutik kuulertussaallutik. Kuunnerata naalerneraniittut tailingsit upernaakkut aputit aanerani sangujoraartumik iterlalliorlutik ingerlaalissapput aammalu U-tut ilusilinnik tasinngortanngorartitsilersinnaallutik. Pitsaaliuilluni suliniutissanik ingerlatsisoqanngipput, taamatut pisoqartarnera ukiuni qulikkaani ingerlaannarsinnaavoq. Pitsaaliuilluni iliuusissat assigiinngitsut isumaliutersuutigineqarsinnaapput, soorlu matuma kinguliani allaaserineqartutut ittut, kisianni pitsaaliuilluni suliniutissat avatangiisinit sunniisarneri, pinngortitami iluarseeqqinnermi pisartunit, annertunerusinnaanerit, isumaliutersuuteqarnerni ilaatinneqassapput.

Avatangiisini tarajoqanngitsunik imeqartuni iluarseeqqinnissamut pitsaaliuilluni suliniutissat ataatsimut isigalugu tassaasinnaapput periarfissat makkua marluk:

- i. Kuuffiit sumiiffiini tamaginni motoorilinnik atuilluni tailingsit (nunami issoq ujaraaqqallu mingutsinneqartut) katersorlugit - Spaniap kjasinnerusortaani Aznacollar-inik piiaaqqinnermut assingusumik. Sumiiffinni qaffasinnerusumiittuni marlunni pinngortitami qattornit kuuffigineqartut ujaraannaapput. Naqitsinilinnik atuilluni eqqiaaneq isumaliutersuutigineqarsinnaavoq. Katersorneqartut inissiffissaannik toqqaasoqassaaq imaluunniit pilersitsisoqassalluni. Pinngortitami kuuttut aqqutai ujaraaannarnik iluarseeqqinneqassapput.
- ii. Sumiiffinni qatsinnerusuni tailingsit katersorlugit aammalu kuuttut naalerneranni sumiiffinni kuuffiit aqqutaannik nikinganaveerlugit iloqusersukkanik pilersitsilluni.

Periarfissat arlaata toqqarnissaanut sukumiisumik misissuinerit, silami pissutsit aammalu iluarseeqqinnermut anguniakkat apeqqutaassapput aammalu siusinnerusukkut oqaatigineqartutut, iliuseqarluni iluarseeqqinnerup pinngortitami iluarsinnermiit annertunerusumik avatangiisinut sunniinermik kinguneqarnissaa aarlerinaateqarpoq.

Ruujorini aserortoqarnera aammalu inissiivinni ajutoorneq

Tailingsit imermi akuliullutik tailingsitut aalaallutik akuleriillutik suliareqqiisarfirmiit TSF-inut inissiisarfirmut ruujorit aqqutigalugit ingerlaartussaapput. Ruujorinik aserortoqarnera sumiiffiani kinnernik tailingsinik imaluunniit imermik suliarinninnermeersumik akulinnik kuutsitsinermik malitseqartussaavoq. Kuuttut malugineqarsinnaanissaannut naqitsinernut malussarissunik aamma silaannarissaatinik ruujorit aqputaanni tamaginni ikkussisoqassaaq. Ernartoqarnissaa imaluunniit aserortoqarnissaa minnerpaamiitinniarlugu, ajornartoornermi suleriaatsit aamma unitsitsisussat programmeerikkat aallartinneqassapput.

Matusinerut aamma matusiartuaarnerup immikkoortuata ukiunik 6-inik sivilissuseqartup ingerlanerani imernut sorujuaavik ingerlaannartussaavoq. FTSF-inut aamma CRF-nut inissiivinniittoq imeq suliareqqiisarfirmut imaarsarneqassaaq, ingerlatsinerup immikkoortuani pisartutut. Imeq sorujuiariigaq ruujorit aqputaat aammalu siammarterut immikkut sanaajusut atorlugit Sermilik Avannarlermut inissinneqassaaq. Suliarinnittarfik ingerlatsinerup imaluunniit matusinerup immikkoortuni unittuussappat, tunisassiorneq ingerlaannaq unittuussavoq, aammalu Sermilik Avannarlermi kangerlummup imermik kuuttoqarunnaartussaalluni. TSF-inut inissiisarfirmi aamma suliareqqiisarfirmi imeq annertooujussuaq uninngasuutigineqarsinnaavoq. Imernut sorujuaavimmi unittortoqarluni pisoqarnerani imeq sorujuiagaangitsoq annertoouq uninngasuutigineqarsinnaavoq.

Matusereernerup immikkoortumi tailingsinut tasinngortami imaluunniit sorujuaavimmi imikkoornermik kangerlummup kuutsitsisoqartussaangilaq.

10.3.4 Pujoralaasaannaat TSF-ineersut

Immikkoortoq 7.1.1-imi taaneqartut sumiiffimmi misissuiffigineqartumi aqqarsarnerluni sakkortuumik anorlertarpoq. Taakkua anorlertarnerit sakkortussusaat eqqarsaatigalugu, soqutiginnittut TSF-iniit pujoralaasaannaat Narsami imermik imerneqarsinnaasumik pilersuinerup sunniisinaanera isumanerluutigalugu oqaatigaa. Pujoralaasaannaat inissinneqareerneranni Tatsip aamma Narsap kuuini pinngooqaatinik mingutsitsisartunik kimittusisoqarnissaata ilimanaateqarnera aalajangerniarlugu TSF-inut inissiisarfirmiit tissalunnernit sunniutaasussanut nalilersuineq suliarineqarpoq [59].

Pisuusaartitsineq, sunniinerit taakkua nalilersornissaannut suliarineqartut, immikkoortoq 9.3.3-imi nassuiarneqarpoq, taannalu nassuiaaneq matumani uteqqinneqanngilaq. Qinnqornermik sunniinernut naliliineq immikkoortoq 9.3.4-imi eqqaaneqarpoq. Immikkoortoq taanna qinnqorneqanngitsunik akoqartunut tunngasunik sunniinernut tunngassuteqarpoq.

TSF-it kuuffiit kimittusisimanerit nakkutiginniffik C-mi (Ilusiliaq 53) misissorneqarput. Sumiiffinnit kuuttunit annikinnerusunit immikkuullarissunit fluoridit nunamiittut annertussusaasa nikerarnerat sillimaaffigineqassappat, tamanna pingaaruteqarpoq. Fluoridit pinngortitamiittut annertussusaat Tatsip kuaanut sanilliullugu Narsap kuaani annertunerujussuarmik qaffasinnerupput.

TSF-it imertaanni akuusut sisamat (fluorid, cadmium, fosfor aamma chlorid) aamma reagensit arfineq-marluk GWQC-nit aamma pinngortitami imernut nunani tamalaani pitsaassusissanut tunngavissarititaasunit attuumassuteqartunit annertunerusumik kimittusisimasut ilimagineqarpoq. Taakkua misissuinerup annertussutsinik naatsorsuinerup ilanngunneqarput aammalu kimittusisimanernut aallaaviusunut aamma PNEC-nut (taamaallaat reagensinut) sanilliunneqarlutik.

Narsap illoqarfianut imeq kuunnit pingasunit ukiumut 6 Mm³-nik annertussusilimmik ataqtigiissumik kuuttunit, aaneqartarpoq. Taamatut sukkassusilimmik kuunna fluoridit ukiumut aallaaviusumik ingerlaartinneqartut missiliorneqartut (tassa imaappoq kuunni pingasuni taakkunani ukiumut

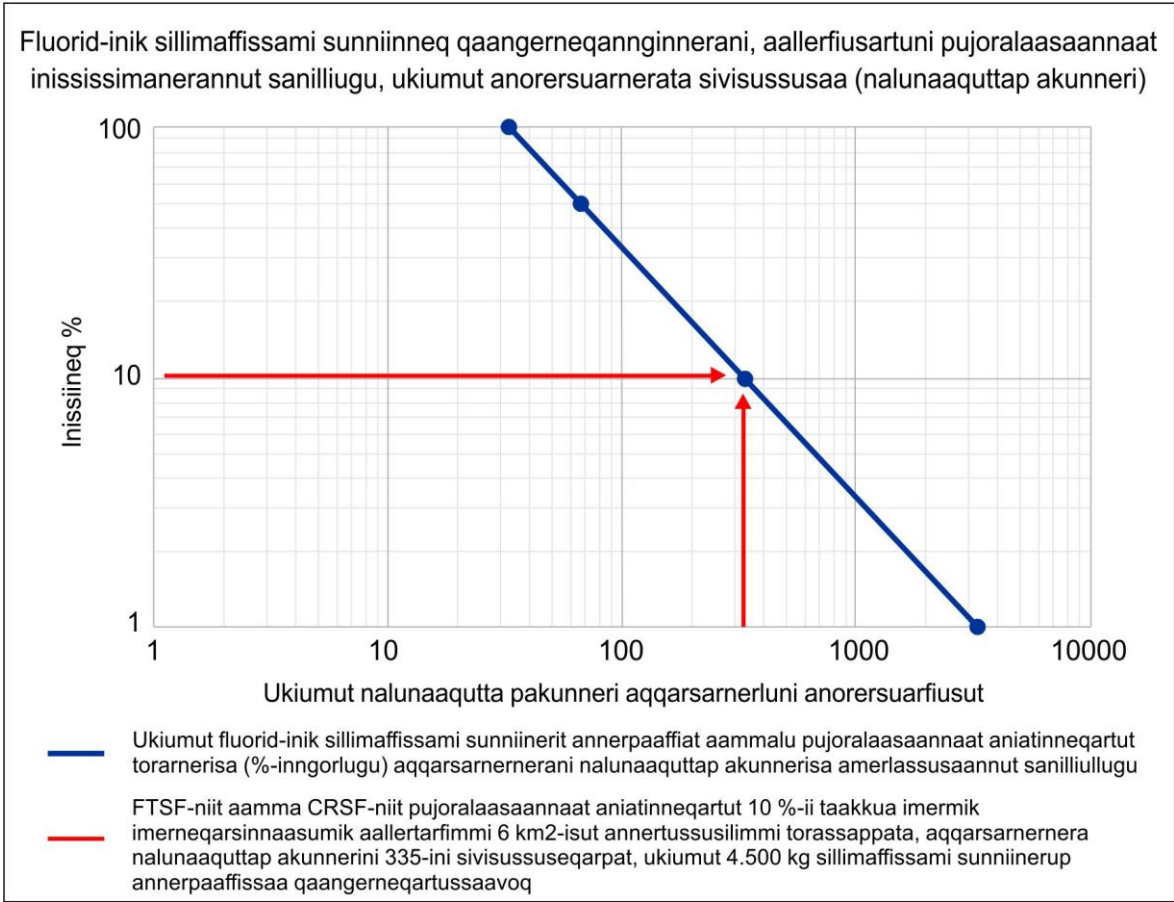
ingerlaartartut annertussusaat) annertussuseraat 4.500 kg/ukiumut. Imermut imerneqarsinnaasumut WHO-mit malittarisassani[71] fluorid 1,5 g/m³-imik annertunerpaamik annertussuseqarnissaa atorreqarpoq, tamatumalu annertussuseraa 9.000 kg/ukiumut. Nikingassutaavoq 4.500 kg/ukiumut “sillimanissamut” annerpaaffissaalluni, tassa imaappoq killissanut aallaaviusup aammalu annerpaaffissanut killissap akornanni isumannaallisaanermi nikingassutaasoq.

Pujoralaasaannat siaruartarnerannut pisuusaartitsinerimi pujoralaasaannaat 1 %-ii imaluunniit 10 %-ii tailingsit tasinngortaanniit Narsami imermik imerneqarsinnaasumik aallerfiusartunut teqqarlutik pisoqarnerani, fluoridinik inissittoqarnissaa missiliorneqartoq nalilersorneqarpoq. Inernerinut eqikkaaneq Takussutissiaq 72-imi takuneqarsinnaavoq.

Takussutissiaq 72 Fluorid (kg/ukiumut) Narsami sumiiffinni imermut imerneqarsinnaasunut kuuttuni kiviorartussat annertussuserisinnaasaat ([59] - Takussutissiaq 7.6)

Aqqarsarnerluni anorlerluni pisoqarneri	Kiviorartitsineq	Fluoridinik inissiineq (kg/ukiumut)	
		1 %	10 %
Pisoq 1 / ukiumut	3,7 mm/ukiumut	31	309
Pisoq 3 / ukiumut	12 mm/ ukiumut	100	1.000
Pisoq 6 / ukiumut	41 mm/ ukiumut	346	3.460

Pujoralaasaannaat FTSF-ini aamma CRSF-init aniatinneqartut 10 %-ii imermik imerneqarsinnaasumik imertartarfimmi 6 km²-isut annertussusilimmi torarpata, annerpaamik sillimaffiusut 4.500 kg/ukiumut annertussusilimmik sunnerneqarnerat, nalunaaquttap akunnerinit 335-nit sivisunerusumik aqqarsarnerluni pisoqarnerani taamaallaat qaangerneqartussaavoq (takuuk Ilusiliaq 62).



Ilusiliaq 62 10 %-inik inissiinerimi aqqarsarnerluni pisoqarnerani fluoridinik aniasoqarnerata sivisussusaa ([59] - Ilusiliaq 7-6)

Nalunaaquttap akunnerini 24-ini aamma 64-ini anorersuarluni pisoqarneranut inernerisa takutippaat, fluoridit annertunerusumik kimittusisimanerisa annerpaaffissaat, nakkutiginniffik C-mi aallaaviusut annertussusaasa iluaniittoq (Takussutissiaq 73). Chlorid kimittusisimanernut aallaaviusunit annertunerulaarput (kisianni GWQC-ni naliusup 120 mg/L iluaniilluni).

Takussutissiaq 73 Aqqarsarnerluni pisoqarnerata nalaani nakkutiginniffik C-mi TSF-it kuuffiitut pujoralaasaannaat torarneranni akuusut kimittusisimanerinut annerpaaffiit ([59] - Takussutissiaq 7-3 aamma 7-4)

Akuusiq	Narsap aamma Tatsip kuuisa ataatsimuulerfianni kimittusisimanernut aallaaviusut (akulikissuseq)	Anorersuarluni pisoqarnerata sivisussusaa	Nakkutiginniffik C
Fluorid (mg/l)	2 - 40	Nal. ak. 24-it	7,5
		Nal. ak. 64-it	24
Cadmium (mg/l)	< 0,001	Nal. ak. 24-it	0,0014
		Nal. ak. 64-it	0,004
Fosfor (µg/l)	1 - 13	Nal. ak. 24-it	8
		Nal. ak. 64-it	26
Chlorid (mg/l)	0,9 - 6,4	Nal. ak. 24-it	2,2
		Nal. ak. 64-it	7,1

Takussutissiaq 74 Aqqarsarnerluni pisoqarnerata nalaani nakkutiginniffik C-mi pujoralaasaannaat torarneranni reagensit kimittusisimanerinut annerpaaffiit ([59] - Takussutissiaq 7-3 aamma 7-4)

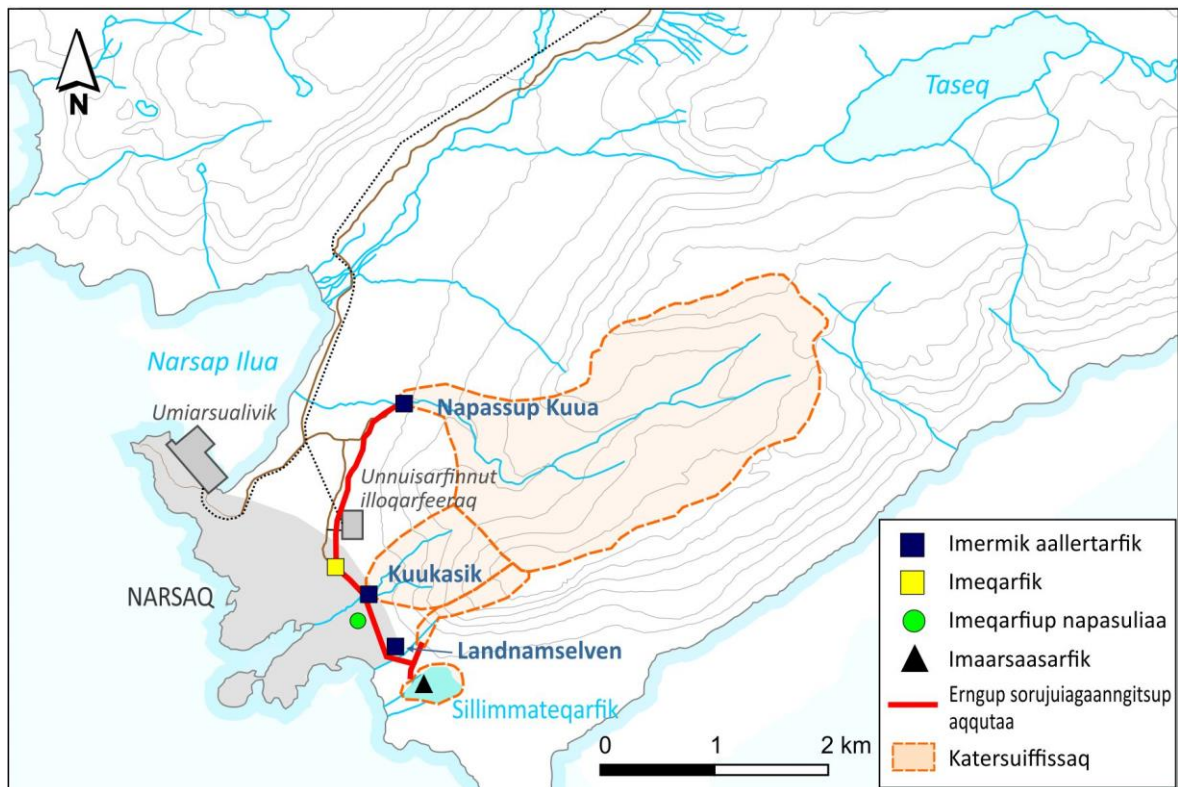
Reagens (µg/l)	PNEC (µg/l)	Anorersuarluni pisoqarnerata sivisussusaa	Nakkutiginniffik C
Kobbersulfat	0,1	Nal. ak. 24-it	0,0093
		Nal. ak. 64-it	0,030
Alamin 336	0,014	Nal. ak. 24-it	0,0103
		Nal. ak. 64-it	0,033
PC88A	4,2	Nal. ak. 24-it	1,4
		Nal. ak. 64-it	4,5
Shellsol	2	Nal. ak. 24-it	1,5
		Nal. ak. 64-it	4,9
Aero 6494	0,33	Nal. ak. 24-it	1,9
		Nal. ak. 64-it	6,1
Natriumsilikat	2.470	Nal. ak. 24-it	2.023
		Nal. ak. 64-it	644
Skummere	0,24	Nal. ak. 24-it	4,4
		Nal. ak. 64-it	14,1

Pujoralaasaannaat imermi imerneqarsinnaasuni kuuttuni torartut sukkassusissaannut missiliorneqartunut (1-10 %) tunngatillugu pisuusaartitsinermut allanngortitsinani inissiineq eqqarsaatigalugu, inernerisa takutippaat Narsami imermi imerneqarsinnaasumi pujoralaasaannaat mingutsitsisartut sunniisinnaanerat annikitsuusussaasoq.

10.3.5 Narsami imermik imerneqarsinnaasumik pilersuinermit sunniinerit

Illoqarfimmut Narsamut imeq Napasup Kuuani, pingaartumik Landnamselven-imiit kuuttuniit aaneqartarpoq (Ilusiliaq 63). Naqitsinilinnik ruujorinik aqqusersuutit 2 km-isut takissuseqartunik, Narsami imeqarfik imermik aallerfiusinnaasunut assigiinngitsunut atassuserneqarpoq. Imeq Kuukasimmeersoq imeqarfiup saniani tasiliamiit aaneqartarpoq. Imeqartut aamma Narsap kujataani imermik sillimmateqarfinnik annertooujussuarnik ilaqarput. Imeq Landnamselven-imeersoq toqqaannartumik sillimmateqarfimmut tassunga ingerlaartinneqartarpoq.

Narsami imermik pilersuinermit sumiiffinnit kuuttuniit ataatsimut katillugu aaneqarsinnaasut, ukiumi pineqartumi sialuit annertussusaat apequtaallutik, ukiumut 3 aamma 6 millioner m³ akornanni annertussuseqarpoq.



Ilusiliaq 63 Narsami imermik imerneqarsinnaasumik aallertarfiit

Imeqarfimmi imeq sorujuiagaangitsaq sioqqanik sorujuiatikkootinneqartarpoq. Taanna UV-t qaammaqqutit aamma klor-imik akorineq atorlugit bakteriaajarneqartarpoq. Kalk aamma natriumcarbonat imermi pH nakkutiginissaanut akuliunneqartarput. Imeq imeqarfimmiit erngup napasuliaanut imaarsarneqartarpoq. Imeq sinneruttoq piffissani panerfiusuni (pingaartumik) ukiukkut kuuit kuunnerisa annikinneranni, atugassatut sillimmateqarfimmut imaarsarneqartarpoq. Ukiukkut erngup annertunerpaartaa sillimmateqarfimmiit aaneqaraangat, imeq sorujuiagaangitsaq imeqarfimmi silaannalersuisarfikkootillugu ingerlatinneqartarpoq.

Narsami imermik imerneqarsinnaasumik aallertarfinni sunniisinaanerit paasineqarput aammalu periarfissat pingasut nalilersorneqarlutik:

- TSF-iniit pujoralaasaannarnit silaannakkoortumik mingutsitsinerit (takukkit matuma siulianiittut)
- TSF-iniit kuugaartut aqqutigalugit mingutsitsinerit
- TSF-inut sapusiami ajunaarnersuartut ittumik aserortoqarnera.

Mississueqqissaarnermi tassani teknikkikkut nalilersuineq, immikkoortumi matumani immikkoortut siuliini saqqummiunneqartoq, tunngavigineqarpoq. Periarfissat sinneri marluk matuma kinguliani allaaserineqarput.

TSF-iniit kuugaartoqarnerani mingutsitsineq

Imeqartunut tunngasunut paasissutissanik killeqartunik pioreersunik nalilersuinerminerniliunneqarpoq, imermik nunap iluaneersumik uninngasuuteqarsinnaaneq ingerlaartoqarsinnaaneralu killeqartoq. Tasinngortap ataani (aamma TSF-inut inissiivissatut siunnersuutigineqartumi) nunap sannaani, annikitsuinnarmik katagarneqarluni krystalitit ittunik ujaraqarnera ilisarnaataavoq. Tasermin tasinngortap ataani ujarattai nunap sannaanut eqqaanniittunut assingusunik iluseqartut aammalu nunap iluaniittunut imeqartunut annikitsuinnarmik attuussinnaallutik pitarneqarsinnaanngitsut ilimanarluni. Taamaattumik TSF-iniit kuugaartoqarsinnaanera Napasup Kuuani kuuttunut attutissasut aammalu imermik pilersuinermut sunniissasut naatsorsuutigineqanngilaq [85].

Tailingsinut sapusiami aserortoqarnissaanut nalilersuineq

Ajunaarnersuartut ittumik tailingsinut sapusiap aseqqoqalernerata Narsami erngup imerneqarsinnaasup pitsaassusaanut sunniuteqarnissaa aamma nalilersorneqarpoq. Misissueqqissaarnissaq siunertarlugu ilimagineqarpoq pinngoqqaatit imerpalasuunngitsut aamma imeq kuulertussaasut; pisuusaartitsineq annikitsumik aamma annertuumik annertussuseqarluni pisoqarneranut suliarineqarpoq [74]. Ajutoornernut periarfissatut ilusiliani 3D-nik pisuusaartitsinerup paasinarsisippaa kuuttut aqquai Narsami illoqarfimmut toqqaannartumik sunniisussaannngitsut, aammalu Narsami erngup imerneqarsinnaasup kuuffiisa sunnerneqarnissaat naatsorsuutigineqanngitsaq.

Sapusiami aserortoqarnerata kingorna tailingsit panerneranni anorimit neriuermik pisoqarsinnaanera, Narsami erngup imerneqarsinnaasup pitsaassusaanut sunniisinnaasooq, misissorniarlugu, annertunerumik misissuisoqarpoq. Pujoralaat aammalu tassunga atasumik saffiugassat siaruarneri inissinnerilu, aammalu erngup pitsaassusaanut sunniinerit, ukiumut saffiugassat kivorartartut, ukiumut sialunni nakkaasartuni arrornerisa, annertussusaat tunngavigalugit ilimagisat CALPUFF atorlugu pisuusaartitsivigineqarput. Misissueqqissaarnermi ukiumut ukiumut agguaqatigiissillugu pujoralaat torarnerannut tunngavissarititaasut imaluunniit qaammatikkaartumik aqerlunut kivorartunut tunngavissarititaasut, qaangerneqartussaannngitsut eqqoriarneqarpoq. Eqqoriarneqarpoq sumiiffinni sumiiffimmut qarsutsivigineqartumut qanittuaqqamiittuni, qaammatikkaartumik pujoralaat torarnerannut tunngavissarititaasut qaangerneqartussaasut. Pujoralaat torarneranut paasissutissat nalunaarsukkat taakkua atorlugit, erngup pitsaassusaanut naliliinerup paasinarsisippaa, GWQC-mi tunngavissarititaasuni qaangerneqartussatuaasup saviminissamut tunngassuseqarnissaa ilimanartoq. Nalilersuinermi allanngortitsinani naliliineq pissutigalugu (tassa imaappooq sialuit sillimmateqarfimmut anngunneranni annertunerumik kimikillisisoqartussaannngitsooq) sillimmateqarfimmi erngup pitsaassusaanut aarlerinaataasut annikitsuaqqatut isigineqarput.

Nalilersuinermut inerniliunneqarpoq [90] sapusiap aserorneranut ajornerpaatut eqqarsaatigineqarsinnaasut, pujoralaat torarnerisa isikkuannut, silaannaap pitsaassusaanut, inuit peqqissusaannut imaluunniit sumiiffimmi katersuutsitsiviusussami erngup pitsaassusaanut annertuunik aarlerinartorsiortitsisoqartussaannngitsooq.

Imermut imerneqarsinnaasumut iliuusissat iluarsiiisutaasussat

Erngup imerneqarsinnaasup pitsaassusaata ilimanaateqanngitsumik suliaasamit sunnerneqarluni pisoqarnerani, qanorluunniit pissuteqartunut iliuusissat iluarsiiisutaasussat ingerlaannaq ingerlanneqarsinnaapput. Erngup GWQC-mut naammassinninnera qulakkeerniarlugu, Narsami erngup imerneqarsinnaasup pitsaassusaa sumiiffinni assigiinngitsuni akuttunngitsumik misissorneqartarpoq. Imermik misissuinerup takutippagu erngup pitsaassusaani tunngavissarititaasut naammassineqarunnaarsimasut, Napasup Kuuanit, Kuukasimmit aamma Landnamselven-p kuuanit imermik aallerneq sukkulluunniit unitsinneqarsinnaavoq. Imermik aallerneq aammattaq aqqarsarnerluni pisoqarnerata nalaani unitsinneqarsinnaavoq.

Narsami ukiumut imermik atuineq tamarmiusoq 80.000 m³ missaaniippoq. Illoqarfimmi sillimmateqarfik 280.000 m³-nik imaqarsinnaavoq. Illoqarfiliami aatsitassarsiorfimmi sulisut unnuisinneqartarnerat pissutigalugu imermik pisariaqartitsineq annertuneruleraluarpalluunniit, pisariaqartoq paasinarsissagalarpat sumiiffinnit kuuttuniit imermik aallernissamut killeqarallartumik tunngavissiinnissamut, taanna naammattumik imaqarsinnaavoq.

10.3.6 Erngup sinneruttup aqunneqarnera

Suliaqarfimmi atugassatut imermik annertunerusumik atoqqiisoqarsinnaajunnaarnerani, erngup kuunneri sinneruttut avatangiisinut kuutsinneqassapput. Suliareqqiisarfimmiit erngup sinneruttoq marlunnik kuuffilerlugu Sermilik Avannarlarmut kuutsinneqassaaq:

- Erngup sorujiariikkamik inissiinermeersuussapput (TWP):
 - Akuiaavimmi erngup suliarinninnermi atorineqartup sinnera, erngup sorujiarneqarnerani fluoridit akuisa peerneqareerneranni
Kuuttussaq taanna tarajuuvuq, natriumchlorid-imik akoqartoq. Immap tarajuanit tarajukinneruvuq, agguaqatigiissillugu kuuttut sukkassuseralugu 446 m³/t
 - Sukuluiaavimmi imeq sinneruttoq, erngup sorujiarneqarnerani uumassusillit aamma radionuklide-it piiarneqareerneranni
Taanna tassaavoq imeq bakteriaqanngitsoq aammalu akuiaariigaq, natrium- aamma calciumsulfat-inik akoqartoq. Kuuttumi tassani agguaqatigiissillugu kuuttut sukkassuseralugu 301 m³/t
- Steril chlorid-it imerpalasut (Barren Chloride Liquor, BCL) REE-t sukuluaavimmi piiarneqareerneranni. Tassaniippoq tarajut aatsinneqartut, pinngoqqaatinik mingutsitsisartunik allanik akoqartut. Imeq taanna akuiaarneqassaaq aammalu pinngoqqaatit mingutsitsisartut piiarniarlugit sorujiarneqassalluni, pingaartumik uumassusillit sunniisartut [32]. Kuuttumi tassani agguaqatigiissillugu kuuttut sukkassuseralugu 103,05 m³/t.

Imeq atoqqitaq sorujiariigaq aammalu chlorid imerpalasooq bakteriaqanngitsoq ruujorini immikkoortuni suliaqarfimmiit Sermilik Avannarlarmi ataatsimoortumik kuuffiusumut ingerlatinneqassaaq. Kuuttuniit sunniinerit pisinnaasut tassaapput:

- Imaani avatangiisini aarlerinartorsiornerit
- Uumassusilinni kinnerniittartuni sunniineq (imaani uumasuaqqat)
- Nerineqartartuni katersuuttut.

Sunniinerit pisinnaasut taakkua nalilersorniarlugit Danmarks Hydrauliske Institut [15] [17] kangerlummi sumiiffiini imermiitsinermut ilusiliamik inerisaavoq aammalu kissassutsinut, kimittusinerit kuunnernullu tunngatillugu kuunni pinngoqqaatit mingutsitsisartut pingaaruteqartut tamarmik pitsaassusaannut annertussusaannullu pisuusaartitsilluni. Aallaqqaasiullugu kuuttuniit mingutsitsisartut misissorneqarput aammalu imaani avatangiisini kimittusinerit PNEC inorlugu annertussuseqalernissaannut kimikillitsinissaaq kissaatigineqartoq naaportorlugu tulleriiaarneqarlutik. Tamanna imaani avatangiisini kimittusinerit qaffasinnerasaraat, taamaaliornermi imaani avatangiisini naasoqartuni sunniinernik pisoqarnissaa naatsorsuutigineqarani. PNEC-mi naliusut, mingutsitsisartunut ataasiakkaanut pinngortitap ataqatigiinneranut toqunartoqassutsit tunngavigalugit, DHI-mit nalilernerqarput.

Ataavartuussanersut, uumassusilinni katersuuttarnersut aammalu toqunartortaqaarnersut (PBT) imaluunniit annertuumik ataavartuussanersut aammalu annertuumik uumassusilinni katersuuttarnersut (vPvB) aalajangerniarlugu, kuuttuni pinngoqqaatit akuutissanik uumaatsunik akullit tamarmik nalilersorneqarput. Kuuttuni paasisamasaqarneq tamakkiisunngortinniarlugu ts (tassanngaannartumik imaluunniit ataavartussamik) qeqqussani, illeqqani aalisakkanilu pinngortitap ataqatigiinnerani toqunartoqassutsinut misissuinerit suliarineqarput [16] [17].

Tamatuma kingorna pinngoqqaatit mingutsitsisartut kimittusisimaneri missiliorneqartut, imaanut aamma imermut tarajoqanngitsumut Kalaallit Nunaanni malittarisassanut, sanilliunneqarput. Takussutissiaq 75-imi imaanut aamma imermut tarajoqanngitsumut Kalaallit Nunaata malittarisassai takutinneqarput aammalu kangerlummi kimittusisimanermut aallaaviusut pillugit paasissutissiisoqarluni. Kalaallit Nunaanni malittarisassaqaarsimanngippat, Canadamiut malittarisassiaat atorneqarput (taakkununga nalunaaqutsiunneqarpoq *).

Erngup kuuttup sinnerini taakkunani katitigaanerit Takussutissiaq 75-imi takutinneqarput, kuuttut pingasut tamarmik akuleriissillugit agguaqatigiissillugu katitigaaneri ataatsimut katillugu nalilerneqarlutik. Kuuttut ataqatigiissinneqartut taakkua, suliareqqiisarfimmii erngup kuunnerinut avatangiisinut sunniisussani kisiartaapput.

Kuutsitsinnginnermi, GWQC-mi piumasaqaatit naammassineqaarsimanissaa qulakkeerniarlugu, imeq sorujuarneqartarpoq, taamaattumillu kangerlummi inissinissamut kattunneqaarsinnaalluni.

Takussutissiaq 75 Kalaallit Nunaanni (aamma Canadami*) malittarisassat aamma Sermilik Avannarlermi imermi kimittusisimanernut aallaaviusut

Akuusoq	Imermut tarajoqanngitsumut tunngavissarititaasut	Imaani tunngavissarititaasooq	Sermilik Avannarlermi imeq	Imeq sinneruttoq akuiaavimmeeersoq (a)	Imeq sinneruttoq sukuluiaavimmi sulfatineersoq (b)	Chlorid bakterianaqanngitsut (c)	Agguaqatigiissillugu oqimaassusa a, b, c
µg/L							
Arsen	4	5	2,6	1	1	1	1
Cadmium	0,1	0,2	0,11	0,1	0,1	0,1	0,1
Krom	3	3	0,2	< 1	< 1	< 1	0,5
Kanngussak	2	2	1	1	1	1	1
Jern	300	30	3,4	< 5	< 5	< 5	2,5
Aqerloq	1	2	5	< 1	< 1	< 1	0,5
Kviksølv	0,05	0,05	0,3	< 0,5	0,05	< 0,5	0,170
Nikkel	5	5	0,5	5	< 1	< 1	3
Zink	10	10	14	< 5	< 5	< 5	3
Fosfor	20		88	<50	<50	1.600	175
Mg/L							
Fluorid	0,12*		1,3	24	12	0,2	17
Kalium			392	11	180	139	84
Svovl			884	30	13.000	17	4.662
Chlorid	120*		18.980	1.840	397	40.400	4.995
Natrium			10.561	1.290	16.900	19.400	8.590
Bq/L							
U238				7,76	10,4	8,1	
Th230				2,6	3,6	2,7	
Ra226				0,1	2,9	0,4	
Pb210				0,44	0,65	0,5	
Po210				0,1	0,1	0,1	
Th232				2,5	2,5	2,5	
Ra228				0,1	3,1	0,5	
Th228				0,1	0,1	0,1	

PNEC-ni naliusut

Akuutissanut uumaatsunut imermi suliarinninnermut atorneqartumi kuutsinneqartut annikitsumik kimittusisimasunut PNEC-mi naliusut, tamanut ammasumik saqqummersitanit attuumassuteqartunit tiguneqarput. Tassani pineqarpoq periaaseq EU-p iluani akuerisaasoq aammalu atorneqartoq [18]. PNEC-mi naliusut aammalu akuutissanut uumaatsunik imermi suliarinninnermut atorneqartumiittunik, annertunerpaamik kimikillisinneqartariaqartunik, kimikillisisinissaq pisariaqartoq Takussutissiaq 76-imi takutinneqarput.

Akuusut kimikillinissaannut tunngavissap qaffasissuunissaa pisariaqarfiusut tassaapput reagensit, pitsaassusilinnik tunisassiornissamut naleqquttunik suleriaaseqarnissamut aalajangiisuulluinnartumik pingaaruteqartut. Reagensi caprylsyre PNEC [17] angunissaanut qaffasinnerpaamik kimikillisinneqartariaqarpoq (876). Caprylsyre qaqqortariarsuup uuliaaneersuuvoq aammalu tamakkiisumik uumassusilinni arrortarluni [58]. Caprylsyre aamma andre reagensit allat uumassusilinni arrorsinnaassuseqarnerat, kimikillisisinissamut tunngavissanik pisariaqartunik nalilersuinnermi, sillimaffigineqanngilaq, tamatumanilu pisuusaartitsinnermut allanngortitsinani aallaaveqarnissaq qulakkeerneqarpoq.

Kuuttunut akuleriinnut ataatsimoortumik effluent-inik kimikillisisartut, toqunartulinnik misissuineq aallaavigalugu, DHI-mit naatsorsorneqarpoq [15]. PNEC (M) imaani avatangiisini kimittusisimanerit qaffasinnera, taamaattoqarnerani avatangiisini sunniinissaq naatsorsuutigineqarani. Kimikillisisinissaq PNEC (M) angunissaanut pisariaqartoq DHI-p 1.612-mut nalilerpaa [17].

Takussutissiaq 76 Pinngooqqaatinut uumaatsunut toqqakkanut PNEC aammalu kimikillisisinissamut pisariaqartut, PNEC-nut killissanik naammassinninnissamut piumasaqaataasut ([17] - Ilanngussaq C, Takussutissiaq 7-4)

Akuutissaq uumaatsoq	PNEC (µg/l)	Kimikillisisinissamut tunngavigisaq piumasaqaataasoq
Caprylsyre	1,4	876
Alamin 336	0,0143	796
Alkylhydroxamsyre	0,26	674
Mangan	0,4	607
Uran	1	365
W22	1	97
Shellsol D70	2	386
Beryllium	0,03	71
Fluorid	19.600	<1
Decansyre	36	34
Barium	11,5	39
Rubidium	52	28
Kanngussak	5,2	27

Pinngortitap ataqatigiinnerani toqunartoqassutsit

Uumassusilinni arlalinni tassanngaannartumik aamma ataavartussamik sunniinernut misissuineq atorlugu, pinngortitap ataqatigiinnerani toqunartunik misissuineq DHI-p suliaraa.

Inerniliunneqarpoq qeqqussat aamma aalisakkat kuuttunit sunnerneqarpasinngitsut, aamma kimittusisimanerit qaffasinneranni. Kimittusisimanerit qaffasinnerisa ilaanni aalajangersimasuni kuuttut illeqqanut sunniisinnaapput [16].

Imermi suliarinninnermeersumi kuutsinneqartumi akuutissat uumaatsut arlaalluunniit, uumassusilinni katersuuttuaannartartutut toqunartutullu (PBT) imaluunniit ataavartussatut imaluunniit uumassusilinni annertusiartortartutut (vPvB) nalilerneqanngillat.

Kuutsinneqartut siaruartarnerannut pisuusaartitsineq aamma kuutsinneqartut itinerpaaffissaannik nalilersuineq

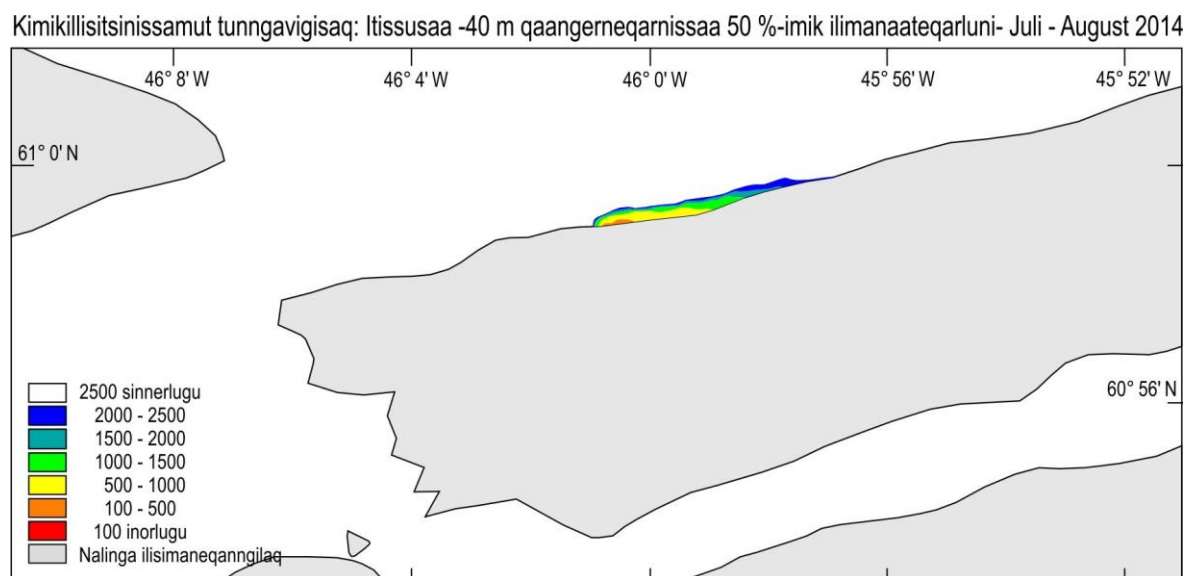
Ilusiliami naatsorsuinerit 2015-imi suliarineqartut takutippaat reagense Shellsol D70 PNEC anguniarlugu kimikillisitsissusanik annertunerpaanik pisariaqartitsiviusoq. Kimikillisitsinissamut tunngavissaq 2.282 pisariaqarpoq [16]. Tamatuma kingorna, Shellsol aamma PC88A arrorsimasut 10 tunngavigalugu kimittusisimaneri annikillisinniarlugit, inissiivimmi teknikkikkut misissuineq ilanngunneqarpoq [17] [19]. Ilusilernerqarnerani allannqortitsineq taanna Shellsol-inik pisariaqartumik kimikillisitsinermik malitseqarpoq (386).

Takussutissiaq 76-imi takutinneqartutut caprylsyre-nut PNEC 1,4 µg/L angunissaanut 876 kimikillitsinissamut tunngaviginissaa pisariaqarpoq.

Sulireqqiisarfirmi Shellsol-inik aamma PC88A-nik kimikillitsinermi annikillitsineq matuma siuliani taaneqartoq, ilusiliani naatsorsuinerit inernerini saqqummerpoq. Taamaattumik kimikillitsinissamut tunngavissaq 2.500 anguneqartussanngorlugu, pisuusaartitsineq ilusilersorneqarpoq. Tamanna maannakkut PNEC-p (M) 1.612-imiinnera eqqarsaatigalugu, annertunaarlugu allanngortitsinani periarfissatut ilusiliatut atornegalerpoq.

Pisut aammalu akuutissanik uumaatsunik imermi sorjuuariikkami kangerlummut kuuttumut siaruartitsinerup annertussusaa, aasaanerani ukiuuneranilu qaammatinut pisuusaartitsivigineqarpoq. Pisuusaartitsinermi appassisumiittuni kuuttut inissisimaffiinut pitsaanerpaasussat misissorneqarput, aammalu kuuffiusut itissusaannik arlalinnik nalilersuereernerup kingorna (qaava, -10 m, -20 m, -30 m aamma -40 m) aalajangerneqarpoq, 40 m inorlugu itissusilimmi imermik sorjuuariikkamik kuutsitsinermi, sapinngisamik annertunerpaamik akuliutsitsinissaq, taamaalillunilu sukkanerpaamik kimikillitsinissaq, anguneqartussaasoq.

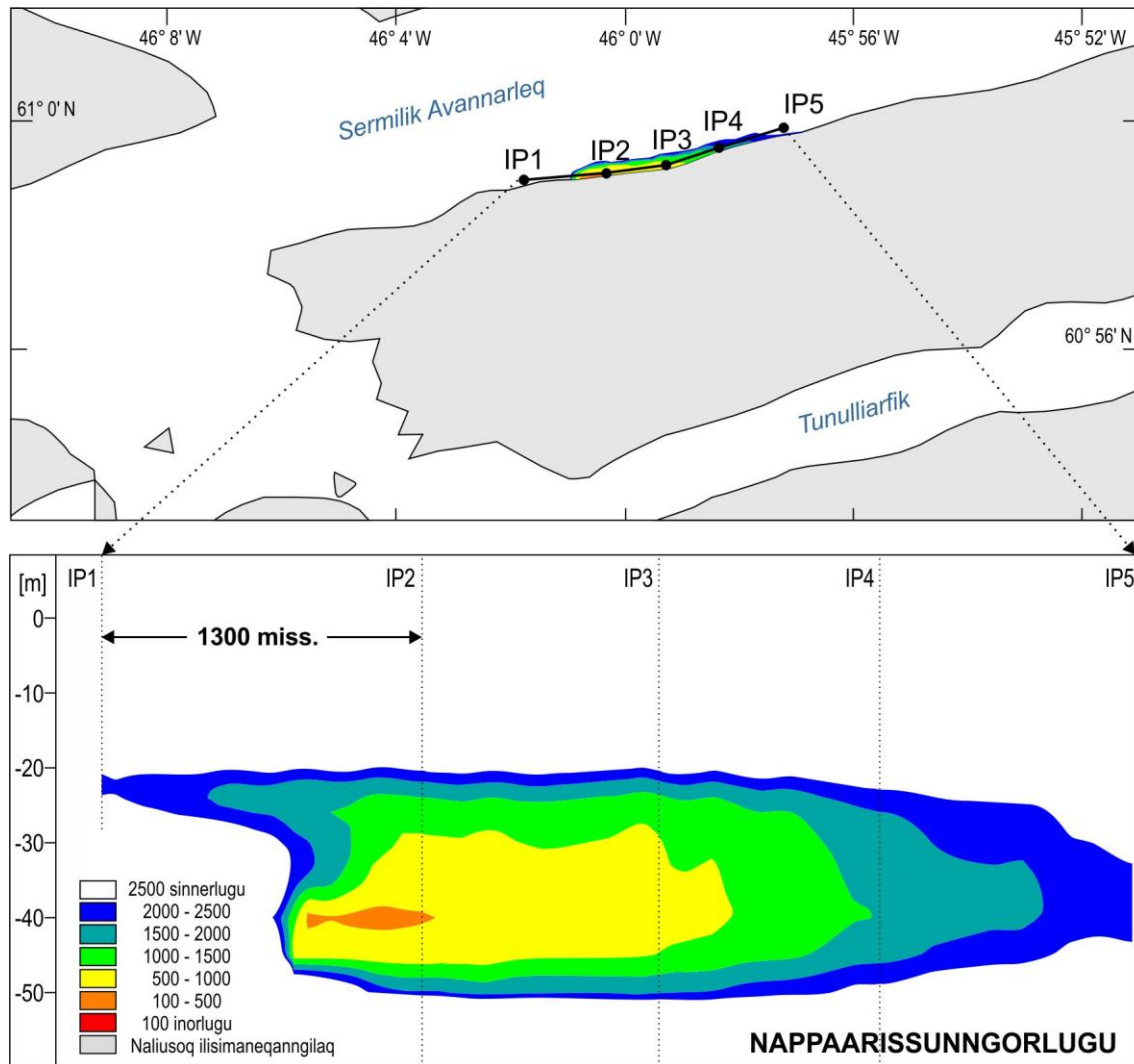
Kuuttut sineriak sinerlugu kimmuinnaq amitsunngorlutik siammartussaasut Ilusiliaq 64-imi takutinneqarpoq. Pisuusaartitsinerup takutipkaa, 2.500-eriaammik kimikillisisineq, kuuffiusumiit qanittuaqqami anguneqartussaasoq. Siaruarnera 3 km² missaanniippoq, sinerissamiit -20 aamma -50 m akornanni itissusilinni 700 m angullugit isorartussuseqarlutik. Qorsummik/qasertumik nalunaaqutsigaasuni, mingutsitsisartunut tamaginnut PNEC anguniarlugu sumiiffiup pisariaqartup (i Ilusiliaq 64 aamma Ilusiliaq 65) annertussusaa takutinneqarpoq. Sumiiffimmit tassanngaaniit ungasinnerusumi mingutsitsisartunut tamaginnut erngup pitsaassusaata PNEC inorpa.



Ilusiliaq 64 Aasaanerani kuutsinneqartunut -40 m-it itissuseritillugit kimikillisisinissamut tunngavigisanut ammuinnartunut 50 procentinut inissiineq (sumiiffik siammarfiat ukiuunerani annikinnerulaartarpoq) ([16] - Ilusiliaq 7-1e)

Ammuinnartut agguarsimanerat Ilusiliaq 65-imi takutinneqarpoq, taassumalu takutippaa siaruarnera aasaanerani -20 aamma -40 meterit akornanniinnartussaasoq. Ukiukkut taanna nerukinnerusussaavoq aammalu itissusaa -35 aamma -45 m akornanni nikerartussaalluni.

Sumiiffik uunartumik kuutsitsinermi (12 °C) sunnerneqartussa, pingaaruteqanngitsutut isikkoqarpoq, aammalu kangerlummi imaani uumasunut annikitsuinnarmik sunniinissaq imaluunniit sunniinngilluinnarnissaq naatsorsuutigineqarpoq [17]. Kissassutsit assigiinngissusaat pisuusaartitsivigineqartut, kuuffiusumiit kaajallallugu 250 m missaata iluani 0,5 °C missaanniipput.



Ilusiliaq 65 Aasaanerani kuutsinneqartunut -40 m–it itissuseritillugit kimikillitsinissamut tunngavigisanut ammuinnartunut 50 procentinut inissiineq ([16] - Ilusiliaq 7-2e,f)

Imaani sunniinissanut nalilersuineq

Kuutsitsisoornerup malitsigisaanik imaani avatangiisini sunniinerit pisinnaasut DHI-p pisuusaartitsinera [15] tunngavigalugu nalilersorneqarput, aammalu makkua inerniliunneqarput:

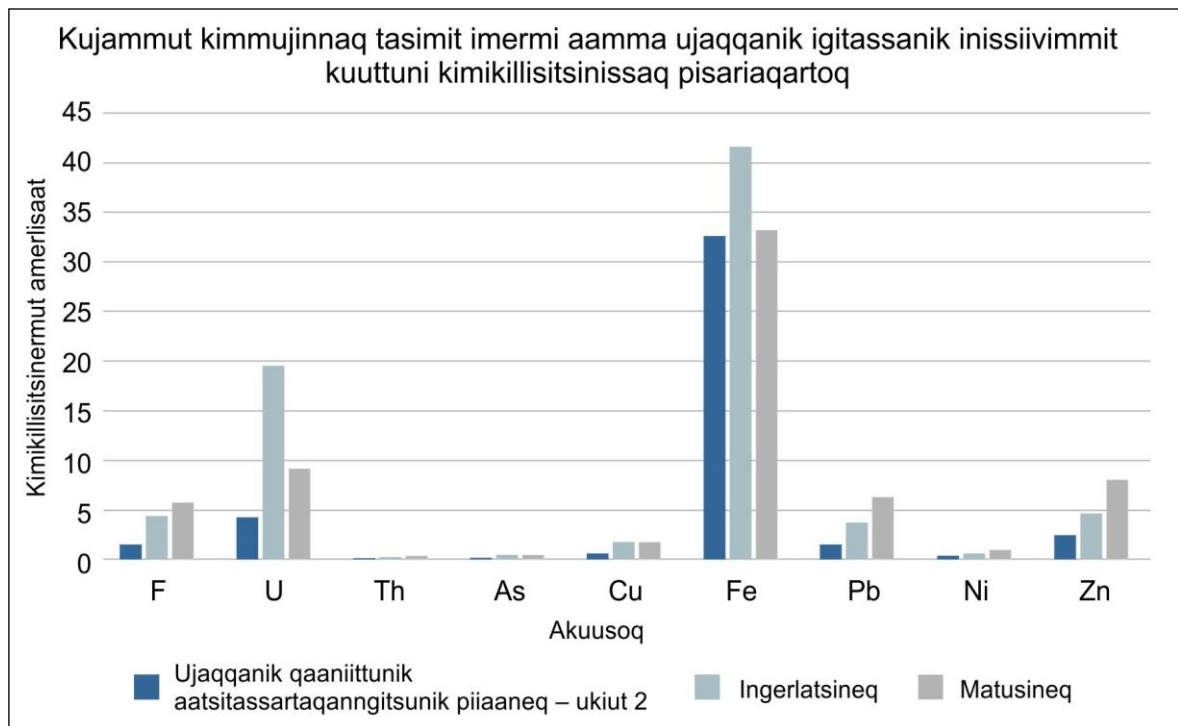
- Uumassusillit katersuuttarnerannut aammalu uumassusillit nippussuuttarnerannut tunngatillugu naliliisoqarpoq:
 - Lanthan aamma yttrium nerisassani annikitsukkaarlutik nippussuussinnaasut
 - Mangan nerisassani nippussuussinnaasut, aammalu naatsorsuutigineqartog kuutsitsinerup malitsigisaanik mangan-it kimittusisimanerisa sinneri nerisassani nippussinnaasut

- Kalaallit Nunaata kujataani kangerlunni uumasuaqqat immap ikeraniittartut pingaarnertut amerliartorneranni sunniisinnaaneq aammalu aalisakkanut sunniisinnaaneq annikitsuaraasussaasoq
- Illeqqat/qaleruallit pinngoqqaatit akuutissanik uumaatsunik akullit taakkua kuutsinneqarnerannut sunnertianerpaajusut ilimanartoq, kisianni kimikillisussanut pisuusaartitsinerit malillugit tassanngaannartumik ataavartussamillu sunniuteqarnissaa naatsorsuutigineqartariaqanngilaq
 Illeqqat *Calanus finmarchicus*, imaani pinngortitap ataqtigiinnerani pingaaruteqartunut ilaasoq, kuutsitsisoornerni akuutissanut uumaatsunut annikitsuaraannarmik attuutissasoq naliliisoqarpoq, tassami taanna imaani atitunerusumiittuni (50-600 m) napparluni ingerlaartarmat
- Raajat itisuumiittartut niuernikkut pingaaruteqartut (*Pandalus borealis*) aamma kuutsitsisoornerni akuutissanut uumaatsunut annikitsuinnarmik atuutissasut naliliisoqarpoq
 Sumiiffimmi qullugissat arnavissaneersut raajat imaani itisuumiittut akornanniittartut, kuutsitsisoornerni akuutissanut uumaatsunut attuussinnaapput.
- Kangerlunni pisuusaartitsineq tunngavigalugu, kinnerit siaruarnerat imaani uumasunut annertuumik sunniissasut naatsorsuutigineqanngilaq, aammalu kinnerit kuutsinneqartut annertussusaat, Ikersuarmi kinnerit annertussusaannut (taanna sermersuarmit immerneqarpoq) sanilliullugu, annikitsuinnaapput.

Pisuusaartitsinermut tunngaviusut taakkua tunngavigalugit Sermilik Avannarlirmi kangerlummi imaani kuutsitsineri Sermilimmi erngup pitsaassusaata imaluunniit imaani pinngortitap ataqtigiinnerata annertuumik sunnerneqarnissaat naatsorsuutigineqanngilaq.

10.3.7 Ujaqqanit iginneqartussanit kuunnerit

Tatsimi ujaqqanut eqqagassanut inissiivimmiit kuuttoq naatsorsorneqarsimavoq misiligit 50-it tunngavigalugit, nalilersuisarnermut periaaseq allaaserineqartoq uani atorlugu [31]. Inernerisa takutippaat aatsitassarsiornerup sumiiffianiit erngup kuuttup katitigaanera, immami katitigaanerit angunissaannut, annikitsuinnarmik kimikillisinneqartariaqartut. Ujaqqanit igitassanit kuuttut suliaasap atuuffissaata ingerlanerani inissiivimmut sangutinneqartussaavoq. Ujaqqanit igitassanit kuuttut tamarmik ingerlatsinerup immikkoortuata nalaani inissiivimmut ingerlaartinneqartussaapput. Sanaartornerup aamma matusinerup nalaanni ujaqqanit igitassanit kuuttut kujammut kimmuinnaq tatsimut sangutinneqartussaapput, tassani pinngortitamiittuni imeqartuni kimikillisussaallutik. Kujammut kimmuinnaq tatsip imaa tamatuma kingorna pinngortitami kuuit aqutigalugit kangerlummut kuuttussaavoq (siusinnerusukkut kuunna pioreersoq), tassani erngup kuunna kangerlummi immami kimikilleqqissalluni. Akuusunut tamaginnut soqutiginaateqartunut misissueqqissaarneq ingerlanneqarpoq, tassani imaani kimittusinerit imaluunniit PNEC angunissaannut imaani kimikillisartut amerlassusaat pisariaqartut naatsorsorneqarlutik. Misissueqqissaarnerup taassuma inerneril ilusiliaq 66-imi takutinneqarput. Taakkua paasinarsisippaat Fe-t 30-eriaammik kimikillisariaqartut eqqaassanngikkaanni, akuusut avatangiisinut sunniinnginnissaat qulakkeerniarlugu, 10-init ikinnerusut annikitsuinnarmik kimikillisariaqartut. DHI-mi misissuinerit [16] [17] takutippaat tamanna 30 meterit iluanni anguneqartartoq. Piumasaqaataavoq imerpallasseaneq > 500-riaammik, kangerluup imaani nassaarineqarsinnaassanngippat, DHI-mik aqqissuussineq atorlugu.



Ilusiliaq 66 Nunamiittut annertussusii imaluunniit PNEC-ni naliusut naammassiniarlugit akuusunut kimikillitsinissamut piumasaqaatit ([31] - Ilusiliaq 17)

10.3.8 Matusinermi aatsitassarsiorfimmi imeq

Aatsitassarsiorfiup itersaani ammaannartumi aatsitassarsiorfimmik ingerlatsineq, aatsitassarsiorfimmi maannakkut sillimmatit aallaavigalugit, ukiut 37-it qaangiunneranni unittussaavoq. Ingerlatsinerup immikkoortuata nalaani misissuilluni qillerinerit annertunerusut ingerlanneqartussaapput, tamatumalu aatsitassarsiorfiup ingerlanneqarnerata annertuumik sivitsortissagaa ilimanarpoq [29]. Matusinerup nalaani aatsitassarsiorfiup itersartaa imermik immeriartuaartussaavoq aammalu kujammut kimmuinnaq tatsimut kuuttut annertunerulersittussaallugit. Aatsitassarsiorfiup itersaaniittoq imeq, pinngortitami nunap ilusaa atuataarlugu kuuliaq aqqutigalugu, kujammut kimmuinnaq tatsimut kuutsinneqassaaq. Aatsitassarsiorfiup itersaaniittoq imeq taratsunik aassimasunik annikitsuaqqamik akoqassasoq [30], taamaattumillu ujaqqanik igitassanik kuuttunut annertunerusumik kimikillisinneqartussaasut, naliliisoqarpoq. Kimikillissussat annertussusaat, mingutsitsinerni kimittusinerit, kangerlummi ajoqusiusussaanngitsut, angunissaannut pisariaqartut, Ilusiliaq 64-imi aamma 65-imi takutinneqarput. Imeq kujammut kimmuinnaq tatsimeersuusussaavoq aammalu makkua ilaallutik:

1. Kujammut kimmuinnaq tatsip timaa
2. Ujaqqat igitassat kuunneri
3. Imeq aatsitassarsiorfiup itersaaniittoq.

[30] [32].

10.3.9 Ikummatissiassanik akuutissanillu uumaatsunik kuutsitsisoornerit

Suliassami ingerlatsinerup immikkoortuata nalaani akuutissat uumaatsut aamma ikummatissiassat suliareqqiinnermut atorneqartussaapput. Taakkua Kalaallit Nunaannut nassiunneqassapput, tamatumalu kingorna aatsitassarsiorfimmut aamma suliaraqfimmut lastbiiliniq assartorneqartussaallutik, tassani uninngasuutigineqassallutik atorneqassallutillu.

Aatsitassarsiorfimmu tunisassiat tunineqarsinnaasut lastbiiliniq umiarsualivimmut assartorneqassapput, tassani nassiunneqannginneranni uninngasuutigineqassallutik.

Ingerlatsinerup nalaani ingerlatassat/ pisoqarfiussat makkua akuutissanik uumaatsunik ikummatissiassanillu kuutsitsinernik malitseqartussaapput.

- Kangerlunni imaatigut assartuineq
- Umiarsuarniit nunami uninngasuutigineqartussanik usingiaaneq
- Ikummatissamut tankini aserortoqarnera imaluunniit ernartoqalernera
- Akuutissanik uumaatsunik ikummatissiassanillu nunami assartuussinermi kuutsitsisoornerit
- Ruujorinik ernartoqalernera
- Tankeqarfinni atortuni angallanneqartartuni ikummatissamik orsernermi kuutsitsisoorneq.

Umiarsualivimmi kuutsitsisoorneq

Dieselimut tankit umiarsualivimmi atortorissarutinit aamma allaffeqarfiit illutaannit isumannaatsumik ungasissusilimmi, umiarsualivimmi kimmuinnaq killeqarfinni inissinneqassapput [64].

Iikummatissaq 56.000 m³ missaaniittoq ukiut tamaasa umiarsuarni orsiaatini umiarsualivimmut tikiunneqartartussaavoq. Tamatuma saniatigut akuutissanik uumaatsunik 270.000 tons missaannik ukiumut umiarsualivimmut tikiussisoqartassaaq, aammalu aatsitassarsiorfinni tunisassiat 71.000 tons avammut annissorneqartussaallutik [64].

Atortuni angallanneqartartuni ikummatissamik immiineq umiarsualivimmi tankeqarfinni pisartussaavoq.

Annertunerusumik umiarsuarmik ajutoorneq, soorlu assersuutigalugu umiarsuit marluk imminnut apornerat imaluunniit ikkarlinneq, uuliamik, akuutissanik uumaatsunik imaluunniit aatsitassarsiorfinni tunisassianik kuutsitsisoornermik malitseqarsinnaassaaq. Umiarsuaq orsiaat ikummatissamik usisoq ajutoornermi akuussappat, annertoorujussuarmik kuutsitsisoorneq pisinnaassaaq. Kangerlummi sarfarnera pissutaalluni uulia imaani avatangiisinut kuutsinneqartoq, ungasissorujussuarmut siammarsinnaassaaq, aammalu kangerluit nerukinnerat eqqarsaatigalugu sinerissami mingutsitsinissaq ilimanarluni. Kuutsitsisoornerni taamaattuni sunniinerit pisinnaasut tassaapput imaani aamma sinerissami mingutsitsineq.

Uuliakoornerep imaani uumassusilinnut, ilanngullugit timmissanut, sunniuteqarnissaa annertoorujussuusinnaavoq. Timmissat uuliakoornermut annertoorujussuarmik sunnertiasupput. Toqusoqarneranut pissutaasartut annertunersaat tassaagajuppoq timmissat meqquisa uuliaqalernerat, kisianni timmissat amerlasuut aamma toqunartumik eqqorneqarlutik toqusarput. Imaani uumasut miluumasut ataatsimut isigalugu uuliamik toqqaannartumik attorneqarnerminnut malussarinnginnerupput.

Timmissat ineqarfii minnerusut ilai ikittuinnaat umiarsualivimmut umiarsuit aqquataannut qanittumi inissisimapput, imaaniittut qeerlutuut (mitit) amerlasoorpassuit kangerlunni ukiisarlutik, taamaattumik uuliakoornernit sunnertiallutik [57]. Mallernerani kuutsittoorneqartut sinneri errorneqassapput, taamaattumillu sinerissani mallertartut uuliakoornernit sunnertiannginnerupput. Kisiannili sinerissami qaarsuinnaat illersugaasut piffissap sivisuup ingerlanerani kuutsitsisoornermit attoqattaarneqartussaapput, aammalu uumasunut qimerloqanngitsunut sunniinerit sinerissami pinngortitap ataqatigiinneranut sunniisinnaapput. Kangerluit Narsap eqqaaniittut amerlanersaasa sineriai qaarsuinnaapput.

Akuutissanik uumaatsunik annertuumik kuutsitsisoorneq aamma, akuutissat uumaatsut kuutsittoorneqartut toqunartoqassusaa aammalu uumassusillit katersuussimanerat apeqquataalluni, sunniinerlunnermik malitseqarsinnaavoq. Kisiannili kuutsinneqartut annertussusaat annikitsuinnaassasut ilimanarpoq, aammalu kangerluit imartaasa annertoorujussuunerisa kingunerisaanik, kimikillinerisa siaruarnerisalu, kuutsitsisoornermit sunniinerit annikillisitussavaat.

Umiarsuit umiarsualivimmut umiarsualivimmiillu kangerlukkoorlutik angallannerat, navianartorsioritsilersinnaavoq. Taamaattoq navianartut taakkua issittumi sinerissakkoorluni aqquutigineqartartunit allanit allaanerunngillat, ilanngullugit Kalaallit Nunaanni illoqarfiit inoqarfiillu. Imarsiornermut aalajangersakkat tamarmik malinneqarpata, aammalu imaatigut aqqutissat inissisimalluarlutik, suliaasap ingerlatsinerimut immikkoortuata nalaani taamatut ittumik annertuumik pisoqarnissaata ilimanaateqarnera annikitsuinnaasoq naliliisoqarpoq [46].

Ikummatissat umiarsuarmut tikiunneqartut, umiarsuarnit orsiaatiniit umiarsuarmi tankinut ikummatissanut aqqutissat nunap iluaniittut aqquutigalugit imaarsarneqartussaapput. Umiarsualiviup sumiiffiani ikummatissamik uninngasuuteqarnermi dieseluuliamut tankit pingaarnerit marluupput (imarisinnaasai katillugit 10.417 m³) aammalu dieselimut tanki minnerusoq ataasiulluni (2.065 m³). ikummatissanik uninngasuuneqarnissamut tankit minnerusut aamma suliareqqiisarfiup eqqaani aamma aatsitassarsiorfiup sumiiffiani inissisimapput [29].

Akuutissat uumaatsut aamma imaatigut tikiunneqartartussaapput. Reagensit pooqartillugit imaluunniit ISO-tankini assartorneqartut kivittaatinik ikiorserluni talittarfimmut usingiarneqassapput aammalu qaleriaartussanngorlugit containerinut inissiisarfimmut nuunneqartussaallutik. Akuutissat uumaatsut poortuusersugaatinngagit assartorneqartut (natriumklorid, kalksten, svovl aamma natriumcarbonat), bulkgrab-it nivaatarsuallit ikiorsiullugit usingiarneqassapput aammalu umiarsualivimmi poortuusersugaanngitsunik uninngasuutigineqartunut illutanut sisamanut nuunneqassallutik.

Umiarsuarnit orsiaatinit kuutsitsisoornerit amerlanersai usilersornermut, usingiarnermut orsersornermullu atatillugu suleriaatsit malillugit sulinerimik pissuteqartarput. Taamatut ittunik kuutsitsisoorneq annikitsuinnaasarpog kuutsinneqartullu sumiiffianniinnaq pisarlutik. Imaani uumassusilinnut sunniineq kuutsitsisoornerup sumiiffianniinnaq pisussaavoq aammalu umiarsualivimmi atortunik pissarsiarineqarsinnaasunik, uuliakoortoqartillugu atorneqartussanik, atuilluni peerneqarsinnaassallutik.

Ikummatissanut tankit uninngasuuteqarnermut atorneqartut tamarmik unitsitsisussamik nunami quassunngorlugu ungalulerneqassaaq, tankip tamakkiisumik aserornerani tankip imarisinnaasaata tamarmiusup 110 %-ianik imaqarsinnaasumik. Quassunngorlugu ungaluliinerit taakkua unitsitsisussat uuliakoornermi siammarinnaanera pinngitsoortissavaa [55] [64].

Imarsiornerup isumannaatsuunissaanut pilersaarut pillugu paasissutissat sukumiisut misissuinerimi (Navigational Safety Investigation Study, NSIS), Blue Water Shipping-ip ingerlataani allassimapput [104]. Allakkiaq taanna uppersaatinut, tamanut ammasumik tusarniaanermut atugassiissutigineqartunut ilaatinneqarpoq.

Angallanneri ajutoorneq kuutsitsisoornermik kinguneqartoq

Angallanneri ajutoornerni biilit tankillit ikummatissamik usisut, aamma qamutit pukkitsut containerinik akuutissanik uumaatsunik aamma aatsitassarsiorfimmi tunisassianik usisut akuuppata, navianartorsiortoqarsinnaasoq paasineqarpoq. Biilit tankillit aamma containerit ikittuinnaasussaammata, kuutsitsisoorsinnaanerit ikittuinnaasussaapput, taamaalillunilu lastbiiliniq assartuussinerup nalaani ajutoornernit sunniutaasussat annikinnerusussaallutik.

Akuutissat uumaatsut aamma aatsitassarsiorfimmi tunisassiat amerlanersai panertuutillugit assartorneqartarput, tamatumalu kuutsitsisoornermi sunniutaasussat annikinnerulersippai. Ikummatissanik aamma akuutissanik uumaatsunik imerpalasunik kuutsitsisoorneq, eqqaanni erngup aqqutaannut imaluunniit sivinganeri uingasuni kuuttunik ammukajaami siaruartitsisussani, kuutsitsisoorneq pisimanngippat, sumiiffinni annertooujussuarni sunniisussaannngillat.

Uuliakoornermik pissuteqartumik issittumi naasoqarfinni sunniinerit kuutsitsisoorfimmi pissasut ilimanarpoq, kisianni naasut issittumi naasartut ikittuinnaammata, sunniinerit siviluujusinnaapput aammalu ukiut qulikkaar arlallit sivilususeqarsinnaallutik. Nunami kuutsitsisoorneq nunaminertani

annikitsukkaani sunniissasoq ilimanarpoq, taamaattumillu nunami uumasut miluumasut taamatut kuutsitsisoornerni eqqorneqarnissaat annertunerpaatigut pinngitsoortinneqarsinnaavoq. Nunamiittut timmissat annertuumik sunnerneqarnissaat ilimanaateqanngilaq. Pinngortitap ataqatigiinnerani tarajoqanngitsumik imeqartuni kuutsitsisoorneq assigiinngisitaartunik aammalu uumasunut qimerloqanngitsunut, naasunut aalisakkanullu sunniinernik malitseqarsinnaavoq.

Nunami assartuussinerup nalaani siunertaanngitsunik kuutsitsisoornerup pinissaata ilimanaateqarnera annikippoq. Kuutsitsisoorluni pisoqarnerani tamatuma nunami uumasut najortagaanni taamaallaat sunniinerit pissasut ilimanaateqartorujussuuvoq [55].

Aatsitassarsiorfimmi aamma suliareqqiisarfimmi kuutsitsisoorneq

Sumiiffiit kuutsitsisoorfigineqarsinnaasutut ilimanaateqarnerpaat suliareqqiisarfimmut attuumassuteqarput, tassami tassani reagensit aamma akuutissat uumaatsut passunneqarmata. Sumiiffimmi nakkutigineqartumi tassani kuutsitsisoornermit sunniinissaq killilersimaarniarlugu, maannakkorpiaq iliuusissat iluarsiissutaasussanik aalajangiisoqarsinnaavoq. Aatsitassarsiorfimmi (ikummatissanik imaluunniit akuutissanik uumaatsunik killilimmik toqqorsivimmiitsisoqarpoq) imaluunniit sumiiffimmi kuunni (suliaqarfimmut ungasissusaa) siunertaanngitsumik annertoorsuarmik kuutsitsisoorsinnaanerup ilimanaateqarnera annikippoq.

Nunami kuutsitsisoorneq motoorilinnik atuilluni salinneqarluni iluarsineqassaaq, immaqqa sumiiffimmi pinngortitaami imaluunniit sukanerulersitamik arrortitsinerit ataqatigiissillugit (uulia).

Aatsitassarsiorfiup sumiiffiani atortut angallattakat (lastbiilit, maskiinat assaassutit il.il.) aatsitassarsiorfiup tankeqarfiani ikummatissamik orsertartussaapput. Aatsitassarsiorfiup sumiiffiani ikummatissamik orsernermut passussinermullu atatillugu kuutsitsisoornissaq ataatsimut isigalugu annikitsuinnaasussaavoq, taamaattumillu avatangiisinut sunniinerit annikitsuaraasussaallutik.

Akuutissanik uumaatsunik imaluunniit ikummatissamik kuutsitsisoornermit avatangiisinut sunniinerit sumiiffimmut misissuiffigineqartumiinnaq imaluunniit suliassami ingerlatassat eqqaanni kilometerialunni ingerlaarfissami nerukitsumi taamaallaat pisussaapput. Narsap kuanut (imaluunniit kuunnut allanut) aasaanerani annertoorsuarmik kuullutik kuuttut, iliuusissat iluarsiissutaasussat arlaalluunniit iliuuserineqanngippata, ammuinnaq siaruarsinnaapput kangerlummullu anngussinnaallutik [55].

10.3.10 Erngup sularinninnermeersup kuutsinneqartoorsinnaanera

Suliassami ingerlatsinerup immikkoortuani imeq sinneruttoq atoqqinneqarsinnaanngitsoq, Sermilik Avannarlermut kuutsinneqannginnerani, sorujuiarneqassaaq. Sorujuiarviup ingerlanerata nalaani ingerlanerani kukkuneqartillugu, imeq kuutsinneqannginnerani uninngatinneqarsinnaavoq, tamannalu erngup sorujuiagaanngitsup Sermilik Avannarlermut anngussinnaanerata aarlerinaateqarneranut annikillisitsissaaq. Matusinerup immikkoortuata nalaani erngup Sermilik Avannarlermut kuutsinneqannginnerani, TSF-inut inissiisarfinneersoq sorujuiavimmut imaarsarneqartassaaq. Sorujuiavimmiit ingerlanerani kukkuneqarpat imaluunniit qarsutsilluni, tamanna kangerlummi imermik sorujuiagaanngitsumik annikinnerusumik kuuttoqarneranik malitseqarsinnaassaaq. Erngup sorujuiagaanngitsup kuunna Sermilik Avannarlermi kuutsitsiviusup qanitaani imaani uumasunut sunniinermik malitseqarsinnaassaaq.

Matusinerup immikkoortuani sorujuiavimmi ingerlanerani kukkuneqarluni pisoqartillugu erngup kuunna ingerlaannaq unitsinneqassaaq, tamatumalu erngup sorujuiagaanngitsup TSF-inut inissiisarfinmeersup kangerlummut kuulernissaa pinngitsoortissavaa. Imermik sularinninnermeersumik imaluunniit imermik TSF-inut inissiisarfinmeersumik annertuunik kangerlummut kuuttoqarnissaa ilimanaateqanngilaq. Sorujuiavimmi ingerlanerani kukkuneqarluni pisoqarnerani, imeq Sermilik Avannarlermut kuuttoq unitsinneqartussaammat, kangerluup imermik sorujuiagaanngitsumik mingutsinneqarnissaa ilimanaateqanngilaq [55] [58].

10.4 Iliuusissat iluarsissutaasussat

Avatangiisini imeqartuni aarlerinaataasut sunniinissallu annikillisinniarlugit iliuusissat iluarsissutaasussat makkua atorneqassapput:

- Sapusiat BAT-mut aamma BEP-mut naapertuuttumik sananeqassapput
- Nalinginnaasumik iigai sananeqarlutik ujaqqanik immiineq atorneqassaaq, aammalu sapusiat marloqiusamik ameraasalerneqassapput, kuugaartoqannginnissaanut illersuutitut
- Sapusiat tamarmik erngup sakkortoorujussuarmik kuunnerinik akiuussinnaanngorlugit sananeqassapput, assersuutigalugu aqqarsarnerluni anorlernerani aputip immikkut ittumik aannertuumik aannera pissutigalugu
- TSF-inut inissiisarfimmi naatsorsuutiginnisamik qarsutsisoqarsinnaanerata aarlerinaateqarnera annikillisinniarlugu ingerlatsinerup matusinerullu immikkoortuini kuuttut kuuffii aserfallatsaaliorneqassapput
- Kussineq assiisussaq aammalu ernartut/qupinerit paasiniaarlugit atortussaq aammalu TSF-init [1] kuugaartoqarnissaa pinngitsoortinniarlugu teknologiip pissarsiarineqarsinnaasup pitsaanerpaamut (BAT) ilaalluni
- Ilimanaateqanngitsumik pisoqarluni sapusiaq ajoquteqalissagaluarpas, iluarsaassilluni sulineq ingerlaannaq aallartinneqassaaq
- Ingerlatsinerup imaluunniit matusinerup immikkoortut nalaanni Tatsip kuuanut kuuttoqartussaangilaq
- Tailingsit qaavisa masattumiiginnarnissaannut (pinngoqqaatit imerpalasuunngitsut anorimit siammartinneqarnissaat pinngitsoortinniarlugu) imermik tissaluttaatit atorneqassapput
- Imermik sorujuaavik ingerlatsinerup imaluunniit matusinerup immikkoortuni unittuussagaluarpas, sukuluiaavimmi tunisassiorneq ingerlaannaq unitsinneqassaaq
- Ruujoreqarfiit aamma nakkutilliiviit sukumiisumik aserfallatsaaliorneqassapput
- Assartuussinerup ajutoortoqarnissaa pinngitsoortinniarlugu sukkassusissanut killiliussat appasissuutinneqarnissaat peqqussutigineqassaaq
- Ingerlatsinerup immikkoortuata nalaanni umiarsuit angallannerannit kangerlunni ikummatissiassanik aamma akuutissanik uumaatsunik kuutsitsisoornissaq aarlerinaateqannginnerulersinniarlugu iliuusissat iluarsissutaasussat makkua atorneqassapput:
 - Ingerlaarnerup sukkassusissanut killissat peqqussutigineqartut
 - Ilisimasortaqtussaataaneq
 - Imaatigut ingerlaarfiit immikkoorsimatinnerat
 - Umiarsuit usingiarnerannut isilersornerannullu suleriaasissat
 - Umiarsualivimmi:
 - Umiarsuarnut attuumassuteqartumik kuutsitsisoornerit iliuuseqarfiginissaannut naleqquttunik atortoqarneq, ilanngullugit umiarsuarnut pitoqqasunut assiaqutseruutunik atugassiineq, assiaqutseruutit puttasut amerlanerusut aamma katersuissutit
 - Uuliakoortoqarluni pisoqarnerani atortut atorneqartussat tamatigut pissarsiariuminartuussapput aserfallatsaaliorneqarsimassallutillu

- Umiarsuarnut attuumassuteqartumik kuutsitsisoornerit paasinissaannut iliuuseqarfiginissaannullu upalungaarsimanermut pilersaarutit aamma suleriaasissat, ilanngullugit immap sikuanut kuutsitsisoornernut suleriaasissat
- Ajutoornerup suussusaa ukiullu qanoq ilinera malillugit upalungaarsimanermut pilersaarutit sungiusartarnerlu
- Kuutsitsisoornerit annertuut iliuuseqarfiginissaannut oqartussat suleqatigalugit upalungaarsimanermut pilersaarutitut piareersaaneq
- Ikummatissanut tankit toqqorsivimmiitineqartut tamarmik unitsitsisussamik nunami quassunngorlugu ungalulernerqassaaq, tankip tamakkiisumik aserornerani tankip imarisinnaasaata tamarmiusup 110 %-ianik imaqaarsinnaasumik
- Quassunngorlugu ungalut unitsitsisussat uuliakoormi siaruarsinnaanera annikillissavaat
- Nunami quassunngorlugu ungaluliussat unitsitsisussat, ajoquteqannginnerat qulakkeerniarlugu, akuttunngitsumik takusarneqartassapput
- Narsap kuuani kuuttut aqutissaannik sananerup nalaani imaarsaatnik atuilluni imeq kuutsinnarneqassaaq, tassani sanaartorfiusup panertuutinnissaa qulakkeerniarlugu illuatungaaniit illuatungaanut imeq imaarsarneqassalluni.

10.5 Sunniutaasussatut naatsorsuutigineqartut

Suliassap avatangiisini imeqartuni sunniinissaanut naatsorsuutigineqartut matuma kinguliani Takussutissiaq 77-imi nassuiarneqarput.

Takussutissiaq 77

Avatangiisnut imeqartunut kingunerisassatut naatsorsuutigineqartut

Sunniineq	Suliassap immikkoortua	Sumiiffiini annertussusaa	Sivisussusaa	Pingaarteqarneera
Imeqartunut tunngasut ingerlaneranni allannguut	Sanaartorneq Ingerlatsineq Matusineq	Sumiiffik misissuiffiusoq	Ataavartussaq	Annikippoq
Naliliineq Kuunni tatsinilu imermut tunngasunik allanngortoqarnera sanaartornermik suliaqarnerup nalaani annikitsuinnaassasoq naatsorsuutigineqarpoq. Kuannersuit aamma Tatsip kuusa qaffasinnerusortaasa kuunneri annikillissusaallutik, kuunni taakkunani appasinnerusortaanni pissusissamisoortumik kuunneri naammattumik annertussuseqartiinnarneqassassut naatsorsuutigineqarpoq.				
Tailingsinut tasinngortamik ingerlatsineq	Ingerlatsineq Matusineq	Sumiiffik misissuiffiusoq	Piffissaq aatsitassarsiorfi up atuuffissaa	Annikippoq
Naliliineq Ingerlatsinerup immikkoortuani TSF-inut inissiisarfimmit imermik kuutsitsisoqartussaangilaq. Matusereermermi imeq, fluorid eqqaassanngikkaanni, piffissami ukiunik arfinilinnik sivisussulimmi imaluunniit erngup kuutsinneqarnissaata tungaanut sorujiarneqareersoq, GWQC-mik naammassinnittussavaoq. Kuutsinneqartut fluoridini akoqarneri Avatangiisini pioreersuni malunnaatilimmik sunniissasoq naatsorsuutigineqanngilaq.				

Sunniineq	Suliassap immikkoortua	Sumiiffiini annertussusaa	Sivisussusaa	Pingaarteqarn era
TSF-inut inissiisarfimmi sapusiap ajutoorfiunerani imermik tailings- ineersumik aamma pinngoqqaatinik imerpalasuunngitsuni k kuutsitsineq	Ingerlatsineq Matusinerup kingorna	Sumiiffik misissuiffiusoq	Ungasissumut	Annikippoq
Naliliineq Taamatut pisoqarnissaata ilimanaateqarnera annikitsuaraavoq, kisianni FTSF-inut sapusiami ajunaarnersuartut ittumik ajutoornerit pisuusaartinneqartut sivikitsumik sunniutissai qaffasissuususaapput, sivikitsumi GWQC-nik naammassinninnissap periarfissaqartussaanginnera pissutigalugu. Kisianni ukiut marluk iluanni qinngornernik akoqanngitsut annertunerpaartaanni GWQC naammassineqartussaavoq. Fluoridit annertussusaanni kuummi erngup pitsaassusaanut aasaanerani tunngavissarititaasut naammassineqarsinnaalinnginneranni, ukiunik 10-20-nik sivisussuseqartitsinissaq (ajutoornerup pineranut piffissat suussusaalu apeqqutaatillugit) piunasaqaatigineqarsinnaavoq. Sapusiap aseqqoqaleranerani, pinngoqqaatit aniatitseqqilersinnaanerisa aarlerinaateqarnera annikinnerulersinniarlugu, kinnerit aammalu katagarnerit ajornartinnagu kuup ikerasaasa sinaanniit peerneqarsinnaapput.				
TSF-iniit pujoralaasaannaat tissalunnerannit Narsami erngup imerneqarsinnaasup pitsaassusaanik sunniineq	Ingerlatsineq Matusineq	Sumiiffik misissuiffiusoq	Ungasissumut	Annikippoq
Naliliineq Anorip sammivigisartagaa, nunap ilusaa aammalu inissiisarnerup arriitsumik ingerlanneqarnera pissutigalugit, sumiiffimmi kuuttumi sunniinissaq annikippoq.				
TSF-init kuuaartoqarnerata malitsigisaanik Narsami erngup imerneqarsinnaasup pitsaassusaanik sunniineq	Ingerlatsineq Matusineq	Sumiiffik misissuiffiusoq	Ungasissumut	Annikippoq
Naliliineq TSF-inut inissiisarfimmit koorusaartoqarsinnaanera Napasup Kuuani sumiiffimmut kuuttumut atassuteqalissasoq naatsorsuutigineqanngilaq.				
Imerkik atorneqanngitsumik Sermilik Avannarlermut kuutsitsineq	Ingerlatsineq	Sumiiffik misissuiffiusoq	Aatsitassarsiorfi up atuuffissaa	Annikippoq
Naliliineq Tunngavigineqartunut ajornakusoornerpaanut taakkununga PNEC-mi annertussutsit anguneqarnissaannut 1.600 missaa kimikillinissaanut tunngaviginissaa pisariaqartussaavoq, ilanngullugit isumannaallisaaanermi nikingassutsit. Kimikillinissaa pisariaqartoq, kuunnera immap qaavaniit ammut -40 meterini kuutsinneqarpat, sumiiffiani 1-3 km ² -imi imaani aammalu immami ammuinnaq killilimmi anguneqarsinnaavoq.				
Imerkik atorneqanngitsumik Sermilik Avannarlermut kuutsitsineq	Matusineq	Sumiiffik misissuiffiusoq	Matusinermut piffissaq (ukiut 6)	Annikippoq
Naliliineq Matusinerup immikkoortuani erngup Sermilik Avannarlermi inissinneqannginnerani, imermik sorujuiaaneq ingerlaannartussaavoq. Erngup pitsaassusaa ingerlatsinerup immikkoortuani pisunut sanilliullugu pitsanngoriartuaartussaavoq, taamaattumillu piffissami tassani pisunit sanilliullugu sunniinerit annikinnerususaapput.				

Sunniineq	Suliassap immikkoortua	Sumiiffiini annertussusaa	Sivisussusaa	Pingaaruteqarn era
Ujaqqanit igitassanit kuuttut	Ingerlatsineq Matusineq	Sumiiffik misissuiffiusoq	Ungasissumut	Annikippoq
	Naliliineq Misissuinerit takutippaat, ujaqqanit igitassanit erngup kuuttup katitigaanera, erngup immameersup katitigaanerata angunissaanut, annikitsuaraannarmik kimikillisinneqartariaqartoq.			
Imeq aatsitassarsiorfiup itersartaaneersoq	Matusineq	Sumiiffik misissuiffiusoq	Ungasissumut	Annikippoq
	Naliliineq Matusereermermi aatsitassarsiorfimmi itersaliaq imermik immeriartuaassasoq naatsorsuutigineqarpoq. Tamanna ujaqqanit igitassanit kuuttunut annertunerusumik kimikillisisusussaavoq.			
Ikummatissiasanik aamma akuutissanik uumaatsunik kuutsitsineq	Sanaartorneq Ingerlatsineq	Sumiiffik misissuiffiusoq	Aatsitassarsiorfi up atuuffissaa	Annikippoq
	Naliliineq Kuutsitsisoornermit sunniinissaq BEP aamma BAT atorneqarnerat tunngavigalugu annikitsuinnaassasoq naatsorsuutigineqarpoq.			
Kuutsitsineq ingerlatsinermit tunngassuteqartoq	Ingerlatsineq	Sumiiffik misissuiffiusoq	Aatsitassarsiorfi up atuuffissaa	Annikippoq
	Naliliineq Ingerlatsinermit suliat ingerlaneranni ajutoortoqarnerani kuutsitsinerup unitsinnissaanut ajornartoornermi suleriaasissanik atuutsitsisoqarsinnaavoq.			

11. Eqqagassalerineq

11.1 Maannakkut inissisimaneq

Eqqagassat ikuallanneqarsinnaasut Narsami katersorneqassapput. Taakkua ikuallanneqartussanngorlugit Qaqortumut nassiunneqassapput. Qaqortoq kommunip eqqagassanik katersuinnermut qitiutippaa. Eqqagassat navianartut aamma saviminikut tamarmik tamatuma kingorna Qaqortumiit Danmarkimut nassiunneqartarput.

Eqqagassat asiujasut, ilanngullugit nerisassat eqqakkat aamma uumasut timaat, Narsami inissiisarfimmukaaneqassapput. Eqqakkanik inissiisarfimmit imikoornernut kuuffilersuisoqarsimanngilaq, aammalu eqqakkanik inissiisarfimmit kuuttut imaanut kuuttartut isumaqartoqarpoq. Anorlernerit ilaanni eqqakkanik inissiisarfimmeersoq tipi Narsap illoqarfianut annguttarpoq, tamannalu avatangiisuni nuanniilliuutaasarpoo.

Narsami eqqaavissuaq sumiiffimmi umiarsualiviliorfissatut siunnersuutigineqartumi inissisimavoq. Umiarsualivimmik ineriartortitsineq, sumiiffimmi Narsami eqqagassaleriviusartumi suliaqarfinnut pioreersunut aalajangersimasunut, akornutaalertussaavoq.

11.2 Sunniutaasinnaasut

Eqqagassat sanaartornerup ingerlatsinerullu nalaanni eqqagassanngortut, naapertuutinngitsumik passunneqarunik avatangiisinut sunniinernik malitseqarsinnaapput.

11.3 Sunniutaasussanik nalilersuineq

11.3.1 Eqqagassalerineq

Sanaartornerup ingerlatsinerullu immikkoortuini suliassamit aamma makkua pilertussaapput:

- ulluinnarni eqqagassat pilertartut aamma errortuutikoq
- atortunit nuunneqarsinnaasunit assakaasut atornikut, aamma
- eqqagassat navianartut assigiinngitsut, assersuutigalugu ikummatissiassat eqqagassartai, akuutissat uumaatsut eqqagassartai aamma batteriit.

Eqqakkat, pingaartumillu eqqakkat navianartutut immikkoortitassat, avatangiisini annertuumik mingutsitsinermik malitseqarsinnaapput.

Umiarsualivimmi illutanit tamaginnit, illoqarfeeqqamit, aatsitassarsiorfimmi suliaqarfinnilu aammalu umiarsuarnit talittarfimmiittunit errortuutikoq, errortuutikunut sorjuiaavimmi, umiarsualiviup eqqaani inissisimasumi, suliarineqartassaaq [69]. Errortuutikunik aammalu aatsitassarsiorfimmi suliarineqqiisarfimmilu tankiniittunik imikunik kuuffinneersunik errortuutikunut sorjuiaavimmi suliarineqartussanngorlugit iginneqartussanngorlugillu assartuussinnermut tankbiilit atorneqassapput.

Errortuutikunik ataavartussamik igitsinissap isumannaatsunngortinnissaanut, errortuutikunut sorjuiaavimmi suliarinninnerup ingerlanerani motoorilinnik, uumassusilinnik aamma uumaatsunik atuilluni suliarinninneq ingerlanneqassaaq. Errortuutikoq sorjuiaariigaq Tunup qeqertaasaata avannamut isuani kangerlummuk kuutsinneqassaaq.

Eqqakkat imerpalasuunngitsut ikuallanneqarsinnaasut tamarmik balle-ni naqittaanneqartassapput aammalu ikuallanneqartussanngorlugit Qaqortumut assartorneqartassallutik. Tassani eqqakkat asiujasut tamarmik (eqqakkat manngertut, uumassusilinnik akullit, uumasuaqqanik arrortinneqarsinnaasunik akoqartut) ilaatinneqarput, aammalu suliassami Narsami eqqaavissuarmut eqqaanissaaq siunertaanngilaq. Eqqakkat navianartut Kommune Kujallermi eqqakkanik navianartunik passussisarneq pillugu maleruagassat naapertorlugit suliarineqassapput [26]. Kommunimi eqqakkat

navianartut Danmarkimut nassiunneqassapput aammalu inatsisinut killissaliussanut, EU-mi aalajangersagaasunut, naapertuuttumik suliarineqassallutik.

Akkumulatorit, batteriit, atortut elektroniskiusut, igalaamernit il.il. containerini inissinneqarallassapput aammalu Qaqortumut eqqagassalerivimmut akuttunngitsumik nassiunneqartassallutik, tassani eqqakkat inatsisit naapertorlugit, aammalu naleqqutsillugu, oqartussat attuumassuteqartut isumaqatigiissuteqarfiginerisigut, iginneqarnissaat siunertaralugu annertunerusumik suliarineqassallutik.

Maannakkut Kommuni Kujallermi eqqagassalerinermi periaatsimi sulianillu ingerlatitsisarnermi eqqakkat suliassamit pilertussat suliarinissaannut inissaqartitsisoqanngippat, Kommuni Kujalleq isumasioqatigalugu eqqakkanik ikuallassinnaasunik navianartunik allanillu passussinissamut suliarinninnissamullu suliassami inissaqartitsinissaq pilersaaruserneqassaaq.

Nioqqutit atugassat immikkut ittut, soorlu syrinut suliaqarfimmi katalysatorit, iluarsaanneqartussanngorlugit tunisassiortoreqqaagaannut utertillugit nassiunneqassapput.

Eqqakkat avatangiisinut sunniinissaq annikitsutut nalilerneqarpoq.

11.4 Iliusissat iluarsiiissutaasussat

- Eqqagassalerinermut periaasissanik aammalu eqqagassalerinermut ilitsersuutitut atuagassiamik najoqqutassamik ineriartortitsineq
- Sorujaiaavimmik atortulersuutinik ikkussuineq
- Mingutsitsinerup suulluunniit, suliassami ingerlatat malitsigisaannik pilertussat, iluarsineqarnerat.

11.5 Sunniutaasussat naatsorsuutigineqartut

Eqqakkanit sunniutaasussat naatsorsuutigineqartut, suliassami pilertussat, matuma kinguliani nassuiarneqarput.

Takussutissiaq 78 Eqqagassalerinerup kingunissai naatsorsuutigineqartut

Sunniineq	Suliassap immikkoortua	Sumiiffiini annertussusaa	Sivisussusaa	Pingaaruteqarnera
Eqqakkat pissutaallutik mingutsitsineq	Sanaartornermik suliaqarneq Ingerlatsineq Matusineq	Kommuni	Piffissaq aatsitassarsiorfiup atuuffissaa	Annikippog
	Naliliineq Eqqortumik eqqagassalerinermi avatangiisinut sunniinerit eqqakkanik pissuteqartut annikitsuussasut naliliisoqarpoq.			

12. Uumassusillit assigiinngisitaarnerat

12.1 Avatangiisit pioreersut

12.1.1 Naasoqarfiit

Kalaallit Nunaata kujataani pinngortitami naasoqarfiusunut taakkualu agguataarsimanerannut kiannera siallertarneralu annertuumik aalajangiisuusarput. Tunngavigisani marluusuni taakkunani tamaginni imaani nunallu timaani aamma portussutsini allanngoriartortarnerit malinneqarput. Narsap tungaanut kangerluit nerukitsut takisuut aqutugalugit nunap timaanut ingerlaarnermi, allanngoriartortarnerit taakkua ersaripput. Kangerlummi sumiiffinni avammut sammisuni naasoqarfiit naanissaat immap nillertumik sarfarneranit, sikorsuarmit, tarajulinnik putsertarneranit anorimillu arriillisinneqartarpoq. 200 meterinit pukkinnerusuni aamma kangerluit qinnguanni aammalu nunap timaani nunaminertani kujammut sammisuni eqimasunik orpigaqartarnera nalinginnaasuvoq [57].

Narsap qooruani aammalu Kuannersuit eqqaanni sumiiffimmi apisarnera, imermik pilersuineq, kissassusaa, nunap suussusaa aamma anorlertarnera, tamatuma saniatigut naasoqarfiit agguataarnissaannut killiliisarput.

Sumiiffimmut ornigulluni misissuinerni Ernberg Simonsen-imit [21] 2013-imi aggustimi aamma 2014-imi septembarimi ingerlanneqartuni naasoqarfiit pingasut paasineqarput (Takussutissiaq 79).

Takussutissiaq 79

Naasoqarfiit [57]

Naasoqarfiit	Nassuiaatit
Narsap Iluata iterlaa aamma Narsap qooruata appasissortaa (0-niit 200 meterit missaanni portussusilinni)	Nunami pukkitsumi tassani naasoqarfiit annersaat tassaapput paarnaqutaannalik orpigaasaqartoq, pingaartumik tamaaniillutik pilut kigutaarnallit, paarnaqutit, avaalaqiaq unnguusalik aamma issittup orpigaa aammalu issuatsiaallit, ivigallit aamma ivigaasallit ataasiakkaat. Sivinganerit kujasinnerusumiittut ilaanni naasoqarfeqarpoq naasoqarnerusunik, soorlu tikiusaaq aamma ivikkat nalinginnaasut. Asiarpak nunami pukkitsumiittumi kuuit amerlanerit sinerlugit nalinginnaasumik naasarpoq. Naasoqarfik qaqutigoortoq Narsap kuuata paavanut qanittumi nassaarineqarpoq. Tassani naasut qaqutigoortut takuneqarput, soorlu pilikkusaaq amitsunik pilutalik, pilikkusaaq qillertoq, pilikkusaaq qaqqamiittartoq aammalu nipoqqarnaq nalinginnaasooq. Pilikkusaaq amitsunik pilutalik Kalaallit Nunaanni qaqutigoortuuvoq aammalu sumiiffinni pingasuni taamaallaat takuneqarsimalluni. Taanna uumasut nungutaaqqajaasut allassimaffianni "mianernartutut" allassimavoq.
Narsap qooruata qatsinnerusortaa aamma Kuannersuit qatsissortaa (200 - 680 meterit missaanni portussusilinni)	Sumiiffinni qatsinnerusuniittuni paarnaqutaannalinni orpigaasat, ivigaasat aamma orsuaasat assigiinngitsut amerlanersaapput, kisianni aamma pinngortitami naasoqanngitsumi ujaqqat, itersat aputillit aammalu orsuaasanik issuatsiaallit annikinnerusut takussaapput. Sivingarnit naasullit aammalu naasoqarfiit annertuumik assigiinngisitaartut, kuuit ilai sinerlugit sumiiffinni takussaapput. Sumiiffinni qutsippallaanngitsuni paarnaqutaannalinni orpigaasani takussaanerupput paarnaqutit, avaalaqiaq unnguusalik, pilut kigutaarnallit aamma issittup orpigai nappaarissunik ivigaasartallit, ivikkat nooqutarissut aamma naasoqarfiit naqqanni issutaasaasat. Issuatsiaat aamma orsuaasat aamma nunaminertami annertoorujussuarmiipput. Rosmarinlyng (<i>Andromeda polifolia</i>), uumasut nungutaaqqajaasut allassimaffianni "mianernartutut" allassimasooq ataasituaq, Kuannersuit qatsissortaa nassaarineqarpoq. Taanna Kalaallit Nunaanni qaqutigoortorujussuuvoq, siusinnerusukkat Kalaallit Nunaata kujasissortaa marloriaannarluni nalunaarsorneqarsimallutik.

Naasoqarfiit	Nassuiaatit
	Sivinganerit avannamut sammisut ilaanni itersani aputilinni naasoqarfeqarpoq. Tassani takussaanerupput piluusat, ivigaasat terianniaasat nerumittut, qaqortuaqqat, kakillalik ulloriaasaq aamma sungaartuaraq. Naasoq imermiittartoq tatsip naanii Kuannersuit qatsissortaani tasinnguit aammalu tatsit minnerit ilaanni nassaarineqarpoq. Isigammaasaq (<i>Amerorchis rotundifolia</i>), Kalaallit Nunaanni orkidé-ni qaqutigoornerpaaq, siusinnerusukkut ujaraaqqanik aqqusiniliap pioreersup aamma Narsap kuuata akornanni 300 meterit missaanni qutsissusilimmi siusinnerusukkut takuneqarsimavoq. Taamaattoq taanna 2014-imi misissuinermit takuneqarsimanngilaq.
Narsap qooruani sivingarnit avannarpasissumiittut qatsinnerusumiittut aamma Tatsip tasía (350 - 650 meterit missaannik portussusilinni)	Narsap qooruani sivinganerni avannamut sammisuni qatsissumiittuni nunap annertunersaa ujaqqanik nunamiittunik qallersimavoq qaarsuullunilu. Sumiiffik taanna naasoqarpiangilaq; tassani nalinginnaanerpaapput ivissuaq nassuusalik, aappaluttuaqqat, aappaluttunnguit, kakillallit aammalu ivigaasat nappaarissut. Sumiiffimmi asiarpak aamma isigammaasat kuup qanitaani naasarput. Tatsip eqqaani sivingarnit annertunerpaatigut naasoqanngillat aammalu naasut taqaasallit ikittuaraapput. Sumiiffinni ikittuaqqani maninnerusumiittuni naasut assigiinngisitaarnerusut nassaarineqarput. Tatsip avannamut kangiani nuna qummukajaajuvoq aammalu kujammut sammisumik qerroqanngitsumik manissumik sivinganeqarluni. Sumiiffik taanna ivigaannaavoq ivigaasaannaallunilu kiisalu naasut arlaqarlutik, soorlu bjergløvefod, fjeld-frøstjerne, inneruulat aamma pingasulik.

12.1.2 Uumasut

Nunami uumasut

Misissuinermit Orbicon-imit suliarineqartumi [57] terianniaq (*Alopex lagopus*) aamma ukaleq (*Lepus arcticus*) sumiiffimmi misissuiffiqineqartumiunami uumasuni miluumasuni nujuartani kisiartaasut paasineqarpoq.

Terianniaq Kalaallit Nunaata kujataaniunami neqituumasuni kisiartaavoq aammalu siusinnerusukkut Kuannersuit eqqaanni sumiiffimmi takuneqarsimalluni. Taanna Kalaallit Nunaat tamakkerlugu takussaavoq nalinginnaasuullunilu. Taanna sumiluunniit nerisassarsiortarpoq aamma aasaanerani timmissanik nerisarluni aammalu ukiukkut kangerluk sinerlugu aalisakkanik pisaqartarluni.

Ukaleq (*Lepus arcticus*) Kalaallit Nunaata annertunersaani takussaavoq, taamaattoq kujataata kangiani sumiiffinniinnani. Amerlassusai ukiumiit ukiumut nikerarput, ukiukkut pissutsit pissutaanerullutik. Kalaallit Nunaata avannaata kangisissortaani nalinginnaanerpaavoq. Kalaallit Nunaata kujasinnerusortaani annertuumik piniarneqartarnera pissutaagunarluni, ukaleq nunap ilaani tamaani sumiiffinni qaqquartuuni pingaartumik takussaasarpog, aammalu akuttusuunik takuneqartarluni. Ukaleq nalinginnaasumik maajimi, juunimi aamma juulimi eqqissisimatitaavoq, kisianni ukioq tamaat piniarnissaa akuerineqarsinnaalluni.

Ivigaqqat, ivikkat ivissuillu kiisalu orpikkat Kalaallit Nunaanni ukallit nerisaqarfigineruaat.

Ornigulluni misissuinerup nalaani Kuannersuit eqqaanni ukallit ikittut takuneqarput, aammalu taakkua sumiiffik misissuiffiqineqartoq tamaat ikinnerullutik tamaaniittartut isumaqartoqarpoq.

Nunami aammalu imermi tarajoqanngitsumi timmissanik uumasogartut, issittumi sumiiffinnut allanut sanilliullugu Kalaallit Nunaata kujataani ikinnerupput. Timmiaaqqat assigiinngitsut tallimaannaat nalinginnaasuupput annertuumillu takussaallutik.

Immat aammalu sinerissami sumiiffiit timmissanik uumasooqarnerupput, assigiinngitsut amerlassusaannut aammalu ataasiakkaat amerlassusaannut tunngatillugu. Timmissani taakkunani ilaatinneqarput timmissat Kalaallit Nunaanni piaqqisartut, timmissat Atlantikup avannarpasinnerusortaani piaqqisarfinni allaneersut amerlasoorpassuit, Kalaallit Nunaata kitaata kujataatalu sineriaanni ukiisartut. Kalaallit Nunaanni timmissat imarmiut amerlanersaat timmissat ineqarfiini piaqqisarput, kisianni Ivituut aamma Nanortallip akornanni, sumiiffimmut misissuiffiqineqartumut ilaatinneqartumi aammalu imartani eqqaanniittuni, timmissat ineqarfiinik piaqqisarfinnik annertuunik ilisimasaqartoqanngilaq.

Eqikkaaneq

Kalaallit Nunaata kujataata kippasissortaani sinerissap imartai aammalu imartat ungasinnerusumiittut timmissat imarmiut ukiisarfigaat nunani tamalaani pingaaruteqartut [9]. Timmissat imarmiut ukiisartut amerlanersaat sinerissap eqqaanniiginnartarput, kisianni ilai kangerlunnut nuuttarput aammalu Erik Aappalaartup Nunaani kangerlunni takuneqarsimallutik (Ilusiliaq 67).

Mitit nalinginnaasut aamma Appa sigguttooq amerlanerpaajullutik kangerlunnukartarput. Timmissat ineqarfii annikitsut ikittuinnaat Akulliit Nunaanni Ikarsuup qiterpasissortaata avannaani kangerlunni sermeqartuniipput. Timmissat imarmiut ineqarfinni taakkunani piaqqisartut tassaapput appat aammalu naajat assigiinngitsut [9]. Timmissat taakkua ilai ilaannikkut kangerlunni Erik Aappalaartup Nunaata eqqaanniittuni nerisassarsiortarput.

Boertmann *et al.* (2004) toornaviarsuit, mitit aamma Appa sigguttooq ukiisarfii pingaaruteqartut Kalaallit Nunaata kujataata avataaniittut paasisimavai (Ilusiliaq 67). Toornaviarsuit sineriammi qaarsunniittuni navianartuni ukiisarmata isasarlutillu, ukiisarfinni pingaaruteqartuni imarpiup tungaani sineriak sinerlugu taamaallaat takuneqarput [9] [111] kangerlunnilu takuneqaratik. Mitit aamma appa suliaassap eqqaani takuneqarsimallutik, toornaviarsuit suliaassamut tassunga atatillugu ornigulluni suliaqarnerup nalaani takuneqanngisaannarsimapput. Narsap qooruani ukiorpassuit ingerlaneranni ornigulluni annertuumik suliaqartarnek pissutigalugu, Narsap kuuani imaluunniit qooqqumi kuunni allani piaqqisartunik takunngitsuuisimanissaq ilimanaateqanngilaq.

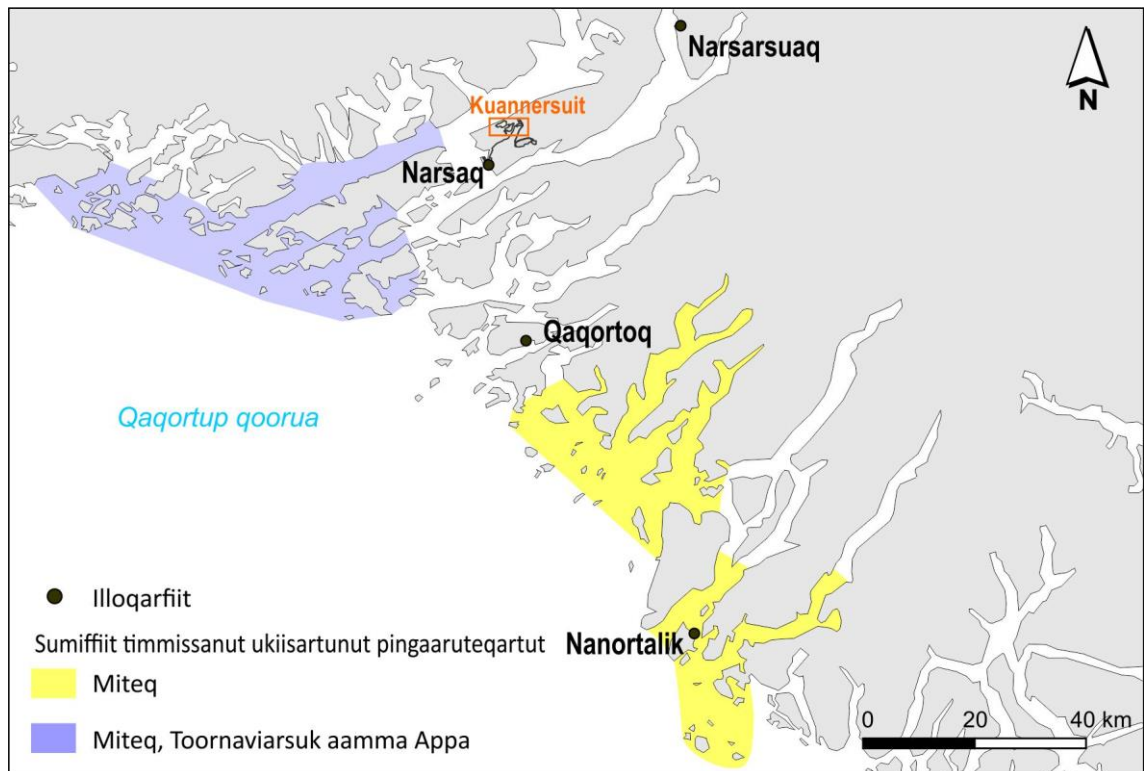
Takussutissiaq 80-imi timmissat Erik Aappalaartup Nunaani eqqaanilu (piaqqisarlutik aamma/imaluunniit ukiisarlutik) akuttunngitsumik takussaasartut allaaserineqarput. Allamik immikkuullarissumik allassimasoqarnera eqqaassanngikkaanni, timmissat tamarmik uumasut nungutaaqqajaasut allassimaffianni “isumannannginnerpaatut” allassimapput [10].

Tamatuma saniatigut qupaloraarsuk, kussak, orpimmiutaq qaqortaq aamma narsarmiutaq Narsap qooruani aammalu Kuannersuarni timmissani piaqqisartuni nalinginnaasuupput. Timmissat taakkua nalinginnaasuupput aammalu Kalaallit Nunaata kujataani kitaanilu tamaginni siammarsimallutik. Tulukkat (*Corvus corax*) sumiiffimmi ikittuullutik piaqqisartut aamma ilimanarpoq, kisianni aalajangersimasunik paasissutissanik soqanngilaq.

Suussusaa	Siaruarsimanera
Qeurlutooq	Qeurlutuuni anguffasilinni kisiartaalluni akuttunngitsumik Kalaallit Nunaata kujataani piaqqisartooq. Taanna tatsini aammalu sineriammi pukkitsuiniittuni timmiaavoq piaqqisartooq ilisimaneqartooq aammalu nalinginnaasuusoq. Qeurlutooq annertunerpaatigut aalajangersimasumik Kalaallit Nunaata kujataaniittuovoq, kisianni ukiukkut sinerissami avasissumut nuuttarluni. Qeurlutuut Erik Aappalaartup Nunaani tamarmi, pingaartumik sineriak sinerlugu, akuttunngitsumik takuneqartarput. Qeurluttuut ikittuinnaat sumiiffimmi misissuiffiqineqartumi masarsunniittuni piaqqisartut ilimanarpoq.
Miteq	Timmiaq piaqqisartooq Kalaallit Nunaanni ilisimaneqartooq nalinginnaasuusorlu. Qeqertaaqqani aammalu sineriak sinerlugu ikkarlunni piaqqisarnera nalinginnaasuovoq. Erik Aappalaartup Nunaani sineriak sinerlugu mitit ineqarfiinik piaqqisarfinnik ilisimasaqartoqanngilaq, kisianni amerlasoorpassuullutik Kalaallit Nunaata kujataata avataani ukiisarpur. Tamatuma saniatigut mitit hunnorujut arlallit akuttunngitsumik Erik Aappalaartup Nunaani kangerlunni ukiisarpur. Nalinginnaasumik amerlanerpaat qeqertaasap kujataani Tunulliarfimmi / Narlunami takuneqartarput, tamaani uillunik nerisaqarlutik. Kalaallit Nunaata kitaani mitit uumasut nungutaaqqajaasut allassimaffianni “sunnertiasutut” allassimapput. Annertooujussuarmik piujuartitsivunngitsumik aallaaniarneq pissutaalluni ukiut 50-100-it kingulliit ingerlaneranni mitit annertooujussuarmik ililisimapput. Ukiuni kingulliunerusuni sumiiffinni aalajangersimasuni amerliartoqqilersimasut takussutissaqarpoq.
Qarsaarnaq	Kalaallit Nunaata kujataata kitaatalu sineriaanni aammalu Tunup sineriaata ilaa sinerlugu nalinginnaasorujussuovoq. Tatsini aamma kangerlunni ikkattumiittuni iterlannilu piaqqisarpoq aammalu pingaartumik aalisakkanik nerisaqarluni. Erik Aappalaartup Nunaata eqqaani kangerlunni aamma Iluata tasiani ikittukkaarlutik ataatsimoortarnerat nalinginnaasuovoq. Timmissat ilaasa qeqertaasap sineriai sinerlugit, pingaartumillu Iluata sumiiffiani, piaqqisarnerat ilimanaateqarpoq, kisianni tamatumunnga aalajangersimasunik uppersaatissaqanngilaq.
Aqisseq	Kalaallit Nunaat tamakkerlugu ilisimaneqarpoq nalinginnaasuullunilu, kisianni amerlassusaat ukiut tamaasa annertuumik nikerartarpoq. Erik Aappalaartup Nunaani nunap timaani pingaartumik takuneqartarpoq, tamaani naasunik nerisaqarluni.
Nattoralik	Kalaallit Nunaata kujataata aamma kitaata sineriaanni Upernaviup avannaani taamaallaat takussaavoq. Ukiuni kingullerni amerliartorsimapput, aammalu maannakkut aappariiat 150-200-nngorsimallutik. Piaqqisartut sulii ikittuinnaammata taanna uumasut nungutaaqqajaasut allassimaffianni “sunnertiasutut” allassimavoq. Nattoralit amerlanerpaatigut sinerissami sumiiffinni takuneqartarput, tamaani aalisakkanik nerisaqarlutik. Ineqarfii qaarsut innaaqqissut illernanni inissisimasarpur. Timmissat inersimasut nalinginnaasumik ukioq tamaat piaqqisarfirmik sumiiffiata iluaniiginnartarput, timmissat nutaqqat ukiukkut sinerissami sumiiffinnut avasinnerusunut nuuttarlutik. Nattoralit marsip missaaniit septembarip allartinnerata missaanut piaqqinermi ineqarfiminniiginnartarput. Apriliip ingerlatilernerani manniliortarput. Piaqqinerisa nalaanni nattoralik akornusersuinnerut malussarissorujussuusoq ilisimaneqarpoq. Erik Aappalaartup Nunaani, amerlanertigut sineriak sinerlugu, nattoralit takuneqartarput. Sumiiffimmi tassani piaqqisarfeqarnerisut ilisimaneqanngilaq, kisianni nunap immikkoortuani aappariit arlallit piaqqisartut qularnanngilaq.

Suussusaa	Siaruarsimanera
Kiinaaleeraq	Nunaata kujataani nalinginnaasorujussuuvooq, tamaani nunap timaani qaarsut innaaqqissut illernanni iniliortarluni. Aappariit Narsap kuuata paavata qanitaani qaqqap innaaqqissut illernanni akuttunngitsumik piaqqisarput, aammalu kiinaaleeraq Erik Aappalaartup Nunaani tamarmi takuneqartarnera nalinginnaasuuvooq. Kiinaaleeraq pingaartumik timmissanik akunnattumik angissusilinnik nerisaqarpoq. Kiinaaleeraq timmiaavoq aallartartoq, maajimi tikittarluni aammalu aggustimiit- novembarimut aallaqqittarluni.
Kissaviarsuk	Kalaallit Nunaat tamakkerlugu takuneqartarpoq, kisianni nalinginnaasumik siaruarsimanani. Qaarsut innaaqqissut illernanni iniliortarpoq aammalu pingaartumik timmissanik angisuunik, soorlu naajanik, nerisaqarluni. Kalaallit Nunaanni piaqqisartut amerlassusaat aappariinnut 500-it missaannut missiliorneqarput, aammalu ikittuinnaanerat pissutigalugu uumasut nungutaaqqajaasut allassimaffianni “nungutaaqqajaangajattutut” allassimalluni. Sumiiffimmi misissuiffigineqartumi kissaviarsuit taakkua piaqqisarfeqarnerisut ilisimaneqanngilaq, kisianni timmissat ataasiakkaat ornigulluni suliaqarnerup nalaani Killavaat Alannguanni marlussoriarluni takuneqarput.
Tuujuk	Kalaallit Nunaat tamangajaat piaqqisarfigaa, kisianni sumiiffinni issittumiittuni avannarpasinnerusuni nalinginnaanerulluni. Sineriak sinerlugu sissani sioraasuni aammalu ujaraaqartuni piaqqisarpoq. Maajimi Kalaallit Nunaannut tikittarpoq aammalu timmissat kingulliit oktobarip ingerlatilernerani aallaqqittarput. Tuujuit aappariit ataatsit, immaqaluunniit marluk, Narsap kuuata masarsuani akuttunngitsumik piaqqisarput.
Saarfaarsuk	Kalaallit Nunaanni issittup kjasinnerusortaani timmissani naloraarusilinni nalinginnaasuusooq aammalu ilisimaneqartoq. Kangerluit sinerlugit imaluunniit sinerissap qanittuani paarnaquteqarfinni orpigaasani piaqqisarpoq. Piaqqisarfiiisa avataanni amerlanerpaatigut sineriak sinerlugu takussaasarpooq, tamaani tinittarnerani nerisassarsiortarluni. Timmissat naloraarusillit taakkua ikinnerusut Erik Aappalaartup Nunaani piaqqisarsimasinnaapput, naak tamatumunnga aalajangersimasunik uppersaatissaqanngikkaluartoq.
Naajaannaq, naajaruussuaq, naajarluk, naajarlutsiaq, taateraaneq aamma taateraag	Erik Aappalaartup Nunaata eqqaani kangerlunni takussaasarpooq aammalu piaqqisarfii qaninnerit Ikarsuup qiterpasissortaata avannaani Akullit Nunaanni kangerlunni sermilinniillutik. Naajaannaq aamma naajaruussuaq sumiiffimmi misissuiffigineqartumi naajani nalinginnaasuunerpaapput. Naajarlutsiaq aamma taateraag timmiaapput aallartartut aammalu ukiukkut Kalaallit Nunaata kangerluinit qimaguttarlutik. Taateraag timmissat taakkua ikiliartorpallaarnerat pissutigalugu uumasut nungutaaqqajaasut allassimaffianni “sunnertiasutut” allassimavoq, tamannalu piujuartitsiviunngitsumik aallaaniarnerup aamma silap pissusaanut tunngasut kingunerigaat ilimanaateqarpoq.
Serfaq	Kalaallit Nunaanni appat ilaqutariit takussaannersaat Kalaallit Nunaata kujataani sinerissat amerlanerit sinerlugit piaqqisarpoq. Nalinginnaasumik annertuumik aalajangersimasumik tamaaniittuuvooq, tassami sikut pissutigalugit qimaguttariaqaleraangami aatsaat piaqqisarfinni qimaguttarpoq. Pingaartumik aalisagaqqanik nerisaqarpoq. Appat ilaqutariit ilaat taanna Erik Aappalaartup Nunaata sineriaani piaqqisartuunngilaq, kisianni kangerlunni sanianiittuni ineqarfiit annikitsukkaat arlallit takussapput.
Appa sigguttooq	Kalaallit Nunaanni appa nalinginnaasuusooq ilisimaneqartorlu. Narsap qanitaani kangerlunni ineqarfinnik piaqqisarfinnik soqanngilaq, kisianni timmissat ataasiakkaat imaluunniit ikittukkaartut ilaannikkut Erik Aappalaartup Nunaata eqqaani kangerlunni ukiukkut takuneqartarput. Kalaallit Nunaanni piaqqisartut ikiliartupiloornerat pissutigalugu uumasut nungutaaqqajaasut allassimaffianni “sunnertiasutut” allassimavoq. Ikiliartornerannut piujuartitsiviunngitsumik aallaaniarnerup kingunerigaa ilimanarpoq.

Suussusaa	Siaruarsimanera
Toornaviarsuk	Toornaviarsuk (<i>Histrionicus histrionicus</i>) Kalaallit Nunaanni nalinginnaasuunngilaq; Upernaviup kujataani kitaata sineriaani aammalu Kalaallit Nunaata kujataata kangiani sumiiffinni ikittuinnarni taamaallaat piaqqisarpog [111]. Kalaallit Nunaata kujataata kitaani ikittuinnarnik piaqqisarpog (Boertmann 2008). Kuunni minguitsuni sukkasuumik kuuttuni piaqqisarpog, tassani ineqarfia nalinginnaasumik sarfarnerata qeqqani qeqertani ersinngitsuniittarluni. Imermi uumasunik qimerloqanngitsuniinnangajaq nerisaqarpog. Kalaallit Nunaanni toornaviarsuk isorartuallaanngitsuni nikittarpog. Kalaallit Nunaata kujataani kippasissortaani sinerianni qaarsuusuni navianartumiittuni ukiisarpog (Boertmann 2004). Toornaviarsuk Kalaallit Nunaanni eqqissisimatitaavoq aammalu uumasut naasullu nungutaaqqajaasut allassimaffianni nunap immikkoortuinut tunngassutilimmi “isumannannginnerpaatut” nalilerneqarluni.



Ilusiliaq 67 Kalaallit Nunaata kujataata avataani aammalu kangerlunni eqqaanniittuni timmissat imarmiut ukiisarfii sumiiffiit pingaaruteqartut

Imaani uumasut

Kalaallit Nunaata kujataata sineriaata avataani Ikarsuaq Davis-ip kujammut kangisissortaani imaani uumasut miluumasut 18-it paasineqarput, pingaartumik arferit puisillu [57]. Arferit amerlanersai, aammalu minnerpaamik puisit assigiinngitsut ilaat ataaseq nalinginnaasumik imarpimmiiginnartarput aammalu ilaannikkuinnaq kangerlunnukartarlutik. Nannut aamma taamaapput, ilaannikkuinnaq sikut ingerlaarnerani (sikorsuit) februaarip maajillu akornanni Kalaallit Nunaata kujataanut annguttarlutik. Nannut qaqutiguinnaq toqunneqannginnerminni kangerlunnut pisarput, taamaattumik annertunerusumik allaaserineqaratik.

Uumasut suliaassap sumiiffiata eqqaani imaani takussaasussatut ilimanaateqartut, Takussutissiaq 81-imi allaaserineqarput.

Suussusaa	Siaruarsimanera	IUCN-imi imaluunniit nungutaaqqajaasut allassimaffianni inissisimaffia
Natseq	Ataatsimut isigalugu Kalaallit Nunaata imartaanni nalinginnaasuvoq aammalu kujataata kitaata sineriaa sinerlugu takussaannnginnerulluni. Ilimagineqarpoq pingaartumik aalajangersimasumik Kalaallit Nunaata kujataaniittoq, tassani kangerluit sikoqartut najorumanerusarlugit. Natseq sikumut aamma sikunut ingerlaartunut qaqisarpoq mamaartarlunilu, aammalu ukiukkut sikumi arlalippassuarnik alloqartarpoq. Natsiit kangerluit qinnguini piaqqigajupput, tamakku ukiukkut sikusarmata. Piaqqat marts/april immap sikuani apummi qarassisani piaqqiaasarput. Puisi pisaminik assigiinngitsorpasuarnik nerisaqartarpoq, ilanngullugit aalisakkat qaleruallillu. Natseq Erik Aappalaartup Nunaata eqqaani, pingaartumik qeqertaasap avannaani Sermilik Avannarlermi kangerlunni nalinginnaasuvoq, tamaani aamma piaqqisarpoq ilimanarluni. Natseq maleruagassiivigineqanngitsumik annertoorujussuarmik piniagaavoq aammalu akuttunngitsumik Narsami najukkami niuerfimmi “Kalaaliaqqami” tuniniarneqartarluni.	Isumannannginnerpaaq (nungutaaqqajaasut allassimaffiat)
Natsersuaq	Puisi angisooq. Aasap qaammataanni Erik Aappalaartup Nunaani kangerlunni natsersuit ikinnerusut akuttunngitsumik takuneqartarput, tassani taakkua pingaartumik aalisakkanik anginerusunik nerisaqarlutik, soorlu saarulliit, qalerallit pingaartumillu suluppaakkat itisoorsuarni pisarineqartartut (800 m tikillugu imaluunniit allaat itinerusumi). Natsersuarniarneq Kalaallit Nunaanni maleruagassiivigineqanngilaq.	Sunnertiavoq (nungutaaqqajaasut allassimaffiat)
Aataaq	Aasap qaammataanni nalinginnaasumik piaqqinani Kalaallit Nunaata kangerluiniittartoq. Ukiariartornerata naajartornerani aammalu ukiulernerani aataaq Kalaallit Nunaata imartaannit qimaguttarput aammalu piaqqisarfimminnut utertarlutik. Aataat aasaanerani puisini Kalaallit Nunaata kujataani kangerlunniittartuni amerlanerpaajusarput, tamaani kangerlunni ilorpasissumukartarlutik. Ukiup taamaalinerani aataat amisut 5-20-nik amerlatigisukkaarlutik pingaartumik ammassannik nerissarsiorput. Aamma maajimiit ukialerneranut Erik Aappalaartup Nunaani kangerlunniittarnerat nalinginnaasuvoq. Akuttunngitsumik Narsami najukkami niuerfimmi “Kalaaliaqqami” tuniniarneqartarpoq. Aataanik piniarneq Kalaallit Nunaanni maleruagassiivigineqanngilaq.	Isumannannginnerpaaq (nungutaaqqajaasut allassimaffiat)
Taqammuaq	Puisi angisooq, Kalaallit Nunaata imartaanni tamaginni ikittukkaat takuneqartarlutik. Nalinginnaasumik immap sikunerani takussaasarpoq, kisianni pingaartumik puisit nutaqqat aasaanerani Kalaallit Nunaata kujataani kangerlunniiginnartarput. Taqammussat piniagaanerat Kalaallit Nunaanni maleruagassiivigineqanngilaq. Puisip taassuma Kalaallit Nunaanni inissisimanera pillugu najoqqutassat ilisimaneqartut annertunngillat, taannalu uumasut nungutaaqqajaasut allassimaffianni nalunaarsorsimavoq “paasissutissat amigaataapput” [10], kisianni nunarsuarmi “nungutaaqqajaanngitsutut” isigineqarluni.	Paasissutissartaqanngilaq (nungutaaqqajaasut allassimaffiat)

Suussusaa	Siaruarsimanera	IUCN-imi imaluunniit nungutaaqqajaasut allassimaffianni inissisimaffia
Tikaagullik	Kalaallit Nunaata kujataata kitaatalu sineriai sinerlugit nalinginnaasuvoq. Upernaakkut aammalu aasalernerani Imarpimmi ukiisarfimminniit Kalaallit Nunaata kujataanut tikittarpoq aammalu novembarimi Kalaallit Nunaata imartaa qimaqqittarlugu. Sumiiffimmi misissuiffigineqartumi Kalaallit Nunaata kujataani kangerlunni akuttunngitsumik takkuttarpoq. Tikaagulliit ilaannikkut Qaqortup Ikerani/Qaqortup kangerluani aamma Qaqortup Imaani takuneqartarpoq, tamaani piniarneqartarluni. Kalaallit Nunaata imartaanni tikaagullinniarneq pisassiisarnikkut maleruagassiivigineqarpoq.	Isumannannginnerpaaq (nungutaaqqajaasut allassimaffiat)
Tikaagulliusaaq	Aasaanerani ukiakkullu, juunip oktoobarillu akornaniunerusoq, Kalaallit Nunaata kujataani takkuttarpoq. Taanna nalinginnaasumik ikkanerit sinerlugit imarpimmiiginnartarpoq, tamaani peqqut aalisakkallu ingerlaaqtigiit nerisarlugit. Taamaattoq aamma akuttunngitsumik Kalaallit Nunaata kujataani kangerlunni aammalu sumiiffimmi misissuiffigineqartumi takkuttarpoq. Tikaagulliusaaq ilaannikkut Qaqortup Ikerani/Qaqortup kangerluani, allaallu Qaqortup Imaani takussaasarpog, tamaani piniarneqartarluni. Kalaallit Nunaata imartaanni tikaagulliusaanik piniarneq pisassiisarnikkut maleruagassiivigineqarpoq.	Isumannannginnerpaaq (nungutaaqqajaasut allassimaffiat)
Qipoqqaq	Ukiuni kingulliunerusuni qipoqqaat Kalaallit Nunaata imartaanni malunnaatilimmik amerlisimapput. Maannakkut taakkua aasaanerani Kalaallit Nunaata kitaani kangerluit ilaanni nalinginnaasunngorsimavoq, tamaani peqqut aamma aalisagaaqqat, soorlu assersuutigalugu ammassaat aamma putooruttut nerisarlugit. Kalaallit Nunaata kujataaniittartut amerlannginnerupput, kisianni ukiut ilaanni ikinnerusut kangerlunnut pisarput. 2008-imi Narsap eqqaani ataasiakkaat assigiinngitsut minnerpaamik pingasut takuneqarput. Imminut pilersornissamut piniarnissaq, ukiumoortumik pisassiisarneq malillugu pisussaq, Kalaallit Nunaanni qanittumi akuerisaaqqilerpoq.	Isumannannginnerpaaq (nungutaaqqajaasut allassimaffiat)
Niisa	Arfeq kigutilik mikisoq, Kalaallit Nunaata kujataata imartaanni ukiup ingerlanerani takuneqartartoq. Ataatsimut isigalugu Kalaallit Nunaata imartaanni nalinginnaasuvoq, kisianni niisat amerlanersai imarpimmiiginnartarput, aammalu ikittuinnaat kangerlunnukartarlutik. Niisat imaani qaffasissumiittunik aalisakkanik nerisarput. Piniarneqarnerat Kalaallit Nunaanni maleruagassiivigineqanngilaq. Erik Aappalaartup Nunaata eqqaani kangerlunni niisat inissisimanerat pillugu ilisimasat aalajangersimasut annikitsuinnaapput, kisianni ikittukkaarlutik takkuttarnerat nalinginnaasuvoq.	Isumannannginnerpaaq (nungutaaqqajaasut allassimaffiat)

Maannamut immap naqqani naasoqarnera uumasooqarneralu pillugit paasissutissanik katersisoqarsimanngilaq, kisianni umiarsualiviliortoqannginnerani nalilersuisoqassalluni. Suliassap immap naqqani naasunut uumasunullu annertuunik sunniinissaa naatsorsuutigineqanngilaq.

Aalisakkat

Kalaallit Nunaata kangerlui aalisagarpassuaqarput, kisianni ataatsimut isigalugu aalisakkat niuerutissatut atorluarneqanngitsut imaluunniit nammineq atuinnermut pisarineqartartut annikitsuinnarmik ilisimasaqarfigineqarput [57]. Taamaattumik aalisakkanut taakkununga immikkoortumi matumani eqqartuineq annikitsuinnaavoq.

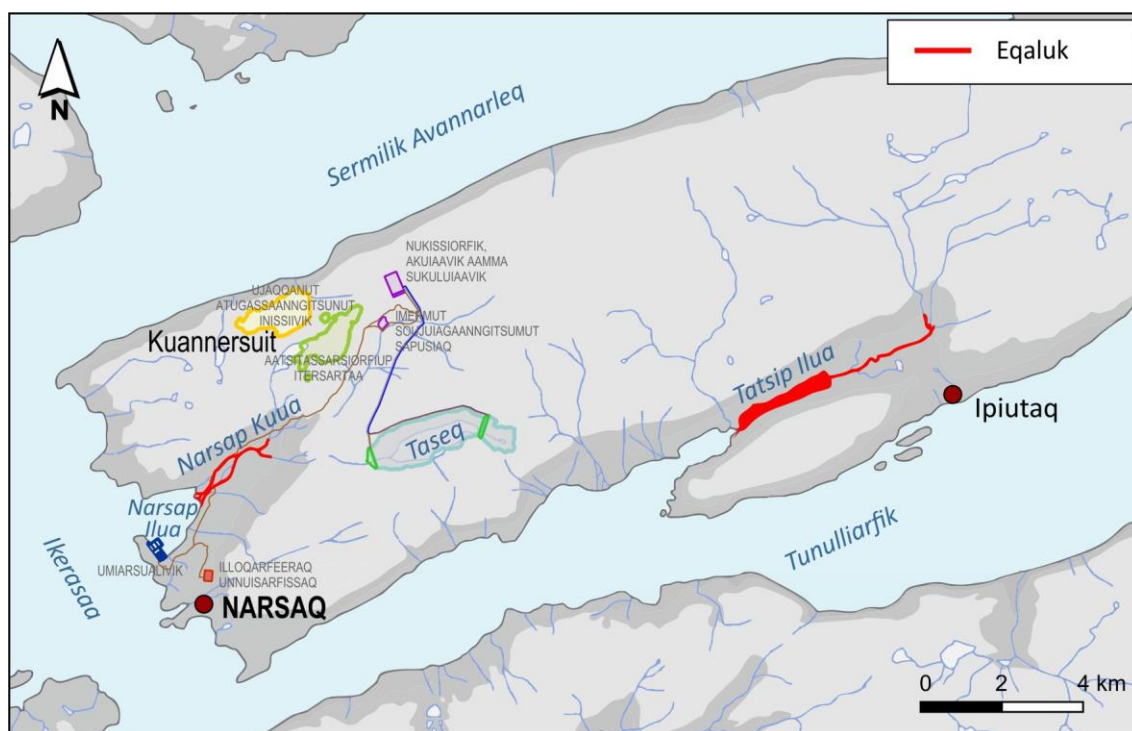
Eqaluk (Char)

Eqaluk Kalaallit Nunaat tamakkerlugu kuunni, imaani aammalu tatsini inuussutissartaqarpiannngitsuni sumiittarfinni tamaginni nalinginnaasuuvoq takussaallunilu. Sumiiffiit assigiinngitsut iluanni akornannilu ingerlaartarfii assigiinngitsorujussuupput. Kalaallit Nunaanni kuunni eqaloqarfinniikkajupput aalisakkat nikerartanngitsut (majortartuunngitsut) aammalu aalisakkat majortartut, ukiussatik angugaangamikku aasaanerani imaanut nuuttartut.

Narsap kuuani eqaluit agguataarsimanerat aammalu taakkua ataatsimut isigalugu uumassusilerinikkut misissorneqarnerat 1981-imi misissorneqarput [33]. Orbicon-ip [57] 2018-imi eletronik atorlugu aalisarnikkut Narsap aamma Iluata kuuini agguarsimanerannik nalilersueqqinneq ingerlappaa. Eqaluk Narsap kuuata appasissortaani nalinginnaasorujussuuvoq, kisianni kuummut atasuni tatsiniinnani, ilanngullugu Taseq. Eqaluit ataatsimoortut allat Iluata kuuaniipput (Ilusiliaq 68). Orbicon-ip misissuinerisa [57] paasinarsisippaat eqaluk Erik Aappalaartup Nunaani kuunni tatsinilu allani takussaannngitsoq.

Narsap aamma Iluata kuuiniittut eqaluit pingaartumik majortartuusut ilimagineqarpoq, taakkualu aalisakkat imaaniittartut, issittup eqalui majortartuunngitsut ataatsimooqatigaat.

Narsap kuuani eqaluit majortartut, sisamat missaannik utoqqaassuseqalernerminni aammalu 15 cm missaanni takissuseqalernermillu kangerlunni ingerlaalertarput. Kuup sikueriartulernerani imaanut ingerlaalertartut ilimanarpoq, aammalu aalisagaq taanna juulip naalernerani kangerlunniit uteqqittartoq ilimanarluni.



Ilusiliaq 68 Qeqertaasami Erik Aappalaartup Nunaani kuunni, kuunnguani tatsinilu eqaluit agguarsimanerat

Eqaluit Narsap kuuaniittut tallimat missaannik utoqqaassuseqaleraangamik kinguaassiorsinnaalertarput, tassa imaappoq imaanukaqqaarnermik kingorna. Narsap kuuani suffisarneri aggustip naalerneraniit oktobarip aallartinneranut pisarput. Eqaluit amerlanersai sumiiffinni 30 - 35 cm-nik itissusilinni, ujaraaqqanik natilinni, sarfarnepaaffiini suffisarput aammalu annikitsuinnarmik sarfartumiittarlutik. Arnavissat kussinerni qarajaliortarput, tassani manniliortarlutik. Manniit kinguaassisinneqareerpata, eqaluup manniit ujaraaqqanik assernissaannut papeqquni atortarpaa. Manniit tullianik upernarnerani tukertarput.

Ukiukkut Kalaallit Nunaanni kuuit amerlanersai issusuumik sikugaangata, aammalu erngup kuunnera annertuumik killeqaleraangat, eqaluit sumiiffinni pisoqarfiunnginnerusuni kuunni annerusuni takussaalertarput. Narsap kuuani qaluit kuup itinersaaniittartut ilimanarpoq. Upernaakkut kuuttut kuuffiinit 5 km-it missaanni inissisimasut ataanni sumiiffiit imeqartut tamaasa atorluarniarlugit aalisakkat siaruartarput.

Aalisakkat minnerusut Narsap kuuaniittut annertunerpaatigut qullugissat chironomidae (ippernaq nivortartoq) inuussutigisarpaat, aalisakkat annerusut pingaartumik puulinngortut inerittullu inuussutigisarlugit. Aamma aalisagaqatiminnik nerisartut ilimanarpoq [33].

Kuunni pingaartumik sullernit qullugiaannik nerisassaqtartuni eqaluit arriitsuaraaqqamik alliartortarput. Aalisakkat majortanngitsut ukiumut 2 cm-nit annikinnerusumik allisarput aammalu annerpaamik 25 cm-it missaannik takissuseqalertarlutik.

Eqaluit majortartut uumasuaqqanik immap ikeraniittartunik, illeqqanik kiisalu aalisakkanik nerisaqarput aammalu aasap ingerlanerani allisarlutik. Eqaluit immamiittut, 4-inik, 5-inik aamma 6-inik utoqqaassusillit, agguaqatigiissillugu 23 cm-nik, 28 cm-inik aammalu 33 cm-inik takissuseqalertartut, 1981-imi misissuineri [33] paasineqarpoq.

Misissuineri tassani Narsap kuuani [33] eqaluit amerlassusaat nalilersorniarsarineqarpoq. Tamatuma nalaani (oktober) Narsap kuuata ilaa ikkattumiittoq panersimavoq, aammalu eqaluit sumiiffimmi 20.800 m²-inik annertussusilimmi sarfarnepaaffianiiginnarlutik. Eqaluit 31.000-iusut missiliorneqarpoq, taakkunanga 8.300-it pingasunik ukioqarlutik imaluunniit ukioqqortunerullutik, tassa imaappoq immamiissimasinnaallutik. Eqaluit aggustimi majortartut amerlassusaat 1.200-nut missiliorneqarpoq.

Eqaluk aalisakkani Narsap-Kuannersuit eqqaanni imermi tarajoqanngitsumiittartutut ilisimaneqartuni kisiartaavoq. Tamatuma paarlattuanik kangerluit aalisagarpassuaqarput.

Aalisakkat allat

Saarullik atlantikumiittartoq (*Gadus morhua*) maannakkorpiaq Erik Aappalaartup Nunaani kangerlunni nalinginnaasuvoq, kisianni 1900-kkut ingerlaneranni silap pissusaata allanngoriartornerata malitsigisinnaasaanik, amerlassusaat aammalu siammarsimassusaat annertuumik nikerarsimavoq.

Nipisa (*Cyclopterus lumpus*) aalisagaavoq nalinginnaasoq aammalu ilisimaneqartoq, ukiup annersaa sinerissap avataani imartani itisuuniittartoq. Upernariartungajalernerani aalisakkat inerilluarsimasortai suffiniarlutik imaani ikkattunut nuuttarput, tamatumalu kingorna Narsap eqqaani kangerluit sineriai sinerlugit nalinginnaasuusarluni. Ukiuni kingulliunerusuni nipisanniarneq Narsap eqqaani kangerlunni pingaaruteqalersimavoq. Pingaartumik arnarluit suaqarnerat pissutigalugu aalisarneqartarput.

Kalaallit Nunaata saarullia (*Gadus ogac*) imaluunniit uuaq sineriaak sinerlugu aammalu Upernaviup avannaani kangerlunni takussaavoq aammalu Erik Aappalaartup Nunaata eqqaani kangerlunni nalinginnaasuulluni. Aningaasarsiutigalugu aalisarnermi Kalaallit Nunaata saarullia, saarullimmit atlantikumiittartumit naleqannginnerusutut isigineqarpoq, kisianni Kalaallit Nunaata saarullia imminut pilersorniarluni aalisarnermut pingaaruteqarpoq.

Qeeraq (*Anarhichas minor*) Kalaallit Nunaata sineriaanni kippasissuni kangisissunilu takussaavoq aammalu Erik Aappalaartup Nunaata eqqaani kangerluit itinerusortaanni tamaginniittoq ilimanarluni.

Aalisakkat taakkua ukiuni kingulliunerusuni ikiliartorsimapput, kisianni aalisagaq imminut pilersorniarluni aalisarnermut annertuumik pingaaruteqarpoq.

Kapisilik atlantikumiittartoq (*Salmo salar*) agguṣṣimiit novembarip missaata tungaanut Amerikap aamma Europap nunavittaanniit ingerlaarnermini nerisassarsiortilluni, Kalaallit Nunaata sineriaani takussaasarpog. Ukiut ilaanni kapisilik atlantikumiittartoq Narlunami aamma Qaqortup Ikerani nalinginnaasusarpog, aammalu ikittukkaat Erik Aappalaartup Nunaata eqqaani kangerlunnut aamma pisartut ilimanarpog.

Ammassak (*Mallotus vilosus*) aalisakkanit annerusunit, timmissanit imarmiunit aamma imaani uumasunit miluumasunit nerisassatut isumalluutini pingaaruteqarnera pissutaalluni pinngortitap ataqtigiinnerani aarlerinaateqarpoq. Taanna aamma aningaasarsiutigalugu atorluarneqarpoq aammalu imminut pilersorniarluni aalisarnermi pisarineqartarluni. Kangerluit ataqtigiissut ataasiakkaat arlalippassuarnik ammassaqtut malunnarpog. Eqqoqqissaartunik paasissutissaateqarfigineqanngikkaluartoq, ammassak Erik Aappalaartup Nunaata sineriaa sinerlugu nalinginnaasusog isumaqartoqarpoq.

Suluppaagaq (*Sebastes spp.*) kangerluit Erik Aappalaartup Nunaata eqqaanniittut itinerusortaanni nalinginnaalluinnarpog, eqqoqqissaartunik paasissutissaateqarfigineqanngikkaluarluni.

Kakilisaat pingasunik nuullit (*Gasterosteus aculeatus*) imaani kuunnilu aalisagaapput, nalinginnaasumik Kalaallit Nunaanni imaani aamma avatangiisini tarajoqanngitsumik imeqartuniittartut. Taanna IUCN-mi "aarlerinartorsiunnginnerusutut" nunarsuarmi allattuiffimmiippoq.

12.1.3 Uumasut nungutaaqqajaasut aammalu naasoqarfiit pingaaruteqartut

Uumasuni naasunilu Erik Aappalaartup Nunaani takuneqartuni, timmissat assigiinngitsut tallimat aammalu orkidé ataaseq, uumasut nungutaaqqajaasut allassimaffianni "sunnertiasutut" imaluunniit "nungutaaqqajaangajattutut" allassimapput [10].

Taakkua 2013-imi aamma 2014-imi ornigulluni misissuiffigineqarput [57], aammalu ilisimaneqarnerat aammalu sumiittarfiginerusaat malillugu uumasunut nungutaaqqajaasunut taakkununga tunngatillugu sumiiffimmut misissuiffigineqartumut pingaaruteqarnerat nalilersorneqarluni (Takussutissiaq 82).

Takussutissiaq 82 Qeqertaasami Erik Aappalaartup Nunaani uumasut nungutaaqqajaasutut nalunaarsugaasut [57]

Suussusaa	Sumiiffimmi misissuiffiusumi inissisimanera	Neriniartarfiit pingaarnerit	Kalaallit Nunaanni uumasut nungutaaqqajaasut allassimaffianni inissisimaffia [2018]	Erik Aappalaartup Nunaata uumasooqatigiinnut pingaaruteqarnera
Kissaviarsuk	Tikeraaq	Nunap timaa, sineriak	Nungutaaqqajaang ajappog	Annikippoq
Nattoralik	Naalagaaffiup ilagisinnaavaa	Nunap timaa, sineriak	Sunnertiavoq	Akunnattumik annertussuseqarpoq
Taateraaq	Tikeraaq	Imarpik, sineriak, kangerluit	Sunnertiavoq	Annikippoq
Appa sigguttoog	Tikeraaq	Imarpik, sineriak, kangerluit	Sunnertiavoq	Annikippoq
Natsersuaq	Tikeraaq	Sineriak, imarpik, kangerluit	Sunnertiavoq	Annikippoq

Suussusaa	Sumiiffimmi misissuiffiusumi inissisimanera	Neriniartarfiit pingaarnerit	Kalaallit Nunaanni uumasut nungutaaqqajaasut allassimaffianni inissisimaffia [2018]	Erik Aappalaartup Nunaata uumasooqatigiinnut pingaaruteqarnera
Isigammaasaq	Ataasiarluni takuneqarpoq (ullua ilisimaneqanngilaq)	Kuuit eqqannguanni paarnaqutaannalik orpigaasalik	Sunnertiavoq	Ilisimaneqanngilaq
Knude-Firling	Sumiiffinni arlalinni nassaarineqarpoq	Sumiiffiit pukkitsumiittut	Nungutaaqqajaang ajappoq	Akunnattumik annertussuseqarpoq
Pilikkiusaq amitsunik pilutalik	Sumiiffimmi amerlasuujupput	Ujaraaqqat	Sunnertiavoq	Annertuvoq
Rosmarinlyng	Sumiiffimmi misissuiffigineqartumi nassaarineqarpoq	200-680 meterinik qutsissusilinni	Sunnertiavoq	Akunnattumik annertussuseqarpoq
Suaasiassat	Sumiiffinni ikittuni nassaarineqartoq	Kooqarfinni	Sunnertiavoq	Akunnattumik annertussuseqarpoq

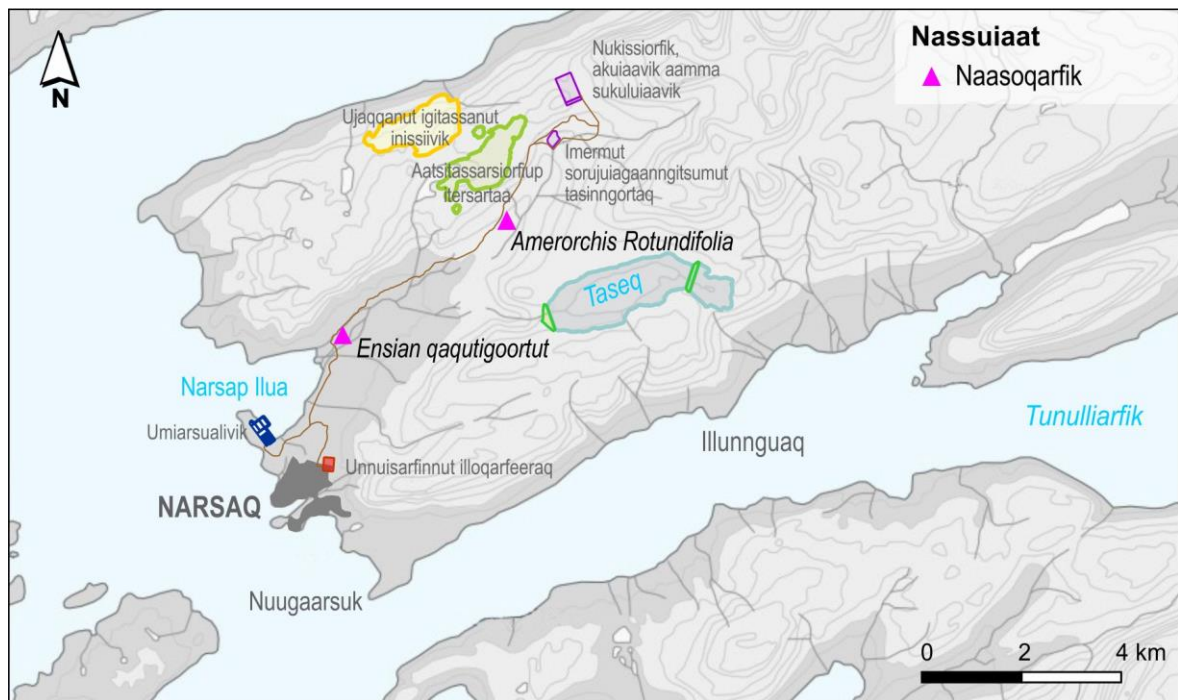
Isigammaasaq (*Amerorchis rotundifolia*), Kalaallit Nunaanni orkidé-nit qaqutigoornerpaasoq, uumasut nungutaaqqajaasut allassimaffianniippoq. Siusinnerusukkut ujaraaqqanik aqqusinniap aamma “misileraanernut inissiiviit” kujatinnguanni ved ca. 300 meterit missaannik qatsissusilimmi inissisimasut akornanni takuneqarsimavoq. Sumiiffik tamanna 2014-imi septembarimi takusarneqarpoq, kisianni orkidé-nik qaqutigoortunik malussartoqarani. Naasoq taanna sulii sumiiffimmiissinnaavoq.

Kalaallit Nunaanni asiarpak (*Platanthera hyperborean*) nunap pukkitsortaanni kuuit sinerlugit aammalu Tatsip tasiata eqqaani misissuinermit takuneqarpoq.

Ujaraaqqani naasoqarfiit nalinginnaasuunngitsut aamma takuneqarput. Taakkua tassaapput naasut isugutattumiittariallit nipoqqarnaq nalinginnaasoq (*Pinguicula vulgaris*) aamma ivigaasaq paarnarluusalik (*Scirpus caespitosus*) aammalu naasut panertumiittartut øjentrøst (*Euphrasia frigida*), tupaarnat (*Thymus praecox*), issuatsiaat issutaasaasaat (*Selaginella selaginoides*) aamma ivikkat ammallorissut (*Kobresia myosuroides*).

Taakkunani aamma ilaapput pilikkiusaq amitsunik pilutalik (*Gentiana amarella* ssp. *acuta*), pilikkiusaq qillersoq (*G. aurea*), pilikkiusaq qaqqamiittartoq (*G. nivalis*) aamma Kalaallit Nunaanni asiarpak. Tassani naasut katitigaasut pineqarput, Kalaallit Nunaata ilaani tassani qaqutigoortumik takuneqartartut. Pilikkiusaq amitsunik pilutalik siornatigut Narsap qeqertaasaani takuneqarsimanngisaannarpoq, aammalu taamaallaat Kalaallit Nunaata kujataani sumiiffinni marlunni takuneqarsimalluni [22].

Nunap pukkitsortaanni aqquserngup ilaa, qaqqap tungaani aqqusinermit sumiiffik annikitsoq masarsuuvuq, ivigaasat assigiinngitsut (*Carex rariflora* aamma *C. scirpoidea*) aamma hirsestar (*C. panacea*) annertuut takussaallutik. Kingulliullugu taaneqartoq Kalaallit Nunaanni qaqutigoorpoq.

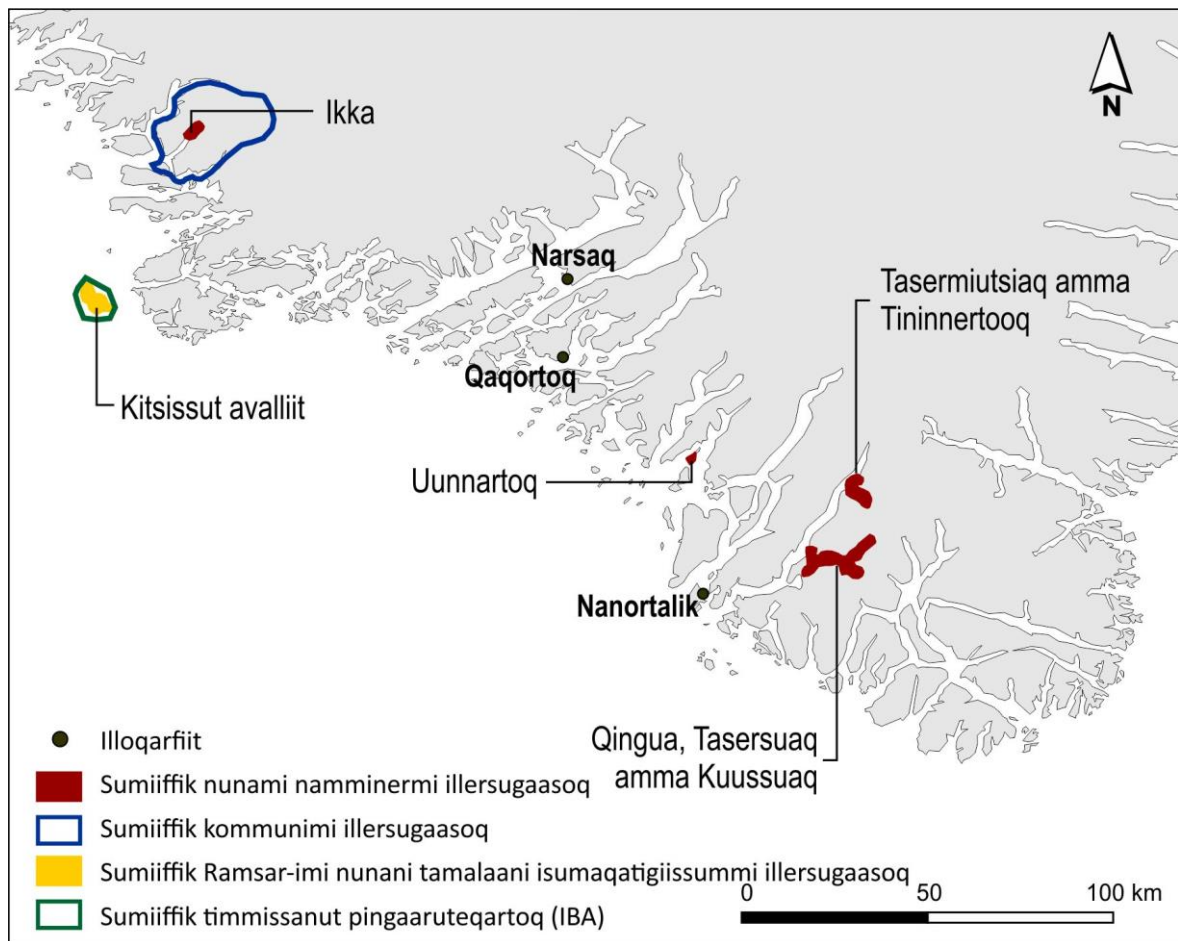


Ilusiliaq 69 Sumiiffimmi suliaqarfiusussami naasut qaqtigootut

Sumiiffiit pinngortitap ataqatigiinnerini illersuiffiusut

Sumiiffinnik pinngortitap ataqatigiinnerani illersuiffissatut toqqarneqarsimasunik Erik Aappalaartup Nunaata qanitaaniittoqanngilaq. Sumiiffiit illersugaasut qaninnerit Ilusiliaq 70-imi takutinneqarput. Tamatuma saniatigut qeqertap Uunartup, Erik Aappalaartup Nunaata kujammut kitaani 50 km-it missaannik ungasissusilimmiittup, ilaa sumiiffittut illersugaasutut killissalersugaavoq, qeqertami puilasut uunartut asseqanngitsut kiisalu tassani pinngortitami kulturikkullu oqaluttuarisaanermi naleqartitat illersugaanissaat siunertaalluni.

Kujataani nunarsuarmi kingornussassaqaarfik immikkoortoq 13-imi nassuiarneqarpoq. Taassuma qaninnerusortaa (sumiiffik 5: Qaqortukuloq) suliaasamit 18 km-init ungasinnerusumiippoq.



Ilusiliaq 70 Kalaallit Nunaata kujasissortaani sumiiffiit pinngortitap ataqatigiinnerani illersuiffiusut

12.2 Sunniutaasinnaasut

Illuliortiterneq aamma suliasami ingerlatsineq:

- Makkuninnga akornusersuineramik malitseqassaaq:
 - nunami uumasut naasullu sumiiffiinik
 - imermi tarajoqanngitsumi uumasut sumiiffiinik
 - imaani uumasut sumiiffiinik
- Makkua pisinnaapput:
 - nunami uumasut naasullu sumiiffiinik mingutsitsineq
 - imermi tarajoqanngitsumi uumasut sumiiffiinik mingutsitsineq
 - imaani uumasut sumiiffiinik mingutsitsineq
- qamutininik motorinik ingerlatilinnik assartuussinerup annertusineranik malitseqassaaq, tamannalu uumasut toqusartut amerlinerannik malitseqarsinnaasoq ilimanarpoq
- imaatigut angallanneq annertunerulertussaavoq, tamannalu imermi oqimaaloqutaasumiittut uumasut maaniittuunngitsut takussaalerannik kiisalu uumasunik apuisarnernik malitseqarsinnaavoq.

12.3 Sunniutaasussanik nalilersuineq

12.3.1 Nunami uumasut naasullu sumiiffiini akornusersuineq

Sanaartornernik ingerlataqarnerit arlallit uumasunut akornusersuisinnaapput, pingaartumik uumasunut miluumasunut timmissanullu:

- Nipiliornerit sajukulaartitsinerillu, pingaartumik aatsitassarsiorfimmit akuttunngitsumik qaartitsinermit nipiliornerit, uumasut miluumasut timmissallu tupatsittarsinnaavaat
- Sulisunit, biilinit, illunit allanillu suliassami ilusiliussanit takusinnaasani akornusersuinerit, uumasut miluumasut timmissallu aatsitassarsiorfiup sumiiffiani sumiittarfimminnik ungavarterilersitsinnaapput.

Timmissat assigiinngitsut aamma uumasut miluumasut assigiinngisitaartut, nipiliornerit aamma takusinnaasani akornusersuinerit assigiinngitsorujussuarmik qisuariarfigisarpaat. Nattoralik ukiup ilaani piaqqiffigisartakkamini iniliaminut qanittumi akornusersuinerit sunnerneqartartutut ilisimaneqarpoq. Nattoralik sumiiffimmi misissuiffigineqartumi nalinginnaasumik takuneqartarpoq, aammalu sumiiffimmi ineqarfeqassasoq naatsorsuutigineqarpoq.

Tuluaq nipiliornerit imaluunniit isigisnaasani akornusersuinerit malussarissutut ilisimaneqarpoq. Taamaattumik tulukkat aatsitassarsiorfimmit aamma suliaqarfimmit 1 - 2 kilometerinik ungasissusillip iluani piaqqinissaat ilimanaateqanngilaq. Tulukkat ataatsimut isigalugu Kalaallit Nunaanni piaqqisarnerat qaqutigunnaq pisarpoq, aammalu suliaq nunap immikkoortuani aappariit piaqqisartut annertuumik ikilisinneqarnissaat naatsorsuutigineqanngilaq.

Kuannersuit eqqaanni nunami uumasut miluumasut marluupput, terianniaq aamma ukaleq. Uumasut taakkua nalinginnaasumik sumiiffinni piniarneqarfiginngisaminni inuit ingerlataqarnerannut naleqqussallaqqissuupput. Kalaallit Nunaata kujataani piniarnerup aarlerinartorsiortitsinissaa ataatsimut isigalugu annertummat, terianniat aamma ukallit atortorissaarutit ingerlatallu suliaqamut atasut ingalassimaassagaat ilimanarpoq.

Qaarsuminernik nussuinissaq, umiarsualiveqarfimmik, suliaqqiisarfimmik, aqqusinernik aammalu attaveqaatinut taakkununga atasunut tunngasunik sananissamut kiisalu ingerlatsinerup immikkoortuanut aatsitassarsiorfiup piareersarnissaanut pisariaqartoq, pinngortitami naasoqarfiit naasoqarfiujunnaarnerannik aammalu uumasut nunami uumasuusut amerlanerit aatsitassarsiorfiup sumiiffianit qimagunnerannik malitseqartussaavoq.

Sumiiffimmi misissuiffigineqartumi naasoqarfinniittut naasut nalinginnaasut aammalu Kalaallit Nunaata kujasinnerusortaani annertuumik takussaasut amerlanerpaajupput.

Naasulerinikkut misissuineq 2013-14-imi ingerlanneqarpoq [57]. Tassani makkua paasineqarput:

- Naasoq Kalaallit Nunaanni qaqutigoortoq, Gentiana amarella, Narsap kuuata paavata avannarpasissortaani takuneqarpoq. Sumiiffimmi tassani naasut ataasiakkaat 50-it kisinneqarput. Sumiiffimmi tassani aamma naasoqarfik nalinginnaasuunngitsoq takuneqarpoq
- Isigammaasaq (Amerorchis rotundifolia), Kalaallit Nunaanni orkidé-ni qaqutigoornerpaaq, siusinnerusukkut aqqusernup ujaraqqanik sanaajusup aamma “misileraanerni inissiiviup” kujatinnguani 300 meterit missaannik qatsissusilimmi inissisimaffiup akornanni siusinnerusukkut takuneqarsimavoq. Sumiiffik taanna 2014-imi septembarimi takusarneqarpoq, kisianni orkidé-nik qaqutigoortunik malussartoqanngilaq. Taakkua kingunissai suli sumiiffimmiissinnaapput
- Nunap pukkitsortaani aqqusernup eqqaani, aqqusernup qaqqamiittortaani masarsoqarfik annikitsoq, ivigaasaqarpoq assigiinngitsunik (Carex rariflora, Carex scirpoidea aamma Carex

panacea) amerlasoorpassuarnik. Kingulliullugu taaneqartoq Kalaallit Nunaanni qaqutigoortuuvoq

- Kalaallit Nunaanni asiarpak (*Platanthera hyperborean*) illersugaasoq, nunap pukkitsortaani kuuit sinerlugit aammalu Tatsip tasiata eqqaani naasarpog.

Sumiiffinni sanaartornernik suliaqarnerit sumiiffiit qaqutigoortunik naasoqartut imaluunniit naasoqarfeqartut iluanni ingerlatsivigineqartussani, aatsitassarsiorfimmu attaveqatigiinnerup sunniinerinik ataatsimoortillugit takussaasunik peqarnissaa, Kalaallit Nunaata kujataani uumasut najortagaasa assingusut siaruarsimanerannut sanilliullugu, annikitsuinnaassasoq naatsorsuutigineqarpoq.

Sumiiffimmi misissuiffigineqartumi uumasut ikittuinnaagajupput (terianniaq aamma ukaleq), aammalu uumasut ilisimaneqartut taakkua arlaalluunniit qaqutigoortuunngillat imaluunniit Kalaallit Nunaanni nungutaaqqajasutut inissisimanatik. Suliassaq pissutigalugu nunami uumasut najortagaasa atorineqarunnaarsinnissaasa pingaarteqarnera annikitsutut nalilerneqarpoq.

Akornusersuinerit maskiinanit qaartiterinernillu pissuteqartut, sanaartornermut immikkoortumi aamma ingerlatsinerup immikkoortuani assigiissapput.

Ingerlatsinerup nalaani nipiliornerit aammalu takuneqarsinnaasunik akornusersuinerit timmissanik aamma uumasunik miluumasunik nunamiittunik najukkami akornusersuinerinik taamaallaat malitseqassapput. Misissuinerit tunngavigalugit Nunami uumasunik miluumasunik timmissanillu akornusersuilluni sunniinerit annikitsutut nalilerneqarput.

12.3.2 Imermi tarajoqanngitsumi uumasut sumiiffiini akornusersuineq

Narsap kuua eqaluppassuaqarpoq, tassani taakkua sumiiffinni kuup naqqinnertaani ujaraaqqanik natilinni kuup sarfarnersaani ukiakkut suffisarput. Aasaanerani eqaluppassuit kangerlunni nerisassarsiorniarlutik kuuk qimattarpaat, kisianni ukiukkut eqaluit tamarmik kuup appasinnersuortaanittarput.

Ukioq manna piffissat sivisuut qerinnarneranni Narsap kuuani kuuttut annertuumik annikillimisapput, aammalu imeqarnerni allanngornerit suliassamut attuumassuteqartut malitsigisaannik kuuttut annikilliartoqqissappata, tamanna eqaluit ukiisut aniguiarnerannut sunniisinnaavoq.

Narsap kuua napillugu kuuffissalersuinerit aammalu Tatsip eqqaani sapusiornerit atatillugu sanaartornermik suliaqarnerit Narsami imermik aamma Tatsip kuuini sivikitsumik iseriannerulersitsisinnaapput. Tamanna Narsap kuuini imerni tarajoqanngitsuni uumasuaqqanut akornusersuisinnaavoq, ilanngullugu eqalunnu. Issittup eqaluisa ilai amerlasoorpassuit kangerlunnukarlutik Narsap kuuani qimagunneranni, Sanaartornermik suliaqarnerit aasap qaammataanni ingerlanneqartussaapput. Sanaartornermik suliaqarnerit taakkua pissutigalugit erngup iseriannerulernerit tamatigut qaangiuteqqittartussaapput (sivikitsumillu pisussaallutik) aammalu aasap ingerlanerani pisussaallutik. Taamaattumik erngup iseriannera pissutigalugu issittup eqaluanik aammalu imerni tarajoqanngitsuni pinngortitap ataqatigiinneranik akornusersuinerit pingaarteqarpallaanngitsutut isigineqarput.

Ukiup ingerlanerani piffissani aalajangersimasuni Narsap kuuata kuunna suliassami ingerlatanik annikinnerulersinneqartartussaavoq. Imeq suliarinnaiffinni atorineqartussaap, piffissani annertuumik kuunnerata nalaani Narsap kuaneersuusussaavoq. Tatsip aamma Kuannersuit kuuini kuuttut ingerlatsinerup immikkoortuata nalaanni unitsinneqartussaapput imaluunniit annertuumik annikillisinneqartussaallutik.

Kuannersuit aamma Narsap kuuisa kuuttarnerini suliassamut attuumassutilimmik allanngornerit, Narsap kuuani sumiiffimmi suffisarfiusumi pingaarnermi erngup kuunnerata 18 %-ip missaanik annikillineranik malitseqartussaapput [29] [51]. Tamanna kuuttunik annikinnerusumik

annikillisisinerusussaavoq, Narsap kuuani eqaluit kinguaassiornerisa inernerinut annertuumik sunniisussaanani.

Imeq suliassami atorneqartussaq ukiuunerata avataani taamaallaat Narsap kuuaneersuusussaavoq (191 m³/t-nik sukkassuseqarluni). Ukioq tamaat kuunnerata minnerpaaffissaa 40 m³/t-inik annertussuseqassaq, paasissutissat nalunaarsukkat pigineqartut paasinarsisippaat.

Ukiuunerata avataani piffissami imertarfissat killeqarnerat pissutigalugu (tassa imaappoq piffissanut kuunnerulernissaannut) kuunni Narsap kuuanut kuunnut kuuttuni imermut tunngasuni suliassamut attuumassuteqartumik allanngornerit, Narsap kuuani eqalunnut annertuumik sunniissanngitsut ilimanarpoq.

12.3.3 Imaani uumasut najortagaanni akornusersuineq

Umiarsualivimmi sanaartornermik suliaqarnerit qaartiterinernit sukalersuinernillu immap iluani nipiliortitsigallarnermik malitseqartussaaq aammalu eqqaani imaq iseriannerulersittussaallugu. Umiarsuit sanaartornermik suliaqarnerup nalaani maskiinanik, atortussanik il.il. umiarsualivimmukaassisut immap qulaani aammalu iluani nipiliortitsisussaapput aammalu immap qulaani isigisanut akornusersuisussaallutik. Sanaartornermut ilassutitut imaani uumasut sunnerneqarsinnaassapput Sermilimmi Avannarlermi imermik passissisarnermiit. Ingerlatsinerit tamakkua imaassinnaavoq akornusersuisinnaassasut imaani uumasunik, imaani timmissanik aamma aalisakkanik.

Imaani uumasut pingaarutillit sunnerneqarsinnaasut ilagaat:

- Ukioq tamaat natsit aamma aasaanerani aataat
- Akulliit Nunaanni timmissat imarmiut ineqarfii
- Mitit ukiisartut ataatsimoortut
- Aasaanerani ukiup affaani eqaluit.

Pissutsinik atuuttunik misissuinerup takutippaa puisit assigiinngitsut pingasut aamma arferit assigiinngitsut sisamat ataavartumik sumiiffimmi misissuiffigineqartumiittut imaluunniit akuttunngitsumik takkuttartut [57]. Narsap Iluani immikkut imaani uumasqarnera pillugu paasissutissanik killilimmik annertussusilinnik katersisoqarpoq.

Timmissat imarmiut ataatsimoortukkaat, siullermik pingaarnertullu mitit, Narsaq eqqaani kangerlunni ukiisarput, ilanngullugit Nalunami aamma Narsaq Ikerasaani. Taamaattoq mitit ukiisartut, kangerlunni qasuersartut nerisassiorlullu, angallatinit umiarsualivimmut talikkiartortunit aallartunillu akornusersorneqarsinnaapput. Kisiannili akornusersuineq taanna angallatit tikittartussatut aallartartussatullu naatsorsuutigineqartut ikittuinnaanerit pissutigalugu (sapaatip akunneranut ataasiarluni marloriarluniluunniit) pingaaruteqanngitsutut isigineqarpoq.

Umiarsuit Nalunamut akuttunngitsumik atorneqarnerusartumut taarsiullugu Ikarsuakkoorlutik angalaartassappata, taakkua timmissat imarmiut ineqarfiinut akornusersuisinnaassapput. Eqaluit aasaanerani nerisassarsiorlutik, Narsap Iluatigoorlutik kangerlunnut eqqaanniittunut nuuttartut, aamma akornusersorneqarsinnaapput. Angallatit Nalunakkooratik, tamatumunnga taarsiullugu Ikarsuakkoorlutik umiarsualivimmut umiarsualivimmiillu ingerlaartut, timmissat imarmiut ineqarfii Akullit Nunaata eqqaani kilometerinik marlussunnik ungasitsigalugit saneqquttartussaavaat. Angallanneq taanna timmissat imarmiut piaqqisarnerannut akornusersuissasq ilimanaateqanngilaq, tassami angallat ineqarfimmiit 100 meterit marlussuit iluanniippat aatsaat timmissat piaqqisut akornusersorneqartussaasut, Kalaallit Nunaata ilaani allaniit misilittakkat takutippaat [13].

Narsap eqqaani kangerlunni puisit nalinginnaasuupput. Taamaattoq qaartiterinernit aammalu saviminernik qerattaqutissanik ikkussuinermit annertuumik akornusersuinissaq

ilimanaateqanngitsutut isigineqarpoq, tassami ataatsimut isigalugu puisit immap iluani nipiliortunut annertuumik naammagittartarput [13].

Eqaluit Narsap kuuaniit kangerlunnut upernaakkut nuuttartut aammalu aasap naalernerani imaluunniit ukiakkut uteqqittartut, umiarsualivik saneqquttartussaavaat. Umiarsualiviup sananeqarnerata nalaani Narsap Iluani nipiliorterit iseriannerulernalu, eqalunnut nuuttartunut akornusersuisinnaapput. Sanaartornermik suliaqarnerit qaangiuteqqittussaammata, qaartiterinerit sukalersuinerillu qaqutigoortussaallutik, aammalu immap iseriannerulernera sumiiffimmi annikitsuinnarmi pisussaalluni, piffissami sanaartorfiusumi eqaluit nuuttarnerannut akornusersuinerit annikitsuussatut isigineqarput.

Sanaartornerup immikkoortuata nalaani (aamma ingerlatsinerup immikkoortuani) suliassami sullissinermut angallatit ikittuinnaasussaannerat pissutigalugu, kangerlunni umiarsuit angallannerannit akornusersuinerit annikitsutut isigineqarput.

Nutaamik umiarsualiviliornermi sinerissap ilaa allanngortinneqartariaqarpoq. Allanguutit taakkua ataavartuusussaapput. Tinittarnerni uumasut najortagaasa ilaannik atorunnaarsitsineq tamatuma malitsigisussaavaa, tamannalu imaani uumasunut naasunullu sunniisinnaassaaq. Uumasut kallarneqartussat taakkua ilagaat Narsap kuuaniittartut eqaluit, aasap qaammataanni kangerlunnut anillakaasartut. Narsap Iluani imaata naasui uumasuilu pillugit ilisimasat annikitsuinnaapput. Imaani uumasut miluumasut imaluunniit timmissat imarmiut arlaannaalluunniit kangerluup ilaanut tassunga immikkut atassuteqanngitsut, pinngortitap ataqatigiinnerani aallaaviusussanik misissugassanik tiguserup nalaani takusat [57] paasinarsisippaat. Umiarsualiviliorneq pissutigalugu eqaluit neriniartarfiinik atorunnaarsitsineq pingaarteqassanngitsoq naatsorsuutigineqarpoq, tassani tamatuma eqqaani nunap immikkoortuani kangerluit sinerlugit sumiiffiit assingusut annertooujussuummata.

Ingerlatsinerup immikkoortuani ukiumut umiarsuit 30-it missaat umiarsualivimmut tikittassasut naatsorsuutigineqarpoq.

Ingerlatsinerup nalaani aammalu matusinermi suliaqarfinniit erngup atorneqanngitsup iginnissaanut imermik sorujiariikkamik Sermilik Avannarlermut inissiinissaq pisariaqarpoq. Imermik sorujiariikkamik inissiinissap sukumiisumik nassuiarneqarnera immikkoortoq 10.3.5-imiippoq. Imermik kuutsitsinerup taassuma imaani uumasunut sunniuteqarnissaa nalilersorniarlugu, toqunartoqarnernik misissuinerit ingerlanneqarput [15]. Inernerisa takutippaat uumasunut tamaginnut sunniinerit annikitsuussasut aammalu illeqqanut sunniinerit annikitsuinnaassasut naatsorsuutigineqartoq.

12.3.4 Nunami uumasut naasullu sumiiffiini mingutsitsineq

Suliassami ingerlatassat nunami uumasut najortagaannik toqqaannartumik mingutsitsinermik malitseqarsinnaapput, makkua malitsigisaannik:

- Navianartunik, soorlu ikummatissianik aamma akuutissanik uumaatsunik assartuussinermut, uninngasuuteqarnermut passussinermullu atatillugu ajutoorneq
- TSF-inut sapusiap aseqqoqalernera, erngup aamma tailingsit nunamut kuulernerannik malitseqartoq.

Akuutissanik uumaatsunik imaluunniit ikummatissiassanik kuutsitsisoorneq

Iikummatissamik aamma akuutissanik uumaatsunik umiarsualivimiit aatsitassarsiorfimmu suliarinniffissanullu assartuineq tamarmi lastbiilini ingerlanneqartussaavoq. Ikummatissat ikummatissanut biilini immikkuullarissunik assartorneqartussaapput, kisianni akuutissat uumaatsut imerpalasut tamarmik annikitsukkaarlugit (nappartat 25 literit, nappartat 250 literit imaluunniit isotainerit 1 m³) assartorneqassallutik, avissaartiterinermut akuutissat uumaatsut (Aero 6494), isotainerini 20 m³-ni assartorneqassallutik. Isotainerit akuutissanik uumaatsunik assartuussinermi

isumannaallisaaernerup pitsanngorsarnissaanut immikkut ilusilersugaapput. Tamatuma saniatigut akuutissanit uumaatsunit 30-nit 19-it suliassami atorineqartussat, panertunngorlugit assartorneqassapput, tamannalu kuutsitsineq najukkami erngup aqquataasiguussanngippat, kuutsitsisoornermi siaruartussanik annikinnerulersitsissaaq [55]. Tamatuma kingorna nunami uumasut najortagaanni mingutsitsinerup ikummatissiassanik kuutsitsisoornermik pissuteqarnissaa ilimanaateqarnerpaassaaq. Nunap qaavani issuni naasoqarfinnilu ikummatissiassanik imaluunniit atortussiassanik navianartunik mingutsitsineq uumasunut, naasunut taakkualu sumiittarfiini aarlerinartorsiortitsisinnaassaaq.

Uumassusilittut pissuseqartarnera pissutaalluni ikummatissiassat kuunneri annikitsut nunami bakterianit nalinginnaasumik arrortinneqartarput. Taamaattoq taamatut pisarnera issittumi silap pissusaani arriitsuaqqamik ingerlasarpoq, aammalu uuliakoornarit annikkaluilluunniit naasoqarfiit toqtussinnaavaat, tamatuma kingorna ukiorpassuarni naaqqitsinniartariaqartussaallutik.

Nunami annertuumik kuutsitsisoorsinnaanerup aarlerinaateqarnera, assartuussinermi ajutoornissap ilimanaateqarneranut attuumassuteqarneruvoq. Suliassami atortunut taakkunanngaanniillu angallanneq alapernaarsoqqissaarneqartussaavoq, biilini aquttut sungiusartarnissaat peqqussutigineqassaaq, aammalu sukkassusissanut killilersuinerit sukannersut atuutsinneqassapput. Annikinnerusunik kuutsitsisoortoqarsinnaanera ilimanaateqarneruvoq, kisianni sunniinerit sumiiffiiniittussaapput aammalu iluarsinissat pisariitsuusussaalluni.

Iikummatissanik aamma akuutissanik uumaatsunik kuutsitsisoornernit nunami avatangiisinut sunniinerit suliassap sumiiffianut killeqassasut naliliisoqarpoq. Mingutsitsinerup malitsigisaanik nunami uumasut najortagaannik atorunnaarsitsisinnaanerup annikillitsisinnaanerullu aarlerinaateqarnera annikitsutut isigineqarpoq [55].

Tailingsinut sapusiap aseqqoqalernera

Tailingsinut sapusiap aseqqoqalerluni pisoqarnissaata (qarsutsineq, ruujorit aseqqoqalernerit imaluunniit ajunaarnersuartut ittumik aserornera) ilimanaateqanngitsorujussuunerani, Narsap qooruani nunami pinngortitap ataqatigiinnerini sunniuteqartussaavoq [110]. TSF-inut inissiisarfimmut ajutoortoqarluni periarfissatut ilusiliaasinnaasut immikkoortoq 9.3.3-imi nassuiarneqarput.

FTSF-imi erngup qarsutsinerata malitsigisaanik, annertuumik sivilisuumillu kuuttut piffissami pisup nalaani narsaamanermi ivigartorfinnut qarsutsisussaapput. Qarsutsinera matusereernermi pissasoq ilimagigaanni, kuutsinneqartut erngup pitsaassusaannut, flourid eqqaassanngikkaanni, tunngavissarititaasuni tamaginni GWQC naammassineqarsimasussaavoq. Ingerlatsinerup nalaani qarsutsinera GWQC-nik sivikitsumik qaangiisitsissasoq naatsorsuutigineqassaaq, kisianni taanna sukkasuumik kimikillissasoq naatsorsuutigineqarluni.

Taamaattumik qarsutsinermik pissuteqartumik erngup pitsaassusaata allanngornerani nunami uumasut naasullu sunnerneqarnissaat annikitsuinnaassasoq naatsorsuutigineqarpoq. Ingerlatsinerup nalaani qarsutsinermik pisoqarnerani, naliliineq malillugu nunamiittunut sunnertiasunut, erngup kuunnerani piffissami sunnerneqarsinnaasuni (ass. nerlerit kuuttunit imertartut, naasut aamma qullugissat) qinngornernik sunniineq pisussaavoq, aammalu sunniuteqassanngitsoq naatsorsuutigineqartoq inerniliisoqarpoq. Kuup kuunnerulernera, tamatumalu malitsigisaanik nungullartitsinerit, pissutigalugit nunami uumasunut naasunullu sunniinissaq naatsorsuutigineqarsinnaassaaq.

FTSF-ini ruujorit aseqqoqalerneranni narsaamanermi ivigartorfinnik qarsutsisoqassasoq aammalu tailings-ini pinngooqaatit imerpalsuunngitsut amerlanersaasa (60-70 %) Narsap kuuata appasinnerusortaata iluaniilernerannik malitseqassasoq, naatsorsuutigineqarpoq. Sulloqalernerani nungullarnernik pisoqalersinnaavoq, aammalu kuuk annertuumik allanngortussaalluni. Tailingsit pingaartumik Narsap kuuata ikerasaani pioreersumi inissinneqassasut naatsorsuutigineqarpoq, taamaattumik nunami uumasunik sunniinissaq naatsorsuutigineqarani [110]. Qinngornernik sunniinernut atatillugu sunniinerit pingaarnersaat imermut nunap iluaneersumut

attuumassuteqartussaavoq, taamaattumillu ingerlatsinerup nalaani matusereernermilu sulloqalernerani sunniilluni periarfissatut ilusiliat assigiinnagajapput. Ungasinnerusumi tailingsit uumassusilinnik pioreersunik ipititsissasut ilimanarpoq, taamaattumillu uumasut aalajangersimasut allami ineqarfeqalernissaat pisariaqartussaalluni.

Sulloqalerneranut atatillugu qinngornernut annertussutsinut missiliuinerit uumasunut arlalinnut aalajangersarneqarput [110]. Qinngornernik misissueqqissaarnermi sivikitsumik aarlerinaataasut annertussusissaattut missiliorneqartut annerpaaffissaat paasineqartut naasunut sorlalinnut (aarlerinaataasut annertussusaat 14) aamma uumasuaraaqqanut (aarlerinaataasut annertussusaat 1 sinnerlugu) nalunaarsorneqarput. Uumassusillit taakkua sukkasuumik amerliartoqqittarmata, sunniinerit sivikitsuinnaassasut naatsorsuutigineqarpoq.

Sivisunerusumik sunniinernut avatangiisiniittunut 4,9-nik annertussuseqarpoq. Tamatuma takutippaa avatangiisini tamaaniittuni uumassusilinnik kissaatigineqanngitsumik sunniisoqarsinnaasoq, kisianni annertuumik sunniinerit pinissaat naatsorsuutigineqassanani. Nalilersuineq taanna aamma allanngortitsinani missiliuineruvoq, tassami timmissat sumiiffimmi sunnerneqartussami sunniinermi tamarmit sunnerneqassasut ilimagineqarmat, kisiannili uumasut amerlanersaat, pingaartumik timmissat, aallarsimasussaallutik [110].

FTSF-inut sapusiap ajunaarnersuartut ittumik aserornera Narsap Iluanut tailingsinut sapusiamit kuuttut aqquaat sinnerlugit sumiiffimmi assigiinnagitsunik itissuseqartuni 1,84 km²-itmissaannik annersuussusilimmi qarsutsinermik malitseqartussaavoq. Missiliorneqarpoq pinngoqqaatit imerpalsuunngitsut tailings-iniittut 20 %-iisa missaat nunamiiginnassasut. Sumiiffinni pinngoqqaatit imerpalsuunngitsut katersuuffigisimasaanni uumassusillit tamaaniittut ipitinneqassasut naatsorsuutigineqarpoq, aammalu uumasut ineqarfeqaqqilernissaat pisariaqartinneqartussaavoq. Timmissanut sunniinerit, sulloqalerneranut pusuusaartitsinertut issasut, naatsorsuutigineqarpoq.

Nunami uumasut sumiiffimmi kalluarneqartumiittut, Kalaallit Nunaata kujasinnerusortaani tamarmi nalinginnaasuupput, aammalu piujuartitsinissamut najukkamiittut apeqqutaanatik. Ingerlatsinerup nalaani imaluunniit matusereernermi sapusiap ajunaarnersuartut ittumik aserorneranut periarfissatut ilusiliani najukkamiittut uumasut sunnerneqarnissaat naatsorsuutigineqarsinnaavoq, kisianni uumasut najortagaasa sunnerneqartussap annikitsuinnaanera pissutigalugu uumasooqatigiit sunnerneqarnissaat naatsorsuutigineqanngilaq.

TSF-inut sapusiap aseqqoqalernerani uumassusilinnut nunamiittunut aamma imaaniittunut sunniinissaq nalilersorneqartoq, annertuujusussatut isigineqarpoq. Kisianni nalilersuineq taanna sapusiap aseqqoqalernissaata aarlerinaateqarnerata annikitsuaraaneranut ataqtigiiissikkaanni, uumassusilinnut sunniisinnaaneq ataatsimut isigalugu annikitsuusussatut isigineqarpoq [110].

12.3.5 Imermi tarajoqanngitsumi uumasut sumiiffiini mingutsitsineq

Suliassami ingerlatassani imermi tarajoqanngitsumi uumasut najortagaanni toqqaannartumik mingutsitsisussani imaluunniit mingutsitsisinnaasuni ilaapput:

- Navianartunik, soorlu ikummatissianik aamma akuutissanik uumaatsunik assartuussinermut, uninngasuuteqarnermut passussinermullu atatillugu ajutoorneq
- Tatsip tasiata tailingsinik inissiivittut atornerqarnera
- TSF-inut sapusiap aserornera, imermik aamma tailingsinik kuutsitsisoornermik malitseqartoq.

Akuutissanik uumaatsunik imaluunniit ikummatissiassanik kuutsitsisoorneq

Sunniutaasussanut immikkoortumi matumani nalilersorneqartunut, misissueqqissaarneq immikkoortumi 12.3.4-imi nassuiarneqartup assinga apeqqutaavoq, taamaattumillu matumani erseqqinnerusumik allaaserineqarani. Eqaluk suliassap sumiiffiani imermi tarajoqanngitsumi aalisagatuaavoq, aammalu Narsap kuuata appasissortaani aalisakkat taakkua amerlasoorpassuupput.

Imermi tarajoqanngitsumi uuliakoorneq ataatsimut isigalugu suffinerit nuttarnerannut, suffisarfiit sumiiffiit aammalu eqaluaqqat nerisaqarnerannut sunniisinnaavoq.

Nunami imaluunniit najukkami imermik tarajoqanngitsumi isumalluuteqarfinni annertoorsuarmik kuutsitsisoornissap ilimanaateqarnera annertoorsuunngilaq. Annikinnerusumik kuutsitsisoornissaq ilimanaateqarneruvoq, kisianni sunniutai sumiiffianiiginnassasut aammalu iluarsiviginissaat pisariitsuussasoq ilimanarluni.

Kuutsitsisoorneq aasaanerani kuuttut annertoorujussuuneranni kuuit kuunnerannik sunniisussaq ammuinnaq kuulluni siaruarsinnaavoq, aammalu pitsaaliulluni iliuusissanik atuutsitsisoqanngippat, sumiiffiit kalluarneqartut annertunerulersissinnaallugit.

Imermi tarajoqanngitsumi uumasut najortagaanni kuutsitsisoornernit sunniinerit alapernaarsorneqassapput, aammalu sunniinerit ilai tamakkiisumik ilaannaasumilluunniit iluarseeqqinnerit anguneqarnissaasa tungaanut sivisuujusinnaapput imaluunniit akunnattumik sivisussuseqarsinnaallutik. Sunniineq uumasooqatigiini uumasunut sunniissanngilaq imaluunniit annikitsuinnarmik sunniissalluni.

Tatsip tasia tailingsinik inissiivittut atorineqarnera

Tatsip tasia suliassamit tailingsinik kuutsinneqartunik marlunnik inissiivissatut atorineqartussaavoq: Tailingsit avissaartiterinermeersut aammalu tailingsit sukuluiaavimmeersut. Tatsip tasia aalisagaqanngilaq [120]. Tatsip tasertaani tarajoqanngitsumi ikittunik qimerloqanngitsunik uumasooqartoq nalunaarusiorneqarpoq. Tatsip tasiani tailingsinik inissiineq uumasut qimerloqanngitsut tamaaniittut annaaneqarnerannik malitseqartussaavoq. Ingerlatsinerup nalaani ingerlatsinerimi ingerlataqarnerit akornusersuinerilu pissutigalugit, uumasut nujuartat tailingsinut inissiisarfirmukartarnissaat killeqassasoq naatsorsuutigineqarpoq. Inuit uumasullu Tatsip tasiannukartarnissaannut isumannaallisaanissamut sivisuumik isumannaallisaanissaq illersuinissarluni, quleqqut matusinissamut pilersaarummi sammineqartut ilagaat.

Tailingsinut sapusiap aseqqoqalerneru

Tailingsinut sapusiap aseqqoqalerluni pisoqarnissaata (qarsutsineq, sulloqalerneru imaluunniit ajunaarnersuartut ittumik aserorneru) ilimanaateqanngitsorujussuunerani, suliassap sumiiffiani imermi tarajoqanngitsumi uumasut najortagaanni sunniinissaq naatsorsuutigineqarpoq [110]. TSF-inut inissiisarfirmut ajutoortoqarluni periarfissatut ilusiliaasinnaasut immikkoortoq 9.3.3-imi nassuiarneqarput.

FTSF-imi erngup qarsutsinerata malitsigisaanik, annertuumik sivisuumillu kuuttut piffissami pisup nalaani narsaamanerimi ivigartorfinnut qarsutsisussaapput. Qarsutsinera matusereernerimi pissasoq ilimagigaanni, kuutsinneqartut erngup pitsaassusaannut, flourid eqqaassanngikkaanni, tunngavissarititaasuni tamaginni GWQC naammassineqarsimasussaavoq. Ingerlatsinerup nalaani qarsutsinera GWQC-nik sivikitsumik qaangiisitsissasoq naatsorsuutigineqassaaq, kisianni taanna sukkasuumik kimikillissasoq naatsorsuutigineqarluni. Ingerlatsinerup nalaani imaluunniit matusereernerimi qarsutsinerimiit imermi tarajoqanngitsumi uumasut najortagaanni qinngornernik sunniinernik pisoqarnissaa naatsorsuutigineqanngilaq.

Qarsutsinerup nalaani kuuttut annertussusissaattut naatsorsuutigineqartut kuuttut Narsap aamma Tatsip kuuini nalaanneqartartut annerpaaffissaannit annikinneruinnassasut naatsorsuutigineqarpoq, taamaattumillu nungullartiternernit aammalu nunap kiliorneqarneranit imermi tarajoqanngitsumi uumasut najortagaanni sunniinerit pinngortitami nalaanneqartartutut iinnassasut ilimanarluni.

FTSF-ini ruujorit aseqqoqalerneranni narsaamanerimi ivigartorfinnik qarsutsisoqassasoq aammalu tailings-ini pinngoqqaatit imerpalasuunngitsut amerlanersaasa (60-70 %) Narsap kuuata appasinnerusortaata iluaniilernerannik malitseqassasoq, naatsorsuutigineqarpoq. Tailingsinut kuuttut kuuit pissusissamisoortumik kuunnerisiguussasut naatsorsuutigineqarpoq aammalu uumassusillit, soorlu aalisakkat, kuugussaanerannik malitseqassasoq ilimanarluni. Kuutsitsisoornernitunami

sunniinerit sivikitsumik imermi tarajoqanngitsumi uumasut najortagaanni sunniinernut pissutaanerusussaapput. Tailings-ineersut Narsap kuuata appasinnerusortaani kinneranni, tailings-ineersut uranitaqarnerat thorium-itaqarnerallu pissutigalugu uumassutillit qinngornernik navianartorsiortinneqartussaapput. Qinngornernik misissueqqissaarnermi sivikitsumik aarlerinaataasut annertussusaat missiliorneqartut annerpaaffissaat uumasuaqqanut inissinneqarput (aarlerinaataasut annertussusaat 1 sinnerlugu). Taakkua uumasuaqqat sukkasuumik amerliartoqqittartuummata, sunniineq sivikitsuinnaassasoq naatsorsuutigineqarsinnaassaaq. Uumassusillit kinnerit sinnerineeqqilersut qinngornernik sunnerneqartarnerat naliliiffiginarlugu, ERICA-mi ilusiliaq atorlugu misissuilluni naatsorsuisoqarpoq. Uumasunut qituttunut aamma uumasuaqqanut ajornartorsiuteqassasoq paasineqarpoq, kisianni aalisakkat navianartorsiortutut nalilerneqaratik. Aarlerinaataasut annertussusaanni sunniinerit kissaatigineqanngitsut aalajangersimasut tikkuarneqarput, kisianni annertuunik sunniinissaq naatsorsuutigineqarani.

Narsap kuuani erngup pitsaassusaani piiareernerup kingorna ukiut marluk iluanni (fluorid eqqaassanngikkaanni) GWQC naammassineqassasoq naatsorsuutigineqarpoq.

FTSF-inut sapusiap ajunaarnersuartut ittumik aserornera Narsap Iluanut tailingsinut sapusiamit kuuttut aqquaat sinnerlugit sumiiffimmi assigiinngitsunik itissuseqartuni 1,84 km²-it missaannik annersuussusillimmi qarsutsinermik malitseqartussaavoq. Missiliorneqarpoq pinngoqqaatit imerpalasuunngitsut tailings-iniittut 20 %-iisa missaat nunamiiginnassasut. Strømmen fra tailings-iniit kuuttut kuut pissusissamisoortumik kuunneratiguussasut naatsorsuutigineqarpoq. Nungullartiternerit annertuut pisussaapput, aammalu uumassusillit, soorlu assersuutigalugu aalisakkat, kuugussaasussaassallutik. Imaani uumassusillit pisartunit arlalinnit sunnerneqartassasut naatsorsuutigineqassaaq: Marullummi matoorussaaneq imaluunniit masiisa militsinnerat; erngup iseriattunngornera qaamanermik pitarussinajunnaartitsisoq, taamaallunilu uumassusillit qaamanermik iluaquteqarsinnaajunnaarsinneri; kiisalu erngup seernarnerata kissassusaatalu allanngornera. Sunniinerit taakkua sivikitsumik qinngornernik sunniinernut annertuumik sunniuteqassasut naatsorsuutigineqarpoq. Qinngornernik sunniineq, sulloqalernerani tunngatillugu nassuiarneqartoq, taamatuttaaq periarfissatut ilusiliamut tassunga atuuppoq.

12.3.6 Imaani uumasut sumiiffiini mingutsitsineq

Suliassami ingerlatassani imaani uumasut najortagaanni toqqaannartumik mingutsitsinnaasuni ilaapput:

- Navianartunik, soorlu ikummatissianik aamma akuutissanik uumaatsunik assartuussinermut, uninngasuuteqarnermut passussinermullu atatillugu ajutoorneq
- TSF-inut sapusiap aserornera, imermik aamma tailingsinik kuutsitsisoornermik malitseqartoq.

Akuutissanik uumaatsunik imaluunniit ikummatissiassanik kuutsitsisoorneq

Sunniutaasussanut immikkoortumi matumani nalilersorneqartunut, misissueqqissaarneq immikkoortumi 12.3.4-imi nassuiarneqartup assinga apeqquataavoq, taamaattumillu matumani erseqqinnerusumik allaaserineqarani.

Umiarsuup ajutoorneranik pissuteqartumik annertoorsuarmik uuliakoornep sunniutai ilungersunartorujussuusinnaapput, pingaartumik orsiaat dieseliamik annertoorsuarmik kuutsitsisoorpat, imaluunniit umiarsuaq usisaat angisooq uuliap poortuusersugaanngitsup ilaani annertuumik katataqarpat. Kingulliullugu taaneqartumut tunngatillugu oqaatigineqassaaq, umiarsuaq ikummatissanik usisinnaasani tamakkerlugu annertussuseqartunik tikiussinaviannngimmat, tassami taakkua umiarsualivimmut ingerlaarnerminni ilarujussua atoreersimassamassuk [55].

Imarsiornermi maleruagassat tamarmik naammassineqarpata, aammalu umiarsuit qooqqinerni inissilluarsimasuni ingerlaarpata, ajutoornerup tamakkiisumik pisinnaanissaata ilimanaateqarnera annikitsuaqqatut isigineqarpoq, taannalu taaneqarpoq 'ilimanaateqanngilaq'. Kuutsitsisoornep

umiarsuup ajutoorneraneersup paarlattuanik, ingerlatsinermi pisunik pissuteqartumik kuutsitsisoornissaq ilimanaateqarneruvoq, naak uuliakoorneq umiarsuup ajutoornerani pissuteqartumik kuutsitsisoornermit annikinnerusussaagaluarluni. Pissutaasinnaapput inuit kukkuner, silaannarissaatit kukkuneqarneri, sullullit sigginer il.il. Taakkunani ingerlatsinermik pissuteqartumik kuutsitsisoornissamut iliuusissat iluarsissutaasussanik iliuusissaqarnissaq pisariaqarpoq [55].

Ataatsimut isigalugu timmissanut imarmiunut aamma imaani uumasunut miluumasunut uuliakoorneqit sunniisarnerat uppersarluagaavoq. Ikersuarmi aamma Narlunami timmissat imarmiut ilai ikittut, amerliartoqqittarnerisa arriinnerat pissutigalugu (ass. serfaq aamma miteq) kuutsitsisoornernut immikkut sunnertiasutut nalilernerqarput. Taamaattoq taakkua Kalaallit Nunaata imartaanni nalinginnaasuupput aammalu taamaallaat sumiiffimmi tassaniinnaq takuneqartartuunatik. Imaani uumasut miluumasut (puisit arferillu) Ikersuarmi aamma Narlunami nalinginnaasuupput, kisianni kangerluit uumasut taakkua sumiittarfiisut pingaarteqartutut immikkut isigineqanngillat [55].

Tailingsinut sapusiap aseqqoqalernera

Tailingsinut sapusiap aseqqoqalernera (qarsutsineq, sulloqalernera imaluunniit ajunaarnersuartut ittumik aserornera) suliasap sumiiffiani imaani uumasut najortagaat sunnerneqassasut naatsorsuutigineqarsinnaassaaq [110]. TSF-inut inissiisarfimmut ajutoortoqarluni periarfissatut ilusiliaasinnaasut immikkoortoq 9.3.3-imi nassuiarneqarput.

FTSF-imi erngup qarsutsinerata malitsigisaanik, annertuumik sivilisuumillu kuuttut piffissami pisup nalaani narsaamanermi ivigartorfinnut qarsutsisussaapput, naggataatigullu Narsap Iluanut annguttussaallutik. Narsap Iluani matusereernermi qarsutsinerup kingunerisaanik radionuklidit katersuunnissaat eqqoriarneqartoq nalilersorneqarpoq, aammalu annertussusaat annertussusereqqaagaannit allannguuteqassanngitsoq naatsorsuutigineqarpoq. Matusereernermi qarsutsinermik pisoqarneranit imaani uumasut najortagaanni sunniineq annikitsuaraassasoq naatsorsuutigineqarpoq.

Ingerlatsinerup nalaani qarsutsineq pissappat, uranip annertunerulernera uumasuaqqanut immap ikeraniittartunut aarlerinartorsiortitsinnaassaaq. Sunniineq annertuujussasoq naatsorsuutigineqanngilaq (annerpaamik aarlerinaataasut annertussusaat 4,6), taannalu sikitsuinnaassasoq naatsorsuutigineqarpoq.

FTSF-ini ruujorit aseqqoqalerneranni narsaamanermi ivigartorfinnik qarsutsisoqassasoq aammalu tailings-ini pinngoqqaatit imerpalasuunngitsut amerlanersaasa (30-40 %) Narsap Iluaniilernerannik malitseqassasoq, naatsorsuutigineqarpoq. Taakkunannga 5 %-it kangerlummuk ingerlaqqissasut naatsorsuutigineqarpoq. Sulloqalernera imermit aserornerani kuutsittoorneqartumit, aammalu pinngoqqaatit imerpalasuunngitsut kinnerannit, qinngornernik sunniisinnaavoq. Qinngornernik sunniinissamut tunngaviusoq pingarneq, sulloqalerneranut atassuteqartoq, tassaavoq nunap iluaneersumik imeqarnera, taamaattumillu ingerlatsinerup nalaani aamma matusereernermi sulloqalersimalluni sunniinermut periarfissatut ilusiliat assigiinnangajapput.

Erngup kuutsinneqarnerata ingerlanerani Narsap Iluani uumassusilinnut qinngornernik sunniinerit, imermit kuutsinneqartumit qinngornernik mingutsitsinikkut, sivikitsumik sunniinerlussinnaapput (uumasuaqqanut immap ikeraniittartunut aarlerinaataasut annertussusaat 100-miitillugu takutinneqartutut). Tamanna annertooujussuarmik sunniisussaalluni annertooujussuuvuq. Kuutsitsisoorneq unippat, qinngornerit annertussusaat, annertussusereqqaagaanut qanittuaqqamut, annikillissasut naatsorsuutigineqarpoq, aammalu sunniisussanik annikinnerulerlutik annikillissussaallutik. Qinngornernik sunniinerit erngup annertussusaaneersut, sulloqalerneraneersut, annertooujussuusinnaapput, kisianni sivikitsuinnarmik pisussaallutik.

Aamma tailingsit pinngoqqaatinik manngertunik akullit, Narsap Iluani kiviorartut, qinngorneqarnerannit sivilisuumik sunniuteqassasut naatsorsuutigineqarpoq. Tailings-ini pinngoqqaatit imerpalasuunngitsut Narsap Iluani kinnerit qaaviniilissasut ilimagalugu pisuusaartitsisoqarpoq. Uumassusilinnut tailings-ini kinninngortuni amerliartoqqilersunut, qinngornernik sivilisuumik

sunniinissaq naatsorsuutigineqanngitsoq, pisuusaartitsinerup taassuma inernera tikkuussivoq. Taamaattoq oqaatigineqassaaq tailingsit uumassusilinnik tamaaneereersunik ipititsisussaammata, aammalu uumasut ineqarfeqaleqqinnissaat pisariaqartinneqartussaalluni.

FTSF-inut sapsuap ajunaarnersuartut ittumik aserornera Narsap Iluanut tailingsinut sapsuamit kuuttut aqquaat sinerlugit sumiiffimmi assigiinngitsunik itissuseqartuni 1,84 km²-itmissaannik annersuussusilimmi qarsutsinermik malitseqartussaavoq. Missiliorneqarpoq pinngoqqaatit imerpalsuunngitsut tailings-iniittut 80 %-iisa missaat Narsap Iluani katersuutissasut imaluunniit ingerlaqqissallutik. Imaani uumasut najortagaanni qinngornernik sunniinerit, sulloqalernerani tunngatillugu matuma siuliani nalunaarusiorneqartunut naapertuutissasut naatsorsuutigineqarpoq, taamaattumillu annertunerusumik matumani eqqartorneqaratik. Sapsuap ajunaarnersuartut ittumik aserorneranit imaani avatangiisini sunniinerit, tailingsit kuutsinneqartut annertunerusussaanerit pissutigalugu, sulloqalernerani pisunit, annertunerussasut naatsorsuutigineqarsinnaavoq. Tailingsit aalajangersimasumik annertussusillit Narsap iterlaaniilissasut naatsorsuutigineqarsinnaavoq, kisianni tamaani avatangiisit sukkasoorujussuarmik aalasuupput, aammalu tailingsit tamatuma kingorna akuleruttussaapput aammalu sumiiffimmi annertunerusumi siammartussaallutik. Arferit amerlanerit aammalu puisit ilaat minnerpaamik ataaseq nalinginnaasumik imarpimmiiginnartarput aammalu ilaannikkuinnaq kangerlunnukartarlutik, tamatumalu tailingsinit kittunit sunnerneqarnissaat annikinnerulersippaa [110].

12.3.7 Nunami uumasut aporneqartartut amerlissasut

Suliassami angallannermi apuisarneq pissutaalluni uumasut timmissallu toqqaannartumik toqusartut amerlanerulersinneqarsinnaapput.

Lastbiilit allallu biilit assartuussinermut kiffartuussinernullu aqquutissakoorlutik ingerlaartut uumasunut aarlerinartorsiortitsisussaapput. Kisianni nunami uumasut sumiiffimmi misissuiffigineqartumiittartut killeqarnerat eqqarsaatigalugu, tamatuma uumasunut annertoorsuarmik navianartuunissaa ilimanaateqanngilaq.

Biilit assigiinngitsunik pitsaassusillit uumasut najortagaasa akornanni ingerlaartartut, uumasunik tamaaniittartuunngitsunik eqqussisinaanerat aarlerinaateqarsinnaavoq. Uumasunik tamaaniittartuunngitsunik eqqunneqartunik sumiiffimmi misissuiffigineqartumi peqarnera, qulequttatut immikkut aarlerilersitsisussatut isigineqanngilaq, taamaattumillu umiarsualivimmiit aatsitassarsiorfimmut suliaqarfissanullu biililik assartuutunik atuinnissaq, uumasunik tamaaniittartuunngitsunik nunami uumasut najortagaannut eqqussinissaq annertuumik aarlerinaateqassasoq naatsorsuutigineqanngilaq.

12.3.8 Imaani uumasut tamaaniittuunngitsut takussaalerat

Angallatit umiarsualivimmut talittut, usunik usilersulinnginnerminni imeq oqimaaloqutarineqartoq kuutsittartussaavaat. Uumasut tamaaniittartuunngitsut imermi oqimaaloqutarineqartumiissinnaapput, Kalaallit Nunaata kujasinnerusortaani kangerlunniilersinnaassallutik. Uumasut takussaalersut taakkua sumiiffinni eqqunneqarpata, taakkua atugarissaalersinnaapput aammalu uumasunut tamaaniittartuusunut aammalu najukkami pinngortitap ataqatigiinneranut navianartorsiortitsilersinnaallutik.

Imeq oqimaaloqutarineqartoq pillugu nunani tamalaani isumaqatigiisummi (BWM, ballast water management) siunertaavoq, uumasuaqqanik imermiittartunik ajoqusiisartunik, umiarsuit oqimaaloqutaanni imermiittunik, siaruartitsinermi aseruisinnaasumik sunniinissap pitsaaliornissaa. BWM-mi piumasaqaataavoq, umiarsuit tamarmik imermut oqimaaloqutaasumut aamma kinnernut aqutsinissamut pilersaarummik atuutsitsissasut. Umiarsuarnut tamaginnut piumasarineqarpoq, imermik oqimaaloqutarineqartumik aqutsinissamut malitassanut aalajangersimasunut suleriaatsinik atuutsitsisoqassasoq. Uumasunik tamaaniittartuunngitsunik eqqussisinaanerup

annikitsuutinnissaanut BWM-mi nunani tamalaani isumaqatigiisummi maleruagassat suliassami malinneqassapput.

Angallatit suliassap umiarsualivianut talittut, BWM-mi peqqussutiniq malinnippata, imermi oqimaaloqutaasumi uumasunik takornartanik eqqussisinnaanerup aarlerinaateqarnissaa ilimanaateqanngilaq.

12.4 Iliuusissat iluarsiiisutaasussat

- Uumasut ataatsimut isigalugu akornusersorneqarnissaasa annikitsuutinnissaanut, upernaap aasallu ingerlaneranni suliassap sumiiffiata avataani ingerlasoqartarnerinik killilersuineq
- Kuuffissat aqqutissaannik sapusianillu suliaqartoqarnerani, sanaartornerup suliaqarnermi sapinngisamik sivikitsuutinneratigut, Narsap kuuata aamma Tatsip kuuata imaanni akornusersuinerit annikitsuutinnissaat
- Ukiukkut Narsap kuuata kuunnerata minnerpaaffeqartittuaannarnera (40 m³/t). Tamatumani imermik tarajoqanngitsumik atuineq annikillisinniarlugu, ukiukkut suliaqarfinni imermik annertunerusumik atueqqittarnissaq pisariaqartussaavoq
- Kangerlunni angallatit arriitsumik ingerlaartarnissaannik piumasaqaat
- Timmissanut imarmiunut ukiisartunut ataatsimoortunut umiarsuit ungasissusissaannik killilersuinerit (ajornanngippat)
- Attaveqatigiinnerit sapinngisamik annikinnerpaamik ersittunik sunniisussat atorlugit, sumiiffiup akornusersorneqartussap annikillisinneqarnera
- Oqartussat attuumassuteqartut suleqatigalugit kuutsitsisoornissanut upalungaarsimanermut pilersaarutiniq piareersaaneq aammalu kuutsitsisoornermut atortut, kuutsitsisoorsinnaanerup aarlerinaateqarneranut naleqquttut, pissarsiariuminartinnerat
- Eqqagassalerinermut suleriaasissanik ineriartortitsineq aammalu malitassiorneq
- Suliassaq ikaarlugu sukkassusissanut killilersuinernik aalajangersaaneq atuutsitsinerlu
- Uumasunik apuinerit nalunaarusiorneq
- Erngup oqimaaloqutarineqartup kinnerillu passunnissaannut pilersaarummik ineriartortitsineq.

12.5 Sunniutaasussat naatsorsuutigineqartut

Suliassap malitsigisaanik uumassusillit assigiinngisitaarnerannut sunniutaasussat naatsorsuutigineqartut Takussutissiaq 83-imi nassuiarneqarput.

Takussutissiaq 83 Uumassusillit assigiinngisitaarnerannut kingunerisassat
naatsorsuutigineqartut

Sunniineq	Suliassap immikkoortua	Sumiiffiini annertussusaa	Sivisussusaa	Pingaarteqarnera
Nunami uumasut naasullu	Sanaartornermik suliaqarneq Ingerlatsineq Matusineq	Sumiiffik misissuiffigineqartoq	Piffissaq aatsitassarsiorfiup atuuffissaa	Annikippoq

Sunniineq	Suliassap immikkoortua	Sumiiffiini annertussusaa	Sivisussusaa	Pingaaruteqarnera
sumiiffiini akornusersuineq	Naliliineq Ingerlatsinerup nalaani nipiliornerit aammalu takuneqarsinnaasunik akornusersuinerit timmissanik aamma uumasunik miluumasunik nunamiittunik najukkami akornusersuinerit taamaallaat malitseqqassapput. Sumiiffiit misissuiffigineqartut iluanni imaluunniit qanitaanni nattoralit piaqqisarfiinik akornusersuinerit malussariffiusussanik ilisimaneqartunik soqanngimmat, nunami uumasunut miluumasunut timmissanullu akornusersuinerit sunniinerit annikitsuussasut naliliisoqarpoq.			
Imermi tarajoqanngitsu mi uumasut sumiiffiini akornusersuineq	Sanaartornermik suliaqarneq Ingerlatsineq Matusineq	Sumiiffik misissuiffigineqartoq	Piffissaq aatsitassarsiorfiup atuuffissaa	Annikippoq
	Naliliineq Suliassaq pissutigalugu imeqarnerani allannguutit annikitsuinnaassapput. Ukiukkut tarajoqanngitsumik imeqarfiit suliassamut attuumassuteqartumik kuunnerisa annikillinissaat naatsorsuutigineqanngilaq.			
Imaani uumasut sumiiffiini akornusersuineq	Sanaartornermik suliaqarneq Ingerlatsineq Matusineq	Sumiiffik misissuiffigineqartoq	Piffissaq aatsitassarsiorfiup atuuffissaa	Annikippoq
	Naliliineq Suleriaatsinut pitsaanerpaanut nunani tamalaani malitassat atorineqarnerat tunngavigalugu, imaani uumasut aamma uumasut najortagaasa sunnerneqarnissaat killeqqassasoq naatsorsuutigineqarpoq.			
Nunami uumasut sumiiffiini mingutsitsineq	Sanaartornermik suliaqarneq Ingerlatsineq Matusereernermi	Sumiiffik misissuiffigineqartoq	Piffissaq aatsitassarsiorfiup atuuffissaa	Annikippoq
	Naliliineq Kuutsitsisoornerup malitsigisaanik nunami uumasut najortagaasa atorineqarunnaarsinnaanerit imaluunniit annikillinineqarsinnaanerit sunniinertut annikitsutut isigineqarpoq. FTSF-inut inissiisarfimmi ajunaarnersuartut ittumik ajutoortoqarnissaanut pisumi ilimanaateqanngitsumi, nunami naasut uumasullu ataasiakkaartut annertuumik sunnerneqartussaapput, kisianni uumasooqatigiinni sunniinissaq naatsorsuutigineqarani. Sivikitsumik qinngornernik sunniinerit naasunut sorlalinut uumasuaqqanullu pisinnaanerat ilimanaateqarsinnaavoq, aammalu sivisuumik sunniinerit timmissanut pisinnaassapput, kisianni taakkua arlaalluunniit ilungersunartuussasut naatsorsuutigineqarani. Taamatut pisoqarnissaata ilimanaateqarpallaannginnera pissutigalugu, tamanna annikitsumik sunniinertut isigineqarpoq.			
Imermi tarajoqanngitsu mi uumasut sumiiffiini mingutsitsineq	Sanaartornermik suliaqarneq Ingerlatsineq Matusereernermi	Sumiiffik misissuiffigineqartoq	Piffissaq aatsitassarsiorfiup atuuffissaa	Akunnattumik annertussuseqarpoq
	Naliliineq Kuutsitsisoornerup malitsigisaanik imerni tarajoqanngitsuni uumasut najortagaasa annaaneqarsinnaanerit imaluunniit annikillinineqarsinnaanerit, kuutsittoorneqartut kuuit aqutigalugit siammarnissaasa periarfissaqarnera pissutigalugu, akunnattumik sunniinertut isigineqarput.			

Sunniineq	Suliassap immikkoortua	Sumiiffiini annertussusaa	Sivisussusaa	Pingaarteqarnera
	Tatsip tasiata tailingsinik inissiivittut atornerqarnera, tatsimiittut uumasut ikittuinnaanerat pissutigalugu, imerni tarajoqanngitsuni uumasut najortagaanni annertuunik sunniinissaq naatsorsuutigineqanngilaq. FTSF-inut inissiisarfimmi ajunaarnersuartut ittumik ajutoornermik pisoqarsinnaanerata ilimanaateqannginnerani, imermi tarajoqanngitsumi uumasut aammalu uumasut najortagaat ataasiakkaanut immaqalu aamma uumasooqatigiinnut annertuumik sunnerneqartussaapput. Sivikitsumik qinngornernik sunniinerit naasunut sorlalinut uumasuaqqanullu pisinnaanerata ilimanaateqarsinnaavoq, sivisuumik sunniinerit timmissanut, uumasunut aqitsunut uumasuaqqanullu pisinnaalluni, kisianni sunniinerit taakkua arlaalluunniit ilungersunartuussasut naatsorsuutigineqarani. Tamatuma pinissaata ilimanaateqarpallaannginnera pissutigalugu, annertuumik sunniuteqartumik taamatut aarlerinaateqarnissaa akunnattumik annertussusilittut isigineqarpoq.			
Imaani uumasut sumiiffiini mingutsitsineq	Sanaartornermik suliaqarneq Ingerlatsineq Matusereernermi	Sumiiffik misissuiffigineqartoq	Piffissaq aatsitassarsiorfiup atuuffissaa	Akunnattumik annertussuseqarpoq
	Naliliineq Kuutsitsisoornerup malitsigisaanik imaani uumasut aamma/imaluunniit uumasut najortagaasa annaaneqarsinnaanerata imaluunniit annikillisinneqarsinnaanerata annikitsumik aarlerinaateqartutut isigineqarpoq. FTSF-inut inissiisarfimmi ajunaarnersuartut ittumik ajutoortoqarnissaata ilimanaateqannginnerani, uumasut imaaniittut aammalu imaani uumasut najortagaat, kinnerit pissutigalugit sivikitsumik annertuumik sunnerneqartussaapput, taamaalillunilu uumassusilinnut qinngornernik sunniinernut attuumassuteqartussaallutik. Ugasinnerusumi ataasiakkaanut sunniinissat naatsorsuutigineqarput, kisianni uumasooqatigiinnut sunniinerit annikitsuinnaassasut naatsorsuutigineqarluni. Tamatuma pinissaata ilimanaateqarpallaannginnera pissutigalugu, annertoorsuarmik sunniuteqartumik taamatut aarlerinaateqarnera, sunniinertut akunnattumik annertussusilittut isigineqarpoq.			
Nunami uumasut aporneqartartut amerlinerat	Sanaartornermik suliaqarneq Ingerlatsineq Matusineq	Sumiiffik misissuiffigineqartoq	Piffissaq aatsitassarsiorfiup atuuffissaa	Annikitsuaraavoq
	Naliliineq Biilit amerlassusaasa killeqarnerat aammalu nunami uumasut eqimannginnerat aallaavigalugu, nunami uumasunut uumasullu najortagaannut sunniinerit killeqassasut naatsorsuutigineqarpoq.			
Imaani uumasut tamaaniittuunng itsut takussaalerterat	Sanaartornermik suliaqarneq Ingerlatsineq Matusineq	Sumiiffik misissuiffigineqartoq	Piffissaq aatsitassarsiorfiup atuuffissaa	Annikitsuaraavoq
	Naliliineq Suleriaatsinut pitsaanerpaanut nunani tamalaani malitassat atornerqarnerat tunngavigalugu, imaani uumasunut uumasullu najortagaannut sunniinerit annikitsuinnaassasut naatsorsuutigineqarpoq.			

13. Najukkami atuineq aamma kulturikkut kingornussat

13.1 Avatangiisit pioreersut

40.000 km-init annertunerusumik sineriaqarluni Kalaallit Nunaat nunarsuarmi qeqertat annersaraat. Silap pissusaata atoruminaannerata aammalu nunap sumiiffiit tunngasut ataqatigiinnerisa kingunerisaanik Kalaallit Nunaat sumiiffittut inukitsutut inissisimavoq, maannakkut innuttaasut 57.000-nut missiliorneqarlutik [69].

Kalaallit Nunaanni nammineq piginnittuusinnaaneq atuutinngilaq. Nunap nunatai ataatsimoorussatut isigineqarput aammalu kalaallinit tamaginnit akisussaassusilimmik atorneqartussaallutik. Nunami sumiiffinnik atuisinnaanissaq eqimattanit immikkuullarissunit pisariaqartinneqartillugu, assersuutigalugu savaatilinnit, eqimattat taakkua ataatsimoorlutik nunamik atuinissamut pisinnaatitaanermut atugassarititaasut isumaqatigiissutiginiisaannut akisussaasuusut, Naalakkersuisut piumasarisarpaat. Inuit illuliorniartillutik, taakkua illumik piginnittuusinnaapput, kisianni toqqavissamut illup sananeqarfissaanut nunaminertamik atugassinneqarnissamik qinnuteqartussaapput.

Kalaallit Nunaata annertunerpaartaa sermimik qallersimavoq, aammalu missiliorneqarpoq Kalaallit Nunaata nunataata taamaallaat 0,6 %-ia nunalerinermut atorneqartuq. Taassuma annertunerpaartaa Kommuni Kujallermi ingerlanneqarpoq. 2017-imi Kalaallit Nunaanni nunaateqarfinnit 37-iusunut 34-it savaateqarfiupput, aammalu tuttuuteqarfiit marluullutik aamma nersutaateqarfik ataasiulluni.

Kuannersuarni peqarfik Narsap avannaani 8 km-it missaanni ungasissusilimmiippoq, qeqertaasap Erik Aappalaartup Nunaata kujammut nuaniilluni. Narsaq 1.400 missaannik inoqartuq [69] suliasamat illoqarfiit qaninersaraat. Qaqortoq (3.000 missaannik inoqartuq) Kommuni Kujallermi allaffissornikkut qitiuvoq aammalu qeqertaasami qanittumiittumi suliasap kujataani-kujataata kangiani 28 km-inik ungasissusilimmiilluni.

Suliasap qanitaani inoqarfinni allani ilaapput nunaateqarfik nersutaateqarfiusoq aamma aasarsiortarfiit Narsap qooruata appasinnerusortaniittut.

Najukkami sumiiffinnik atuinermik misissuinerit 2011-imi aamma 2015-imi Orbicon-imit ingerlanneqarput [54]. Orbicon-ip paasivaa aallaaniarneq aalisarnerlu Narsap eqqaani inuuniutitut ingerlanneqartuq, isertitaqarfittut pilersuinnermullu ilaqutariippassuarnut pingaaruteqarluni. Najukkami aalisarnerup annertunerpaartaa suliffeqarfeeqqanit Narsap eqqaani kangerlunni sulisunit ingerlanneqarpoq. Narsami inuit 30-it aalisarneq isertitaqarfittut pingaarnertut allassimavaat. Tamatuma saniatigut inuit 10-15 inuussutissarsiornissamut akuersisummik peqarput aammalu aalisakkanik tunisarneq isertitaminnut tapertaralugu. Ukiuni amerlanerni saarullit, suluppaakkat qeeqqallu niuernerimi aalisakkani pingaarnersaasimapput. Ukiup naalernerani aammalu upernaakkut sualinnik aalisarneq pingaarnersaasarpoq.

Puisinniarneq niuernikkut pingaaruteqannginnerugualarluni isertitaqarfittut pingaaruteqarpoq, pingaartumik inuinnaat tuniniaasarneranni aammalu puisip neqaanik agguasarnermi. Taanna aamma Narsami ilaqutariippassuarni imminut pilersornermut pingaaruteqarpoq. Puisit Narsap eqqaani, pingaartumik Ikarsuarmi aamma Sermilik Avannarlermi, kangerlunni piniarneqarput. Pingaarnersaat tassaavoq natseq, kisianni aasap qaammataanni aamma aataarpassuit piniarneqartarput.

Ukiukkut aqisserniarneq ukalerniarnerlu Narsami innuttaasut amerlasuut nuannarisarpaat. Pingaartumik sunngiffimmi aallaaniarneq, Narsap avannamut kangiani qaqqani qatsissumi ingerlanneqartartoq, tassani pineqarpoq.

Pinneraasiassatut imaluunniit inuit tammajuitsussaattut ujaqqanik akisuunik ujarlerneq sumiiffik misissuiffigineqartuq tamaat ingerlanneqartarpoq. Ujarak pinneraasiassaq tugtupit nuannarineqarnerpaajuvoq aammalu Kuannersuarniunerusoq nassaassaalluni. Narsami inuit pingasut sumiiffimmi misissuiffigineqartumi annikitsumik aatsitassarsiorluni ujaqqanik pinneraasiassanik

assaaniissamut inuussutissarsiornermut akuersissummik peqarput; taamaattoq taakkunannga ataasiinnaq 2017-imi ingerlatsisimavoq [69]. Inuit allat 4 – 5, ujaqqanik sumiiffimmi sumiiffinni allani nassaaminik tuniniaasarpur; taakkua pinnersaasiassatut qillersarneqartarput imaluunniit suliarineqanngitsunut tuniniarneqartarlutik.

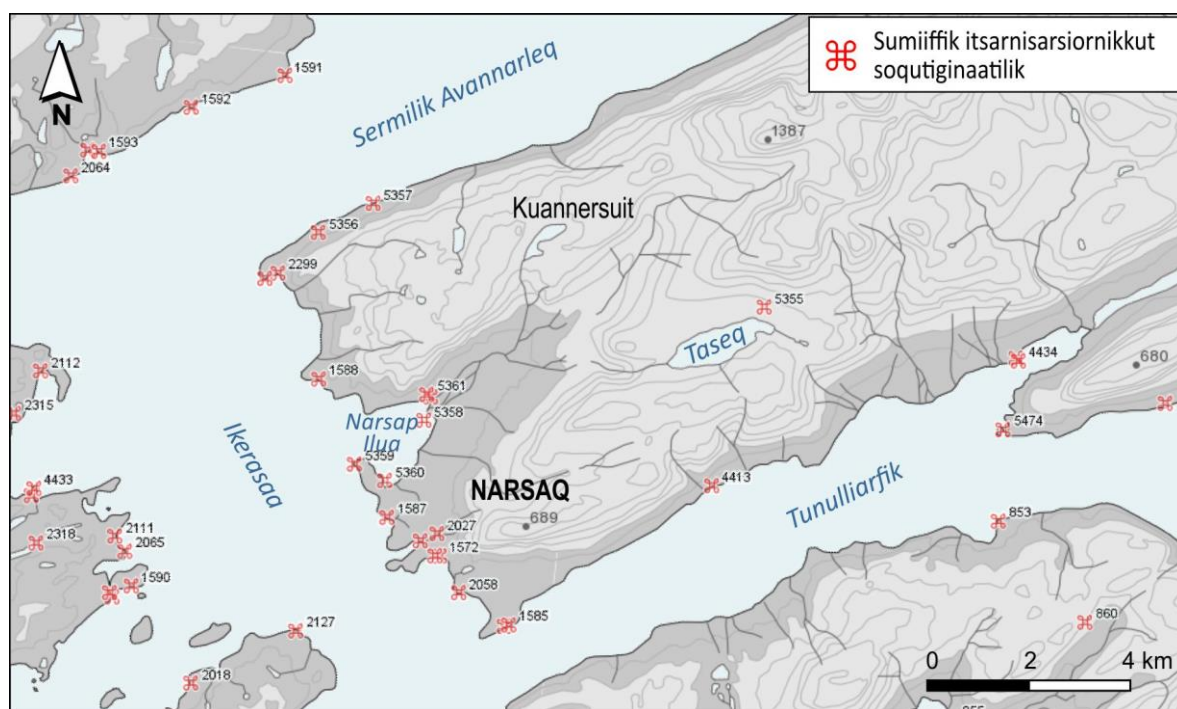
Narsami eqqaanilu takornariaqarneq annikitsuinnaavoq. Takornariat amerlanersaat Kalaallit Nunaata kujataani angalaarnerminnut ilaatillugu Narsamut tikikkajupput, aammalu tikeraat illoqarfimmi ingerlatat ukkatarisarlugit. Taamaattoq takornariat ilai kisimiillutik tikittarput aammalu Narsap qooruanut takusaanerminni illoqarfimmi akunnittarfeeqqami najugaqartarlutik.

Narsap eqqaani qaqqanut ukiaanerani nuniagiarneq aammalu pisunneq, Narsami innuttaasut nuannarisorujussuaat. Narsap kuuani eqalunniarneq ingerlanneqartarpoq. Najukkami sumiiffimmi atuneq aamma suliassami inooqatigiinnermut aningaasaqarnermullu sunniutaasussat pillugit sukumiisut annertunerusut suliassamut VSB-mut allakkiami takuneqarsinnaapput [69].

13.1.1 Itsarnisarsiorneq aamma kulturikkut kingornussat

Nunatta Katersugaasiviata Allagaateqarfiatalu (NKA) sumiiffiit Kuannersuit eqqaanniittut itsarnisarsiornikkut soqutiginaateqartut 2009-imi aamma 2010-imi misissorpai [40] [48].

Qeqertaasaq Aappalaartup Nunaata sineriaa sinerlugu sumiiffinnik itsarnisarsiornikkut soqutiginaatilinnik peqarpoq (Ilusiliaq 71). Sumiiffiit taakkua annertunerpaartai tassaapput Thule-kulturimi inuit qimatai (1300 A.D.) aammalu oqaluttuarisaanermi inuit nunassittarfii. Sumiiffinniipput illutut issunik qarmalittut kiisalu toqqit toqqaviisut ilusillit ataavartumik ukiukkut nunassittarfiusimasut sinnikui.



Ilusiliaq 71 Narsami/Kuannersuarni sumiiffiit itsarnisarsiornikkut soqutiginaatillit (Source: <http://nunniffiit.natmus.gl>)

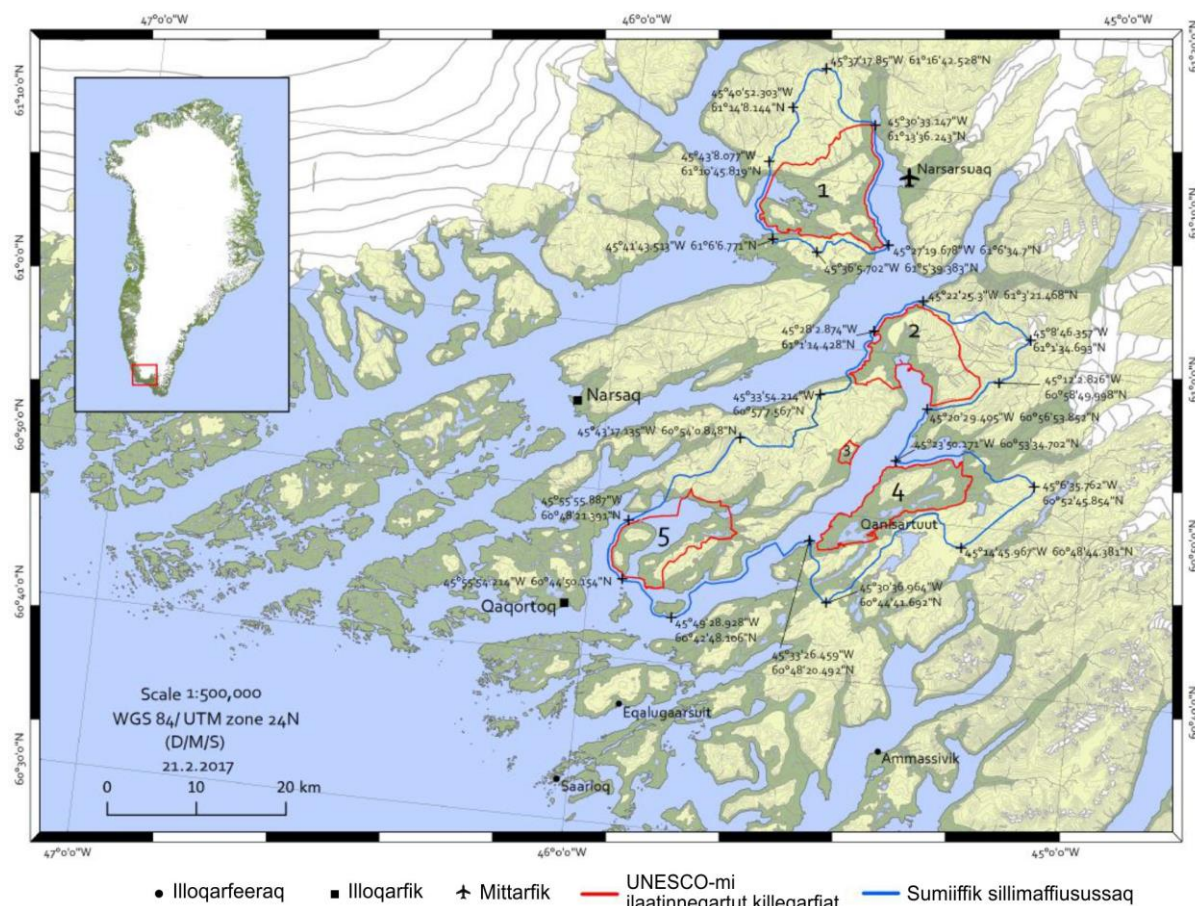
Qallunaatsiaat nalaanni nunaqarfiusimasup sinnikui Narsap kuuata paavata avannannguani Narsap Iluaniipput. Qallunaatsiaat nalaat ataatsimut isigalugu ukiut 985 aamma 1450 akornanni pisimasutut nalinginnaasumik isigineqarpoq A.D.

Nunaqarfimmiipput illorsuaq najugaqarfiusimasoq, oqaluffik aammalu illut arlallit allat. 2010-imi misissuinerup nalaanni illut ataasiakkaat ujaqqanik issunillu qarmakkat 18-it sinnikui sumiiffimmiipput.

2017-imi sumiiffiit tallimat, Kalaallit Nunaanni issittup kiannerusortaanii nunalerinermik ingerlatsiviusartut, ataatsimoortillugit taagorneqartut Kujaata, UNESCO-mi Nunarsuarmi kingornussanut allattorsimaffimmi ilanngunneqarput [105]. Sumiiffiit Tunulliarfiup aamma Igalikup kangerluisa eqqaanni kangerlunniipput (Ilusiliaq 72) aammalu taakkunaniillutik:

- Sumiiffik 1 – Qassiarsuk
- Sumiiffik 2 – Igaliku
- Sumiiffik 3 – Sissarluttoq
- Sumiiffik 4 – Tasikuluulik (Vatnahverfi)
- Sumiiffik 5 – Qaqortukuloq (Hvalsey).

Kujataani immikkoortut tallimat ataatsimoorlutik nunalerinermi kulturit marluusut, qallunaatsiaat-kalaallit kulturiat ukiut hunnorujulikkaat qulissaasa naalerneranniit Kristusip inunngornerata kingorna ukiut hunnorujulikkaat 15-issaasa qiteqqunnerata tungaanut atuuttoq aammalu inuit kulturiat 1780-ikkunniit maannamut atuuttoq, innuttaasunut paasissutissat allaffissornerullu qiteraata. Sumiiffik 5 sumiiffiup killingata aammalu suliaasap sumiiffiata akornanni inissisimalluni 18 km-it missaannik ungasissuseqarluni, suliaasap sumiiffianut qaninnerpaajuvoq.



Ilusiliaq 72 UNESCO-mi Nunarsuarmi kingornussanut allattorsimaffianni Kujataani sumiiffiit (UNESCO, 2017)

13.2 Sunniinerit pisinnaasut

Najukkami atuinerup aamma kulturikkut kingornussat sunnerneqarsinnaaneranni ilaatinneqarput:

- Suliaasamut atasumik sanaartorneq ingerlatsinerlu sumiiffiup misissuiffigineqartup najukkameersunit atornerqarneranut killiliisussaavoq

- Kulturikkut kingornussassaqrfiit aalajangersimasut suliassami sanaartornermi ingerlatsinermillu sunnerneqartussaapput.

Suliassami inooqatigiinnermut sunniutaasussat VSB-mut allakkiami sukumiisumik nalilersorneqarput (inuiaqatigiinni piujuartussamik iluaqutaasumik sunniutaasussanik nalilersuineq) [69].

13.2.1 Najukkami atuinnermut killilersuineq

Narsarmi innuttaasut ilarpassuisa sumiiffik misissuiffigineqartoq sukisaarsaarlutik ornittarpaat [54]. Suliassami ingerlatassat eqqannguanni isernissamut killilersuisoqaraluartoq, qooqqup annertunerpaartaata aammalu Erik Aappalaartup Nunaata eqqaata imartai sukisaarsaarnermut atorneqarsinnaanerit Narsami innuttaasunut ammaannassaaq.

Ukalerniarneq aqisserniarnerlu sumiiffimmi misissuiffigineqartumi ingerlanneqartarpoq, kisianni uumasunik taakkuninnga aallaaniarnerup annertunerpaartaa Narsamiit ungasinnerusumi qaqqani ingerlanneqartarpoq. Sanaartornerup immikkoortuata aallartinnerani, aallartofiginnilluni ajutoortoqarnissaa pinngitsoortinniarlugu, nunami aallaaniarfigeqqusaanngitsumik sumiiffimmik killilersuisoqassaaq. Sumiiffik tassani ilaatinneqartussaq eqqoqqissaartoq, sanaartornermik suliaqarnerup aallartinnginnerani, najukkami oqartussanut attuumassuteqartunut isumaqatigiissutigineqassaaq. Suliassami matusereernerup immikkoortuata naalernerani sumiiffimmik isumannaallisaaviusussamik annertunerusumik pisariaqartitsineq najukkami oqartussanut oqaloqatigiissutigineqassaaq.

Narsami innuttaasut (arnat amerlanerullutik) aasap naalernerani ukiaanerani paarnanik nuniagiartarput. Sumiiffiit paarnanik nuniaffigiumaneqarnerusartut Narsap kujammut kitaaniipput aammalu avannamut qaqqannguaniillutik. Ilai aamma Narsap qooruata appasissortaani paarnanik nuniagiartarput. Umiarsualivimmiit aatsitassarsiorfimmut aqqusinnermut qanittumi sumiiffik suliaqarfiusussaq eqqaassanngikkaanni, suliassami ingerlatat qooqqumi paarnanik nuniagiartarfinnimit annikitsumik sunniuteqassapput.

Isumannaallisaaneq eqqarsaatigalugu sanaartornerup ingerlatsinerullu immikkoortuisa nalaanni aatsitassarsiorfiup suliareqqiisarfiullu sumiiffiinukarnissaq akuerisaassanngilaq, tamannalu tugtupit-inik katersisarfiit ilaannukarsinnaanermik killiliisussaavoq. Sumiiffiup ilaani sumiiffiit allat ujaqqanik pinnersaasiassanik peqarfiupput, aammalu iserfigeqqusaanngitsunik atuutsitsilinnginnermi, sumiiffinni sunnerneqartussani katersisinnaanissamut iliuusissanik aalajangersaasoqassaaq.

Sermilik Avannarlermi aammalu Narsap eqqaani kangerluit allat ilaanni puisinniarneq ingerlanneqartarpoq. Narsap Iluani aammalu erngup suliaqarfinneersup sorujiariikkap Sermilik Avannarlermi kuuffiata eqqannguani aallaaniarnissaq inerteqqutigineqarluni sumiiffik isumannaallisaaviusoq eqqaassanngikkaanni, puisinniarnissamut annertuunik killilersuisoqarnissaa naatsorsuutigineqanngilaq. Sumiiffiit taakkua annertussusissaat najukkami oqartussanut attuumassuteqartunut isumaqatigiissutigineqassaaq. Imaani sumiiffinnik isumannaallisaaviusunik pilersitsinerup kingunissai pingaaruteqanngitsutut isigineqarput, tassami taakkua sumiiffinnik puisinniartarfinnik, Narsami innuttaasut ornissinnaasaannik, annikitsumik annikillitsiviusussaammata.

Inuussutissarsiutigalugu aalisarnermi aamma sunngiffimmi aalisarnermi ingerlataqarnerit aalajangersimasut Narsap eqqaani kangerlunni ingerlanneqarput [54]. Narsap kuuata appasissortaani eqalunniarneq Narsami najugaqartut nuannarisaraat. Sumiiffimmi aalajangersimasuinnarmi, umiarsualivimmut qanittumiittumi, aalisartoqarsinnaassanngilaq. Aamma erngup suliaqarfinneersup sorujiariikkap Sermilik Avannarlermi kuuffiata eqqannguanni sumiiffik aalisarnissamik inerteqquteqarfigineqassaaq. Tamanna sunniuteqassanngitsoq ilimanarpoq, tassami sumiiffimmi tassani aalisarneq, iluliarpassuaqarnera pissutigalugu ajornakusoortuummat. Narsap kuuani eqalunniarneq sanaartornerup immikkoortuata nalaani ingerlaannassaaq.

Pisuttuarnerit, arpaneq, pisunneq annikinnerusumillu qamutiniq motoorilinnik ingerlaarneq, Narsap qooruata sukisaarsaarfigineqartarnerani, Narsami najugaqartunit takornarianillu maannakkorpiaq nuannerineqarput. Isumannaallisaanermik pissuteqartumik aatsitassarsiorfimmitt umiarsualivimmut biilernissaq pisunnissarlu akuerisaassanngillat. Aatsitassarsiorfiup suliareqqiisarfiullu eqqaanni sumiiffik aammalu suliassami atortorissaarutit assigiinngitsut eqqaanni sumiiffik, ilanngullugu TSF-inut inissiisarfik, aamma tamanut matoqqassapput.

Qajartorneq aamma ingerlatassatut nuannarineqarpoq, pingaartumik takornarianit. Umiarsualiviup atornerarneranut 20 %-it sinnerneqassasut naatsorsuutigineqanngimmat, qajartornerup isumannaassusaanut sunniinissaq annertussasoq naatsorsuutigineqanngilaq, kisianni sumiiffimmi allami qaannanik immamukaassisarnissaq, kusanassutsinik pissuteqartumik pisariaqalersinnaasoq ilimanarpoq.

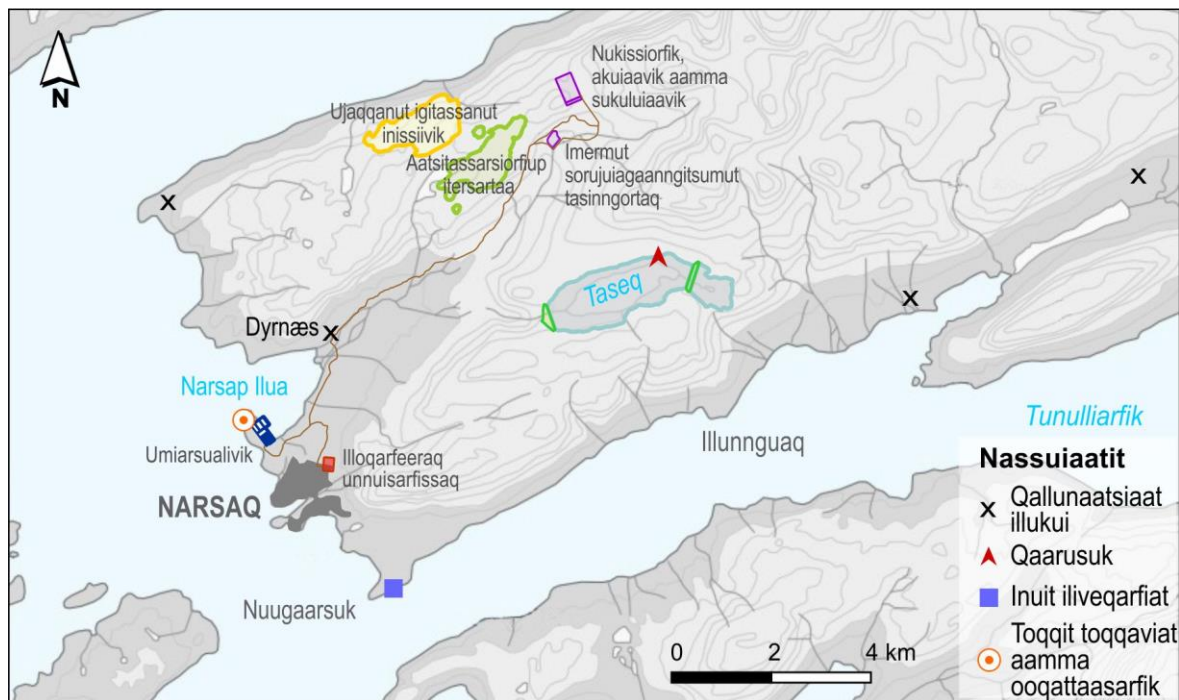
Sumiiffimmi misissuiffigineqartumi nunaateqarfiit marluupput: Narsap qooruani nersutaateqarfik aammalu Ipiutami savaateqarfik. Ipiutami savaateqarfik aamma tikeraartarfittut aammalu nerisassiornermut igaffittut atuuppoq. Ipiutaq suliassamit immikkoorluni inissisimavoq, aammalu ingerlatat suliassamut attuumassuteqartut, nunalerinermi ingerlatanut killilimmik sunniuteqassasut naatsorsuutigineqarpoq.

Suliassami aqutsisut aammalu Narsap qooruani nersutaateqarfimmi piginnittoq siusinnerusukkut pisortatigoortuunngitsumik oqaloqatigiissimapput. Suliassamut piiannissamut akuersissummik tunniussisoqarpat, taassuma pisiarinissaa siunertaralugu ingerlatseqatigiiffiup piginnittullu akornanni isumaqatiginninniarnit aqqissuunneqarsinnaalissapput. Erseqqissarneqarpoq maannakkorpiaq isumaqatigiissuteqartoqanngimmat.

13.2.2 Sumiiffinni kulturikkut kingornussaqarfinni akornusersuineq

Sumiiffiup misissuiffigineqartup iluani kulturikkut kingornussassaqaarfiit arlallit NKA-p paasivai, ilanngullugu Narsap Iluata sineriaani qallunaatsiaqarfik Dyrnæs, aammalu Inuit nunassiffigisartagaat iliveqarfiilu [40] [48]. Ilaatigut suliassap qallunaatsiaqarfimmut sunniinissaata minnerpaamiitinnissaanut, umiarsualiviup inissisimaffissaa toqqarneqarpoq.

Kulturikkut kingornussassaqaarfik paasineqareersoq suliassap sananeqarnerani aserorneqartussaavoq: Qaarsumi toqqoqqasoq (qaarsumi-shelter) Tatsip sinna sinnerlugu (innersuussivik: Taseq 60V2-0IV-071) qarsumeqartussaavoq. Kulturikkut kingornussassaqaarfinni allani suliassamit akornuserneqarsinnaasuni ilaapput toqqit toqqaviat aammalu taalutaq, Tunup qeqertaasaata nuuaniittut (innersuussivik: Nuugaarmiut 60V1-00I-169) umiarsualiviup inissisimaffiata [48] (Ilusiliaq 73) aammalu umiarsuarmiit aatsitassarsiorfimmitt aqqusinermut qanittumi atortorissaarutit eqqaaniittut (innersuussivik: Illunnguaq 60V1-00I-168 aammalu ateqanngitsoq 60V1-00I-170).



Ilusiliaq 73 Sumiiffiit itsarnisarsiornikkut soqutiginaatillit

Nunatta Katersugaasivia & Allagaateqarfialu (NKA) isumasioqatigalugu itsarnisarsiornikkut annertunerusunik misissuisoqassaaq, tassani suliassap attaveqaataanni ilanngullugit sananeqartussat aalajangersimasut siunnersuutigineqassalluni. Misissuinerit taakkua, sumiiffimmi iluuseqartoqartinnagu ingerlanneqassapput.

Pisariaqarpat kulturikkut kingornussassaqaarfittut paasineqareersimasunik aammalu kulturikkut kingornussassaqaarfiusinnaasunik annertunerusumik misissuinerimi paasineqartunik, sukumiinerusumik itsarnisarsiornikkut misissuisoqassaaq.

Sumiiffik UNESCO-mi Nunarsuarmi kingornussanut allattorsimaffimmiittoq qaninnerpaaq (Qaqortukuloq) suliassamit 18 km-inik ungasissusilimmiippoq. Suliassaq tamatumunnga imaluunniit UNESCO-qarfinni allani sunniinernik malitseqassanngilaq.

13.3 Iliuusissat iluarsiissutaasussat

- NKA isumasioqatigalugu itsarnisarsiornikkut misissuinerit annertunerusut aamma misissuinerit ingerlanneqassapput
- Sanaartornerup ingerlatsinerullu immikkoortuisa nalaanni aallaaniarnissaq inerteqqutigineqarluni isumannaallisaavinnik pilersitsisoqassaaq
- Sanaartornerup ingerlatsinerullu immikkoortuisa nalaanni Narsap Iluani aammalu suliaqarfiup Sermilik Avannarlarmi imermik sorujuiariikkamik kuutsitsivigisaani aalisarnissaq aalaaniarnissarlu inerteqqutigineqarlutik sumiiffimmik pilersitsisoqassaaq
- Kulturikkut kingornussassaqaarfiusinnaasut naatsorsuutigineqanngitsut, sanaartornerup immikkoortuani nassaarineqarsinnaasut, iluuseqarfiginissaannut suleriaasissanik pilersitsisoqassaaq.

13.4 Sunniutaasussatut naatsorsuutigineqartut

Nunap atorineqarneranut kulturikkullu kingornussanut sunniinerit, suliassap malitsigisaanik pisussatut naatsorsuutigineqartut, Takussutissiaq 84-imi nassuiarneqarput.

Sunniineq	Suliassap immikkoortua	Sumiiffiini annertussusaa	Sivisussusaa	Pingaaruteqarnera
Najukkami nunaminertanik atuinerup killilersorneqarnera	Sanaartornermik suliaqarneq ingerlatsineq	Sumiiffik misissuiffigineqartoq	Sivisuumik	Annikippoq
Naliliineq Najukkami aallaaniarsinnaaneq, aalisarsinnaaneq aamma ileqqusumik sumiiffinnik atuisinnaaneq, suliassami ingerlatassat eqqaanni killilersuiffigineqassapput. Narsami najugaqartut, sukisaarsaarlutik imaluunniit inuussutissarsiorlutik ingerlataqarnerni akuusut, isumannaallisaaviginissaat isumaginiarlugu, killilersuinerit taakkua annertussusaat najukkami oqartussanut isumaqatigiissutigineqassaaq. Naatsorsuutigineqarpoq killilersuinerit taakkua sumiiffimmi misissuiffigineqartumi sukisaarsaarnissamik periarfissaqarnernut imaluunniit inuussutissarsiorluni ingerlataqarnissamut annikitsumik sunniuteqassasut.				
Sumiiffinni kulturikkut kingornussaqaarfinni akornusersuineq	Sanaartorneq	Sumiiffik misissuiffigineqartoq	Ataavartumik	Annikippoq
Naliliineq Tatsip eqqaani qaarusuk aamma toqqit toqqaviat aammalu Tunup qeqertaasaata nuuani ooqattaasarfik, akornuserneqassapput. Taakkua arlaalluunniit kulturikkut kingornussatut pingaaruteqartutut isigineqanngillat.				
Sumiiffinni UNESCO-mi Nunarsuarmi kingornussat allassimaffianniittu ni akornusersuineq	Sanaartornermik suliaqarneq Ingerlatsineq	Sumiiffik misissuiffigineqartoq	Piffissaq aatsitassarsiorfiup atuuffissaa	Annikitsuaraa voq
Naliliineq Suliassamit ungasissusaata malitsigisaanik akornusersuisoqarnissaa imaluunniit sunniinissaq naatsorsuutigineqanngilaq.				

14. Sunniinernik annertusiartortussanik nalilersuineq

14.1 Aallaqqaasiut

“Sunniinerit annertusiartortussat, suliassanut allanut ingerlanneqareersunut, pilersaarutigineqartunut aamma/imaluunniit naapertuuttumik siunissami naatsorsuutigineqartunut aammalu allatigut ineriartortitsinermut tapiliullugu suliassamit ataatsimit ataatsimut katillugu sunniinerneersuusarput”¹. Sunniinernik annertusiartortussanik nalilersuineq, sunniinernut ataatsimut isigalugu ilisimatuussutsikkut isigalugu aamma/imaluunniit inuiaqatigiinni sunnerneqartussani aarleqqutigineqartut aallaavigalugit pingaaruteqartut isigineqartunut, nalinginnaasumik killeqartinneqartarput².

Immikkoortoq manna Nunani tamalaani Aningaasalersuinermit sullissivimmit quppersakkami ilitersuut malillugu suliarineqarpoq: “Good Practice Handbook: Cumulative Impact Assessment and Management: Guidance for the Private Sector in Emerging Markets” (2013) (Nalilersuinerit aamma sunniinernik annertusiartortussanik iliuuseqarfiginninnermit tunngatillugu suleriaasissat pitsaasut pillugit niuerfinni ineriartorfiusuni namminersortut suliassaqaarfiinut quppersagaq) [131].

- Alloriarneq 1 – Sumiiffiini piffissatigullu killissanik aalajangersaaneq
- Alloriarneq 2 – Avatangiisini inooqatigiinnermilu (VEC-it) ilaasunik naleqartunik suussusersiineq aamma ingerlatassanik tamaginnik aammalu pissusissamisoortumik inooqatigiinnermilu uippakajaartitsisussanik VEC-nut sunniisussanik suussusersiineq
- Alloriarneq 3 – VEC-it maannakkut qanoq issusaannik nalilersuineq
- Alloriarneq 4 aamma 5 – Sunniinernik annertusiartortunik taakkualu VEC-nut siunissami qanoq issusissatut takorloorneqartunut tunngatillugu pingaarutaannik nalilersuineq
- Alloriarneq 6 – Sunniinerit iliuuseqarfiginissaannut aqutsinermut periusissanik aalajangersaaneq

Nalilersuineq taanna atuagassianik misissuinerit ingerlanneqarpoq, kisianni ASN-mut allakkiami immikkoortuni allassimasutut immikkut ilisimasallit misilittagaat paasisimasaqarnerallu aammalu najukkami inuiaqatigiit iluanni VEC-nut pingaaruteqartunut paasisimasaqarneq oqaloqateqarnikkut pissarsiarineqartoq, tunngavigineqarlutik.

Qulaani periusarineqartut nassuiarneqartup saniatigut DCE/GINR-imilu ilitersuussutigineqartut aallaavigalugit VVM-imi sammineqartuni tamani ataatsimut sunniutaasinnaasut nalilersorneqarput.

Ataatsimut ssunniutaasinnaasut qitiutinneqartut taakkartorneqartut tassaapput ataatsimut sunniutaasinnaasut taaneqartut. Ataatsimut sunniutigineqartuni ukkatarineqartut tassaapput ataasiakkaat sunniutigisimasaat ataatsimut sunniutigilerisaat, taakkunanilu avatangiisini sunniutigineqartut nalilersorneqarput. Nalilersuinnermilu ilanngullugit nalilersorneqartut tassaapput avatangiisit tigussaasut, silaannarmiittut, radiologisikimik aniatitat, erngup qanoq issusaa, eqqakkanik suliaqarneq, uumasuni assigiinngisitaarneq – taakkuuppullu VVM-imi avatangiisit, pinngortitaq sinaannaallu sunnerneqaarsinnaaneranut tunngatillugu nalilersorneqartut.

¹ US Council on Environmental Quality (1997)

² IFC (2012) Performance Standard 1 – Assessment and management of Environmental and Social Risks and Impacts, http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/3be1a68049a78dc8b7e4f7a8c6a8312a/PS1_English_2012.pdf?MOD=AJPERES

Kiisalu aamma allat unammillerneqarsinnaasut ingerlanneqartullu ataatsimut sunniuteqarsinnaasut aamma nalilersorneqarsimapput.

Nalilersuinerup kingunerisaanik paasinarsivoq ataatsimut sunniutissat suliniummit sunnerneqarneratigut allannguutaat annertorujussuanngitsoq. (takuuk immikkoortoq 14.6).

14.2 Sumiiffiini piffissatigullu killissat

Nalilersuinermi matumani piffissatigut killissaq suliassap piffissamut atuuffissaanut (ilanngullugit sanaartorneq, ingerlatsineq, matusineq aammalu matusinerup kingorna ukiut 6-it) aalajangersarneqarpoq, tassa imaappoq katillugu ukiuni 46-ini. Sumiiffiini killissamut VEC, tassani pineqartoq, apeqqutaassaaq. VEC-it matuma kinguliani allassimasut tamarmik tassaapput Kuannersuarni suliassamit sunnerneqartussatut naatsorsuutigineqartut imaluunniit naatsorsuutigineqarsinnaasut. VEC-nut tamaginnut immikkut sumiiffiini killissaq Takussutissiaq 85-imi allassimasuni takutinneqarpoq.

Takussutissiaq 85 VEC-it aamma sumiiffiini killissat³

Avatangiisini inooqatigiinnermilu ilaasut naleqartut (VEC-it)		Sumiiffiini killissaq
Suussusaa (VEC)	Nassuiaat (Immikkut ukkatarisaq)	
Sumiiffiini sunniineq aamma pinngortitami avatangiisit	Imaani avatangiisit (isumannaallisaaneq aamma kuutsitsisinnaanerup aarlerinaateqarnera)	Sumiiffik misissuiffigineqartoq
	Silaannarmi avatangiisit, ilanngullugu gassinik silaannarmik kissatsitsisartunik aniatitsineq	Nunami namminermi
	Nunami uumasut najortagaannik naasullu naasarfiinik akornusersuineq	Nunami namminermi aamma nunap immikkoortuani
	Tatsini tarajoqanngitsuni uumasut najortagaannik akornusersuineq	
	Imaani uumasut najortagaannik akornusersuineq	
	Nunami uumasut najortagaannik naasullu naasarfiinik mingutsitsineq	
	Tatsini tarajoqanngitsuni uumasut najortagaannik mingutsitsineq	
	Imaani uumasut najortagaannik mingutsitsineq	
	Qamutininik motoorilinnik angallannerulerneq	
	Imaatigoortumik angallanneq	
	Imaani avatangiisit, ilanngullugit imeq tarajoqanngitsoq, imerneqarsinnaasoq aamma imaq	

³ Takussutissiami nassuiarneqartut (ukkatarineqartut) sunniinerit annertusiartortussat ilai immikkoortoq 14.5-imi allallu 14.6-imi eqikkarneqarput.

	Pujoralaat apummut sermimullu torarnerannit albedotut sunniineq	Nunami namminermi aamma nunap immikkoortuani
Pinngortitap ataqatigiinnerani atuisarnerit, takornariaqarneq, silaannarissarluni sammissaqarnerit aamma kulturikkut kingornussat	Inuussutissanik katersineq aamma paarnanik nunianneq	Sumiiffik misissuiffigineqartoq
	Qajartorneq, pisunneq tammaarsimaarnerlu il.il.	Sumiiffik misissuiffigineqartoq
	Nunalerineq, ilanngullugu savaateqarneq, naatsitanik nerukkaatissanillu naatsitsineq	Nunami namminermi
	UNESCO-p kulturikkut kingornussassaqaarfia aamma kulturikkut kingornussassaqaarfiit allat	Nunap immikkoortuani

14.3 Ingerlatassat allat aamma inooqatigiinnermi avatangiisinilu uippakajaartitsisussat

Sunniinerit annertusiartorsinnaanerannut paasisimaarinnilernissamut suliassat ingerlanneqareersut aammalu siunissami pilersaarutigineqartut, ASN-imi inerniliussani sunniisinnaasussat, suussusersinissaat pisariaqarpoq. Allattukkat makkua suliarineqarneranni siusinnerusukkut ingerlatarineqarsimasut, sunniineri ataavartuusimasut, ingerlatat ingerlanneqartut aammalu siunissami ingerlatassatut naatsorsuutigineqarsinnaasut, taamatullu avatangiisini tunngavissat attuumassuteqartut, misissuataarneqartut.

Takussutissiaq 86 Uippakajaartitsisussat ingerlatassallu allat

Ingerlatassat uippakajaartitsisussallu allat	VEC-ni sunniisinnaaneq
Nunarsuarmi silap pissusaata allanngoriartornera	Imaani uumasut, nunami uumasut aamma tatsini tarajoqanngitsuni uumasut, albedotut ittumik sunniineq
Aatsitassarsiorfissaq TANBREEZ	Imaani isumannaallisaaneq aamma kuutsitsisinnaanerp aarlerinaateqarnera Gassinik silaannarmik kissatsitsisartunik aniatitsineq, nipiliornerit il.il.
Kuannersuarni suliassap annertusitinneqarnera	Gassinik silaannarmik kissatsitsisartunik aniatitsineq Erngup nukinganik nukissiorfiliorneq Qinngornernik aniatitsinerit Avatagiisit imeqartut Silaannarmi avatangiisit Eqqagassalerineq Savaateqarneq

	Nunami uumasut Inuussutissanik katersineq aamma paarnanik nunianneq
Takornariartitsinerup annertusinera	Qajartorneq, pisunneq tammaarsimaarnerlu il.il.
Nunalerinerup annertussusaani allannguutit	Savaateqarneq

Ingerlatassat imaluunniit uippakajaartitsisussat tamarmik immikkut naatsumik nassuiarneqarnerat matuma kinguliani takutinneqarput:

Nunarsuarmi silap pissusaata allanngoriartornera

Kalaallit Nunaanni nunarsuarmiittup erngup tarajoqanngitsup 10 %-iata missaanik imaqartumik sermersuaqarnera (sermersuaq) pissutigalugu silap pissusaata allanngoriartornera pillugu oqallinnermi Kalaallit Nunaat akuttunngitsumik taaneqartarpoq. Taanna sermeq tamarmi aassappat, nunarsuup imartaasa agguaqatigiissillugu 7 meterinik qaffatsinnissaannut naammappoq [127]. Kalaallit Nunaanni seqernup qinngornerisa sermimit apummillu qinngorartarnerat, taaneqartartoq albedo, 1981-imi satellitsikkut alapernaarsuinerit⁴ aallartinneranniillu annikiliartorsimavoq. Silap pissusaata allanngoriartorneranut pisusaartitsinerit arlalippassuit suliarineqareeraluartut, sermersuup aannissaa pillugu ilisimatuussutsikkut paasissutissanik nalunaarsukkanik qanittumi misissueqqissaarnermi tikkuarneqarpoq, nunarsuup kissatsikkiartornera ingerlaannassappat, ukiut hunnorujulikkaat 21.-ssaasa naalerneranni nunarsuarmi imartat 10 cm-imik qaffassasut [129]. Tamatuma saniatigut Kalaallit Nunaat ukioq 2100-imi (ibid) periarfissatut ilusiliani nalinginnaasumik pisartutut ingerlaannartoqarnerani, 4-6,6 grader Celsius-inik kiannerulissasoq naatsorsuutigineqarpoq.

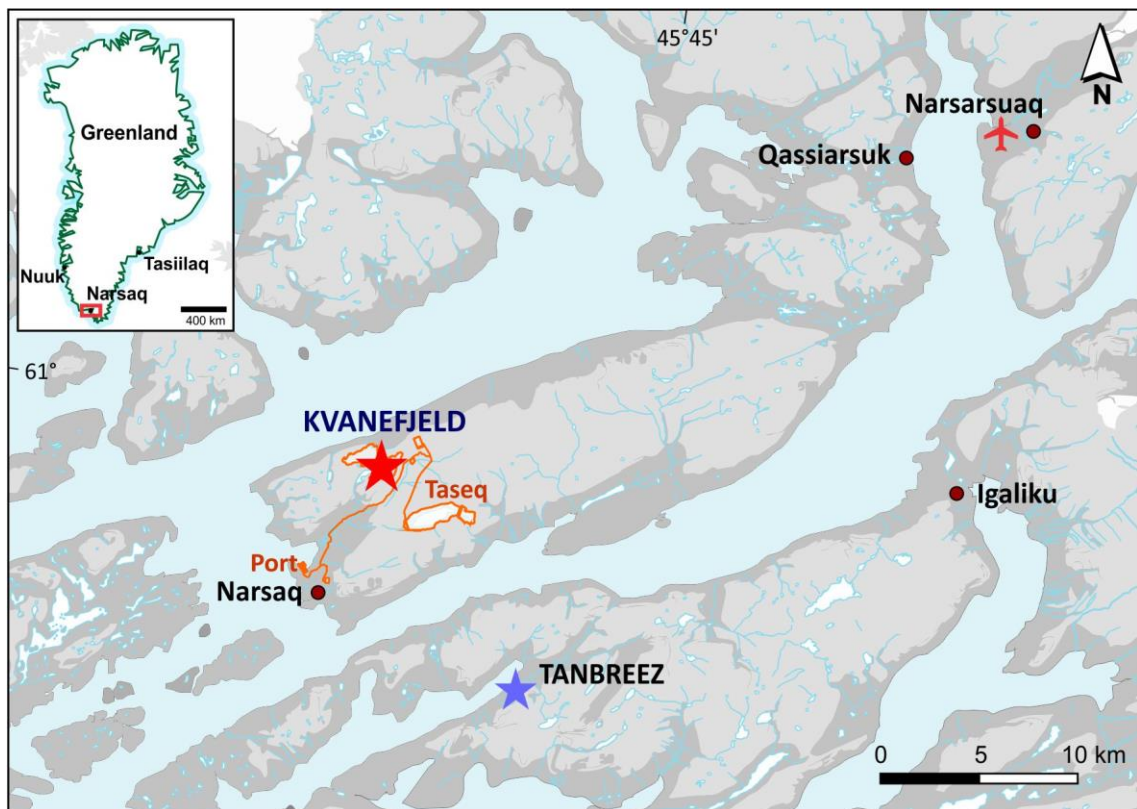
Silap pissusaata allanngoriartorneranit sunniinerit avatangiisini inooqatigiinnermilu annertuujussasut naatsorsuutigineqarpoq. Assersuutigalugu Kalaallit Nunaata kujataani nunaatillit nalunaarutigaat, ukiut qulit matuma siorna ivigartorfiit nunaminertaasa annertusineranni aasakkut kiannerulernerata iluaqutigisimallugu, kisianni aasakkut kiannerulernerata kingunerisaanik katersorneqartartut annertunerusumik nikerartarnerannut aammalu naatitat annikinnerulernerannut atatillugu, iluaqutigineqartoq taanna atuukkunnaarsimarpassittoq [130].

Avatangiisitigut isigalugu, silap pissusaata allanngoriartornerani, uumasut najortagaanni sunniisarnerit imaluunniit najortarunnaartarneri ilutigalugit, uumasut ajornartorsioertut imaluunniit nungutaaqqajaasut annertunerusumik sunnerneqarnissaat aarlerinaateqarpoq.

Aatsitassarsiorfissaq TANBREEZ

I TANBREEZ-ip suliassaa (TANBREEZ) ingerlanneqassappat, taanna aatsitassanik kimittusititanik zirkoniuminik, yttriuminik, niobiuminik, hafniuminik, tantalinik aamma aatsitassanik qaqutigoortunik akulinnik piiaasussaavoq, suliareqqiisussaavoq avammullu annissuisussaalluni. Taanna Kalaallit Nunaata kujataani Kangerluarsuup kangerluani Killavaat Alannguanni inissisimavoq. Taanna Qaqortup avannamut kangiani 20 km missaannik aammalu Narsap kujammut kitaani 12 km missaannik ungasissusilimmi inissisimavoq. TANBREEZ-imut ASN-imi allakkiami nassuiarneqartutut (2012) TANBREEZ-ip aatsitassarsiorfiup ukiuni 10-ini ingerlanneqarnerani itersaliani marlunni nunap qaavaniit saffiugassamik 0,5 Mtpa-nik piiaanissani naatsorsuutigaa. Ilusiliaq 74-imi Narsamut sanilliullugu inissisimanera takutinneqarpoq.

⁴ PROMICE Kalaallit Nunaata sermersuanut alapernaarsuinissamut pisussanut pilersaarut www.promice.org/DarkeningIce.html



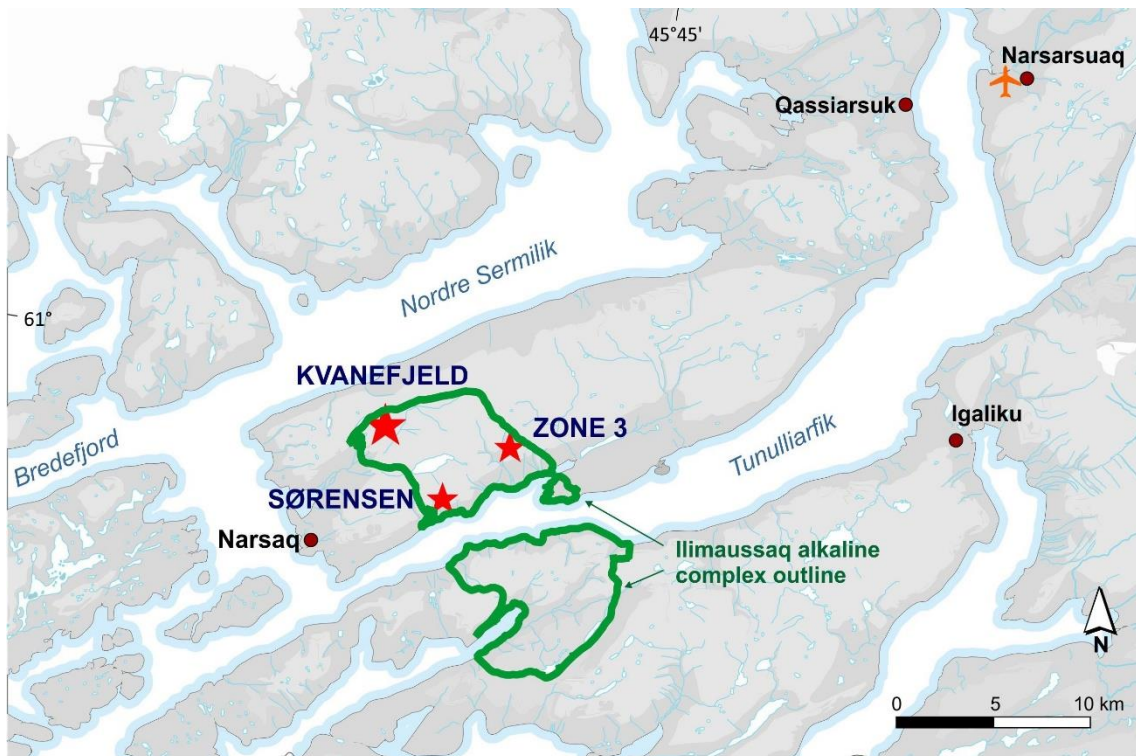
Ilusiliaq 74 TANBREEZ-ip suliassaata Narsamut sanilliullugu inissisimanera
(Najoqqutarisaq: TANBREEZ-mut ASN-mut allakkiaq (2013))

VEC-inut suussusersineqartunut makkua attuumassuteqarput:

- TANBREEZ-ip suliassamut sarfamik pilersuinissamut generatorit dieselimik ingerlatillit pingasut atornissaat naatsorsuutigaa; taakkua ukiumut 7,8 millioner literip missaanik atuisussaapput. Suliassamit gassinut silaannarmik kissatsitsisartunut ilapittuinissaq (ikummatissamik atuineri apeqqutaalluni) CO₂ ukiumut 20.881 tonsiussasoq missingersorneqarpoq.
- TANBREEZ-ip naatsorsuutigaa ukiut tamaasa Kangerluarsuup kangerluani umiarsualivimmut umiarsuit usisaatit arfinillit 57.000 tonsinik usisinnaasut (DWT) tikittarnissaat pisariaqartinneqartussaasoq. Tamatuma saniatigut umiarsuit 15.000 DWT-nik usisinnaasut Arctic Line-meersut pilersuineri ukiumut ataasiaannaratik umiarsualivimmut tikittartussaapput. Ikummatissaq orsiaammik 2.300 DWT-nik usisinnaasumik ukiumut sisamariarluni pilersuutigineqartassaag.

Kuannersuarni suliassamik annertusitsineq

Suliassaq nunap sannaani periarfissaqarfiulluartumi (Ilimaussaqaarfik) inissisimaffinni pingasuni aatsitassanik isumalluuteqarfiusuni inissisimavoq: Kuannersuit (ASN-mut matumunnga qulequtaq), Sørensen aamma Zone 3 (Ilusiliami 75-imi takutinneqartut).



Ilusiliaq 75 Ilimaussaqarfik (www.ggg.gl)

Isumalluutiniq allanik taakkuninnga piianeq siunissami ingerlatarineqassasoq naatsorsuutigineqartutut isigineqarsinnaavoq, aammalu aatsitassarsiorluni misissuineri annertunerusuni, qaqqani taakkunani isumalluutiniq annertunerusunik peqarnera paasineqassasoq ilimanarpoq. Aatsitassarsiorfimmik allamik ingerlatsineq sunaluunniit, Kuannersuarni suliassami pisutut, avatangiisinut inooqatigiinnermullu tungasortaasa akuersissuteqarfigineqarnissaannut piumasaqaatit assingi atuuttussaapput.

Takornariartitsinerup annertusineqarnera

Takornariartitsisarneq Narsami aningaasaqarnikkut ukiorpassuarni pingaaruteqartunut ilaasimavoq (suliassamut VSB-mi nassuiarneqartutut). Maannakkut takornariartitsineri ingerlatani silami sammisassat ukkatarineqarput, ilanngullugit pisunneq, qajartorneq, kulturikkut kingornussassaqaqfinnut takusaaneq aammalu sermimut angalaarnerit. Takornarissat akornanniittarput arlaannaannulluunniit attuumassuteqaratik angalasut aammalu angalaartitsineri imaluunniit umiarsuarni takornariartitsisartuni aaqqissuussaasuni peqataasut. Ukiuni kingullerni umiarsuarni takornariartitsisartuni, aasakkut Kalaallit Nunaannukartartunut, ilaasut annertuumik amerlisimapput (2014-imi 13.594-iniit 2019-imi 33.809-nut), kisianni ilaasut taakkua ilaminiinnai Narsamukartarput. Amerlanersai Qeqertarsuup Tunuani sumiiffinnut tikeraartarput [131].

Takornariat amerlisinnissaannut pisussanut pilersaarutitut immikkuullarissunut pilersaarutiniq ilisimasaqartoqanngilaq, kisianni Narsamut assartuussineri periarfissat pitsaanerulerneranni sumiiffimmi silami takornariat amerlinissaannut periarfissaqalersitsisoqartussaavoq.

ASN-imi matumani immikkoortoq 13-imi oqaatigineqartutut UNESCO-mi nunarsuarmi kingornussassaqaqfiit tallimat paasineqarput. Sumiiffiit taakkua pingaartumik tassaapput oqaluttuarisaanermi qallunaatsiaat illukoqartut, maannakkut nunalerinermik savaateqarnermillu ingerlataqarfiullutik, siunissami takornariartitsisarnerup annertusiartornissaannut periarfissanik malitseqarsinnaasumik.

Nunalerinerup annertussusaata allanngorneri

Kalaallit Nunaanni nunalerineq (savat/nersutit/tuttut) tamarluinnangajammi Kommuni Kujallermi ingerlanneqarpoq. Nunalerineq 1900-kekunni Narsap eqqaanut eqqunneqarpoq [69]. Nunaatillit 37-it 2017-imi Kommuni Kujallermi ingerlatsisut akornanni, 34-it savaateqarnermik ingerlatsipput. Marluk tuttuuteqarput aammalu ataaseq nersutaateqarluni. Kalaallit Nunaanni sumiiffiit naatsiviusinnaasut Narsap eqqaaniittut 68 %-iupput, Nanortallip eqqaaniittut 17 %-iulutik aammalu Qaqortup eqqaaniittut 13 %-iullutik [128]. Nunalerineq Kalaallit Nunaanni kulturikkut pingaaruteqartutut isigineqarpoq, aammalu aningaasaqarnermut tunngasut unammillernaraluartut, pisortanit tapiissutitut aammalu aningaasaliissutitut allatut ilusilinnik annertuumik tapersiivigineqartarput.

Ukiuni qulikkaarit kingullerni savaatillit ikiliartortut malunnarpoq, kisianni anginerulersimallutik, pisut ilaanni kinguaariit arlaqarlutik sulillutik [131]. Savat 2009-miit 2019-mut 10%-inik annertunerusumik ikilisimasut nalunaarutigineqarpoq (2009-imi 20.439-iniit 2019-imi 17.785-inut) [131]. Nersussuit kisimik uumasut akornanni 2009-imiit 2019-mut amerlisimapput (56-niit 300-nut).

14.4 VEC-it killiffigeqqaagaat

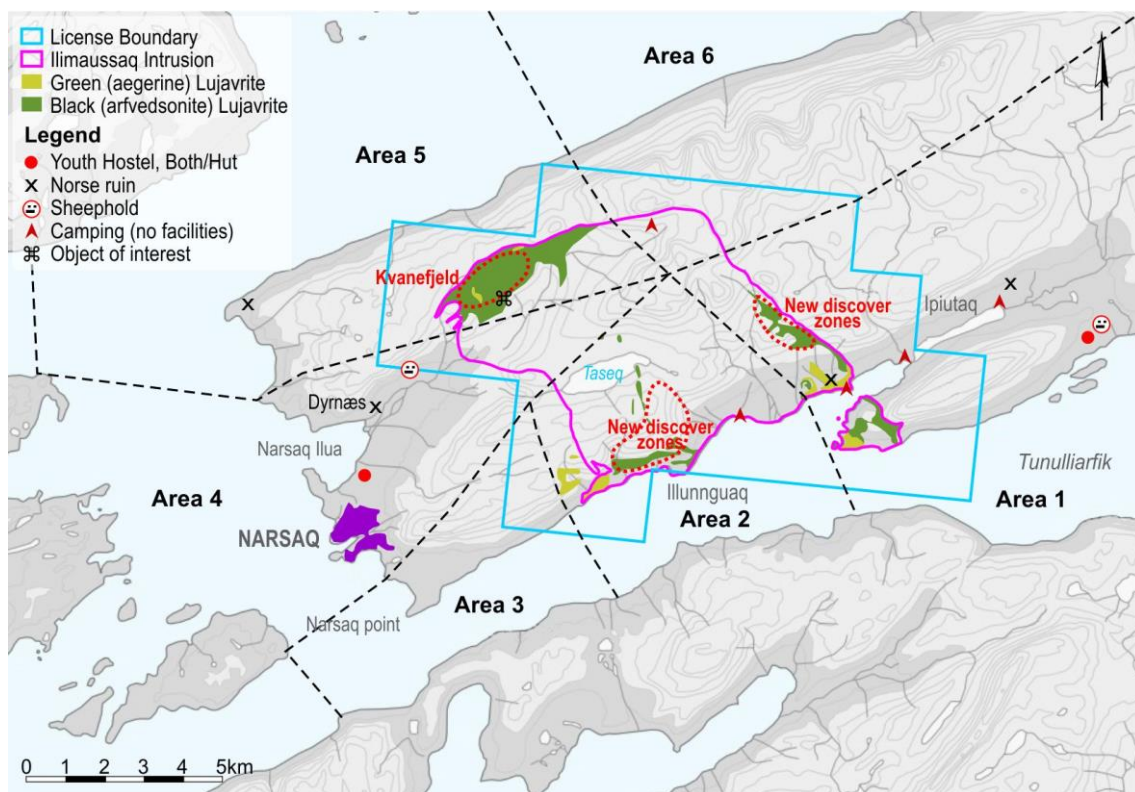
VEC-it Takussutissiaq 85-imi suussusersineqartut qanoq issusereqqaagaat, ASN-imi matumani tamarmi saqqummiunneqarpoq (qulequttanut aalajangersimasunut atatillugu VSB-mut allakkiami annertunerusunik paasissutissartaqarlutik). Sunniinernik annertusiartortunik nalilersuineq pillugu immikkoortoq manna siunertaralugu Takussutissiaq 87-imi VEC-nut, taakkua allanngoriartornernut malussarissusaannut aammalu qanoq issusaannik nalilersuinissamut tikkuussisuusinnaasunut tunngatillugu, qanoq issusaat naatsumik eqikkarneqarput. Sinneri immikkoortoq 14.6-imi nassuiarneqarput.

Takussutissiaq 87 VEC-it akiuussinnaassuseqarnerat

VEC	Qanoq issusereqqaagaa	Uippakajaartitsisussanut akiuussinnaassuseqarneq	Qanoq issutsumik uuttuinnermut naleqqersuutit
Imaani avatangiisit	Narsaq kangerluit sanileriit marluk akornanni ikaarfissaqartut akornanni inissisimavoq. Kalaallit Nunaata kjasinnerusortaata kippasissortaatalu avataata imartaa ukioq tamaat sikusanngilaq. Containerinik inissiiviusartut annersaat illoqarfimmi pingaarnermi Qaqortumiippoq, kisianni Narsaq aalisartunut umiarsuarnullu umiarsualiveqarpoq, aammalu Nanortalik aalisartunut inuussutissarsiortunullu ataqatigiissitamik umiarsualiveqarpoq. Illoqarfiit taakkua pingaartumik Royal Arctic Line-miit, Kalaallit Nunaanni naalakkersuisunit pigineqartumiit umiarsuarnik lastilinnik sullinneqarput.	Qaffasippoq – erngup kuutsinneqartunik annertuumik kimikillisisussap imaluunniit uumasunik akornusersuinnermik annikillisisussap annertooujussuunera tamatumunnga pissutaavoq. Suliassamut atatillugu umiarsuit angallannerisa annikinnera, isumannaallisaanermut aarlerinaataasut killeqarlutik, umiarsuit angallannerulernissaannut periarfissaqartitsiviuvoq.	Kangerlunni aamma umiarsualiviup eqqaani imaani uumasunik pingaarteqartunik alapernaarsuineq (alapernaarsuinnermut pilersaarummi sukumiisortai nassuiarneqartussat). Imaani isumannaallisaaffiusunik allattuinnerit (kuutsinneqartut aamma isumannaallisaanermi pisut).
Gassinik silaannarmik kissatsitsisartunik aniatitsinerit	Kalaallit Nunaata 2016-imi CO ₂ -nik aniatitsineq 0,5 Mt nalunaarutigaa (2 % af Danmarkip ukiumut aniatitsinerata 2 %-ata missaanik annertussuseqartoq).	Appasippoq – Kalaallit Nunaat imminermi annikitsumik CO ₂ -nik aniatitsisoq, nuna nunarsuarmi aniatitsinerit allannguutaannut, taakkualu tamatuma kingorna silap pissusaata allanngoriartornerani sunniinerinut, sunnertiasorujussuuvoq.	Kalaallit Nunaanni ukiumut CO ₂ -nik aniatitsineq aamma CO ₂ -nik aniatitsinerit Kalaallit Nunaanneersut Danmarkip aniatitsinerisa ilaminiinnannguarai.
Paarnanik nunianneq	Narsap qoorua qaammatini kiannerusuni akuttunngitsumik kingutaarnanik allanillu naasartunik nuniagiartfigineqartarpoq. Nunianneq inissiat ungasissumiinnerannit sunnerneqartarpoq, aammalu ivigartortitsiviit inuiaqatigiinnut qaninnerusumiittut akuttunngitsumik orninneqartarput. Najukkamiittut atuinerannut misissuinnermi Sumiiffiit 3 aamma 4 (takuuk	Qaffasippoq – paarnat allallu naasartut suliassap sumiiffiani katersorneqartartut, aamma sumiiffinni allani takussaapput, aammalu Narsap illoqarfiata qanitaani sumiiffiit katersuiffiusartut suliassamit sunnerneqartussaangillat. Sumiiffiit 3 aamma 4 ataatsimut katillugu angissusaat 35 km ² -it missaannut missiliorneqarpoq.	Inuit pissusilersortarnerat najukkami eqimattakkuutaat akornanni apersuinnermi nassuiarneqarput.

VEC	Qanoq issusereqqaagaa	Uippakajaartitsisussanut akiuussinnaassuseqarneq	Qanoq issutsimik uuttuinnermut naleqqersuutit
	Ilusiliaq 76) nuniagiarnermut pingaarnerpaajusut paasineqarpoq.		
Qajartorneq	Qajartortitsilluni takornariartitsinermi Narsaq aallaavigineqarpoq aammalu ukiorpassuarni illoqarfimmi inuunermut ilaasimalluni. Qajartornerit Narsamiit sermimut ingerlanneqarajupput. Qajartortitsilluni takornariartitsinerup maannakkut annertussusaa illoqarfimmi eqqaanilu ingerlanneqarluarsinnaavoq.	Akunnapoq – suliassaq aallartippat, umiarsualivimmi aammalu sumiiffinni umiarsuit imarpikoorlutik ingerlaarfigisagaanni imaani angalaartoqarnissaa pinngitsoortinniarlugu, qajartornernut aallaavusoq nuunneqassasoq ilimanarpoq. Avingarusimasumi inissisimanagera Narsami takornariartitsinermi pilerigineqartorujussuuvoq; tamanna aatsitassarsiorfissamit sunnernerlunneqarsinnaassaaq (qulequttap taassuma annertunerusumik misissoqqissaarneqarneranut takuuk VSB-mut allakkiaq). Qajartortitsilluni takornariartitsineq annertuumik annertusiartussappat, sumiiffinnik ingerlatsiviusussanik nutaanik immaqalu Narsami uninngaarnissamut periarfissanik annertunerusunik pisariaqartitsisoqalertussaavoq.	Takornariat qajartoriartorlutik Narsamukartartut amerlassusaat.
Nunalerineq	Savaatillit amerlassusaannut aammalu savat kinguaassiorinneqartut amerlassusaannut tunngatillugu savaateqarneq Kalaallit Nunaat tamakkerlugu annikillisimavoq. Tamanna ilaatigut silap pissusaata allanngoriartornerata kingunerisaatut, ilaatigullu savaateqarnermi aningaasaqarnermut tunngasut unammillernartuunerisa kingunerisaattut nassuiarneqarpoq. 2017-imi Kujataani Nunarsuarmi kingornussassaqaqarfimmik pilersitsineq, issittup kiannerusortaani nunaateqarfinni assigiinngitsuni tallimani	Akunnapoq – sumiiffiit naatsitsivigineqarsinnaasut annertussusaat nunami namminerimi killeqarput, kisianni silap pissusaata allanngoriartornera, peqatigisaanillu piffissat ilaanni panernarluni, piffissat ilaanni issangiarluni aammalu ukiukkut sakkortuumik siallertarluni silap allanngorarnernulernera, Kalaallit Nunaata kujataani nunalerinerimi tunisassiorsinnaanerup annertunerulernissaanut periarfissaqalersitsissasoq [128] naatsorsuutigineqarpoq.	Savaatillit ingerlatsisut amerlassusaat Hektar-it ataavartumik ivigartortitsivittut atorneqartut amerlassusaat Uumasut amerlassusaat Kalaallit Nunaanni nunalerinerimi ingerlatat pillugit

VEC	Qanoq issusereqqaagaa	Uippakajaartitsisussanut akiuussinnaassuseqarneq	Qanoq issutsimik uuttuinnermut naleqqersuutit
	illersuiffiuvoq aammalu kalaallit (aamma nunani tamalaani) kulturianni nunalerineq pingaaruteqartoq erseqqissaaviulluni.		anigaasaqarnikkut nalunaarusiat.



Ilusiliaq 76 Najukkami atuisarnernut tunngatillugu sumiiffiit misissorneqartut

14.5 VEC-nut sunniinerit annertusiartortussat

Immikkoortumi matumani sunniinerit annertusiartortussat naliliivigineqarnerannut aallaavigineqartuni atuagassianik misissuataarineq tunngavigineqarpoq aammalu inernerit Takussutissiaq 88-imi saqqummiunneqarput.

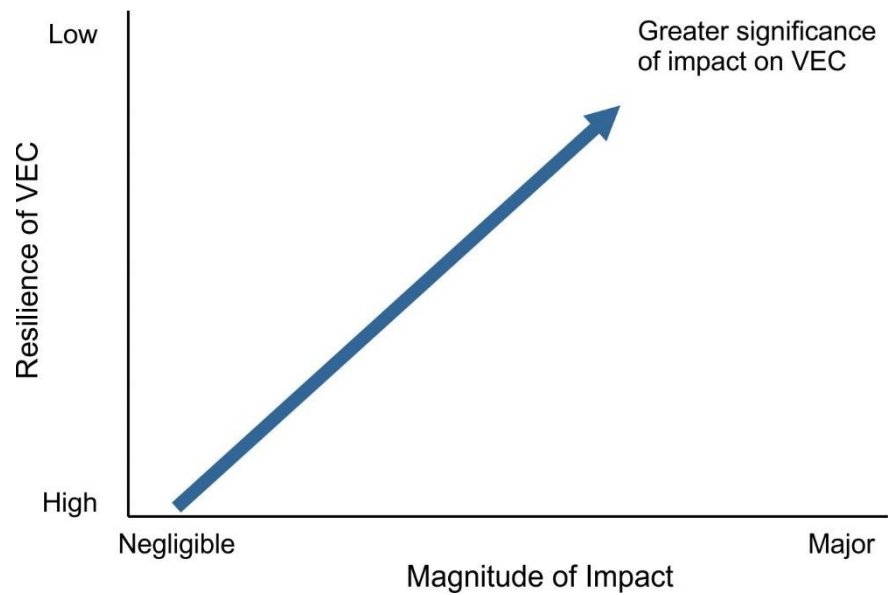
Takussutissiaq 88 Sunniinerit annertusiartortussat annertussusaat

VEC-it	Sunniinerit annertusiartortussat	Piujuartitsinissamut imaluunniit VEC-t atuussinnaassuseqarnerannut sunniineq	Suliniutissatut siunnersuutigineqartoq
Imaani avatangiisit	Kuannersuit ingerlanneqarnerata nalaani ukiut tamaasa umiarsuit 40.000 DWT missaannik usinnaasut 30-it tikittassasut naatsorsuutigineqarpoq. TANBREEZ aamma ingerlanneqassappat, kangerlummi avatangiisini ukiut tamaasa umiarsuit angisuut sulii allat 6-it tikittalertussaapput. Narsami umiarsualivimmi inissaqartitsinerup 20 %-ia atorineqassasq naatsorsuutigineqarpoq, tassanilu umiarsualivimmi atuisut allat umiarsuarmik talissinnaanerannut naammattorsuarmik inissaqassaaq. Kuannersuarni suliaasamut atatillugu umiarsuit angallannerulernissaannik pisariaqartitsineq annertooujussuugaluartoq, umiarsuit imminnut apornissaannut imaluunniit kuutsitsisoornissamut annertuumik immikkut aarlerinaateqassanngitsaq naatsorsuutigineqarpoq. Imaani isumannaallisaaneq imaatigut angalaarnerup isumannaatsuuneranik misissuinerimi (NSIS) eqqartorneqarpoq	Annikippoq – suliaasami umiarsuit angallannerannit imaani avatangiisinut sunniinissaq annikitsutut nalilerneqarpoq (kuutsitsisoornissap aarlerinaateqarnera), aammalu aarlerinaataasq taanna sunniinerit annertusiartortussat eqqarsaatigalugit annikitsumiiginnartussaavoq.	Imaatigut ingerlaarnerit isumannaatsuunerannik misissuineq (NSIS) naapertorlugu ingerlatsineq.
Gassinik silaannarmik kissatsitsisartunik aniatitsinerit	Kuannersuarni suliaasq ukiumut CO ₂ -nik 0,24 Mt missaannik annertussusilimmik aniatitsiviusussaavoq. Tamanna Kalaallit Nunaanni maannakkut nunami namminermi CO ₂ -nik aniatitsinerup 45 %-eraa. TANBREEZ-ip suliaasaanit aniatitsinerit aamma ilanngunneqassappata (20.881 t CO ₂), suliaasaanit marlunnit taakkunannga ilapittuinerit ukiumut ataatsimut katillugu 0,26 Mt-nik annertussuseqartussaapput. Taakkua Kalaallit Nunaata maannakkut nunami namminermi aniatitsinerata 50 %-ia sinnilaarlugu annertussuseqartussaavoq. Tamanna Kalaallit Nunaannut annertuumik qaffannerugaluartoq, tamanna matumuuna 2 % af Danmarkip ukiumut gassinik silaannarmik kissatsitsisartunik aniatitsinerata 2 %-anik ilapittuisussaavoq. TANBREEZ-imi aamma Kuannersuarni aatsitassarsiorfimmi ingerlatassat ineriartorteqqinneqarneranni nukissiamik pisariaqartitsineq annertusiartortussaavoq.	Annikippoq – gassinik silaannarmik kissatsitsisartunik aniatitsinerup annertusiartornissaata annertussusaa imaani uumasunut, nunami uumasunut imaluunniit tatsini tarajoqanngitsuni uumasunut imaluunniit taakkua najortagaannut annertuumik sunniinernik pilersitsissasq naatsorsuutigineqanngilaq. TANBREEZ-imi aamma Kuannersuarni aatsitassarsiorfimmi ingerlatassat ineriartorteqqinneqarneranni nukissiamik pisariaqartitsineq annertusiartortussaavoq.	Gassinut silaannarmik kissatsitsisartunut tunngatillugu ukiumut nalunaarusiorneq Suliaasap ingerlanneqarnerata nalaani nukissiamut ataavartumut aaqqiussutissanik ineriartortitsinissamut periarfissanik annertunerusunik misissuineq, soorlu erngup

VEC-it	Sunniinerit annertusiartortussat	Piujuartitsinissamut imaluunniit VEC-t atuussinnaassuseqarnerannut sunniineq	Suliniutissatut siunnersuutigineqartoq
	Nunarsuarmi Kuannersuarni suliassaq aatsitassanik qaqutigootunik kajungerisaqartunik 6.000 tonsinik, imaluunniit nunarsuarmi ujartuinerup 15 %-iata missaannik, tunisassiofiusussaavoq. Aatsitassat qaqutigootut kajungerisallit, biilinit ikummatissamik ingerlatilinnik motoorilinnit biilinit innaallagiatortunut allangoriartortitsinerimi, ilaatigullu nunani tamalaani anorip nukinganut suliassa qarfinni ineriartortitsinerimi, qitiutinneqarput.	Nunarsuarmi tunisassiat suliassameersut, motoorinut teknologiimi nunap iluaneersunik ikummateqarnissamut taarsiussassanik atuinissaq tunngavississavaa, taamaalillunilu sunniinerup taassuma iliuuseqarfiginissaanut pitsaasumik ilapittuisussaalluni.	nukinganik aaqqiissuteqarneq. EU-Komissionimi European Raw Materials Alliance (ERMA) suleqatigilerneru, atortussiat suliarineqanngitsut, minnerunngitsumik aatsitassat qaqutigootut, amigaataasut pissarsiarinissaannik qulakkeerisumik peqatigiinneq.
Paarnanik nunianneq	Narsap eqqaani Kuannersuarni suliassami sanaartorfiusussami nunami pinngortitap ilarujussuani paarnat naasarput (sumiiffik Tatsip eqqaaniittoq, amerlanertigut naaffigineqartanngitsoq, eqqaassanngikkaanni). Suliassami tummarneqartussaq (Tasermi TSF naatsorsuinerimi ilanngunnagu) er 3,43 km ² -nik annertussuseqarpoq. Allangortitsinani ilimagigaanni, sumiiffiit taakkua maannakkorpiat paarnanik nuniagiartfigineqarsinnaasut (tamannalu pisanngilaq, tassami sumiiffiit taakkua akornusersugaareemata (assersuutigalugu aqqusineq)), Sumiiffiup 3-ip aamma 4-ip iluanni sumiiffiup paarnanik nuniagiartfiusartup 10 %-iata missaa annaaneqassaaq.	Annikippoq – suliassap katersinermik ingerlataqartarnermut sunniinera, Narsami katersinissamik pisariaqartitsinerup annertunerulersinnaanera ilimanarluni innuttaasut amerlanerulerualuarpataluunniit, sumiiffiit paarnanik katersinissamut tikikkuminarnerannut imaluunniit orninneqarsinnaanerannut annertuumik tatisimannittoqarnissaa naatsorsuutigineqanngilaq.	Suliassami sunnerneqartussap, taassuma immikkoortuini tamaginni ajornartinnagu, annikillisinna
Qajartorneq	Suliassap ineriartortinneqarnerani Narsap kangerluani umiarsuit amerlanerulertussaapput, aammalu umiarsualiviliorneq maannakkut takornariat	Annikippoq – maannakkut takornariat sammisassaannik neqeroorteqartartut,	Qajartornernut suliassap sunniutigisinnaasaannik

VEC-it	Sunniinerit annertusiartortussat	Piujuartitsinissamut imaluunniit VEC-t atuussinnaassuseqarnerannut sunniineq	Suliniutissatut siunnersuutigineqartoq
	qajaannik inissiiviusartumi sunniissasoq ilimanarpoq. Umiarsualivik ukiup 20 %-iinnaani atorineqartassasoq naatsorsuutigineqarpoq, tamannalu akornuteqarani qajartornissamut amerlasuunik periarfissiissaaq, kisianni “pinngortitap” misigisimanera annikinnerujussuanngussasoq ilimanarluni. Qajartortitsilluni takornariartitsineq attatiinnarneqassappat imaluunniit annertusissappat, qaannat inissiivissaannut allami sumiiffiissarsiornissai taakkualu allanngutsaaliornissai pisariaqartinneqartussaavoq.	angalaartitsinermik sumi aammalu qanoq aaqqissuunneqartarnerannut tikeraallu uninngaarfissaannik isumaginninnissamut tunngatillugu naleqqussaasinnaarpassipput.	aammalu pisariaqartitsineq malillugu taakkununga aaqqiissutissat paasiniaarlugit takornariartitsisartut paasissutissittarnissaat isumagineqassaaq.
Nunalerineq	Suliassamut aqutsisoq aamma Narsap qooruani nersutaateqarfimmi piginnittoq siusinnerusukkut pisortatigoortuunngitsumik oqaloqatigiipput. Suliassaq piiaanissamut akuersissummik tunineqarpat, taassuma pisiarisinnaanissaa siunertaralugu ingerlatseqatigiiffiup aamma nersutaateqarfimmi piginnittup akornanni isumaqatiginninniarnissaaq aaqqissuunneqarsinnaalissaaq. Erseqqissarneqassaaq maannakkorpiat isumaqatigiissuteqartoqanngimmat. Taamatut pisinissaaq pissagaluarpas, Kalaallit Nunaanni nunaleriffiit 3 %-it missaannik ikilisussaapput. Tamatuma saniatigut kattunnerit imaluunniit aningaasaqarnerup ajornakusoornerata malitsigisaannik nunaleriffiit allat matusinnaapput (suliassami ingerlatanut attuumassuteqanngitsumik). Zone 3-mi imaluunniit Sørensen-imi peqarfiit piiarneqassappata, nunaateqarfiit sumiiffiini allani sunniinerit pisinnaanerat ilimanarsinnaavoq. Piiaanissami sumiluunniit inooqatigiinnermi avatangiisinilu akuersissuteqarnissamut sulianik ingerlatitsisarneq malinneqartussaavoq.	Annikippoq – Kalaallit Nunaanni nunalerinerup illersornissaanut siuarsarnissaanullu periaatsinik paasisimasaqalernissamut, ilanngullugu suleriaatsit allanngoriartortut, aammalu annertunerusumik ilisimatusarnissamut, annertuumik suliaqarnissamut isumaqatigiissutinik tunniussisoqareerpoq. Nunalerinnermi pitsanngorsaanissamut pingaaruteqartunik periarfissaqarpassippoq, kisianni inuussutissarsiortut aningaasaqarnerat ukiuni marlussunni suli unamminartuuginnartussaavoq.	Nunalerinnermut sunniinissat VSB-mut allakkiamik eqqaaneqarput.

Sunniinerit annertusiartortussat pingaaruteqarsinnaanerat Ilusiliaq 77 ilitersuutitut atorlugu aalajangerneqarput. Sunniinissat taamaattut allakkiami matumani sammineqartut ilisimaneqannginnerat pissutigalugu VEC-ip akiuussinnaassuseqarneranik (Takussutissiaq 87) aammalu sunniinerup annertussusaanik (Takussutissiaq 88) naliliineq tunngavigalugu pingaaruteqartut annertuutut, pingaaruteqarsinnaasutut imaluunniit pingaaruteqanngitsutut nassuiarneqarput. Naliliinerup taassuma inernerit Takussutissiaq 89-imi saqqummiunneqarput.



Ilusiliaq 77 VEC-nut sunniinerit pingaaruteqarnerat

Takussutissiaq 89 Sunniinerup pingaaruteqarnera

VEC-it	VEC-ip akiuussinnaassuseqarnera	Sunniinerup annertussusaa	Sunniinerup VEC-mut pingaaruteqarneranut tikkuussisoq
Imaani avatangiisit	Qaffasippoq	Annikippoq	Pingaaruteqanngilaq
Gassinik silaannarmik kissatsitsisartunik aniatitsinerit	Annikippoq	Annikippoq	Pingaaruteqarsinnaavoq
Katersineq	Qaffasippoq	Annikippoq	Pingaaruteqanngilaq
qajartorneq	Akunnappoq	Annikippoq	Pingaaruteqarsinnaavoq
Nunalerineq	Akunnappoq	Annikippoq	Pingaaruteqarsinnaavoq

14.6 ASN-ip immikkoortuini tamaginni sunniutaasussat annertusiartorsinnaasut eqikkarneqarnerat

Immikkoortuni tulliuttuni, sunniinerit uippakajaartitsisut aamma ingerlatassat takussutissiaq 86-imi suussusersineqartut malitsigisaannik pisut, sunniutaasussanik Kuannersuarni suliaassap kingunerisaattut suussusersineqarsimasinnaasunut annertusiartortussanik sunniuteqartitsilersinnaassanersut, nalilersorneqarpoq. Sunniutaasussat ASN-imi matumani immikkoortuni 7-13-imi suussusersineqartut tamarmik immikkut, uippakajaartitsisussanit imaluunniit ingerlatassanit allanit sunnerneqarsinnaanerannut tunngatillugu, matuma kinguliani qimerloorneqarput.

Immikkoortoq 7 – Sumiiffiini avatangiisit

Suliaassap sanaartornermut ingerlatsinermullu immikkoortuisa nalaanni avatangiisit sumiiffiini sunniutaasinnaasut nassuiarneqarput tassaasut:

- Pinngortitami nunap allanngornera aamma takusassat takoranninnginnerulernerat
- Neriuineq
- Nipiliorneq
- Qaammaqutit qinngorneri
- Sajuppillatsitsinermik pisoqarnerani pinngortitami nunap allanngornera.

Sunniutaasussanit taakkunannga "pinngortitami nunap allanngornera aamma takusassat takoranninnginnerulernerat" kisimi uippakajaartitsisunit ingerlatanillu allanit sunnerneqartussatut isigineqarpoq, tamannalu Kuannersuarni suliaassaq annertusitinneqassappat tamatumunnga attuumassuteqartussaavoq. TANBREEZ-ip suliaassaa taassuma suliaassap sumiiffiani assingusunik pilersitsiviusussaagaluartoq, sunniinerit taakkua nunami sumiiffinni inissisimaffiini assigiinngitsuni pisussaapput aammalu tamarmik nasiffimmit suminngaanniilluunniit ersittussaangillat imaluunniit ataatsikkut ersilaaginnartussaassallutik.

Sumiiffik Kuannersuarni suliaassap annertusitinneqarsinnaaffiatut paasineqartoq Narsamiit ersissasoq naatsorsuutigineqanngilaq, taamaattumillu sunniutaasussamut tassunga nalilersuineq annertuumik allanngussasoq naatsorsuutigineqarani (sunniutaasussat suliaassaq kisiat isigalugu akunnattumik pingaaruteqartussatut nalilerneqarpoq). Kuannersuarni suliaassap allilerneqarnissaanut siunnersuutigineqartuni suniluunniit aamma avatangiisinut akuersissuteqarnissamut suliap ingerlanneqarnerani pisut patajaatsut Kuannersuarni ingerlanneqartut assingi aamma malinneqartussaapput.

Immikkoortoq 8 – Silaannarmut tunngasut

Suliaassap sanaartornermut, ingerlatsinermut matusinermullu immikkoortuni silaannarmut avataaniittumut sunniutigisinnaasai paasineqarput tassaasut:

- Pujoralatsitsineq, silaannaap pitsaannginnerulerneranik kinguneqarsinnaasoq, aammalu pujoralaat qanoq issusaat imaluunniit akuutissanik akoqarnerat pissutigalugu saniatigut Kuannersuit eqqaanni ukiukkut ingerlatsinermut atatillugu apummi sermimilu pujoralaat torarnerannut atasumik sunniuteqarsinnaallutik
- Gassitut ittunik silaannarmut aniatitsilerneq (nitrogenoxidit, svovloxit, kulstofit qernertut aamma ikummatissiassat tipigissut polycykliskiusut (PAH)), silaannaap pitsaassusaanik pitsaannginnerulersitsisinnaasut

- Atortunit angallattakkanit innaallagissiorfimmiillu dieselimik ikuaallaanermi gassinik silaannarmik kissatsitsisartunik aniatitsinerit (GHG).

Kuannersuarni suliaassap allilerneqarnera, uippakajaartitsisussani imaluunniit ingerlatassani allani suliaassap silaannartaani pujoralannik aamma silaannaap pitsaassusaanut sunniutaasussanik annertusiartortitsisinnaasutut ilimanaateqartutut isigineqartuni, kisiartaavoq. Uippakajaartitsisussat allat imaluunniit ingerlatassat allat paasineqartut taamatut aniatitsiviunissaat ilimanaateqartussaangilaq imaluunniit suliaassap silaannartaata avataani inissisimasussaallutik. Kuannersuarni suliaassap allilerneqarnissaanik siunnersuutini suniluunniit avatangiisinut akuersissuteqarnissamut suliap ingerlanneqarnerani pisut patajaatsut Kuannersuarni ingerlanneqartut assingi aamma malinneqartussaapput aammalu silaannaap pitsaassusaanut aalajangersakkanut naapertuuttumik ingerlanneqartussanngorlugu ilusilersuisoqartussaalluni. Taamatut tamanna annertuunik annertusiartortunik sunniuteqarsinnaasutut isigineqanngilaq.

Gassinik silaannarmut kissatitsisartunik aniatitsinerit (GHG), Kuannersuarni suliaassap annertusitinneqarsinnaanerata aamma TANBREEZ-ip suliaasaata ineriartortinneqarnerata ataqatigiissinneqarnerat pissutigalugu, uippakajaartitsisussanit imaluunniit ingerlatassanit allanit annertuumik sunnerneqarsinnaanerata ilimanaateqartutut isigineqarput. Tamanna maannakkut Kalaallit Nunaanni nunami namminermit aniatitsinerup 50 %-ia sinnilaarlugu annertussuseqarpoq. Tamanna Kalaallit Nunaanni malunnaatilimmik annertusititsinerulluni, annertusinera taanna ilanngullugu, tamanna Danmarkimi ukiumut gassinik silaannarmik kissatsitsisartunik aniatitsinerup 2%-anik ilapittuisussaavoq.

Kuannersuarni aamma Tanbreez-imi suliaasanik ineriartortitsinerup annertusiartortunik sunniuteqartussaaneranni nukissiamik pilersuinerup erngup nukinganik nukissiorfiliornissaq naleqquttussaavoq. Tamatuma avatangiisinut sunniinera tassaasussaavoq sanaartornerup immikkoortuani gassinik silaannarmik kissatsitsisartunik aniatitsinerup sunniuteqarnerulernera, kisianni suliaasanut marlunnut tamaginnut periarfissatut ilusilianut aallaaviusunut (suliaasani marlunni tamaginni aaqqiissutissatut siunnersuutigineqartoq tassaavoq, nukissiaq generatoreqarfinnik dieselitortunit pilersuutigineqassasoq) sanilliullugu, ingerlatsinerup immikkoortumi gassini silaannarmik kissatsitsisartunik aniatitsinerit 50 %-imik annikillisinneqarneranni tamanna nalimmatsinneqartussaavoq.

Nunarsuaq eqqarsaatigalugu Kuannersuarni suliaasaq aatsitassanik qaqutigootunik kajungerisalinnik 6.000 tonsinik, nunarsuarmi ujartuinerup 15 %-iisa missaannik annertussusilimmik, tunisassioqartussaavoq. Aatsitassat qaqutigootut kajungerisaqartut, qamutit motoorillit ikummateqartut biilnut innaallagiartortunut allanngortinnissaannut aammalu nunani tamalaani anorisaatinit nukissiornermut suliaasaqarfimmi ineriartortitsinerup il.il., qitiutinneqarput.

Nunarsuaq tamakkerlugu tunisassiat suliaasami tunisassiarineqartut, ikummatissat nunap iluaneersut motoorinut teknologimik taarserneqarnissaannut tunngavissisussaapput, tamannalu sunniutaasussamut tassunga aqutsinerup pitsaasumik ilapittuisussaavoq.

Sermip qinnguartaarsinnaassusaa (aamma taaneqartartoq albedo) sermip aakkiartorneranut sakkortuumik aqutsisuusarpoq. Taamaattoq Kalaallit Nunaanni sermimut albedo 1981-imi satellitsikkut alapernaarsuinerup aallartinneraniilli annikilliaartorsimavoq.

Sermip qaavani albedo ilaatigut nunarsuup kissatsikkaartorneranit, pujoralannit qanittumiit ungasissumiillu ingerlaartunit, Amerikami Avannarlermi pinngortitami ikuaallattoqartarnerata annertusiartornerani pujoralannit silaannarmi aniatinneqartunit, naasut pujoralaannit aamma suliffissuit aniatitsinerinit taamatullu umiarsuarnit avannarpasinnerusumi aqqutissatigoortartunit sunnerneqartarpoq. Kuannersuarni

aamma Tanbreez-imi suliassanit sunniinerit annertusiartortut, sermersuarmi albedotut sunniuteqarnerluttussaapput.

Gassinik silaannarmik kissatsitsisartunik aniatitsinermit sunniutaasussat annertusiartortussat, taakkualu imaani, nunami aamma tatsini tarajoqanngitsuni uumasut najortagaanni uumassusilinnilu malittaasumik sunniutaasussat takussutissiaq 88-imi allaaserineqarput nalilersorneqarlutillu, tassani inerniliisoqarluni sunniutaasussat annertusiartortussat annertuujusinnaasut, kisianni appassisumik annertussuseqarlutik.

Immikkoortoq 9 – Qinngornernik aniatitsinerit

Suliassami ingerlatassanit radionuklidinik aniatitsineq avatangiisinut inuillu peqqissusaannut sunniisinnaavoq. Sunniutaasussani aarlerinaataasunilu nalilersorneqartuni ilaatinneqarput:

- Uranoxidimik suliassami suliagarnerup nalaani kuutsitsisoorneq, tamannalu qinngornernik ulorianartunik annertunerusumik aniatitsinermit kinguneqarsinnaavoq
- TSF-inut sapusiap aserornera, tailingsit imertaat aamma pinngoqqaatit manngertut radionuklidinik akoqartut nunamut aamma sumiiffinnut imeqartunut TSF-iniit ammut kuulersinnaallutik, taamaallutillu qinngornernik ulorianartunik sunniineq annertunerulersinnaalluni
- TSF-iniit pujoralaasaannarnik aniatitsineq, nunap mingutsinneqarneranik aammalu TSF-iniit anorip sammiviani qinngornernik aniatitsinermit kinguneqarsinnaasumik.
- Nunap iluaniittup erngup kuugaarneratigoortumik radionuklidinik siaruartitsineq
- Pujoralaat siammarneri aqutugalugit radionuklidinik siaruartitsineq

Uippakajaartitsisussat imaluunniit ingerlatassat allat suussusersineqartut annertunerpaartaat sunniisinnaasunut taakkununga sunniuteqassasut naatsorsuutigineqanngilaq. Tassani ilaangitsoq tassaasussaavoq Kuannersuarni suliassap allilerneqarsinnaanera, tamatumalu tailingsit inissinneqartussat aammalu uranoxidit suliassap ingerlanneqarnerata ingerlanerani assartorneqartussat annertussusaat, ataatsimut katillugit annertunerulersittussaavai. Kuannersuarni suliassap allilerneqarnissaanik siunnersuutini suniluunniit avatangiisinut akuersissuteqarnissamut suliap ingerlanneqarnerani pisut patajaatsut Kuannersuarni ingerlanneqartut assingi aamma malinneqartussaapput. Siunissami ineriartortitsinissamut immikkuullarissunik pilersaaruteqannginnera eqqarsaatigalugu sunniutaasussat taakkua qanoq pitsaanerpaamik passunneqarsinnaanersut eqqoriassallugu siusippallaarpoq, kisianni Kalaallit Nunaanni inatsisini piumasaqaatinut naapertuuttumik BAT aamma BEP-teknologi siunissami allilerinermit atorineqartussaapput.

Immikkoortoq 10 – Avatangiisit imeqartut

Avatangiisini imeqartuni sunniutaasinnaasuni suussusersineqartuni ilaatinneqarput:

- Imeqartuni pisut ingerlasarnerini allanngornerit, erngup pitsaassusaanut sunniisinnaasut
- TSF-ini ingerlatsineq TSF-it avataanni mingutsitsinermit kinguneqarsinnaavoq
- FTSF-inut sapusiap aserornera avatangiisini imeqartuni mingutsitsinermit malitseqarsinnaavoq
- TSF-iniit pujoralaasaannarnik aniatitsineq, TSF-iniit anorip sammiviani erngup mingutsinneqarneranik kinguneqarsinnaavoq
- FTSF-inut sapusiapi aserortoqarluni pisoqarnerani, Narsami erngup imerneqarsinnaasup pitsaassusaa, pujoralaasaannaat siaruarnerat imaluunniit TSF-iniit kuugaarnerit pissutigalugit suliassamit sunnerneqarsinnaavoq
- Suliassamit imermik sorujuiariikkamik sinneruttumik kuutsitsinerup Sermilik Avannarlermi erngup pitsaassusaanut sunniisinnaavoq
- Ujaqqanik igitassanik inissiivimmit kuunnerit

- Matusereernerup kingorna aatsitassarsiorfimmi erngup pitsaassusaa
- Ajutoorsinnaanerit aarlerinaateqarnera, ikummatissiassanik akuutissanillu uumaatsunik kuutsitsinermik kinguneqarsinnaalluni
- Ajutoorsinnaanerit aarlerinaateqarnera, suliassami erngup suliarinninnermeersup kuutsinneqarneranik kinguneqartumik

Uippakajaartitsisussat imaluunniit ingerlatassat allat suussusersineqartut annertunerpaartaat sunniisinnaasunut taakkununga sunniuteqassasut naatsorsuutigineqanngilaq. Tassani ilaanngitsoq tassaasussaavoq Kuannersuarni suliassap allilerneqarsinnaanera, tamatuma piiarneqartut, suliareqqineqartut, aamma tailingsit inissinneqartussat annertussusai kiisalu reagensit tunisassiallu assartorneqartussat annertussusaat, ataatsimut katillugit annertunerulersittusaaavai. Tamanna aamma matusinermi aatsitassarsiorfinnik ammasunik aamma ujaqqanik igitassanik amerlanerulersitsisinnaavoq. Kuannersuarni suliassap allilerneqarnissaanik siunnersuutini suniluunniit avatangiisinut akuersissuteqarnissamut suliap ingerlanneqarnerani pisut patajaatsut Kuannersuarni ingerlanneqartut assingi aamma malinneqartussaapput. Siunissami ineriartortitsinissamut immikkuullarissunik pilersaaruteqannginnera eqqarsaatigalugu sunniutaasussat taakkua qanoq pitsaanerpaamik passunneqarsinnaanersut eqqoriassallugu siusippallaarpoq, kisianni Kalaallit Nunaanni inatsisini piumasaqaatinut naapertuuttumik BAT aamma BEP-teknologi siunissami allilerineri atorineqartussaapput.

TANBREEZ-ip aatsitassarsiorfissaanik ineriartortitsinermi aammalu Kommuni Kujalleri takornariartitsisarnerup annertusineqarnerani, pisuni marlunni taakkunani imaatigut assartuineq annertunerulersinneqarsinnaavoq. TANBREEZ-ip aatsitassarsiorfissaanik ineriartortitsinermut atatillugu umiarsuit angallannerisa allanngorneranit sunniutaasussat annertusiartortussat takussutissiaq 88-imi allaaserineqarput. TANBREEZ-imi aamma Kuannersuarni suliassat NSIS-imik ingerlatsiviupput, tassani immikkut imaani kuutsitsisoorsinnaanerup ajutoortoqarsinnaaneratalu aarlerinaateqarneri misissorneqarlutik. Kommuni Kujalleri umiarsuarnik takornariartaatinik takornariartitsisarnerup annertunerulernera qanittumi takuneqartoq aamma sunniinermut tassunga ilapittuisinnaassaaq, kisianni umiarsuit amerlinissaat annertussutsimigut annikitsuusussatut isigineqarpoq aammalu sumiiffiit annertuujunerat aammalu imaani avatangiisini akiuussinnaassuseqarnerup annertunera pissutigalugit "annertoorsuunngitsutut" suli isigineqarluni.

Immikkoortoq 11 - Eqqagassalerineq

Sanaartornermut ingerlatsinermullu immikkoortuni suliassaq makkuninnga pilersitsisussaavoq:

- Ulluinnarni atuinermit eqqagassat aamma imikoornarit
- Atortunit angallattakkanit assakaasukut, aamma
- Eqqagassat navianartut assigiinngitsut, assersuutigalugu ikummatissiassat eqqagassartai, akuutissat uumaatsut eqqagassartai aamma batteriit

Suliassamut atatillugu eqqagassat amerliartornissaat sillimaffiginiarlugu, Narsami ulluinnarni atuinermit eqqagassanik kuuffeqarfinnillu suliarinninnermi pisinnaasaqarnerit SIA-mi nalilersorneqarput [91]. Takornariat tikittartussat, Narsap illoqarfiani unnuisartut ikittuinnaallutik, umiarsuarnik takornariartaatinik ilaallutik takornariartartussaasut paasinarpoq, tamatumalu illoqarfimmi eqqagassalerinermut tamatuma sunniuteqarnissaa killeqalersippaa. Eqqagassalerinermut sunniutaasussanik annertusiartortussanik annertuujusinnaasunik takusassaqaanngilaq.

Immikkoortoq 12 – Uumassusillit assigiinngisitaarnerat

Suliassami sanaartorneq ingerlatsinerlu:

- Makkuninnga akornusersuineri kinguneqartussaavoq;

- nunami uumasut najortagaat naasullu naasarfii
- tatsini tarajoqanngitsuni uumasut najortagaat
- imaani uumasut najortagaat
- Makkuninnga pisoqarfiusinnaavoq;
 - nunami uumasunut naasunullu mingutsitsineq
 - tatsini tarajoqanngitsuni uumasut najortagaanni mingutsitsineq
 - imaani uumasut najortagaanni mingutsitsineq
- Biiliniq angallanneq annertusisussaavoq, uumasut toqusartut amerlanerulernerannik kinguneqarsinnaasumik
- Imaatigut angallanneq annertusisussaavoq, imermi oqimaaloqutarineqartumi uumasut takornartat eqqunneqarnerannik aammalu uumasut akulerunnerannik malitseqarsinnaasumik.

Sunniutaasussat immikkuullarissut uumassusillit assigiinngisitaarnerannut tunngassuteqartut amerlassusaat eqqarsaatigalugu, sunniutaasussat annertusiartorsinnaasut takussutissiaq 90-imi eqikkarneqarput.

Takussutissiaq 90 Uumassusillit assigiinngisitaarnerannut atatillugu sunniutaasussat annertusiartorsinnaasut

Suliassap sunniinera	Ingerlatassat imaluunniit uippakajaartitsisussat sunniisinnaasut	allat	Sunniinerit annertusiartorsinnaasut pingaaruteqarnerisa allannerat
Nunami uumasut najortagaanni naasullu naasarfiini akornusersuinerit	Nunarsuarmi silap pissusaata allanngoriartornera Nunalerinermi ingerlatat annertussusaasa allanngorneri		Nunami uumassusillit eqimavallaanngitsut suliassap sumiiffianiipput, aammalu uumassusillit qaqutigootuunngillat imaluunniit nungutaaqqajaasuunatik. Uumasut naasullu suliassamit sunnerneqartussat sumiiffimmi ikittuinnaapput aammalu suliassaq pissutigalugu nunami uumasut najortagaasa annaanissaannut pingaaruteqarnera annikitsuusoq naliliisoqarpoq. Aamma uippakajaartitsisussanut ingerlatassanullu allanut atasumik aamerlassusaannut sunniinerit annikitsuussaanerat pissutigalugu, sunniinerit annertusiartortussat annikitsutut isigineqarput.
Tatsini tarajoqanngitsuni uumasut najortagaanni akornusersuinerit	Nunarsuarmi silap pissusaata allanngoriartornera		Sunniinerit annertusiartortussat annertoorsuunissaat naatsorsuutigineqanngilaq
Imaani uumasut najortagaanni akornusersuinerit	Takornariartitsisarnerup annertunerulernerana Nunarsuarmi silap pissusaata allanngoriartornera		Annertunerusumik akornusersuisussat pingaarnerit Narsap kangerluani umiarsuit angallannerulernerannut aammalu silap pissusaata allanngoriartornerata malitsigisaanik imaani uumasut inissisimaffiini najortagaannilu allanngornernut tunngassuteqartussaapput. Pisuni marluusuni tamaginni sunniinerit annertusiartortussat annertussusaat suliassap piffissami ingerlanneqarfissaata ingerlanerani annikitsuussasut naatsorsuutigineqarpoq.
Nunami uumasunut naasunullu mingutsitsineq	Kuannersuarni suliassap allilerneqarnera		Suliassap allilerneqarnera tailingsit inissinneqartussat annertunerulernerannik kinguneqartussaavoq. Sapusiap ilimanaateqanngitsumik ajoquteqalerluni pisoqarnerani tailingsit annertunerusut kuutsinneqarsinnaassapput, kisianni nunami uumasunut naasunullu sunniinerit annertunerpaatigut assigiittussaapput.
Tatsini tarajoqanngitsuni uumasut najortagaanni mingutsitsineq	Kuannersuarni suliassap allilerneqarnera		Suliassap allilerneqarnera tailingsit inissinneqartussat annertunerulernerannik kinguneqartussaavoq. Sapusiap ilimanaateqanngitsumik ajoquteqalerluni pisoqarnerani tailingsit annertunerusut kuutsinneqarsinnaassapput, kisianni tatsini tarajoqanngitsuni uumasunut naasunullu sunniinerit annertunerpaatigut assigiittussaapput.

Imaani uumasut najortagaanni mingutsitsineq	TANBREEZ-ip aatsitassarsiorfissaa Kuannersuarni suliasap allilerneqarnera Takornariartitsisarnerup annertunerulernera	Uippakajaartitsisussat imaluunniit ingerlatassat allat suussusersineqartut taakkua tamarmik immikkut imaani angallannermik annertunerulersitsisinnaapput aammalu kuutsitsisoorsinnaaneq annertunerulersissinnaallugu. Umiarsuit angallannerulerualuarpataluunniit, ingerlatassanik taakkuninnga tamaginnik pissuteqartumik, annertunerulernerup taassuma naammassinissaanut imaani avatangiisini inissaqartinneqarnera annertuutut isigineqarpoq (aammalu mingutsitsineq tassunga atasuusinnaasoq), aammalu sunniutaasussat annertusiartortussat annikitsutut isigineqarput.
Biilit angallannerulernerat	Kuannersuarni suliasap allilerneqarnera	Kuannersuarni suliasap qanorluunniit allilerneqarnissaa angallannermit sunniinerit annikitsuutittussanngorlugit ilusilersugaassaaq aammalu sanaartornerup nalaani angallannermut tunngasut annerpaamiittusnaanatik. Nunami uumasunut sunniinerit annertusiartortussat suulluunniit annikitsutut isigineqassapput.
Imaani angallannerulerneq imaani uumasut takornartat eqqunneqartut amerlanerulernerannik kinguneqartoq	TANBREEZ-ip aatsitassarsiorfissaa Kuannersuarni suliasap allilerneqarnera Takornariartitsisarnerup annertunerulernera	Ingerlatassat immikkut tamarmik erngup oqimaaloqutarineqartup aqunneqarnissaa pillugu nunani tamalaani isumaqatigiisummut naapertuuttumik ingerlanneqassasut naatsorsuutigineqarpoq, taamaaliornermi aarlerinaataasoq taanna annikitsuutinneqassalluni. Sunniutaasussat annertusiartortussat annikitsutut isigineqarput.

Immikkoortoq 13 – Najukkami atuneq aamma kulturikkut kingornussat

Suliassap najukkami atuinermut aamma kulturikkut kingornussanut sunniutigisinnaasai tassaapput:

- Suliassami sanaartorerup aamma ingerlatsinerup sumiiffimmi najukkami atuneq killeqalersittussaavaa
- Suliassami sanaartorneq aamma ingerlatsineq sumiiffiit kulturikkut kingornussassaqaarfiit ilaannut sunniuteqartussaapput.

Ingerlatassat allat aamma uippakajaartitsisussat takussutissiaq 86-imi suussusersineqartut, sumiiffinni kulturikkut kingornussassaqaarfinni sunniinissaat naatsorsuutigineqanngilaq. Taamaattoq taakkua sumiiffimmi atuinermut imatut ittunik sunniinernik malitseqarsinnaapput:

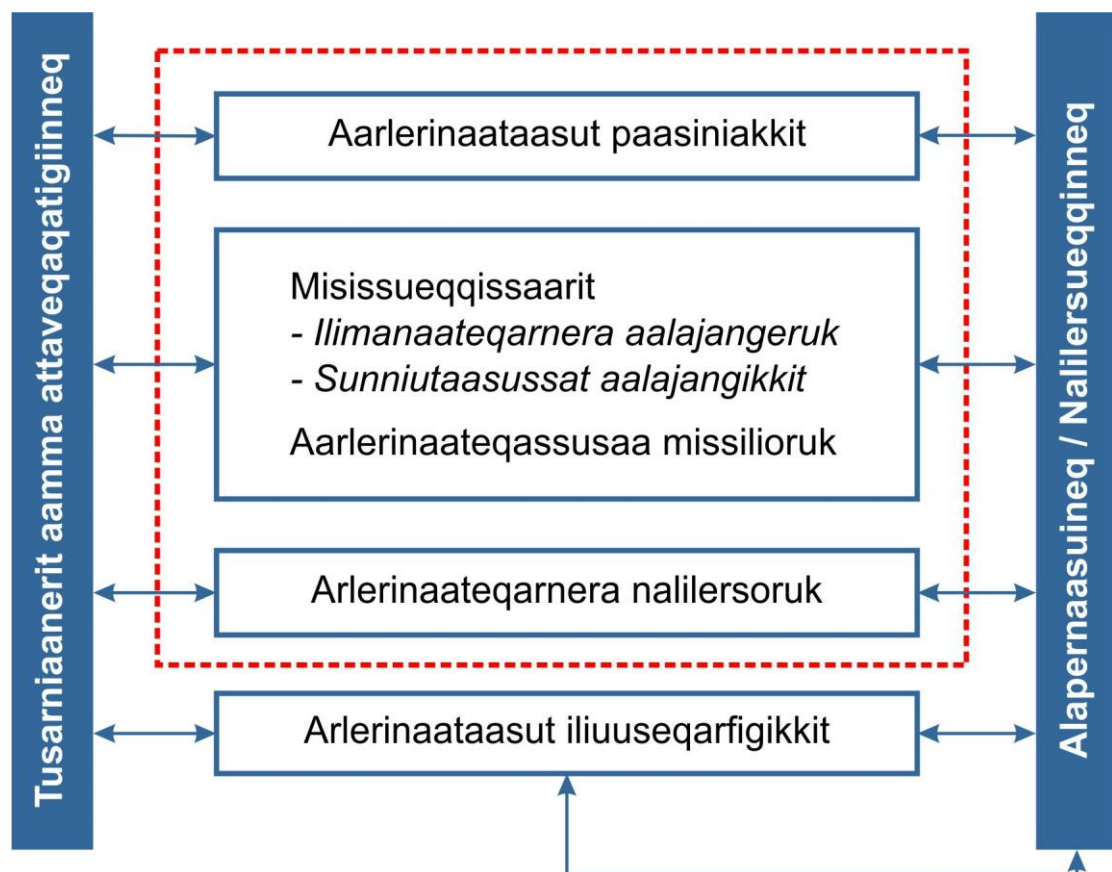
- Takornariartitsisarnerup annertunerulernerani inuit najukkami sumiiffinni atuinissamik ujartuisut amerlanerulersinnaapput; ilanngullugu UNESCO-mi nunarsuarmi kingornussassaqaarfimmut takusaaneq.
- Nunalerinermi ingerlatat annertussusaasa allanngorneranni (pitsaasumik imaluunniit pitsaanngitsumik) najukkami atuinissamut sumiiffinnukarsinnaaneq tikikkuminassusaallu sunnerneqarsinnaapput;
- Nunarsuarmi silap pissusaata allanngoriartornerata, paarnat allallu tikikkuminarnerat sumiiffiilu sumiiffimmit maannakkut nuniagiartiusartumit, kiisalu tatsini tarajoqanngitsuni imaanilu uumasut aalisarluni ingerlataqarfigineqartartut tikikkuminarnerat sumiittarfiilu allanngortissinnaallugit.

Paarnanut, qajartornermut nunalerinermullu sunniutaasussat annertusiartorsinnaasut immikkut takussutissiaq 88-imi sammineqarput. Qajartornermut nunalerinermilu ingerlatanut sunniutaasussat annertusiartorsinnaasut annertuujusinnaasutut isigineqarput.

15. Avatangiisinut aarlerinaataasunik naliliineq

Allakkiaq Kalaallit Nunaanni aatsitassanik piiaanissamut avatangiisinut sunniutaasussanik nalilersuinermit suliaqarnermut malittarisassani (EIA, ASN) (2015) oqaatigineqarpoq “ASN-ip aatsitassarsiornermi pilersaarutip siunnersuutigineqartup immikkoortuini tamani; sanaartornermi, ingerlatsineri, matuneqarnerata nalaani matuneqarnerata kingorna avatangiisitigut kingunerisinnaasaanik paasiniaanermit atorneqarsinnaassaaq, siulittuuteqarsimassaaq, allaaserinnilluni, nalilersuilluni atassuteqartitsillunilu”. ASN-imi matumani immikkoortup siuliani Kuannersuani aatsitassarsiorfimmik ingerlatsineri suliasami, taakkua ilimanaateqarnerat apeqqutaatinngu, malittaasumik sunniutaasinnaasut naatsorsuutigineqartut tamarmik takutinneqarput.

Immikkoortumi matumani aarlerinaataasunik nalilersuinermit tunngasumi avatangiisinut malittaasumik sunniutaasussat “immaqa pisussat imaluunniit pisussaangitsut” (tassa imaappoq pisoqarnissaa imaluunniit pisoqannginnissaa sutigut ilimanaateqarnerasoq) maannakkut aarlerinaataasut isigalugit, nalilersoqqinneqarput. Aarlerinaataasunik nalilersuinermit avatangiisinut sunniinerit suliasap malitsigisaanik pisussat ilimanaateqarnerat sunniutaasussallu nalilersorneqarput. Aarlerinaataasunik nalilersuinerup ingerlanera allakkiamut AS/NZS 31000:2009 Risk Management - Principles and guidelines (Aarlerinaataasunik aqutsineq - Tunngaviusut aamma malittarisassat) naapertuuttumik tulleriissaartumik periaaseqarluni ingerlanneqarpoq, taannalu Ilusiliaq 78-imi takussutissiarineqarpoq.



Ilusiliaq 78 AS/NZS 31000:2009 Aarlerinaataasunik aqutsineq - Tunngaviusut aamma malittarisassat

15.1 Aarlerinaataasunik suussusersiineq

Malittaasunik sunniutaasussanik nalilersuinnissaq siunertaralugu, aarlerinaataasunik paasiniaanerup ingerlanera, misissueqqissaarnermit sunniutaasussanik nalilersuineq pillugu immikkoortumi eqqartorneqartoq, aammalu teknikkikkut nalunaarusiani tunngaviusussani nalunaarusiorneqartoq,

tunngavigineqarpoq. Aarlerinaataasut nalilersuineri matumani isumaliutersuutigineqartut, tassaapput, malittaasumik sunniutaasussat nalilersuineri matumani pisussatut ilimagineqartutut isigineqartut, amerlanersaasa paarlattuani, avatangiisini malittaasumik sunniutaasussat, “immaqa pisussat imaluunniit pisusaanngitsut”. Aarlerinaataasunik nalilersuineri paasissutissanik nutaanik saqqummiussinissaq siunertaanngilaq, kisianni aarlerinaataasut isigalugit malittaasunik sunniutaasussat pillugit immikkoortuni eqqartorneqartut paasissutissat ilaannik saqqummiussinissaq. Aarlerinaataasunik nalilersuineri ilaatinneqartussanut tunngavissarititaasut pingaarnerit matuma kinguliani eqikkarneqarput:

- Aarlerinaataasut, tamat isumanerluutigisaattut imaluunniit tamat oqallinneranni soqutigineqartutut erseqqissarneqartut;
- Pisut pissusiviusuni imaluunniit isumaqarfigineqartut ilungersunartumik sunniuteqartussat aamma annikitsumik ilimanaateqartut;
- Siunertaanngitsumik pisut (ass. ajutoornerit imaluunniit kuutsitsisoornerit).

Erseqqissarneqarpoq, pisut tamanit immikkut soqutigineqartut eqqaassanngikkaanni, pisussatut annikitsumik ilimanaateqartut aammalu annikitsumik sunniuteqartussat nalilersorneqanngillat. Aarlerinaateqartunik allattuineri pisussat aarlerinaatillit imaluunniit tamanut sunniuteqartussat pingaarutillit ukkatarinissaat qulakkeerniarlugu, pisut annikitsumik sunniuteqartussat aammalu pisussatut annikitsumik ilimanaateqartut pillugit aalajangiineq pivoq.

15.2 Aarlerinaataasunik naliliineq aamma nalilersuineq

Aarlerinaataasunik nalilersuineq navianaataasut pisussatut ajoqusiinnaasutut nassuiarneqarsimallutik aammalu aarlerinaataasoq navianartup taassuma ajoqusiinermik nassuiarneqartumik annertussusilimmik pinissaa ilimanaateqartutut nassuiarneqarsimalluni, aallaaviatigut navianaataasut ilanngullugit suliarineqarpoq. Aarlerinaataasunik allattuineri titarnerni tamaginni navianaataasoq aammalu navianaataasumut tassunga pissutaasoq nassuiarneqarput. Pissutaasut arlallit assigiimmik navianaataasumik malitseqarsinnaavoq.

Ajoqusiineq navianaataasumit (taaneqartoq sunniutaasussaq) taassuminnga ajoquserneqartoq, avatangiisit sunnertiasut arlallit akimorlugit pisinnaavoq. Taamaattumik pisuni aalajangersimasuni avatangiisinut sunnertiasunut attuumassuteqartunut tamaginnut immikkut, aarlerinaataasut sunniutissaat nalilersorneqarput. Avatangiisinut sunnertiasunut, aarlerinaataasunik nalilersuiffigineqartunut, ilaatinneqarput:

- Pinngortitap ataqatigiinnera
- Silaannaap pitsaassusaa
- Nunap qaavaniittoq imeq
- Nunap iluata ernga
- Nunap nunataa aamma nunap qaava
- Nunami pinngortitaq aamma takusassat sunnerneqarnerat
- Inuit peqqissusaat.

Aarlerinaataasut annertussusaat, immikkut ilisimasallit nalunaarusiaanni, ASN-ip matuma suliarineqarnerani misissorneqartuni, aarlerinaataasunik nalilersuineq tunngavigalugu aalajangersarneqarput. Immikkut ilisimasallit nalunaarusiaanni naliliineri periaatsit assigiinngitsut arlallit atorneqarput, taamaattumillu aarlerinaataasunik nalilersuineri ataatsimoortumik tunngavissamik, aarlerinaataasut tamarmik sanilliunneqarsinnaanngorlugit, nassuiaanissaq pisariaqarpoq. Tamanna tunngavigalugu sunniutaasussanut ilimanaateqarnerinullu takussutissiat suliarineqartut, aarlerinaataasut naliliivigineqarneranni malinneqartut, Takussutissiaq 91-imi aamma Takussutissiaq 92-imi matumani takutinneqarput. Takussutissiaq 93-imi aarlerinaataasut immikkoortiterneranni periaaseq atorneqartoq takussutissiarineqarpoq.

Aarlerinaataasut marluk nalilersorneqarput: Aarlerinaataasoq tassaniittoq aammalu aarlerinaataasup sinnera. Aarlerinaataasumi tassaniittumi suliasap ilusiligaanera malillugu aarlerinaataasup pisussap ilimanaateqarnera sunniutissaalu nalilernerqarpoq, kisianni nakkutiginninnerit pilersaarutigineqartut ilaatinagit. Allakkiat pingaaruteqartut aarlerinaataasunik nalilersuinermi atorneqartut, pisariaqartitsineq malillugu aarlerinaataasunut takussutissiani allassimapput.

Sunniutaasusseq	Pinngortitap ataqatigiinnera	Silaannaap pitsaassusaa	Nunap qaavani imeq	Nunap iluani imeq	Nunataa aamma nunap qaava	Pinngortitap nunataa aamma takusinnaasat sunnerneqarnerat	Inuit peqqissusaat
Annikitsuaraavoq	Uumasut najortagaannut uumasunullu toqqaannartumik imaluunniit toqqaannanngitsumik sunniinerit annertunerpaatigut takuneqarsinnaanngillat Uumasut najortagaasa 1 %-ianit annikinnerusut suliasami sumiiffiit sunnerneqartussat iluaniipput	Suliassameersut/suliareqqiiner up ingerlaneraneersut, katersuuttut tamaaneereersut pioreersut ilanngullugit malitassat < 5 %-eraat Pujoralaat annertusiartornissaat takuneqarsinnaanngilaq	Atuisunut sunniuteqassanngilaq Siunertaanngitsumik pisumit kuutsitsisoorneq, sumiiffimmi eqqaaniittumi ajoqusiiginnartussaq; sumiiffik ullualuit ingerlaneranni imaluunniit qaammat ataaseq tikillugu ajoquserneqarsimanngitsutut ilersillugu iluarseqqinneqarsinnaavoq, tassa imaappoq ingerlaannaq saliilluni suliaqarnerup malitsigisaanik tamakkiisumik iluarseqqinneqassaaq	Kuutsitsisoorneq imaluunniit siunertaanngitsumik pisoq, sumiiffimmi qanitaaniittumi taamaallaat ajoqusiisoq; sumiiffik ullualuit ingerlaneranni imaluunniit qaammat ataaseq tikillugu ajoquserneqarsimanngitsutut ilersillugu iluarseqqinneqarsinnaavoq	Nunami imaluunniit nunap qaavanut tunngasuni paasineqarsinnaasunik sunniuteqassanngilaq Kuutsitsisoorneq imaluunniit siunertaanngitsumik pisoq, sumiiffimmi qanitaaniittumi taamaallaat ajoqusiisoq; sumiiffik ullualuit ingerlaneranni imaluunniit qaammat ataaseq tikillugu ajoquserneqarsimanngitsutut ilersillugu iluarseqqinneqarsinnaavoq	Nunami pinngortitamiittuni allanngornerit annikitsut imaluunniit malugineqarsinnaanngit sut imaluunniit nutaanik avatangiisinut naapertuuttunik ilaqalernerat, imaluunniit isikkiviani pioreersuni malunnaatilimmik allanngortoqarani	Najugaqartunit sivikitsumik naammagittaalliorderi t taakkununngaannaq tunngasut: Nipiliorneq, tipi, niaqorlunneq, quersorneq
Annikippoq	Pissusaaqqaartunit allannguutit annikinnerusut Toqqaannartumik imaluunniit toqqaannanngitsumik sunniinerit ersissapput, kisianni qanoq pissusereqqaagaata qanoq issusaa/katitigaanera/qisuariarta rnera taassuma ataaniittoq/ataaniittut suliasap ineriartortinneqarnera sioqqullugu pisunut/taamaalertarneranut pioreersunut naapertuutissaaq Uumasut pissusilersortarneranni imaluunniit uumasut imminnut sunniivigeqatigiittarneranni annikinnerusumik akornusersuineq, nalinginnaasumik peqqissutsimut/uumasooqatigiit akuunerannut sunniisussaanngitsoq Piffissap sivikitsup ingerlanerani (kinguaariit ataatsit imaluunniit sivikinnerusoq) uumasooqatigiinni najukkami ataasiakkaanik aalajangersimasunik sunniissaaq, kisianni nerisaqatigiinnerni allani imaluunniit uumasooqatigiinni imminermini sunniissanngilaq Sumiiffiup suliasamit sunnerneqartussap iluani uumasut najortagaasa 1-5 %-iata missaa kalluarneqassaaq	Suliassameersut/suliareqqiiner up ingerlaneraneersut, katersuuttut tamaaneereersut pioreersut ilanngullugit malitassat 5-20 %-eraat Pujoralaat ersittumik annertusiartussapput, akornusiisussatut naatsorsuutigineqaratik imaluunniit peqqissutsimut tunngatillugu naammagittaalliordermik imaluunniit sunniinerlunnermik kinguneqassasoq naatsorsuutigineqarani	Suliassamit errortuutikoq/kuutsinneqartut errortuutikup pitsaassusissaanut malitassat iluaniippoq aammalu kuummi kuuffigineqartumi avatangiisit pitsaassusissaannut malitassat unioqqutinneqaratik Kinnerit takuneqarsinnaasut aammalu kuup toqqinnersaani iseriatsitsineq sapaatip akunnera ataaseq inorlugu sivisussusilimmik takuneqartut Kuutsitsisoorneq imaluunniit siunertaanngitsumik pisoqarnera, sumiiffimmi eqqaaniittumi ajoqusiinermik imaluunniit sumiiffiani ajoqusiinermik malitseqartoq, tamanna sioqqullugu pisinnaasaannut/atuuffiinut pioreersunut iluarseqqinnissaa qaammatit 6-it angullugit sivisussuseqarsinnaalluni	Kuutsitsisoorneq imaluunniit siunertaanngitsumik pisoqarnera, sumiiffimmi eqqaaniittumi ajoqusiinermik imaluunniit sumiiffiani ajoqusiinermik malitseqartoq, tamanna sioqqullugu pisinnaasaannut/atuuffiinut pioreersunut iluarseqqinnissaa qaammatit 6-it angullugit sivisussuseqarsinnaalluni	Kuutsitsisoorneq imaluunniit siunertaanngitsumik pisoqarnera, sumiiffimmi eqqaaniittumi ajoqusiinermik imaluunniit sumiiffiani ajoqusiinermik malitseqartoq, tamanna sioqqullugu pisinnaasaannut/atuuffiinut pioreersunut iluarseqqinnissaa qaammatit 6-it angullugit sivisussuseqarsinnaalluni	Nunami pinngortitamiittuni allanngornerit ataavartussat pingaaruteqannginneru sut (nutaartai annikitsuinnarmik allaassuteqassapput); nunami pinngortitap pitsaassusaa pioreersoq attanneqaannassaaq Allanngorallorderi; nunami pinngortitap ilusereqqaagaa ukiut 1-2 iluanni pissusissaatut ilerseqqinneqassasoq naatsorsuutigineqarpoq	Nalunaaquttap akunnerinit 24-init sivikinnerusumik sumiiffiini atuuffinnik unitsitsinerit aalajangersimasut Najukkami nakorsiartarfimmi nakorsiartut: Niaqorlunneq, tangajortarneq, quersorneq, qaqorsineq

Sunniutaasusaaq	Pinngortitap ataqatigiinnera	Silaannaap pitsaassusaa	Nunap qaavani imeq	Nunap iluani imeq	Nunataa aamma nunap qaava	Pinngortitap nunataa aamma takusinnaasat sunnerneqarnerat	Inuit peqqissusaat
Akunnattumik annertussuseqarpoq	Toqqaannartumik imaluunniit toqqaannanngitsumik ilaannut imaluunniit pissusioqqaartut qanoq issusaannut pingaaruteqartunut ataatsimut arlalinnulluunniit sunniinerit (uumasut najortagaat aamma/imaluunniit uumasut), taamaalilluni uumasut najortagaasa imaluunniit uumasut uummaarissusaat ataatsimut isigalugu navianartorsiortinnagu, pissusioqqaartut qanoq issusaat/katitigaanerit/qisuariar tarnerat allanngussaaq Uumasooqatigiit ilaannut sunniisussaavoq aammalu kinguaariaat ataatsit arlallilluunniit ingerlaneranni amerlasoorsuunerisa aamma/imaluunniit agguarsimanerisa allanngornerannik malitseqarsinnaalluni, kisianni uumasooqatigiit taakkua imaluunniit uumasooqatigiit allat taakkuninnga pinngitsuuisinnaanngitsut uummaarissusaannik navianartorsiortitsissanani Uumasut najortagaasa 5-20 %-iat sumiiffiup suliasami sunnerneqartussap iluaniippoq	Suliassameersut/suliareqqiiner up ingerlaneraneersut, katersuuttut tamaaneereersut pioreersut ilanngullugit malitassat 20-50 %-eraat Pujoralaat inunnut akornusiisarput imaluunniit atortunut imaluunniit pinngortitap ataqatigiinneranut annikinnerusumik ajoqusiisinnaalluni	Atuisunut imaluunniit isumalluutit naleqarnerannut toqqaannartumik imaluunniit toqqaannanngitsumik sunniinerit, taamaalilluni isumalluutini qanoq issutsit/katitigaanerit/qisuariartarneri allanngortinneqarallassallutik aamma/imaluunniit atuineq isumalluutit tamakkiisuutillugit navianartorsiortinnagit qaangiuteqqittussamik imaluunniit killilimmik sunnerneqassalluni Qaammatit 3-6 iluanni pissutsit atuutseqqaartut uterfigeqqinneqassasut naatsorsuutigineqarpoq Kuutsitsisoorneq imaluunniit siunertaanngitsumik pisoq sumiiffimmi qanitaani ajoqusiinermik imaluunniit sumiiffiani ajoqusiinermik malitseqartoq, pisinnaasaanut/atuuffianut tamatuma siorna pioreersutut iluarseqqinnissaa qaammatit 6-it aamma ukiup ataatsip akornanni sivisussuseqarsinnaalluni Kuutsitsisoorneq imaluunniit siunertaanngitsumik pisoq sumiiffimmi annertunerusumi ajoqusiinermik malitseqartoq, pisinnaasaanut/atuuffianut tamatuma siorna pioreersutut iluarseqqinnissaa qaammatit 6-it angullugit sivisussuseqarsinnaalluni	Kuutsitsisoorneq imaluunniit siunertaanngitsumik pisoq sumiiffimmi qanitaani ajoqusiinermik imaluunniit sumiiffiani ajoqusiinermik malitseqartoq, pisinnaasaanut/atuuffianut tamatuma siorna pioreersutut iluarseqqinnissaa qaammatit 6-it aamma ukiup ataatsip akornanni sivisussuseqarsinnaalluni Kuutsitsisoorneq imaluunniit siunertaanngitsumik pisoq sumiiffimmi annertunerusumi ajoqusiinermik malitseqartoq, pisinnaasaanut/atuuffianut tamatuma siorna pioreersutut iluarseqqinnissaa qaammatit 6-it angullugit sivisussuseqarsinnaalluni	Nunap neriorneqarnera ersippoq qunneqartitilerneranik malitseqarani Kuutsitsisoorneq imaluunniit siunertaanngitsumik pisoq sumiiffimmi qanitaani ajoqusiinermik imaluunniit sumiiffiani ajoqusiinermik malitseqartoq, pisinnaasaanut/atuuffianut tamatuma siorna pioreersutut iluarseqqinnissaa qaammatit 6-it aamma ukiup ataatsip akornanni sivisussuseqarsinnaalluni Kuutsitsisoorneq imaluunniit siunertaanngitsumik pisoq sumiiffimmi annertunerusumi ajoqusiinermik malitseqartoq, pisinnaasaanut/atuuffianut tamatuma siorna pioreersutut iluarseqqinnissaa qaammatit 6-it angullugit sivisussuseqarsinnaalluni	Nunami pinngortitami allanngornerit ataavartussat sumiiffiani naatsorsuutigineqarsinn aapput; nutaartaa ersarissuusinnaavoq, kisianni takulertornartumik malunnaateqassanani Qaangiuteqqittussamik allanngornerit, tassani nunami pinngortitap ilusereqqaagaa ukiut 2-5 iluanni iluarseqqissasoq naatsorsuutigineqarluni	Ajutoorneq/napparsi maneq akunnattumik annertussusilimmik ajoquserluni imaluunniit sanngiillilluni (piginnaanikillinerup annertussusaa < 30 %) inummut ataatsimit arlalinniilluunniit misigineqarluni - tassaagajussalluni ajoquserneq/napparsi malerneq, piffissami suliffissat annaanerannik imaluunniit sulinermi atuuffiit killeqalernerannik malitseqartumik

Sunniutaasusaaq	Pinngortitap ataqatigiinnera	Silaannaap pitsaassusaa	Nunap qaavani imeq	Nunap iluani imeq	Nunataa aamma nunap qaava	Pinngortitap nunataa aamma takusinnaasat sunnerneqarnerat	Inuit peqqissusaat
Annertuvoq	Pissusioqqaartuni pingaaruteqartunut ilisarnaataannullu annertuumik toqqaannartumik imaluunniit toqqaannanngitsumik sunniinerit, taamaalilluni suliasap ineriartortinneqareernerani qanoq issusaat/katitigaanerat/qisuariar tarnerat tunngaviusumik allanngussallutik, aammalu uumasut najortagaasa tamarmiusut attanneqarsinnaanerat imaluunniit uumasoq navianartorsiortinneqassallutik Amerlasoorpassuuneri ataavartussamik annikillisillugu aamma/imaluunniit agguarsimanerini allanngortitsilluni, uumasooqatigiinni tamarmiusuni imaluunniit uumasumi sunniissaaq, taamaalilluni pissusissamisoortumik amerliartornerat (piaqqiorneq, sumiiffinnit sunnerneqanngitsunit nuunnerit) uumasooqatigiit taakkua imaluunniit uumasoq imaluunniit uumasooqatigiit imaluunniit uumasut suulluunniit tamatuminnga pinngitsuuisinnaanngitsut, kinguaariiiaani arlalinni siusinnerusukkut amerlassusaattut amerlassuseqalerseqqinneqarsin naanatik Uumasut najortagaasa 20-80 %-iata missaa sumiiffiup suliasami sunnerneqartussap iluaniippoq Uumasut tamaaniittuunngitsut takornartat takussaalernerat	Suliassameersut/suliareqqiiner up ingerlaneraneersut, katersuuttut tamaaneereersut pioreersut ilanngullugit malitassat > 50 %-eraat Pujoralaat annertuumik inunnut akornusiissapput imaluunniit uuttorneqarsinnaasunik, kisianni annertunngitsunik, peqqissutsimut sunniinernik imaluunniit akunnattumik atortunut aamma pinngortitap ataqatigiinneranut ajoqusiinermik malitseqassallutik	Suliassamit errortuutikumut/kuutsitsinermi errortuutikup pitsaassusissaanut malitassat imaluunniit kuummi kuuffigisassaani avatangiisini pitsaassusissanut malitassat unioqqutinneqarput, kisianni sukkasuumik kimikillisussaalluni Suliasaq sumiiffimmi annikitsumik qaangiuteqqittussamik qarsutsisitsissaaq Atuisunut allanut imaluunniit isumalluutip naleqarneranut toqqaannartumik imaluunniit toqqaannanngitsumik sunniinerit, taamaalilluni suliasap ineriartortinneqareernerata kingorna isumalluutip qanoq issusaa/katitigaanera/atorsinnaanera allanngortinneqarluni aammalu isumalluutit tamarmiusut piusinnaassusaat navianartorsiortinneqarlutik imaluunniit atuisussat allat atuinissaat qaangiuteqqittussamik annertuumik killilerneqarluni Pissusioqqaartunut uterteqqinnissaannut piffissanut immersugaq ilitersuissutaasoq: qaammatit 6-12 Kuutsitsisoorneq imaluunniit siunertaanngitsumik pisoq, sumiiffiani ajoqusiinermik malitseqartoq, ukiup ataatsip iluani pisinnaasaanut/atuuffianut tamatuma siorna pioreersumut iluarseqqinneqarsinnaanngitsoq Kuutsitsisoorneq imaluunniit siunertaanngitsumik pisoq, sumiiffimmi annertunerusumi ajoqusiinermik malitseqartoq, pisinnaasaanut/atuuffianut tamatuma siorna pioreersumut uterteqqinnissaa qaammatinik 6-iniit ukiumik sivilissuseqarsinnaalluni	Atuisunut allanut imaluunniit isumalluutip naleqarneranut toqqaannartumik imaluunniit toqqaannanngitsumik sunniinerit, taamaalilluni suliasap ineriartortinneqareernerata kingorna isumalluutip qanoq issusaa/katitigaanera/atorsinna anera allanngortinneqarluni, imaluunniit atuisut allat atuisinnaanerat annertuumik killilerneqarallarluni Kuutsitsisoorneq imaluunniit siunertaanngitsumik pisoq, sumiiffimmi annertunerusumi ajoqusiinermik malitseqartoq, ukiup ataatsip iluani pisinnaasaanut/atuuffianut tamatuma siorna pioreersumut iluarseqqinneqarsinnaanngitsoq Kuutsitsisoorneq imaluunniit siunertaanngitsumik pisoq, sumiiffimmi annertunerusumi ajoqusiinermik malitseqartoq, pisinnaasaanut/atuuffianut tamatuma siorna pioreersumut uterteqqinnissaa qaammatinik 6-iniit ukiumik ataatsimik sivilissuseqarsinnaalluni	Nunap neriorneqarnera ersittunik qunneqartitilerneranik malitseqassasoq naatsorsuutigineqarsinnaalluni Kuutsitsisoorneq imaluunniit siunertaanngitsumik pisoq, sumiiffimmi annertunerusumi ajoqusiinermik malitseqartoq, ukiup ataatsip iluani pisinnaasaanut/atuuffianut tamatuma siorna pioreersumut iluarseqqinneqarsinnaanngitsoq Kuutsitsisoorneq imaluunniit siunertaanngitsumik pisoq, sumiiffimmi annertunerusumi ajoqusiinermik malitseqartoq, pisinnaasaanut/atuuffianut tamatuma siorna pioreersumut uterteqqinnissaa qaammatinik 6-iniit ukiumik ataatsimik sivilissuseqarsinnaalluni	Sumiiffimmi annertuumi ataavartussamik allanngornerit aamma/imaluunniit nutaamik ineriartortoqarnera, nunami pinngortitap ilisarnaataannik piusunik annertuumik sunniinerlunermik malitseqartussamik Qaangiuteqqittussamik allanngornerit, tassani nunami pinngortitap ilusereqqaagaa ukiut 5-10 iluanni iluarseqqissasoq naatsorsuutigineqarluni	Toqusoqarnera ataatsimik imaluunniit inuup ataavartussamik sanngiillinera (> 30 %) ass. assani imaluunniit avatini allerni (seeqqup eqqaani) annaasaqarneq, qiteraliarneq

Sunniutaasusaaq	Pinngortitap ataqatigiinnera	Silaannaap pitsaassusaa	Nunap qaavani imeq	Nunap iluani imeq	Nunataa aamma nunap qaava	Pinngortitap nunataa aamma takusinnaasat sunnerneqarnerat	Inuit peqqissusaat
Annertoorujussuuvog	Uumasut najortagaanni tamaaniittuni imaluunniit uumasuni tamaaniittuni pingaaruteqartut/qisuariartarner it annaaneqarluinnarneri imaluunniit annertuumik allanngortinneqarneri, taamaalilluni qanoq issusaa/katitigaanera/qisuariarta rnera suliasap ineriartortinneqareernerata allanngorluinnassalluni aammalu annaalluinnarneqarsinnaalluni Amerlasoorpassuuneri ataavartussamik annikillisillugu aamma/imaluunniit agguarsimanagerini allanngortitsilluni, uumasooqatigiinni tamarmiusuni imaluunniit uumasumi sunniissaaq Uumasut najortagaasa >80 %-iat sumiiffiup suliasami sunnerneqartussap iluaniippoq	Suliassameersut/suliereqqiiner up ingerlaneraneersut, katersuuttut tamaaneereersut pioreersut ilanngullugit malitassat > 70 %-eraat Pujoralaat inunnut annertuumik akornutaasarput imaluunniit peqqissutsikkut malittaasunik sunniinermik malitseqartarlutik imaluunniit annertuumik atortunik ajoqusiisarlutik	Suliassamit errortuutikumut/kuutsitsinermi errortuutikup pitsaassusissaanut malitassat imaluunniit kuummi kuuffigisassaani avatangiisini pitsaassusissanut malitassat unioqqutinneqarput, aammalu kuuk taanna mingutsitsinerup iliuuseqarfiginissaanut piffiusinnaanera killeqarpoq Suliasaq sumiiffimmi annertoorujussuarmi qaangiuteqqittussamik qarsutsisitsisussaavoq Kuunni pingaaruteqartunik/qisuariartarnernik tamakkiisumik annaasaqarneq imaluunniit annertoorujussuarmik allanngortitsineq, taamaalilluni qanoq issusaa/katitigaanera/qisuariartarnera suliasap ineriartortinneqareernerata allanngorluinnassalluni aammalu annaalluinnarneqarsinnaalluni; imaluunniit allat atuisussat atuisinnaanerata ataavartumik sunnerneqassaaq Kuutsitsisoorneq imaluunniit siunertaanngitsumik pisoq, sumiiffiani annertuumik ajoqusiinermik malitseqartoq, ukiup ataatsip iluani pisinnaasaanut/atuuffianut tamatuma siorna pioreersumut iluarseqqinneqarsinnaanngitsoq	Kuunni imaluunniit imernut nunap iluaniittunut sillimmatini pingaaruteqartunik/qisuariartar nernik tamakkiisumik annaasaqarneq imaluunniit annertoorujussuarmik allanngortitsineq, taamaalilluni qanoq issusaa/katitigaanera/qisuariart arnera suliasap ineriartortinneqareernerata allanngorluinnassalluni aammalu annaalluinnarneqarsinnaalluni; imaluunniit allat atuisussat atuisinnaanerata ataavartumik sunnerneqassaaq Kuutsitsisoorneq imaluunniit siunertaanngitsumik pisoq, sumiiffimmi annertunerusumi ajoqusiinermik malitseqartoq, ukiup ataatsip iluani pisinnaasaanut/atuuffianut tamatuma siorna pioreersumut iluarseqqinneqarsinnaanngitsoq	Qunneqartitilerner i annertoorujussuussasut takorloorneqarpoq Kuutsitsisoorneq imaluunniit siunertaanngitsumik pisoq, sumiiffimmi annertunerusumi ajoqusiinermik malitseqartoq, ukiup ataatsip iluani pisinnaasaanut/atuuffianut tamatuma siorna pioreersumut iluarseqqinneqarsinnaanngitsoq	Sumiiffimmi annertuumi ataavartussamik allanngornerit aamma/imaluunniit allanik ilaqalernera, nunami pinngortitap ilisarnaataannik tunngaviatigut allannguisussanik Allanngornerit qaangiuteqqittussat, tassani nunami pinngortitap ilisarnaatigeqqaagaanni k iluarseeqqinnissaaq ukiunit 10-nit sivisunerussasooq naatsorsuutigineqarluni	Toqusut arlallit imaluunniit inuit arlallit ataavartussamik sanngiillinerat (inuit < 5).

Takussutissiaq 92

Ilimanaateqarneranik immikkoortiterineq

	Ilimanaateqanngitsorujussuuvoq	Ilimanaateqanngilaq	Ilimanarpoq	Ilimanaateqarpoq	Qularnanngingajappoq
Ataasiaannartumik pisoqarnissaata ilimanaateqarnera	< 5 %	6-20 %	21-50 %	51-75 %	> 75 %

Takussutissiaq 93

Aarlerinaataasunik immikkoortiterinermut takussutissiaq

Aalerinaataasunik immikkoortiterineq		Ilimanaateqarnera				
		Ilimanaateqanngitsorujussuuvoq	Ilimanaateqanngilaq	Ilimanarpoq	Ilimanaateqarpoq	Qularnanngingajappoq
Sunniutaasinnaasoq	annertoorujussuuvoq	M	M	H	H	H
	Annertuvoq	L	M	M	H	H
	Akunnattumik annertussuseqarpoq	L	L	M	M	H
	Annikippoq	L	L	L	M	M
	Annikitsuaraavoq	L	L	L	L	M

15.3 Paasisat

Aarlerinaataasunik nalilersuineq Takussutissiaq 94-imi takutinneqarpoq. Navianartorsiorfiusut katillugit 10-it nalilersorneqarput, tamannalu aarlerinaataasut sunniutaannik assigiinngitsunik 35-inik allattuineramik inerineqarpoq. Aarlerinaataasunit 35-nit taakkunanga 7 akunnattumik annertussusilimmik aarlerinaateqalersutut nalilernerqarput, aammalu 28-ini aarlerinaataasoq annikitsutut isigineqarluni. Aarlerinaataasut “akunnattumik annertussuseqartut” tamarmik taakkua FTSF-inut sapusiap aseqqoqalerluni pisoqarnerani avatangiisinut sunniutaasussanut attuumassuteqarput. Aarlerinaataasut taakkua ilimanaateqarnerat annikitsuaraagaluartoq (allakkiami matumani sukumiisumik nassuiarneqartutut), malittaasumik sunniutaasussat annertussusaat, taakkua akunnattumik aarlerinaateqartutut isiginissaannut, naammappoq.

Navianartog	Aarlerinaataasut nassuiaataat		Iluani aarlerinaataasoq		Aarlerinaataasut annertussusaat	Naliliinnermut tunngavilersuutit	Nakkutiginninnerit iluaqutaasussat	Aarlerinaataasuni sinneruttut		Aarlerinaataasut annertussusaat
	Pissutaasoq	Sunniutaasussaq	Ilimanaateqarnera	Sunniutissaa				Ilimanaateqarnera	Sunniutaasussaq	
Sajuppillattunik pisoqarnera pissutigalugu FTSF-ini aamma/imalu unniit CRSF-ini unittoorneq	Nunap sajunnera naatsorsuutigineqarsinnaasoq sakkortunerpaaq pisarpoq (MCE) (TSF-iniit 10 km-inik ungasissusilimmi sakkortussusaa 5,4)	Sajuppillatsitsinernik pisoqarnerata kingunerisaanik FTSF-inut aamma/imalu unniit CRSF-inut sapusiat illoqissernerat, tamannalu tailings-ini inissiisarfinni ajutoornermik malitseqartussaavoq	Ilimanaateqanngitsorujussuuvoq	Annertuvoq	Annikippoq	MCE-mi pisoq ukiuni 10.000-ini ataasarluni nunap sajunneraa (Annual Exceedance Probability, AEP). MCE-mi pisoq FTSF-ini aamma CRSF-ini < 5 cm-inik ilusaa equtinneqassasoq naatsorsuutigineqarpoq. Taamatut ilusaata equtinneqarnerata annertussuseqarnera, sapusiat aalajaassusaannik sanngiillisitsinissamut naammassasoq naatsorsuutigineqanngilaq. MCE-mi pisoqarnerata nalaani ilusaannut isumannaallisaanermit tunngavigisaq (FoS) 1,1-miiginnassaaq imalu unniit qaffasinnerussalluni. Sapusiat ICOLD-imi malitassat malillugit BAT atorlugu sananeqarput. Taakkua ujaqqanik immerneqassapput, aammalu FTSF-inut sapusiaq qaarsumut aalaakkaasumiitinneqassaaq.	Iliuussisani iluarsiissutaasussanik annertunerusunik soqanngilaq.	Ilimanaateqanngitsorujussuuvoq	Annertuvoq	Annikippoq
Ingerlatsinermut immikkoortumi aammalu matusereernermi supernatant FTSF-init kuunnerat	Annertoorsuarmik siallerneramalu unniit sermeqarnera pissutigalugu mattusimalernerat, qarsutsisitsisoq (tamanna ingerlatsinerup unitsinneqarnerani ukioq 37-imi aammalu matusereernermi unitsitsinermi ukioq 49-p kingorna pissasoq ilimagineqarpoq), tamatumalu supernatant Tatsip qooruatigut kuutsilissavaa aammalu Tasermut kuutsilissallugu aammalu Narsap Iluanut ingerlateqqilissallugu. Piffissami pisup nalaani sumiiffinni kinnernit torarfiusuni narsaamarnit qarsutsissasoq naatsorsuutigineqarpoq.	Erngup pitsaassusaa, erngup kuunnera imalu unniit qinngornernit sunniinerit pissutigalugit naasunik uumasunillu nunamiittunik annaasaqarneq / nunamiittut uumasut najortagaasa sunnerneqarnerat	Ilimanaateqanngilaq	Annikippoq	Annikippoq	Qarsutsinermik pisoqartillugu kuunnera Narsap kuuani asserneqassaaq. Kuulernerani imeq annertoorujussuaq kuuttussaavoq (Tatsip kuuata aamma Narsap kuuata 1.300 m³/t-inik aamma 4.150 m³/t-inik agguaqatigiissillugu ukiumut kuuttarnerinut sanilliullugu 6.900 m³/t-inik (nakkutiginniffik C-imi) qinngornernik aniatitsinermi avatangiisinut annertuumik sunniissasoq naatsorsuutigineqarani [110]. Matusereernermi aserornerani erngup pitsaassusaata, fluorid eqqaassanngikkaanni, nakkutiginniffik C-imi GWQC-mi tunngavissarititaasut tamaasa naammassisimassagai naatsorsuutigineqarpoq. Ingerlatsinerup nalaani aserornerani sivikitsumik GWQC-nik qaangiinissaq naatsorsuutigineqassaaq. Erngup pitsaassusaa tunngavigalugu nunami uumasut najortagaanni sunniinerit annikitsuinnaassasut naatsorsuutigineqarpoq. Nunami avatangiisini sumiiffiini sunniinerni, piffissami qarsutsinerup pinerani narsaamanermi ivigartorfinnik qaangiuteqqittussamik qarsutsineq aamma pissasoq naatsorsuutigineqarpoq. Qarsutsineq unippat, nunami uumasut najortagaat sivisuumik pingaaruteqartunik sunniinertaqanngitsumik Narsap kuanut kuullutik paqqissasut naatsorsuutigineqarpoq [misissueqqissaarneq sapusiap aseqqoqalerneranut tunngatillugu KCB-mit suliarineqartoq]. Nunami uumasut najortagaanni annertunnginnerusumik nungullariartornerit nalaanneqassasut aammalu pisoqarnerata siornatigutut pissutsit ileqqissasut, naatsorsuutigineqarpoq.	Iliuussisani iluarsiissutaasussanik annertunerusunik soqanngilaq.	Ilimanaateqanngilaq	Annikippoq	Annikippoq
		Erngup pitsaassusaa, erngup kuunnera imalu unniit qinngornernit sunniinerit pissutigalugit	Ilimanaateqanngilaq	Annikitsuaraavoq	Annikippoq	Erngup pitsaassusaanut sunniineq annikitsuinnaassasoq naatsorsuutigineqareerpoq, aammalu kuuttut annertussusaat Tatsip aamma Narsap kuuini kuunnerit annerpaaffissaannit annikinneruinnassasoq naatsorsuutigineqarpoq. Ingerlatsinerup aammalu matusereernermi aseqqoqalernerani imermi tarajoqanngitsumi uumasut	Iliuussisani iluarsiissutaasussanik annertunerusunik soqanngilaq.	Ilimanaateqanngilaq	Annikitsuaraavoq	Annikippoq

Navianartoq	Aarlerinaataasut nassuiaataat		Iluani aarlerinaataasoq		Aarlerinaataasut annertussusaat	Naliliinermut tunngavilersuutit	Nakkutiginninnerit iluaqutaasussat	Aarlerinaataasuni sinneruttut		Aarlerinaataasut annertussusaat
	Pissutaasoq	Sunniutaasussaq	Ilimanaateqarnera	Sunniutissaa				Ilimanaateqarnera	Sunniutaasussaq	
		imermi tarajoqanngitsumiit tunik naasunik uumasunillu annaasaqarneq aamma imermi tarajoqanngitsumiit tut uumasut najortagaasa sunnerneqarnerat				najortagai annikitsuaraannarmik sunnerneqassasut naatsorsuutigineqarpoq [110].				
		Erngup pitsaassusaa, erngup kuunnera imaluunniit qinngornernit sunniinerit pissutigalugit immap naasuunik uomasuinillu annaasaqarneq / imaani uumasut najortagaasa sunnerneqarnerat	Ilimanaateqanngilaq	Annikitsuaraavoq	Annikippoq	Qarsutsinermik pisoqarnerata kingunerisaanik Narsap Iluani radionuklid-it annertussusissaattut eqqoriarneqartut nalilersorneqarput, aammalu matusereermermi aseqqoqalernerani annertussusaasa pissusioqqaartunit allaanerunissaat naatsorsuutigineqarani. Ingerlatsinerup nalaani qarsutsinermik pisoqarpat, uranip qaffasinnerusumik annertussuseqarnera uumasuaqqanut immap ikeraniittartunut aarlerinartorsiortitsilersinnaavoq. Sunniineq annertuujussasoq naatsorsuutigineqanngilaq (annerpaamik aarlerinaataasut annertussusaat 4,6) aammalu sivikitsuinnaassasoq naatsorsuutigineqassalluni. Qarsutsinermik pisoqarneranit imaani uumasut najortagaanni sunniinerit annikitsuussasut naatsorsuutigineqarpoq [110].	Iliuussisani iluarsisutaasussanik annertunerusunik soqanngilaq.	Ilimanaateqanngilaq	Annikitsuaraavoq	Annikippoq
		Supernatantit kuunnerannut atasumik inuit peqqissusaannut qinngornernik sunniineq	Ilimanaateqanngilaq	Annikitsuaraavoq	Annikippoq	Inuit peqqissusaannut sunniinissaq naatsorsuutigineqanngilaq, tassami matusereernerup immikkoortuani, fluorid eqqaassanngikkaanni, supernatant-imi erngup kuunnerata GWQC-mi tunngavissarititaasut tamaasa naammassisimasussaammagit. Qinngornernit sunniuttut annertussusaat ajutoornermik taassuminnga sunniisussaangillat [110].	Piffissami pisup pinerani narsaamaneq qaangiuteqqittussamik qarsutsivigineqarsinnaassaaq. Qarsutsineq, kuunnerata uninnerani, pissusissamisoortumik kuussasoq naatsorsuutigineqarpoq. Sumiiffiit tamarmik, nunap qaavata ilusaa pissutaalluni erngup uniffigisai, pisariaqarpat paqqersarneqarsinnaassaput.	Ilimanaateqanngilaq	Annikitsuaraavoq	Annikippoq
		Narsami imermut imerneqarsinnaasumut sunniuteqassaaq	Ilimanaateqanngilaq	Annikitsuaraavoq	Annikippoq	Periarfissatut ilusiliap taassuma ataani Narsami erngup imerneqarsinnaasup sunnerneqarnissaa naatsorsuutigineqanngilaq, tunngavissat marluk pissutaallutik: Erngup kuutsinneqartussap pitsaassusaa (fluorid eqqaassanngikkaanni, GWQC-mi tunngavissarititaasunik tamaginnik tamanna naammassinnippoq) aammalu sumiiffiup qarsutsivigineqarallartussatut naatsorsuutigineqartup inissisimanagera (taanna Narsamut imermik imerneqarsinnaasumik pilersuinermit sumiiffinnik kuutsinneqartunik sunniissanngilaq) [110].	Iliuussisani iluarsisutaasussanik pisariaqartunik annertunerusunik soqanngilaq.	Ilimanaateqanngilaq	Annikitsuaraavoq	Annikippoq

Navianarteq	Aarlerinaataasut nassuiaataat		Iluani aarlerinaataasoq		Aarlerinaata asut annertussusaat	Naliliinermut tunngavilersuutit	Nakkutiginninnerit iluaqutaasussat	Aarlerinaataasuni sinneruttut		Aarlerinaat asut annertussusaat
	Pissutaasoq	Sunniutaasussaq	Ilimanaateqarnera	Sunniutissaa				Ilimanaateqarnera	Sunniutaasussaq	
Matusereerne rmi FTSF-ini super-natant aamma pinngoqqaatit imerpalasuunngitsut annaaneqarneri (ilaanni ajutoorneq)	Sapusiami sulloqalernera supernatant (tailings imerpalasuunngitsut kinnerisa imertaa) aammalu pinngoqqaatit imerpalasuunngitsut annertuut Tatsip qooruanut kuunnerannik aammalu kuuit Taseq aamma Narsaq aqcutigalugit kuunnerannik aammalu Narsap Iluani kuutsinneqarnerannik malitseqartussaavoq	Erngup pitsaassusaa, erngup kuunnera imaluunniit qinngornernit sunniinerit pissutigalugit naasunik uumasunillu nunamiittunik annaasaqarneq / nunamiittut uumasut najortagaasa sunnerneqarnerat	Ilimanaateqanngilaq	Annikippoq	Annikippoq	Periarfissatut ilusiliap taassuma ataani sapusiap sannai erngup kuunnerani neriorneqarsinnaassapput aammalu sapusiami annertunerusumik neriuisussanik ruujorimik/sullumik ammaasinnaassalluni. Tamanna FTSF-it imertaannik 100 %-imi (aserornerani ingerlatsinerup nalaani 13,7 Mm ³ aammalu matusereernermi 32,9 Mm ³) aammalu avissaartiterinermi tailingsinit pinngoqqaatinik imerpalasuunngitsunik 25 %-inik (15 Mm ³) annaasaqarnermik malitseqarsinnaassaaq. Pinngoqqaatit imerpalasuunngitsut taakkua 60-70 %-ii Narsap kuuata appasissortaani kiviorassasut, 30-40 %-ii Narsap Iluani kiviorassasut, aammalu 5 %-init annikinnerusut kangerlummut ingerlaqqissasut naatsorsuutigineqarpoq [KCB REF]. Tailingsit pinngortitami kuuttut kuunneranni sivikitsumik kuugussaassasut naatsorsuutigineqarpoq. Kuuit kuuffiisa nungullarnissaat, aammalu kuuit annertuumik allanngornissaat naatsorsuutigineqarsinnaassaaq. Tailings kuuit kuuffiini atuutereersuni pingaartumik kiviorassasut naatsorsuutigineqarpoq, tamannalu nunami uumasunut sunniinermik annikillisitsissaaq, kisianni uumassusillit aalajangersimasut ipitinneqassapput aammalu allami amerliartoqqinnissaaq pisariaqartittussaallugu. Ruujorit aseqqoqalerneranut atasumik qinngornernik mingutsitsinermut tunngatillugu pingaarnertut sunniuteqartussaaq tassaassaaq nunap iluaneersumik imeqarnera, taamaattumillu ingerlatsinerup nalaani asertoqarnerani aammalu matusereernermi aserortoqarnerani mingutsitsinermut periarfissatut ilusiliat assigiinnangajattussaapput. Sivikitsumik aarlerinaataasut annertussusaannut annerpaaffissaannut missiliorneqartut, qinngornernik misissueqqissaarnermi paasineqartut, naasunut sorlalinnut (aarlerinaataasut annertussusaat 14) aamma uumasuaaqqanut (aarlerinaataasut annertussusaat 1 sinnerlugu) attuumassuteqarput. Taakkua tassaammata uumassusillit sukkasuumik takkuteqqittartut, sunniineq sunaluunniit sivikitsuinnaassasoq naatsorsuutigineqarpoq. Sivisunerusumik sunniinermi aarlerinaataasut annertussusaat missiliorneqartut timmissanut sumiiffiini avatangiisiniittunut annerpaaffissaraat 4,9. Tamanna allanngortitsinani naliliineruvoq [110].	Avatangiisini sunniinerup annertussusaa annikillisinniarlugu ajutoornerup kinguninngua iluarseeqqinnissamut ingerlatassat aallartissapput.	Ilimanaateqanngilaq	Annikippoq	Annikippoq
		Erngup pitsaassusaa, erngup kuunnera imaluunniit qinngornernit sunniinerit pissutigalugit imermi tarajoqanngitsumiit tunik naasunik	Ilimanaateqanngilaq	Annertuvoq	Akunnattumik annertussuseqarpoq	Sulloqalernerani kuuttut kuuit pinngortitami kuunneranni kuugussaassasut naatsorsuutigineqarsinnaavoq aammalu uumassusillit soorlu aalisakkat kuugussaanerannik tamanna malitseqassasoq ilimanarluni. Sivikitsumi sulloqalernerani sumiiffiini sunniinerit pingaartumik imermi tarajoqanngitsumi uumasut najortagaanni sunniinernut pissutaasussaapput. Sivikitsumik aarlerinaateqarnissaata, qinngornernik misissueqqissaarnermi paasineqartup, annerpaaffissaatut missiliorneqartoq, imaani uumasuaqqanut tunngassuteqarpoq (aarlerinaataata annertussusaa 1	Iliuissanik iluarsisutaasussanik annertunerusunik soqanngilaq.	Ilimanaateqanngilaq	Annertuvoq	Akunnattumik annertussuseqarpoq

Navianartoq	Aarlerinaataasut nassuiaataat		Iluani aarlerinaataasoq		Aarlerinaataasut annertussusaat	Naliliinermut tunngavilersuutit	Nakkutiginninnerit iluaqutaasussat	Aarlerinaataasuni sinneruttut		Aarlerinaataasut annertussusaat
	Pissutaasoq	Sunniutaasussaq	Ilimanaateqarnera	Sunniutissaa				Ilimanaateqarnera	Sunniutaasussaq	
		uumasunillu annaasaqarneq aamma imermi tarajoqanngitsumiit tut uumasut najortagaasa sunnerneqarnerat				sinnerlugu)). Taakkua tassaammata uumassusillit sukkasuumik takkuteqqittartut, sunniineq sunaluunniit sivikitsuinnaassasoq naatsorsuutigineqarpoq. Qinngornernik nalilersuinerup paasinarsisippaat uumasut nerumittut aammalu uumasuaraaqqat ungasinnerusumi qinngornernik sunnerneqarnerminni aarlerinartorsiornerulersinnaasut; taamaattoq aalisakkat navianartorsioertutut paasineqanngillat, aammalu ilungersunartumik sunniinissaq naatsorsuutigineqanngilaq [110].				
		Erngup pitsaassusaa, erngup kuunnera imaluunniit qinngornernit sunniinerit pissutigalugit immap naasuinik uumasuinillu annaasaqarneq / imaani uumasut najortagaasa sunnerneqarnerat	Ilimanaateqanngilaq	Annertuvoq	Akunnattumik annertussuseqarpoq	Sulloqalernera imermit aserornerata ilaatut kuutsittoorneqartumit, aammalu pinngoqqaatinik imerpalasuunngitsunik kiviorartunit qinngornernik sunniilersinnaaneq periarfissaqartoq. Piffissap kuutsitsisoorfiusup ingerlanerani erngup kuutsittoorneqarnera pissutaalluni Narsap Iluani uumassusillit sivikitsumik qinngornernik sunnernerlunneqarsinnaapput (uumasuaqqanut immap ikeraniittartunut aarlerinaataasut annertussusaat 100). Pisoq unippat, qinngornerit annertussusaat annertussusereqqaagaannut qanittuaqqamut appassasut naatsorsuutigineqarpoq, aammalu sunniuttut annertussusaat sunniinertut annertussusilinnit annikinnerulerlutik annikillissallutik. Erngup annertussusaanit qinngornernik sunniinerit annertoorujussuussapput, kisianni sivikitsuinnarmik pissallutik. Aamma tailingsit pinngoqqaatinik manngertunik akullit, Narsap Iluani kiviorartut, qinngorneqarnerannit sivisuumik sunniuteqassasut naatsorsuutigineqarpoq. Tailingsit Narsap Iluani qaleriiaartut qaavini kinninngussapput, aammalu inernerisa takutippaat Narsap Iluani uumassusilinnut qinngornernik sivisuumik sunniinissaq naatsorsuutigineqanngitsoq. Taamaattoq tailingsit uumassusilinnut ipititsissapput, aammalu uumasut allami amerliartoqqinnissaq pisariaqartittussaavaat, tamannalu sivisusinnaavoq [110].	Uumassusilinnik alapernaarsuineq annertoq pilersinneqassaaq. Pisoqareernerata kingorna aalisakkanik nerinissaq pillugu inuiaqatigiinnut peqqissutsikkut nalunaarutitik siunnersuutaasunik tunniussisoqassaaq.	Ilimanaateqanngilaq	Annertuvoq	Akunnattumik annertussuseqarpoq
		Inuit peqqissusaannut qinngornernik sunniinerit supernatant kuunnerannut atasuuvoq	Ilimanaateqanngilaq	Akunnattumik annertussuseqarpoq	Annikippoq	Ruujorinut periarfissatut ilusiliami qinngornernik sunniinerit siammarfiinik nalilersuisoqarpoq, tamatumalu takutippaa Narsami najugaqartut, ukiumut nunamiittut annertussusaannut inuit peqqissusaannut killissaliussaq 1 mSv/ukiumut, qaangerneqarani, Narsap Iluani aalisakkanik pilersuinermit atugassaminnik 20 %-it angullugit aallersinnaavoq.	Uumassusilinnik alapernaarsuineq annertoq pilersinneqassaaq. Pisup kingorna aalisakkanik nerinissaq pillugu peqqissutsimut nalunaarutitik siunnersuissutaasut inuiaqatigiinnut tunniunneqassapput.	Ilimanaateqanngilaq	Akunnattumik annertussuseqarpoq	Annikippoq

Navianartoq	Aarlerinaataasut nassuiaataat		Iluani aarlerinaataasoq		Aarlerinaata asut annertussusaat	Naliliinermut tunngavilersuutit	Nakkutiginninnerit iluaqutaasussat	Aarlerinaataasuni sinneruttut		Aarlerinaat asut annertussusaat
	Pissutaasoq	Sunniutaasussaq	Ilimanaateqarnera	Sunniutissaa				Ilimanaateqarnera	Sunniutaasussaq	
Matusereerne rmi FTSF-inut sapusiami aserortoqarnera	Sapusiap ajunaarnersuartut ittumik aserornerani pinngoqqaatinik imerpalasunngitsunik aamma imerpalasunik pilersitsisussaavoq, taakkua Tatsip kuuatigoorlutik aammalu Narsaq qooruatigoorlutik kuuttussaallutik aammalu Narsap Iluanut kuussallutik; ilai annertuut kangerlummut ingerlaqqittussaapput.	Erngup pitsaassusaa, erngup kuunnera imaluunniit qinngornernit sunniinerit pissutigalugit naasunik uumasunillu nunamiittunik annaasaqarneq / nunamiittut uumasut najortagaasa sunnerneqarnerat	Ilimanaateqanngilaq	Annertuvoq	Akunnattumik annertussuseqarpoq	Sapusiap aseqqoqalernerani annikitsumik annertussusilimmut periarfissatut ilusiliaq aammalu annertuumik annertussusilimmut periarfissatut ilusiliaq pisuusaartitsivigineqarput. Aarlerinaataasunik nalilersuinermit tassani “annertuumik” annertussusilimmik ajornerpaamik pisoqarnera pineqarpoq, tassani sapusiap aseqqoqalernerani tamanna ingerlatsinerup nalaani pissappat tassaniittut 43 Mm³ maangaannassallutik, aammalu tamanna matusereermermi pissappat 63 Mm³ maangaannassallutik. Sapusiap ajunaarnersuartut ittumik aserornerata malitsigisaanik tailings-iniit pinngoqqaatit imerpalasunngitsut aammalu sapusiap atortui aserortup kuuffiani sumiiffimmi annertuumi kivorassapput. Kuunnerit itinersaat kuuttut aqquataanni 1/3-ini siullerni 25 m sinnerlugu itissuseqarlutik aammalu 110 m sinnerlugu atitussuseqarlutik pisussaapput. Kuuttut narsaamanerput annguppata, kuuttut itissusaat 5 m missaanniilersimassapput (sumiiffinni aalajangersimasuni 10 m angullugu), aammalu Narsap luata paavani atitussusaat annerpaamik 640 m missaanniissalluni. Nunaminertaq sunnerneqartoq ataatsimut katillugu 1,84 km²-inik annertussuseqassaaq. qanittumi uumasut najortagaannik tamaginnik sunniinermut pissutaasoq pingartumik tassaassaaq, pinngoqqaatit imerpalasunngitsut annertoorujussuit kivorarnerisa aammalu imerpalasunik annertoorujussuarmik kuuttoqarnerata kingunerisai. Sumiiffinni tailingsit kivorarfiini, uumassusillit tamaaniittut ipitinneqassasut aammalu uumasut allami amerliartoqqinnissaat pisariaqassasoq naatsorsuutigineqassaaq. Sivisunerusumik sunniinissanut tunngatillugu aarlerinaataasut annertussusaat annertunerpaatut missiliorneqartoq, qinngornernik misissueqqissaarmermi paasineqartoq, naasunut sorlalinnut (aarlerinaataasut annertussusaat 14) aamma uumasuaraaqqanut (aarlerinaataasut annertussusaat 1 sinnerlugu) attuumassuteqarpoq. Taakkua uumassuseqartuummata sukkasuumik amerliartoqqittartut, sunniineq sunaluunniit sivikitsuinnarmik pissasoq naatsorsuutigineqassaaq. Timmissanut sumiiffiani avatangiisiniittunut sivisunerusumik sunniinissamut aarlerinaataasut annertussusaat 4,9-mut missiliorneqarpoq. Tamanna allanngortitsinani naliliineruvoq [110]. Sumiiffimmi sunnerneqartussami nunami uumasut Kalaallit Nunaata kujataani tamarmi nalinginnaasuupput, aammalu piujuartitsinissamut sumiiffimmi uumasut apeqquaanngillat. Ingerlatsinerup immikkoortuani aamma matusereermermi ajunaarnersuartut ittumik aserortoqarneranut periarfissatut ilusiliani sumiiffiini uumasunut sunniinerit naatsorsuutigineqarsinnaapput, kisianni uumasut najortagaata sumiiffiup aserortoqarnerani sunnerneqartussap	Avatangiisini sunniinerup annertussusaa annikillisinniarlugu ajutoornerup kinguinngua iluarseeqqinnissamut ingerlatassat aallartissapput.	Ilimanaateqanngilaq	Annertuvoq	Akunnattumik annertussuseqarpoq

Navianartoq	Aarlerinaataasut nassuiaataat		Iluani aarlerinaataasoq		Aarlerinaata asut annertussusaat	Naliliinermut tunngavilersuutit	Nakkutiginninnerit iluaqutaasussat	Aarlerinaataasuni sinneruttut		Aarlerinaat asut annertussusaat
	Pissutaasoq	Sunniutaasussaq	Ilimanaateqarnera	Sunniutissaa				Ilimanaateqarnera	Sunniutaasussaq	
						annikitsuinnaanera eqqarsaatigalugu, uumasooqatigiinnut sunniinerit pinissaat naatsorsuutigineqanngilaq.				
		Erngup pitsaassusaa, erngup kuunnera imaluunniit qinngornernit sunniinerit pissutigalugit imermi tarajoqanngitsumiit tunik naasunik uumasunillu annaasaqarneq aamma imermi tarajoqanngitsumiit tut uumasut najortagaasa sunnerneqarnerat	Ilimanaateqanngilaq	Annertuvoq	Akunnattumik annertussus eqarpoq	Annertuumik nungullartoqarnissaa, aammalu uumassusillit, soorlu assersuutigalugu aalisakkat, kuugussaassasut naatsorsuutigineqarsinnaassaaq. Imaani uumassusillit pisartunit arlalinnit sunnerneqartassasut naatsorsuutigineqassaaq: Kinnerni matoorusaaneq imaluunniit masinik milittoornerit; kaaverujussuarneri, qaamanermik pitaruttoqarsinnaajunnaarsitsisoq aammalu silaannarutsitsineq; kiisalu imaani seernarnerata kissassusaatalu allanngorneri. Qanittumi sunniinerit taakkua qinngornernik sunniinerneersut ilannguttussaapput. Sivikitsumik aarlerinaateqarnissaata, qinngornernik misissueqqissaarnermi paasineqartup, annerpaaffissaatut missiliorneqartoq, imaani uumasuaqqanut tunngassuteqarpoq (aarlerinaataata annertussusaa 1 sinnerlugu). Taakkua tassaammata uumassusillit sukkasuumik takkuteqqittartut, sunniineq sunaluunniit sivikitsuinnaassasoq naatsorsuutigineqarpoq. Qinngornernut nalilersuinerup takutippaa, uumasut nerumittut aamma uumasuaraaqqat ungasinnerusumi qinngornernik sunniinerit qaffasinnerulersinnaanerannik nalaanneqarsinnaasut, kisianni aalisakkat navianartorsiortutut paasineqanngillat, aammalu sunniinissaq naatsorsuutigineqanngilaq [110]. Aserortoqareernerata kingorna ukiut marluk iluanni Narsap kuuani erngup pitsaassusaanut GWQC (fluorid eqqaassanngikkaanni) naammassineqassasoq naatsorsuutigineqarpoq.	Avatangiisini sunniinerup annertussusaa annikillisinniarlugu ajutoornerup kinguinngua iluarseeqqinnissamut ingerlatassat aallartissapput.	Ilimanaateqanngilaq	Annertuvoq	Akunnattumik annertussu seqarpoq
		Erngup pitsaassusaa, erngup kuunnera imaluunniit qinngornernit sunniinerit pissutigalugit immap naasuunik uumasuinillu annaasaqarneq / imaani uumasut najortagaasa sunnerneqarnerat	Ilimanaateqanngilaq	Annertuvoq	Akunnattumik annertussus eqarpoq	Sapusiap aseqqoqalernerani aserornerani imermit kuuttumit aammalu pinngoqqaatinik imerpalasuumngitsunik inissiivimmit qinngornernik sunniilersinnaaneq ilimanaateqarpoq. Kuutsitsisoornerup pinerata nalaani, erngup kuutsinneqarnera pissutigalugu Narsap Iluani uumassusilinnut sivikitsumik qinngornernik sunniinerlunneq pisinnaassaaq (aarlerinaataasut annertussusaat uumasuaqqat immap ikeraniittartut 100). Pisoq unippat, qinngornerit annertussusaat aallaaviusuni annertussutsinut qanittuaqqamut annikillartussasut naatsorsuutigineqarpoq, sunniuttut annertussusaat sunniisussanut killiliussat inorlugit annikillissallutik. Erngup annertussusaanit qinngornernik	Uumassusilinnik alapernaarsuineq annertoq pilersinneqassaaq. Pisup kingorna aalisakkanik nerinissaq pillugu peqqissutsimut nalunaarutit siunnersuissutaasut inuiaqatigiinnut tunniunneqassapput.	Ilimanaateqanngilaq	Annertuvoq	Akunnattumik annertussu seqarpoq

Navianartoq	Aarlerinaataasut nassuiaataat		Iluani aarlerinaataasoq		Aarlerinaataasut annertussusaat	Naliliinermut tunngavilersuutit	Nakkutiginninnerit iluaqutaasussat	Aarlerinaataasuni sinneruttut		Aarlerinaataasut annertussusaat
	Pissutaasoq	Sunniutaasussaq	Ilimanaateqarnera	Sunniutissaa				Ilimanaateqarnera	Sunniutaasussaq	
						sunniinerit annertuujusussaapput, kisianni sivikitsuinnarmik pisussaallutik. Tailingsinut, Narsap Iluani inissinneqartuni pinngoqqaatit imerpalsuunngitsunut sunniinernit sivisuumik sunniinissaaq aamma naatsorsuutigineqassaaq. Tailingsit Narsap Iluanut nutaanik kinnernik pilersitsissapput, inernerisalu takutippaat Narsap Iluani uumassusilinnut sivisuumik qinngornernik sunniinissaaq naatsorsuutigineqanngitsoq. Kisianni tailingsit uumassusillit ipitittussaavaat aammalu uumasut allami amerliartoqqinnissaat pisariaqassalluni, tamannalu sivisusinnaavoq [110].				
		Tailingsinik unerartitsinermut attuumassuteqartumik tamatumalu kingorna taakkua neriorneqarneranni inuit peqqissusaannut qinngornernik sunniinerit	Ilimanaateqanngilaq	Annikippoq	Annikippoq	Sumiiffinni tailingsinik inissiiviusuni ilaannikkut atuinerup aammalu Narsami najugaqalernerup malitsigisaannik inuit qinngornernik sunnerneqarnissaannut naatsorsuinerit, RESRAD-ONSITE-mi ilusiliaq atorlugu naatsorsorneqarput. Yderligere bidrag fra erosion af aflejlrede tailingsinik kiviortartunik (panerpata) neriuinermit annertunerusumik ilassutaasussat aammalu sumiiffimmi aalisakkanik nerineq aamma naatsorsorneqarput. Sunniuttut annertussusai missingersorneqartut tamarmiusut, tamat akornanniittunut ukiumut sunniuttut annertussusaannut killiliussamit 1 mSv-mit ICRP-mi allassimasumit annikinnerujussuupput (Qinngornernut illersuinermit nunani tamalaani isumaliogatigiissitaq). Indbyggerne i Narsami innuttaasut qinngornernut sunniuttut annertussusaannut inuit peqqissusaannut killiliussat qaangernagit, aalisakkamik Narsap Iluaneersut 20 %-ii angullugit nerisinnaavaat. sivisuumik qinngornernik sunniinerit Narsap qooruani aamma Narsap Iluani annikitsuussasut naatsorsuutigineqarluni, nunami uumasut ajutoortoqareernerani amerliartoqqinnissaannut piffissaq sivisoq ingerlaqqaassasoq ilimanarpoq.	Pisuusaartitsinermi eqqoriaanerit uppersinierlugit, ajutoornermik pisoqarnerani alapernaarsuinermit pilersitsisoqassaaq.	Ilimanaateqanngilaq	Annikippoq	Annikippoq
		Narsami imermut imerneqarsinnaasumut sunniuteqassaaq	Ilimanaateqanngitsorujussuuvoq	Annikitsuaraavoq	Annikippoq	FTSF-ini ajunaarnersuartut ittumik ajutoornermit pinngoqqaatit imerpalsuunngitsut sinneruttut Narsami erngup imerneqarsinnaasup imaluunniit sunnertiasut mianernartut allat mingutsinneqarnerannik kinguneqassanersoq aalajangerniarlugu nalilersuineq ingerlanneqarpoq. Nalilersuinermit CALPUFF-mi silaannaap pitsaassusaanut ilusiliaq atorlugu sunniinissat pisuusaartitsivigineqarput. Inernerisa takutippaat Narsami erngup imerneqarsinnaasup mingutsinneqarnera pingaarutilimmik annertussuseqassanngitsoq ilimanartoq [90].	Sapusiap aseqqoqalernerani imermik imerneqarsinnaasumik sillimmateqarfinni erngup pitsaassusaa alapernaarsorneqassaaq.	Ilimanaateqanngitsorujussuuvoq	Annikitsuaraavoq	Annikippoq
		Erngup pitsaassusaanut sunniinerit	Ilimanaateqanngitsorujussuuvoq	Annertoorujussuuvoq	Akunnattumik annertussuseqarpoq	Naliliisoqarpoq tailingsinik inissiivimmiit pinngoqqaatit imerpalsuunngitsut tassungalu atasoq imeq nunap iluaneersoq ilanngullugit erngup kuunnera, Tatsip aamma Narsap kuuiniittunut arlalinnut tunngatillugu, GWQC-mi tunngavissarititaasut qaangiuteqqittussamik qaangerneqarnerannik kinguneqartussaasoq. Natrium, kalium, sulfat, fluorid, jern, mangan aamma uranip	Aserortoqarnerata kingorna salineq aammalu kinnernik sialunnillu ajornartinnagu piiaaneq.	Ilimanaateqanngitsorujussuuvoq	Annertoorujussuuvoq	Akunnattumik annertussuseqarpoq

Navianarteq	Aarlerinaataasut nassuiaataat		Iluani aarlerinaataasoq		Aarlerinaata asut annertussusaat	Naliliinermut tunngavilersuutit	Nakkutiginninnerit iluaqutaasussat	Aarlerinaataasuni sinneruttut		Aarlerinaat asut annertussusaat
	Pissutaasoq	Sunniutaasussaq	Ilimanaateqarnera	Sunniutissaa				Ilimanaateqarnera	Sunniutaasussaq	
						annertussusai tamarmik ajunaarnersuartut ittumik aserortoqarnerata kingorna ingerlaannaq qaffasinnerulertussaapput. Ingerlatsinerup nalaani aserortoqarnerani aammalu matusereernermi aserortoqarnerani (masattumik matoorneqartut aammalu panertumik matoorneqartut), ukiut marluk iluanni pinngoqqaatit taakkua kimittusisimaneri (fluorid eqqaassanngikkaanni) Narsap kuuani aallaaviusunut pissutsinut naapertuutilertussaapput. Kuummi fluoridit annertussusaannut, ukiut marluk iluanni ukiuunerani pitsaassusissanut malittarisassat naammassineqartussaapput, kisianni aserortoqarnerani ukiup qanoq ilinerani piffissaq apeqqutaalluni, aasaanerani ukiut 10-20-it qaangiuteriinngippata pitsaassusaanut malittarisassat naammassineqarsimalersinnaanatik.				
		Sapusiap aseqqoqalernera pissutaalluni inuunernik annaasaqarsinnaaneq	Ilimanaateqanngitsorujussuuvoq	Annertoorujussuuvoq	Akunnattumik annertussuseqarpoq	“Aarlerinartorsiortinneqartut” (PAR) tassaapput inuit tamarmik, eqqarsaatigigaanni qimarngussillutik qisuariassanngitsut, qarsutsinermi imermik toqqaannartumik kalluarneqartussat. Matusereernermut immikkoortumi ilimanarpoq inuit avatangiisini tamaaniissinnaasut amerlasoorsuussanngitsut, tassami tamanna ilaannikkuinnaq sukisaarsaarfiusarmat. PAR-miittut 1-10-nik amerlassuseqassasut tassunga atatillugu missingersorneqarpoq. Sapusiap aserorneranik pisoqarnerani, aammalu aserornerup nalaani inuit ataasiakkaat inissiiviup kuuffissaanniippata, pisup sukkassusaa inuunermik annaasaqarnermik malitseqarsinnaassaaq.	FTSF-inik nanertorneqarnerani allanngornera pillugu kalerriisussamik kalerrisaarummik ikkussuisoqassaaq. Piumasaqaatinut ANCOLD-imit ineriartortinneqartunut naapertuuttumik TSF-inut sapusiap alapernaarsorneqassaaq.	Ilimanaateqanngitsorujussuuvoq	Annertoorujussuuvoq	Akunnattumik annertussuseqarpoq
		Narsap illoqarfiani sunniinerit	Ilimanaateqanngitsorujussuuvoq	Annikippoq	Annikippoq	Illoqarfik Narsaq periarfissatut ilusiliani pisuusaartitsivigineqartuni tamaginni kuuttut aqqutaannit ungasissumiippoq, taamaattumillu illoqarfimmi Narsami qarsutsisoqarnissaa imaluunniit tailingsinik inissiinissaq naatsorsuutigineqanngillat. Narsami najugaqartunut aamma Narsap qooruanut tikeraartunut qinngornernik sunniinerit annertussusaannut, sapusiap aserornerata kingorna periarfissatut ilusiliani inuit peqqissusaannut sunniinernut annertussusissaliussat qaangerneqartussaannngillat.	Narsami najugaqartut aarlerinaataasunik aamma upalungaarsimanermi iliuuseqarnernik paasissutissinniarlugit, akuttunngitsumik inuiaqatigiinni isumannaallisaaanermi sungiusaanerit ingerlanneqartassapput.	Ilimanaateqanngitsorujussuuvoq	Annikippoq	Annikippoq
Matusereernerup immikkoortuani FTSF-ini aamma CSRF-ini sapusiap aseqqoqalernera	Pisoq CSRF-ini aamma FTSF-ini aseqqoqalersitsisoq aammalu Tatsip kuuatigoortumik aammalu Narsap qooruatigoortumik aammalu Narsap Iluanut tailingsinik kuutsitsilersoq aamma annertuunik kangerlummut appakaatsitsisoq	Tailingsit ataqatigiissut kuugaarnerisa malitsigisaanik nunami, imaani aamma imermi tarajoqanngitsumi qinngornernik sunniinerit	Ilimanaateqanngilaq	Akunnattumik annertussuseqarpoq	Annikippoq	CSRF aamma FTSF tamarmik BAT-mut sanaajupput. FTSF-ini ajutoorneq kisiat isigissagaanni, tamatuma CSRF-ini ajutoortitsisinnaanissaa naatsorsuutigineqanngilaq. tamaginni ajutoornernik pisoqarnerani avatangiisinut tailingsit qinngornernik sunniuteqarnissaat aalajangerniarlugu, malussarissutsinik misissueqqissaarnernik suliaqartoqarpoq [5]. Imermi tarajoqanngitsumi uumasunut aarlerinaataasut annertussusaat qaffasinnerussasut takorloorneqarpoq (timmissanut 4,9-mut sanilliukkaanni 6), kisianni taamaattoq taakkua ungasissumi malittaasumik annertuumik sunniinernut atasumik annertussutsit inorujussuarlugit annertussuseqaannassapput. Imaani avatangiisini uumasuaqqanut immap ikeraniittartunut aammalu nunamiittunut orsuaasanut sunniisinnaanerit	Avatangiisini sunniinerup annertussusaa annikillisinriarlugu ajutoornerup kinguninnua iluarseeqqinnissamut ingerlatassat aallartissapput. Ajutoornermit aallarniutaasumik sunniineq pingaarneq tigussaasuniittussaavoq, aarlerinaataasumut tullermut	Ilimanaateqanngilaq	Akunnattumik annertussuseqarpoq	Annikippoq

Navianartoq	Aarlerinaataasut nassuiaataat		Iluani aarlerinaataasoq		Aarlerinaataasut annertussusaat	Naliliinermut tunngavilersuutit	Nakkutiginninnerit iluaqutaasussat	Aarlerinaataasuni sinneruttut		Aarlerinaataasut annertussusaat
	Pissutaasoq	Sunniutaasussaq	Ilimanaateqarnera	Sunniutissaa				Ilimanaateqarnera	Sunniutaasussaq	
						aamma maluginiarneqarput, kisianni pisuni tamaginni aarlerinaataasut annertussusaat annertuumik sunniisussaangitsut takutinneqarpoq. Malussarissutsimut misissueqqissaarnermi inerniliisoqarpoq, CRSF-init aamma FTSF-ini kuutsinneqartut akuleriit, FTSF-ininnaq ajutoornermi nalunaarsorneqartunit 20-30 % missaanik qaffasinnerusunik, sunniuttut annertussusaannik missingersuinerimik malitseqartussaasut.	nassuiarneqartutut. Sivisunerusunik uumasunut qinggornernik sunniinerit arlaannaalluunniit annertuumik sunniisussaasut naatsorsuutigineqanngilaq, kisianni taamaattoq tigussaasuni ajutoornerup malittaasumik sunniinerinik pissuteqartumik annaasaqarnerit pissutaallutik, uumasunut aalajangersimasunut tunngatillugu, sumiiffinni allami amerliartoqqilernissaat siviluujusinnaavoq.			
		Tailingsit ataqatigiissunik kuuaarnerisa malitsigisaanik nunami, imaani aamma imermi tarajoqanngitsumi uumasunut timitaannut sunniinerit	Ilimanaateqanngilaq	Annertuvoq	Akunnattumik annertussuseqarpoq	CRSF aamma FTSF tamarmik BAT-mut sanaajupput. FTSF-ini ajutoorneq kisiat isigissagaanni, tamatuma CRSF-ini ajutoortitsisinnaanissaa naatsorsuutigineqanngilaq. sapusiani tamaginni aserortoqarluni pisoqarnerani, tailingsit 10 %-inik annertunerulertussaasut naatsorsuutigineqarpoq (inissiivinni marlunni taakkunani annertussutsit annertoqqataannik). Tamanna annertooujussuarmik annertusinerugaluartoq, annertunerulissutaa taanna tigussaasuni sunniinernik malitseqartumik, FTSF-ini aserortoqarneranut periarfissatut ilusiliap nalaani naatsorsuutigineqartunit uppersarsineqarsinnaasumik allaanerusunik, avatangiisini killissaliussat anguneqarnissaat naatsorsuutigineqanngilaq.	Avatangiisini sunniinerup annertussusaa annikillsinniarlugu ajutoornerup kinguninngua iluarseeqqinnissamut ingerlatassat aallartissapput.	Ilimanaateqanngilaq	Annertuvoq	Akunnattumik annertussuseqarpoq
TSF-iniit nakkutigineqarsinnaangitsumik kuugaarnerit	Nunap iluaniittunut imernut tunngasut naamanngitsumik misissoqqissaarneqartarnerat TSF-init annertuumik kuugaarnermik malitseqassaaq	Nunap qaavaniittup erngup pitsaassusaanut sunniinerit	Ilimanarpoq	Annikippoq	Annikippoq	Nunap iluani erngup aamma nunap qaavani erngup imminnut ataqatigiinnerat annikitsuinnaasoq isumaqartoqarpoq, tamatumanilu aarlerinaataasoq taanna ilimanaateqanngilaq. Kuugaartoqartoq paasineqarluni pisoqarnerani, annertussusaa Tatsip tasiata annertussusaata aalajaatsuunera eqqarsaatigalugu, annertuujussasoq naatsorsuutigineqanngilaq.	Fluoridit annertussusaat annertuneruluni annertuumik kuuttoqartoq paasineqartillugu, suliasami suliaqarfimmik TSF-mi kuutsitsinissaq sioqqullugu imermik sorujiaasussamik, atuutsitsisoqalissaaq.	Ilimanarpoq	Annikippoq	Annikippoq
		Narsami imermut imerneqarsinnaasumut sunniuteqassaaq	Ilimanarpoq	Annikippoq	Annikippoq	Nunap iluani erngup aamma nunap qaavani erngup imminnut ataqatigiinnerat annikitsuinnaasoq isumaqartoqarpoq.	Kuugaartoqarluni pisoqarnerani Narsamut imermik imerneqarsinnaasumik pilersuinerup sunnerneqarsinnaanerata aarlerinaateqarnera annikitsuinnaavoq, kimikillitut	Ilimanarpoq	Annikitsuaraavoq	Annikippoq

Navianartoq	Aarlerinaataasut nassuiaataat		Iluani aarlerinaataasoq		Aarlerinaata asut annertussusaat	Naliliinermut tunngavilersuutit	Nakkutiginninnerit iluaqutaasussat	Aarlerinaataasuni sinneruttut		Aarlerinaat asut annertussusaat
	Pissutaasoq	Sunniutaasussaq	Ilimanaateqarnera	Sunniutissaa				Ilimanaateqarnera	Sunniutaasussaq	
							sunniuteqarnissai pilertussat pissutaallutik, aammalu pisariaqarpat imermik imerneqarsinnaasumik aallerfissat sunnerneqarsimasinnaasut avataaneersumik pisoqarnerani atorunnaarsinneqartussaal lutik.			
Pujoralaasaanaat TSF-ip qaavaniittunit pilersinneqartut	Sakkortuumik anorlernerana (aqqarsarnek) TSF-inut inissiisarfiup killissai sinnerlugit TSF-nik inissiiviusimasuni pujoralaasaanaat ineriartortarput	Sumiiffinnik Narsami imermut imerneqarsinnaasumut aammalu pilersuinnermut atorneqartuni sunniinerit	Ilimanaateqanngilaq	Annikippoq	Annikippoq	Pujoralaasaanaat siaruarnissaannut pisuusaartitsinermit fluorid-eqalissasoq ilimagineqarpoq, tassani pujoralaasaanaat TSF-ineersut 1 %-ii aamma 10 %-ii aqqarsarnerluni anorlernerata nalaani Narsami imermut imerneqarsinnaasumut imertartarfimmut tullutik. 10 %-it (pisumi annerpaami) Narsami imermut imerneqarsinnaasumut imertartarfimmut 6 km ² -isut annertussusilimmut torarpata, aqqarsarnerluni pisoqarnera nalunaaquttap akunnerini 335-init sivisunerusumik sivisussuseqarpat, sillimmaeqarfiit sunnerneqarsinnaanerannut annerpaaffissaq 4.500 kg/ukiumut (erngup imerneqarsinnaasup pitsaassusaanut aamma flourid-it annertussusaannut aallaaviusussatut annertussusissanut WHO-mit malittarisassat malillugit) qaangerneqarsinnaassaaq. Narsami imermut imerneqarsinnaasumut imertartarfimmut pujoralaasaannarnik inissisimalersitsinissaq anorip sammivia, nunap ilusaa aamma qaqqap quassutta sumiiffimmit Narsami imermik pilersuinnermut imermik sorujuiagaanngitsumik aallernermit atorneqartartumit Tatsip qooruanik avissaarsimatitsisoq tunngavigalugit ilimanaateqanngitsutut isigineqarpoq. Sunniinernik ajornartorsiorfiusunik nalilersuinerup takutippaa Narsami erngup imerneqarsinnaasup pitsaassusaanut sunniinerit pisinnaasut annikitsutut isigineqartut [59].	Aqqarsarnerluni anorlernerani Narsami erngup imerneqarsinnaasup pitsaassusaa allannguuteqartinneqartoq paasineqarluni pisoqarnerani, kuutsitsilinnginnermit supernatant-imi erngup pitsaassusaa pitsaanerulersinniarlugu TSF-ini imermik sorujuianeq annertunerusoq atuutsinneqalersinnaassaaq. Nakkutiginniffimmi C-imi (Tatsip kuuanut kuulernerata ataani Narsap kuua) avatangiisnik alapernaarsuisoqassaaq, tamatumalu erngup pitsaassusaani allanngornerit, akuliuttariaqalersitsisinnasut sukkannerusumik paasineqarnissaat periarfissaqalersissavaa.	Ilimanaateqanngilaq	Annikitsuaraavoq	Annikippoq
		Iluata qooruani naasunut uumasunullu sunniinerit	Ilimanaateqanngilaq	Annikitsuaraavoq	Annikippoq	Pujoralaasaannarnik inissisimalersitsineq sumiiffimmi 10 km ² -isut annertussusilimmiilersinnaavoq. Taakkua annertunerpaatigut Narsap qooruaniittussaapput. Tissalunnerit panersinnaassapput aammalu sivisuumik nunamiiginnarsinnaassallutik, kisianni kimittusisimanerit naasunut uumasunullu annertuumik sunniinissaat naatsorsuutigineqarani annikitsuuginnassapput.	Pujoralaasaanaat siaruartinneqarnerisa kingunerisaanik avatangiisini sunniinernik paasisaqartoqartillugu, TSF-ni erngup pitsaassusaata pitsanngorsarnekarnissaanut periarfissanik	Ilimanaateqanngilaq	Annikitsuaraavoq	Annikippoq

Navianartoq	Aarlerinaataasut nassuiaataat		Iluani aarlerinaataasoq		Aarlerinaata asut annertussusaat	Naliliinermut tunngavilersuutit	Nakutiginninnerit iluaqutaasussat	Aarlerinaataasuni sinneruttut		Aarlerinaat asut annertussusaat
	Pissutaasoq	Sunniutaasussaq	Ilimanaateqarnera	Sunniutissaa				Ilimanaateqarnera	Sunniutaasussaq	
							saqqummiussisoqarsinnaa ssaaq.			
		Nunap qaavaniittup erngup pitsaassusaanut sunniinerit	Ilimanaateqanngilaq	Annertuvoq	Annikippoq	Eqqaaniittuni erngup pitsaassusaanut malittarisassat sivikitsumik qaangerneqassasut naatsorsuutigineqarpoq.	Pujoralaasaannaat-it siaruartinneqarnerisa kingunerisaanik avatangiisini sunniinernik paasisaqartoqartillugu, TSF-ni erngup pitsaassusaata pitsanngorsarneqarnissaanut periarfissanik saqqummiussisoqarsinnaa ssaaq.	Ilimanaateqanngilaq	Annertuvoq	Annikippoq
Tailingsit kinnerinik siunertaanngit sumik kuutsitsisoorneq	Ruujorit aseqqoqalernerat aamma/imaluunniit imermik sorujuaavimmi unittoorneq	Erngup pitsaassusaanut sunniinerit	Ilimanarpoq	Akunnattumik annertussuseqarpoq	Akunnattumik annertussuseqarpoq	Ingerlatsinerup nalaani imaluunniit matusinerup immikkoortuani ukiunik 6-inik sivisussusilimmi imermik sorujuaavimmi ajutoornermik pisoqassappat, tunisassiornermik suliaqarneq unitsinneqassaaq, aammalu Sermilik Avannarlermi imermik kuutsitsineq taamatuttaaq unissalluni. Atortut iluarsaanneqareernissaasa tungaanut TSF-imi aammalu suliareqqiisarfimmi imermik pissarsisinnaaginnarnissamut, imermik annertoorujussuarmik uninngasuuteqartoqarsinnaavoq.	Kuuttunik malussarnissamut kinnernut ruujorini tamaginni naqitsinermik malugisaatinik aammalu silaannarissaatinik ikkussuisoqassaaq. Ajornartoornermi suleriaasissat aamma militsitsissutissat programmerikkat, putusoqarnissaa imaluunniit aserortoqarnissaa annikillisinniarlugu atulersinneqassapput.	Ilimanaateqanngilaq	Akunnattumik annertussuseqarpoq	Annikippoq
Narsap qooruani uranoxid-inik siunertaanngit sumik kuutsitsisoorneq	Narsap qooruani lastbiilimit umiarsualivimmut ingerlaartumit, uppittumit aammalu uranoxid-inik kuutsitsisoortumit kuutsitsineq	Qinngornernik qinngorfigitinnerup malitsigisaanik inuit peqqissusaannut sunniinerit (qinngornernik ulorianartunik sulisunut sunniineq)	Ilimanaateqanngitsorujussuvoq	Annikitsuaraavoq	Annikippoq	Lastbiilinit uranoxid-imik assartuinerup nalaani kinngusunit kuutsitsisoornissap ilimanaateqarnera, ukiumut $4,4 \times 10^{-6}$ -nut naatsorsorneqarpoq. Ajutoornerup Uranoxid-imik kuutsitsisoorfiuneranik malitseqarnissaata tunngavissalimmik ilimanaateqarnera atorlugu, avatangiisinut uranoxid-imik kuutsitsisoornissaa ilimanaateqanngitsorujussuvoq (ukiumut pisartuni 4,3 millionini ataaseq). Uranoxid sukuluiaavimmi nappartani 200-literini ammarnaveerlugit matuneqartussani poortuusersugaassaaq aammalu containerini usilersuunneqassalluni aamma isumannaallisaanermut malitassanut IAEA-mit aalajangersarneqartunut naapertuuttumik qamutininik nalimasunik umiarsualivimmut assartorneqassallutik. Ukiut tamaasa containerit 40-it missaat uranoxid-inik nappartaniittunik imallit sukuluiaavimmiit umiarsualivimmut assartorneqartassapput suliaassamut uranimik assartuussinermut immikkut nalilersuisoqarpoq. ilimagigaanni nalunaaquttap akunnerisa 10-it ingerlaneranni	Kuutsitsisoornernik saliinerup nalaani sulisut atortunik inummut illersuutininik atugaqassapput Ajutoortoqarnissaata ilimanaateqarnera annikitsuaraavoq, aammalu lastbiilininik aquttut ilinniartinneqarnerisigut annertunerusumik ajutoortoqartarsinnaanera aarlerinaateqannginnerulisaaq.	Ilimanaateqanngitsorujussuvoq	Annikitsuaraavoq	Annikippoq

Navianartoq	Aarlerinaataasut nassuiaataat		Iluani aarlerinaataasoq		Aarlerinaata asut annertussusaat	Naliliinermut tunngavilersuutit	Nakutiginninnerit iluaqutaasussat	Aarlerinaataasuni sinneruttut		Aarlerinaat asut annertussusaat
	Pissutaasoq	Sunniutaasussaq	Ilimanaateqarnera	Sunniutissaa				Ilimanaateqarnera	Sunniutaasussaq	
						saliinermi annerpaamik sunniisoqassasoq, sunniuttut annertussusaat annerpaaq ajutoornermi ataatsimi 0,026 mSv-nik annertussuseqassaaq (tamat akornanniittunut qinngornernik sunniuttut annertussusaannut killissatut ICRP-mit inassutigineqartunut sanilliullugu pinngortitami nunamiittut annertussusaat ukiumut 1mSv-inik sinnerlugu) [3].				
		Qinngornernik qinngorfigitinnerup malitsigisaanik inuit peqqissusaannut sunniinerit (sulisut najuussuinerat)	Ilimanaateqanngitsor ujussuuvoq	Annikitsuaraavoq	Annikippoq	Pisuusaartitsinerup takutippaa lastbiiliniq aquttumut imaluunniit sulisumut ajutoornerup inerani najuuttumut aammalu kuutsitsisoornermik saliinermi peqataasumut sunniuttut 0,164 mSv-nik annertussuseqassasut, tamannalu malittarisassiani sunniuttut annertussusaannut killiliussamit (1 mSv/ukiumut) annikinnerujussuuvoq. Lastbiiliniq aquttumut ajutoornerup kingorna pujoralannik nalaanneqartumut ajoqusiinnaasumik peqqissutsimut ataatsimut isigalugu sunniuteqassasoq naatsorsuutigineqanngilaq.	Kuutsitsisoornernik saliinerup nalaani sulisut atortunik inummut illersuutiniq atugaqassapput. Ajutoortoqarnissaata ilimanaateqarnera annikitsuaraavoq, aammalu lastbiiliniq aquttut ilinniartinneqarnerisigut annertunerusumik ajutoortoqartarsinnaanera aarlerinaateqannginnerulisaaq.	Ilimanaateqanngitsorujussuuvoq	Annikitsuaraavoq	Annikippoq
		Ajutoornerup kingorna tamanut silaannaap pitsaassusaanut sunniinerit	Ilimanaateqanngitsor ujussuuvoq	Annikitsuaraavoq	Annikippoq	Tamat ajutoorfiusumut 100 meterinit qaninnerusumut qanillissasut naatsorsuutigineqanngilaq. Pujoralaat pisoqarnerani pilertussat qanittumi torassasut naatsorsuutigineqarpoq, tamatumalu malitsigisaanik qinngornernik sunniinerit, sulisunut pisuusaartinneqartunit annikinnerussapput, tamannalu annertussutsimut killissaliussanit annikinnerujussuuvoq.	Lastbiiliniq aquttut ilinniartinneqarnerisigut annertunerusumik ajutoortoqartarsinnaanera aarlerinaateqannginnerulisaaq. ajutoortoqartillugu qanittumi tamat tamaannarnissaat pinngitsoortinniarlugu killilersuinernik atuutsitsisoqalissaaq.	Ilimanaateqanngitsorujussuuvoq	Annikitsuaraavoq	Annikippoq
		Kuutsitsisoornerup malitsigisaanik uumasunut naasunullu sunniinerit	Ilimanaateqanngitsor ujussuuvoq	Akunnattumik annertussuseqarpoq	Annikippoq	Nunami sumiiffimmi annikitsumi uumasunut naasunullu sunniinerit. Uumasut ataasiakkaat sunnerneqarsinnaassapput, kisianni tamanna uumasut ilarparujussuinut imaluunniit uumasut najortagaasa ilaannut sunniisussaannngilaq [3].	Kuutsitsisoornerup kingunitsianngua sapinngisamik kuutsittoorneqartut annertunersaat peerniarlugit annertuumik saliinermik suliaqartoqassaaq.	Ilimanaateqanngitsorujussuuvoq	Annikippoq	Annikippoq
		Nunap qaavaniittup erngup pitsaassusaanut sunniinerit	Ilimanaateqanngitsor ujussuuvoq	Annikippoq	Annikippoq	Nunap qaavaniittup erngup pitsaassusaata sivikitsumik sunnerneqarneranut kuuttut sumiiffianni paqqersaaneq pissutaassaaq, kisianni umiarsualivimmi imaluunniit kuummi toqqaannartumik kuutsitsinermut aarlerinaataasutut nalilerneqartumit, sunniinerit annikinnerusussaapput (takuuk matuma kingulianiittoq).	Kuutsitsisoornerup kingunitsianngua sapinngisamik kuutsittoorneqartut annertunersaat peerniarlugit annertuumik	Ilimanaateqanngitsorujussuuvoq	Annikippoq	Annikippoq

Navianartoq	Aarlerinaataasut nassuiaataat		Iluani aarlerinaataasoq		Aarlerinaata asut annertussusaat	Naliliinermut tunngavilersuutit	Nakutiginninnerit iluaqutaasussat	Aarlerinaataasuni sinneruttut		Aarlerinaat asut annertussusaat
	Pissutaasoq	Sunniutaasussaq	Ilimanaateqarnera	Sunniutissaa				Ilimanaateqarnera	Sunniutaasussaq	
							saliinermik suliaqartoqassaaq.			
		Nunap pitsaassusaani kinnernilu sunniinerit	Ilimanaateqanngitsor ujussuuvoq	Annikippoq	Annikippoq	Kuutsittoorneqartut eqqannguanni nunap pitsaassusaani kinnernilu sunniinerit [3].	Kuutsitsisoornerup kingunitsianngua sapinngisamik kuutsittoorneqartut annertunersaat peerniarlugit annertuumik saliinermik suliaqartoqassaaq.	Ilimanaateqanngitsorujussuuvoq	Annikippoq	Annikippoq
Umiarsualivimi imaluunniit kuunni uranoxid-inik siunertaanngit sumik kuutsitsisoorneq	Umiarsualiviup sumiiffiani uranoxid-inik assartuinermit passussinermi kukkuneq	Qinngornernik qinngorfigitinnerup malitsigisaanik inuit peqqissusaannut sunniinerit (sulisut)	Ilimanaateqanngitsor ujussuuvoq	Annikitsuaraavoq	Annikippoq	Umiarsualivinni atorunik motoorilinnik atuinissaq aammalu uranoxid-it kuussimasinnaasut ingerlaannaq imermiitilertarnerat pissutigalugu sulisut sunnerneqarnissaat killeqassaaq. Nunami kuutsittoorneqartunut naatsorsuutigineqartunit sunniinerit annikinnerujussuussapput.	Ajutoorsinnaanerup aarlerinaateqarnera ajornartinnagu containerit nuunnissaannut motoorilinnik atortoqarnikkut annikitsuutinneqassaaq, tamatumalu sulisut containerinik suliaqarnissaat annikinnerulersissavaa. Kuutsitsisoornernik saliinerup nalaani sulisut atorunik inummut illersuutinik atugaqassapput. Kuutsitsisoornerup kingunitsianngua sapinngisamik kuutsittoorneqartut annertunersaat peerniarlugit annertuumik saliinermik suliaqartoqassaaq. Kuuit ilai qerisarmata ukiuunerani sunniinerit annikinnerusussaapput.	Ilimanaateqanngitsorujussuuvoq	Annikitsuaraavoq	Annikippoq
		Nunap qaavaniittup erngup pitsaassusaanut sunniinerit	Ilimanaateqanngitsor ujussuuvoq	Annikippoq	Annikippoq	Ergup pitsaassusaa sapaatit akunnerini marlussunni sivikitsumik sunnerneqarsinnaassaaq (kuuttut kuuffiannut imertartoqarpat, erngup imerneqarsinnaasup pitsaassusissaannik qaangiineq).	Kuutsitsisoornerup kingunitsianngua sapinngisamik kuutsittoorneqartut annertunersaat peerniarlugit annertuumik saliinermik suliaqartoqassaaq. Kuuit ilai qerisarmata ukiuunerani sunniinerit annikinnerusussaapput.	Ilimanaateqanngitsorujussuuvoq	Annikippoq	Annikippoq

Navianartoq	Aarlerinaataasut nassuiaataat		Iluani aarlerinaataasq		Aarlerinaata asut annertussu aat	Naliliinermut tunngavilersuutit	Nakkutiginninnerit iluqutaasussat	Aarlerinaataasuni sinneruttut		Aarlerinaat aasut annertussu aat
	Pissutaasq	Sunniutaasussaq	Ilimanaateqarnera	Sunniutissaa				Ilimanaateqar nera	Sunniutaasu ssaq	
		Umiarsualivimmi imaani uumasunut sunniinerit	Ilimanaateqanngitsor ujussuuvoq	Akunnattumik annertussuseq arpoq	Annikippoq	Uumasunut ataasiakkaanut sivikitsumik sunniinerit pisinnaassapput, kisianni uumassusilinnut tunngatillugu uumasooqatigiinnut sunniinissaq naatsorsuutigineqanngilaq. ungasinnerusumi katagartinneqartut siammatsaaliorneqassapput piiarneqassallutillu, aammalu sumiiffimmi iluarsiiissutaasussanik iliuuseqartoqassalluni. Pisussanik, assartuussinermik aamma sunniinerit aqquataannik pisuusaartitsinerup takutippaa, annertuumik saliinermik suliaqarnermi katagartinneqartut > 90 %-ii peerneqassasut. ungasinnerusumi kinnerit pitsaassusaat sunnerneqarsinnaavoq, tamannalu uumasunut qimerloqanngitsunut allanullu uumassusilinnut, imermik kinnernillu mingutsinneqartunik kissaatigineqanngitsumik sunniinermik malitseqassaaq.	Kuutsitsisoornerup kingunitsianngua sapiinngisamik kuutsittoorneqartut annertunersaat peerniarlugit annertuumik saliinermik suliaqartoqassaaq. Kuuil ilai qerisarmata ukiuunerani sunniinerit annikinnerusussaapput.	Ilimanaateqan ngitsorujussuu voq	Annikippoq	Annikippoq

16. Atuagassiat allassimaffiat

- [1] Amec Foster Wheeler Earth & Environmental UK Ltd. 2017. Flotation Tailings and Chemical Residue Storage Facilities Feasibility Study, Kuannersuit Rare Earth and Uranium Project, Greenland (*Tailingsinut avissaartiterinermeersunut aamma akuutissat uumaatsut sinnikuinut inissiisarfimmut imminut akilersinnaassutsimut misissuineq, Kuannersuarni uranimut aamma aatsitassanut qaqutigoortunut suliaasaq*), 256 pp.
- [2] AMEC Minproc. 2011. Kuannersuit Multi Element Project Tailings Management Options, Presentation, 26 slides, 14 March 2011. (*Tailingsinik fra Kuannersuarneersunik tamatigoortunik akulinnik passussinissamut toqqagassanut periarfissat*, Saqqummiussineq, quppernerit 26-it, 14. marts 2011.)
- [3] ARCADIS. 2015. Uranium Product Transportation Assessment, Kuannersuarni tamatigoortunik akulinnik suliaasaq, Narsaq Area, Greenland (*Kuannersuarni tamatigoortunik akulinnut suliasamut uranimik assartuussinermut nalilersuineq*), 35 pp.
- [4] ARCADIS. 2015. Radiation Monitoring Plan Outline, Kvanefjeld Multi-Element Project, Narsaq Area, Greenland (*Kuannersuarni tamatigoortunik akulinnik suliasamut qinngornernik alapernaarsuinissamut ilusilersuinissamut pilersaarut*), 7 pp.
- [5] ARCADIS. 2019. Radiological Assessment for the Kuannersuarni tamatigoortunik akulinnik suliaasaq in Narsaq Area, Greenland (*Kuannersuarni tamatigoortunik akulinnik suliasamut qinngornernik nalilersuineq*), 453 pp.
- [6] ARCADIS. 2020. Rev 1. Mining the Kuannersuit Rare Element Resource, Narsaq Area, Greenland (*Radon aamma Thoron Kuannersuarni aatsitassanik qaqutigoortunik peqarsimmi piiarneqarnerat*), 64 pp.
- [8] Auerbach, N. A., M. D. Walker & D. A. Walker, 1997. Effects of roadside disturbance on substrate and vegetation properties in Arctic tundra (*Nunap naqqata aamma issittumi qeriuaannartup masarsuani naasoqarfiit aqqusernup sinaanni akornusiinernit sunniinerit*). Ecological Applications, 7:218-235.
- [9] Boertmann, D., Lungs, P., Merkel, F.R. og Mosbech, A. 2004. The significance of Southwest Greenland as winter quarters for seabirds (*Kalaallit Nunaata kitaata kujataata timmissat imarmiut ukiisarfiatut pingaaruteqarnera*). Bird Conservation International, 14, 87-112.
- [10] Boertmann, D., Bay, C. Grønlands Rødliste, 2018. Aarhus University, Department of Bioscience, <http://www.natur.gl/en/roedliste/>.
- [11] Boulanger, J., K.G. Poole, A. Gunn og J. Wierzychowski, 2012. Estimating the zone of influence of industrial developments on wildlife: a migratory caribou Rangifer tarandus groenlandicus and diamond mine case study (*Suliffissuaqarnikkut ineriartortitsinermut uumasunut sunniuteqartussanik sumiiffinnik missingersuineq: Casestudy af migrerende karibou Rangifer tarandus groenlandicus og diamantmine*). Wildlife Biology 18(2):164-179.
- [12] Rypdal, K. et al. 2006. IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories - Volume 1 General Guidance and Reporting – Introduction, 12 pp.
- [13] Christensen, T., Falk, K., Boye, T., Ugarte, F., Boertmann, D. & Mosbech, A. 2012. Identifikation af følsomme marine områder i den grønlandske/danske del af Arktis. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 72 pp.

- [14] Søfartsstyrelsen nalunaarutaa nr. 417, 28. maj 2009-imeersoq: "Umiarsuit isumannaatsumik angalasarnissaat il.il. pillugu Kalaallit Nunaannut nalunaarut", 4 pp.
- [15] DHI. 2015. Kuannersuit Marine Discharges and Fjord Dynamics – Ecotoxicity test of the mixture of TWP and Barren Chloride (*Imaani kuutsitsinerit aamma kangerlunni allanngorartuarnerit, TWP aamma steril chlorid akuliutsinneqarneranni pinngortitami toqunartoqarnerinut misissuineq*), 54 pp.
- [16] DHI. 2015. Kuannersuit Marine Discharges and Fjord Dynamics – Modelling and Interpretation of Ecotoxicology Studies (*Imaani kuutsitsinerit aamma kangerlunni allanngorartuarnerit – Pinngortitami toqunartoqarneranik misissuinerinut pisuusaartitsineq aamma nassuiaanerit*), 104 pp.
- [17] DHI. 2019. Kuannersuit Marine Discharges and Fjord Dynamics – Modelling and Interpretation (*Kuannersuit eqqaanni imaanut kuutsitsineq aamma kangerlummi ineriartortuarnerit – pisuusaartitsineq aamma nassuiaanerit*), 93 pp.
- [18] ECHA. 2008. Guidance on information requirements and chemical safety assessment, Chapter R.10: Characterisation of dose [concentration] response for the environment (*Paasissutissanut piumasaqaatit aamma akuutissat uumaatsut isumannaassusaannut naliliisarneq pillugit ilitsersuut, kapitali R.10: Avatangiisinut sunniuttut qisuariartarnerisa ilisarnaasersorneri*).
- [19] ERM. 2020. Air Quality Assessment – Project (*Suliassami silaannaap pitsaassusaanik nalilersuineq*), 232 pp.
- [20] ERM. 2019. Greenhouse Gas Assessment – Kuannersuit Uranium Mine Project (*Kuannersuarni aatsitassarsiorfissami gassinnik silaannarmut kissatsitsisartunik nalilersuineq*), 43 pp.
- [21] Ernberg Simonsen, C. 2014. Botanical investigations concerning the GME mining Project at Kuannersuit in south Greenland 2013-14 (*GME-p minedriftsprojektet i Kalaallit Nunaata kujataani Kuannersuarni aatsitassarsiorfimmik ingerlatsinissamut suliassaa pillugu naasoqarnikkut misissuinerit*), 42 pp.
- [22] Feilberg, J. 1984. A phytogeographical study of South Greenland: Vascular plants. Meddelelser om Grønland, Bioscience 15, 72 pp.
- [23] GHD. 2018. Kuannersuarni aatsitassanik qaqutigoortunik peqarfik: af piffissaq aatsitassarsiorfiup atuuffissaanut GOLDSIM-p pisuusaartitsinera (imeq, fluorid aamma uran), 46 pp.
- [24] GHD. 2018. *Kuannersuarni tamatigoortunik akulinnik suliassaq. Tailings-iniit erngup nunap iluaniittup sunnerneqarnissaanut aallarniutaasumik nalilersuineq. GMEL sullillugu teknikkikkut nalunaarusiamut missingiut* – Kuannersuarni tamatigoortunik akulinnik suliassaq. Preliminary groundwater impact assessment from tailings. Draft technical report for GMEL, August 2018, 52 pp.
- [25] GHD. 2019. Brev. Discussion of downstream construction of tailings storage facilities – Tailingsinut inissiisarfiit kuunnerinut aqutissaliorneq pillugu oqaaseqaatit, 6 pp.
- [26] Kommune Kujalleq. 2015. Regulations for disposal of hazardous waste (*Avatangiisinut navianartunik eqqagassanik igitsisarnermut maleruaqqusat*).
- [27] GML. 2015. CO₂ reduction from Uranium production (uranimik tunisassiornermiit CO₂-nik annikillitsineq), 5 pp.

- [28] GML. 2015. Project – Dust Control Plan (Pujoralannik nakkutiginninnissamut pilersaarut), 50 pp.
- [29] GML. 2016. Feasibility Study Update (*Nutarterineq, imminut akilersinnaassutsimut misissuineq*), 501 pp.
- [30] GML. 2019. Pit Water Composition at 37 years (*Ukioq 37-imi aatsitassarsiorfiup itersartaani erngup katitigaanera*), 15 pp.
- [31] GML. 2019. DCE Waste Rock Run-off Calculation using Humidity Cell Test Results (*Ujaqqanit igitassanit kuuttunut tunngatillugu isugutassutsinut inerniliussat atorlugit DCE-p naatsorsugai*), 27 pp.
- [32] GML. 2019. Narsaq Water Requirements and Mine Water (*Narsami imermik aamma imermik aatsitassarsiorfimmeersumik pisariaqartitsineq*), 13 pp.
- [33] Kalaallit Nunaanni aalisarnermut nakkutilliisut. 1982. Narsap kuuani eqalunnik misissuinerit, 1981, 39 pp.
- [34] Naatsorsueqqissaartarfik. 2019. Greenland in figures 2019, 40 pp.
- [35] International Atomic Energy Agency Safety Standards 2018. Occupational Radiation Protection, General Safety Guide No. GSG-7, Vienna 2018 (*Sullivimmi qinngornernut illersuineq, Nalinginnaasumik isumannaallisaanermut ilitersuut nr. GSG-7*), 320 pp.
- [36] International Atomic Energy Agency. 2009. Best practice in environmental management of uranium mining (*Uranisiorfimmik ingerlatsinermi avatangiisinut aqutsinermut suleriaasissat pitsaanerpaat*), 47 pp.
- [37] International Atomic Energy Agency. 2009. NF-T-1.1: Establishment of Uranium Mining and Processing Operations in the Context of Sustainable Development (*Uranisiorfimmik aamma suliareqqiisarfimmik piujuartitsiviusumik ineriartortitsinissamut killissaliussat iluanni pilersitsineq*), 80 pp.
- [38] International Atomic Energy Agency. 2018. SSR-6: Regulation for the Safe Transport of Radioactive Material (*Qinngornernik ulorianartunik akulinnik isumannaatsumik assartuussinermut malittarisassiat*), 109 pp.
- [39] Joint Ore Reserves Committee (JORC). 2012. Australasian Code for reporting of exploration results, mineral resources and ore reserves (*Aatsitassarsiorluni misissuinerup inernerinut, aatsitassanut isumalluutitut aamma saffiugassanut sillimmatitut nalunaarusiornermut Australiamiut-Asiamiut malitassaat*), 44 pp.
- [40] Kapel, H. 2009. Narsami Kuannersuarni eqqaanilu itsarnisarsiornikkut soqutigisat. Eqqaassutissatoqqat illersugaasut sunnertiassusaannik nalilersuigallarneq. Nunatta Katersugaasivia Allagaateqarfialu. Nunatta Katersugaasivia Allagaateqarfialu, 9 pp.
- [41] IMO. 2009. Peqqusissut A.1024 (26). Umiarsuarnut issittup imartaanni angallassisunut malittarisassat, 35 pp.
- [42] Nunani tamalaani imarsiornermut kattuffik. 1973. Umiarsuarniit mingutsitsinermik pitsaaliuinissaq pillugu nunani tamalani isumaqatigiissut (MARPOL). Akuerineqarnera: 1973 (nunani tamalaani isumaqatigiissut), 1978 (1978-imi allattuiffik), 1997 (allattuiffik - ilanngussaq VI); Atuutilerfia: 2. oktober 1983 (ilanngussaq I aamma II), <http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International->

ikkunneqartoq.

- [43] Nunani tamalaani imarsiornermut kattuffik. 2004. Umiarsuarni imeq oqimaaloqutarineqartup kinnerillu nakkutigineqarnissaat aqunneqarnissaallu pillugu nunani tamalaani isumaqatigiissut (Ballast Water Management). Akuerineqarnera: 13. februar 2004, Atuutilerfia: 8. september 2017, [http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-for-the-Control-and-Management-of-Ships'-Ballast-Water-and-Sediments-\(BWM\).aspx](http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-for-the-Control-and-Management-of-Ships'-Ballast-Water-and-Sediments-(BWM).aspx) maj 2020 ikkunneqartoq.
- [44] Nunani tamalaani imarsiornermut kattuffik. 1990. Uuliamik mingutsitsisoqarnerani upalungaarsimaneq, akiuiniarneq suleqatiginnerlu pillugit nunani tamalaani isumaqatigiissut (OPRC). Akuerineqarnera: 30. November 1990, Atuutilerfia: 13. maj 1995, [http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-on-Oil-Pollution-Preparedness,-Response-and-Co-operation-\(OPRC\).aspx](http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-on-Oil-Pollution-Preparedness,-Response-and-Co-operation-(OPRC).aspx) maj 2020 ikkunneqartoq.
- [45] Mineral Resources Authority. 2015. Kalaallit Nunaanni aatsitassanik piiaanissamut Avatangiisinut sunniutaasussanik nalilersuinerimik suliaqarnermut malittarisassat (EIA), 24 pp.
- [46] Mosbech, A., Boertmann, D., Olsen, B.Ø., Olsvig, S., von Platen, F., Buch, E., Hansen, K.Q., Rash, M., Nielsen, N., Møller, H.S., Potter, S., Andreasen, C., Berglund, J. og Myrup, M. 2004. Uuliakoornernut avatangiisit malussarissusaannut nunap assinga, Kalaallit Nunaata kujataata sineriaani sumiiffiit. National Environmental Research Institute, Denmark. NERI Technical Report No. 493, 341 pp.
- [47] Myers-Smith, I.H., B.K. Arnesen, R.M. Thompson og F.S. Chapin III. 2006. Cumulative impacts on Alaskan arctic tundra of a quarter century of road dust (*Ukiuni 25-ini aqqusernit pujoralaannit Alaska-mi issittumi nunap qeriuaannartup masarsuanut sunniinerit annertusiartortut*). Ecoscience 13(4):503-510.
- [48] Myrup, M. 2010. Archaeological survey Narsaq 2010. Nunatta Katersugaasivia Allagaateqarfialu. Greenland National Museum and Archives, 18 pp.
- [49] Nielsen, S.P. 2005. Radionuclides in seal flesh and liver. In Proceedings of the Summary Seminar within the NKS-B Programme 2002-2005. 24-25 October 2005, Tartu, Estonia, pp 89-93.
- [50] OECD Nuclear Energy Agency (NEA). 2014. Managing environmental and health impacts of uranium mining (*Uranimik piiaanermit avatangiisinut peqqissutsimullu sunniinerit iliuuseqarfigineqarnera*), NEA No. 7062, 144 pp.
- [51] Orbicon. 2014. Kuannersuit Hydrology (*Kuannersuarni imeqartunut tunngasut*), 41 pp.
- [51a] Orbicon. 2014. Kuannersuit Hydrology, Annexes 1 and 2 (*Kuannersuarni imeqartunut tunngasut, ilanngussaq 1 aamma 2*), 74 pp.
- [52] Orbicon. 2015. Kuannersuarni tamatigoortunik akulinnik suliaasaq, Noise Assessment (*Kuannersuarni tamatigoortunik akulinnik suliaassamut nipiliornernik nalilersuineq*), 41 pp.
- [53] Orbicon. 2015. Tailingsit imertaanni aamma ujaqqanit igitassanit kuuttuni erngup pitsaassusaanut nalilersuineq, 97 pp.
- [54] Orbicon. 2015. Local Use Study Kuannersuit (*Najukkami atuinerup misissorneqarnera, Kuannersuit*), 35 pp.

- [55] Orbicon. 2015. Oil and Chemicals and Assessment of Potential Impacts of Spills, Technical Report (*Uulia aamma akuutissat uumaatsut aamma kuutsitsisoornermit sunniisinnaanernik nalilersuineq. Teknikkikkut nalunaarusiaq*), 53 pp.
- [56] Orbicon. 2017. Note Concerning Review of the Hydrology and Water Mass Balance in the Project (*Suliassami imeqartunut tunngasut aamma erngup annertussusaani oqimaaqatigiinnerit misissorneqarnerat pillugu nassuiaatit*), 28 pp.
- [57] Orbicon. 2018. Sumiiffimmi misissuiffigineqartumi pinngortitaq avatangiisillu, 67 pp.
- [58] Orbicon. 2018. Tailingsit imertaanni aamma ujaqqanit igitassanit kuuttuni erngup pitsaassusaanut nalilersuineq, 402 pp.
- [59] Orbicon. 2018. Note on Wind Dispersion of Polluted Water from Taseq (*Tasermiit erngup mingutsinneqartup anorlernerani siaruartarnera pillugu nassuiaatit*), 66 pp.
- [60] Orbicon. 2018. Taseq Basin – Groundwater Hydrology (*Tatsip tasertaa – Nunap iluani imeqarnermut tunngasut*).
- [61] Orbicon. 2019. Safe Fluoride Levels in Taseq Tailings Dam. Technical Report. June 2019 (*Tasermi tailingsinut sapusiap iluanni fluoridit annertussusaat qularnaatsut. Teknikkikkut nalunaarusiaq*), 12 pp.
- [64] Rambøll Danmark. 2014. Kuannersuit Port Feasibility Study, Prepared for Greenland Minerals and Energy December 2014 (*Kuannersuarni umiarsualivimmut tunngatillugu imminut akilersinnaassutsimut misissuineq*), 79 pp.
- [65] SENES Consultants (an ARCADIS Company). 2011. Kiggavimmut suliassamut atatillugu assartuinnermi aarlerinaataasunik nalilersuineq, suliarinnittoq AREVA Resources Canada Inc., 106 pp.
- [66] SENES Consultants (an ARCADIS Company). 2014. Canada-mi uraninik kimittuunik assartuinnermut aarlerinaataasunik nalilersuineq (UOC), suliarinnittoq AREVA Resources Canada Inc., 236 pp.
- [67] SGS Lakefield Oretest Pty Ltd. 2013. Geochemical/Environmental Testwork on Kuannersuit Materials (*Kuannersuarneersunut geokemiskimik/avatangiisinut attuumassutilimmik misileraalluni suliaqarnek*), 45 pp.
- [68] SRK Consulting. 2017. Project Mining Study, 74 pp.
- [69] Shared Resources Pty Ltd. 2018. Greenland Minerals Kuannersuit Project Social Impact Assessment (*Kuannersuit – Inuiaqatigiinni piujuartussamik iluaqutaasumik sunniutaasussanik nalilersuineq*), 304 pp.
- [70] UNSCEAR. 2008. Sources and Effects of Ionizing Radiation (*Qinngornerit ioninngortitsisartut suminngaanneerfiit aamma sunniisarneri*), 179 pp.
- [71] WHO. 2017. Guidelines for Drinking-water Quality. 4th Ed. (*Imermut imerneqarsinnaasumut malittarisassat, sisamassaannik saqqummertoq*), 631 pp.
- [72] Wood Group. 2018. TSF Environmental Risk Assessment. Tailings Disposal and Closure Cover Options, Document No. L157-18-R2429 (*Tailingsinik inissiinissamut aammalu sivisuumik matoorsimanissaannut periarfissanut avatangiisini aarlerinaataasunik nalilersuineq*), 62 pp.

- [73] GML. 2019. Production of Fluoride and Mass Balance (*Fluoridinik tunisassiorneq aamma atortussiat oqimaaqatigiinnerat*), 8 pp.
- [74] Klohn Crippen Berger. 2020. Taseq Lake FTSF Dam Failure Report - Final (*Tasermi FTSF-inut sapusiap aseqqoqalernissaa pillugu nalunaarusiaq inaarutaasoq*), 37 pp.
- [75] Klohn Crippen Berger. 2020. Kuannersuarni tamatigoortunik akulinnik suliassaq - Seismic Stability Assessment of FTSF and CRSF Dams – Revision 3 (*Kuannersuarni tamatigoortunik akulinnik suliassaq –FTSF-inut aamma CRSF-inut tasinngortami sajuppillannernut qajannaassutsinut nalilersuineq – Revision 3*), 14 pp.
- [76] GML. 2019. Hydrology Summary Key Points (*Imeqartunut tunngasunut takussutissiami immikkoortut pingaarnerpaat*), 14 pp.
- [77] Klohn Crippen Berger. 2020. Kuannersuit Rare Earths Project – Closure Cover Options Comparison Assessment – Revision 2 (*Kuannersuarni suliassaq, aatsitassat qaqtigoortut – Aatsitassarsiorfiup matuneqarnerani matoorinissamut periarfissanut sanilliussilluni nalilersuineq – Iluarsineqarnera 2*), 18 pp.
- [78] Arcadis. 2020. Kuannersuit Tailings Dam State of the Art Review and Comparison, Addendum 1 to Consequence Assessment of Tailings Dam Failure for the Kuannersuit Project (*Kuannersuarni tailingsinut sapusiaq: Teknologiit nutaanerpaat misissorneqarnerat sanilliunneqarnerallu, Kuannersuarni suliassamut tailingsinut sapusiap aserornerata malitsigassanik sunniutaasussanik nalilersuinnermut tapiliussaq 1*), 64 pp.
- [79] GML. 2020. Review of the Environmental Impact of the Sulphuric and Chlor-Alkali Plants (*Svovlsyrinut aamma chloralkalinut tunisassiorfimmitt avatangiisinut sunniinissanik misissuineq*), 19 pp.
- [80] International Atomic Energy Agency – Safety (Internationalt Atomenergiagentur (IAEA) – Sikkerhed). 2002. Management of Radioactive Waste from the Mining and Milling of Ores (*Aatsitassarsiorfiup ingerlanneqarneranit aamma saffiugassamik suliarinninnermit qinngornernik ulorianartunik akulinnik eqqagassanik passussineq*), WS-G-1-1.2, 48 pp.
- [81] AMEC. 2014. Technical Note – Kuannersuit Project RSF Feasibility Study – Seismic Hazard (*Teknikkikkut allakkiaq – Kuannersuarni suliassaq, sajuppillatsitsisarnermi navianartortaannut tunngatillugu piviusunngortinneqarsinnaassusaanut misissuineq*), 8 pp.
- [82] DTU. 2017. Predicted Radiation Exposure from Mining at Kuannersuit (DTU Nutec (2018) (*Kuannersuarni aatsitassarsiorfimmik ingerlatsinnermit qinngornernik qinngorfigitinnissaa naatsorsuutigineqartoq*), 48 pp.
- [83] GML. 2016. Returning Tailings to the Kuannersuit Pit from Taseq (*Tailingsit Tasermiit Kuannersuarni aatsitassarsiorfimmitt utertinneqarnerat*), 10 pp.
- [84] Orbicon. 2012. Narsaq Drinking Water System (*Narsami imermut imerneqarsinnaasumut periaatsit*), 31 pp.
- [85] Orbicon. 2012. Taseq Risk Assessment (*Tasermut aarlerinaataasunik nalilersuineq*), 42 pp.
- [88] Orbicon. 2018. Seepage from the FTSE to the Taseq River (*FTSE-niit Tatsip kuuanut kuugaarnerit*), 4 pp.
- [90] ERM. 2020. Addendum – Air Quality Assessment (*Tapiliussaq – Silaannaap pitsaassusaanut nalilersuineq*), 11 pp.

- [92] Klohn Crippen Berger. 2020. Probabilistic Seismic Hazard Assessment – Kuannersuit Rare Earth Project, Greenland – Revision 2 (*Sajuppillatsitsisarnerni navianartorsiornermut ilimanaateqassutsinut nalilersuineq – Kuannersuit Rare Earth Project, Grønland – 2. revision*), 70 pp.
- [98] OSPAR Convention (OSPAR konventionen). 1992. The Convention for the Protection of the Marine Environment of the North East Atlantic (*Atlantikut avannaata kangisissortaani imaani avatangiisinik illersuinissamut nunani tamalaani isumaqatigiissut*), 33 pp.
- [99] EU. 2010. Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) (*Suliffissuit aniatitsinerat pillugu Europa-Parlamentip aamma Siunnersuisooqatigiit malitassiaa2010/75/EU, 24. november 2010-imeersoq (mingutsitsinissanut pitsaaliuineq akiuiniarnerlu akuutinneqarlutik)*), 103 pp.
- [100] EF. 2018. Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Management of Waste from Extractive Industries (*Teknikki pissarsiarineqarsinnaasoq pitsaanerpaaq (BAT) - Aatsitassarsiornermit eqqakkanik passussinermut allakkiaq innersuusiviusoq*), 722 pp.
- [101] SRK. 2015. Kuannersuit Project Ore Reserve Estimation (*Kuannersuarni suliaasaq – saffiugassanut sillimmatinut missingersuineq*), 27 sider.
- [102] Fertilizers Europe. 2000. Best Available Techniques for Pollution Prevention and Control in the European Sulphuric Acid and Fertilizer Industries (*Europami svovlsyrinut naggorissaanernullu suliaasaqarfini mingutsitsinermik pitsaaliuinissamut nakkutiginninnissamullu teknikkitt pissarsiarineqarsinnaasut pitsaanerpaat*), 68 pp.
- [103] Klohn Crippen Berger. 2020. Taseq TSF Review, Kuannersuit Rare Earth Project, Greenland – Dry Closure Cover Concept Design (Rev 2) (*Misissuineq Taseq TSF, Kuannersuit Rare Earth Project, Kalaallit Nunaat – Panertumik matusinermut sannaasa ilusilersorneqarnerat (Rev 2)*), 94 pp.
- [104] Blue Water Shipping. 2017. Navigational Safety Investigation Study (*Imaatigut ingerlaarnerup isumannaassusaanut misissuineq*), 68 pp.
- [105] UNESCO. 2017. Nunarsuarmi kingornussassat allassimaffianni Kujataanut tunngatillugu allattukkat, 19 pp.
- [107] International Atomic Energy Agency (Det Internationale Atomenergiagentur). 2004. The long term stabilization of uranium mill tailings (*Tailingsit uranimik tunisassiorfinneersut ungasissumut qajannaatsuutinnissaat*), 309 pp.
- [108] RISØ. 1981. Evaluation of alternative energy supply options from hydropower and CHP stations (*Erngup nukinganit innaallagissiorfinnut nukissiorfinnullu allatut periarfissanik naliliineq*), 45 pp.
- [110] Arcadis. 2020. Consequence Assessment of Tailings Dam Failure for the Kuannersuit Project – Revision 2 (*Kuannersuarni suliaasamut tailingsinut sapusiap aseqqoqalernerata malitsigisaanik sunniutaasussanik nalilersuineq – Iluarsineq 2*), 220 pp.
- [111] NERI. 2003. Seabird colonies and moulting harlequin ducks in South Greenland (*Kalaallit Nunaata kujataani timmissat imarmiut ineqarfii aamma toornaviarsuit*), 36 pp.
- [112] USDoE. 2007. RESRAD-OFFSITE – A Tool for Evaluating Radiation Doses and Risks to Humans (*Inunnut qinngornernik sunniuttussanik aarlerinaataasunillu nalilersuinermut sakkussaq*), 4 pp.

- [114] Outotec. 2014. SKID 250 – Sulfuric Acid Plant (*Svovlsyrileriffik*), 9 pp.
- [115] USEPA. 2000. Chlorine (*Klor*), 4 pp.
- [116] USEPA. 2000. Hydrochloric Acid (Hydrogen Chloride) (*Saltsyre (hydrogenchlorid)*), 4 pp.
- [117] Thyssen-Krupp. 2014. Kuannersuit Chloralkali Plant Estimating Services (*Kuannersuarni chloralkalileriffik – missingersuineramik suliaqartut*), 93 pp.
- [118] GML. 2018. Waste Rock Samples (*Ujaqqanit igitassanit misissugassat*), 9 pp.
- [119] DCE-GINR. 2016. Recommendations for tailings, waste rock and water management for Kuannersuit Multielement Project (*Kuannersuarni tamatigoortunik akulinnik suliaassamut tailingsinut, ujaqqanut igitassanut aamma imernut aqutsinermut tunngatillugu inassuteqaatit*), 25 pp.
- [120] RISØ. 1990. Preliminary Environmental Impact Statement for the Kuannersuit Uranium Mine (*Kuannersuarni uranisorfimmiit avatangiisinut sunniinissaq pillugu aallarniutaasumik nalunaarut*), 138 pp.
- [121] WHO, Verdenssundhedsorganisationen. 2016. Radon Key Facts (*Radon pillugu pissusiviusunut paasissutissat pingaarnerit*), <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/radon-and-health-maj-2020> ikkunneqartoq.
- [122] USEPA. Radioactive Decay (*Radioaktivt henfald*), <https://www.epa.gov/radiation/radioactive-decay>, maj 2020 ikkunneqartoq.
- [123] Health Canada. 2014. Guidelines for Canadian Drinking Water Quality (*Canada-mi mermut imerneqarsinnaasumut malittarisassat*), 25 pp.
- [124] EU. 2003. Framework for Assessment of Environmental Impact – Deliverable 1-6 including No. 3 – Dosimetric models and data for assessing radiation exposures to uumassusillit (*Avatangiisinut sunniutaasussanik nalilersuinermit killissat – Tunniussinerit 1-6, nr. 3 ilanngullugu – Qinngornernik qinngorfigitinnernut uumassusilinnit nalaanneqartussanut nalilersuinermit annertussutsinut ilusiliat paasissutissallu*).
- [125] WHO, Verdenssundhedsorganisationen. 2016. Radon Information Sheet (*Radon pillugu paasissutissat allassimaffiat*), 7 pp.
- [126] KCB. 2020. A geochemical assessment of river water quality changes upon a tailings dam break (*Tailingsinut sapusiap aserornerata kingorna kuup imaani erngup pitsaassusaani allanngornernut geokemiskimik nalilersuineq*), 25 pp.
- [127] Boberg, F., Langen, P.L., Mottram, R.H., Christensen, J.H., og Olesen, M. (2018) 21st Century climate change around Kangerlussuaq, west Greenland: From the ice sheet to the shores of the Davis Strait (Kalaallit Nunaata kitaani ukiut hunnorujulikkaat 21.-issaanni silap pissusaata allanngoriartornera), Arctic, Antarctic and Alpine Research, Vol 50, Issue 1.
- [128] GRAIN (2019) Agriculture in Greenland – possibilities and needs for future development and research, Synthesis Report for Greenland Agricultural Initiative (GRAIN) in Cooperation with Greenland Perspective (*Kalaallit Nunaanni nunalerineq – siunissami ineriartortitsinissamut ilisimatusarnermullu periarfissat pisariaqartitsinerillu; eqikkaalluni nalunaarusiaq Greenland Perspective suleqatigalugu Greenland Agricultural Initiative-mit suliarineqartoq*)

<https://natur.gl/wp-content/uploads/2020/03/ENG-Synthesis-Report-on-Agriculture-in-GL.pdf>

- [129] Hanna, E., Cappelen, J., Fettweis, X., Mernild, S.H., Mote, T.L., Mottram, R., Steffen, K., Ballinger, T.J., og Hall, R. (2020) Greenland surface air temperature changes from 1981 to 2019 and implications for ice-sheet melt and mass-balance change (1981-miit 2019-mut Kalaallit Nunaanni nunap qaavata – silaannaap kissassussaanni allanngornerit), *International Journal of Climatology*
- [130] Merrild Hansen, A. og Brown Burkins, M. (2020) Melting and Mining in Greenland: Understanding Arctic Climate Change Through Dialogue with Locals (Kalaallit Nunaanni aakkiartorneq aamma aatsitassarsiorfinnik ingerlatsineq – najukkameersunik oqaloqateqarneq) *Georgetown Journal of International Affairs* <https://gjia.georgetown.edu/2020/05/29/greenland-understanding-climatechange-through-localdialogue/>
- [131] Statistics Greenland (2020) Greenland in Ilusiliaques 2020 (Kalaallit Nunaat kisitsisinngorlugu), <https://stat.gl/publ/en/GF/2020/pdf/Greenland%20in%20Ilusiliaques%202020.pdf>
- [132] IFC (2013) Good Practice Handbook: Cumulative Impact Assessment and Management: Guidance for the Private Sector in Emerging Markets. 102 pp. (Sunniinerit annertusiartortussat nalilersorneqartarnerannut iliuuseqarfigineqartarnerannullu suleriaatsini pitsaasuni quppersagaq)

Ilanngussat

Ilanngussat A – Environmental Management Plan

(avatangiisinik aqutsinissamut pilersaarut)

Aallaqqaasiut

Suliassami avatangiisini ajornartorsiutit, avatangiisinut sunniutaasussanik nalilersuinermit paasineqartut, qanoq iliuuseqarfigineqarnissaat siunertaanersoq, suliassamut avatangiisinik aqutsinissamut pilersaarummi (EMP) nassuiarneqarpoq. Taamatuttaaq ataasiakkaat pisussaaffii sumiinnertut pilersaarummi suussusersineqarpoq.

Kuannersuarnut avatangiisinik aqutsinissamut pilersaarut

Suliassami avatangiisinik aqutsinissamut pilersaarummiipput pisussaaffiit iliuusissallu, avatangiisini aarlerinaataasut suliassamut attuumassuteqartut, akuersarneqarsinnaasutut annertussuseqalersillugit iliuuseqarfiginissaat qulakkeerniarlugu GML-ip ingerlanniagai.

Avatangiisinik aqutsinissamut pilersaarummi suliassap immikkoortuinut tamaginnut aammalu naleqqutsillugu allaaserineqarput:

- Sunniinissanut ASN-mut nalunaarusiami paasineqartunut immikkoortunut tamaginnut siunnerfiit
- Avatangiisini sunniinerit pisinnaasut
- Sunniinernut tamaginnut immikkut iliuusissat iluarsissutaasussat
- Inuk pisussaaffinnut tamaginnut immikkut akisussaasuusoq.

Pisussaaffiit pilersaarummi nassuiarneqartut, avatangiisinut suliassap ingerlanneqarnerata sivilissusaani uuttorneqarsinnaasunut atatillugu saqqummiinernut naapertuuttunullu tunngavissiissapput.

Avatangiisinik aqutsinissamut pilersaarut aamma suliaqarnermi suleriaasissat akuttunngitsumik misissorneqartassapput aammalu suliassap atuuffiata ingerlanerani nutarterneqartassallutik. Avatangiisinik aqutsinermut pisussaaffiit pilersaarummi sukumiisumik nassuiarneqartut, isumaqatigiissutitut allakkiani attuumassuteqartuni aammalu teknikkikkut nassuiaatinut suliassamut suliarineqartunut ilaatinneqassapput. GML-im, pilersuisut pilersuisussaanni sulisut aammalu sulisorisat allat suliassamut atatillugu sulisorineqartut tamarmik, ilitersuussinerit ingerlanerit suliassami ilanngunneqartut aqqutigalugit pilersaarummi nassuiaanneqassapput. Suliassap immikkoortuini tamaginni avatangiisinik aqutsinermi iliuusissanut naapertuunneri akuttunngitsumik alapernaarsorneqartassapput, naapertuutinnitsoqassappat, taakkua qaqinneqassapput aammalu pitsanngorsaannissamut iliuuseqarnerit ingerlanneqassallutik.

Avatangiisinik aqutsinissamut pilersaarut matuma kingulianiittoq innersuussivinnut killissaliivoq tassani ilaatinneqarput:

- Pisussanut pilersaarut, ingerlatassanik pinngortitami avatangiisini akornusersuinerit annikitsuutinnissaannut aammalu mingutsitsinerit qanorluunniit iluseqartut tamarmik pitsaaliornissaannut aamma annikitsuutinnissaannut suliarineqartussanik, nassuiaaviusoq;
- Atuuffiit, akisussaaffiit piginnaatitaanerillu nassuiaataat, avatangiisini aqutsinermut pisussanut pilersaarutip ingerlassinnaanissaanut pisariaqartut.

Avatangiisinik aqutsinissamut pilersaarummut killissat matuma kinguliani takutinneqarput. Takussutissiaq paasissutissanik imaqarpoq makkununga tunngassuteqartunik:

- Suliassami ingerlatassat

Ingerlatassaq suliasamat atasoq aammalu avatangiisinut sunniisinnaasutut imaluunniit aarlerinaataasinnaasutut paasineqartoq

- Avatangiisini sunniinerit

Ingerlatassamit sunniinissanut nassuiaatit (soorlu pinngortitami avatangiisini mingutsitsineq imaluunniit akornusersuineq)

- Iliuusissaq

Iliuusissat iluarsissutaasussat imaluunniit iliuusissat, avatangiisini sunniinissamik pitsaaliusussatut imaluunniit sunniinerlunnernik annikillisitsisussatut paasineqartoq; aamma

- Akisussaasoq

Suleqataasoq imaluunniit suleqataasut, iliuusissanik iluarsissutaasussanik aallartitsinissap qulakkeernissaanut akisussaasuusoq.

Avatangiisinik aqutsinermut takussutissiani allassimasumut tunngatillugu pisussaaffiit ilaannut naapertuutsitsinissap isumaginissaanut akisussaaffik GML-ip pilersuisuinut tunniunneqassaaq. Akisussaassusilimmik avatangiisinut suleriaasissanut, neqeroortitsinermut allakkiani isumaqatigiissutinilu tamaginni ilaatinneqartussanut, najoqqutassanik ineriartortitsinikkut, GML pilersuisuminut avatangiisinik aqutsinissamut akisussaaffiup attuumassuteqartup naammassinissaanut pisussaaffiliissaaq.

Pisussaaffiit attuumassuteqartut pilersuisunit naammassineqarnissaannik qulakkeerinninnikkut, avatangiisinut aqutsinissamut akisussaaffik atorunnaassanngitsoq, GML-ip paasivaa. Pisussaaffinnut tamaginnut naapertuutsitsinissamut pinngitsoorani akisussaaffeqarneq, GML-imi sulisumi attuumassuteqartumiippoq, taanna aatsitassarsiorfimmi pisortami aalajangersimasumik najugaqartumiissalluni aamma / imaluunniit suliffeqarfimmi avatangiisinut pisortamiissalluni.

Qinngornernik passussinissamut pilersaarutit immikkuullarissut aammalu qinngornernik ulorianartunik eqqagassanik passussinissamut pilersaarut, Kalaallit Nunaanni akuersissuteqarnissamut suliaq ingerlanerani suliarineqassapput.

GML-imi avatangiisinik aqutseriaaseq

Suliaqarnerup aallartinneqannginnerani, ISO 14001-mut, Avatangiisinik aqutseriaatsinut malittarisassanut, naapertuuttumik avatangiisinut aqutsinermi periaatsimik (EMS) ineriartortitsinissamik atuutsitsilernissamillu GML pisussaaffeqarpoq.

Avatangiisinut aqutsinermut periaatsimut siunertaavoq, avatangiisinut aqutsinermut suleriaatsinik pisortatigoortumik atuutsitsilernissaq aammalu suliasamit avatangiisinut sunniinerit annikillisinnissaat. Periaaseq Kalaallit Nunaanni avatangiisinut aalajangersakkat naammassinissaannut, avatangiisinut sunniinerit annikillisinnissaannut, aarlerinaataasut annikillisinnissaannut, avatangiisinut tunngatillugu sunniinernut tikkuussisussanik ineriartortitsinissamut aammalu saqqummiinernik pitsanngorsaannissamut, GML-mut iluaqutaassaaq.

ISO 14001 (2004) periaatsimik “Plan-Do-Check-Act” (pilersaarusiorneq-suliarinninneq-nakkutiginninneq-pitsanngorsaaneq) tunngaveqarpoq:

- **Pilersaarusiorneq**

Siunnerfiit suliallu ingerlaneri, aaqquissuusaanermi avatangiisinut politikkimut naapertuuttumik angusanik tunniussinissamut pisariaqartut, pilersikkut

- **Suliarinninneq**

Suliat ingerlaneri atuutsilikkit

- **Nakkutiginninneq**

Avatangiisinut politikkimut, siunnerfinnut, siunnerfiit naleqarnerinut, inatsilerinikkut allatigullu piumasaqaatinut tunngatillugu suliat ingerlaneri alapernaarsukkit uuttortartakkillu, tamatumalu kingorna inernerinut nalunaarusiukkit

- **Iliuusissanik pitsanngorsaataasussanik suliaqarneq**

Iliuusissanik ingerlaavartumik avatangiisinut aqutsinermut periaatsimi pinnaasunik pitsanngorsaasussanik aalajangersaaneq.

Suliassamut atatillugu avatangiisinut pisussaaffiit pilersaarusiukkamik, nakkutigineqartumik, alapernaarsorneqartumik, nalunaarsorneqartumik iluarsineqartartumillu aqunneqarnissaat, GML-imi avatangiisinut aqutsinermut periaatsimi qulakkeerneqassaaq. Avatangiisini pisoqarneri nalunaarusiorneqartassapput, misissorneqartassallutik, misissoqqissaarneqartassallutik uppernarsaasorneqartassallutillu. Paasissutissat pisoqarnerini misissuinerit pissarsiarineqartut, pisartunik alapernaarsuinissamut misissoqqissaarneqassapput aammalu pitsaaliuinerit pisussanut pilersaarutit inersaasoqassalluni, taakkunani ilaassallutik pisoqarnerinut pissutaasut pisussaajunnaarsinniarlugit iluarsiissutaasunik pitsaaliuisunillu suliniuteqarnerit. Sulisut, pilersuisut aamma pilersuisuni pilersuisut tamarmik avatangiisinik aqutsinissamut pilersaarut malissavaat aammalu Kuannersuarni allaanerumik pisoqarnerini/pissusilersortoqarnerini iluarsiissutaasussanik iliuusissanut periaatsip atorsinnaanissaa isumagissallugu.

Sanaartornermut immikkoortumut avatangiisinik aqutsinissamut pilersaarut

Ref. nr.	Suliassami ingerlanneqartoq	Avatangiisini sunniineq	Iliuusissaq	Akisussaasoq
8.1.1	Aatsitassarsiorfiup itersartaani sumiiffimmi kiliortuinerit	Aatsitassarsiorfimmi ingerlatat kusanassutsinut sunniinermik malitseqarsinnaapput	Kiliortuinissap piareersarneqarnera, taamaalilluni tamanna sapinngisamik suliaqarnikkut ajornanngippat nunami pinngortitamut assingusunngussalluni	Suliniuummi aqutsisoq
8.1.2	Tastsip aammalu tasinngortap tassunga atasup tailingsinik inissiivissatut atorneqarnera	Aatsitassarsiorfimmi ingerlatat kusanassutsinut sunniinermik malitseqarsinnaapput	Tailingsinut sapsuanut sananissap piareersarneqarnera, taamaalilluni taakkua sapinngisamik suliaqarnikkut ajornanngippat nunami pinngortitamut assingusunngussallutik	Suliniuummi aqutsisoq
8.1.3	Aatsitassarsiorfimmi atortorissaarutininut allanut atugassatut nunataanik allanngortitsineq	Attaveqaqatigiinnernut nunataata allanngortinnera kusanassutsinut sunniinermik malitseqarsinnaavoq	Aqqusinernut piareersaaneq, taamaalilluni taakkua sapinngisamik suliaqarnikkut ajornanngippat nunami pinngortitamut assingusunngussallutik	Suliniuummi aqutsisoq
8.1.4	Sanaartornermik suliaqarnerit neriuermik malitseqarsinnaapput	Issumik, sioqqanik ujaraaqqanillu katagartitsineq, erngup, sermi imaluunniit anorlernerata sakkortuneranik pissuteqartumik	Sanaartornermi periaatsit aamma atassusiisussanut aqutissat pilersaarusionerannin neriueineq naatsorsuineri ilanngunneqassaaq	Suliniuummi aqutsisoq
8.1.5	Atortut angallattakkat, qillerineq qaartiterinerlu, nunami assartuineq aamma umiarsuit angalanerat nipiliortitsisussaapput	Nipiliortitsinerulerneq uumasunut inunnullu akornusersuisinnaavoq	Ingerlatassat nipiliortitsisussat, soorlu qaartiterinerit, nipiliornernit sunniinerit annikinnerpaamiittussanngorlugit ingerlanneqartussanngorlugit pilersaarusionerannin assapput	Suliniuummi aqutsisoq
8.1.6	Taartalernerani sanaartorfiusut qaammaqqusersorneqassapput	“Avatangiisini qaamanermik mingutsitsineq” uumasunut, pingaartumik timmissanut aallartartunut, paatsiveerutsitsisinnaavoq	Iliuseqarnissaq pisariaqanngilaq, tassami ajornartorsiut pingaaruteqanngimmat	Suliniuummi aqutsisoq
8.2.1	Qaartiterinerit, assaaneq aamma kangerlummi umiarsuit angallannerat pujoralannik silaannarmullu aniatitsinermik malitseqartussaapput	Imeq aamma issoq mingutsinneqarsinnaapput	Pujoralatsitsineq silaannarmilu mingutsitsineq annikillisussanngorlugu sanaartornerit pilersaarusionerannin assapput	Suliniuummi aqutsisoq

Ref. nr.	Suliassami ingerlanneqartoq	Avatangiisini sunniineq	Iliusissaq	Akisussaasoq
8.2.2	Atortut angallattakkat, soorlu maskiinat assaanermut atortut, bulldozerit aamma lastbiilit gassinik silaannarmik kissatsitsisartunik pilersitsisarput	Silap pissusaata allanngoriartornera	Ikummatissamik atuinissaq sapinngisamik annertunerpaamik killilersimaaruk	Suliniuummi aqutsisoq
8.3.1	Sanaartornermik suliaqarnerit imermik tarajoqanngitsumik isumalluuteqarfiusuni kuunnerit aammalu imarisinnaasaannut pinngortitap nalinginnaasumik ingerlaasiani allanngortitsinermik malitseqassaaq	Avatangiisini tarajoqanngitsumik imeqartuni, ilanngullugit aalisakkat, sunniinerit	Sunniinissaq suliaqarnikkut sapinngisamik annertunerpaamik killilersimaaruk	Suliniuummi aqutsisoq
8.4.1	Sulisunit nipiliornerit aamma takuneqarsinnaasutigut akornusersuinerit	Nunami uumasunik miluumasunik timmissanillu akornusersuinerit	Sanaartorfiusut avataanni sulisut angalaarnissaat killilersimaarneqassaaq	Aatsitassarsior fimmik aqutsisoq
8.4.2	Umiarsualivimmi sanaartornermik suliaqarnerit aamma kangerlunni umiarsuit angallannerat	Imaani uumasunik miluumasunik timmissanillu akornusersuinerit	Kangerlunni ingerlaarnermi arriitsumik sukkassuseqarnissaq aammalu timmissanut ukiisartunut ataatsimoortukkaanut ungasissuseqarluarnissaq (ajornanngippat)	Suliniuummi aqutsisoq
8.4.3	Ikaartarfiliorerit sapusiornerillu	Imeq tarajoqanngitsumi uumasuaqqanut akornusersuineq, ilanngullugit aalisakkat	Nutaanik ikaartarfiliortoqarnerani sapusiortoqarneranilu, piffissat sanaartorfiusut sapinngisamik suliaqarnermi ajornanngippat sivikitsuutillugit, sumiiffinni imeqartuni akornusersuinerit annikinnerpaamiitinneqassapput	Suliniuummi aqutsisoq
8.4.4	Sanaartukkanut inissaqartitsiniarluni allanngortitsinerit	Nunami uumasut najortagaasa atorunnaarnerat	Attaveqaatit sapinngisamik annikinnerpaamik sunniuttussanngorlugit pilersaarusiorderisigut sumiiffik akornusersuiffiqineqartussaq annikillisinneqassaaq	Suliniuummi aqutsisoq
8.4.5	Tasermit tailingsinik inissiineq	Imermi tarajoqanngitsumi uumasut najortagaasa atorunnaarnerat	Iliusissanik iluarsisutaasussanik periarfissaqanngilaq	Aatsitassarsior fimmik aqutsisoq
8.4.6	Umiarsualiviup inissaqartinnissaanut sinerissami allanngortitsinerit	Imaani uumasut najortagaasa atorunnaarnerat	Sumiiffik akornusersorneqartussaq annikinnerpaamiitiguk	Suliniuummi aqutsisoq

Ref. nr.	Suliassami ingerlanneqartoq	Avatangiisini sunniineq	Iliuusissaq	Akisussaasoq
8.4.7	Ajutoornerit nunami uuliakoornermik aamma akuutissanik uumaatsunik kuutsitsisoornermik malitseqarsinnaapput	Nunami uumasut najortagaanni uumassusilinnilu sunniineq	Uuliakoornissamut aamma akuutissanik uumaatsunik kuutsitsisoornissamut upalungaarsimanermut pilersaarutininik piareersaaneq, ilanngullugu upalungaarsimasut suliaqarnikkut sunniuteqarluartumik sungiusartarneri	Aatsitassarsior fimmik aqutsisoq
8.4.8	Ajutoornerit uuliakoornermik aamma akuutissanik uumaatsunik kuutsitsisoornermik malitseqarsinnaapput	Imaani uumasut najortagaanni aamma imermi tarajoqanngitsumi uumasut najortagaanni uumassusilinnilu mingutsitsineq	Uuliakoornernut aamma akuutissanik uumaatsunik kuutsitsisoornernut upalungaarsimanermut pilersaarutininik piareersaaneq, ilanngullugu upalungaarsimasut suliaqarnikkut sunniuteqarluartumik sungiusartarneri	Aatsitassarsior fimmik aqutsisoq
8.5	Eqqakkanit ulluinnarni atuinermeersunit aamma suliffissuarmut eqqakkanit avatangiisini mingutsitsineq	Eqqakkat – pingaartumillu eqqakkat navianartut – avatangiisini annertuumik mingutsitsinermik malitseqarsinnaapput	Eqqagassalerinermut malitassani suleriaatsinut naapertuuttumik aammalu annertunerusumik atoqqiisarlu atueqqittarlunilu avatangiisini suleriaatsinut pitsaasunut naapertuuttumik eqqagassalerineq	Aatsitassarsior fimmik aqutsisoq
8.5.1	Assartuinermit kiffartuussinermilu aqqutissatigoorlu angallanneq	Uumasut aqqusinermi toqunneqartarnerat	Sukkassusissanut killiliussaq malinneqarnissaat isumagineqassaaq, aammalu sulisut tamarmik uumasunik ajoqusiinissap navianaateqarnera eqqumaffigissuaat	Aatsitassarsior fimmik aqutsisoq
8.5.2	Kangerlunni umiarsuit angallannerat	Imeq oqimaaloqutarineqartoq aqqutigalugu uumasut takornartat eqqunneqarnerat	Umiarsuarni imermik oqimaaloqutarineqartumik kinnernillu nakkutiginninneq aqutsinissarlugu pillugit nunani tamalaani isumaqatigiisummi maleruagassat (Ballast Water Management) malinneqassapput	Suliniuummi aqutsisoq
8.6.1	Aatsitassarsiorfiup sumiiffiani isumannaallisaanermut aalajangersakkat	Nunaminertamik atuinermit ileqquusumik akornusiineq	Sumiiffik tamanut matoqqasoq aammalu sumiiffik aallaaniarfigeqqussaanngitsoq sapinngisamik annikinnerpaatinneqassaaq	Aatsitassarsior fimmik aqutsisoq
8.6.2	Umiarsualiviup nutaap aamma aatsitassarsiorfiup sumiiffiata akornanni aqqusineq nutaaq tamanut matoqqassaaq	Sukisaarsaarnermut atuinerup takornariartitsisarnerullu killilerneqarnerat	Iliuusissanik iluarsissutaasussanik periarfissaqanngilaq; aqqusernit ajornartoornermi aammalu immikkut pisuni pilersaarutaasuni atornerqarsinnaassapput	Aatsitassarsior fimmik aqutsisoq
8.6.3	Umiarsualivimmi aamma Tatsip eqqaani sanaartornermik suliaqarneq	Sumiiffinni kulturikkut kingornussaqaqfinni akornusersuineq	Nunatta Katersugaasiviani Allagaateqarfianilu sulisut attaveqarfigneqassapput	Suliniuummi aqutsisoq

Ingerlatsinermut immikkoortumut avatangiisinik aqutsinissamut pilersaarut

Ref. nr.	Suliassami ingerlanneqartoo	Avatangiisini sunniineq	Iliuusissaq	Akisussaasoq
9.1.1	Itersaliami sapusianilu nunami pinngortitap allanngorneri	Kusanassutsinut sunniinerit	Allannguinerit sapinngisamik annertunerpaamik nunamut pinngortitamut eqqaaniittumut assingusussanngorlugit pilersaarusiorneqassaaq	Suliniiummi aqutsisoq
9.1.3	Suliassami ingerlatsinermut, itersaliami qaartiterinernit nipiliornerit	Uumasunut inunnullu akornusersuinerit	Unnukkut unnuakkullu qaartiterinaveersaarneq	Aatsitassarsiorfimmik aqutsisoq
9.2.1	Aatsitassarsiorfimmi suliaqarnerit silaannarmut aniatitsiviusussaapput	Silaannarmut aniatitsinerit annertunerulernerat (pujoralannik, NOx-inik, SOx-inik aamma paap pujoralaannik katersuunnerit torarnerillu)	GML-ip pujoralannik nakkutiginninnissamut pilersaarutaata atuutsinneqalernerani pujoralatsitsineq annikinnerulersinneqassaaq Aniatinneqartut annertussusaannut pitsaanerulersitsiniarluni biilini atortunillu nukissiamik sipaarnartunik teknologiinik atuineq Aniatitsinerit annikillisinniarlugit kiassaateqarfiit, biilit allallu atortut ikummatissamik ingerlatillit tunisassiortut nassuiaaneri naapertorlugit aserfallatsaaliorneqassapput	Aatsitassarsiorfimmik aqutsisoq
9.2.2	Nuttartuni uninngaannartunilu ikummatissamik atuineq gassinik silaannarmut kissatsitsisartunik aniatitsilertussaapput	Silap pissusaata allanngoriartornera	Aniatinneqartut annertussusaannut pitsaanerulersitsiniarluni biilini atortunillu nukissiamik sipaarnartunik teknologiinik atuineq Aniatitsinerit annikillisinniarlugit kiassaateqarfiit, biilit allallu atortut ikummatissamik ingerlatillit tunisassiortut nassuiaaneri naapertorlugit aserfallatsaaliorneqassapput	Aatsitassarsiorfimmik aqutsisoq
9.3	Aatsitassarsiorfimmi suliaqarnerit aalajangersimasut qinngornernik ulorianartunik aniatitsilertussaapput	Qinngornernik aniatitsinerit	GML-ip pujoralannik nakkutiginninnissamut pilersaarutaata atuutsinneqalernerani pujoralatserineq	Suliniiummi aqutsisoq

Ref. nr.	Suliassami ingerlanneqartoq	Avatangiisini sunniineq	Iliuusissaq	Akisussaasoq
			(qinngornernik ulorianartunik akoqarsinnaapput) annikillisinneqassapput	
9.5.1	Inuit aamma maskiinat itersaliap sumiiffiani sulisussaapput	Nunami uumasut takusaminnik nipiliornerneersunillu akornusersorneqarnerat	Uumasut ataatsimut isigalugu akornusersorneqarnissaat annikinnerpaatinniarlugu, sulisut upernaap ingerlanerani aasaanerani suliassap sumiiffiata avataaniinnissaat killilersimaarneqassaaq	Suliniiummi aqutsisoq
9.5.2	Aatsitassarsiorfimmi ingerlatsinermi kangerlummumit imermik kuutsitsineq	Imaani avatangiisinik mingutsitsineq	Siaruarterisup pitsanngorsarnera (teknikkikkut unammilligassaasinnaavoq, tassami taanna immap iluani 40 meterini ingerlanneqartussaammat)	Suliniiummi aqutsisoq
9.5.3	Aatsiatssarsiorfimmi suliagarnerit imeqarnermut tunngasut allanngortinneqassapput	Narsap kuuani aalisakkanik sunniinerit	Iliuusissanik iluarsissutaasussanik pisariaqartitsiviunngilaq	Suliniiummi aqutsisoq
9.5.4	Ajutoornerit uuliakoornermik aamma akuutissanik uumaatsunik kuutsitsisoornermik malitseqarsinnaavoq	Imermi tarajoqanngitsumi uumasut najortagaanni aamma imaani uumasut najortagaanni mingutsitsineq	Uuliakoornernut aamma akuutissanik uumaatsunik kuutsitsisoornernut upalungaarsimanermut pilarsaarutiniq piareersaaneq, ilanngullugu upalungaarsimasut suliagarneqat sunniuteqarlumut sungiusartarneri	Suliniiummi aqutsisoq
9.5.5	Aqqusernit assartuussinermi kiffartuussinermilu aqquataasartut aqqutigalugit angallanneq	Nunami uumasut toqusartut amerlanerulernerat	Sukkassusissanut killiliusaaq malinneqarnissaat isumagineqassaaq, aammalu sulisut tamarmik uumasunik ajoqusiinissap navianaateqarnera eqqumaffigissuaat	Suliniiummi aqutsisoq
9.5.6	Kangerlunni umiarsuit angallannerat	Imeq oqimaaloqutarineqartoq aqqutigalugu uumasut takornartat eqqunneqarnerat	Umiarsuarni imermik oqimaaloqutarineqartumik kinnernillu nakkutiginninneq aqutsinissarlugu pillugit nunani tamalaani isumaqatigiisummi maleruagassat (Ballast Water Management) malinneqassapput	Suliniiummi aqutsisoq

Ref. nr.	Suliassami ingerlanneqartoq	Avatangiisini sunniineq	Iliuusissaq	Akisussaasoq
9.6	Suliassami suliaqarnerit amerlasuut eqqagassaqalersitsisussaapput	Avatangiisini mingutsitsineq	Eqqagassalerinermut suleriaatsinik atuutsitsineq aammalu eqqagassalerinermut malitassat nutartertuarneqarnerat	Suliniiummi aqutsisoq
9.7	Aatsitassarsiorfiup sumiiffianukartoqarsinnaanngilaq, aammalu sumiiffimmik isumannaallisaaviumik aallaaniarfigeqqussaannngitsumik atuutsitsisoqalissaaq	Najukkami innuttaasut (tikeraartullu) sumiiffimmi ileqquusumik atuinissaat killeqalissaaq	Sumiiffiit assersugaasut aammalu sumiiffiit aallaaniarfigeqqussaannngitsut sapinngisamik annikinnerpaatinneqassapput	Suliniiummi aqutsisoq

Matusinerup immikkoortuanut aamma matusereernerup kingorna immikkoortumut avatangiisinik aqutsinissamut pilersaarut

Ref. nr.	Suliassami ingerlanneqartoq	Avatangiisini sunniineq	Iliuusissaq	Akisussaasoq
10.1.	Aatsitassarsiorfimmi ingerlatsinermik kangerlummuk imermik kuutsitsineq	Imaani avatangiisinik mingutsitsineq	Kuutsitsinerit ingerlaavartumik alapernaarsorneqarnissaasa saniatigut, soqanngilaq	Suliniiummi aqutsisoq

Ilanngussat B – Matusinermut aammalu suliassap atorunnaariartuaarnissaanut eqqarsaatigineqartunut pilersaarut

Aallaqqaasiut

Matusinermut immikkoortumi tamatumalu kingorna immikkoortumi suliassap ilaanni akuutinneqarput aatsitassarsiorfimmik ingerlatsineq aammalu suliassami aatsitassarsiorfimmik ingerlatsinermi avatangiisinik aqutsineq. ASN-miut nalunaarusiap tassunga tunngasortaani suliassamik matusinermut inatsisitigut killissaliussat eqikkarneqarput aammalu suliassami ilaatinneqartut ataasiakkaat qanoq atorunnaarsinneqartassanersut pingaarnertigut nassuiarneqarluni. Pilersaarut najoqqutassiisoq manna aatsitassarsiorfimmi ingerlatassat aallartinneqannginneranni suliarineqarmat, pilersaarut suliassami ingerlatsinermut immikkoortup nalaani annertusitinneqassaaq aammalu annertunerusunik sukumiisortalersorneqassalluni.

Matusinermi pisussaaffiit

Kalaallit Nunaanni aatsitassanut inatsimmi 2009-imeersumi (2012-imi aamma 2014-imi allanngortinneqartoq) nassuiarneqarpoq matusinermut pilersaarut piiaanerup aallartinnginnerani suliarineqassasoq aammalu akuersissuteqarfigineqassasoq (immikkoortua 10, immikkoortoq 43).

Inatsimmi aalajangersarneqarpoq *“Pisinnaatitsissummik pigisaqartup ingerlataqarnerup taamaatininnerani sanaartukkat assigisaallu piginnaatitsissummik pigisaqartup pilersissimasai qanoq iliorfigineqassanersut pillugu pilersaarummik nassiussissaaq, kiisalu sumiiffiit ingerlataqarfigineqarsimasut kalluarneqarsimasullu qanoq ilillugit qimanneqassanersut (matusinissamut pilersaarut). Sumiiffimmi sanaartukkanik assigisaannillu qimatsinissaq pilersaarutigineqarpat, avatangiisitigut, peqqissutsikkut imaluunniit isumannaallisaanikkut tunngaveqartunik matusereermermi aserfallatsaaliinissanik pisariaqartitsineqarpat, matusinissamut pilersaarut taama aserfallatsaaliinissamut pilersaarutininik tamakkuninngalu uuttortaanermik nalunaarsuinermillu imaqassaaq”*.

Kuannersuarni suliassap naammassineqarnissaanut iluarseeqqinnissamullu pilersaarut

Pilersaarummi maannakkut aatsitassarsiorfimmik itersaliamik ammasumik aammalu tunisassiornerup sukkassusissaannut ilusiliussassatut pilersaarutigineqartut tunngavigineqarput aammalu ukiut 37-it qaangiunneranni aatsitassarsiorfimmik ingerlatsineq unitsinneqassasoq naatsorsuutigineqarluni, piffissami tassani aatsitassarsiorfiup matuneqarnerani ingerlatassat aallartinneqassallutik. Taamaattoq suliassami aningaasaqarnerup allanngornerani imaluunniit allanik ajornakusoortoqarnerani ingerlatsinissaq ajornarsippat, unitsitsigallartarnerit aammalu matusisinnaaneq piffissaq sioqqullugu pisariaqalersinnaapput.

Pilersaarut aatsitassarsiorfiup sanaartorfigineqannginnerani suliarineqarmat, matusinermi ingerlatassanut suliassanik atituumik suussusersineqartunik imaqarpoq, taakkua aatsitassarsiorfiup suliareqqiinerullu matuneqarnissaannut ulloq tikitsinnagu sukumiinerulissallutik annertusitinneqassallutillu.

Pilersaarummi matusinermut immikkoortoq, ukiut 6-it missaanni sivilissuseqartussatut missiliorneqartoq pineqarpoq. Immikkoortumi tassani atortunik, illuni allanillu ilutsinik piiaaneq ingerlanneqassaaq. Matusinerup immikkoortuani tamarmi TWP-nut suliaraqfik, TSF-inut inissiisarfimmeersoq imeq kangerlummuk kuutsinneqannginnerani sorjuarniarlugu ingerlaannassaaq.

Matusinerup immikkoortuata kingorna matusereermermi immikkoortoq aamma iluarseeqqinnissaq tulluutissapput; tamanna tassaavoq alapernaarsuinermut immikkoortoq. Matusereermermi

immikkoortumi, aqqusernit ujaraaqqanik sanaajusut aamma TSF-inut kuuffiup annikinnerusumik aserfallatsaaliornissaa eqqaassanngikkaanni, iliuuseqarluni suliarinninnissaq pisariaqartussaangilaq. Takusaasussat isersinnaanissaat aammalu alapernaarsuinerimik ingerlatassanut qulakkeerniarluni, aatsitassarsiorfimmuut aamma TSF-inut inissiisarfinnut aqutissat attatiinnarneqassapput.

Matusereernerimi piffissami alapernaarsuinerimut pilersaarut atorlugu aammalu oqartussat suleqatigalugit ingerlatassat aqunneqassapput. Suliassap ingerlanneqarfissaata naalernerani, sumiiffimmi pissutsit atuuttut eqqarsaatigalugit, matusereernerimi immikkoortumut siunnerfiit annertunerusumik sukumiisunngorlugit nassuiarneqassapput.

Matusinissamut iluarseeqqinnissamullu pilersaarummut siunertaq aamma atuuffissai

Matusinerimut iluarseeqqinnissamullu ataatsimut isigalugu siunnerfigineqarpoq, aatsitassarsiorfiup sumiiffiata aammalu sumiiffiit sunnerneqarsimasut uummaarissunngorlugit sapinngisamillu suliaqarnerimi ajornanngippat pinngortitap ataqtigiinnera imminut nappassinnaanngorlugu, avatangiisinut peqqinnartunut aammalu inuit ingerlatarisartagaannut naleqquttunngorlugu iluarseeqqinneqarnissaa.

Tunngaviusut pingaaruteqartut makkua malinneqarput, makkuninnga angusaqarnissaq siunertaalluni:

Sumiiffiini qajannaassuseqarneq

Suliassami ilaatinneqartut matusereernerimi uninngaannartut tamarmik inuit uumasullu eqqarsaatigalugit sumiiffiini qajannaatsuutinneqassapput.

Akuutissanut uumaatsunut tunngatillugu qajannaassuseqarneq

Suliassami ilaatinneqartut matusereernerimi uninngaannartut (ilanngullugit eqqagassat tassunga atasut) akuutissanut uumaatsunut qajannaatsuutinneqassapput aammalu mingutsitsisuussanatik imaluunniit sunniisuussanatik, tamannalu isumaqarpoq inissiisarfiit nunap qaavaniittut imaluunniit tatsiniittut pinngoqqaatinik avatangiisinut annertuumik ajoqusiinnaasumik kimittussuseqartunik aniatitsissanngitsut.

Qinngornernik sunniinernik annikillisitsineq

Aatsitassarsiorfiup sumiiffiani qinngornernik sunniineq pissutigalugu tamanut sivisuunik qinngornernik sunniisinnaanerup “sapinngisamik naapertuuttumik annikitsuutinneqarnissaa” (ALARA) qulakkeerneqassaaq.

Pinngortitami nunap ilusereqqaagaanut annertuunik allannguuteqartitsisoqanngilaq

Pinngortitami nunap ilusereqqaagaa aammalu aatsitassarsiorfiup ingerlanneqalinnginnerani nunaminertamik atuisarneq, ajornartinnagu nunami pinngortitap kusanassusaanut aammalu nunami sumiiffinni pissutsinut assingusunut, uteqqissaaq.

Matusinerup atuutsinneqalernissaa

Matusinerimik suliaqarneq, assersuutigalugu suliassami ilaatinneqartut ataasiakkaat qanoq piiarneqassanersut, matuma kinguliani annertunerpaatigut nassuiarneqarpoq. Matuma siuliani allassimasutut, pilersaarut piffissami siusissumi tassani najoqqutassiisuvoq, aammalu suliassami ingerlatsinerup immikkoortuata nalaani annertusitinneqassalluni aammalu sukumiisortalersorneqassalluni.

Itersaliaami ammaannartumi aatsitassarsiorfimmi suliaqarnerit

Itersaliaq ammaannartoq taanna, inuit, uumasuutit aamma uumasut isersinnaanissaat killilersimaarniarlugu (isumannaallisaaanermik pissuteqartumik), ungalulerneqassaaq. Itersaliaq sialunnit pissusissamisoortumik immerneqassaaq. Itersaliaq ulikkaarpat, imeq qarsutsilertussaavoq

aammalu itersaliap kujammut kitaani tatsimut kuukkoorluni kuulissalluni. Tassani imeq, Sermilik Avannarlernut pissusissamisoortumik kuulinnginnermini, pinngortitami kuuttuni kimikillisussaavoq.

Ujaqqanut igitassanut inissiisarfik

Ingerlatsinerup immikkoortuata nalaani WRS-nut suliaqarfik ungasissumi sanna aammalu nunap sannaani teknikkikkut qajannaatsunngorlugu sananeqassaaq aqunneqassallunilu. aatsitassarsiorfiup matuneqareernerata kingorna aakkiartornerit, sivinganerni ajutoornerit imaluunniit ajalusoornerit malitsigisaannik neriuinissap, ajalusoornissap aarlerinaateqarnera sunaluunniit pingaaruteqassanngitsoq naatsorsuutigineqarpoq.

Ukiuni arfinilinni matusinerup immikkoortuata kingorna WRS-nut suliaqarfimmit imaluunniit nunap qaavani kuunnerni annertuunik syre-nik kuuttoqassanngitsoq imaluunniit saffiugassanik katangalasoqassanngitsoq, geokemiskimik misileraalluni suliaqarnerup ingerlanneqareersup takutippaa. Ujaqqanit qaleriinnit kuugaartunit erngup pitsaassusaa, aatsitassarsiorfiup sumiiffiani kuuit kuunnerannut atugassarititaaqqaartunut naapertuuppoq. WRS-nut suliaqarfimmit imeq kuuttoq pinngortitamiittunut kuunnut, aatsitassarsiorfiup kujammut kitaaniittumut tatsimut kuuttunut, kuulertussaavoq. Tassani WRS-nut suliaqarfimmit imeq kuuttoq, Nordre Sermilik Avannarlernut pissusissamisoortumik kuulinnginneranni, sumiiffinni kuuttuni sialunniit annertuumik kimikillisinneqassaaq.

Imerk aqutsinermi periaatsit

Imernut aqutsinerup periaatsini ilaatinneqarput TSF-inut inissiisarfimmi sapusiat aamma kuuffiit, Kuannersuarni sapusiat aamma kuuffiit, sukuluiaavimmi TWP-ni ruujorit aamma imernut sorujuiagaanngitsunut tasinngortaq.

TSF-inut sapusiat aamma kuuffiit atatiinnarneqassapput. Ukiut arfinillit qaangiunneranni erngup TSF-inut inissiisarfip inaanittup sorujuiarneqartarnera unissaaq, erngup utertussap ingerlaartinnissaanut ruujorit peerneqassapput, aammalu TSF-inut inissiisarfik nunap iluaneersup erngup kuuffianiit sialunniillu imermik pissusissamisoortumik immerneqartussanngorlugu qimanneqassalluni. Imeq aallaqqaammut CRSF-inut inissiisarfimmi FTSTF-inut inissiisarfimmut kuulissaaq, aammalu FTSTF-inut inissiisarfik ulikkaarpat, tamanna qarsutisilissaaq aammalu Tatsip kuuanut kuulissalluni. Imernut sorujuiavimmit imermik Sermilik Avannarlernut kuutsitsineq taamaalinerani unissaaq.

Imermut sorujuiagaanngitsumut tasinngortamut sapusiat, Taserimi siunissami takusaasoqarsinnaalerlugu alapernaarsuinermilu ingerlatassat ingerlanneqarsinnaalerlugit, Narsap kuuata qulaani ikaartarfinngorlugu qimanneqassaaq. Kuup pinngortitami kuunnera iluarseqqinneqassaaq.

Tailingsinut inissiisarfimmi matusineq

TSF-inut inissiisarfik sapusiap iigartai qaarsorlu iluaqutsiullugit Tatsip tasinngortaaniittutut tatsitut matuneqassaaq. Taanna ataavartussamik ilusiligaassaaq, BAT atorlugu pitsaassusissat qaffasinnerpaat atorlugit ilusilersorneqassalluni.

Pujoralatserinissaa pinngitsoortinniarlugu aammalu qinngornernik sunniinnginnissamut, tailingsit imertaqartiinnarneqassapput. Imertaa, qanoq pisoqaraluarpalluunniit pinngoqqaatinik imerpalsuunngitsunik kuuttoqarnissaa pinngitsoortinniarlugu, naammattumik itissuseqassaaq.

Tailingsit manngertut, tailingsit tasertaata naqqani pinngoqqaatit manngertut mikisuaraaqqaat manngersarlugit qaleriaarnerattut, inissisimaannassapput. Qaleriaat taakkua pitarneqarsinnaasuussanngillat, taamaattumillu ameraasatut kuugaartoqarneranik ajornartorsiuteqarnissamik pinngitsoortitsisussatut atuutissalluni.

Illuliat aamma atortut

Ujaqqanik sequtserinerup suliaqarfik, akuiaavik, sukuluiaavik, syre-nik suliaqarfik, nukissiorfik, ikummatissanut tankit, asertallatsaaliuinerup sannaviit, allaffiit, quersuit, unnuisarfii, reagensinut

aamma qaartiterutissanut inissiisarfii, atortut angallattakkat aamma kuuffinnut imermullu utertinneqartussamut ruujorit mobilt matumani ilaatinneqarput.

Narsami unnuisarfik eqqaassanngikkaanni, illutat aamma ilutsit annertunerusut tamarmik piiarneqassapput peerneqassallutillu. Ajornartinnagu toqqaviit piiarneqassapput, taamaanngippallu pinngortitamiittunik matoorneqassallutik, taamaalillutik pinngortitami avatangiisaannut assingulissallutik.

Najukkami oqartussat tamanna piumasarippassuk, unnuisarfii illoqarfeeraq sananeqarsimanerisut qimaannarneqassapput.

Kusanassutsinik pissuteqartumik aammalu naasoqarfiit nunamiittut neriuinissamut aammalu pujoralaat siammarnissaannut illersuisussaanerat pissutigalugu, peqatigisaanillu uumasut nerisassaartinniarlugit, illutat aatsitassarsiorfimmilu atortorissaarutit piiarneqareerpata, naasoqarfiit naateqqinnissaannut pisussanut pilersaarummik suliaqarfiusussamik aallartitsinissaq isumaliutersuutigineqassaaq. Taamaattoq pisussanut pilersaarummi taamaattumi sumiiffiit ajoquserneqarsimasut sukkasuumik qorsunngortinnissaat, assersuutigalugu ivigalersuinikkut, ukkatarineqassanngilaq. Taamatut iliuseqarnerni, kusanassutsitigut qanittumi pitsanngortitsinissamik naatsorsuutigineqartut, ilaannikkullu aamma neriuinernik aammalu pujoralannik aniatitsinernik nakkutiginninnissamut naatsorsuutigineqartut, naammassineqassapput, kisianni taakkua uumasut najortagaannik iluarseeqqinnissamut ungasissumut piumasaqaatinik naammassinniffiusussaannngillat. Tamatumunnga taarsiullugu naasut naateqqinneqartussatut toqqarneqartut, sumiiffinni pinngortitap ataqatigiinneranut tunngasunut naapertuutissapput aammalu akornusersuinerlut, aatsitassarsiorfimmik ingerlatsinerup malitsigisimasaanut, naapertuutissallutik. Taakkunani tunngaviusoq malinneqassaaq: “Naasut aatsitassarsiorfiup nunataani naatinneqartussat pitsaanerpaat tassaapput naasut eqqaani naasooreersut” (Withers 1999).

Aatsitassarsiorfimmi attaveqaatit

Attaveqaatini ilaatinneqarput sumiiffiup iluani aqqusernit, innaallagissamik pilersuinermit periaatsit (ilanngullugit umiarsualivimmut nukissiornermut aqquersuutit), ikaartarfiit, aqutissaliat aamma umiarsualiveqarfik.

Assartuussinermut aqqusernit, aatsitassarsiorfimmi ingerlatani pisariaqartinneqarunnaarpata, atorunnaarneqassapput. Naatitseqqinnissaq ajornarunnaarsinniarlugit aqqusernit piiarneqassapput (takuuk matuma kingulianiittoq).

Sarfaq aqquai aatsitassarsiorfiup sumiiffiani suliaqarfimmit umiarsualiviup sumiiffianut atassusiisut piiarneqassapput, aammalu aqutissaliat matusereernermit erngup aqquataatut atorneqarsinnaasut, piiarneqassapput.

Umiarsualivimmiit aatsitassarsiorfimmut aqqusineq (ilanngullugit Narsap kuuata qulaani ikaartarfiit) kiisalu aatsitassarsiorfiup aamma Tatsip akornanni aqqu, takusaanernut alapernaarsuinerimullu atasumik siunissamik ingerlatassat ajornannginnerulersinniarlugit, qimaannarneqassapput.

Umiarsualivik sananeqarneratut isikkoqartillugu qimanneqassaaq (tamanna Kalaallit Nunaanni oqartussanut isumaqatigiissutigineqarpat), aammalu najukkami innuttaasut aamma najukkami inuussutissarsiorlut atorsinnaagaat neqeroorutigineqassaaq.

Aatsitassarsiorfiup sumiiffiani atortussiat /peqarfiit mingutsitsisuusinnaasut

Annertuumik alapernaarsuinerup suliassami ingerlatsinermut immikkoortoq tamaat ingerlanneqartussaana eqqarsaatigalugu, aatsitassarsiorfiup sumiiffiani eqqaanilu nunap nunataani issunut qaarsumut imaluunniit imermut nunap iluaniittumut annertuumik mingutsitsinerup, aatsitassarsiorfiup matuneqarnerata ingerlanerani iluarseeqqinnermut immikkoortup ungaanut paasineqarsimanngiinnarnissaa, ilimanaateqanngilaq.

Aammattaaq uranimik tunisassiorneq pissutigalugu, atortunut, illutanut avatangiisinullu mingutsitsinerit suulluunniit aqunnissaannut suleriaasissanik atuutsitsisoqassaaq. Tamatuma saniatigut suliaqarfiit tamarmik aammalu atortut tamarmik sumiiffiup killissalersugaasup iluani mattusimaneqassapput, tamannalu suliaqarfiit silataanni nunamiittut issut mingutsinneqarsinnaanerisa aarlerinaateqarnera annikinnerulersissavaa. Taamaattumik ingerlatsinerup immikkoortuata naanerani nunamiittumik issumik, qaarsumik, atortunik, imaluunniit illuliornermut atortunik piiannissaq imaluunniit immikkoortillugit inissiinnissaq pisariaqassasoq ilimanaateqanngitsorujussuuvoq. Taamaakkaluartoq taamatut pisariaqartitsineq sukkulluunniit pilissagaluarpas, atortut mingutsinneqartut tailingsinut inissiivimmi immikkoortinneqassapput.

Matusinerup immikkoortuani unammilligassanik suussusersiineq passussinerlu

Suliassami matusinerup immikkoortuani aamma matusereernermi immikkoortumi tunngaviusut immikkoortoq 2.6-imi allassimasut naammassineqarnissaat qulakkeerniarlugu, unammilligassanik immikkut eqqumaffigineqartariaqartunik peqarnerisooq paasiniarniarlugu, suliassami sumiiffiit tamarmik immikkut peqqissaartumik misissoqqissaarneqarput. Nalilersuinermi tassani makkua paasineqarput:

Ujaqqanit igitassanit syre-mik kuuttoqarsinnaanera aamma saffiugassanik makialasoqarsinnaanera

Ujaqqat igitassat akornuteqaratik qaleriiaarnerisa katagariartuaarnerannit syrinik kuugaartoqarnera aammalu saffiugassanik makialasoqarnera, aatsitassarsiorfiup matuneqarneranut atatillugu ajornartorsiutaalersinnaavoq. Kalaallit Nunaata kiappallaannginnerani ukiup annertunerpaartaani silamik pissuteqartumik akuutissat uumaatsut katagariartuaarneri unitsinneqartussaagaluartut, upernaakkut aattulernerani mingutsitsisartut amerliartorsimasut, ukiup qanoq ilinera apeqqutaalluni annertusiartorsinnaanerit ilimanarpoq.

Qaarsumiit kuuttunik aammalu saffiugassanik katagartunik uninngaannartunik aalasunillu sioqqutsisumik naatsorsuulluni misileraanerit takutippaat, saffiugassanik katagartoqarnera annikitsuinnaassasoq aammalu syre-nik kuugaartoqassanngitsooq. Kisiannili matusinerup immikkoortuani ukiup siulliup ingerlanerani fluoridini katagartoqassasoq naatsorsuutigineqarpoq. Sumiiffimmi suliaqarluni misileraanermi aatsitassarsiorfimmeersoq imeq igitassaq annertunerisumik nassuiarneqassaaq, ilanngullugit fluoridini kimittusisimanerit. Narsap kuuata imermik ujaqqanit igitassaneersumik kuugaarfigineqarnissaa (pingaartumik fluorid) pinngitsoortinniarlugu, imeq igitassaq Narsap kuuatigoortinnagu allakkoortinniarlugu kussiortoqassaaq quassuliortoqassallunilu.

Aatsitassarsiorfiup nunaminertaata qinngornernik mingutsinneqarsinnaanera

Suliassap matuneqarnerata kingorna inunnut, uumasuutitut aamma uumasunut akuersarneqarsinnaanngitsumik qinngornernik peqqissutsimut aarlerinartorsiortitsilinnginnissap qulakkeernissaa, matusinissamut pilersaarummi siunnerfigineqarpoq. Tunngaviusumut "sapiinngisamik suliaqarnermi anguneqarsinnaasutut annikitsuutitsineq" (ALARA-mi tunngaviusooq) aamma "teknologiimut suliaqarnermi sapiinngisamik pitsaanerpaamat tunngaviusumut" naapertuuttumik qinngornernik aniatitsinerup aqunneqarneratigut tamanna anguneqassaaq.

Aatsitassarsiorfimmi ilaatinneqartut, aatsitassarsiorfiup matuneqarnerata kingorna qinngornernut qaffasinnerulersunut attuumassuteqarsinnaasut, paasineqarpoq aatsitassarsiorfiup sumiiffianiittussaasut aammalu TSF-inut inissiisarfimiittussaasut.

Aatsitassarsiorfiup sumiiffianit radonimik aamma pujoralannik (ujaqqanit igitassanit qaleriiaanit matoorneqarsimanngitsuneersut) suli aniasoqarsinnaavoq. Aniatitsinerit taakkua annikitsuaraassasut aammalu avatangiisini tuffissaanni uuttoorneqarsinnaasunik allanngortitsinerimik kinguneqassanngitsut naatsorsuutigineqarpoq.

Tailingsit TSF-inut inissiisarfimmi inissinneqartut uranimik aamma thoriumimik taakkualu nakkaalanerineersunik akoqartussaapput. Tailingsit qinngornernik aniatitsisussaapput. Qinngornerit taakkua arlaasaluunniit inunnut, uumasuutitut imaluunniit uumasunut peqqissutsimut

aarlerinaateqannginnissaat qulakkeerniarlugu, tailingsit ataavartumik erngup iluaniitillugit inissisimaatiinnarneqassapput. Tamatumani qinngornernik aniatitsinerup pinnginnissaa qulakkeerneqassaaq.

Suliassami matusereernermi immikkoortumi avatangiisinut imermut tarajoqanngitsumiittunut qinngornernik annikinnerusumik aniatitsinerit pisussaapput, kisianni kimittussusaat annikitsuusussaavoq, aammalu sunniineri annikitsuusussaallutik, nunamiittut annertussussaannut qanittuaqqamik annertussuseqassallutik. Ataatsimut isigalugu tailingsinut atasumik qinngornernik ajornartorsiuteqartoqarnissaa naatsorsuutigineqanngilaq.

Imeqartunik aammalu nunap qaavani kuuttunik pissuserisaannut utertitsinerit (Narsap kuu)

Narsap kuuani imeqartunut tunngasuni kuunnilu taakkununga kuuttuni allanngornerit tamarmik, aatsitassarsiorfimmik ingerlatsinerup nalaani pisariaqartut, aatsitassarsiorfiup matuneqarneranut immikkoortup naalernerani pissuserisaannut uterteqqinneqassapput. Tassani suliassap ingerlatsinerimut matusinermullu immikkoortuini ilaatinneqassapput nakkutiginninnermik iliuuseqarnerit, imernut sorujuiagaanngitsunut tasinngortamut imermik pilersuiniarluni Narsap kuuata qaffasinnerusortaani atorineqartut, aammalu Tatsip tasinngortaaniit kuunnerni annikillitsinerit.

Imeq aatsitassarsiorfiup matunerata kingorna ukiuni 50-ini itersaliamiit kuuttussaq, Sermilik Avannarlermut kuutsinneqassaaq.

Atuagassiat

Withers, S.P. 1999. Natural Vegetation Succession and Sustainable Reclamation at Yukon Mine and Mineral Exploration Sites (*Yukon-imi aatsitassarsiorfimmik ingerlatsinerimut aamma aatsitassanik piiannerimut sumiiffinni pinngortitami naasoqarfinnik iluarseeqqinneq aamma piujuartitsiviusumik iluarseeqqinneq*). Mining Environment Research Group (MERG), 67 pp.

Ilanngussat C – Suliassamut avatangiisinut alapernaarsuinermit pisussanut eqqarsaatigineqartunut pilersaarut

Aallaqqaasiut

GML-ip suliassap malitsigisaanik avatangiisinut sunniinerit sinneruttussatut naatsorsuutigineqartut aammalu iliuusissat iluarsiissutaasussat atuutsinneqalersut sunniuteqarluarnerat alapernaarsorniarlugu, Kalaallit Nunaanni malittarisassanut naapertuuttumik, avatangiisinik alapernaarsuinermit pisussanut pilersaarut (EMP) ingerlanniarpaa. Avatangiisinik alapernaarsuinermit pisussanut pilersaarummi suliassap immikkoortui tamarmik (sanaartorneq, ingerlatsineq, matusineq aamma matusereernermi) ilaatinneqassapput aammalu naatsorsuutigineqartunit allaanerusinnaasut pilersinnaasut suussusersiniarlugit aammalu allaanerusut taamaatut iliuuseqarfigineqartariaqarnersut aalajangiissalluni, ilanngullugit annertunerusunik iluarsiissutaasussanik iliuuseqartoqassanersoq.

GML-imi avatangiisinik alapernaarsuinermit pisussanik pilersaarutip imarisai

Suliassami avatangiisinik alapernaarsuinermit pisussanut pilersaarummi malinneqassaaq “suleriaaseq pitsaanerpaaq”, tassanilu ilaatinneqarput misissugassanik tiguserit arlalippassuit, ilanngullugit sumiiffinni arlalinni aammalu aatsitassarsiorfiup eqqaani imerni, silaannarmi, issuni, orsuaasani, naasuni, uilluni, aalisakkani puisinilu misissugassat. Misissugassat taakkua, avatangiisinut illersuinissamut periaasissat atorneqartut sunniuteqarluarnerisut uppersarniarlugu, misissorneqassapput. Alapernaarsuinermit paasisat oqartussanut misissuataarneqartussanngorlugit saqqummiunneqassapput.

Kuannersuarni suliassami avatangiisinik alapernaarsuinermit pisussanut pilersaarummi ilaatinneqarput:

1. Silaannaap pitsaassusaa (ilanngullugit gassit silaannarmik kissatsitsisartut) aamma pujoralaat
2. Imaq aamma imeq tarajoqanngitsoq
3. Nunamiittoq issoq aamma uumassusillit nunamiittut
4. Tailingsinut inissiisarfik
5. Silasiornermut tunngasut, aamma
6. Narsami imeq imernejarsinnaasoq

Pisussanut pilersaarummi ilaatinneqartunut tamaginnut immikkut ilaatinneqassapput:

- Ilusilersugaaneranut anguniakkanullu nassuiaat
- Alapernaarsuisarfiit immikkuullarissut
- Alapernaarsuinermit ingerlatassanut piffissanut pilersaarutit
- Misissugassanik tigusermi suleriaatsit, misissugassanik piujuartitsinissamut piumasaqaatit kiisalu pisariaqartitsineq malillugu misissueqqissaarnermi periaatsit
- Alapernaarsuinerup inernerinik paasissutissat nalinginnaasut, avatangiisini pitsaassusissat aamma avatangiisinut pitsaassusissanut siunnerfiit ilaatillugit sanilliussinernut suleriaatsit
- Iliuusissat, inatsisini imaluunniit akuersissutini piumasaqaatit naammassineqarsimanngippata, ingerlanneqartussat
- Paasisanut Kalaallit Nunaanni oqartussanut nalunaarusiornermut suleriaatsit

- Alapernaarsuinermit ingerlatanik paasisanillu suliffiup iluanut avataanullu nalunaarusiornermut kiisalu avatangiisinik alapernaarsuinermit pisussanut pilersaarummik aqutsinermit tunngatillugu sulisut pingaaruteqartut inissisimaffii akisussaaffiilu
- Pitsaassutsinik nakkutiginninneq aamma pitsaassutsinik qulakkeerinninnernut sulianik ingerlatsitsinerit, aamma
- Alapernaarsuinermit pisussanut pilersaarummut nalilersuinermit nutarterisarnermullu suleriaasissat.

Uran suliassami saniatigut tunisassiarineqartussaammat, avatangiisinik alapernaarsuinermit pisussanut pilersaarummi tunngavissat qinngornernut taamatullu qinngornernuunngitsut tunngassuteqartut ilaatinneqassapput⁵. MSP-mut eqqarsaatigineqartumut tassunga Arcadis-ip *Qinngornernik alapernaarsuinermit pilersaarummut najoqqutassaq* (Arcadis 2015) immikkuullarissoq piareersarpaa, tassani avatangiisiniittut uuttortarneqartussat imaluunniit misissorneqartussat saqqummiunneqarlutik. Arcadis-ip pilersaarummut najoqutassiaani tunngaviusut 2010-imi Canadian Standards Association-imit (CSA) nassuiarneqartut, malinneqarput. Tunngaviusuni taakkunani allassimavoq alapernaarsorneqartut tassaassasut:

- Sunniuttut annertussusaannik nalilersuinermit paasisutissanik pissarsinissaq
- Sunnerneqartussanut qanittumiinnissaq
- Avatangiisini pisussatut naatsorsuutigineqartut ilanngunnissaat akuerineqassasoq, aamma
- Pineqartup allanngorarsinnaanerata akuerinissaa akuerineqassasoq.

Avatangiisinik alapernaarsuinermit pisussanut pilersaarut piffissaq aatsitassarsiorfiup atuuffissaa tamaat ineriartortinneqassaaq nutarterneqartassallunilu.

Alapernaarsuinermit pisussanut pilersaarut eqqarsaatigineqartoq

Suliassap ingerlatsinermit immikkoortua sioqqullugu avatangiisinik alapernaarsuinermit pilersaarummi ilaatinneqartussanut tamaginnut immikkut sukumiinerusumik misissuinerit ilusissaannik ineriartortitsisoqassaaq. Tamanna Kalaallit Nunaanni oqartussat suleqatigalugit ingerlanneqassaaq. Matuma kinguliani avatangiisinik alapernaarsuinermit pisussanut pilersaarummi ilaatinneqartunut ataasiakkaanut tamaginnut aallaaviusussatut siunnersuutigineqartut nassuiarneqarput. Misissuinerit matuma kinguliani allassimasut saniatigut, siunnerfinnut immikkuullarissunut nassuiarluakkanut, pisussanut pilersaarutip ingerlanneqarnera tamaat ingerlanneqartussatut naatsorsuutigineqanngitsunut, ilassutaasumik misissuinerit ingerlanneqarsinnaapput (assersuutigalugu illup iluani radoninik alapernaarsuineq).

1. Silaannaap pitsaassusaanik pujoralannillu alapernaarsuineq

Uuttortaasarfinni illoqarfimmi Narsami aammalu Narsap qooruani pilersinneqarsimasuni, misissugassanik tigusermut atortut annertumik imaqarsinnaasut aammalu pujoralannik katersuinermit aamma/imaluunniit pujoorfinnit misissugassanik tigusermut puussat atorlugit, silaannaap pitsaassusaata pujoralaallu alapernaarsorneqarnerat ingerlaannassaaq. Tunisassiorfiit pujoorfiini pujoralaat aammalu silaannarmiit mingutsitsisartut aniatinneqannginneranni piiarniarlugit, atortut scrubber-it atorineqassapput. Aatsitassarsiorfimmi ingerlatat malitsigisaannik allanngortoqarsimanersut aalajangerniarlugu, inernerit aallaaviusut nalinginut kiisalu malittarisassanut atuuttunut sanilliunneqartassapput. Tunngavigisat alapernaarsorneqartussat, Kalaallit Nunaanni

⁵ Alapernaarsuinermit actinium pineqartunut ilaatinneqassaaq (227Ac).

oqartussanut isumaqatigiissutigineqassapput, kisianni makkununga tunngassasut naatsorsuutigineqarluni:

- Pujoralaat nakkaalanerat

Uuttortaasarfinni aammalu suminngaanneerfiinut qanittoq atuataarlugu qaammatikkaartumik misissugassanik katersineq. Torarnerinut paasisat apeqqutaallutik, qinngornernut tunngavigisanik misissueqqissaarnissamut pujoralaat nakkaalaneritut puussanik toqqakkanik atuisoqarsinnaavoq

- Pujoralannguuttut katersuussimanerisa annertussusaat (PM₁₀ aamma PM_{2,5})

- Pujoralaat radionuklidinik akoqarnerat

Sumiiffinni ingerlatsinerup sumiiffianut qanittumiittuni kiisalu sumiiffinni allani soorlu Narsap illoqarfiani aammalu innersuussiviit inissisimaffiini misissugassanik katersineq. Qaammatit pingasukkaani tamaginni misissukkat ataqatigiissinneqartut radionuklid-nut misissoqqissaarneqartussanngorlugit nassiunneqartassapput. Sunniisussanut killissat appasissut anguneqarnissaannut annertussusai naammanngippata akuutissanik uumaatsunik atuilluni misissueqqissaarnerit ingerlanneqassapput, aammalu assigiimmik oqimaassuseqassasut ilimagineqassalluni

- Radon, thoron aamma arroriartortuneersut attuumassuteqartut

Sumiiffinni itersaliap sumiiffianut qanittumiittuni allanilu sumiiffimmi immikkuullarissuni soorlu Narsap illoqarfiani, lpiutami aammalu innersuussiviit inissisimaffiini alapernaarsuineq (ukiup affakkaartumik misissugassanik tiguisarneq ilaatinneqartoq)

- Sumiiffinni radon-inut aamma thoroninut annertussutsinik alapernaarsuiffiusuni qinngornernut ulorianartunut detektorinik atuutsitsisoqalissaaq

- Nitrogenoxid-it (NO_x) uuttortaasarfinnit toqqartukkaneersut

- Gassit silaannarmik kissatsitsisartut

Ingerlatanit arlalinnit aniatitsinernik naatsorsuineq, soorlu ikummatissanik nunap iluaneersunik ikuallaaneq aamma nukissiorneq.

Nalunaarusiornermut piumasaqaatit aamma misissugassanik tiguisarnermut piffissarititaasut Kalaallit Nunaanni oqartussanut isumaqatigiissutigineqassapput, taakkunanngalu akuutissat, ionit annertunerpaasut aamma radioisotopit sorliit misissoqqissaarneqassanersut aalajangerneqassaaq..

2. Imaanut aamma imernut tarajoqanngitsunut alapernaarsuineq

Erngup pitsaassusaa

Tunngaviatigut erngup pitsaassusaa Narsap eqqaani kangerlunni aammalu kuunni, tatsini aammalu Kuannersuup qatsissortaani tasinngortani, Narsap qooruani, Tatsip tasiani aammalu innersuussiviit sumiiffiini uuttortaavinni amerlasoorpassuarni uuttortarneqartarpoq. Aamma Narsap qooruani eqqaanilu kuunni tatsinilu kinnernit misissugassanik katersisoqarpoq, taakkualu misissoqqissaarneqarlutik.

Erngup pitsaassusaanik kinnernillu alapernaarsuineq aatsitassarsiorfiup suliassap immikkoortuisa nalaani sumiiffinni assigiinni ingerlaannassaaq. Tassani ilaatinneqassaaq nakkutiginniffik C-mut kuuttunik sumiiffik nakkutiginniffik minnerpaamik ataaseq (ilusiliaq 53). Misissugassanik tiguisarnerup akulikissusaa, nalunaarusiornermut piumasaqaatit aammalu tunngavigisat alapernaarsorneqartussat, Kalaallit Nunaanni oqartussat suleqatigalugit ornigulluni alapernaarsuinerimi ingerlatassanut aammalu laboratoriami ingerlatassanut tunngatillugu nassuiarneqassapput.

Naatsorsuutigineqarpoq imerni kinnernilu misissugassanik tiguisarnermi qinngornernut taamatullu qinngornerunngitsunut tunngavissat ilaatinneqassasut. Aamma pisuusaartitsivigineqartuni

naatsorsuutigineqartut uppersarsiniarlugit, tailingsinut tasinngortami erngup supernatantip pradionuklidinik akoqarneranut alapernaarsuineq ingerlanneqassaaq.

Suliassami suliagarnerit aallartippata, kuutsitsinernut alapernaarsuineq (kemi) Sermilik Avannarlarmi kuutsitsiviusuni ingerlanneqalissaaq. Aatsitassarsiorfimmi WRS-nut suliagarfimit aamma itersaliamit imeq kuuttoq, Sermilik Avannarlarmut kuutsinneqartoq alapernaarsorneqassaaq.

Suliassap malitsigisaanik erngup pitsaassusaa allanngornersoq aalajangerniarlugu, alapernaarsuinermit paasisat aallaaviusutut naliusunut kiisalu malittarisassanut atuuttunut sanillinneqassapput. Pitsaassutsinik qulakkeernissamut suleriaasissat sukumiisut suliarineqassapput, tassani ilaatinneqassallutik ornigulluni uuttortaannermut atortunik iluarsisarnert uppersassusaannillu qulakkeerinninneq kiisalu misissugassanik tigusiarmi iliuusissat. Sumiiffimmi erngup oqimaatigiinneranut tunngatillugu mingutsitsinernut ilimagisat nutarterniarlugit aammalu erngup pitsaassusaanut pisuusaartitsinerit uppersarsiniarlugit, paasisutissat nalunaarsukkat misissuataarneqassapput.

Imaani aamma imermi tarajoqanngitsumi uumassusillit

Imaani aammalu imermi tarajoqanngitsumi uumassusillit pillugit avatangiisinut alapernaarsuinissamut pilersaarummi immikkoortoq, naasuni uumasunilu pingaaruteqartuni toqqakkani saffiugassat aamma radioisotop-ip katersuussimaneri pillugit paasisutissanik sukumiisunik imaqqassaaq.

2007-imiilli saffiugassat nunamiittut annertussusaat aalajangerniarlugu uuttortaavinnit arlalippassuarnit naasunik uumasunillu paasinarsitsisussanik misissugassanik katersisoqarpoq. uuttortaaviit kangerluit Narsap eqqaaniittut eqqaanni Narsap kuuani aamma innersuussiviit sumiiffiini inissisimapput. Uumasut pineqartut taakkua tassaapput natseq, kanajoq, eqaluk, uillut aamma equutit.

Siunnersuutigineqarpoq aalisakkanik puisinillu alapernaarsuineq ukiut tamaasa ingerlanneqartarmat, aammalu radionuklid-nut misissueqqissaartoqartarluni. Tamatuma saniatigut uillunit equutiniillu misissugassat toqqartukkat imaluunniit ataatsimoortitat akuttunngitsumik misissoqqissaarneqartussanngorlugit tunniunneqartarmata.

Uumasunik taakkuninnga alapernaarsuineq suliassap immikkoortuini tamaginni sumiiffinni assigiinni ingerlaannassaaq, aammalu suliassami ingerlatat malitsigisaannik allanngortoqarsimanersooq aalajangerniarlugu, saffiugassaqaassutit aallaaviusuni naliusunut sanillinneqartassapput.

Erngup pitsaassusaanut alapernaarsuineq aamma Tunup qeqertaasaata avataani imikoornernik kuutsitsiviusup eqqaani ingerlanneqassaaq

Imeqartunut tunngasut

Nunap qaavani kuunnerinik alapernaarsuinerit sumiiffimmi misissuiffigineqartumi uuttortaavinni pilersinneqartuni (kuuit Narsaq, Taseq aamma Kuannersuit) attatiinnarneqassapput, makkua siunertarlugit:

- Ukiup qanoq ilineranik pissuteqartumik aammalu ukiumoortumik kuunnerit ilusaannik alapernaarsuineq
- Imerkik isumalluutunik aqutsinissamut iliuusissanik tapersiinissaq
- Erngup oqimaatigiinneranut iluarsinerit, aamma
- Erngup pitsaassusaanut pisuusaartitsinerimut tunngavissiiinissaq.

Erngup annertussusai uuttortaavinni ingerlaannartunngortinneqartuni naqitsinernut uuttortaata atorlugu ingerlaavartumik uuttortarneqassapput, aammalu sumiiffinni takusaanerit pilersaarutigineqartut nalaanni kuunnerinik iluarsisanik uuttortaanerit ingerlanneqassapput.

3. Issunik aamma uumassusilinnik nunamiittunik alapernaarsuineq

Nunami uumasut najortagaanni saffiugassanik aamma radioisotop-inik nunataanni katersuuttoqarsimanera aalajangerniarlugit 2007-imiilli nunamiittunit issunit, orsuaasanit, ivikkanit aamma orpikkat pilutaannit misissugassanik Kuannersuarni, Narsap qooruani aamma innersuussiviusup sumiiffiani ataatsimi uuttortaavinni katersisoqarpoq.

Sumiiffinni tunngaviusumik misissuinermi paasineqartuni alapernaarsuineq ingerlaannassaaq. tassani ilaatinneqassapput nunamiittoq issoq, orsuaasat, ivikkat aamma orpigaasat pilutai, ilanngullugit orpikkat (assersuutigalugu ukiut pingasukkaarlugit ataasiarluni). Taamatut akulikissuseqartitsineq aallaavigineqartumut taamatut ittunut, allannguutaasinnaasut piartuaartussatut naatsorsuutigineqarlutik, Canadami uranisiorfinnik ingerlatsinerni atorineqartunut naapertuuppoq.

Suliassami ingerlatat malitsigisaannik allanngortoqarsimanersoq aalajangerniarlugu, inerneril aallaavittut naliusunut sanilliunneqassapput.

4. Tailingsinut inissiivinnik alapernaarsuineq

Tailingsinik inissiivinnik alapernaarsuineri siunnerfigineqarpoq, TSF-inut inissiisarfimmi saffiugassanik katersuuttoqarnissaa eqqoriarneqartoq uppersiniarlugu, suliassami ingerlatsinermut aamma matusinermut matusereernermullu immikkoortut nalaanni TSF-ni erngup pitsaassusaata ingerlaavartumik nassuiarneqartarnissaa.

TSF-inut inissiisarfimmi alapernaarsuineri qinngornernut taamatullu qinngornerunngitsunut tunngavissat ilaatinneqassapput.

Alapernaarsuineri sapsiat ilaatinneqarput, ilanngullugit kuugaarnerit.

5. Silasiornikkut alapernaarsuineq

Silasiornermi paasissutissanik nalunaarsukkanik katersineq Kuannersuit qatsinnertaani silasiorfimmi pilersinneqartumi ingerlaannassaaq. Imernut aqutsinermi periaatsinut ilusaannut ilimagisat uppersiniarlugit aammalu pujoralaat siaruarnerinut pisuusaartitsinissamut, silasiornermi paasissutissanik katersuaannarnissaaq pisariaqarpoq.

Silasiornikkut alapernaarsuineri nalunaarusiorneq tunngavigisanik uuttortarneqartunik, ilanngullugit kissassutsit, sialuit aamma anori, eqikkaanermik imaqassaaq.

Paasissutissat nalunaarsukkat katersorneqartut, sakkortoosujussuarnik pisoqarnissaannut naatsorsuutigineqartunut imaluunniit inernissaannut naatsorsuutigineqartunut sanilliunneqassapput. Inerneril pisariaqartitsineq malillugu ingerlatsinermi suleriaatsini iluarsisani atorineqassapput. Inerneril aamma silaannaap pitsaassusaanik alapernaarsuineri atorineqassapput.

6. Narsami imeq imerneqarsinnaasooq

Narsami erngup imerneqarsinnaasup pitsaassusaa Kalaallit Nunaanni oqartussanit alapernaarsorneqareerpoq. Inassutigineqarpoq qinngornernut tunngavissat, kulstof-inik uumassusilinnik, fosfor-inik aammalu bakterianik arlalinnik ataatsimoortunik akoqarnera ilaativerlugit, misissuinerit annertusitinneqassasut.

Atuagassiat

Arcadis. 2015. Radiation Monitoring Plan Outline, Kuannersuarni tamatigoortunik akulinnik suliaasaq, Narsaq Area, Greenland (*Kuannersuarni tamatigoortunik akulinnik suliasamat qinngornernik alapernaarsuinissamat ilusilersuinissamat pilersaarut*), 7 pp.

Canadian Standards Association (CSA). 2010. Environmental monitoring programs at Class I nuclear facilities and uranium mines and mills (*Atomip nukinganik nukissiorfinnut aamma uranisiorfinnut suliareqqiisarfinnullu avatangiisinut alapernaarsuinermit pisussanut pilersaarutit klasse I-miittut*). N288.4-10.

Takussutissiani matuma kingulianiittuni alapernaarsuinissamat tunngavissatut aammalu misissugassanik tigusiffiusartussanut siunnersuutigineqartunut killissaliussat takutinneqarput. Tunngavissani tamaginni immikkut misissugassanik tigusisarnerit akulikissusissaattut siunnersuutigineqartuni, suliassap sumiiffiani taassumalu eqqaani avatangiisinut tunngasut pissusiviusut eqqortumik takutinneqarnissaat qulakkeerneqassaaq. Piffissami alapernaarsuiffiusussami nassuiarneqartumi, aatsitassarsiorfissami immikkoortuni sorlarni sunniisinnaanerit, misissugassanik tigusiffigineqartariaqartut alapernaarsorneqartariaqartullu, pisusaaansut paasineqartussaavoq. Naleqqutsillugu pisussanut pilersaarut sumiiffinnik nakkutiginniffiusussanik imaqarpoq, taakkunani suliassamat sunniisoqarnissaa naatsorsuutigineqarani.

Alapernaarsorneqartussaq	Sumiiffiit/ingerlatat alapernaarsorneqartussat	Uuttuut alapernaarsorneqartussaq	Akulikissusaa	Sivissussusaa	Nalilersuinermit tunngavissarititaasoq ⁶	Nalunaarusiorneq
Pujoralaat torarnerat	Suminngaanneerfiinut qanittumiittut atuataarlugit pujoralannik katersisarfiit annertuunik imaqarsinnaasut	Pujoralaat nakkaalanerat	Ingerlaavartumik	Sanaartorneq, ingerlatsineq aamma matusineq	GL suleqatigalugu aalajangersarneqassaaq	Ukiumoortumik alapernaarsuinermit nalunaarusiaq
Pujoralat katersuunnerisa annertussusaat	Pujoralannik katersisarfinnik annertuunik imaqarsinnaasunik inissiineq	TSP-inik katersuuttoqarnera	Ingerlaavartumik	Sanaartorneq, ingerlatsineq aamma matusineq	GL suleqatigalugu aalajangersarneqassaaq	Ukiumoortumik alapernaarsuinermit nalunaarusiaq
Pujoralaat radionuklidinik akoqarnerat	Pujoralannik katersisarfinnik annertuunik imaqarsinnaasunik inissiineq	Radionuklid-it attuumassuteqartut arlallit	Ingerlaavartumik	Sanaartorneq, ingerlatsineq aamma matusineq	GL suleqatigalugu aalajangersarneqassaaq	Ukiumoortumik alapernaarsuinermit nalunaarusiaq
Radon, thoron aamma nakkaalaneri attuumassuteqartut	Aatsitassarsiorfiup sumiiffianut killeqarfiup qanitaani aamma Narsap illoqarfiani, Narsap qooruata iluani, Ipiutami aammalu innersuussiviup inissisimaffiani inissisimasooq	Radon, thorium aamma gassinnguuttut	Ukiup affakkaartumik	Sanaartorneq, ingerlatsineq aamma matusineq	GL suleqatigalugu aalajangersarneqassaaq	Ukiumoortumik alapernaarsuinermit nalunaarusiaq

⁶ Naliliinermit tunngavissarititaasuni Kalaallit Nunaannut erngup aamma silaannaap pitsaassusaannut tunngavissarititaasut tunngavigineqassapput (aammalu Kalaallit Nunaanni naliusunik soqanngippat Canada-mut).

Alapernaarsorneqartussaq	Sumiiffiit/ingerlatat alapernaarsorneqartussat	Uuttuut alapernaarsorneqartussaq	Akulikissusaa	Sivissusaa	Nalilersuinermit tunngavissarititaasoq ⁷	Nalunaarusiorneq
Qinngornerit ulorianartut	Aatsitassarsiorfiup sumiiffianut killeqarfiup qanitaani aamma Narsap illoqarfiani, Narsap qooruata iluani, Ipiutap eqqaani aammalu innersuussiviit inissisimaffianni inissisimasoq	Qinngornerit ulorianartut	Ukiup affakkaartumik	Sanaartorneq, ingerlatsineq aamma matusineq	GL suleqatigalugu aalajangersarneqassaaq	Ukiumoortumik alapernaarsuinermit nalunaarusiaq
Nitrogenoxid-it	Pujoralannik katersisarfiit annertuunik imaqaarsinnaasut	NOx katersuunneri	Ukiup affakkaartumik	Sanaartorneq, ingerlatsineq aamma matusineq	GL suleqatigalugu aalajangersarneqassaaq	Ukiumoortumik alapernaarsuinermit nalunaarusiaq
Savimernit, ilanngullugit radionuklid-it kimittuut kuummiittut	Kuuit Narsaq, Taseq aamma Kuannersuit (stationini nalinginnaasuni)	Savimernit, ilanngullugit radionuklid-it kimittuut imermiittut	Qaammatikkaartumik Matusereernermit ukiup affakkaartumik	Sanaartorneq, ingerlatsineq, matusineq aamma matusereerneq	GL suleqatigalugu aalajangersarneqassaaq	Ukiumoortumik alapernaarsuinermit nalunaarusiaq
Savimernit, ilanngullugit radionuklid-it kimittuut kuummiittut	Kuuit Narsaq, Taseq aamma Kuannersuit (stationini nalinginnaasuni)	Savimernit, ilanngullugit radionuklid-it kimittuut kinnerniittut	Ukiumoortumik (august)	Sanaartorneq, ingerlatsineq, matusineq aamma matusereerneq	GL suleqatigalugu aalajangersarneqassaaq	Ukiumoortumik alapernaarsuinermit nalunaarusiaq

⁷ Naliliinermit tunngavissarititaasuni Kalaallit Nunaannut erngup aamma silaannaap pitsaassusaannut tunngavissarititaasut tunngavigineqassapput (aammalu Kalaallit Nunaanni naliusunik soqanngippat Canada-mut).

Alapernaarsorneqartussaq	Sumiiffiit/ingerlatat alapernaarsorneqartussat	Uuttuut alapernaarsorneqartussaq	Akulikissusaa	Sivissussusaa	Nalilersuinermit tunngavissarititaasoq ⁸	Nalunaarusiorneq
Tailingsinut tasinngortani supernatant	Imeq FTSF-inut aamma CRSF-inut inissiisarfinneersoq	Akuusut attuumassuteqartut, reagensit aamma radionuklid-it kimittuut	Ingerlatsinerup aamma matusinerup nalaanni ingerlaavartumik Matusereernerup kingorna immikkoortumi ukiup affakkaartumik	Ingerlatsineq, matusineq aamma matusereernerup kingorna	GL suleqatigalugu aalajangersarneqassaaq	Ingerlatsinerup aamma matusinerup nalaanni sapaatip akunnikkaartumik Matusereernerup kingorna immikkoortumi alapernaarsuinermit nalunaarusiaq ukiumoortumik
Erngup sorujariikkap inissisimanera	TWP	Akuusut attuumassuteqartut aamma radionuklid-it kimittuut	Ingerlaavartumik	Ingerlatsineq aamma matusineq	GL suleqatigalugu aalajangersarneqassaaq	Sapaatip akunnikkaartumik aamma ukiumoortumik alapernaarsuinermit nalunaarusiaq
Ujaqqanit igitassanit aamma itersaliamit erngup Sermilik Avannarlermut kuunnera	Kangerlummuk kuunnera	Akuusut attuumassuteqartut, ilanngullugu radionuklid-it imermittut aamma kinnerniittut	Ingerlatsinerup aamma matusinerup nalaanni ingerlaavartumik (misissugassat aamma misissueqqissaarnerit) Matusereernerup kingorna ukiumoortumik	Ingerlatsineq, matusineq aamma matusereernerup kingorna	GL suleqatigalugu aalajangersarneqassaaq	Ukiumoortumik alapernaarsuinermit nalunaarusiaq

⁸ Naliliinermit tunngavissarititaasuni Kalaallit Nunaannut erngup aamma silaannaap pitsaassusaannut tunngavissarititaasut tunngavigineqassapput (aammalu Kalaallit Nunaanni naliusunik soqanngippat Canada-mut).

Alapernaarsorneqartussaq	Sumiiffiit/ingerlatat alapernaarsorneqartussat	Uuttuut alapernaarsorneqartussaq	Akulikissusaa	Sivisussusaa	Nalilersuinermitunngavissarititaasoq ⁹	Nalunaarusiorneq
Saffiugassat, ilanngullugit radionuklid-it kimittuut imaani aalisakkaniittut aamma uumasuni miluumasuniittut	Kangerlunni stationit nalinginnaasut aamma stationit innersuussiviusut	Saffiugassat, ilanngullugit Radionuklid-it natserniittut, kanassuniittut aamma eqalunniittut	Ukiumoortumik (august)	Sanaartorneq, ingerlatsineq, matusineq aamma matusereerneq	GL suleqatigalugu aalajangersarneqassaaq	Ukiumoortumik alapernaarsuinermit nalunaarusiaq
Saffiugassat, ilanngullugit radionuklid-it kimittuut ilanngullugit uilluniittut	Kangerlunni stationit nalinginnaasut aamma stationit innersuussiviusut	Saffiugassat, ilanngullugit radionuklid-it uilluniittut	Ukiumoortumik (august)	Sanaartorneq, ingerlatsineq, matusineq aamma matusereerneq	GL suleqatigalugu aalajangersarneqassaaq	Ukiumoortumik alapernaarsuinermit nalunaarusiaq
Saffiugassat, ilanngullugit radionuklid-it kimittuut qeqqussaniittut	Kangerlunni stationit nalinginnaasut aamma stationit innersuussiviusut	Saffiugassat, ilanngullugit radionuklid-it equutiniittut	Ukiumoortumik (august)	Sanaartorneq, ingerlatsineq, matusineq aamma matusereerneq	GL suleqatigalugu aalajangersarneqassaaq	Ukiumoortumik alapernaarsuinermit nalunaarusiaq
Imermi nunap qaavaniittumi kuunnerit	Kuuit Narsaq, Taseq aamma Kuannersuit	Ukiup qanoq ilinera apeqqutaalluni aammalu ukiumoortumik kuunnerit pisarneri	Stationini ingerlaannartunn gortitani ingerlaavartumik Kuunneranut ukiumoortumik naleqqussakkami k uuttortaaneq	Sanaartorneq, ingerlatsineq aamma matusineq	GL suleqatigalugu aalajangersarneqassaaq	Ukiumoortumik alapernaarsuinermit nalunaarusiaq

⁹ Naliliinermit tunngavissarititaasuni Kalaallit Nunaannut erngup aamma silaannaap pitsaassusaannut tunngavissarititaasut tunngavigineqassapput (aammalu Kalaallit Nunaanni naliusunik soqanngippat Canada-mut).

alapernaarsorneqartussaq	Sumiiffiit/ingerlatat alapernaarsorneqartussat	Uuttuut alapernaarsorneqartussaq	Akulikissusaa	Sivissusaa	Nalilersuinermi tunngavissarititaasoq 10	Nalunaarusiorneq
Saffiugassat, ilanngullugit radionuklid-it kimittuut naasuni portunerusuniittut	Stationit nalinginnaasut aamma stationit innersuussiviusut	Saffiugassat, ilanngullugit radionuklid-it kimittuut orsuaasaniittut, ivikkaniittut aamma orpikkat pilutaanniittut	Ukiumoortumik (august) imaluunniit ukiut pingajussaanni ataasiarluni	Sanaartorneq, ingerlatsineq aamma matusineq	GL suleqatigalugu aalajangersarneqassaaq	Ukiumoortumik alapernaarsuinermit nalunaarusiaq
Saffiugassat, ilanngullugit radionuklid-it kimittuut issumiittut	Aatsitassarsiorfiup sumiiffiani eqqaaniluk stationit nalinginnaasut aamma stationit innersuussiviusut	Saffiugassat issumiittut	Ukiumoortumik (august) imaluunniit ukiut pingajussaanni ataasiarluni	Sanaartorneq, ingerlatsineq aamma matusineq	GL suleqatigalugu aalajangersarneqassaaq	Ukiumoortumik alapernaarsuinermit nalunaarusiaq
Sumiiffimmi silap pissusaa	Kuannersuit eqqaanni silasiorfik	Kiassusaa, sialuit, anorip sukkassusaa aamma anorip sammivia	Ingerlaavartumik	Piffissaq aatsitassarsiorfiup atuuffissaa	-	Ukiumoortumik alapernaarsuinermit nalunaarusiaq
Uumasut portunerusut	Aatsitassarsiorfiup sumiiffia aammalu eqqaaniittut qaninnerpaat	Allanik alapernaarsuinermit atatillugu timmissanik aamma uumasunik miluumasunik ilaannikkut takusaqartarnerit	Ukiumoortumik (august)	Piffissaq aatsitassarsiorfiup atuuffissaa	GL suleqatigalugu aalajangersarneqassaaq	Ukiumoortumik alapernaarsuinermit nalunaarusiaq

¹⁰ Naliliinermit tunngavissarititaasuni Kalaallit Nunaannut erngup aamma silaannaap pitsaassusaannut tunngavissarititaasut tunngavigineqassapput (aammalu Kalaallit Nunaanni naliusunik soqanngippat Canada-mut).