



Urani? Naamik

Peqatigiiffik Narsaq Kuannersuarni suliniut pillugu tusarniaaneq 2020-2021

Kuannersuarni pinngoqqaatit ulorianartunik qinngornillit.

Thorium Kuannersuarni:

Kuannersuarni thoriummik akoritinneqartoq Greenland Minerals Limitedip VVM-rapportimi minnaarujussuarsimavaat. VVM-rapportimi takussutissiami 7-mi¹ thoriummimut tangiliussat imaapput: Qaleriissarsuarni thoriummip tangia 60 ppm, eqqaavik angineri thoriummip tangia 200 ppm kiisalu eqqaavik mikineri 3.200 ppm.

2010-kkut aallartilaarneranni thorium atorlugu ilisimatuut nukissiutaasinnaasumik misileraaleruttorput.² 2010-mi inatsisartuni ilaasortaq Aleqa Hammondip § 37, Aatsitassanut Naalakkersuisumut, apeqquteqarnerani akissummi, Greenland Minerals and Energy Limited-ip Kuannersuarni thoriummip tangia 770 ppm-ip 1.477 ppm-illu akornanniinnerarpaat.³ Tassa agguaqatigiisillugu 1.124 ppm-iulluni.

Thorium eqqaavinni assigiinngitsuni:

Ujaqqat qaleriissarsuit thoriummip tangia minnerpaaffianiitillugu 770 ppm:

Ukiumut igitaq $3.000.000 \text{ tons} \times 770 / 1.000.000 = 2.310 \text{ tons}$

Ukiut 37 ingerlareerneranni $2.310 \text{ tons} \times 37 = 85.500 \text{ tons}$

Eqqaavik angineq eqqaavillu mikineq Nalliit Tasianniittut tangia 1.124 ppm:

Ukiumut igitaq $3.033.000 \text{ tons} \times 1.124 / 1.000.000 = 3.410 \text{ tons}$

Ukiut 37 ingerlareerneranni $3.410 \text{ tons} \times 37 = 126.200 \text{ tons}$

Thorium ukiumut iginneqartartussaq, eqqaavinni tamani:

$2.310 \text{ tons} + 3.410 \text{ tons} = 5.720 \text{ tons}$

Ukiut 37 ingerlaneranni iginneqartartussaq:

$85.500 \text{ tons} + 126.200 \text{ tons} = 211.700 \text{ tons}$

NB! Uku aamma thoriummitaqassapput: Imeq igitaq Sermilimmut kuutitaq aamma pujoralak.

Uranium Kuannersuarni:

Ukiumut qaleriissarsuarni 3 million tonsit akornaniittassaaq urani 60 tons.

Ukiumut immikkoortiterivimmut uran 1.086 tons ingerlanneqartassaaq, tassa 362 ppm.

Immikkoortiterivimmiit igitassat allat peqatigalugit uran 560 tons eqqaavimmut angineriut iginneqartassaaq.

¹ Greenland Minerals A/S Kvanefjeld Project Environmental Impact Assessment 2020

² The norwegian thorium initiative, Asphjell, O 2008

³ Prefeasibility Study – interim report, section 2 Executive Summary 2009, Greenland Minerals And Energy Limited



Urani? Naamik

Peqatigiiffik Narsaq Kuannersuarni suliniut pillugu tusarniaaneq 2020-2021

Eqqaavimmi mikinnermi 108 tons ukiumut iginneqartassaaq. Akuiaavimmiit uranoxid 493 tons tunisassiarineqartassaaq⁴. Uranoxidillu uranitaaraa 418 tons.

Urani eqqaavinni tamani.

Ukiumut uran 728 tons eqqaavinni tamani iginneqartassaaq. Ukiut 37 ingerlareerneranni minnerpaamik 27.000 tons uran pinngortitamut iginneqarsimassaaq.

NB! Sermilimmut erngup igitap akuisa ilagissavaat uran aamma pujoralammi.

Pinngoqqaatit allat Kuannersuarniittut:⁵

Pinngoqqaatit qinngornillit allanngorarnerilu:

Radium, actinium, radon, polonium, bismuth, thallium, beryllium, protactinium, cerium, hafnium, mangan, niobium, tantal, francium, astat, neptunium, strontium.

Aatsitassat qaqungoortut:

Lanthanum, cerium, praseodymium, neodymium, promethium, samarium, europium, gadolinium, terbium, dysprosium, holmium, erbium, thulium, ytterbium, lutetium, yttrium, scandium.

Allat:

Aqerloq, barium, arsen, kviksølv, zink, savimineq, aluminium, krom, silicium, rubidium, selen, vanadium, cobolt allarpassuillu pinngoqqaatit mineralillu 200 tungaanoortut.

Piumasaqaat:

Tangiliussat tutsuiginartut aallaavigalugit naatsorsuinitinni paasinarsivoq, VVM-rapportimiittoq "Takussutissiaq 7: Tailingsit akuutissanik uumaatsunik qinngornernillu akoqarnerat", annertuumik tangiliussanik minnaarisimasooq. Soorlu eqqaavik mikinnermut igitani uranitaqannginneraraat, uffa 108 tons ukiumut iginneqartassaaq. Aali VVM-rapportimi allaqqagaluartoq ima: "Qinngornernik torartoqarnera tamarmiuseq naatsorsuinerni atorreqarpoq. Malugiuk, sukuluiaavimmi tailingsit assigiimmik oqimaassuseqanngimmata, tassami uran peerneqarsimammat."

Aamma thorium ujaqqani qaleriissarsuarni thoriummip tangia 60 ppm-itut tagginneqarsimanera sakkortuumik apeqquserparput. Tamanna tissinaannangajapporluunniit mikingaarmat.

Taamaattumik takussutissiaq 7 tutsuiginarnerusoq ukuninnga imalik piumasaraarput:

Pinngoqqaatit qinngornillit allanngorarnerilu allallu pinngoqqaatinik oqimaatsunik taaneqartartut allallu inuup peqqissusaanik innarliisinnaasut. Taamatullu piumasaraarput inuinnaat paasisinnaasaannik kisitsisinik allattuisoqassasoq, 0,0001 %-inik naatsorsuisariaarullugit.

⁴ Greenland Minerals A/S Kvanefjeld Project Environmental Impact Assessment 2020

⁵ The emplacement and crystallization of the U–Th–REE-rich agpaitic and hyperagpaitic lujavrites at Kvanefjeld, Ilímaussaq alkaline complex, South Greenland 2011



Urani? Naamik

Peqatigiiffik Narsaq Kuannersuarni suliniut pillugu tusarniaaneq 2020-2021

Radioaktive grundstoffer i Kuannersuit.

Thorium i Kuannersuit:

Thorium værdierne er, ifølge Greenland Minerals Limited, meget små via deres VVM-rapport. I tabel 7¹, i VVM-rapporten kan man læse, at i gråbjerget vil thoriumværdien være på 60 ppm, i den store tailingsdepot i Nalliit Tasiat vil thoriumværdien være 200 ppm og den mindre tailingsdepot vil thoriumværdien være 3.200 ppm.

I starten af 2010-erne var videnskabsmændene godt i gang med, at undersøge om thorium kan bruges, som reaktorbrændsel.² I 2010 spurgte, daværende medlem af i Inatsisartut Aleqa Hammond, i et § 37-spørgsmål til Naalakkersuisoq for råstoffer, for meget uranforekomst der er i Kuannersuit. I svaret på dette spørgsmål, svarede Naalakkersuisoq for råstoffer, at Greenland Minerals and Energy Limited har også skrevet, at thoriumforekomsten i Kuannersuit er på mellem 770 ppm og 1.477 ppm.³ Og det gennemsnit på 1.124 ppm. Og det kan bekræftes af Pilegaard (1990)⁴ og Sørensen (2011)⁵.

Thorium i forskellige affaldsdepoter:

I gråbjerget med den mindste thoriumværdi på 770 ppm:

Affald om året 3.000.000 tons x 770 / 1.000.000 =	2.310 tons
Efter 37 år 2.310 tons x 37 =	85.500 tons

Tailingsdepoterne i Nalliit Tasiat thoriumværdi på 1.124 ppm:

Affald om året 3.033.000 tons x 1.124/1.000.000 =	3.410 tons
Efter 37 år 3.410 tons x 37 =	126.200 tons

Thorium i alle affaldsdepoter:

Affald om året 2.310 tons + 3.410 tons	=	5.720 tons
Efter 37 års minedrift:		
85.500 tons + 126.200 tons	=	211.700 tons

NB! De vil også være thorium i både spildevandet og i støv.

¹ Greenland Minerals A/S Kvanefjeld Project Environmental Impact Assessment 2020

² The norwegian thorium initiative, Asphjell, O 2008

³ Prefeasibility Study – interim report, section 2 Executive Summary 2009, Greenland Minerals And Energy Limited

⁴ Preliminary Environmental Impact Statement for the Kvanefjeld Uranium Mine, Kim Pilegaard (1990)

⁵ The emplacement and crystallization of the U–Th–REE-rich agpaitic and hyperagpaitic lujavrites at Kvanefjeld, Ilímaussaq alkaline complex, South Greenland, Henning Sørensen et al. (2011)



Urani? Naamik

Peqatigiiffik Narsaq Kuannersuarni suliniut pillugu tusarniaaneq 2020-2021

Uranium i Kuannersuit:

Affaldet, på 3 million tons om året i gråbjerget, 60 tons om året.

Til koncentratoren vil der komme 1.086 tons uran, blandt 3.000.000 tons stenmel. Og det er uranværdi på 362 ppm.

Fra koncentratoren havner 560 tons uran til den store tailingsdepot i Nalliit Tasiat, som en del af de 2,8 millioner tons tailings.

Fra raffinaderiet havner 108 tons uran til den mindre tailingsdepot i Nalliit Tasiat.

Og til verdensmarkedet vil fra raffinaderiet komme 493 tons uranoxid ud⁶. Og ren urandelen er på 418 tons.

Andre grundstoffer i Kuannersuit:

Grundstoffer, som er radioaktive og deres isotoper:

Radium, actinium, radon, polonium, bismuth, lead, thallium, beryllium, protactinium, cerium, hafnium, mangan, niobium, tantal, francium, astat, neptunium, strontium.

Sjældne mineraler:

Lanthanum, cerium, praseodymium, neodymium, promethium, samarium, europium, gadolinium, terbium, dysprosium, holmium, erbium, thulium, ytterbium, lutetium, yttrium, scandium.

Andre mineraler:

Bly, barium, arsen, kviksølv, zink, jern, aluminium, krom, silicium, rubidium, selen, vanadium, cobolt og andre over 200 forskellige mineraler.

Uran i alle affaldsdepoter.

728 tons uran vil havne i alle affaldsdepoter. Og efter 37 vil der være mindst 27.000 tons.

NB! Uran vil også være tilgængelig i spildevandet og i støv.

Krav:

Efter at have brugt pålidelige kilder finder vi værdier på tabel 7 i VVM-rapporten, sat alt for langt ned. Og i VVM-rapporten står der ” Samlet radioaktivt henfald anvendt i beregningerne. Bemærk, at raffinaderi-tailings ikke er i sekulær ligevægt, da uranen er blevet fjernet.” Alligevel havner 108 tons uran blandt raffinaderi-tailings.

Og thoriumværdien er sat på 60 ppm i gråbjerget. Og det nærmest latterlig lav.

Derfor kræver vi et helt nyt tabel 7, hvor alle nuklede grundstoffer, andre tunge metaller og andre sundhedsfarlige stoffer beskrives korrekt og forståeligt for almenlige mennesker, hvor de ikke behøver, at regne ud fra 0,001 %.

⁶ Greenland Minerals A/S Kvanefjeld Project Environmental Impact Assessment 2020



Urani? Naamik

Peqatigiiffik Narsaq Kuannersuarni suliniut pillugu tusarniaaneq 2020-2021

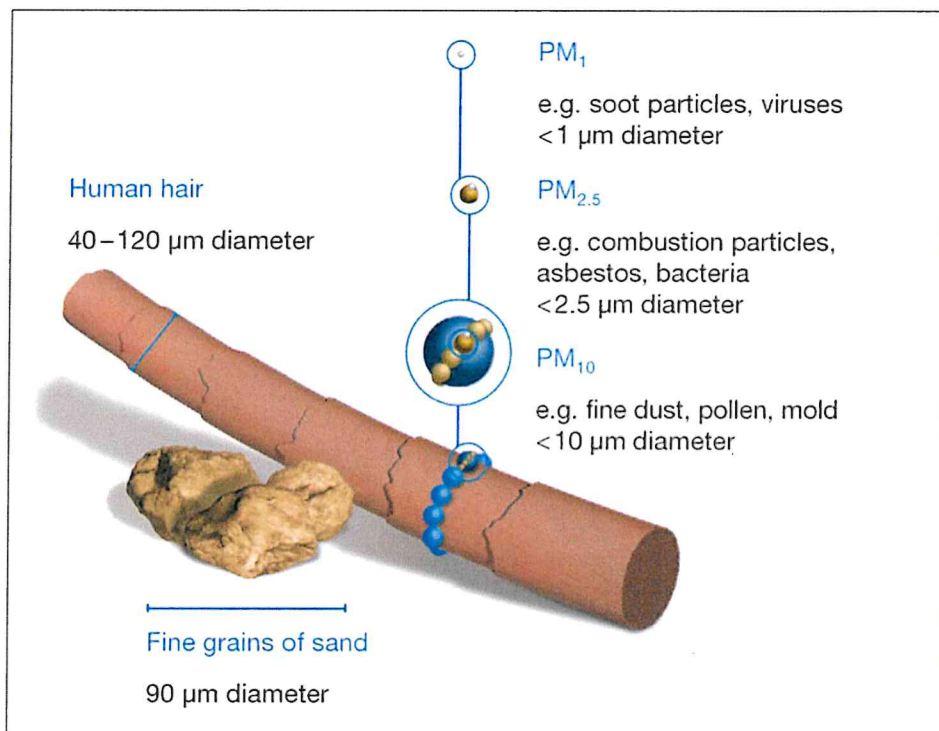
Najoqqutarisat/referencer:

1. Greenland Minerals A/S Kvanefjeld Project Environmental Impact Assessment 2020
2. The norwegian thorium initiative, Asphjell, O 2008
3. Prefeasibility Study – interim report, section 2 Executive Summary 2009, Greenland Minerals And Energy Limited
4. Preliminary Environmental Impact Statement for the Kvanefjeld Uranium Mine, Kim Pilegaard (1990)
5. The emplacement and crystallization of the U–Th–REE-rich agpaitic and hyperagpaitic lujavrites at Kvanefjeld, Ilímaussaq alkaline complex, South Greenland, Henning Sørensen et al. (2011)



Pujoralak:

Pujoralaap immikkoortiterneqartarnera TSP-nut, PM₁₀-nut, PM_{2,5}-nut PM_{1,0}-nullu:



Asseq 1. Pujoralaqqat PM₁₀, PM_{2,5} PM_{1,0}-illu takussusiarineri.¹

TSP tassa pujoralak 40 µm-iit mikinerit iml. angeqatai (microns). PM₁₀ tassa 10 µm-iit mikinerit iml. angeqatai. PM_{2,5} tassa 2,5 µm-iit mikinerit iml. angeqatai. PM_{1,0} tassa 1 µm-iit mikinerit iml. angeqatai. PM_{1,0} ima mikigipput palugineqarsinnaanatillu takuneqarsinnaanngillat.²

Pujoralaqqat PM₁₀, PM_{2,5} aamma PM_{1,0} inuup anersaartornermini najuussorsinnaavai, taamaallunilu inuup timaaniilersinnaallutik. Taakkulu pujoralaqqat mikinerpaat navianartupilussuupput, tassa milliartuaq navianarsiartuaq. Tassani pissutaavoq qaavisa annertussusaat annerusarami, pujoraqatitit anginerit oqimaaqatigileraangamikkit, timimut sunniisinnaanera annertuninngortarami. Soorlu 10 gram TSP aamma 10 gram PM_{2,5}. Tassani pujoralaqqat PM_{2,5} navianarnipilussuupput.

Pujoralaqqat PM_{2,5} aamma PM₁ ima mikitigipput allaat inuup meqqerfii aqutugalugit inuup timaanut pulasinnaallutik.³ Aallu aqutugalugu timimut siaruaattarlutik.⁴

¹ Air Particulate Monitoring – PM₁, Kruti Davda (2020), <https://oizom.com/knowledge-bank/air-particulate-monitoring/>

² National ambient air quality objectives for particulate matter, Health Canada, Environment Canada (1998)

³ Impact of airborne particulate matter on skin: a systematic review from epidemiology to in vitro studies, Irini M. Dijkhoff allallu (2020)

⁴ Effects of Inhalable Particulate Matter on Blood Coagulation, Matteo Bonzini allallu (2010)

**Pujoralaaqqat silaannarmiissinnaaneri.***Table 1: Comparison of the basic properties of fine vs course PM.*

Characteristics	Fine fraction (PM _{2.5})	Coarse fraction (PM ₁₀)
Composition	Sulphate SO ₂₋₄ , nitrate NO ₃ , ammonium NH ₄ , hydrogen ion H ⁺ , elemental carbon C, organic compounds, PAH metals Pb, Cd, V, Ni, Cu, Zn, particle-bound water, biogenic organics.	Resuspended dust, soil and street dust, coal and oil fly ash, metal oxides of Si, Al, Mg, Ti, Fe, CaCO ₃ , NaCl, sea salt, pollen, mold spores, plant parts.
Sources	Combustion of coal, oil, gasoline, transformation products of NO _x , SO ₂ , and organic including biogenic organics, high temperature processes, smelters, and steel mills.	Resuspension of soil tracked onto roads and streets, suspension from disturbed soils, resuspension of industrial dust, construction, coal and oil combustion, and ocean spray.
Lifetimes	Days to weeks	Minutes to hours
Travel distance (km)	100 to 1000	1 to 10

Takussutissiaq 1.⁵ Malugiuk! Pujoralaaqqat PM_{1,0} ilaangimmata. Ulluni makkunani ilisimatusarfineqaleruttorput. Kiasianni qularutissaanngilaq sulii siviisunersumik silaannarmiittarnissaat ungasinnerusumullu pisarnissaat.

Pujoralaaqqat ima mikigipput allaat silaannarmut isugutammammullu akulerullutik siviisoorsuarmik teqqalasinnaallutik, ungasissorsuarmullu anorimit teqqarneqarsinnaallutik.

Pujoralaaqqat inuup peqqissusaanut sunniuttarneri.

Pujoralaaqqat ukiuni makkunani atuuttuni ilisimatusartunit soqutigineqaleraluttuinnarput. Peqqissutsimut sunniisarneri pissutigalugit. Nunani assigiinngitsuni silaannaap pujoralaaqqanik PM₁₀-nik PM_{2,5}-millu pillugit killissarititanik aaliangersaasoqarnikuuvoq. Taamaattoq sulii PM_{1,0} pillugit killissarititanik aaliangiisoqarani sulii. Qularnanngilarli ukiuni qaninnerni taakku pillugit killiliisoqarumaartoq.

Europami ilisimatusartut mingutsitsinermik aallaaveqartumik toqquteqartartut ilimagaat 2012-mi 630.000-isut, taakunanngalu puloralannik toqquteqarsimasut 400.000 missaaniissorineqarput.

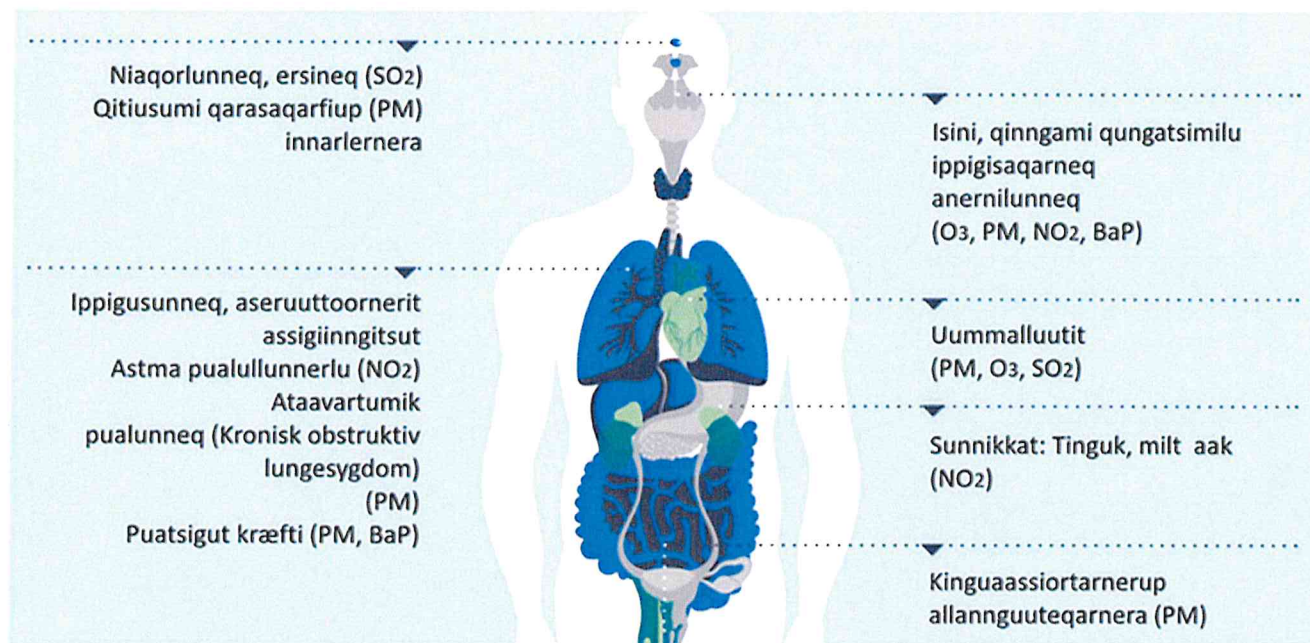
⁵ Dust production in mining. Suppression measures in quarry blasting, Gonzalo Morera De La Vall González (2018)



Urani? Naamik

Peqatigiiffik Narsaq Kuannersuarni suliniut pillugu tusarniaaneq 2020-2021

Pujoralak assigiinngitsunik nappaateqalersitsisarpoq.⁶



EEA Report No 21/2019 ISSN 1977-8449

Asseq 2. Pujoralammik nappaatigineqalertartut PM-mik allannertaqarput.⁷

Kuannersuarni pinngoqqaatit mineralillu tamangajammik oqimaatsunik taaguuteqarput, taakkulu timimut pigaangamik arrortinneqarsinnaasaratik:

Qinngornernik ulorianartunik qinngornillit 20-it allanngorarnerilu Kuannersuarni nassaassaapput, taamaalillutik aamma pujoralanniittussat:

Uran, thorium, radium, actinium, radon, polonium, bismuth, thallium, beryllium, protactinium, cerium, hafnium, mangan, niobium, tantal, francium, astat, neptunium, strontium.⁸

Aatsitassat qaqugoortut, taamaalillutik aamma pujoralanniittussat:

Lanthanum, cerium, praseodymium, neodymium, promethium, samarium, europium, gadolinium, terbium, dysprosium, holmium, erbium, thulium, ytterbium, lutetium, yttrium, scandium.⁹

Pinngoqqaatit allat mineralillu, taamaalillutik aamma pujoralanniittussat:

Fluor, aqerloq, barium, arsen, kviksølv, zink, savimineq (jern), aluminium, krom, silicium, rubidium, selen, vanadium, cobolt allallu 200 sinnillit.¹⁰

⁶ Healthy environment, healthy lives: how the environment influences health and well-being in Europe, European Environment Agency (2020)

⁷ Healthy environment, healthy lives: how the environment influences health and well-being in Europe, European Environment Agency (2020)

⁸ The emplacement and crystallization of the U–Th–REE-rich agpaitic and hyperagpaitic lujavrites at Kvanefjeld, Ilímaussaq alkaline complex, South Greenland, Henning Sørensen allallu (2011)

⁹ The emplacement and crystallization of the U–Th–REE-rich agpaitic and hyperagpaitic lujavrites at Kvanefjeld, Ilímaussaq alkaline complex, South Greenland, Henning Sørensen allallu (2011)

¹⁰ The emplacement and crystallization of the U–Th–REE-rich agpaitic and hyperagpaitic lujavrites at Kvanefjeld, Ilímaussaq alkaline complex, South Greenland, Henning Sørensen allallu (2011)



“The vulnerability of children to environmental stressors. Children are more vulnerable than adults to environmental risks.

First, they breathe more air, consume more food and drink more water than adults in proportion to their weight.

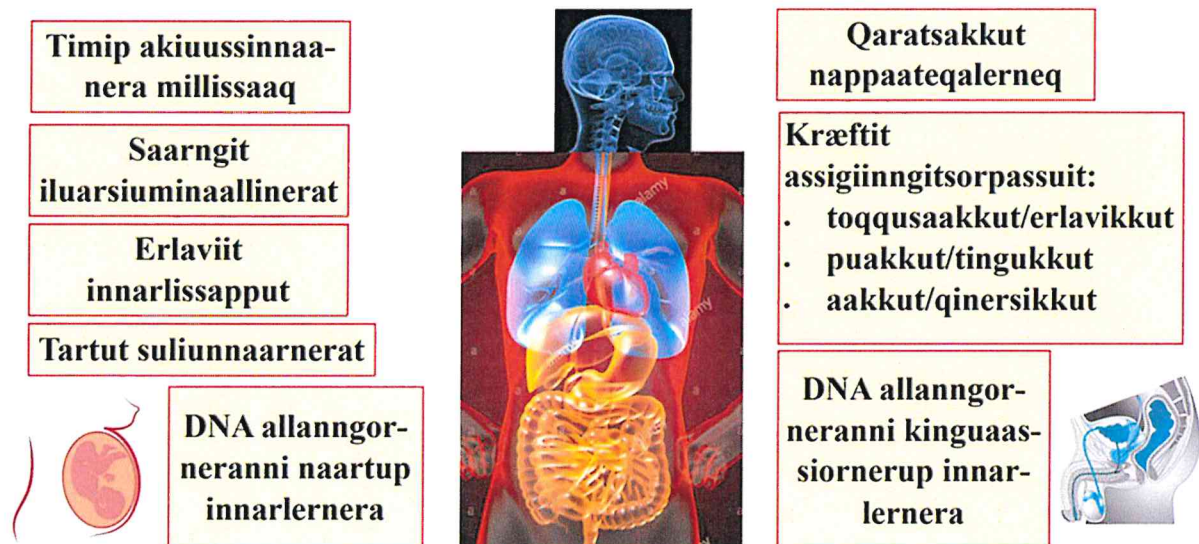
Second, the central nervous, immune, reproductive, endocrine and digestive systems of a child are still developing. During certain critical windows of vulnerability, exposure to environmental contaminants can lead to irreversible damage.

Third, children behave differently from adults and have different patterns of exposure to environmental hazards. Young children crawl on the ground and can therefore be exposed to dust and chemicals that accumulate on floors and soils.

Finally, children have little control over their environments. Unlike adults, they may be both unaware of risks and unable to make choices to protect their health. Because of these unique vulnerabilities, children need special protection from environmental hazards.”

Source: WHO (2017c).¹¹

Naatsumik eqqaassagaani meeqqat mingutsitsinermi inersimasuniit eqqugaasarnat pineqarpoq.



Asseq 3. Pinngoqqaatit qinngornernik ulorianartunik qinngornillit timimut sunniuttarneri.¹²

¹¹ Healthy environment, healthy lives: how the environment influences health and well-being in Europe, European Environment Agency (2020)

¹² Uranium mining and health, Canadian Family Physician • Le Médecin de famille canadien, Dale Dewar (2013)



Urani? Naamik

Peqatigiiffik Narsaq Kuannersuarni suliniut pillugu tusarniaaneq 2020-2021

Kuannersuarni qaarsumik qaartitsisarnissaq.

Pilersaarutaavoq ukiumut qaarsoq 6.000.000 tons Kuannersuarni qaartinneqartassasoq. Ullorlu allortarlugu qaartitsisoqartassasoq pilersaarutaavoq. Tassa minnerpaamik ukiumut 180-eriarluni qaartitsisoqartarnissaa naatsorsuutigineqarpoq. Aggvaqatigiisillugu qaartitsinerit tamaasa qaarsoq 33.333 tons qaartinneqartassaaq. Tassa assingaa 12.400 m^3 qaartitsinerit tamaasa.¹³



Asseq 4. Kuannersuarni qaartitsinerit tamaasa qaartinneqartussaq assilianngorlugu:
Narsap Arsaattarfiata angeqataa ammallu = $96 \text{ m} \times 65 \text{ m} \times 2 \text{ meter}$.



Asseq 5. Aatsitassarsiorfimmi ammasumi qaartitsineq pujoralaallu siaruannerat.

¹³ Kvanefield Project Environmental Impact Assessment, Greenland Minerals limited 2020.



Urani? Naamik

Peqatigiiffik Narsaq Kuannersuarni suliniut pillugu tusarniaaneq 2020-2021

Narsami Kuannersuarni suliniummi pujoralatsitsineq.

Kuannersuarni aatsitassarsiorneqarmi makku pujoralatsitsisussaaput:¹⁴

1. Sanaartorneq
2. Qillerinerit
3. Qaartitsinerit
4. Qaartitikkanik assartuinerit aserorterivimmut ujaqqanullu qaleriissarsuarnut.
5. Usinik kuisinerit
6. Qaarsumik qajuusaasanngortitsinerit
7. Qajuusaasanik usilersuinerit
8. Sissap tungaanut assartuinerit
9. Umiarsuarmut usilersuinerit
10. Umiarsuarsuit assartuussuit pujui
11. Atortussanik timmukaassuinerit
12. Nunakkut angallassissutit pujui.
13. Nukissiorfissuup pujua

Aamma naatsorsuutigineqartariaqarput angallassinermi usilersuinermilu ajutoornerit.

VVM- aamma VSB-rapportini pujoralaaqqat ulorianaatigisinnasaat annerusumik eqqartorneqanngillat. Navianarnerpaat pujoralaaqqat PM_{2,5} aamma PM_{1,0} eqqartorneqanngillat.¹⁵

CALPUFF atorlugu qarasaasiakkut piviusuusaartitsilluni pujoralatsitsisusaarneq.

CALPUFF qarasaasiakkut piviusuusaartitsilluni pujoralatsitsisusaarutaavoq. Silaannaq 2 meteritut qatsissusilerlugu pujoralatsitsisusaarneruvoq.¹⁶ CALPUFF isornartorsiorneqartarpoq, oqaatsigineqartarlunilu piffimmiit 50 km sinnerlugu ungasissusilinnut atussallugu tulluunnerusoq. Aamma piviusuusaartitsisarnera piviusumiit annikinnermik pujoralatsitsisusaartartoq.¹⁷

Pujoralaat immikkoortiteri:

Kuannersuarni pujoralaap siaruaattussap VVM- & VSB-rapportini ERM-p¹⁸ pujoralatsitsisusaarnermi siulittuinnermi kisitsisit atortagai atorineqarput, (qasertumik tunuliaqutalik):

1 kg pujoralak ima agguarsimassangatippaat:

Takussutissiaq 2	TSP	PM ₁₀	PM _{2,5}	PM _{1,0}	Najuussorneqarsinnaasut
Tangii	1	TSP-it 34,1 %-ii	PM ₁₀ -it 29,0 %-ii	-	
Gram	1000	341	70	-	341

Takussutissiaq 2: EPA-p pujoralatsitsisusaarnermi najoqqutarisartagai kisitsisit atorineqarput.

¹⁴ Air Quality Assessment – Kvanefjeld, ERM Worldwide Group Ltd (2018)

¹⁵ Kvanefjeld Project Environmental Impact Assessment, Greenland Minerals limited 2020.

¹⁶ Air Quality Assessment – Kvanefjeld, ERM Worldwide Group Ltd (2018)

¹⁷ Performance evaluation of AERMOD, CALPUFF, and legacy air dispersion models using the Winter Validation Tracer Study dataset, Arthur S. Rood (2014)

¹⁸ Air Quality Assessment – Kvanefjeld, ERM Worldwide Group Ltd (2018)



Urani? Naamik

Peqatigiiffik Narsaq Kuannersuarni suliniut pillugu tusarniaaneq 2020-2021

Qarasaasiakkut pujoralatsitsisuusaarut CALPUFF atorlugu 2010-2014, anorimik uuttortaasimanerit atorlugit, pujoralatsitsisuusaarnermi inuit peqqissusaannut akornusiinavianngitsoq VVM- & VSB-rapportini takuneqarsinnaavoq.¹⁹

Pujoralaat PM_{2,5}, PM₁₀ TSP-nullu agguariaasia isornartorsiorneqarpoq, aatsitassarsiorfinnik 25-nik allaaserisanik misissuisuniit.²⁰ Aamma taakku oqaatigaat ukiut aatsitassarsiorfisut amerliartortillugit avatangiisinut mingutsitsineq qaffakkiartortartoq.

Taakkulu misissuisimasut pujoralannik agguariaasiat malissagaanni, kiisalu Kinami PM_{1,0} ilanngullugit misissuisimanernit paasisaat malissagaanni²¹, Kuannersuarni pujoralaap siaruaattup aggulussimanera imaassangatinneqarpoq, (sungaausattumik tunuliaqutilik):

Takussutissiaq 3	TSP	PM ₁₀	PM _{2,5}	PM _{1,0}	Najuussorneqarsinnaasut
Tangii	1	TSP-it 34,1 %-ii	PM ₁₀ -it 29 %-ii	-	
Gram	1000	341	101	-	341
Tangii	1	TSP-it 55,6 %-ii	PM ₁₀ -it 37,0 %-ii	PM _{2,5} -mit 70 %-ii	
Gram	1000	556	185	130	556
Nikingassutit		215	84	130	215

Takussutissiaq 3: Pujoralaaqqat 1 kg agguarneri.

¹⁹ Air Quality Assessment – Kvanefjeld, ERM Worldwide Group Ltd (2018)

²⁰ A review of dust emission dispersions in rock aggregate and natural stone quarries, Marjo Sairanen allallu (2018)

²¹ Chemical Differences Between PM₁ and PM_{2,5} in Highly Polluted Environment and Implications in Air Pollution Studies, Yele Sun et al. (2020)



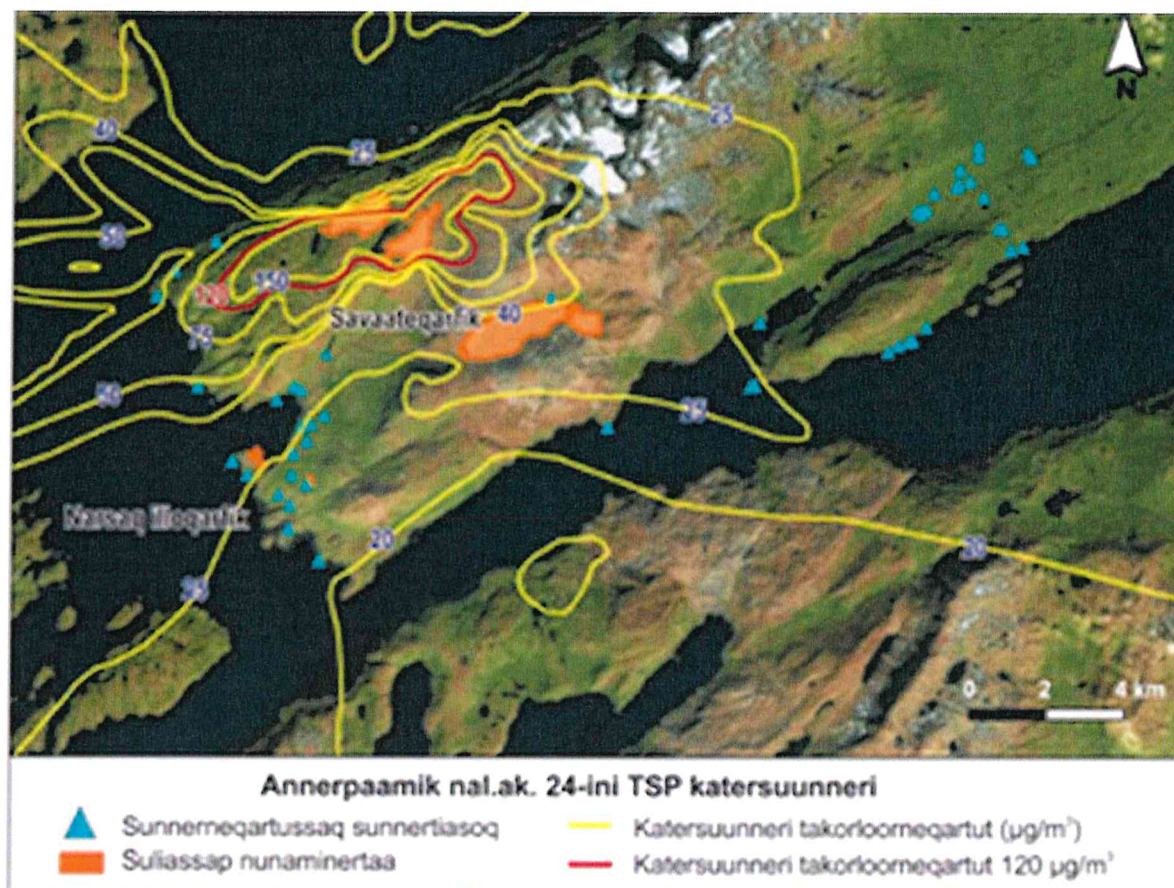
Urani? Naamik

Peqatigiiffik Narsaq

Kuannersuarni suliniut pillugu tusarniaaneq 2020-2021

Piomasagaatinut tunngaviit allat:

Narsap illoqarfia Kuannersuarniit 5-6 km-itut qanitsigaaq. Pujoralammut sunnerneqartussat sunnertiasut ima ikkussuunneqarsimapput:



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

Asseq 6. Maluginiagassaq: Sunnertiasut sunnerneqartussat inissisimaffii.²²

Tassani pingaatinneqarput ukua:

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

²² Kvanefjeld Project Environmental Impact Assessment, Greenland Minerals limited 2020.



Amerikami Denverip eqqaani sunnertiasut sunnerneqartussat ikkussuussimaneq. (Ataani asseq takuuk).

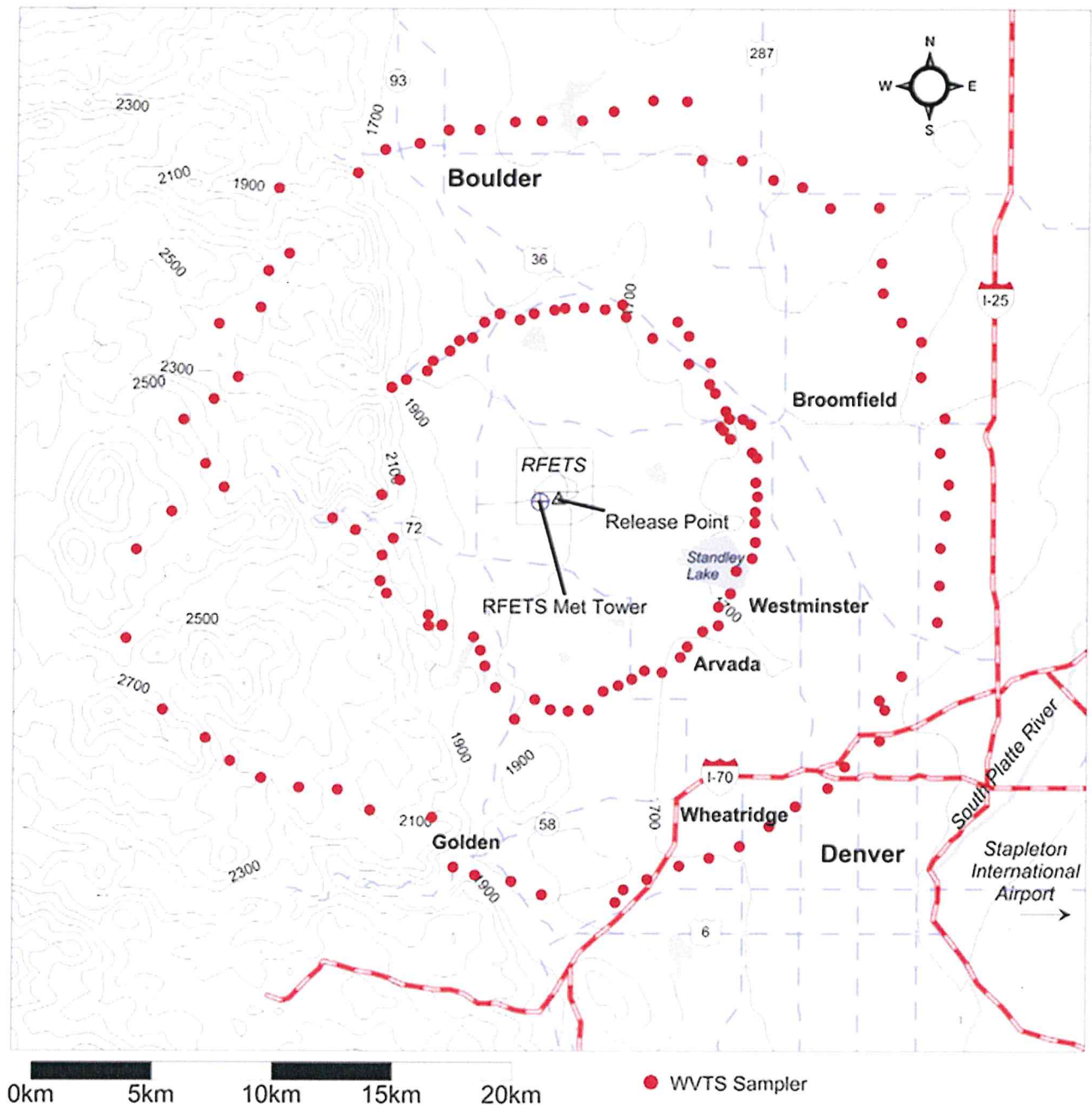


Fig. 1. CALPUFF model domain showing location of the WVTS samplers and terrain features of the Colorado Front Range.

Asseq 7. Uannga: Performance evaluation of AERMOD, CALPUFF, and legacy air dispersion models using the Winter Validation Tracer Study dataset Arthur S. Rood 2013-14

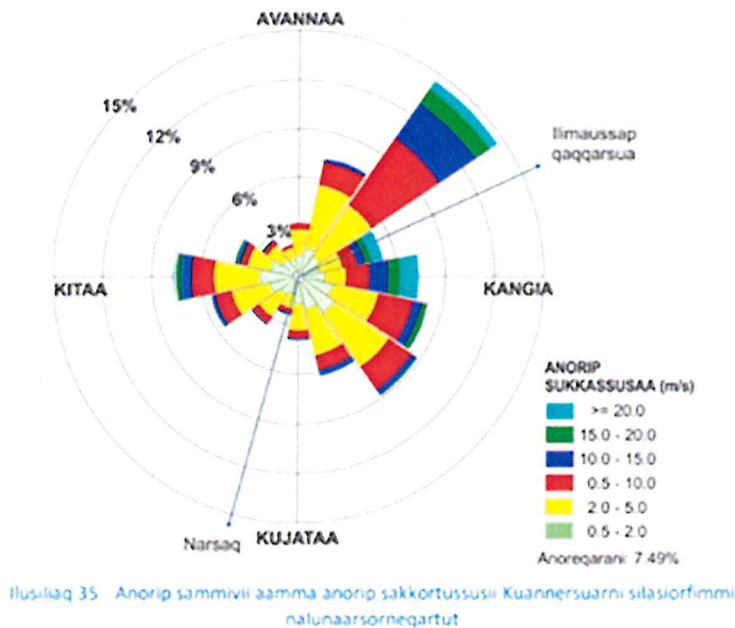


Urani? Naamik

Peqatigiiffik Narsaq

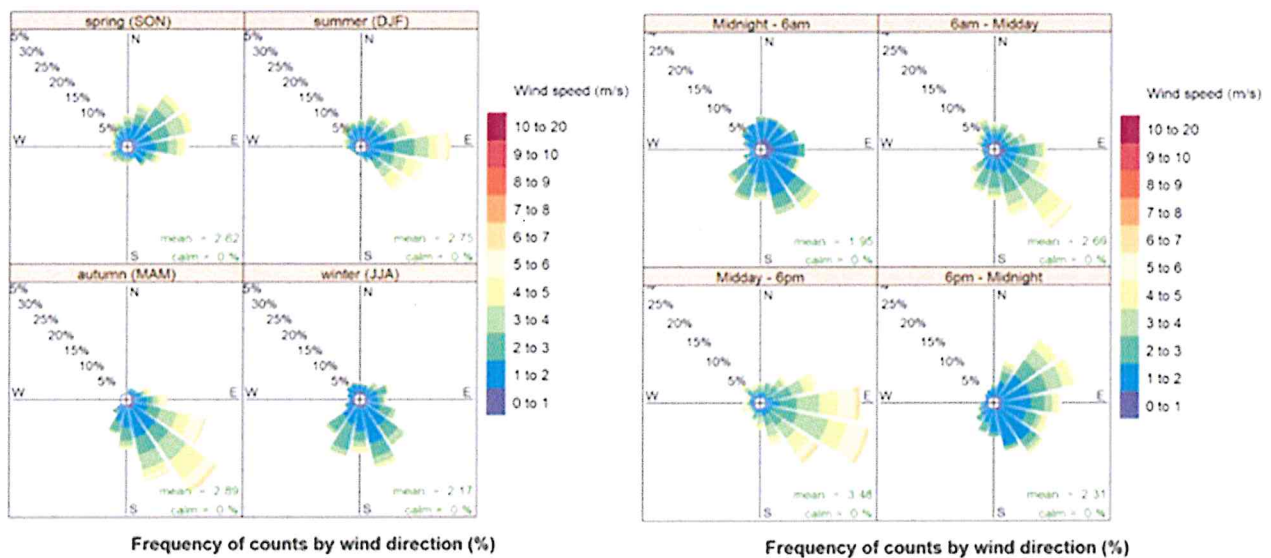
Kuannersuarni suliniut pillugu tusarniaaneq 2020-2021

VVM- aamma VSB-rapportimi ima qanoq anorlertarsimanera takussusiarineqarpoq, aali Kuannersuit Narsarsammiit 5-6 km-iinnaasoq:



Asseq 8

Australiami Vitrinte Pty Ltd aamarsuarnik piiiaanissaminut qinnuteqarnermini anorimik peqqissaarullugu uuttortaanerit assigiinngitsut ingerlatsissimavai.²³ Tassunga tunngaviuvoq aamarsuarnik piiiaffissaq illoqarfiit marluk akornanniimmat. Moranbah, 9.000 missaani inulik, 30 km kijasinnerusumiippoq. Aappalu Dysart, 3.000 missaani inulik, 35 km avannarpasinnerusumiippoq.



Asseq 9. Ukiup nikerarfiisa anorai.

Asseq 10. Ullup nikerarfiisa anorai.

²³ Vulcan Complex Project Air Quality Assessment, Simon Welchman (2020)

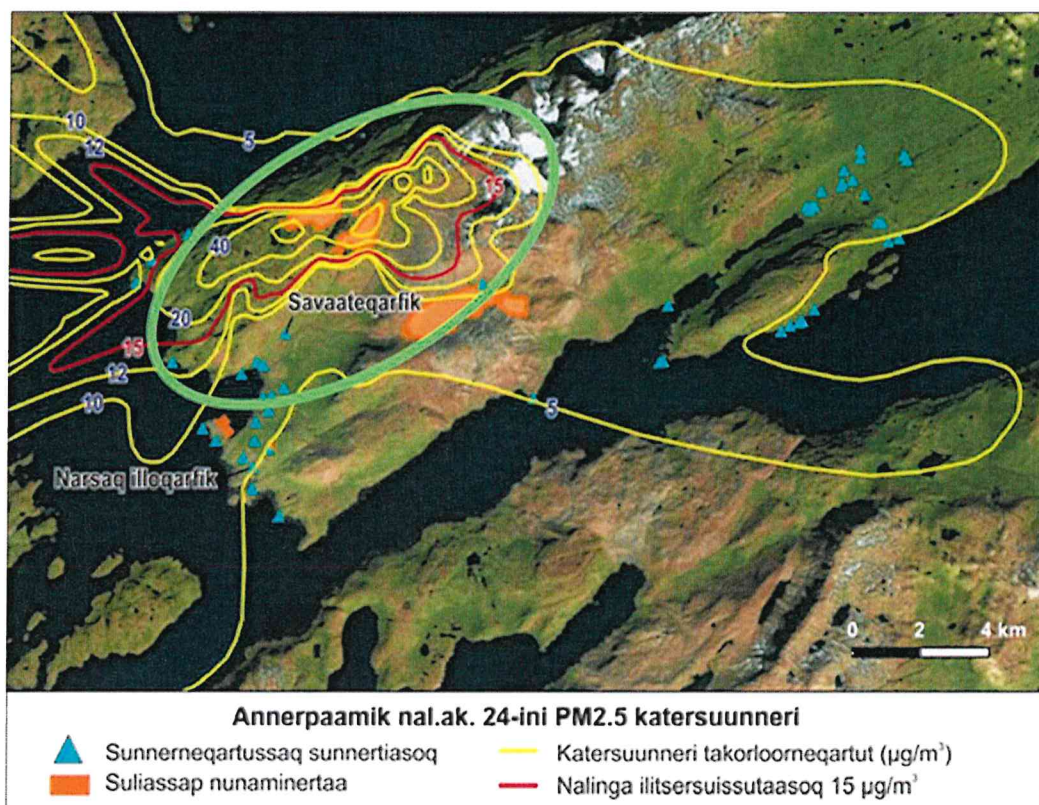


Urani? Naamik

Peqatigiiffik Narsaq

Kuannersuarni suliniut pillugu tusarniaaneq 2020-2021

Narsap Iluani qaqqat innaasa nalaanni pujoralatsitsisusaarnermi qummuinnaq anorlertartut takussusiarineqarpoq.



Asseq 11. Maluginiagassaq: Innat nalaanni qummuinnaq anorlernerarneqarnera.

Gryning aamma Lyck 1983-imi Narsap Iluata Qoororsuani anorimik misissuinnerminni maluginiarsimavaat, ukiumi piffissap annersaani qaqqaniit ammut anorlertartoq assarnerluni. Anorilu taanna Narsarmiut taasarpaat aqqarsaneq. Aamma $\frac{1}{2}$ tiimikkaallugit anori 180° -imik niqueqattaartarsinnaalluni.²⁴

VVM- aamma VSB-rapportimi pujoralammik akiuiniarluni imermik seqqittaasoqartartussaavoq. Aamma naatsorsuutigineqanngilaq pujoralaat tamakkertarnissaat. Tamannali silap qerinnannginnerani ingerlanneqartartussaavoq. Qerinnarnerani pujoralak suneqarsinnaanani silaannarmi ingerlaartassaaq.²⁵

²⁴ Preliminary Environmental Impact Statement for the Kvanefjeld Uranium Mine, Kim Pilegaard (1990)

²⁵ Kvanefjeld Project Environmental Impact Assessment, Greenland Minerals limited 2020.



Sakkortuumik makku piumasaqaatigaagut:

Sakkortuumik piumasaqaateqarnitsinnut pissutaanerpaavoq Kuannersuit Narsamut, savaateqarfinnut, tuttuuteqarfinnut, nersussuaateqarfinnut, naatsitsivinnut, nuniattarfinnut, naasortartarfinnut Kujataanilu inoqarfinnut qanittunnguummat (takuuk takussutissiaq 1). Pujoralaallu peqqissutsitsinnut annertuumik sunniuteqartusaammat. Taamatullu nersutit, timmissat, sullernit nunamilu naasartut sunnerneqartussaapput. Nerisaqatigiinneq taamaalilluni annertuumik ajoquserneqartussaassaaq.

Silaannaap allanngoriartornera ilutigalugu niggermik anorersuartarnerit amerlinikuupput. Ukiumi sakkortuumik avannertarpoq, ingammik Tunumi piterarsimatillugu. Aasami isersarnikkajuppoq.

1. Aatsitassarsiorfinni 25-nik misissuisimasut pujoralannik immikkoortitsisimanerat (Sairanen 2018), Kinamilu misissuisimanerit malillugu pujoralatsitsisusaartoqassasoq (Sun 2020). TSP : PM₁₀ : PM_{2,5} : PM_{1,0} agguarneri imaalillugit 1 : 0,556 : 0,185 : 0,130. Aamma piumasaarput. Narsap illoqarfiata Kujataanilu inoqarfiit allat qanoq pujoralaqartiginerat sukumiisumik misissorneqartariaqarput, aatsitassarsiorfeqalissappammi qaavatigut aatsitassarsiorfik pujoralatsitsisusaammat.

2. Sakkortuumik piumasaraarput pujoralaat akui ersarissumik nassuiarneqassasut makkuummata, ilaat inunnut ulorianartorujussuit, **tamangajammillu pinngoqqaataapput oqimaatsunik taaneqartartut aggortinneqarsinnaanngitsut:**

Pinngoqqaatit qinngornernik ulorianartunik qinngornillit 20-t:

Uran, thorium, radium, actinium, radon, polonium, bismuth, thallium, beryllium, protactinium, cerium, hafnium, mangan, niobium, tantal, francium, astat, neptunium, strontium.

Aatsitassat qaqugoortut:

Lanthanum, cerium, praseodymium, neodymium, promethium, samarium, europium, gadolinium, terbium, dysprosium, holmium, erbium, thulium, ytterbium, lutetium, yttrium, scandium.

Pinngoqqaatit allat:

Fluor, bly, barium, arsen, kviksølv, zink, savimineq (jern), aluminium, krom, silicium, rubidium, selen, vanadium, cobolt allarpassuillu 200 sinnillit.

3. Immikkut ilisimalinnit, Air Quality Assessment – Kvanefjeld, ERM Worldwide Group Ltd (2018), pujoralatsitsinissamik siulittuutai, misissorluarneqarnissaa piumasaraarput.

4. Qillerinermi qillerutit qanoq silitsigisut atorineqassanersut, qanorlu ititigisumut qillerisoqartassanersooq piumasaraarput. Piumasaqaat taanna pissuteqarpoq, qaarsoq qaartinneqaraangat qanoq qutsitsigisumut pujoralaat siammassanersut, qillerutit silissusaat qanorlu ititigisumut qillerineq apequtaasarmata.²⁶

²⁶ Sikkerhedsanvisninger ved sprængningsarbejder, DSF (2017)

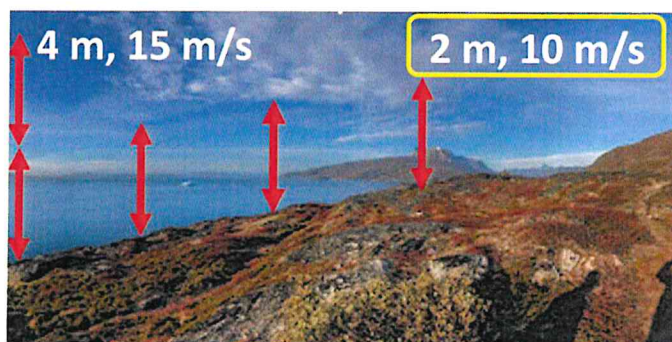


5. Narsap Iluata Qoororsuani silap pissusiata allanngoriataartarnera silasiortunit misissorneqaq-qissaarneqartariaqarpoq (Gryning aamma Lyck 1983). Taannami pujoralaat siaruaannissaannut silaannaata pissusaa pingaaruteqarmat. Taamatullu ukiut ingerlaneranni Kuannersuarni aatsitassarsiorfiusoq itersarsuaqalertussaavoq. Taassuma itersarsuup anorimut sunniutissaa aamma misissorneqartariaqarpoq.

6. Pujoralatsitsisusaarut alla qanittumut eqqornerusumik takussutissiisinnaasoq atorneqassasoq (Sairanen 2018). Paasineqareermammi pujoralaqqat sivisoorsuarmik silaannarmiissinnaasartut, ungasissorsuarmullu nikipallassinnaasut. (González, 2018)

7. Sunnertiasut sunnerneqartussat aaqqiissuusaalluagaanngitsumik Orbiconip ikkussuussimavai. Taamaattumik sunnertiasut sunnerneqartussat aaqqiissuulluakkamik, Denverimituut, ikkussuunneqassasut piumasaraarput. Aamma ikkussuinermi pingaartinneqassapput imeqarfivut inoqarfippullu Narsaq. (Takuuk asseq 7).

8. Australiami Vitrinite Pty Ltd-ip suliarititai malillugit, ukiup silap qerinnarfii aamma ullup qanoq ilinera anorit sakkortussusai sammiviilu suliarineqassasut. (Takukkit assit 9 aamma 10). Aamma qatsissutit assigiinngitsut atorlugit pujoralatsitsisusaartoqassasoq: 4 meter, 6 meter aamma 8 meter atorlugit.



Asseq 12. Anorip qatsinnerusumi sakkortusisarnera.

9. Maanna ukiut qulit missaat qaangiupput Kuannersuarni misissuineraniit. Sila maannakkut allaanerumik pissuseqarpoq. Silap pissusaanik misissuinerit nutarsartariaqarput.

10. Pujoralaqqat PM_{10} , $PM_{2.5}$ aamma $PM_{1.0}$ ilisimatusarfigineqarneri Namminersorlutik Oqartussaniit eqqummaarissumik malinnaavigineqaaqqissaarnissaat kissaatigaarput. Pujoralaqqat ukiuni makkunani ilisimatusarfigineqarnerat annertusigaluttuinnarpoq, paasisallugu ullormiit ullormut nutarsartarlutik.

11. Aammaarluta sakkortuumik piumasaraarput Narsami innuttaasut peqqissusaasaa sukumiisumik misissorneqarnissaat. Inuit peqqissusaasa misissuiffigineqarnerat, tassaassaaq siunissami inuit peqqissusaasa ajorsiararnerannut uppenarsaatissaq.