

Majoqqap Qaava Anorthosit projektet

VVM Scope og kommissorium

GREENLAND ANORTHOSITE MINING

27. APRIL 2021

Foto: Kuussuatsiaat Dalen, Okt. 2020

Indhold

Projekt ID: 13400029

Ændret: 02-08-2021

12:04

Revision

Udarbejdet af ANSJ,

MAKS

Kontrolleret af OLRK

Godkendt af GAM

1	Introduktion	7
1.1	Projektets beliggenhed	7
1.2	Lovgivning og godkendelses proces.	9
1.3	VVM-redegørelse (VVM)	9
2	Projektbeskrivelse	10
2.1	Selskabet	10
2.2	Beliggenhed	10
2.3	Projektplan	11
2.4	Mineoperationen	12
2.5	Infrastruktur	14
2.6	Mineby	17
2.7	Tailings (restmaterialer) og oplagring	18
2.8	Skibsfart	21
3	Scope	24
3.1	Projektområde	24
3.2	Klima	25
3.3	Beskyttede områder	25
3.4	Lokal anvendelse af projektområdet	26
3.5	Miljø	26
3.6	Arkæologi	38
3.7	Resumé af projekt scoping	39
4	Kommissorium [ToR]	47
4.1	Baseline arbejde	47
4.2	Væsentlige miljøaspekter	48
4.3	Projektspecifikke VVM-undersøgelser	51
4.4	Konsekvensanalysemetode	54
4.5	Rapporterings- og offentlighedsfase	56
4.6	Høring af interessenter	57
5	Litteratur	59
6	Appendix	60

Liste over figurer

Figur 1. Kort som viser råstof licenser omkring Fiskeræset, herunder GAM's MEL 2019-162.	8
Figur 2. Detaljeret kort over licensområde MEL 2019-162.	8
Figur 3. Skematisk oversigt over VVM-lovgivningsprocesserne for minedrift i Grønland.....	9
Figur 4: Projekt beliggenhed og udbredelse	10
Figur 5: Tidsplan for det samlede projekt	11
Figur 6: Detaljeret tidslinje for det aktuelle projektforsløb	11
Figur 7: Visualisering af det planlagte åbne minebrud.....	13
Figur 8: Kort over projektområdet, et generelt projekt layout samt primære transportveje.	15
Figur 9: Foreløbigt design af det permanente flydende kajanlæg udfor klippekysten.	16
Figur 10: Oversigt over indretning af den planlagte mineby, forarbejdningsanlæg og havn.	18
Figur 11: Kort over udpegede potentielle områder til opbevaring/håndtering af malm og deponering af tailings.	19
Figur 12: Oversigt over de to tilgængelige besejlingsruter fra Davis strædet ind til mineprojektet – hhv. en nordlig og en sydlig rute.....	22
Figur 13. Kort over området for Majoqqap Qaava anorthosit-projektet.	24
Figur 14: Kort over beskyttede områder nær projektområdet.	26
Figur 15. El, birk og piletræer i et hedeområde i projektområdet.....	27
Figur 16. Rensdyr områder og kælvingsområder.....	29
Figur 17. Rensdyr og øvrige observationer i 2020.	29
Figur 18. Strømfald ved elvens udløb (venstre) og vandfaldet som afvander Sø 1 (højre).	31
Figur 19. Vigtige fiskeområder for fjeldørred nær Fiskeræset.....	32
Figur 20. Vigtige områder for torskefiskeri ved Fiskeræset (Christensen et. al., 2016).....	34
Figur 21. Vigtigt gyde- og fiskeområde for Lodde ved Fiskeræset (Christensen et. al., 2016).....	34
Figur 22. Vigtige områder for fiskeri efter stenbider ved Fiskeræset (Nielsen et al, 2000).	35
Figur 23 Kortlagte fuglelokaliteter i nærhed af de kommende landbaserede operationer.	36
Figur 24: beskrevne fuglekolonier langs de planlagte sejlruter.	37
Figur 25: Muligvis en Nordlig Døgling, fotograferet i den centrale del af Fiskeræsfjorden.	38
Figur 26: Kort som viser de arkæologiske fund i projektområdet under feltarbejdet i september 2020.	39

Liste over tabeller

Tabel 1. Offentliggjort Mineral Resource for Majoqqap Qaava anorthosit projektet, gældende for d. 25. marts 2020.	12
Tabel 2. Viser kravene til dimensionering af kraftværket ved hhv. Scenarie A og scenarie B.....	17
Tabel 3. Temperaturen for regionen, beregnet som gennemsnit af vejrstationer i Nuuk og Paa- miut, beliggende hhv. nord og syd for projektområdet.	25
Tabel 4. Analyseresultater af filtrerede ferskvandsprøver fra elve i projektområdet.	30
Tabel 5. VVM scoping resumé.	40
Tabel 6: Liste over de indsamlede miljødata	47
Tabel 7: Baseline prøvetagningsplan.....	48
Tabel 8: Anslåede deponeringsbehov for tailings	49
Tabel 9: Liste over undersøgelser, der skal gennemføres i forbindelse med VVM-redegørelsen.....	52
Tabel 10: Vægtningsskriterier (negative miljø-konsekvenser)	54
Tabel 11. Vægtningsskriterier (Positive miljøvirkninger).	55
Tabel 12. Matrix for klassificering af påvirkning.	55
Tabel 13. VVM-indhold, som anbefalet i råstofmyndighedens VVM-retningslinjer.	56

Forkortelser

Følgende forkortelser kan være anvendt i dokumentet:

- ARDML** Acid Rock Drainage Metal Leaching - En betegnelse for hvor opløseligt et materiale er, i forhold til at udvaske kemiske stoffer og metaller.
- ANFO** ANFO (eller AN/FO) er en blanding af ammonium nitrat og dieselolie der anvendes om sprængstof i industrien.
- Anorthosit** Anorthosit er en hvid-grå intrusiv bjergart der er karakteriseret ved en sammensætning, der næsten udelukkende består af plagioklas feldspat (90-100 %). Indholdet af mørke mineraler er begrænset, som oftest bestående af pyroksen, ilmenit, olivin og magnetit.
- BWI** Bond Ball Mill Work Index. -Knusnings- og formalingstest for at undersøge hårdheden af bjergart.
- Bytownit** Bytownit er et calcium-rigt feldspatmineral. Mineralogisk set er Bytownit en del af plagioklas-gruppen, der har sammensætning mellem anorthit og labradorit. Bytownit defineres typisk som havende en sammensætning mellem 70-90 % anorthit (formel: $(\text{Ca}_{0.7-0.9}, \text{Na}_{0.3-0.1})[\text{Al}(\text{Al}, \text{Si})\text{Si}_2\text{O}_8]$) (kilde. Wikipedia).
- CIM** CIM er en standard definition til opgørelse af mineralressurser og -reserver der anvendes i Canada. Mineralressurser og Mineralreserver i minestudier er inkorporeret under "National Instrument NI 43-101" regelsættet. CIM definitioner og standarder er beskrevet på www.cim.org.
- DWT** Deadweight tonnage - dødvægt.
- E-glas** Glasfiber dannes ved at tynde tråde af silicium-rigt glas, strækkes til tynde fibre der kan anvendes som tekstiler og udgør let og slidstærkt materiale i en lang række industrier (vindmøller, både, biler, fly mm.) Opvarmning og udstrækning af glasfibre har været kendt i årtusinder, hvorimod anvendelse af dette materiale i større industriel sammenhæng er relativt ny.
Den mest brugte type af glasfiber er såkaldt E-glas (E = elektriske egenskaber), som er en aluminiums-rig glastype der indeholder mindre end 1 % alkali-oxider, og oftest benyttes som glasforstærket plastik.
- EPCM** Engineering, Procurement and Construction Management - en professionel ingeniørkontrakt inden konstruktion af forarbejdningsanlæg, infrastruktur eller andres store byggeprojekter.
- Feldspat** Feldspat (KAlSi_3O_8 - $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$ - $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$). En gruppe af almindeligt forekommende bjergartsdannende mineraler, som udgør ca. 41 % af jordens sammensætning. Bjergarter dannet næsten udelukkende af calcium-rig feldspat betegnes anorthosit.
- Filler(s)** Filler materiale er partikler der tilsættes til plastik, maling, kompositmaterialer eller beton, og dermed at produktet bliver billigere eller en blanding af disse. forbedrer de fysiske egenskaber af materialet. Dette kan være hårdhed, klarhed, farve, slidstyrke mm, at produktet bliver billigere eller en blanding af disse.
- GAM** Greenland Anorthosite Mining ApS.
- Hp** Horsepower - Hestekræfter.
- HPGR** High-Pressure Grinding Roller - højtryks-knuserulle. En HPGR anvendes til at reducere størrelsen af bjergarter og malm. To roterende ruller komprimerer det tilførte materiale under højt tryk, således at materialet bliver finknust, eller formalet, til den ønskede kornstørrelse.
- Keramik** Keramiske materialer dannes ved opvarmning af ikke-metalliske mineraler såsom ler ved høj temperatur. Hermed opnår materialet hårdhed, varmeresistens og korrosionsbestandighed. Typiske eksempler på keramiske produkter er stentøj, porcelæn og byggesten/fliser.
- K tpa** Kiloton pr. år.

Km/km²	kilometer, kvadratkilometer.
kW	kilo watt
LCM	Loose Cubic Meter - Kubikmeter.
LoM	Life of Mine - minens levetid.
LOA	length over all - samlet længde, bredde, højde.
L/ltr.	Liter.
L/ltr./s	liter pr. Sekund
MAQ	Majoqqap Qaava
m ASL	Metres above sea level - meter over havniveau
MWh	Mega Watt Timer
mm, cm, μm	millimeter, centimeter, mikrometer.
MMA	Mine Maintenance Area - vedligeholdelsesområde.
MLSA	Mineral Licence and Safety Authority - Råstofstyrelsen, Naalakkersuisut, i Grønland.
mt	Millioner tons.
N.A.	Not applicable, not available - ikke tilgængeligt.
NI 43-101	National Instrument 43-101 ("NI 43-101" eller "NI"), er de Canadiske nationale retningslinjer, der angiver standarden for at publicere data og information om mineralprojekter. Retningslinjerne bruges også i vid udstrækning udenfor Canada. Retningslinjerne indeholder en række regler og anbefalinger til rapportering af information relateret til mineralprojekter ejet af, eller efterforsket af, selskaber som ønsker at publicere disse informationer på børsen i Canada og andre steder.
NOx	En term for indholdet af nitrogenoxider som er relevant i forhold til luftforurening, primært i form af nitrogenoxid (NO) og nitrogendioxid (NO ₂).
NSI	Navigational Safety Investigation - undersøgelse af navigationssikkerhed.
Optisk Sortering	Optisk sortering (også kaldet digital sortering) er en automatiseret proces, hvormed man kan sortere faste materiale vha. kamera eller laser. Afhængigt af typen af sensor og den bagvedliggende software, kan optiske sorteringsanlæg genkende farve, størrelse, form, strukturelle egenskaber og kemisk sammensætning, og fjerne uønskede materialer fra produktionslinjen, eller separere materialer med forskellige egenskaber.
PEA	Preliminary Economic Assessment - Præliminært lønsomhedsstudie. Et PEA er et studie i overensstemmelse med NI 43-101 der forsøger at besvare spørgsmålet, "hvordan kan en forekomst udnyttes økonomisk bedst muligt?" Ulig mere avancerede studier, kan et PEA benytte påviste resurser til den operationelle og økonomiske modellering, så længe man har en forventning om at denne vil kunne resultere i en profitabel mine. Et PEA efterfølges normalt af et Pre-Feasibility Study (PFS), og hvis der kræves bankfinansiering, et Feasibility/Bankable Feasibility Study (FS/BFS). Et PEA danner sjældent rammen for beslutningen om at gå i produktion pga. den relativt store usikkerhed om risici og tidsplaner.
PSI	Pund per kvadrat-tomme.
RER	Sjælden jordarts tromle.
RoM	eller ROM for Run-of-mine = samlet mineproduktion.
SOx	En term for indholdet af svovloxider som er relevant i forhold til luftforurening, primært i form af svovldioxid (SO ₂).

SRK SRK Consulting, Cardiff, Wales.

Stenuld Stenuld er et uorganisk isoleringsmateriale som anvendes til varme- og lydisolering, samt som brandhæmmende materiale i bygge- og skibsindustrien.

TML Transportable Moisture Limit - Den maksimale mængde vand som et bulkskib må transportere uden risiko for kondensering i lastrummet.

TOR Terms of reference – Projekt kommissorium.

TSF Tailings Storage Facility – Deponi af restmaterialer.

t/XX Tons pr. Dag/Uge/År.

XRT Røntgen transmission der måler atomdensiteten (tyngden) af en bjergart.

1 Introduktion

Greenland Anorthosite Mining ApS (GAM) er et Grønlandsk efterforskningselskab, fokuseret på udviklingen af Majoqqap Qaava anorthosit forekomsten til et mineprojekt. Projektområdet er beliggende på sydvestkysten af Grønland, i den indre del af Fiskens Fjord ca. 40 km nordøst for bygden Fiskensset med 169 indbyggere. Projektområdet er indeholdt i den 100 % eksklusive efterforskningslicens Majoqqap Qaava MEL 2019-162. Licensen dækker 34 km², og er placeret på breddegrad 63°13'N og længdegrad 50°12'W. Der er ingen eksisterende infrastruktur ved projektområdet. Transport til og fra området skal derfor ske med enten båd eller helikopter. Grønlands hovedstad, Nuuk, ligger ca. 130 km nordnordvest for projektområdet og har en veludviklet infrastruktur og moderne havnefaciliteter med en befolkning på mere end 18.000 mennesker.

Anorthosit er en massiv hvid bjergart, der primært er sammensat af elementerne aluminium, silicium og calcium. Forekomsten ved Majoqqap Qaava er unik i sin størrelse og renheden af disse elementer, men lige så væsentligt pga. det usædvanligt lave indhold af de såkaldte alkali-metaller, natrium og kalium, som er afgørende for anvendelsen som råstof i en række industrier. Den kemiske sammensætning er særligt vigtig i forbindelse med produktionen af glasfiber (til anvendelse i vindmølleindustrien, til biler, både, fly mm.). Efter en simpel og billig forarbejdning, kan anorthosit også anvendes som en vigtig ingrediens i produktionen af stenuld, som anvendes i isoleringsindustrien, til fillers i malingsindustrien, til produktion af aluminium samt som tilsat råstof i en række andre industrielle processer.

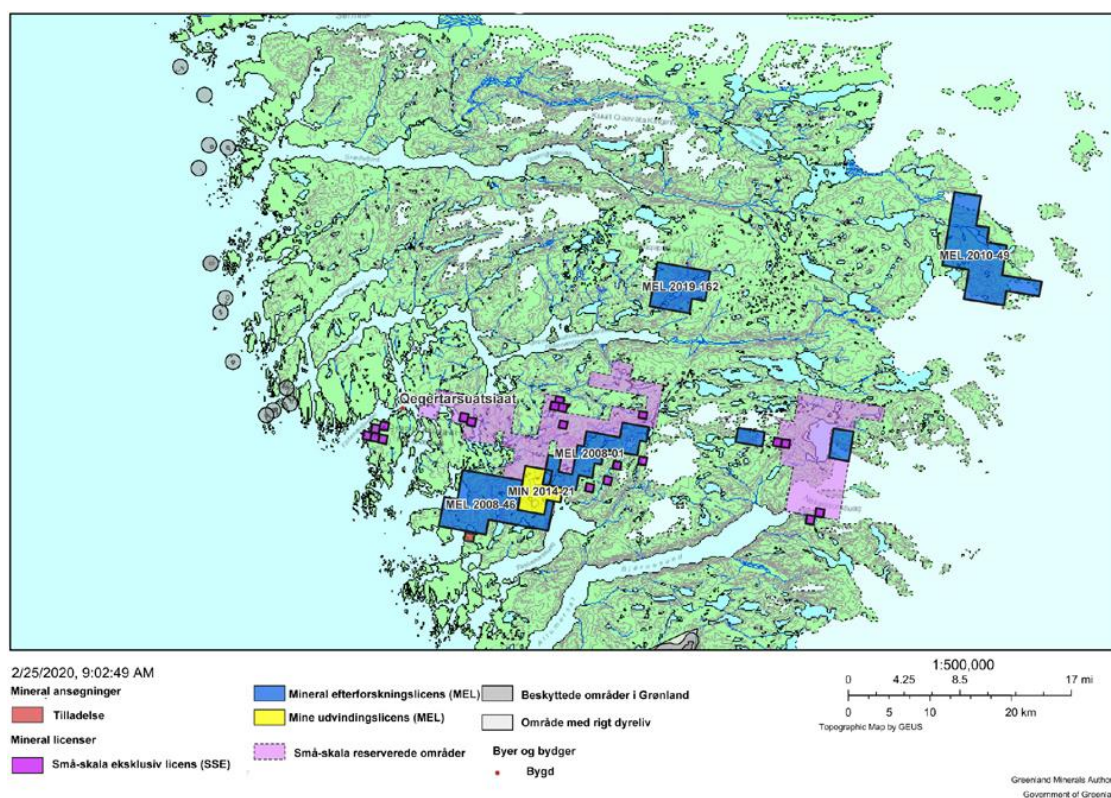
1.1 Projektets beliggenhed

Majoqqap Qaava er beliggende i Vestgrønland på breddegrad 63°13'N og længdegrad 50°12'W. Licensen, som vist i Figur 1 og Figur 2 dækker et areal på 34 km², og er beliggende 130 km sydsydøst for Grønlands hovedstad Nuuk, og ca. 40 km østnordøst for den nærmeste bygd Fiskensset. Projektområdet ligger ved foden af Kuussuatsiaat-dalen, i den inderste del af Fiskens Fjord.

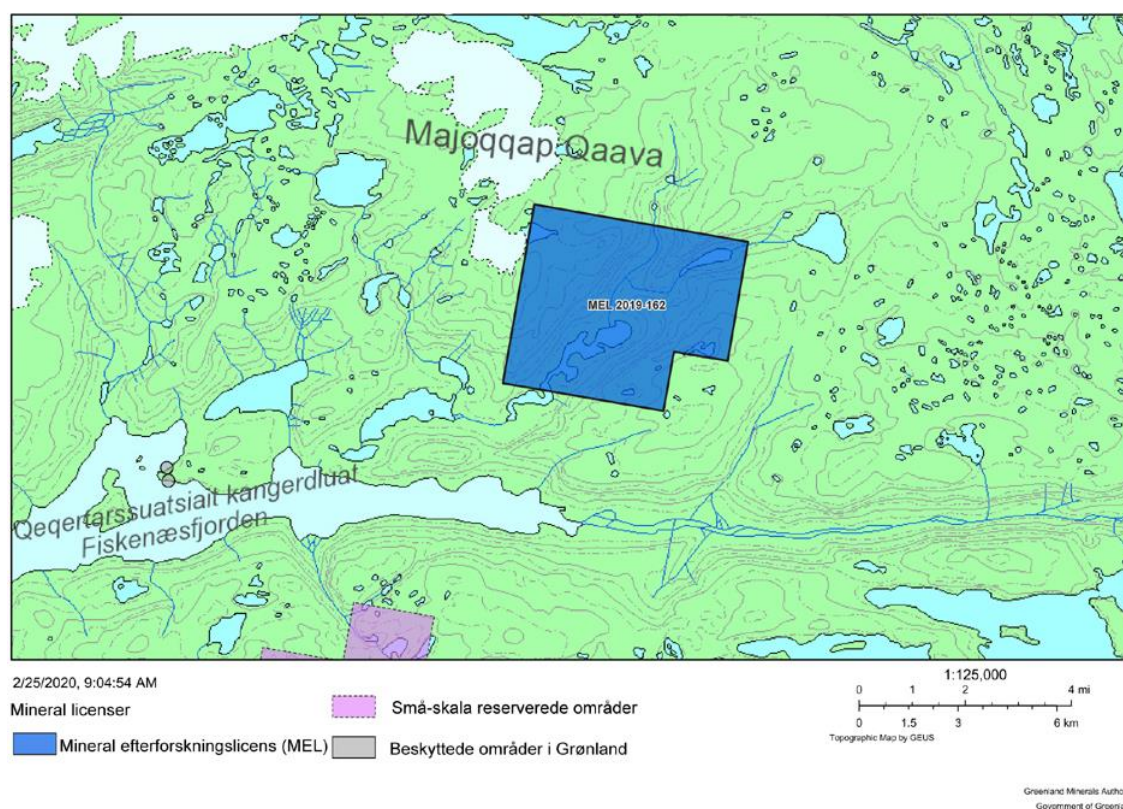
GAM har fokuseret efterforskningen på et 5,5 km² område med anorthosit, som er del af et større magmatisk kompleks betegnet Fiskensset Gabbro-Anorthosite komplekset.

Topografien i Fiskens regionen varierer fra lavtliggende områder (0-500 m), domineret af lave fjeldrygge med moderat til tæt vegetation langs kystområderne, til områder med større relief (op til 1500 m) i indlandsområdet nær Indlandsisen. Den geologiske bløtningsgrad er overvejende god, særligt i indlandsområdet, mens betydelige dele af kystområdet er dækket af aflejringer og tæt vegetation. Regionen gennemskæres af flere dybe fjordsystemer, som overvejende er isfrie året rundt. GAM's fokusområde stiger fra havniveau til ca. 1000 m højde nær toppen af Majoqqap Qaava. Et stort system af søer følger den brede og fladt beliggende sydvest-gående Kuussuatsiaat dal over mere end 10 km, fra indlandet og ud hvor dalen ender ved nordkysten af Fiskens Fjord (Qeqertarsuatsiaat Kangerdluat).

Figur 1. Kort som viser råstof licenser omkring Fiskenæsset, herunder GAM's MEL 2019-162.



Figur 2. Detaljeret kort over licensområde MEL 2019-162.

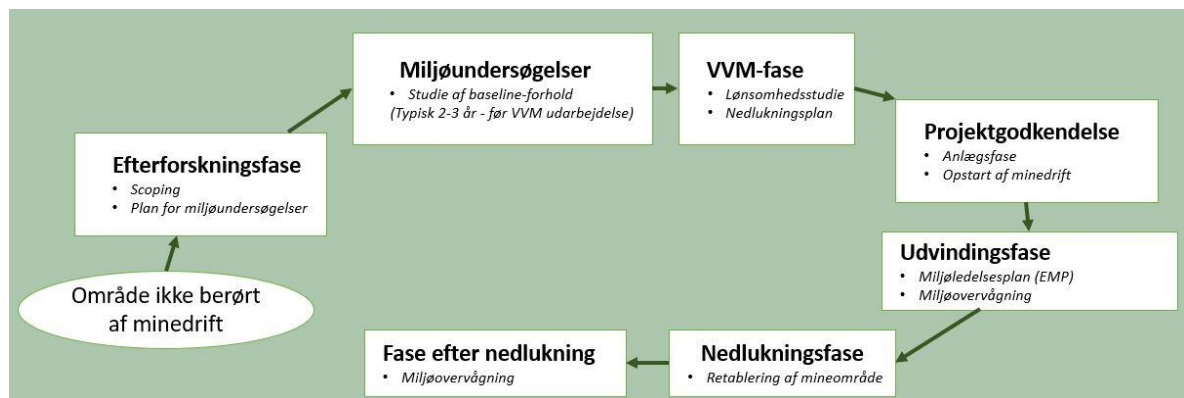


1.2 Lovgivning og godkendelses proces.

For at erhverve sig en udvindingstilladelse i Grønland, påkræver de grønlandske myndigheder udarbejdelse og godkendelse af en VVM-redegørelse [VVM], en Vurdering af samfundsmæssig bæredygtighed [VSB] og en samarbejdsaftale [IBA] for projektet.

Dette dokument indeholder afgrænsningsnotat og vilkår [Terms of Reference, ToR] for udarbejdelsen af VVM for GAM's Majoqqap Qaava anorthosit projekt. VVM skal udarbejdes i overensstemmelse med retningslinjer offentliggjort af Råstofmyndigheden (Mineral Resources Authority, 2015). En skematisk oversigt er vist i Figur 3.

Figur 3. Skematisk oversigt over VVM-lovgivningsprocesserne for minedrift i Grønland.



1.3 VVM-redegørelse (VVM)

Følgende afsnit beskriver de foreslåede tiltag og undersøgelser, der vil blive gennemført for at levere en grundig og fyldestgørende VVM. Dette inkluderer en beskrivelse af de ønskede feltundersøgelser, udpegnings af de miljømæssige aspekter der kræver særlig opmærksomhed, en samlet forventet VVM-indholdsfortegnelse samt et udkast til håndtering af projekt nedlukning og efterfølgende forpligtigelser.

Dette dokument udgør det første skridt imod udarbejdelsen af VVM-redegørelsen, og præsenterer afgrænsningsnotatet (scope) samt de vilkår [ToR] som VVM bliver udarbejdet efter, og som skal godkendes af Råstofmyndigheden.

Scoping/Afgrænsning er den indledende fase af VVM-processen. Denne fase indeholder en beskrivelse af projektet, dets placering og de aktiviteter som forventes tilknyttet. Der gives desuden også information om områdets klima, flora og fauna, samt en beskrivelse af de potentielle miljøpåvirkninger, som kan forventes. Dertil bliver der redegjort for eventuel mangel på information indenfor specifikke områder og omfanget af nødvendige supplerende undersøgelser fastlægges. Med baggrund i afgrænsningsnotatet udarbejdes Vilklårene for udarbejdelsen af projektets VVM [ToR].

Efter en offentlig for-høring på 35 dage bliver alle indsendte kommentarer og spørgsmål samlet i en såkaldt 'hvidbog', som efterfølgende offentliggøres med eventuelle uddybende svar fra mineselskabet og råstofmyndigheden. Vilklårene for udarbejdelsen af VVM bliver herefter tilrettet jf. Input for offentligheden, og fremsendes til råstofmyndigheden. Efter denne tilretning og godkendelse hos myndigheden påbegyndes udarbejdelsen af VVM-rapporten for projektet.

2 Projektbeskrivelse

I de følgende afsnit bliver det ansøgte projekt beskrevet. Dette omfatter en overordnet projektbeskrivelse, relevante aspekter ved projektet og projekt alternativer.

2.1 Selskabet

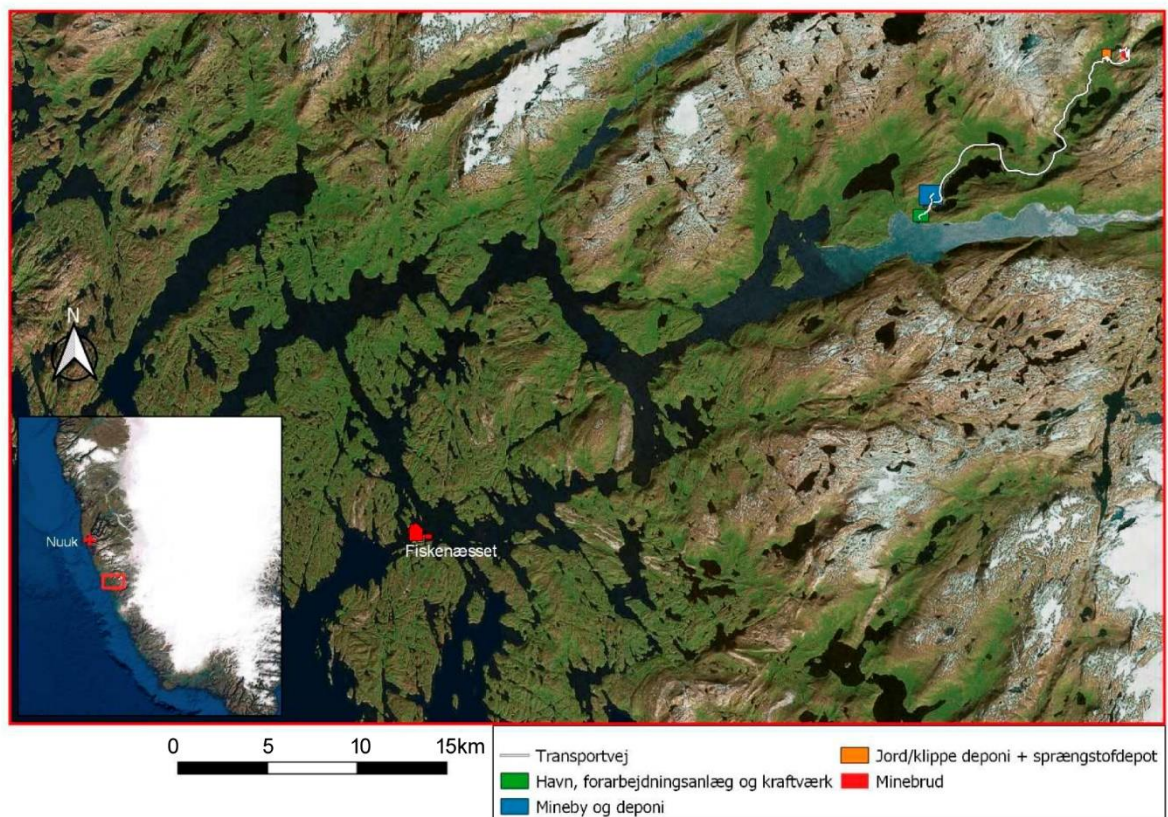
Greenland Anorthosite Mining ApS (GAM) er et grønlandsk mineralefterforskningsfirma med fokus på at udvikle Majoqqap Qaava anorthosit-projektet til et aktivt råstofudvindingsprojekt. Projektet er beliggende på Grønlands sydvestkyst i nærheden af Fiskenhæsset og er indeholdt i den 100 % selskabsejede efterforskningstilladelse Majoqqap Qaava MEL 2019-162. GAM planlægger at etablere minedrift og forarbejdning, hvis vigtigste produkt bliver rå anorthosit, som næsten udelukkende (>95 %) består af feltspatmineralet Bytownite.

2.2 Beliggenhed

Majoqqap Qaava er beliggende i det vestlige Grønland (breddegrad 63°13'N, længdegrad 50°12'W). Licensen dækker et areal på 34 km² og ligger ca. 130 km syd for Grønlands hovedstad Nuuk og 40 km østnordøst for bygden Fiskenhæsset. Projektet er beliggende i bunden af Kuussuatsiaat dalen, i den inderste del af Fiskenhæssfjorden - Figur 4.

Efterforskningsområdet stiger fra havoverfladen til højder på ca. 1000 m nær toppen af Majoqqap Qaava. Den undersøgte anorthosit forekomst ligger ca. 300-400 meter over havets overflade. Et stort system af søer og floder ses i den sydvestlige del af Kuussuatsiaat dalen og strækker sig mere end 10 km inden udløbet til den nordlige kyst af Fiskenhæssfjorden.

Figur 4: Projekt beliggenhed og udbredelse

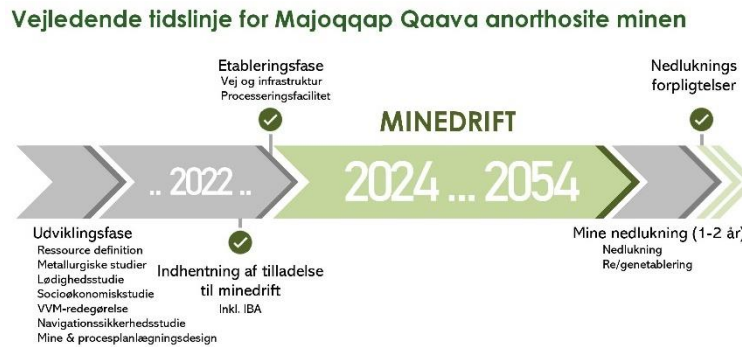


2.3 Projektplan

Projektets overordnede tidsplan er vist i Figur 5. Konstruktionsfasen forventes at starter efter at udnyttelsestilladelsen er givet med udgangen af 2022/2023, og den samlede udnyttelsesfase, kaldet Minens levetid [LoM], er forventet at forløbe i 30 år.

Den aktuelle projektstatus er præsenteret i detaljer i Figur 6

Figur 5: Tidsplan for det samlede projekt



Figur 6: Detaljeret tidslinje for det aktuelle projektforsløb



Minen vil blive drevet som et åbent minebrud, hvilket omfatter boring, udsprængning, lasting- og transport, deponering af tailings, oplagring af malm og håndtering af malmen. Malmen bliver boret og sprængt i mine-bruddet med ANFO (ammonium, Nitrat og diesel blanding). Der vil være et minimalt behov for fjernelse af overlæggende jord og ikke brugbar malm.

Projektbeskrivelsen omfatter to produktions ekstremer, som er defineret af GAM – hhv. et minimum produktions setup (scenarie A) og et maksimum produktions setup (scenarie B). Skematiske diagrammer, som viser processeringen af malmen for begge scenarier kan findes i Appendix 4. Den overordnede forskel mellem scenarie A og scenarie B ligger i graden af processering af malmen foretaget i Grønland; For scenarie A vil procesanlægget producere ét produkt til eksport (et knust og sorteret materiale i fraktionen ca. 0,5 mm), hvorimod scenarie B omfatter et procesanlæg, som kan producere produkter i 4 størrelsesfraktioner på hhv. +60 mm, 0,8 mm, 0,2 mm og 45 µm.

GAM ønsker at etablere en mine, som er både økonomisk og miljømæssig bæredygtig, og som under hensyn til det lokale miljø planlægges med den optimale logistik. Den endelige beslutning

om, hvilket projekt scenarie som skal implementeres, afhænger af flere nøgleparametre. Disse omfatter:

- Tilgængeligheden af vedvarende energikilder (vind-, vand- og solenergi) i Europa, som alternativ til dieselanlæg i Grønland, som vil betyde højere CO₂ udledning;
- Prisen på energi;
- Logistik og håndtering af produkter. Formaling til <45 µm i Grønland vil sandsynligvis betyde udskibning af materialet i mindre skibe (anvendt i cementindustrien), og vil involvere en mere kompliceret (og dyrere) håndtering og genlastning af produktet sammenlignet med udskibning af mere groft materiale;
- Knusning og udskibning af < 45µm materiale vil kræve flere udskibninger;
- Scenarie B kræver større (og dyrere) infrastruktur end scenarie A, og vil dermed efterlade et større aftryk i området.

De følgende afsnit beskriver de overordnede projektkomponenter og aktiviteter. De anlægsmæssige dele af projektet involverer følgende: mine, haveanlæg, vej, forarbejdningsanlæg, lagerfaciliteter, indkvartering og deponi områder.

2.4 Mineoperationen

2.4.1 Mineralresurser

GAM planlægger at etablere en mine med tilhørende procesanlæg ved Majoqqap Qaava. Minen vil være et åbent minebrud. Hovedproduktet vil være rå anorthosit, som næsten udelukkende (>95 %) består af feldspatmineralet Bytownite (kemisk betegnet CaAl₂Si₂O₈). SRK Consulting, Wales, har estimeret en anslået mineralresurse på 21,8 Mt, baseret på 1.509 m diamant borerer foretaget i 2019, Tabel 1. Resursen består af anorthosit materiale, der indeholder 0,5 % K₂O og 1,8 % Na₂O, svarende til et totalt alkaliindhold på 2,3 %. Af de samlede 21,8 Mt, forventes et minimum på 7,14 Mt at have et totalt alkaliindhold på 1,95 %.

Tabel 1. Offentliggjort Mineral Resource for Majoqqap Qaava anorthosit projektet, gældende for d. 25. marts 2020.

Klassifikation	Densitet	Tonnage [Mt]	Alkali [%]	K ₂ O [%]	Na ₂ O [%]	Al ₂ O ₃ [%]	CaO [%]	Fe ₂ O ₃ [%]	SiO ₂ [%]	TiO ₂ [%]
Påvist	2,8	21,8	2,3	0,5	1,8	30,2	15,0	1,2	49,3	0,03
Total	2,8	21,8	2,3	0,5	1,8	30,2	15,0	1,2	49,3	0,03

En opfølgende borekampagne er planlagt til 2021. Denne skal både udvide, samt yderligere definere den eksisterende resurse. Således vil det potentielt være muligt at definere yderligere 20-40 mio. ton anorthosit, med et gennemsnitligt alkaliindhold på 2,0-2,5 %, samt opjustere resursemodellen fra påvist til indikeret kategori. Denne udvidelse af resursen udgør kun en lille del af de samlede anorthosit resurser som potentielt er til stede i licensområdet.

Når projektet er i fuld drift efter opstartsperioden, forventes projektet at udvinde og processere ml. 460.000-940.000 tons rå anorthosit, og heraf udskibe ca. 290.000-800.000 ton produkter til Europa og Nord Amerika.

Figur 7: Visualisering af det planlagte åbne minebrud



2.4.2 Minebruddets opbygning

Minebruddet placeres på den sydøstlige side af den bjergkam som indeholder ressourcen (Figur 7). Minedesignet antager, at en midlertidig tilkørselsrampe til toppen af bruddet vil blive etableret langs østsiden af mineområdet. Rampen udformes ved hjælp af en "Cut-and-Fill" metode, der også anvendes til at lave transportvejen til forarbejdningsanlægget og havnen. Det planlagte mine design og den planlagte produktion forventes ikke at skabe store mængder restmaterialer som ikke skal videreforarbejdes.

Der kan dog opstå restmateriale, hvis det bliver nødvendigt at udvinde anorthosit materiale som ikke er indeholdt i den eksisterende ressource. Denne type restmateriale vil bestå af grove, ud-sprængte anorthositblokke. Et potentielt egnet område til deponering af disse restmaterialer findes ca. 3,5 km vest for minebruddet, nær den planlagte transportvej.

Minens placering på sydøst siden af den nævnte bjergkam betyder, at overfladevand let kan blive ledt bort fra minebruddet og infrastruktur. En elv og et system af søer løber næsten parallelt med bjergkammen, hvilket afleder mod syd fra den øst-sydøstlige side af minebruddet.

2.4.3 Mineudstyr

Det maskinel, som er nødvendigt for at drifte minen, vil bestå af standard og kendt mineudstyr såsom gravemaskiner, gummigeder, boremaskiner, et antal lastbiler som skal transportere malmen m.v. En samlet liste over det planlagte mineudstyr er præsenteret i Appendix 3.

2.4.4 Minedrift og processering

Minedriften og processering af malmen er planlagt at foregå i 9 måneder (270 dage) om året, og altså ikke i de koldeste vintermåneder, hvor anlægget vil overgå til et vedligeholdelsesscenarie.

De forventede mængder materiale som skal transporteres og udskibes, er for scenarie A (min) og scenarie B (maks):

- A. RoM er estimeret til 460k tpa hvoraf en total produktion til markedet udgør ~290k tpa
- B. RoM er estimeret til 940k tpa hvoraf en total produktion til markedet udgør ~800k tpa

Der er udarbejdet et proces-design, som er baseret på at kunne opnå kravene til de forarbejdede produkttyper. Flowdiagrammet er forskelligt afhængigt af om man ser på scenarie A eller B. Scenarie A involverer et relativt simpelt knusnings- og separationsforløb til E-glas/keramik/filler materialer, hvor den sidste formaling til <45 µm foregår udenfor Grønland. Scenarie B involverer et mere komplekst knusnings- og separationsforløb, der også inkluderer produktion af materialer til stenuldsindustrien i flere fraktionsstørrelser, og hvor formaling af produkter til <45 µm foregår on-site i Grønland - Appendix 4

2.4.5 Forarbejdningsanlæg

Forarbejdningsanlægget vil bestå af en 125x50 meter procesbygning, som vil indeholde en serie af fordelerbånd, knusere- og sorteringsenheder samt projektets kraftværk. Konfigurationen af knuse- og sorteringssystemet vil afhænge af det valgte produktscenarie (A eller B). Begge scenarier er præsenteret i detaljer i Appendix 4.

Procesanlægget er designet som et delvist aflukket system. De individuelle proceskomponenter vil være afskåret fra omgivelserne i henhold til producentens anbefalinger. For at modvirke støv- og støj gener samt risikoen for kondensering af malmen, vil den primære knusning foregå som en separat containerløsning eller blive installeret i en separat sektion, aflukket fra produktionshallen.

2.5 Infrastruktur

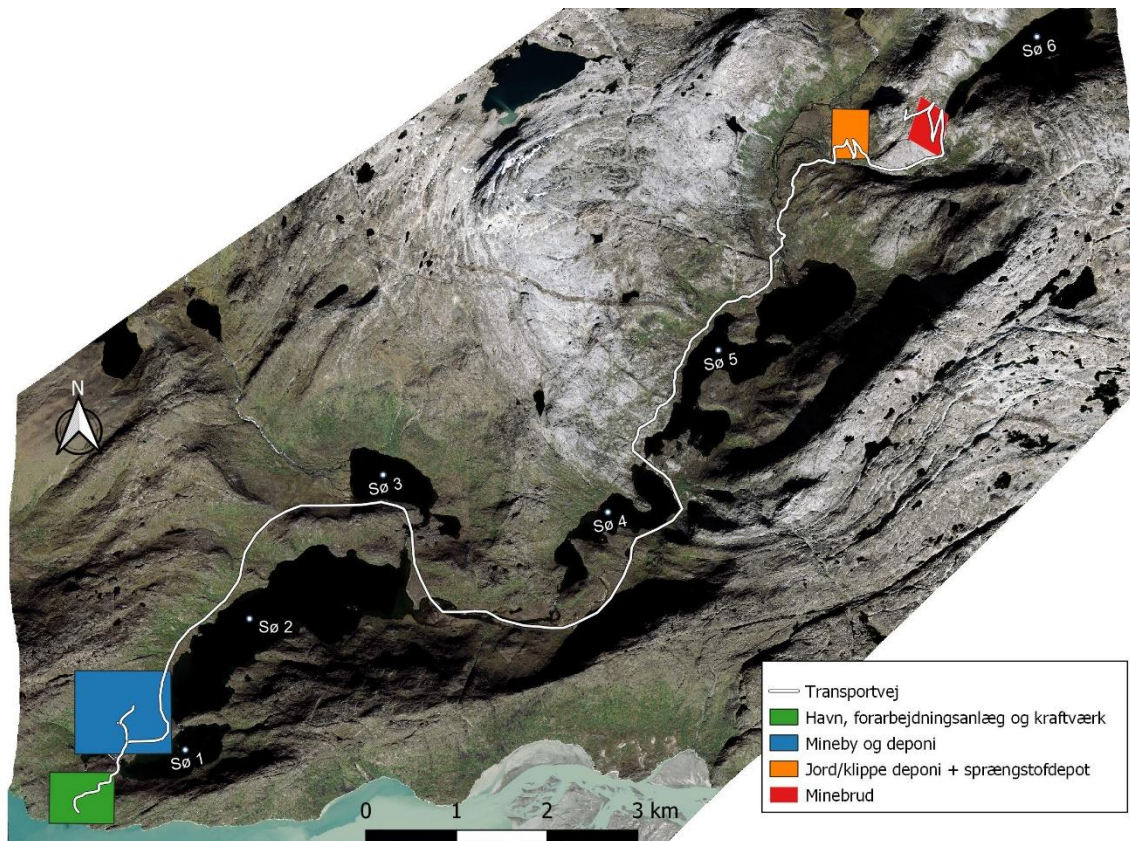
2.5.1 Transport af malm og tailings

Den primære transportvej vil forløbe fra kysten og op igennem dalen til mineområdet, og dermed forbinde havn, procesområde, mineby og deponier med minen - Figur 8. Der projekteres med en et-sporet vej, med vigepladser, som giver plads til modsatrettet trafik. Transportruten er udlagt, så den følger den mest optimale og kost-effektive rute i terrænet, hvilket mindsker behovet for udsprængning og vejopbygning.

Terrænet i nærheden af vejen og de tilhørende faciliteter og grusgrave vil i større eller mindre grad blive påvirket. Da terrænet ikke er kendt i detaljer for hele strækningen for nuværende, er det muligt at materiale til vejfyld kan indhentes i centrale grus-områder nær vejstræket. Vejforløbet skal passere flere større og mindre elve, hvilket kræver etablering af underføringer (stålør).

Vejen vil løbende blive vedligeholdt når minen idriftsættes. Dette vil ske med grus fra afgrænsede områder og hvis muligt, inerte overskudsmaterialer af anorthosit fra minebruddet. Vejanlægget vil kun blive anvendt i mindre grad i vintermånederne, og her vil der blive strået grus/sand for at mindske glatføre efter behov.

Figur 8: Kort over projektområdet, et generelt projekt layout samt primære transportveje.



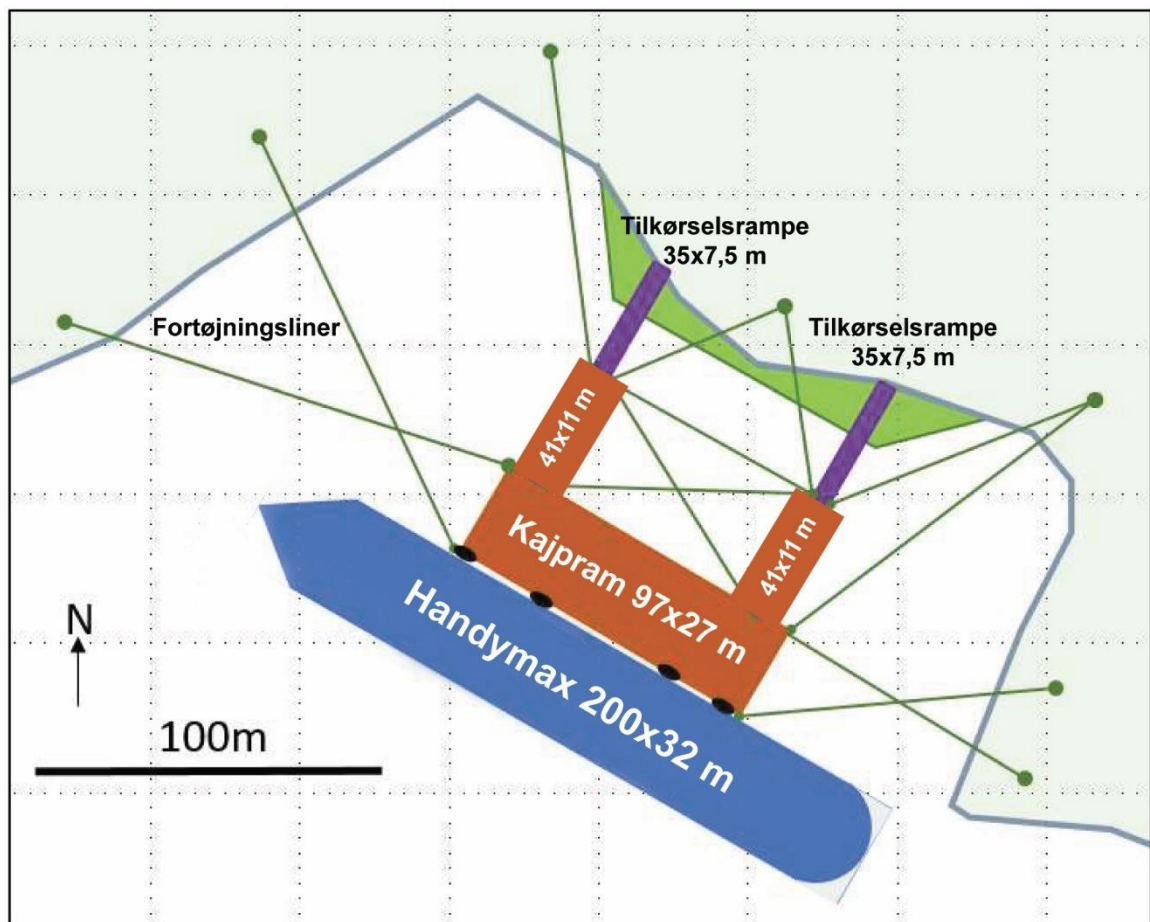
2.5.2 Havn og kajanlæg

Projektet forventes at skulle anløbes af fartøjer op til 45.000 DWT (Handymax) tørlastskibe (overordnede længde [LOA] 180 m, bredde 28,5 m og dybgang 10,5 m). For at opnå operationel fleksibilitet designs kajen en anelse større, for at kunne imødekomm længere skibstyper. Der planlægges med et design som kan supportere skibe af supramax klassen (LOA 199 m, bredde 32 m, dybgang 12,2 m) hvilket vil muliggøre udskibning af 52.000 DWT. Af mindre skibe forventes skibe på 15.000 DWT, men af hensyn til nævnte fleksibilitet planlægges med 10.000 DWT-skibe (LOA 122 m, bredde 19 m, dybgang 7,8 m).

Havneområdet vil blive indrettet med materiale opbevaring i baglandet nær kajområdet, uden at det forhindrer, at den nødvendige trafik kan forløbe gnidningsfrit. Afhængigt af det valgte produktionsscenarie (A eller B), vil opbevaringen af materialer foregå på 3 måder; udendørs åbent deponi (B), indendørs overdækket deponi (A+B) og i siloer (B). Faste og mobile transportbånd vil overføre udskibningsmaterialer fra deponierne til en mobil skibslæsser, som laster skibene ved kaj. Skibslæsseren kan udstyres med en egnet støvdæmpende studs og afskærmningsplader, der minimerer støvgener og sørger for en jævn fordeling af materialer i skibets lastrum. Kontorer og garager m.v. placeres med afstand til arbejdsområderne.

Minebyen vil også råde over et køretøj udstyret til at inddæmme og opsamle eventuelle brændstofspild på overfladen og GAM vil stræbe efter at anvende 'best environmental practice' (BEP), og efterleve firmaets interne sikkerhedsprocedurer for at undgå og hurtigt inddæmme spild.

Figur 9: Foreløbigt design af det permanente flydende kaj anlæg udfor klippekysten.



2.5.3 Brændstof – forbrug og opbevaring

Brændstof skal anvendes til minens drift samt til alle køretøjer, opvarmning, varmt vand og kraftværket. Det anslåede årlige dieselforbrug for scenarie A (min. scenarie) er ca. 2,9 mio. liter diesel og for det mere komplekse scenarie B (maks. scenarie) ca. 8,7 mio liter diesel.

Brændstof leveres til projektet via tankskib i størrelser på op til 300 m³ pr. levering. Brændstof pumpes direkte ind i brændstoftanke vha. tankskibets brændstofslanger. Samtidig vil GAM hvis det vurderes nødvendigt, installere en permanent brændstofslange fra havnen til brændstoftankene. Brændstoffet opbevares i fem 100 m³ container-baserede brændstoftanke (4 i havneområdet og 1 i vedligeholdelsesområdet). Herudover er der behov for tilhørende pumpestationer og slanger til distribution og håndtering af brændstoffet. Tankene vil være placeret i områder der er afgrænset med volde, så man kan indeslutte en evt. lækage eller spild. Selve tankområdet og tilstødende overflade vil blive dækket af grus med en underliggende uigennemtrængelig brændstofmembran. En lastbil med brændstoftank vil servicere minens daglige forbrug (ikke køretøjer), samt levere til brændstoftanken der ikke ligger i havneområdet.

2.5.4 Kraftværk og forbrug

Dette er ikke muligt for projektet at tilkoble sig et eksisterende elnet i området. Derfor er det påkrævet at have et selvstændigt kraftværk i projektområdet, der kan levere strøm til forarbejdningsanlægget, udstyr, indkvartering og andre bygninger i området. Kraftværket vil være diesel-drevet, men så vidt muligt kombineret med andre grønne løsninger såsom solceller, vind- eller vandkraft. Kraftværket vil generere strøm med en passende spænding, som vil blive fordelt i projektområdet samt via en hovedfordeler i forarbejdningsanlægget.

Kraftværket på 50x25 m forventes anlagt som en selvstændig bygning for at reducere støjudebredelse. Alternativt kan kraftværket placeres i en tilbygning til forarbejdningsanlægget.

Tabel 2. Viser kravene til dimensionering af kraftværket ved hhv. Scenarie A og scenarie B.

Beskrivelse	Installeret belastning [KW]		Gennemsnitlig belastning [KW]		Driftstimer [pr. år]	Årligt forbrug [MWh]	
	A	B	A	B		A	B
Indkvartering	47	67	33	47	6.540	213	305
General infrastruktur	100		70		6.540	458	
Forarbejdningsanlæg	1.200	5.500	832	3.818	5.400	4.493	20.617
Oplagsområde	200		140		6.540	916	
Havneområde	50		35		6.540	229	
Total	1.597	5.917	1.118	4.142		6.308	22.525

Hertil vil der blive placeret en mindre, mobil generatorenhed (ca. 25-50 KW) ved minebruddet.

2.5.5 Sprængstofdepot

Projektet forventer at benytte ANFO som det primære sprængstof, og det forventes at projektet selv varetager en mobil blandingsenhed til produktion af sprængstoffer. ANFO vil blive blandet og placeret i borehuller umiddelbart inden sprængning. Sprængstofsdepotet vil blive placeret i sikker afstand til minen og anden infrastruktur (minimum 1 km).

Depotet vil bestå af godkendte containerenheder til de forskellige bestanddele i henhold til det Norske Direktorat for Samfundssikkerhed og Beredskab [DSB]. Håndtering af sprængstof følger Det Norske Veritas §7-4 DSB922, herunder denne vejlednings instruktioner til godkendt brug i Grønland. Sprængstofdepotet vil være indhegnet, og aflåst som sikkerhedsforanstaltning. Projektet vil have opmagasineret op til 2 mdr. forbrug af sprængstof.

2.6 Mineby

Minebyen vil indeholde vedligeholdelses- og administrationsområder, velfærdsfaciliteter og indkvartering.

2.6.1 Vedligeholdelse og administration

Vedligeholdelsesområdet og administrationsområdet vil bestå drifts- og kontorfaciliteter. Dette omfatter to kontorbygninger, et 300 m² skifterum (Tørrerum) til personalets arbejdstøj og udstyr, en 450 m² værksted- og opbevaringshal til daglig drift, reparationer og opbevaring af reservedele, et 450 m² værksted/garage til køretøjer og en separat 250 m² forsyningshal til generel opbevaring samt et laboratorium. Administrationsområdet vil også indeholde en skadestue, bemanded af en HSE ansvarlig/sygeplejer.

2.6.2 Indkvartering og affald

GAM's indledende projektanalyse fastsætter behovet for indkvartering til hhv. ca. 60 personer (scenarie A) og 85-90 personer (scenarie B). Indkvarteringen vil bestå af;

- Beboelseseenheder.
- Central facilitetsbygning med TV og velfærdsfaciliteter, et køkken og kantine.
- Elforsyning, drikkevandsforsyning og kloakering.

Beboelseseenhederne installeres som færdige moduler. Lejeren planlægges drevet med 2 x 12 timers vagter, hvilket kræver 4 hold med alle kompetencer, og dermed to skiftehold i indkvarteringen på alle tider. Der planlægges med 20 % overskudskapacitet til forlængede ophold / skiftehold indkøring.

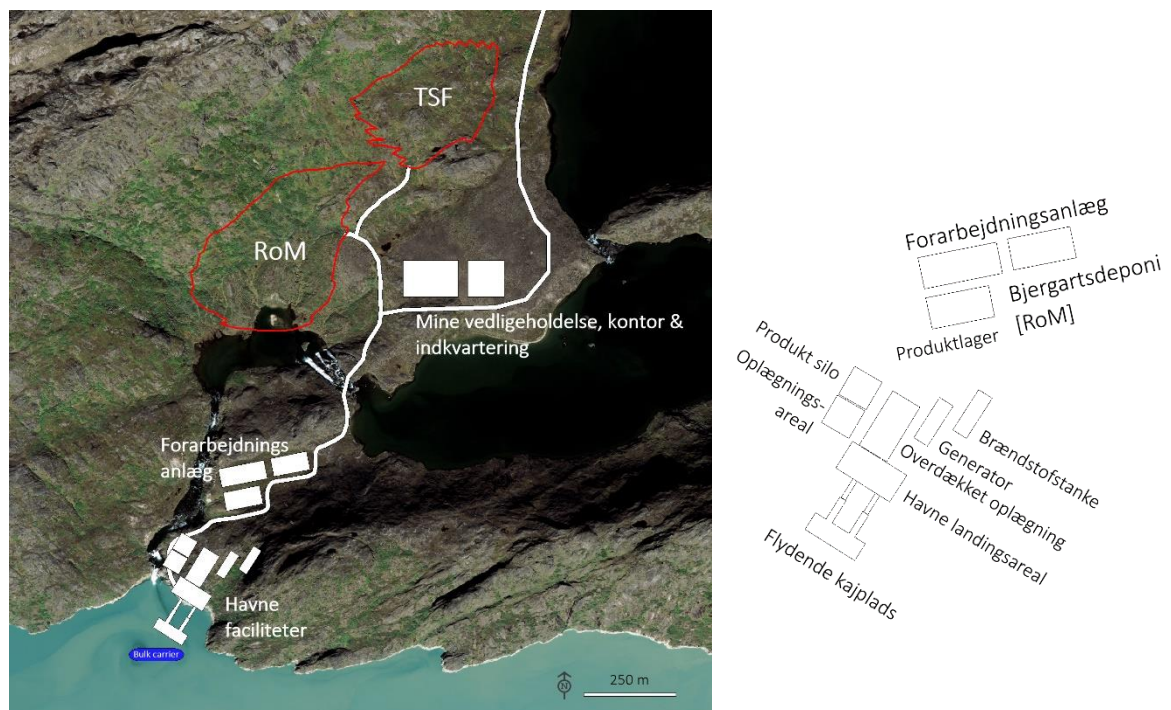
Kloakering håndteres i et el-opvarmet kloaksystem. Systemet opbygges som et passivt gravitationsystem, som forbinder alle bygninger, hvor der produceres sort spildevand. Spildevandet udlødes til fjorden via et dykket udløb. Udløbet bliver beskyttet mod isskasser, istryk og påsejling med et egnet udløbsbygværk af beton og sten. Udløbet placeres i en dybde som sikrer optimal opblanding og fordeling i recipienten.

Der installeres en separat driftsbygning, som indeholder en brøndanordning tilkoblet kloaksystemet, hvor sort spildevand fra minebruddet kan udlødes. Sort spildevand fra driftsbygningerne ved minebruddet bliver opsamlet i en septiktank, hvorfra det tømmes af en slamsuger. Slamsugeren tømmer septiktanken i regulære intervaller og udleder spildevandet til brønden i driftsbygningen. Selskabet er i en evalueringsproces af mekaniske/kemiske vandbehandlingssystemer, som er egnede for de gældende klimatiske forhold i regionen.

Driftsbygningen vil også indeholde et omklædnings- og vaskerum til personale. Hvis udledning af sort spildevand iht. eksisterende nationale standarder og praksis resulterer i uventede eller uacceptable miljøforhold, vil der blive foretaget nødvendige afværgetiltag.

Organisk affald fra minedriften vil blive afbrændt i en dieseldrevet forbrændingsanlæg. Genanvendelig og øvrigt affald og affaldsprodukter vil blive indsamlet i et dertil indrettet og indhegnet deponi, og jævnligt udskibet til en godkendt modtagefacilitet.

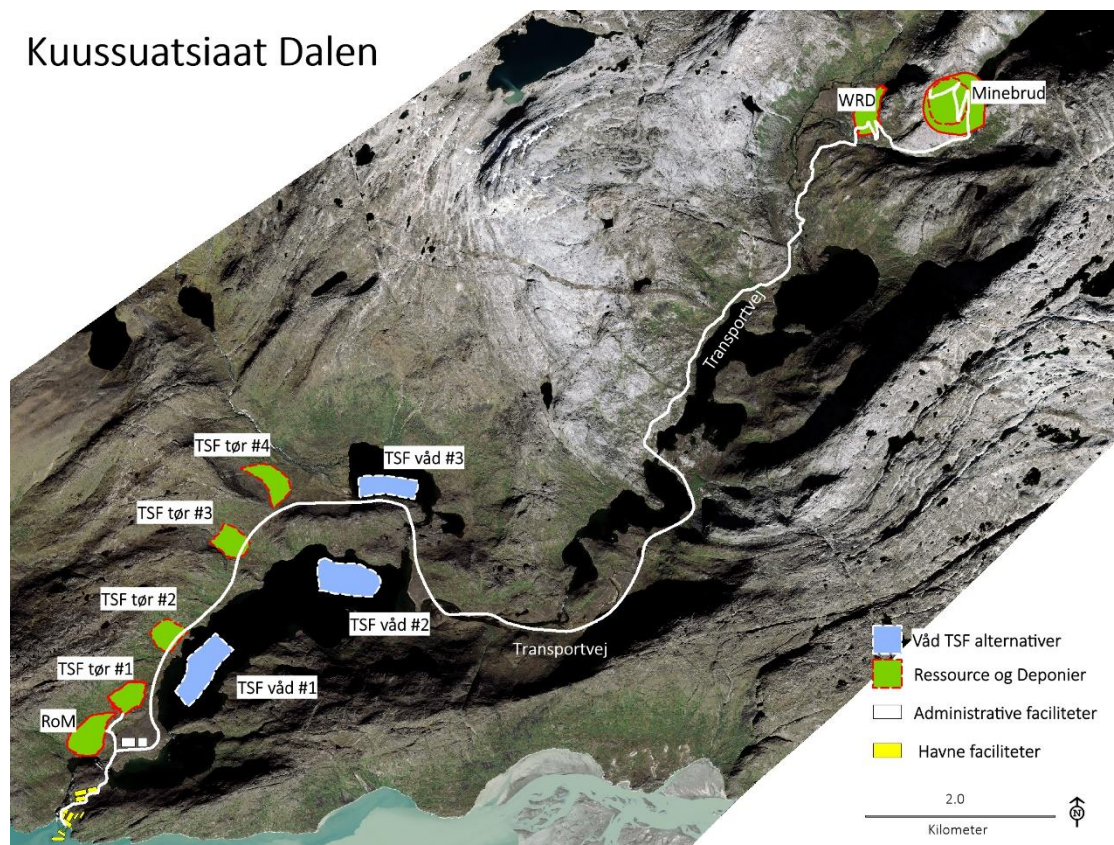
Figur 10: Oversigt over indretning af den planlagte mineby, forarbejdningsanlæg og havn.



2.7 Tailings (restmaterialer) og oplagring

Udvinding, transport og forarbejdning af malm afstedkommer behov for malmhåndteringsområder, RoM (Minedrift) deponiområder og lagerbygninger og en langsigtet strategi for deponering af tailings (restprodukter) fra minedriften.

Figur 11: Kort over udpegede potentielle områder til opbevaring/håndtering af malm og deponering af tailings.



2.7.1 Deponiområder og lagerbygninger

Den planlagte minedrift omfatter følgende deponier og oplagring af malm for begge scenarier (A+B):

- Et bjergartsdeponi tæt ved minebruddet [WRD], til overfladejord samt mindre mængder ikke-klassificerede anorthosit materialer.
- Et bjergartsdeponi [RoM] tæt ved forarbejdningsanlæg- og havn, hvor der kan opbevares malm inden forarbejdning.
- Produktlager til videre forarbejdning og til udskibning – dette inkluderer et overdækket lager til magnet separeret materiale (Glasfiber produkt);

Scenarie B vil dertil omfatte:

- En udendørs lagerplads til grove materialer til stenuld (>60 til >120 mm)
- En overdækket lagerhal til finere materialer til stenuld (<0,8 mm og <0,2 mm)
- En lagersilo til magnet separeret materiale (Glasfiber produkt <45 µm)

2.7.2 Deponering af tailings

De væsentligste betragtninger i forhold til placeringen af et tailingsdeponi er følgende:

- Transportafstand (i forhold til forarbejdningsanlæg) med henblik på at minimere omkostninger;

- Hældning af terræn – i forhold til konstruktion;
- Oversvømmelsesrisiko for 10-års og 100-års afstrømningshændelse – undgå så vidt muligt begge scenarier for at minimere omkostninger til afskærmning af vand;
- Områder med stort afvandringsareal – undgå disse, for at minimere omkostninger til afskærmning af vand;
- Planlagte veje – nærhed til det planlagte vejnet for at minimere omkostninger til yderligere vejkonstruktion.

Tailingsdeponiet bliver designet mht. følgende faktorer: nødvendig oplagringskapacitet i projektets levealder (op til 5,100 k ton, Tabel 8); forventet geoteknisk og geokemisk karakteristisk af tailingsmateriale; terrænforhold; klimatiske forhold og potentielle oversvømmelseshændelser; operationelle forhold herunder støj og støv, samt foranstaltninger i forbindelse med nedlukning af minen.

Tailings består af to overordnede typer af materialer: groft 20-120 mm pegmatitmateriale og fin-kornet (<500 til >75 µm) magnetiske restprodukter. Herudover vil der i scenarie A ligeledes være frasorteret finmateriale <75 µm, der i den grad det ikke kan blandes med andre produkttyper, vil blive kørt til tailingsdeponiet. På nuværende tidspunkt formodes det, at tailings ikke udgør nogen risiko med hensyn til udvaskning af skadelige metaller [ARDML], og i øvrigt ikke indeholder nogen giftige eller skadelige elementer. Dette vil blive endeligt verificeret af GAM når igangværende geokemiske studier er afsluttet. Baseret på hidtidige undersøgelser af den kemiske sammensætning af de magnetiske materialer, vurderes det af disse er mere eller mindre identiske med anorthosit-materialet der er rapporteret i mineralresursen, bortset fra et højere indhold af jern (<4 % Fe₂O₃).

Der er udpeget flere mulige tailingsområder nord og nordøst for projektets beboelses- og produktionsområde (Figur 11). De foretrukne placeringer omfatter et landbaseret deponi i nærhed af minebyen (TSF Tør #1), og et deponi under vandet i søen nordøst for minebyen (TSF #1) (Sø 2 – se Figur 8). Den primære fordel ved begge placeringer er nærheden til forarbejdningsanlægget og deraf følgende korte transportvej. Alternative placeringer er beliggende længere væk fra minebyen og inkluderer 3 landbaserede deponier beliggende langs med transportvejen mod nord (TSF Tør #2-4) og to søbaserede placeringer længere mod nordøst i sø 2 og sø 3 (TSF Våd #2 og #3). Evaluering og udvælgelse af den endelige deponeringsløsning til projektets tailings bliver fuldt beskrevet i projektets VVM.

2.7.2.1 Landbaseret deponi

Område TSF Tør #1 er beliggende på en skråning med moderat hældning (under 18°), og er placeret højere end niveauet for en 100 års oversvømmelseshændelse.

Vedligeholdelses- og indkvarteringsområdet er beliggende foran det foreslåede deponiområde, på en lavere beliggenhed. Der er således potentielt set mulighed for, at skredmateriale fra deponiområdet kan udgøre en risiko for infrastruktur og mandskab, hvilket der nødvendigvis må vurderes og tages hensyn til i kommende designstudier af mineområdet.

Der er tale om et fritliggende overfladedeponi, grundet det lave indhold af vand og den relativt grovkornede sammensætning af de fleste tailingsmaterialer fra forarbejdningsanlægget. Transport af tailings forventes at blive foretaget ved hjælp af lastbiler fra forarbejdningsanlægget til deponiet. Ved deponiet vil tailings bliver lastet af (med en bulldozer), og komprimeret i henhold til designoplægget.

2.7.2.2 Deponi i sø

Mulige sø-deponier til tailings findes i den største sø i området øst for minebyen (Sø 2) og potentielt i Sø 3 (se Figur 8). Baseret på observationer foretaget af NIRAS i september 2020, er det dokumenteret at der findes flere områder med >60 m vanddybde i sø 2. Da søen samtidig er >2 km lang, vil den have en volumen der er mere end rigelig til at rumme tailings gennem hele minens levetid. Geologisk set er søen underlagt af gnejs. Egnethed af sø 3 vil blive evalueret under feltkampagnerne i 2021.

Fordelene ved at etablere et sø-deponi er følgende:

- Der vil ikke være spredning af støv eller andet fint materiale i forhold til et deponi på overfladen;
- Der er yderligere to søer nedstrøms for deponilokaliteten, der vil fungere som effektive opsamlingsbassiner hvis fint materiale i suspension føres med strømmen fra den primære sø. Således vil spredningen af eventuelt materiale til fjorden kunne undgås;
- Udover almen monitorering, vil et sø-deponi ikke kræve yderligere arbejde den dag minen lukker. Materialet vil således over tid bundfældes og integreres med den eksisterende sø-bund;
- Den visuelle indvirkning af et sø-deponi er mindre sammenlignet med et landdeponi.

Tailings fra forarbejdningsanlægget vil blive kørt med lastbil på vejen tilbage mod minen. Vha. en rampe konstrueret fra søbredden, vil lastbilerne via et rørsystem effektivt kunne komme af med deres materiale i søen på den rette dybde under thermoklinen, hvorfra materialet også vil kunne fordeles efterfølgende i takt med at der bliver behov for dette.

Tailings vil blive deponeret under søens thermoklin, hvis en sådan etablerer sig i løbet af sommeren. Hvis ikke, vil deponeringsdybden fastlægges, så der konstant vil være +10 m vand over deponiet i minens levetid. Den endelige vanddybde vil blive fastlagt ud fra miljøhensyn og bedste praksis, samt via observationer af deponiets fysiske karakteristika i søen. En mere detaljeret undersøgelse af søens anvendelighed som tailingsdeponi vil blive undersøgt i den kommende fase af VVM'en.

2.8 Skibsfart

Der er kortlagt to mulige skibsruter for projektet – en nordlig og en sydlig rute. Den nordlige rute går via Aniggoq – Sarfat Aariaat-fjordområdet før skibet anløber Fiskenæs inderfjorden (Qeqertarsuatsiaat Kangerdluat) og projekthavnen, hvorimod den sydlige rute går direkte via Fiskenæs-fjorden (Qeqertarsuatsiaat Kangerdluat) og passerer Fiskenæsset (Qeqertarsuatsiaat) på vejen. Den sydlige rute har en small passage (90-100 meter bred) med sektioner med grundt vand (14-15 meter) som kun tillader skibe med en dybgang på 12 meter eller mindre, at passere sikkert. Bortset fra den snævre passage på sydruten, viser begge ruter minimum 18-20 meter dybde i hele udstrækningen, og i de fleste områder langt større dybder.

Hvor den nordlige rute kræver assistance fra slæbebåd for at bulkskibe kan passere sikkert igennem de skarpe knæk i fjorden nær Sarfat Aariaat (Figur 12), kræver den sydlige rute ikke assistance fra slæbebåd.

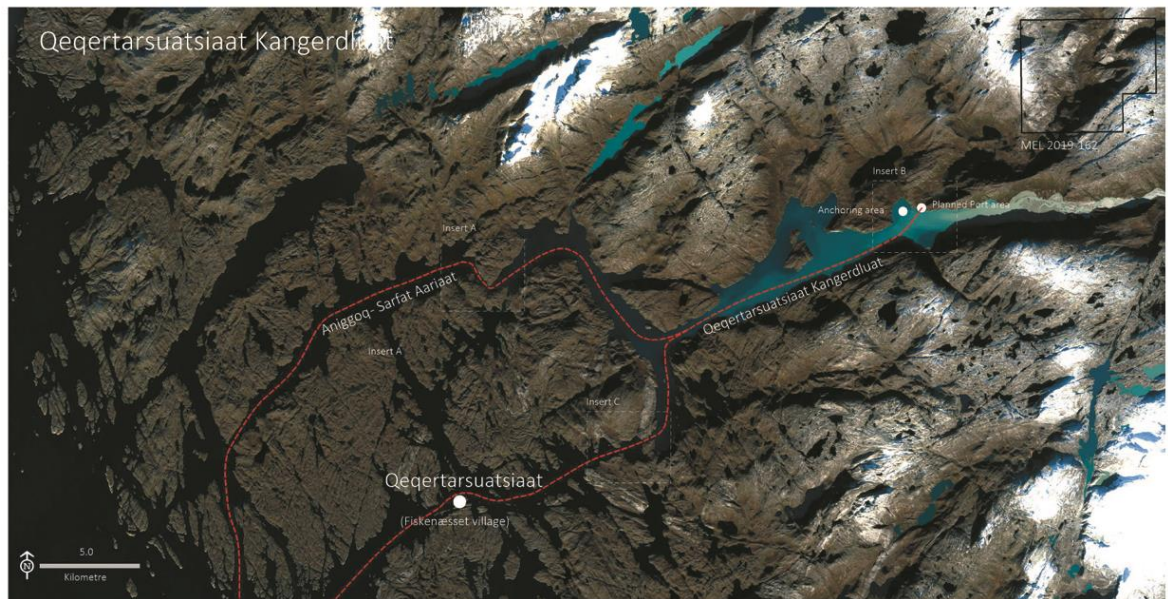
Besejlingsintensiteten afhænger af det endelige valg af produktions scenarie (A el. B, beskrevet tidligere og skitseret i Appendix 4). Afhængigt af produktionsforløb, forventes scenarie A at ville omfatte 7-10 udskibninger pr. år og scenarie B forventes at omfatte 23-35 udskibninger pr. år, ved anløb af Handymax bulkskibe med lastekapaciteter på 40.000 – 50.000 ton tørvægt.

GAM udfører yderligere analyser af de tilgængelige besejlingsruter, i takt med at yderligere informationer om besejlingsforhold, Bulk skibstyper m.v. tilgår projektet.

I havneområdet øges vanddybden hurtigt fra klippekysten og tillader her bulkskibe på 150 til 200 meter (Handysize) at lægge til kaj.

På basis af Sentinel 2 L1C satellitmateriale fra 2016 til 2020, har GAM foretaget en gennemgang af isudbredelsen i Aniggoq Sarfat Aariaat og til Qeqertarsuatsiaat Kangerdluat. Dette studie konkluderer, at isdannelse alle år opstår i det lave sand delta område i den inderste del af Qeqertarsuatsiaat Kangerdluat, øst for projektets havneområde. Isen dannes fra start januar til midt februar. Fjordsystemet er fuldt sejlbart igen fra starten af – og seneste i midten af maj.

Figur 12: Oversigt over de to tilgængelige besejlingsruter fra Davis strædet ind til mineprojektet – hhv. en nordlig og en sydlig rute.



Projekt scope

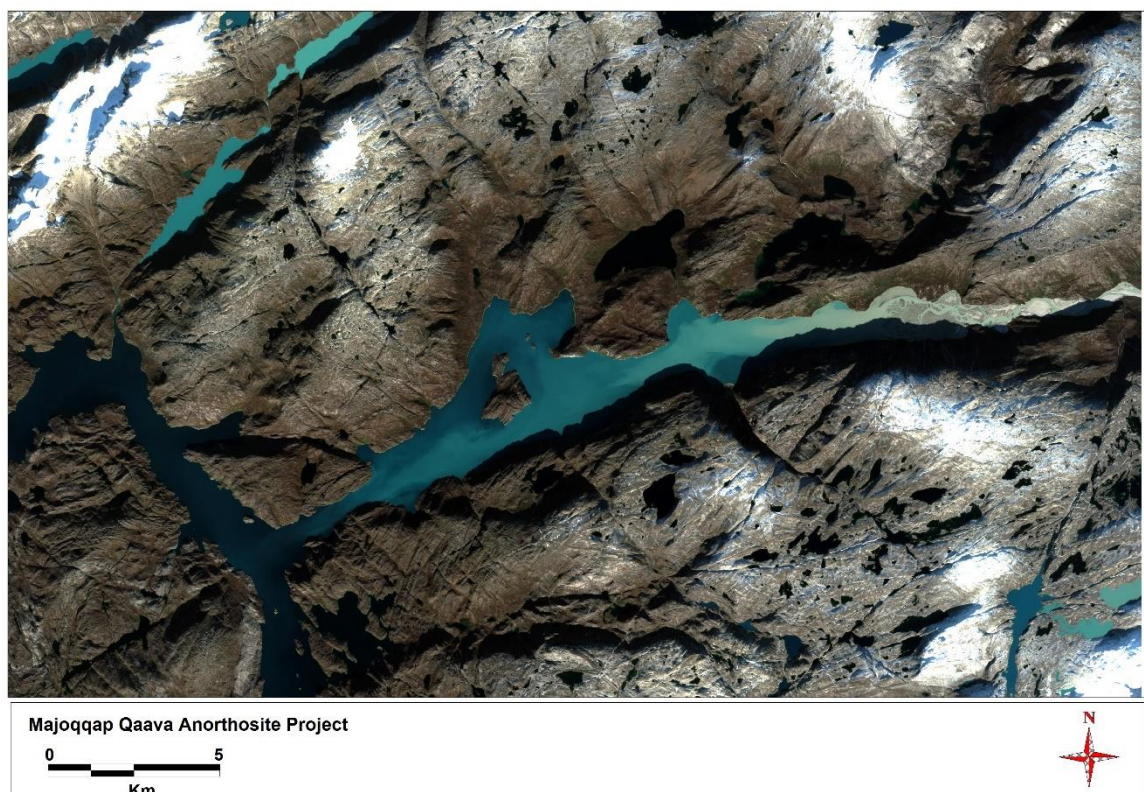
3 Scope

Scope/projektbeskrivelse er den indledende fase af en VVM-proces. I scoping fasen identificeres projektets væsentligste miljøemner, som skal belyses i forbindelse med udarbejdelsen af VVM-rapporten, og omfanget af nødvendige studier fastlægges. Feltprøver indsamlet i 2020 forventes at dække 1. års baseline prøver, og i 2021 foretages 2. års baseline studier, inkl. afholdelse af et informationsmøde i Fiskenæsset. Disse studier, interviews og møder anvendes til at fastlægge omfanget af den fremtidige dataindsamling, til at udbrede informationer om GAM's projekt til offentligheden, indsamle feedback fra interessenter og fastlægge, om yderligere informationer er nødvendige for at sikre baseline-viden om projektområdet. De vigtigste mål med Scoping fasen er:

- Fortsat identificering af nøgleparametre i GAM projektet og i VVM-processen
- Identificere områder og emner, som påvirkes af projektet og som vil kræve yderligere belysning i VVM
- Afgøre behovet for specialister til baselineindsamling og vurderinger af miljøpåvirkninger, baseret på lokale input.
- Formidle resultaterne af de allerede indsamlede baseline studier

3.1 Projektområde

Figur 13. Kort over området for Majoqqap Qaava anorthosit-projektet.



3.2 Klima

Projektområdet er beliggende ved Grønlands sydvestkyst på 63°N. Klimaet i regionen regnes som lav-arktisk og som delvist permafrostområde. Temperaturen i regionen ligger som årsgennemsnit på 0,7 °C, hvor de koldeste måneder er januar/februar og de varmeste måneder er juli/august

Tabel 3. Temperaturen for regionen, beregnet som gennemsnit af vejrstationer i Nuuk og Paamiut, beliggende hhv. nord og syd for projektområdet.

Måned	Jan	Feb.	Mar	Apr.	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dec.
Maks. (°C)	-3,8	-3,6	-3,4	0,2	4,1	7,4	9,9	9,3	6,5	2,5	-0,2	-2,6
Min. (°C)	-10,1	-10,3	-10,0	-5,7	-1,2	1,3	3,5	3,4	1,4	-2,5	-5,9	-8,8
Gns. (°C)	-6,9	-6,9	-6,7	-2,8	1,5	4,3	6,7	6,4	3,9	0,0	-3,0	-5,7

Den grønlandske sydvestkyst er kraftigt påvirket af de vejrsystemer som bygges op over Davis Strædet, og som presses mod nord eller syd langs den grønlandske kyst, af de modvirkende vejrsystemer som opbygges over den grønlandske indlandsis. Dette skaber store mængder nedbør og til tider kraftige vinde langs kysten. Projektområdet er delvist beskyttet mod disse vejrforhold, da projektområdet er beliggende i den inderste del af den ca. 50 km lange Fiskerhøjsfjord. Greenland Anorthosite Mining har etableret udstyr, som indsamler 1-2 års detaljerede hydrologiske og meteorologiske data fra projektområdet.

De indsamlede hydrauliske- og meteorologiske data vil blive anvendt til modellering af forskellige hydrologiske scenarier, bl.a. modellering af ekstrem-hændelser. Den hydrologiske model bliver kalibreret vha. vandføringsmålinger ved knudepunkter i ferskvandssystemet i projektområdet (Q/h profiler), samt trykloggere placeret under vand, som monitorer vandstuvning på disse lokaliteter. Den modellerede vandafstrømning og vandstand fokuserer på udvalgte lokaliteter langs ferskvandssystemet, ligesom der estimeres maksimale vandstande i dalen ved ekstreme nedbørs- og stormflodshændelser.

3.3 Beskyttede områder

Der er ikke udpeget beskyttede områder i dalen som udgør projektområdet. Det nærmeste regulerede område er beliggende i en vig ca. 5 kilometer vest for det planlagte havneområde. I denne vig er beskrevet 2 fuglekolonier; hhv. En edderfuglekoloni¹ og en mindre lodret klippeside skulle udgøre yngleområde for forskellige havfugle arter².

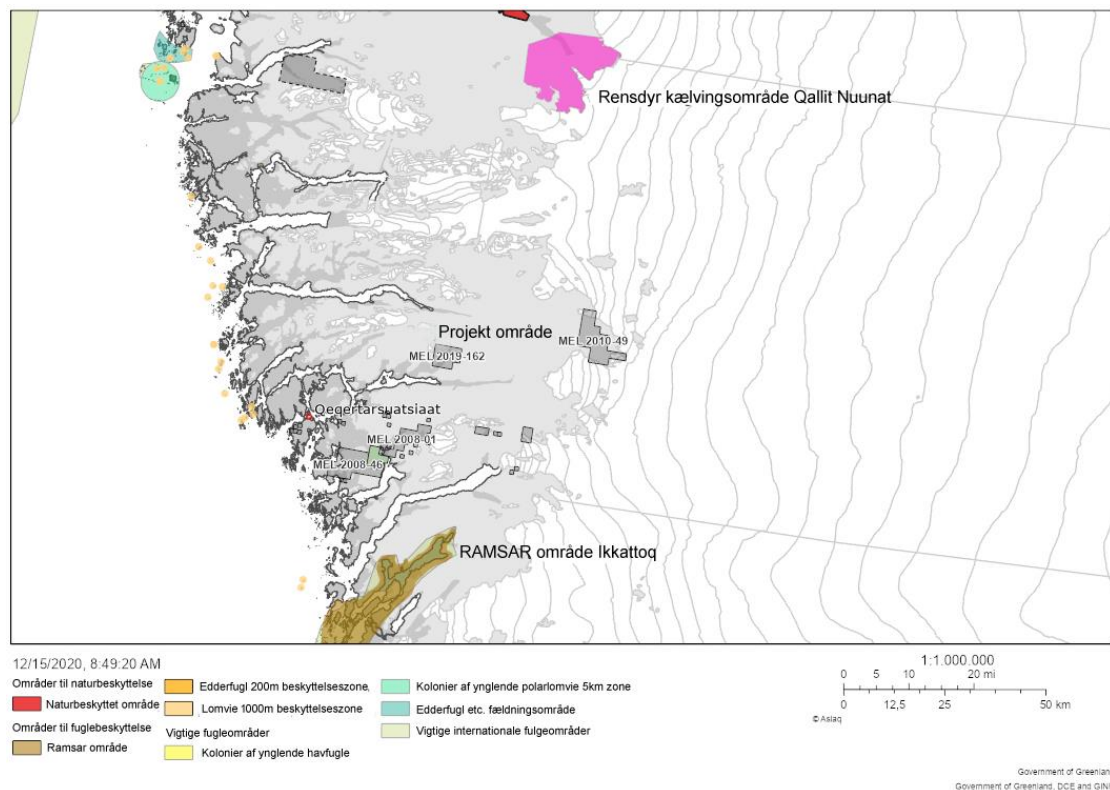
Det nærmeste RAMSAR område er Ikkattoq, beliggende ca. 45 kilometer (fugleflugt) mod syd-vest. Dette område vurderes upåvirket af det planlagte projekt, Figur 14.

Det nærmeste kortlagte kælvingsområde for rensdyr er *Qallit Nunaat*, beliggende 65 kilometer nordøst (fugleflugt) for licensområdet. Dette område vurderes upåvirket af det planlagte projekt.

¹ Koloni id 1590

² Koloni id 510

Figur 14: Kort over beskyttede områder nær projektområdet.



3.4 Lokal anvendelse af projektområdet

Projektområdet er beliggende nær bygden Fiskerhøjsset (Qeqertarsuatsiaat). De lokale indbyggere bevæger sig langt omkring for at fiske og jage, hvilket udgør to væsentlige beskæftigelser for bygden. Projektområdet og nærliggende områder er kendte jagtområder efter rensdyr og Snehare. Flere ferskvandssystemer i- og nær projektområdet er kendte for at rumme sunde bestande af fjeldørred.

De primære marine ressourcer i de omkringliggende fjordsystemer, som fiskes af lokale udgøres af torske- og loddefiskeri, hvor den sidste er sæsonafhængig, samt kystnært fiskeri efter migrerende fjeldørreder.

Projektets VVM og vurderingerne af de planlagte projektaktiviteters potentielle konsekvenser for den lokale brug af projektområdet og nærliggende områder, vil i høj grad bero på interviews og konklusionerne af den sideløbende Vurdering af Samfundsmæssig bæredygtighed (VSB) proces.

3.5 Miljø

3.5.1 Terrestrisk natur

Naturen på land omfatter vegetation, fugle og pattedyr, og vil blive behandlet i de følgende afsnit

3.5.1.1 Vegetation

Arktisk vegetation er inddelt i et antal plantesamfund, som defineres af plantesammensætningen, planternes vækststrategier, graden af vegetationsdække og samspillet med fysiske parametre, såsom jordens beskaffenhed og fugtighed, snedække og områdets hældning og landskabelige karakter. Vegetationen i projektområdet indeholder mange vegetationstyper; Dværgbuskekrat, græsli og steppe, marskland, urteli, sneleje m.fl. Den store variation i den fysiske forhold i pro-

jektområdet resulterer i en diversificeret lav-arktisk flora. Selvom der ikke er regulær skov i projektområdet, så indeholder regionen områder med tætte krat og buske af blågrå Pil (*Salix glauca*) og bjerg-el (*Alnus crispa*) i tundra hede.

En detaljeret vegetations artsliste for området er ikke tilgængelig for nuværende. VVM Baseline studiet vil omfatte udarbejdelsen af en omfattende beskrivelse af områdets plantesamfund.

Figur 15. El, birk og piletræer i et hedeområde i projektområdet.



3.5.1.2 Dyreliv

Der findes flere studier af det terrestriske dyreliv i og omkring projektområdet. Grønlands Naturinstitut (GINR) foretog dyretællinger fra helikopter i det sydvestlige Grønland i marts 2005, 2006 og 2012. Studiet omfattede 5 regioner opdelt som: Naternaq, Nord, Centralt, Sydlig, og Paamiut. Projektet er beliggende i den sydlige region. Generelt indikerer disse observationer, at det sydvestlige Grønlands terrestriske økosystem har ringe diversitet af pattedyr. De observerede arter i den sydlige region omfatter rendyr (*Rangifer tarandus spp.*), polarræv (*Alopex lagopus*) og Snehare (*Lepus arcticus*). Hertil findes en del fuglearter i Sydvestgrønland året rundt, bl.a. alm. Raven (*Corvus corax*), Rype (*Lagopus mutus*) og havørn (*Haliaeetus albicilla*). En artsliste af fugle som forventes at findes i projektområdet og deres status findes i Appendix 6

Fugle

Havørn (*Haliaeetus albicilla*) er Grønlands største ynglende fugl og bestanden er vurderet som sårbar i den Grønlandske Rød-liste. Havørnen lever hovedsageligt af fisk som torsk og fjeldørred, men også af andre fugle som edderfugle. Havørnen findes i den inderste del af Fiskerisfjorden og en voksen fugl blev observeret flere gange under feltarbejde i 2020. Det er uvist om havørnen har rede i dalen eller om den blot fouragerer her. Sæsonjagten på rendyr kan tiltrække ørne, som spiser de efterladte rendyrkadavere. Voksne havørne bliver typisk i deres territorium hen over vinteren, imens yngre fugle migrerer til de sydligere dele af Grønland (GINR, 2013). Havørnen er vurderet som sårbar på Grønlands rødliste over truede dyr (Boertmann & Bay, 2018). Feltarbejde vil omfatte observationer efter havørnereder i Kuussuatsiaat-dalen. Særligt et område mellem sø 2 og sø 5 (Figur 8 s. 15) er interessant (se kort i Figur 17 s. 29).

Fjeldrypen er en almindelig ynglefugl i hele Grønland, hvor der findes 3 underarter: rupestris (syd), saturatus (nordvest) og captus (nord og nordøst), hvor de sidste to er endemiske arter

(Boertmann 1994). De nordligste populationer migrerer, og overvintre sandsynligvis i Sydgrønland. De forlader de nordlige områder sent i september-oktober og vender tilbage fra februar, hannerne før hunnerne.

Jagtfalken (*Falco rusticolus*) er en vidt udbredt ynglefugl i Grønland, og mest talrig i Vestgrønland. Reden er typisk placeret i den øverste del af høje klippeskråninger både kystnært og inde i landet. Føden består primært af fuglearter som yngler i de laveliggende områder under dens rede. Sydlige ynglefugle er stationære imens fugle fra de nordlige regioner typisk migrerer mod syd før vinteren. Jagtfalken er følsom overfor forstyrrelser nær dens redeplads i starten af ynglesæsonen fra slut marts til juli. Længerevarende forstyrrelser kan resultere i, at fuglene forlader deres rede. I projektområdet findes der ikke umiddelbart oplagte jagtfalke ynglepladser. Arten vil dog få særlig opmærksomhed under feltarbejde og i VVM-rapporten, qua dens status som *Næsten truet*.

Andre fugle omfatter, men er ikke begrænset til; snespurv (*Plectrophenax nivalis*), laplandsværpling (*Calcarius lapponicus*), Stenpikker (*Oenanthe oenanthe*), Nordlig gråsisken (*Acanthis flammea*), Ravn (*Corvus corax*). Disse fugle er almindelige og udbredte i hele Syd- og Vestgrønland og almindelige ynglefugle i lave og mellemliggende højdedrag i fiskenæsregionen. Ingen af disse arter er repræsenterede på den grønlandske rødliste, og er derfor ikke umiddelbart truede (Appendix 6).

Snehare

Den arktiske hare er højst sandsynligt at finde i Kuussuatsiaat dalen, selvom der ikke blev gjort observationer af den under rendyrtællingerne i 2006 og ej heller under feltstudier i området i 2020 (Cuyler et al., 2009) and (Pers. obs.). Menneskelige aktiviteter i området forventes ikke at påvirke den lokale bestand og heller ikke den overordnede population generelt.

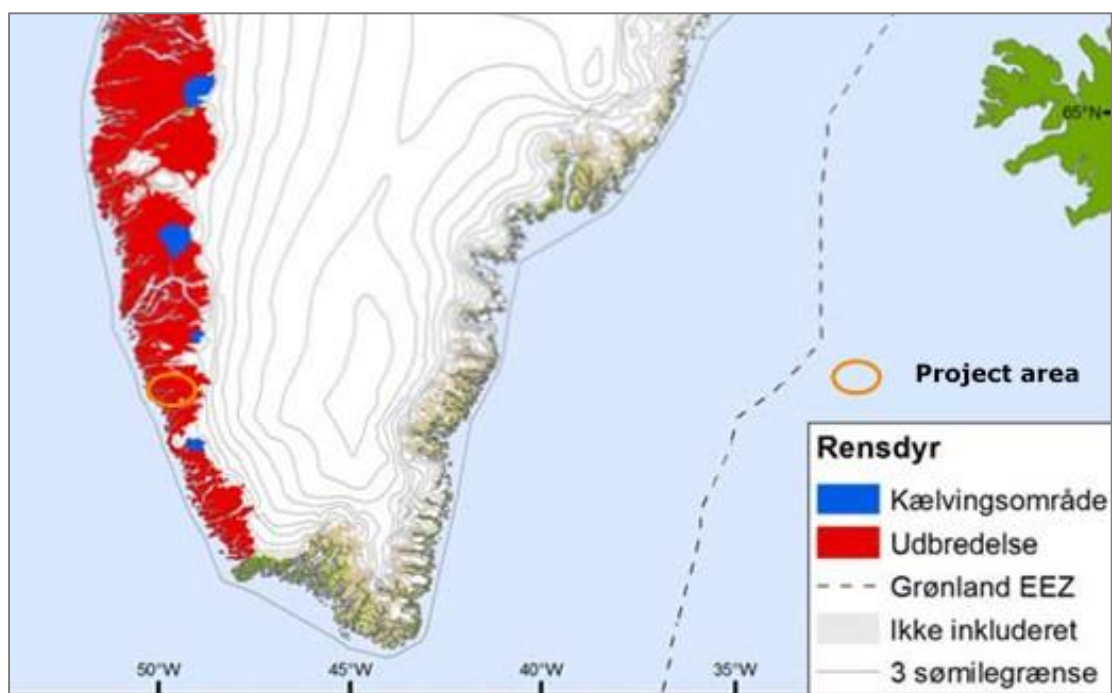
Polarræv

Der findes sandsynligvis polarræve i Kuussuatsiaat-dalen, selvom ingen blev observeret under rendyrtællingerne i 2006 eller under feltstudier i området i 2020 (Cuyler et al., 2009) and (Pers. obs.). Polarræve er dygtige til at tilpasse sig deres omgivelser, herunder menneskelige aktiviteter. Polarræve ses derfor ofte omkring lejrpladser og bosteder i Grønland. De planlagte aktiviteter vurderes ikke at påvirke den lokale bestand af polarræve.

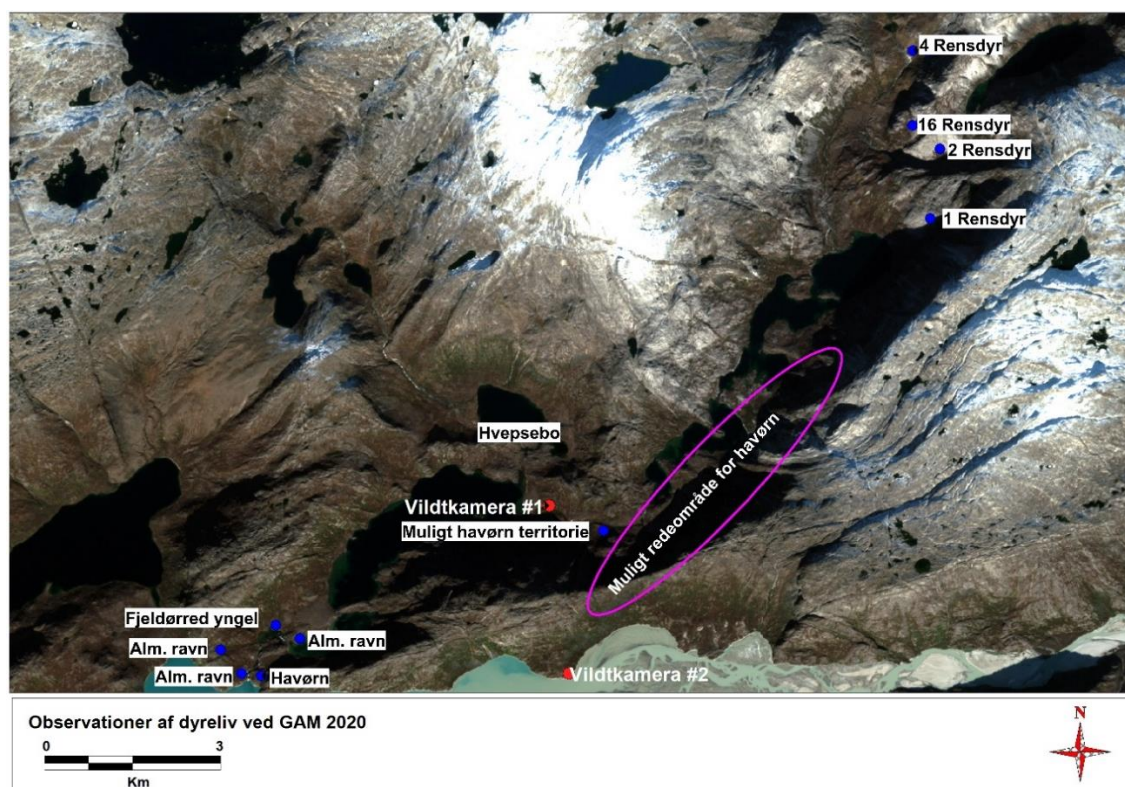
Rensdyr

'Fiskenæsbestanden' omfatter en bestand af rendyr i området fra Sermilik-fjorden til Frederikshåb Isblink, og dermed også projektområdet Figur 16. Bestandens størrelse har varieret meget fra en før-kælvingsbestand på ca. 181 rendyr i 1993 til en før-kælvingsbestand på ca. 5.372 og 5.224 rendyr i hhv. 2001 og 2006. Forøgelsen i bestandsestimaterne i 2001 og 2006 kan delvist skyldes observationsmetoden, hvor man var overgået fra fastvingede fly til helikoptere (lavere højde og hastighed). Det sidste bestandsestimat stammer fra 2012, og viser en status quo med ca. 4.800 individer (Cuyler et al., 2016). I denne undersøgelse blev 2 før-kælvingsindivider registreret i projektområdet (Cuyler et al., 2016). I september-oktober 2020 blev der observeret 23 rendyr i projektområdet. Disse observationer blev overvejende gjort i den inderste del af Kuussuatsiaat-dalen, Figur 17.

Figur 16. Rensdyr områder og kælvingsområder.



Figur 17. Rensdyr og øvrige observationer i 2020.



3.5.2 Ferskvand

Vandkvalitet

Råstofmyndigheden har udgivet retningslinjer som definerer standarder for vandkvalitet for mineprojekter i Grønland. Disse standarder er reelt en baseline- eller baggrundsstand, men er tiltænkt at kunne konverteres til udledningsstandarder ved at påregne passende faktorer, som tager højde for f.eks. fortyndingen i recipienten og/eller koncentrationen i udløbene (Mineral Resources Authority, 2015).

Greenland Anorthosite Mining har prøvetaget og analyseret vand fra 8 stationer i projektområdet og på en reference station i efteråret 2020. Disse prøver er blevet analyseret for at fastslå den samlede koncentration af 12 spormetaller og elementer; Arsenik, Kadmium, Krom, Kobber, Jern, Bly, Kviksølv, Nikkel, Zink, total Fosfor (total-P) og total Kvælstof (total-N). Disse resultater viste et forhøjet baggrunds niveau af total-P og total-N på flere stationer. Både koncentrationerne af total-P og total-N oversteg de tærskelværdier, som er fastsat i råstofmyndighedens retningslinjer på alle stationer, undtagen F1, F6 og F7, Tabel 4. På station F7 lå den målte kobberkoncentration en anelse højere end tærskelværdien i retningslinjerne.

Yderligere vandprøver vil blive indsamlet og analyseret for at fastslå om de forhøjede koncentrationer er permanente i projektområdet, og om projektspecifikke vandkvalitets standarder vil være en nødvendighed i sådan et tilfælde.

Tabel 4. Analyseresultater af filtrerede ferskvandsprøver fra elve i projektområdet.

Station	Arsenik (As)	Kadmium (Cd)	Krom (Cr (III))	Kobber (Cu)	Jern (Fe-tot)	Bly (Pb)	Kviksølv (Hg)	Nikkel (Ni)	Zink (Zn)	Total-P	Total-N
D.L. (µg/l)	0.02	0.003	1	0.03	1	0.03	0.001	0.03	0.3	10	50
F1	<d.l.	0.009	<d.l.	0.87	<d.l.	<d.l.	0.001	0.21	3.8	17	290
F2	<d.l.	<d.l.	<d.l.	0.13	7	<d.l.	<d.l.	0.17	1.8	15	300
F3	<d.l.	<d.l.	<d.l.	0.11	<d.l.	<d.l.	<d.l.	0.09	1.2	32	190
F4	<d.l.	0.009	<d.l.	0.59	<d.l.	<d.l.	0.007	1.86	1.7	26	150
F5	0.05	0.006	<d.l.	0.49	<d.l.	<d.l.	0.002	0.15	2.4	24	190
F6	<d.l.	0.013	<d.l.	0.59	<d.l.	0.03	0.002	0.38	4.0	16	230
F7	<d.l.	0.023	<d.l.	3.51	1	0.04	<d.l.	0.47	6.8	16	170
F8	<d.l.	<d.l.	<d.l.	0.11	<d.l.	<d.l.	<d.l.	0.22	1.6	23	150
F9-ref	<d.l.	0.012	<d.l.	0.53	6	<d.l.	<d.l.	0.34	3.5	27	650
BMP*	4.0	0.100	3.0	2.0	300	1.0	0.05	5.0	10	20	300

* Tærskelværdier fastsat i råstofmyndighedens gældende retningslinjer.

Invertebrater

Ferskvand danner habitat for mange insektlarver. Den mest diverse og dominante orden er *diptera*, fluer og myg, som udgør mere end 50 % af alle insektarter fundet i Grønland (pers. obs.). De to dominerende familier er *Simuliidae ssp.* (knot) og *Chironomidae ssp.* (stikmyg) og særligt for elve og vandløb uden en fiskebestand findes damrøkker (*Lepidurus arcticus*) og ferejer (*Branchinecta paludosa*). Disse makro-invertebraters økologiske rolle er vigtig, da de er det vigtigste led for kanalisering af energi op i fødekæden, idet de lever af – og omsætter bentiske og planktoniske alger, som de omdanner til protein og som herved gøres tilgængelig for andre insekter, fisk, fugle m.v. som spiser dem.

Fisk (Fjeldørred)

Fjeldørreder (*Salvelinus alpinus*) findes i størstedelen af Grønland og er den eneste ferskvandsart som lever i nord og nordøst Grønland. Fjeldørreder findes i to former; Den *anadrome* form, som klækkes og lever sine første år i ferskvand, hvorefter den senere tilbringer sommeren i havet og

returnerer til ferskvand om vinteren samt den *residente* form, som forbliver i søer og elve i hele dens levetid.

Den vigtigste parameter for tilstedeværelsen af residente fjeldørreder er derfor tilgængelige søer og elve, hvor de kan tilbringe vinteren. Vanddybden i disse søer og elve skal være dyb nok til ikke at bundfryse. For de anadrome fjeldørreder skal vanddybden være dyb nok til passage og uden større forhindringer som ørrederne ikke kan forcere, når den trækker tilbage til de ferske vande fra havet i august/september.

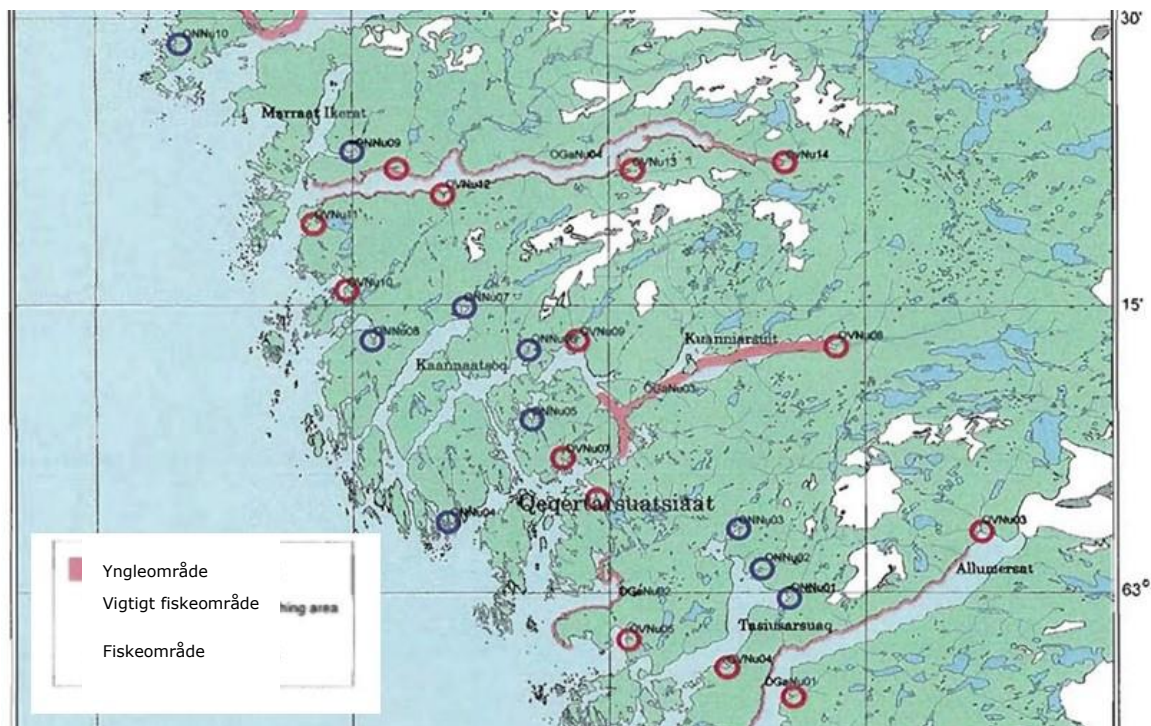
Den væsentligste påvirkning af fjeldørreder er frigivelsen af forurenende stoffer og fint sediment til elve og søer samt etablering af forhindringer i vandløbene, som forbinder havet med deres gydebanks i ferskvand. Der findes fjeldørreder i søerne i projektområdet, og feltstudier vil derfor i 2021 fokusere på, at identificere gydepladser, som en del af baselinestudiet. I området omkring Fiskeræset findes talrige elve med kendte fiskepladser og Fiskeræsfjorden anvendes ofte af lokale fangere til garnfiskeri efter fjeldørreder, Figur 19 (Nielsen et al, 2000).

Scope: Ferskvandssystemet i Majoqqap Qaava anorthosit projektområdet er stort og omfatter 5 søer forbundet af en hoved-elv. For nuværende findes der kun indledende data om fjeldørred fra projektområdet. I forbindelse med et stikprøvefiskeri med garn i området, blev ét stort individ af fjeldørred (+40 cm) fanget, sammen med 12 mindre individer (<15 cm). Den store fjeldørred (han) er sandsynligvis ud af en anadrom migrerende bestand. Disse data indikerer hermed, at fjeldørreder kan passere både strømfaldet ved elvens udløb og vandfaldet som afvander sø 1, Figur 18.

Figur 18. Strømfald ved elvens udløb (venstre) og vandfaldet som afvander Sø 1 (højre).



Figur 19. Vigtige fiskeområder for fjeldørred nær Fiskeneset.



Fugle

Mange fuglearter er tilknyttet ferskvand samt det marine miljø. Forskellige arter af gæs benytter søer som hvil, hvorimod andre arter søger føde i søer og elve, særligt vegetation og fjeldørreder. Odinsbane og Thorshane kan ses i små søer i yngletiden. Også Islom, som er listet som *næsten truet* på Grønlands Rødliste, er tilknyttet ferskvand (Boertmann & Bay, 2018). Strømanden var tidligere inkluderet på Grønlands rødliste, men er efter sidste revision taget af igen. I 2003 blev 1 han og 5 hunner af strømand registreret i en elv i Fiskenesfjorden. Den præcise lokalitet er dog ukendt (Boertmann., 2003). Da strømandens typiske habitat findes udbredt i projektområdet, var der fokus på observationer under feltarbejdet i efteråret 2020, men ingen strømander blev observeret.

Islom (*Gavia immer*) er vidt udbredt i Grønland. Dens nordlige udbredelse på vestkysten er Upernavik og på østkysten observeres den op til Danmarks fjord (Boertmann D. , 2007). Den yngler i Grønland, hvor den typisk observeres i større søer som rummer fjeldørreder. Den forlader Grønland i vinterperioden og menes at overvinde langs den Nordamerikanske østkyst (Boertmann D. , 2007). Islom er registreret i havet udfor Fiskeneset i efteråret 1993, og det vurderes derfor sandsynligt, at islommer fouragerer i søerne i projektområdet (Boertmann & Mosbech, 2001). Det ventes at antallet af islommer i søerne i sommerperioden er større end de få udenskærs observationer ellers giver indtryk af. En samlet liste over forventede fugle fundet i projektområdet samt deres rødliste status kan ses i Appendix 6.

3.5.3 Det marine miljø

Kystlinjen i den indre del af Fiskenesfjorden kan karakteriseres som kuperet med stejle klippeskråninger. Kystområdet nær projektet er forskelligartet og omfatter klippekyst af grundfjeld, men også mange områder med blødt siltet sediment. Dette medfører flere marine habitater i nærheden af projektområdet. Afskærmede kyststrækninger vil typiske rumme en høj biodiversitet, men det marine miljø i indre Fiskenesfjord er dog kraftigt påvirket af glacial silt, som ledes til.

Minedriften i Majoqqap Qaava forventes at have lille påvirkning på det marine miljø, da minebruddet er beliggende ca. 15 kilometer inde i landet. Forarbejdningsanlægget bliver placeret i den nedre del af Kuussuatsiaat dalen og tailings bliver deponeret på land eller i en af to mulige søer, jf. den beskrevne mineplan. Påvirkningen af det marine miljø fra minedriften ventes derfor primært at ville stamme fra øget næringstilførsel og udledningen af partikler og suspenderet materiale.

Makro-invertebrater

Der findes ikke meget information om invertebratsamfundet i Fiskenæsfjorden. Overordnet set, så findes der to typer habitat i fjorden; Hårdbund med epifauna og blødbund som rummer infauna arter. Den meste talrige makro-invertebrate på hårbundssubstrat i den øvre litorale zone i fjorden er blåmuslingen (*Mytilus edulis*), men der findes også store forekomster af rurer og strandsnegle (observeret under snorkling). Infauna organismer omfatter både børsteorm og nedgravede muslinger, identificeret vha. nedsænket kamera. Det var dog ikke muligt at udfærdige en detaljeret artsliste.

De invertebrater som lever i fjorden, er tilpasset store mængder suspenderet materiale i vandsøjlen, samt kraftig sedimentation på havbunden. Mineaktiviteterne forventes at øge tilledningen af suspenderet materiale og efterfølgende sedimentering i fjorden, men andelen fra minedriften vil kun udgøre promiller af den naturlige tilstrømning og deponering af naturlig silt og gletsjer-ler.

Makroalger

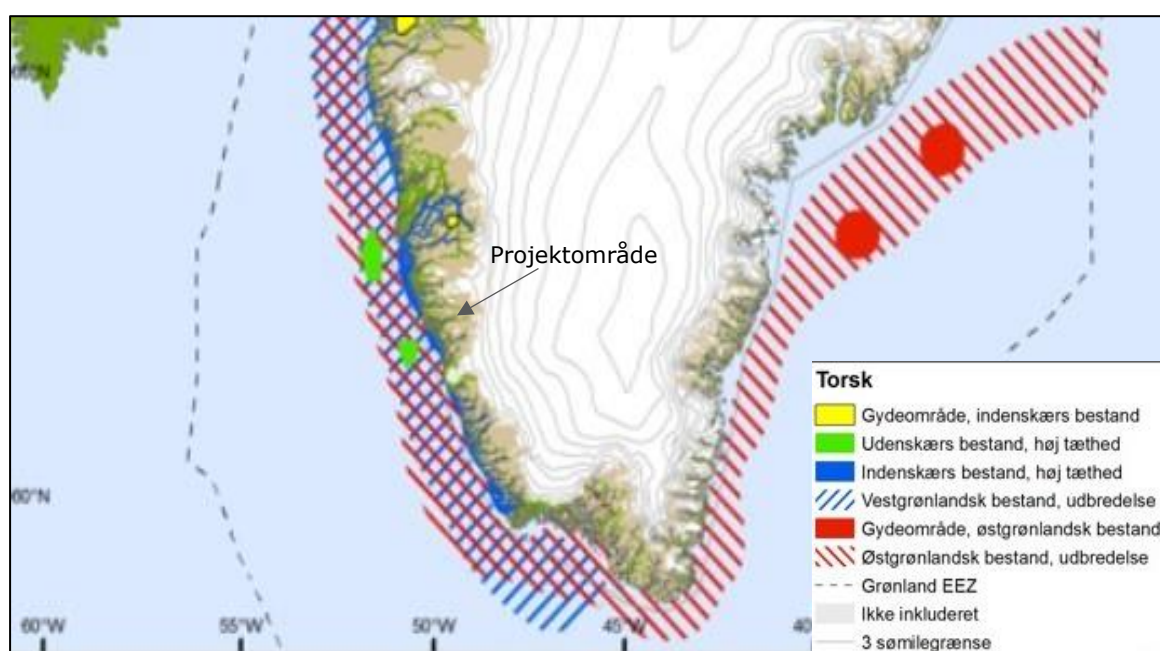
Artsrigdommen for makroalger i Fiskenæsfjorden er lav og domineret af arter, som er tilpasset store mængder sediment i vandsøjlen og kraftig sedimentering. Kombinationen af høj turbiditet og stejle skrænter langs kysten i fjorden, minimerer de områder, hvor lyset kan nå havbunden, hvilket resulterer i et snævert band af vegetation, primært i den littorale zone og den øverste del af den sub-littorale zone (Pedersen, 2011). De meste talrige algearter i fjorden forventes at udgøres af flerårig blæretang (*Fucus vesiculosus*) og langfrugtet klørtang (*F. distichus*).

Mineaktiviteterne forventes som nævnt at øge tilledningen af suspenderet materiale lokalt, men denne forøgelse vil blot udgøre promiller af den naturlige tilledning af silt og gletsjerler til fjorden.

Fisk

De mest talrige kystnære fiskearter vurderes at være torsk (*Gadus morhua*) og almindelig ulk (*Myoxocephalus scorpius*). Begge arter blev fanget nær det planlagte havneområde i den indre Fiskenæsfjord i forbindelse med feltarbejdet i efteråret 2020. Torsk vurderes at være talrig i Fiskenæsfjordsystemet, Figur 20. Dertil findes også lodde (*Mallotus villosus*) i særlige dele af fjordsystemet, Figur 21. Stenbider er en vigtig fisk i det kommercielle fiskeri, men Fiskenæsfjorden virker mindre vigtig end kysten omkring Fiskenæsset og længere udenfjords, Figur 22.

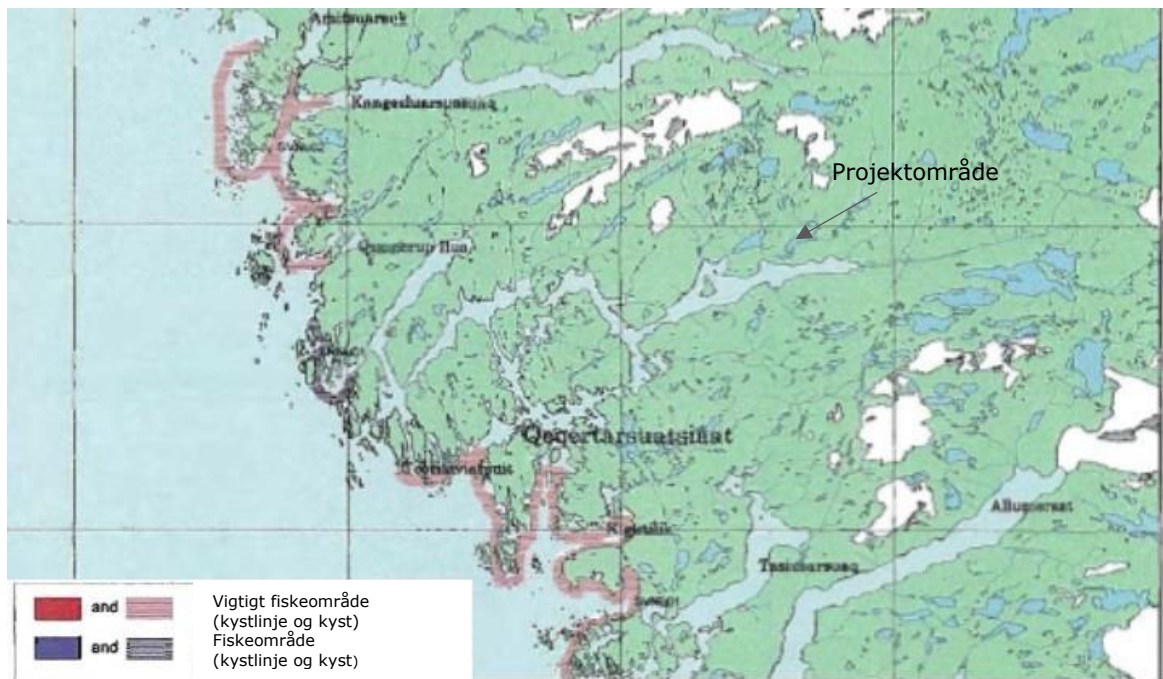
Figur 20. Vigtige områder for torskefiskeri ved Fiskenæsset (Christensen et. al., 2016).



Figur 21. Vigtigt gyde- og fiskeområde for Lodde ved Fiskenæsset (Christensen et. al., 2016).



Figur 22. Vigtige områder for fiskeri efter stenbider ved Fiskeræsset (Nielsen et al, 2000).

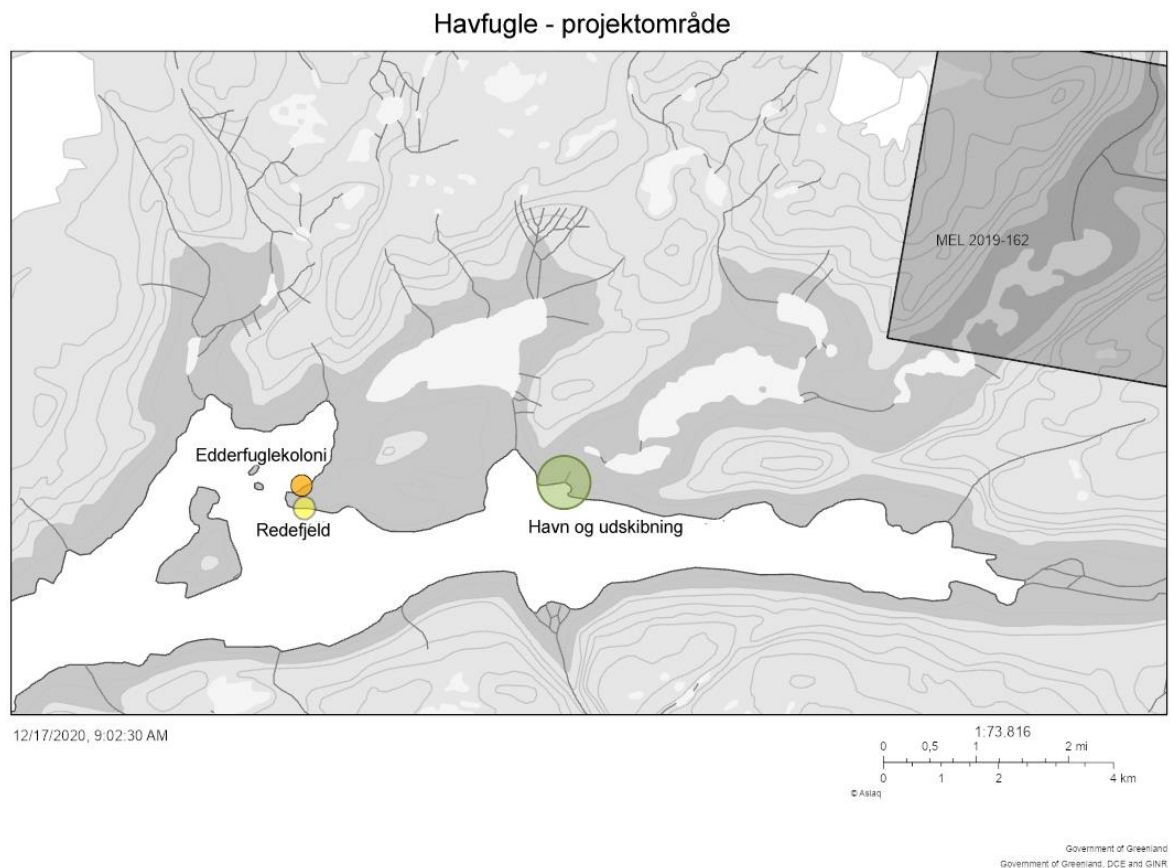


Fugle

Projektområdet ligger i den inderste del af Fiskeræsfjorden. Projektets aktiviteter kan opdeles i hhv. aktiviteter i nærheden af de planlagte landbaserede operationer og aktiviteter relateret til udskibningen af forarbejdede produkter.

i forhold til potentielle påvirkninger af marine fugle i nærhed af de landbaserede operationer, findes der to kolonier, som skal behandles. Disse to er beliggende ca. 5 kilometer vest for det fremtidige havneområde og beskrives som hhv. en edderfuglekoloni (*S. mollissima*) og en klippehyl-der med redepladser af forskellige havfugle, muligvis bl.a. Polar lomvie, som er listet som sårbar på Grønlands rødliste, Figur 23. Hertil forventes tejst (*Cephus grille*) i farvandet ligesom havlit (*Clangula hyemalis*), som er opført som sårbar på den globale rødliste, men ikke er inkluderet på den Grønlandske liste, forventes at befinde sig sæsonafhængigt i de indre dele af fjordsystemet. En samlet liste over fugle, som kan forventes i projektområdet samt deres bevaringsstatus kan ses i Appendix 6.

Figur 23 Kortlagte fuglelokaliteter i nærhed af de kommende landbaserede operationer.

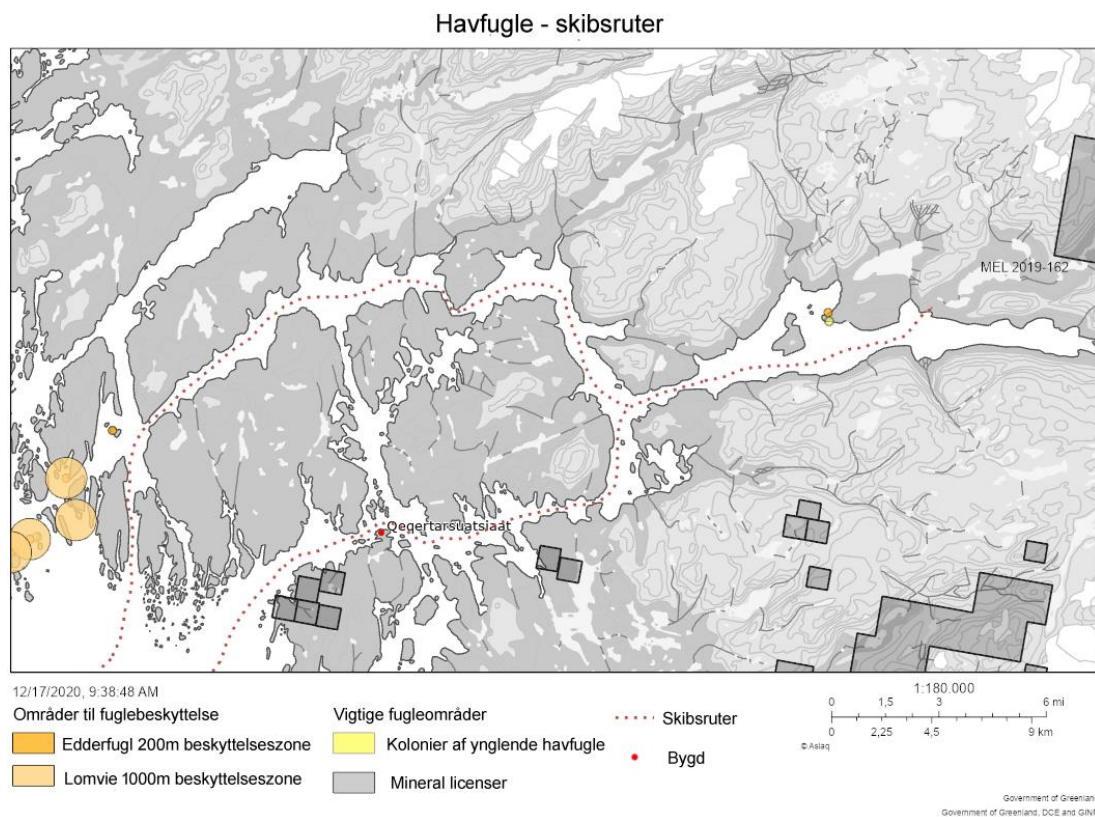


Der er ikke identificeret fuglekolonier langs de planlagte besejlingsruter i fjordsystemet. Når man derimod når gruppen af øer, som ligger ud mod Davis Strædet, da findes adskillige havfugle kolonier, Figur 24. Disse kolonier beskrives som lomvie kolonier (sandsynligvis forskellige *Alcidae* arter, såsom Atlantisk lomvie (*Uria aalge*), Polar lomvie (*Uria lomvia*) og tejst (*Cephus grylle*)), edderfuglekolonier (*S. mollissima*) og kolonier af ynglende havfugle (forventeligt forskellige arter af måger som Gråmåge (*Larus hyperboreus*), Svartbag (*Larus marinus*) og hvidvinget måge (*Larus glaucoideus*) samt andre arter såsom kjover (*Stercorarius s.p.*) m.fl.).

Sejlruten består af to alternativer, hvor valget mellem den nordlige- og den sydlige rute vil afhænge af vejret, tidevandet og andre faktorer. Følges den sydlige rute forventes ingen kendte fuglelokaliteter at blive påvirket. Den nordlige rute vil betyde, at skibene vil nærme sig de beskrevne havfuglelokaliteter på øerne ud mod Davis Strædet, men dog i så god afstand, at der ikke forventes en påvirkning. Besejling af både den nordlige og sydlige rute vil altså overholde alle regulativer ift. afstand, forstyrrelse m.v. til de nævnte kolonier.

Havfugle raster og fouragere også i fjordsystemet, men passerende skibe betyder typisk blot en kort forstyrrelse, hvor fuglene vil fortrække fra sejlruten, for blot at returnere igen kort efter at skibet har passeret.

Figur 24: beskrevne fuglekolonier langs de planlagte sejlruter.



Marine pattedyr

Der forventes generelt få marine pattedyr i de inderste dele af Fiskerøsfjorden. Det store indhold af suspenderet materiale i vandsøjlen fra gletsjerafstrømning, vil sandsynligvis betyde, at en række marine pattedyr vælger at søge føde i andre områder end nær projektområdet.

Den spættede sæl (*Phoca vitulina*) er i dag en beskyttet art i Grønland og er listet som kritisk truet på den Grønlandske rødliste. Spættet sæls udbredelse i Grønland er langs de lav-arktiske kyster (syd for 75°N langs vestkysten) (Rosing-Asvid, 2010). Sammenlignet med Grønlands øvrige sælarter, er den spættede sæl som den eneste afhængig af (i begrænsede perioder), at kunne trække sig ud af vandet for at reproducere sig samt under fældning. Bestanden i Vestgrønland er faldet drastisk efter 1950'erne. Spættede sæler samledes på flere forskellige parrings- og fældningslokaliteter frem til 1960'erne. De fleste af disse lokaliteter var forladt i de tidlige 1990'ere og spættet sæl ses nu kun sjældent i Vestgrønland (Teilmann, 1994).

På grund af den spættede sæls status som kritisk truet på den Grønlandske rødliste, og da den inderste del af Fiskerøsfjorden rummer sandflader, som potentielt kan benyttes af spættede sæler, blev der opsat et vildtkamera i efteråret 2020, som overvåger disse tidevandsflader.

Ringsæl (*Phoca hispida*), Grønlandssæl (*Pagophilus groenlandicus*) og klapmyds (*Cystophora cristata*) kan muligvis observeres i perioder i den ydre del af Fiskerøsfjorden. Ingen af disse arter er truede.

I september 2018 blev en hval (muligvis en nordlig Døgling (*Hyperoodon ampullatus*), fotograferet i den centrale del af Fiskerøsfjorden, Figur 25. Andre mere almindelige hvalarter som Marsvin (*Phocoena phocoena*), vågehval (*Balaenoptera actuatorostrata*) og pukkelhval (*Megaptera novaeangliae*) kan givet også gæste Fiskerøsfjorden, selvom ingen referencer er tilgængelige.

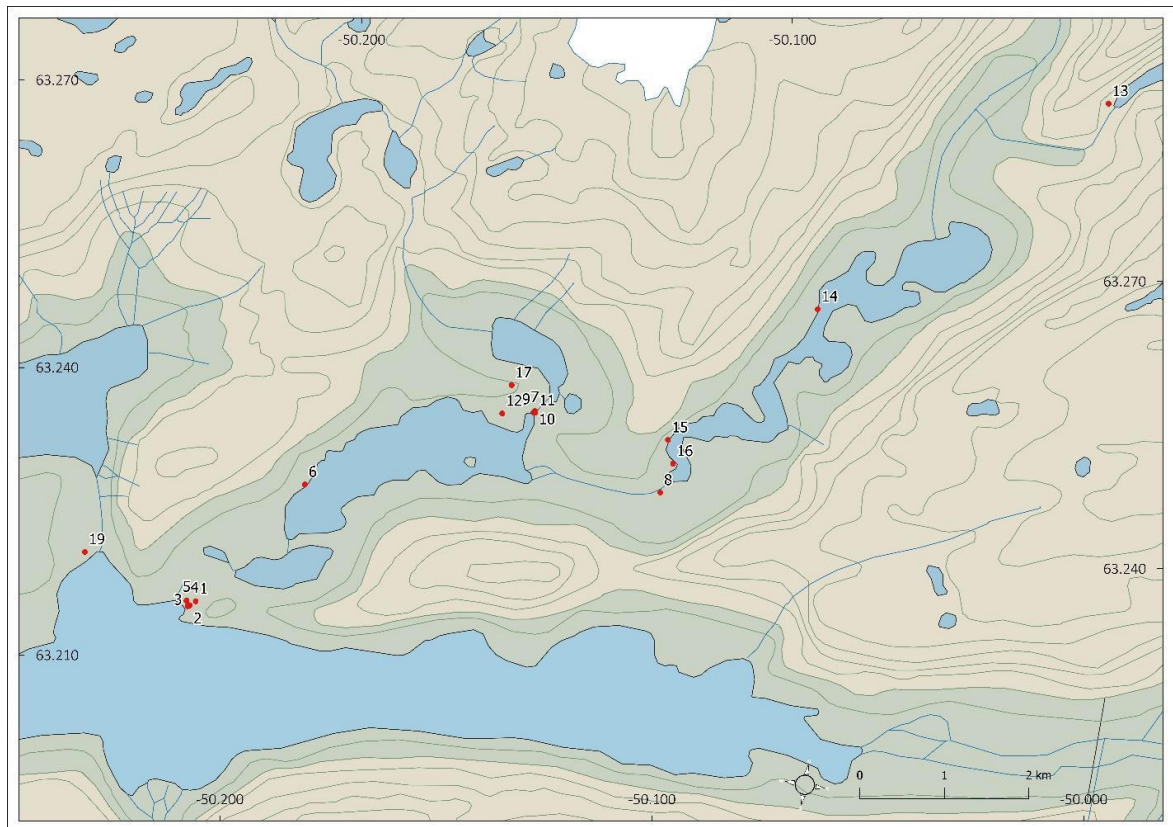
Figur 25: Muligvis en Nordlig Døgling, fotograferet i den centrale del af Fiskerisfjorden.



3.6 Arkæologi

Grønlands Nationalmuseum & Arkiv (NKA) har foretaget arkæologiske undersøgelser i projektområdet samt langs havneområdet og de planlagte vejtransekter der leder til anorthosit mineområdet, 7-11 september 2020. Denne undersøgelse identificerede og dokumenterede 18 mindre fund i projektområdet, som repræsenterer rendyr fangstaktiviteter og bevægelse i landskabet, Figur 26. Der er ikke konkluderet konflikter mellem kulturarven i området og de planlagte anlægsarbejder forbundet med Greenland Anorthosite Minings projekt. En liste med de 18 dokumenterede fund kan ses i Appendix 5.

Figur 26: Kort som viser de arkæologiske fund i projektområdet under feltarbejdet i september 2020.



3.7 Resumé af projekt scoping

Tabel 5 viser en summarisk tabel af den udførte scoping proces, som identificerer alle potentielle påvirkninger og om disse er vurderet at skulle omfattes af projektets VVM eller ej. Tabellen inkluderer påvirkninger bredt for alle projektfaser, men er ikke opdelt i f.eks. anlægsfase, driftsfase og nedlukningsfase. Dette betyder, at nogle af de beskrevne mulige påvirkninger kan foregå i mere end en projektfase. Tabellen indeholder også en kort beskrivelse af den vurdering, som vil blive foretaget for hver af de potentielle påvirkninger, som er vurderet at skulle indgå i projektets VVM.

Denne projekt scoping er baseret på den aktuelle forståelse af projektet, projektaktiviteterne og de potentielle interaktioner med de eksisterende omgivelser. Hvis ny information skulle tilkomme i løbet af VVM-processen, som vil påvirke disse konklusioner, da vil disse blive vurderet og muligvis blive tilføjet som et bilag til VVM scoping.

Tabel 5. VVM scoping resumé.

Emne	Påvirkning	Årsag	Valgt Ind/ ud	Begrundelse	Hvis ind, hvordan vil dette blive vurderet	Kumulative / grænseoverskridende påvirkning
Fysiske ressource						
Landskab	Ændring af landskabstype og overflade	Udvikling af minebruddet og infrastruktur indenfor projektområdet	Ind	Projektet vil forstyrre landskabet med 'fodaftrek' af bygninger, udgravninger og veje. eksisterende vegetation vil blive påvirket af opførelsen af disse komponenter. Permanente ændringer i topografi vil forekomme i det mindste i nogle af disse områder.	Virkningerne vil blive vurderet i forhold til basisforholdene, som dokumenteret i udførte vegetationsundersøgelser	N/A
Geologi	Ændring af vandløb og/eller kanaltilpasning på indre vandløb eller kystlinjen i fjorden	Vejkryds, TSF-udledning og udskibningshavn	Ind	Indsnævring af strømkkanalen ved vejrydsning og/eller udledninger fra TSF'en har potentiale til at ændre hastigheden og/eller mængden af vandstrømme nedstrøms. Opførelsen af havneområdet har potentiale til at ændre strømmene i umiddelbar nærhed, selv om dette for det meste betragtes som en kortsigtet virkning.	Virkningerne vil blive vurderet i forhold til basisforholdene som dokumenteret i visuelle undersøgelser af levesteder i undersøgelserne af vand- og havområder	N/A
Ferskvandskvalitet	Kortsigtede ændringer i vandkvaliteten som følge af forstyrrelse af vandløb og omgivende terrestriske levesteder under vejbyggeri potentielle nedstrømpåvirkninger fra	Afstrømning fra jordarbejder, sanitært og grå vandudledninger, TSF-udledninger	Ind	Projektet vil potentielt påvirke vandkvaliteten i ferskvandsstrømme i og ud af projektområdet.	Virkningerne vil blive vurderet i forhold til basisprøver af vandkvalitet og skøn over populationer af fjeldørreder	N/A

Emne	Påvirkning	Årsag	Valgt Ind/ ud	Begrundelse	Hvis ind, hvordan vil dette blive vurderet	Kumulative / grænseoverskridende påvirkning
	udledninger fra TSF-klippe og andre kilder					
Havvandskvalitet	Kortsigtede ændringer i vandkvaliteten som følge af forstyrrelse af fjorden under opførelsen af havnen; potentielle virkninger af udledninger fra TSF	Afstrømning fra arbejde i land, sanitets- og gråvandsudledninger, TSF-udledninger, ballast og andre udledninger fra skibe i havnen	Ind	Projektet vil potentielt betyde yderligere udledninger til vandløbene i området og til fjorden ved havnen.	Virkningerne vil blive vurderet i forhold til basisprøver af vandkvalitet og bundforhold, der er udtaget under feltundersøgelserne	N/A
Luftkvalitet og projekt CO ₂ -fodaft tryk	Emissioner fra forbrændingsudstødninger på mobile og stationære enheder og støv forårsaget af byggeaktiviteter, minedrift og nedlukningsaktiviteter.	Kortsigtet lokal luftkvalitetsforringelse fra bygge- og mineudstyr. Langsigtede virkninger fra mineudstyr og generatoremissioner. Støvspreddning fra projektoperationer	Ind	Projektet vil forårsage lokal forringelse af luftkvaliteten og være en CO ₂ -kilde i projektets levetid på grund af udstødningsemissioner. Minedriften, herunder konstruktioner, sprængning og transport af malm, forarbejdning og forsendelse vil forårsage støv spredning.	Meteorologiske data fra stedet vil blive anvendt i en stedsspecifik analyse, som vil vurdere potentielle lokale problemer forårsaget af emissioner. Det samlede projekt-CO ₂ -fodaft tryk vil blive estimeret for alle projektfaser, og en vurdering af støvspreddning i projektfaserne vil blive præsenteret og understøttet af passende støvspreddningsmodellering.	Nej - emissioner og støv kan sprede en kort afstand fra stedet, men forventes ikke at krydse geopolitiske grænser. Emissionerne er i øjeblikket meget lave i Sydvestgrønland, så de kumulative virkninger forventes at være ubetydelige.
Støj og Vibrationer	Støj fra aktivitet omkring minebyen, støj fra maskineri og støj fra sprængning	Aktiviteter i lejren, generatorer, maskiner, der opererer i arbejdsområder, motorkøretøjer på veje og mekaniserede aktiviteter i havnen.	Ind	Ikke-naturlige lydniveauer på projektstedet er i øjeblikket meget lave, og projektet vil introducere flere nye kilder til menneskeskabt støj til området. Minedrift kræver lejlighedsvis sprængning	Støjmodellering og sammenligning af resultater med relevante internationale vejledende tærskler.	Nej - støj fra projektet forventes ikke at kunne høres på tværs af geopolitiske grænser. De menneskeskabte støjniveauer er i øjeblikket meget lave i Sydvestgrønland, så de kumulative påvirkninger forventes at være ubetydelige.

Emne	Påvirkning	Årsag	Valgt Ind/ ud	Begrundelse	Hvis ind, hvordan vil dette blive vurderet	Kumulative / grænseoverskridende påvirkning
		Kortsigtet støj fra sprængning.				
Lys	Lys emissioner fra lejr, arbejdsområder og havn	Forstyrrelse af vilde dyrearters aktivitetsmønstre	Ind	Ikke-naturligt lys findes stort set ikke i projektområdet. Projektet vil introducere ikke-naturligt lys til projektstedet.	Kvalitativ litteraturbaseret vurdering af lyspåvirkninger	N/A
Heat	Ingen	N/A	Ud	Projektet udsender ikke varm eller stråling til miljøet	N/A	N/A
Radiation	None	N/A	Ud		N/A	N/A
Miljøressourcer						
Vegetation	Ændring i vegetativt dække og/eller diversitet	Udvikling af minen og tilhørende infrastruktur inden for projektgrænsen	Ind	Projektet vil forstyrre landskabet med aftryk af bygninger, udgravninger og veje. Lokal vegetation vil blive påvirket af opførelsen af disse komponenter.	Virkningerne vil blive vurderet i forhold til udgangsbetingelserne som dokumenteret i de botaniske feltundersøgelser. Den langsigtede virkning vil blive vurderet ud fra viden i litteraturen	N/A
Levesteder for vilde dyr og planter	Ændring i mangfoldigheden og/eller strukturen i vegetative samfund eller ændring i habitatforhold for både terrestriske og akvatiske arter	Alle de fysiske eller biologiske påvirkninger, der er anført i denne tabel, kan potentielt være en kilde til indvirkning på levesteder for vilde dyr og planter	Ind	Projektet vil påvirke landskabet, forårsage ændringer i vegetationen og potentielt påvirke vandkvaliteten og/eller luftkvaliteten.	Virkningerne vil blive vurderet i forhold til udgangsbetingelserne som dokumenteret i forskellige biologiske undersøgelser.	Nej - dette projekt har potentiale til at påvirke migrerende arter, men ikke i det omfang ændringer i kumulative virkninger vil være betydelige, eller at virkningerne vil være mærkbare på tværs af geopolitiske grænser.
Virkninger på mulige kulstofoptag	Ingen	N/A	Ud	Projektet vil have potentiale til at påvirke vegetationen, men ikke i det omfang, at Kulstofoptagelsen ville blive kompromitteret.	N/A	N/A

Emne	Påvirkning	Årsag	Valgt Ind/ ud	Begrundelse	Hvis ind, hvordan vil dette blive vurderet	Kumulative / grænseoverskridende påvirkning
Forstyrrelse af dyrelivet	Ændring i mangfoldighed og/eller struktur af vegetativt samfund eller ændring i vandmiljøforhold.	Fysiske ændringer i landskabet (jordarbejde, ændringer i luft- eller vandkvalitet) eller sensoriske signaler (lys, lyd osv.)	ind	Ændringer i vegetation, vandkvalitet, luftkvalitet, støj (herunder under vandstøj), lys, skibsfart osv.	Hvor det er muligt, vil potentielle kilder til forstyrrelser blive kvantificeret og vurderet i forhold til basisforholdene og de relevante internationale vejledende grænseværdier. I andre tilfælde vil de forventede virkninger blive sammenlignet med udgangsbetingelserne som dokumenteret i de biologiske feltundersøgelser og verificeret gennem høring af lokale eksperter	Nej - dette projekt har potentiale til at påvirke migrerende arter, men ikke i det omfang at ændringer i kumulative virkninger vil være betydelige, eller at virkningerne vil være mærkbare på tværs af geopolitiske grænser.
Tab af biodiversitet/ændringer i økosystemerne	Ændring i mangfoldigheden af vegetative, terrestriske vilde dyr og/eller marine og akvatiske samfund	Tab eller reduktion af arternes populationer, ændringer i fordelingen af arter	Ind	Projektet vil have potentiale til at påvirke bestanden eller udbredelsen af visse arter på lokalt plan	De terrestriske, akvatiske og marine biologiske undersøgelser vil identificere arter, der kan være særligt modtagelige for virkninger på deres populationer og/eller udbredelse.	N/A
Indførelse af ikke-hjemmehørende arter	Frigivelse af eksotiske arter i miljøet på projektstedet	Ballastvand fra skibe	Ind	Udenlandske arter kan udgøre trusler mod lokale arter	Kvalitativ vurdering af den risiko, der er forbundet med potentielle introduktioner, både med hensyn til de eksotiske arter, der med størst sandsynlighed vil opstå, og økosystemets modtagelighed for virkninger af deres potentielle indføring i projektområdet.	Ja - Introduktion af ikke-hjemmehørende arter forekommer ofte på tværs af geopolitiske grænser. Kun grænseoverskridende virkninger af import (dvs. indvirkninger på økologien på stedet) vil blive taget i betragtning. Potentielle virkninger af eksport af arter ligger uden for rammerne af denne VVM.

Emne	Påvirkning	Årsag	Valgt Ind/ ud	Begrundelse	Hvis ind, hvordan vil dette blive vurderet	Kumulative / grænseoverskridende påvirkning
Arealanvendelse og adgang til lokale ressourcer						
Kulturarv/ Arkæologi	Projektbyggeri og -drift kan påvirke arkæologiske ressourcer	Fysisk forstyrrelse af jord fra havn, vej, lejr og minebyggeri og igangværende minedrift	Ind	Projektstedet ligger inden for et område af kendt historisk/kulturel betydning og har således potentiale til at påvirke arkæologiske ressourcer i eller i nærheden af aftrykket fra projektaktiviteter/-faciliteter	Grønlands nationalmuseum & Arkiv har gennemført feltundersøgelse	Ja
Arealanvendelse og adgang	Tilstedeværelsen af projektet kan udelukke brugen af projektområdet til andre ikke-kompatible anvendelser	Potentielt udelukkelse af jægere og fiskere fra traditionelle jagt- og fiskeri-områder	Ind	Jagt og fiskeri er populære kultur- og erhvervsaktiviteter og kræver åben adgang til fjerntliggende områder. Tilstedeværelsen af projektet kan potentielt hæmme jægerne og fiskernes bevægelse/adgang gennem området. Alternativt kan vejen hjælpe jægerne ind i landet hurtigere og Hermed øge jagtradiussen.	De lokale jægere og fiskeres adgangskrav vil blive fastlagt gennem interviews med lokale beboere, og de potentielle indvirkninger på deres aktiviteter vil blive vurderet på grundlag af planlagte projektaktiviteter i områder, der er identificeret af lokale beboere, og projektets potentielle indvirkning på dyrelivet.	N/A
Øget efterspørgsel efter eksisterende ressourcer	Forbrug af ressourcer, der er i begrænset udbud i lokalsamfundene	Forringelse af vandkvaliteten og inddragelse af landområder	Ind	Lokalsamfundene er afhængige af specifikke naturressourcer, og projektet kan konkurrere med lokalsamfundene om disse ressourcer.	Ressourcespecifikke vurderinger (luft, vand, jord, biologiske ressourcer osv.) vil belyse projektets indvirkning på hver ressourcekategori.	N/A
Byggeinfrastrukturens indvirkning på adgangen	Yderligere adgang kan føre til yderligere ressourceanvendelse og potentiel miljøforringelse	Øgede udvindingsaktiviteter i projektområdet eller i nærliggende områder	Ind	Eksisterende infrastruktur sænker de omkostninger, der er forbundet med at få adgang til ressourcer i nærheden. Infrastruktur til dette projekt (især veje og havne) kan tiltrække yderligere udvindingsinteresser til området.	VVM'en vil med udgangspunkt i hvordan projektet skal lukkes/nedlægges, belyse i hvilket omfang dets faciliteter vil tiltrække yderligere udvikling eller aktivitet til området.	N/A

Emne	Påvirkning	Årsag	Valgt Ind/ ud	Begrundelse	Hvis ind, hvordan vil dette blive vurderet	Kumulative / grænseover- skridende påvirkning
Kumulative Virkninger	Trinvist bidrag til forringelse af specifikke res- sourcer, der gi- ver anledning til bekymring	Forringelse af vand- og/eller luftkvalite- ten, økologiske på- virkninger	Ind	For ressourcer, der rækker ud over et bestemt projekts aftryk, er kumula- tive virkninger vigtige faktorer i res- sourcens overordnede tilstand.	Kvalitativ vurdering af projek- tets gradvise indvirkning på miljøet, baseret på viden om andre projekter i området med lignende virkninger	N/A

Projekt kommissorium Terms of Reference [ToR]

4 Kommissorium [ToR]

4.1 Baseline arbejde

Før en virksomhed kan påbegynde anlægsfasen af et projekt, skal der indsamles en tilstrækkelig mængde basisdata. Disse data fungerer som en reference til de overvågningsprogrammer, som projektejereren skal varetage i operationsfasen. I råstofmyndighedens retningslinjer defineres mindst 2-3 års påkrævet basisundersøgelse. (Mineral Resources Authority, 2015)

Det miljømæssige baselinearbejde, der er relateret til GAM-anorthosit projekt, omfatter følgende prøvetagninger. Prøvetagningen strækker sig over to sæsoner (2020 og 2021).

Tabel 6: Liste over de indsamlede miljødata

Biotop	Prøvetype	Prøve-relevans
Land	Botaniske undersøgelser	Beskrivelse af botanisk sammensætning og screening for vaskulære rødliste plantearter
Land	Meteorologiske data	Indsamling af vind-, temperatur- og nedbørsdata til modelleringsformål
Land	Vildtkamera	Løbende optagelser af bestemte projektplaceringer for at bekræfte sæsonmæssige ændringer
Land	Fugleobservationer	Løbende observationer af fugle i projektområdet. Især med fokus på yngleområder
Land	Lichen indsamling	Indsamling af Lichener på udvalgte steder for at erhverve baggrundsværdier som reference til fremtidig overvågning
Land	Støvspredning	Støvprøvetagning ved hjælp af akkrediterede støvfaldsflasker, der opsættes ved infrastruktur- og processerings-knudepunkter
Ferskvand	Vandkemi	Vandanalyse for at dokumentere baggrundsværdier for spormetaller
Ferskvand	In-situ forhold	pH, temp., turbiditet/TSS, ledningsevne, opløst O ₂
Ferskvand	Turbiditet	Vandanalyse for at dokumentere koncentrationer af suspenderede faste stoffer
Ferskvand	Fjeldørred	Prøvetagning af juvenile arktiske fjeldørreder og screening af vandveje for at identificere potentielle fjeldørred gydepladser
Ferskvand	Vandføring	Vandføring- og vandstandsmålinger
Ferskvand	Invertebrater	Stikprøver for fastlæggelse af invertebratsamfund
Ferskvand	Søers topografi	Batymetriske opmålinger af potentielle tailings søer (sø 1, 2 og 3)
Marin	Biota	Prøvetagning af muslinger, fisk, tang og sedimenter med henblik på at fastsætte basissniveauer for spormetaller
Marin	Dokumentation af havbunden	Billeder af den aktuelle tilstand af havbunden nær projektet.
Marin	Fugleobservationer	Screening af identificerede og relevante fugleyngepladser og generelle observationer af fuglelivet i havet
Marin	Havpattedyr	Løbende screening under feltarbejde for tilstedeværelse af havpattedyr nær projektstedet og transitruter

Basisprøvetagningen blev påbegyndt i oktober 2020 og vil blive afsluttet i løbet af 2021. Indsamlingen af meteorologiske data vil fortsætte i 2022 og fremefter. Prøveudtagning er kun mulig i den isfri periode fra midten af juni til midten af oktober. Den planlagte baseline prøvetagning vises i Tabel 7. Prøveudtagningsprotokollen, herunder anvendt udstyr, elementer og analyser er vedlagt som Appendix 2.

Tabel 7: Baseline prøvetagningsplan

Planlagt baseline prøvetagningsprogram	2020												2021											
	Jan	Feb	Mar	April	Maj	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	April	Maj	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
Vandprøver i elve (analyse for metaller, chl.a. TSS)										X								X	A	X	A			
Vandkemi i elve (pH, temperatur, konduktivitet m.v.)										X								X	A	X	A			
Sedimentprøver i elve																		X						
Vandprøver i søer (analyse for metaller, chl.a. TSS)																		X		X				
Vandkemi i søer (pH, temp., turbiditet, konduktivitet)																		X		X				
Batymetri i søer																		X						
Sedimentprøver i søer																		X		X				
Botaniske studier																				X				
Lichen indsamling										X								X						
Fangst og obs. af fjeldørreder										X										X				
Marin prøvetagning (fisk, muslinger, tang, sediment)										X								X						
Vejrdata (vind, temp, fugtighed m.m.)										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Hydrologisk data (trykstandsloggere)										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Hydrologiske målinger (vandføring)										X								X		X				
Note *A = Automatiseret prøvetagning																								
 Isdækket / prøvetagning ikke mulig																								

4.2 Væsentlige miljøaspekter

Selv om projektet er en enkel sprængning, transport og afskibningsaktivitet, betyder nogle elementer i projektet forskellige niveauer af forstyrrelser i det omgivende miljø. Projektafgrænsningsfasen identificerede følgende emner som værende af særlig betydning (for en fuldstændig liste over det foreslåede VVM-indhold – se Appendix 1.

4.2.1 Støvspreddning

Sprængning, lastvognstransport af malm og lastning af malm på bulkskibe er alle aktiviteter, der vil forårsage støv. De forskellige aktiviteter vil forårsage varierende grader af støvspreddning og have varierende indvirkning på det omgivende miljø. Virkningerne vil typisk omfatte belægning af støv på vegetationen, hvilket kan reducere plantevækst og have negativ påvirkning på insekter og andet dyreliv, som er afhængig af den berørte vegetation. Der kan også vaskes støv ud i ferskvandssystemerne, hvilket øger uklarheden og mængden af mineraler- og spormetaller, hvilket potentielt kan påvirke ferskvands invertebrater og fiskebestande.

Sprængning vil ske både i konstruktionsfasen og i driftsfasen. Under anlægsarbejdet vil sprængning være nødvendig, når jorden skal forberedes til de planlagte bebyggelser i minebyen og områderne relateret til forarbejdningsanlægget, når der nivelleres til vejforløb og til at etablere de planlagte lagerområder. Sprængningerne bliver detoneret under sprængningsmåtter, som reducerer spredningen af sten, snavs og støv betydeligt. Men efterfølgende håndtering af sprængsten og bearbejdning af områderne ved hjælp af gravemaskiner, frontlæssere og lastbiler, kan forårsage betydelige støvspreddning.

Når infrastrukturen er etableret, påbegyndes den faktiske minedrift. Dette indebærer regelmæssig sprængning i mineområdet og betydelig aktivitet af tunge maskiner ved minen. Her vil sprængt malm blive lastet på lastbiler med tippelad, der vil transportere malmen til forarbejdningsanlægget i bunden af dalen. Transport af mellem 1.700-3.500 tons malm om dagen (henholdsvis scenario A og B) vil kræve ca. 50-100 lastvognstransporter pr. dag via den ca. 17 km lange transportvej, og vil potentielt medføre, at der spredes betydeligt støv.

I forarbejdningsområdet vil malmen blive deponeret i lagerbunker. Knusning af råmalm, forarbejdning og håndtering og deponering af den raffinerede malm er potentielt en væsentlig kilde til støvspreddning i området. Endelig lastes malmen på bulkskibe ved projektets havn, hvilket kan forårsage varierende støvspreddning og potentielt større spild af malm i fjorden.

For at vurdere støvspreddningens virkning vil der blive fremlagt en støvspreddningsanalyse ved hjælp af lokale meteorologiske data. Analysen (CALPUFF eller hvad der anses for passende) vil kombinere vindhastighed og vindretningsdata fra vejrstationer beliggende nær minebyen og minebruddet med atmosfære Met-data og lokal topografi. Dette vil hjælpe med at identificere specifikke områder, der muligvis kan blive udsat for kraftigt støvfald, og gøre det muligt for GAM at forberede afbødende foranstaltninger, hvis det sker.

Det foreslåede miljøovervågningsprogram vil omfatte specifikke overvågningsopgaver til overvågning af udviklingen af støvspreddning.

4.2.2 Deponering af tailings (restmaterialer)

Ved produktion og opkoncentrering af en malmressource kategoriseres restmateriale uden de nødvendige kemiske specifikationer, eller som mangler de ønskede egenskaber, som tailings. I løbet af en mines levetid kan mængden af tailings blive betydelig, hvorfor en sikker og langvarig løsning på opbevaring af tailings er afgørende.

Derudover er en lignende plan nødvendig for den meget begrænsede mængde overjord, som er kategoriseret som jord eller sten, der dækker malmforekomsten.

Håndtering af tailings under en minedrift betragtes som et miljømæssigt nøgleaspekt. Afhængigt af malmressourcen kan tailings potentielt udgøre en alvorlig risiko for det omgivende miljø. Det faktum, at 'passivt' klippemalm mobiliseres, oxideres og fugtes gennem de forskellige minedriftsprocesser, kan potentielt ændre klippematerialets kemiske egenskaber. En utilsigtet spredning til miljøet i dette tilfælde kan være yderst problematisk.

Greenland Anorthosite Mining projektet omfatter udvinding og forarbejdning af anorthosit. Samlet set anses ressourcen overvejende for kemisk inert, med meget lave niveauer eller ingen svovl- eller tungmetalkomponenter. Yderligere analyse af ressourcen er i gang, herunder miljømæssigt vigtige tailings udvaskningstests. På nuværende tidspunkt anses malmen og tailings for at udgøre en mindre miljørisiko.

Det foreslåede projekt omfatter to produktionsscenarier (A og B). Scenarierne definerer forskellige forarbejdningsomfang og dermed forskelle i de resulterende tailingsmængder.

Tabel 8: Anslåede deponeringsbehov for tailings

	Sorteret malm (k tpa.)	Mag. Separation og fine produkter (k tpa.)	Total (k tpa.)	Total LoM 30 år (kt)
Scenarie A	30-35	70-135	100 - 170	3,000 – 5,100
Scenarie B	60-70	70	130 - 140	3,900 – 4,200

I hele minens levetid skal der deponeres betydelige mængder tailings. Projektet har defineret flere potentielle tailings deponerings muligheder, Figur 11.

'Tørt' tailings deponi.

Projektet har defineret et passende sted til tør opbevaring af tailings på land. Deponiet vil blive placeret nord for minebyen, på højereliggende land med en <18 graders hældningsgradient. Tailings vil

blive deponeret ved hjælp af lastbiler og deponiet vil gradvist blive dozet og komprimeret for at øge stabiliteten. Den strukturelle styrke af et landbaseret tailings depot vil blive vurderet ved at kombinere viden om topografi, geologi og sammensætningen af tailings, kombineret med hydrologiske modelleringer - info om sidstnævnte er beskrevet i 4.2.4.1.

Lignende vurderinger vil blive foretaget, hvis projektet i stedet vælger et af de andre landbaserede alternativer (Figur 11).

Undervands tailingsdeponi.

En anden mulighed er at deponere tailings i en sø. Under de indledende projektundersøgelser er der identificeret to egnede søer inden for projektområdet (sø 2 og sø 3). For at undervandsdeponering kan være en miljømæssigt bæredygtig løsning, skal visse kriterier være opfyldt:

- Deponeringsdybden skal være tilstrækkelig til, at der kan dannes en stabil termoklin over deponiet. En termoklin fungerer som en fysisk densitetsbarriere, hvilket vil reducere spredningen af den finere tailings fraktion til miljøet nedstrøms deponiet.
- Det ville være at foretrække at opbevare tailings i en dyb del af søen, omgivet af lavere tærskler. Dette vil også reducere spredningen af tailingspartikler nedstrøms, da opholdstiden forventes at være længere i disse dybere vandområder.

For fuldt ud at kunne vurdere de potentielle virkninger af en undersøisk deponeringsløsning i de nævnte søer, er flere undersøgelser af søens faktiske fysiske og kemiske forhold og dens omgivelser nødvendige. Dette arbejde er i gang – se Tabel 7.

4.2.3 Lokalt dyreliv

En af de væsentligste påvirkninger af de foreslåede minedriftsaktiviteter er forstyrrelsen af dyrelivet. Projektet vil resultere i kontinuerlig aktivitet i hele dalen, fra havne- og minebyområdet langs transportvejen op til- og i minebruddet. Denne aktivitet vil til en vis grad påvirke det lokale dyreliv.

Dalen vurderes som et sted med relevans for Fiskerens-rensdyrbestanden. Rensdyrene i denne region flytter primært til nordlige steder i kælvningsperioden, men dalene i- og omkring GAM-licensområdet udgør et stort græsnings- og fourageringsområde for rensdyr i sommerperioden.

Licensområdet er ikke inkluderet som et specifikt *område af biologisk interesse* (DCE, 2016), men området understøtter det lokale dyreliv med græsarealer, vand m.m. ligesom store dele af kystområderne i SW Greenland. Rensdyrbestandene var kritisk små i 1990'erne på grund af jagt og ekstremt hårde vintre, hvilket resulterede i et fuldstændigt jagtforbud i en periode. Siden da er bestandene vokset i antal til et omfang, hvor jagttiden i de senere år er blevet udvidet, i et forsøg på at regulere bestandene. Meget høje bestandstætheder kan resultere i fødevaremangel for rensdyrene, hvilket resulterer i svagere individer, som er mere modtagelige overfor parasitter og sygdomme og som dermed har mindre værdi som en jagtressource.

VVM-undersøgelsen vil vurdere projektets påvirkninger på den lokale rensdyrbestand, herunder jagt og den indirekte inddragelse af græsarealer. VVM-undersøgelsen vil også vurdere på effekter på andet dyreliv i området, med særligt fokus på rødlistearter.

4.2.4 Ferskvand

Licensområdet består af en dal med et betydeligt ferskvandssystem. VVM'en vil vurdere de potentielle virkninger på den lokale ferskvandsbiota samt projektets indvirkning på vandafstrømningen og vanddynamikken.

Feltundersøgelser i 2020 konkluderede, at fjeldørreder migrerer forbi et stort vandfald i den nederste del af ferskvandssystemet. Yderligere undersøgelser af bestanden af fjeldørreder og fordeling opstrøms, vil blive vurderet som en del af VVM'en. Desuden vil en screening af det generelle ferskvands-makroinvertebratsamfund blive vurderet, med henblik på at evaluere ferskvandssystemernes følsomhed over for forstyrrelser, såsom øget uklarhed og ændringer i vandkemien.

4.2.4.1 Hydrologi

Ferskvandshydrologi er af stor betydning for den foreslåede minedrift. For at kunne gennemføre en konsekvent og effektiv drift skal infrastrukturen vedligeholdes og holdes i drift. Ferskvandssystemerne i forbindelse med det foreslåede projekt udgør en risiko for projekinfrastrukturen. Kraftige nedbørshændelser eller pludselig afsmeltning og deraf følgende afstrømning, kan forårsage oversvømmelse af veje og potentielt påvirke lagerdepoter, tailingsdeponier og brændstof- og sprængstoflagerfaciliteter. VVM'en vil modellere vandgennemstrømning og vandfordeling under en 50- og 100-års oversvømmelseshændelse ved hjælp af en MIKE hydrologisk model, potentielt suppleret med en SHE overfladeafstrømningsmodel og / eller en SCALGO-analyse. Disse data vil blive anvendt i konstruktionsfasen, og de vil danne grundlag for en risikoanalyse af potentielle forureningshændelser (brændstoftækager, spredning af tailings osv.) og definere passende afbødende foranstaltninger og miljøberedskabsprocedurer.

4.2.5 Marint dyreliv

Fiskenæsfjorden er et stort fjordsystem med flere lige strækninger og fjordarme. Projektområdet ligger helt i bunden af fjordsystemet i en fjordarm, der er kraftigt påvirket af siltet glacial afstrømning. Fjordsystemet er ikke kategoriseret som et vigtigt fiskeriområde som sådan, selv om lokale fiskere er afhængige af kysttorskfiskeri (*G. morhua*) og sæsonfiskeri efter fjeldørred (*S. alpinus*), laks (*S. salar*), stenbider (*C. lumpus*) og lodde (*M. villosus*). Fjordsystemet understøtter flere arter af havpattedyr som sæler og til en vis grad hvaler. Der er kun få beskrivelser af fjordsystemets faktiske betydning for havpattedyr, men feltundersøgelser og interviews med lokale jægere og fiskere vil give data, som skal danne grundlag for vurderingen i VVM'en.

Med hensyn til olieudslip kategoriseres den indre del af fjorden som meget følsom, mens skibsruten udad mod Fiskenæsset er moderat følsom. Nogle af de ydre dele af fjordsystemet langs de foreslåede skibsruter forbi Fiskenæsset, er kategoriseret som ekstremt følsomme over for olieudslip på grund af de mange kystnære havfugleredepladser (Mosbech, 2000). VVM-redegørelsen vil indeholde opdaterede og projektspecifikke navigationssikkerhedsinstruktioner, understøttet af fuldt certificerede opdaterede navigationskort over sejlruerne og farvandet omkring den planlagte havn. Der vil blive foretaget risikovurderinger af skibsfartsaktiviteter, som kvalitetssikres af skippere med livslang erfaring med at navigere i grønlandske farvande.

4.3 Projektspecifikke VVM-undersøgelser

Tabel 9 beskriver de specifikke litteratur- og feltstudier, der vil blive gennemført som en del af projektets VVM-redegørelse. Denne liste er dynamisk og vil sandsynligvis ændre sig på grundlag af oplysninger, der indsamles i VVM-processens forskellige faser.

Tabel 9: Liste over undersøgelser, der skal gennemføres i forbindelse med VVM-redegørelsen.

Nummer	Undersøgelse	Udførsel	Tidspunkt
1	Rensdyr udbredelse og migration.	Udnytte eksisterende data fra Grønlands naturinstitut.	QA/QC af de eksisterende data, færdiggøres foråret 2021.
2	Placering af kælvningsområder eller andre vigtige rensdyrområder mellem Sermilik fjord og Frederikshåb Isblink	Benytte data fra lufttransportundersøgelser indsamlet af Grønlandsnaturinstitut.	QA/QC af eksisterende data færdiggøres forår 2021. Datagennemgang og resumé, afsluttes foråret 2021.
3	Undersøgelse af fjeldørred og generel akvatisk økologi	Vurdering af levesteder i elve i undersøgelsesområdet, især dem, der anvendes som levested for migrerende ørreder.	Studier af relevante lokaliteter i flere elve ved og nedstrøms minebruddet i september 2020 og i august 2021.
4	Marine ressourcer/biodiversitet i vandmiljøet*	Lokalitetsspecifik marinbiota- og habitatundersøgelse i nærheden af havneområdet.	August-september 2020/2021 i forbindelse med fjeldørredstudierne
5	Dialog med lokale fiskere*	Rådgøring med lokale fiskere i Fiskeræsset for at bestemme sæsonudsving, habitatkrav og udbredelsen af vigtige arter.	Forår/sommer 2021.
6	Undersøgelse af meteorologiske forhold	Beskriv eksisterende luftkvalitet og lokale meteorologiske forhold i luftskelet ved hjælp af GAM Meteorologisk data.	2020-2021(igangværende) Dataindsamling på GAM's to eksisterende meteorologiske stationer i projektområdet.
7	Overfladevand, grundvand og hydrografisk analyse*	Karakterisering af overfladevand og grundvandsressourcer. Vandkvalitetsdata i de berørte elve (herunder opløst ilt, temperatur, ledningsevne og turbiditet). Grundvandsanalyse, der omfatter: Højde af vandbord Klippeporøsitet/transmissivitet Grundvandskvalitet	Fortløbende dataindsamling i 2020-21.

Nummer	Undersøgelse	Udførelse	Tidspunkt
8	Kortlægning af vegetation og undersøgelse af sjældne/truet flora*	Generel kortlægning af vegetation efterfulgt af stedspecifikke undersøgelser, der er gennemført i den relevante sæson.	August 2021.
9	Undersøgelse af støj	Udnyt eksisterende støjdata.	Datagennemgang og resumé, der ventes afsluttet sommeren 2021.
10	Støv-undersøgelse	Etablering af støvfaldsfælder	Juni – August 2021
11	Klippeudvaskning og geokinetiske tests	Statisk, kinetisk og udvaskningsanalyse for projektmalmprøver, udført på et akkrediteret laboratorium	Indledes efter borekampagnen i 2021.
12	Uddybning, navigation og udslibning*	Undersøgelser og litteraturstudier til vurdering af: • den mængde sediment, der eventuelt skal flyttes • sedimentkarakteristika • batymetri; • saltholdighed, temperatur og tidevandsmønstre; • biologiske receptorer; Og • specifikationer for ballast. Modellering vil omfatte sedimentspredning og transport og konsekvenser ved utilsigtet udslib.	Sommeren 2021.
13	Ferskvandsfugle og havfugle	Rødstrubet lom, Islom, havørn, jagtfalk and andre rovfugle, strømaender m.fl.	Forår/sommer 2021.
14	Marine pattedyr	Litteraturstudie og fotoanalyse for at identificere arter, der giver anledning til bekymring, herunder spættet sæl.	Forår/sommer 2021.
15	Arkæologiske studier*	Grønlands Nationalmuseum og Arkiv (GNMA) vil udarbejde et litteraturstudie over projektområdet efterfulgt af feltarbejde.	Litteraturstudie april 2021, feltarbejde udført sommeren 2020.

*angiver undersøgelser, der i øjeblikket er planlagt til at indeholde feltarbejde

4.4 Konsekvensanalysemetode

Konsekvensanalysen vurderer på betydningen af de potentielle virkninger, der blev identificeret under afgrænsningen, herunder kumulative virkninger, i forhold til baseline forholdene og identificerer hertil afbødende foranstaltninger og forvaltningsplaner, der kan minimere negative virkninger og/eller øge fordelene.

Oplysninger om potentielle virkninger, herunder potentielle kumulative virkninger af de aktiviteter, der er nødvendige for at konstruere og drive projektet, vil blive indhentet fra forskellige kilder, herunder høring af GAM og lokale kilder og drøftelser med råstofmyndigheden og andre grønlandske myndigheder. I de følgende afsnit beskrives den metode, der vil blive anvendt til at identificere og vurdere projektets potentielle virkninger.

Konsekvensanalysen finder sted på følgende måde:

- Identificer kilder til påvirkninger og påvirkningerne, der genereres af ethvert aspekt af projektet
- Bedøm påvirkninger sammenlignet med baselineforholdene, før der gennemføres afbødning (for negative virkninger) eller forbedring (for positive virkninger)
- Foreslå afbødnings- og forbedringsforanstaltninger for at afhjælpe/fremme virkningen.
- Bedøm virkningerne efter afbødning for at vurdere evt. "tilbageværende" konsekvens.

Det er almindelig praksis i VVM-processer at "vægte" potentielle virkninger for;

- At skabe grundlag for prioritering af virkninger, der skal håndteres
- At tilvejebringe en metode til vurdering af effektiviteten af de foreslåede afbødende foranstaltninger
- At tilvejebringe en skala, der viser virkningen både før og efter, at der er anvendt en foreslået afbødende foranstaltning

Der vil blive anvendt et ensartet system for vurderingspåvirkninger til at anvende analytisk stringens på vurderings- og vægtningsprocessen. Konkret er en vægtning af en konsekvens et produkt af to elementer: (1) omfanget af den potentielle påvirkning eller forbedring og (2) sandsynligheden for, at virkningen eller forbedringen opstår.

Vægtningen af hver enkelt påvirkning eller forbedring vil blive vurderet ud fra de kriterier, der er vist i Tabel 10 og Tabel 11. Farver bruges til at hjælpe læseren med at gennemgå den relative størrelse af virkningerne.

Tabel 10: Vægtningsskriterier (negative miljø-konsekvenser)

Lav	Påvirker miljøforhold, arter og levesteder over en kort periode, er lokal og reversibel.
Middel	Påvirker miljøforhold, arter og levesteder på kort til mellemlang sigt. Økosystemernes integritet vil ikke blive påvirket negativt på langt sigt, men effekten vil sandsynligvis være betydelig på kort eller mellemlang sigt for nogle arter eller receptorer. Området/regionen kan muligvis komme sig gennem naturlig regenerering og genopretning.
Høj	Påvirker miljøforhold, arter og levesteder på lang sigt, kan i væsentlig grad ændre det lokale og regionale økosystem og naturressourcer og kan påvirke bæredygtigheden. Regenerering til sin tidligere tilstand ville ikke ske uden indgriben. Påvirker miljøforholdene eller habitater på lang sigt, har lokale og regionale virkninger og/eller er irreversibel.

Tabel 11. Vægtningsskriterier (Positive miljøvirkninger).

	Varighed	Omfang	Graden af forandring	Fokus/ Følsomhed
Høj grad af forbedring	Fordele vil blive opretholdt på lang sigt.	Fordele vil strække sig ud over det lokale miljø (dvs. sammenkobling af fragmenterede levesteder, f.eks. regional korridor)	Direkte fordele for arter eller ressourcer vil give betydelige muligheder for bæredygtighed.	Fordele vil vedrøre arter, levesteder og naturressourcer, der nedbrydes eller er følsomme, sjældne eller har behov for beskyttelse.
Middel grad af forbedring	Fordele vil kunne måles på kort- og muligvis længere sigt.	Fordele for mange arter, levesteder og naturressourcer i det lokale miljø og omgivelser.	Moderate fordele for arter, levesteder og naturressourcer, der kan give nogle muligheder for bæredygtighed.	Fordele vil vedrøre arter, levesteder og naturressourcer, der har en vis grad af nedbrydning, følsomhed eller sjældenhed.
Lavt forbedringsniveau	Fordele vil være kortsigtede.	Gavner kun nogle få arter, tilknyttede levesteder og ressourcer i det lokale miljø.	Mindre fordele for arter, levesteder og naturressourcer, der kan give mindre muligheder for bæredygtighed.	Fordele vil vedrøre arter, levesteder og naturressourcer, der ikke er følsomme eller sjældne.

Sandsynligheden for, at hændelsen indtræffer, vurderes på følgende måde:

- Lav sandsynlighed – sjælden (f.eks. få eller ingen hændelser i projektrelaterede processer)
- Middel sandsynlighed – ualmindelig (f.eks. dokumenterede hændelser i projektrelaterede processer)
- Høj sandsynlighed – almindelig (f.eks. forekommer ved projektrelaterede processer)

Den samlede vurdering af virkningerne vil blive bestemt ved hjælp af følgende matrix (Tabel 12). Det skal bemærkes, at matricer, der er inkluderet i dette og det foregående afsnit, fungerer som en vejledning, og der kan være situationer, hvor deres rigide anvendelse er uhensigtsmæssig, og hvor interessenternes opfattelser og feedback spiller en væsentlig rolle. For specifikke emner, hvor dette er tilfældet, vil vurderingen blive klart forklaret i vurderingen af virkningen.

Tabel 12. Matrix for klassificering af påvirkning.

Omfang	Sandsynlighed		
	Lav	Middel	Høj
Høj grad af forbedring	Moderat	Stor	Stor
Middel grad af forbedring	Lille	Moderat	Stor
Lav grad af forbedring	Ubetydelig	Lille	Moderat
Lav alvorlighed	Ubetydelig	Lille	Moderat
Middel alvorlighed	Lille	Moderat	Stor
Høj alvorlighed	Moderat	Stor	Stor

4.5 Rapporterings- og offentlighedsfase

Råstofmyndighedens anbefalinger vedrørende VVM'ens indhold er skitseret in Tabel 13, sammen med et kort resumé af indholdet. VVM-rapporten skal være skrevet på engelsk og grønlandsk, og resuméet skal også udarbejdes på dansk.

En nødvendig del af VVM-undersøgelsen er en miljøledelsesplan (EMP). EMP er et adaptivt forvaltningssystem, der bør udformes med henblik på at sikre, at de afbødende foranstaltninger, der anbefales i VVM-undersøgelsen, gennemføres effektivt i projektets levetid. EMP kan løbende justeres og ændres efter behov, på grundlag af faktiske feltforhold og omstændigheder, som måske ikke var forudset på tidspunktet for VVM-forberedelsen. EMP'en indeholder en overvågningsplan, der skal definere de langsigtede overvågningsforanstaltninger, som GAM skal gennemføre i overensstemmelse med BMP-kravene.

EMP indeholder typisk følgende komponenter:

- Et organisatorisk hierarki, der sikrer det daglige tilsyn med- og implementering af EMP'en, med udpegning af en senior medarbejder, der har det endelige ansvar for implementeringen af systemet
- En klar opgørelse over målsætninger og en tidsplan for de foranstaltninger, der skal gennemføres, herunder de specifikke foranstaltninger til afbødning af virkningerne, der er identificeret i VVM-undersøgelsen
- Klart ansvar for gennemførelsen af hver afbødningsforanstaltning med en klar kommandovej for tilsyn
- Et driftsbudget med et budget for sandsynlige uforudsete udgifter, samt en mekanisme til tilførsel af yderligere kapital i tilfælde af uventede begivenheder eller omstændigheder (f.eks. force majeure-begivenheder)
- Et kontraktstyringssystem, der skal sikre, at alle rådgivere og underleverandører informeres, om- og er bekendt med EMP og en kontraktmekanisme, der vil tilskynde rådgivere og deres underleverandører til at overholde EMP'en eller alternativt straffe dem for manglende overholdelse af EMP'en
- Et løbende overvågnings- og rapporteringsprogram med specificerede rapporteringsintervaller i projektets levetid, herunder tilsyn og løbende revision (ideelt set af en tredjepart) for at fastslå, at virkningerne forekommer som forudsagt, og at afbødende foranstaltninger er effektive. EMP omfatter også en mekanisme til løbende at revidere og gennemføre de nødvendige korrigerende foranstaltninger for at sikre, at virkningerne undgås, hvor det er muligt, og når de ikke kan undgås, afbødes effektivt

Tabel 13. VVM-indhold, som anbefalet i råstofmyndighedens VVM-retningslinjer.

Krav	Beskrivelse
Resumé	Et ikke-teknisk resumé af VVM-dokumentet, udarbejdet på grønlandsk, dansk og engelsk
Introduktion	Beskrivelse af mineprojektet og målsætninger
Beskrivelse af miljøet	En grundig baseline beskrivelse, der beskriver miljøets tilstand før projektet, som vil blive påvirket af projektet

Krav	Beskrivelse
Projektbeskrivelse	Beskrivelse af alle faser af mineprojektet fra efterforskning til endt minedrift, herunder nedlukning og rehabilitering. Dette afsnit indeholder illustrationer, diagrammer, kort og planer efter behov for at illustrere den overordnede planlagte projekinfrastruktur.
Miljøpåvirkninger og afbødningsforanstaltninger	Beskrivelse af projektets forventede indvirkning på det berørte miljø. Dette afsnit indeholder en vurdering af virkningerne fra alle alternativer og alle faser, der indgår i projektbeskrivelsen. Virkningerne skal kvantificeres, når det er muligt, og spørgsmål, hvor der mangler oplysninger, er ufuldstændige eller usikre, bør identificeres. Virkningerne i hver af følgende tre kategorier bør vurderes: • Fysiske påvirkninger (f.eks. erosion, hydrologiske ændringer, støvemissioner samt emissioner af støj, vibrationer, lys, varme og stråling) • Økologiske og kemiske virkninger (f.eks. forurening, indvirkninger på vegetation, dyreliv, levesteder, biodiversitet og generel økologi og indførelse af eksotiske arter) • Virkninger for arealanvendelsen (f.eks. begrænsninger af anden ikke-projektrelateret arealanvendelse, øget ressourceefterspørgsel, indvirkning på infrastrukturudviklingen på adgang og arealanvendelse og kumulative virkninger)
Miljøledelsesplan	Planlæg at reducere de virkninger, der er beskrevet i VVM-undersøgelsen, herunder en vurdering af disse foranstaltningers forventede effektivitet.
Miljøovervågningsplan	Program til sporing af de virkninger, der er identificeret i VVM-undersøgelsen, efterhånden som de opstår, og sammenligning af VVM'ens forudsigelser med de faktiske forhold i de forskellige faser af projektet.
Offentlig høring	Beskrivelse af de procedurer, der anvendes til at gennemføre projektets offentlige høringsfase og resultaterne af høringerne.
Konklusioner	VVM-undersøgelsens konklusioner vedrørende de foretrukne muligheder, vigtige potentielle miljøvirkninger, afbødning, nedlukning og oprydning, usikkerhed og offentlige kommentarer.
Referencer, forfattere og ordliste	Forklarer de anvendte udtryk, informationskilderne i VVM'en og en liste over forkortelser

4.6 Høring af interessenter

Høring af interessenter er et centralt aspekt af VVM-processen. Høringsprocessen giver interessenterne mulighed for at lære om projektet, give udtryk for bekymring, forstå de potentielle virkninger og kommentere projektet samt de rapporter, der udarbejdes i hver fase af VVM-undersøgelsen. Det vil også sikre, at berørte samfund har mulighed for at forstå og kommentere de elementer i projektet, der vil påvirke dem.

Planlægning af høring vil blive struktureret i en interessentinddragelsesplan (SEP) forud for høringsaktiviteter. Denne plan vil blive ajourført under hele høringsprocessen. SEP identificerer og kortlægger projektinteressenter og sikrer, at de inddrages efter behov. Den definerer, hvordan inddragelsen vil blive gennemført med specifikke interessentgrupper, de oplysninger, der vil blive givet og søgt, og beskriver de processer og mekanismer, hvormed interessenternes feedback registreres og integreres i projektplanlægning og -design.

Interessenternes inddragelse i VVM-undersøgelsen vil blive gennemført i tre faser:

- **Projekt inddragelse:** Giv berørte interessenter oplysninger om projektet og potentielle problemer, få interessenter til at give feedback til brug i konsekvensanalysen og ledelsesplanlægningen
- **Præsentation:** Oplys resultaterne af VVM-undersøgelserne og projektstyringsplanen for berørte interessenter, søg feedback på udkastene til rapporter med henblik på indarbejdelse i endelige versioner
- **Inddragelse i implementering:** Oplys resultaterne af miljøovervågningsprogrammet, og bed interessenterne om input om virkningerne og effekten af miljøledelses-/afbødningsprogrammet

Hvis høringen gennemføres af eller på vegne af VVM-undersøgelsen, vil disse aktiviteter blive indført i SEP. Dette vil sikre, at der opretholdes en konsekvent tilgang til borgerinddragelsen gennem undersøgelserne.

5 Litteratur

- Boertmann & Mosbech, A. (2001). *Offshore seabird distributions during summer and autumn at West Greenland. Ship based surveys 1977 and 1992-2000*. Roskilde: National Environmental Research Institute, Denmark. Technical Report no. 370.
- Boertmann, D. (2007). *Grønlands Rødliste – 2007*. Danmarks Miljøundersøgelser og Grønlands hjemmestyre. 1. udgave, 1. oplag 2007, ISBN 978-87-990586-2-4.
- Boertmann, D., & Bay, C. (2018). *Grønlands Rødliste 2018 - fortegnelse over grønlandske dyr og planter trusselstatus*. Nuuk: Aarhus Universitet, Nationalt Center for Energi og Miljø (DCE) & Grønlands Naturinstitut.
- Boertmann, D. (2003). Distribution and Conservation of the Harlequin Duck, *Histrionicus histrionicus*, in Greenland. *THE CANADIAN FIELD-NATURALIST*, s. VOL1 249-256.
- Christensen et. al., T. A.-A.-J. (2016). *Biologiske interesseområder i Vest- og Sydøstgrønland. Kortlægning af vigtige biologiske områder*. Roskilde: Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 210.
- Cuyler et al., C. R. (2009). *Incidental observations of muskox, fox, hare, ptarmigan and eagle during caribou surveys in West Greenland. Greenland Institute of Natural Resources. Technical Report No.* Nuuk: Greenland Institute of Natural Resources. Technical Report No. 75. 52 pp.
- Cuyler et al., C. N. (2016). *2012 status of two West Greenland caribou populations 1) Ameralik, 2) Qeqertarsuaat. Greenland Institute of Natural Resources. Technical Report No. 98. 179 pp. (Part I: 1-98)*. Nuuk: Greenland Institute of Natural Resources.
- DCE. (Januar 2016). *Biologiske interesseområder i Vest- og Sydøstgrønland. Report nr. 89*. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi ©.
- GINR. (2013). <https://natur.gl/arter/havoern/>.
- Mineral Resources Authority. (2015). *Guidelines for preparing an Environmental Impact Assessment (EIA) report for mineral exploitation in Greenland*. Naalakkersuisut, Government of Greenland.
- Mosbech, A. e. (2000). *Environmental Oil Spill Sensitivity Atlas for the West Greenland Coastal Zone*. The Danish Energy Agency, Ministry of Environment and Energy.
- Nielsen et al, S. M. (2000). *Fiskeriressourcer på det lave vand i Vestgrønland. - En interviewundersøgelse om forekomsten af lodde, stenbider og ørred - Danmarks Miljøundersøgelser*. . Roskilde: Arbejdsrapport fra DMU nr. 118.
- Pedersen, P. (2011). *Grønland havalger*. Forlaget Epsilon.dk.
- Rosing-Asvid, A. (2010). *Catch history and status of the harbour seal (Phoca vitulina) in Greenland*. NAMMCO Sci. Publ. 8:161-174.
- Teilmann, E. a. (1994). *Status of harbour seal, Phoca vitulina, in Greenland*. The Canadian Field Naturalist, 108(2): 139-155.

6 Appendix

Appendix 1. VVM-indholdsfortegnelse (forslag)

1	Ikke-teknisk resumé
1.1	Engelsk
1.2	Grønlandsk
1.3	Dansk
2	Introduktion
3	Lovrammer
4	Beskrivelse af Majoqqap Qaava-projektet
4.1	Beliggenhed
4.2	Mineralressourcen
4.3	Minedriften
4.4	Infrastruktur
4.5	Infrastruktur og mineby
4.6	Personel
4.7	Alternativer
4.8	Nedlukningsplan
5	Miljømæssig baseline (beskrivelse af området)
5.1	Fysisk miljø
5.2	Terrestrisk miljø
5.3	Limnisk (åbent vand) Miljø
5.4	Marine Miljø
5.5	Interesseområder/konflikter
5.6	Følsomme områder og beskyttede områder
5.7	Trafik
5.8	Metoder til vurdering af miljøpåvirkning
5.9	Formål og fremgangsmåde
6	Metoder anvendt til vurdering af indvirkningen på miljøet
7	Miljøpåvirkninger og -afbødning
7.1	Mineområdet
7.2	Infrastruktur (veje, havn, heliport)
7.3	Deponering af restmaterialer (Tailings)
7.4	Støj
7.5	Støv
7.6	Emissioner
7.7	Håndtering af affald og spildevand
7.8	Risikovurdering af olieudslip og kemiske udslip
7.9	Påvirkning af området økologi
7.10	Invertebrater
7.11	Ferskvandsfisk
7.12	Marine økologi
7.13	Indførelse af invasive ikke-hjemmehørende arter med ballastvand
7.14	Kulturel arv og menneskelige aktiviteter
7.15	Kumulative effekter
8	Miljøledelsesplan
9	Miljøovervågningsprogram
9.1	Overvågningsprogram Marin
9.2	Overvågningsprogram Ferskvand
9.3	Overvågningsprogram landjorden
10	Nedlukningsplan
10.1	Nedlukning og afvikling af minen
11	Offentlig høring
12	Konklusioner
13	Referencer, forfattere
14	Bilag

Appendix 2. Dataindsamlingsopgaver og -metoder

Prøvetagningsprotokol

Emne	Udstyr	Type	Parameter	Analyse/metode
Meteorologi	Onset - HOBO U30 sample station	Data	Løbende	Software modelling
Meteorologi	Wind Speed and Direction Set Smart Sensor - S-WSET-B	Data	Løbende	Software modelling
Meteorologi	Temp/RH Sensor (12-bit) w/2m cable S-THB-M002	Data	Løbende	Software modelling
Meteorologi	Onset Solar Radiation Shield RS3-B	Data	Løbende	Software modelling
Meteorologi	Pluvio2 Nedbørsmåler uden bevægelige dele jf. WMO guideline No. 8	Data	Løbende	Software modelling
Støv	Standardiserede støvfælder opsat jf. akkrediteret metode	Prøver	Støv mg/cm ²	NS4852:2010
Ferskvand	Vand elve - Manual- and autosampling (ISCO 3700)	Vandprøve	Metaller*	M-0140 RefM018/ICP-MS
Ferskvand	Vand elve - Manual- and autosampling (ISCO 3700)	Vandprøve	Total N	M-0023 DS/EN ISO11905
Ferskvand	Vand elve - Manual- and autosampling (ISCO 3700)	Vandprøve	Total P	M-0020 DS 292
Ferskvand	Vand elve - Manual- and autosampling (ISCO 3700)	Vandprøve	Partikler	vægt (mg/l)
Ferskvand	Vand elve - hastighed / vandføring	Data	m ³ /s	StreamPro ADCP/OTT vingemåler
Ferskvand	Vand søer - Manual Ruttner Water Sampler	Vandprøve	Metaller*	M-0140 RefM018/ICP-MS
Ferskvand	Vand søer - Manual Ruttner Water Sampler	Vandprøve	Total N	M-0023 DS/EN ISO11905
Ferskvand	Vand søer - Manual Ruttner Water Sampler	Vandprøve	Total P	M-0020 DS 292
Ferskvand	Vand søer - Manual Ruttner Water Sampler	Vandprøve	Chl.a	Chl a konc. Prøve (µg/l)
Ferskvand	Vand søer - Manual Ruttner Water Sampler	Vandprøve	Partikler	vægt (mg/l)
Ferskvand	Søer - batymetri	Data	Dybde (m)	Ekkolodning
Ferskvand	In situ, Søer og elve	Data	Temp, pH, cond., dissolved O ₂	YSI model Professional Plus with a Lutron YK-22DOA O ₂ sensor
Ferskvand	Manual, Søer og elve	Sediment	Metaller*	DS/EN 15934 DS 259:2003, DS/EN ISO 17294m:2016 ICP-MS
Ferskvand	Invertebrater screening	Biologisk	Indeksering	In-situ screening
Ferskvand	Fjeldørred (S. alpinus)	Biologisk	Metaller* og udbredelse	Reflab M053 og in-situ screening
Terrestrisk	Lichener (F. nivalis)	Biologisk	Metaller*	DS 259:2003; DS 204 mod.; DS/EN ISO 17294m:2016
Havet	M. scorpius	Biologisk	Metaller*	Reflab M053
Havet	M. edulis	Biologisk	Metaller*	Reflab M053
Havet	F. vesiculosus	Biologisk	Metaller*	Reflab M053
Havet	sediment	Sediment	Metaller*	Reflab M053

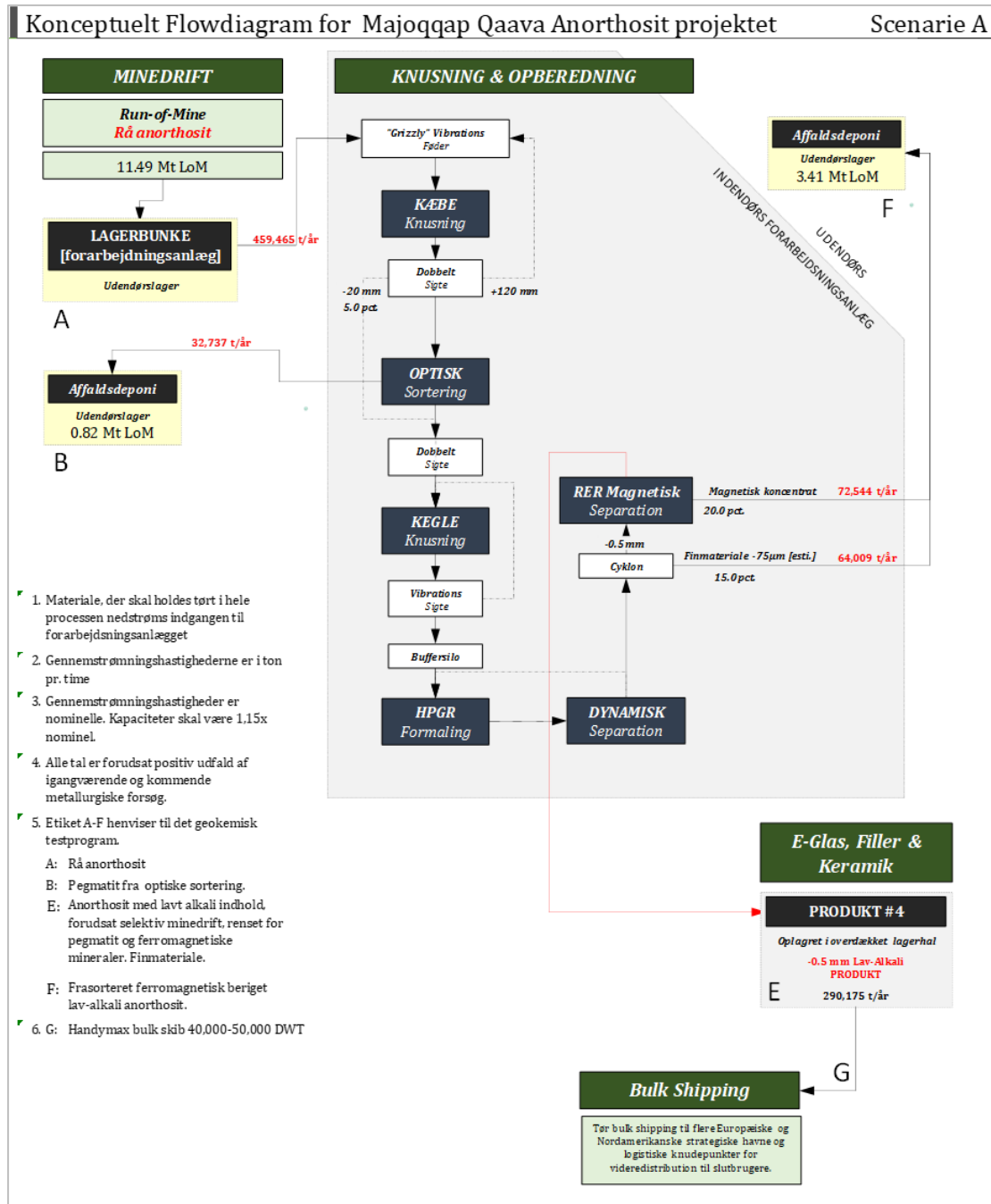
* Grundelementer er As, Cd, Cr, Cu, Fe, Pb, Hg, Ni, Zn jf. gældende retningslinjer (Mineral Resources Authority, 2015)

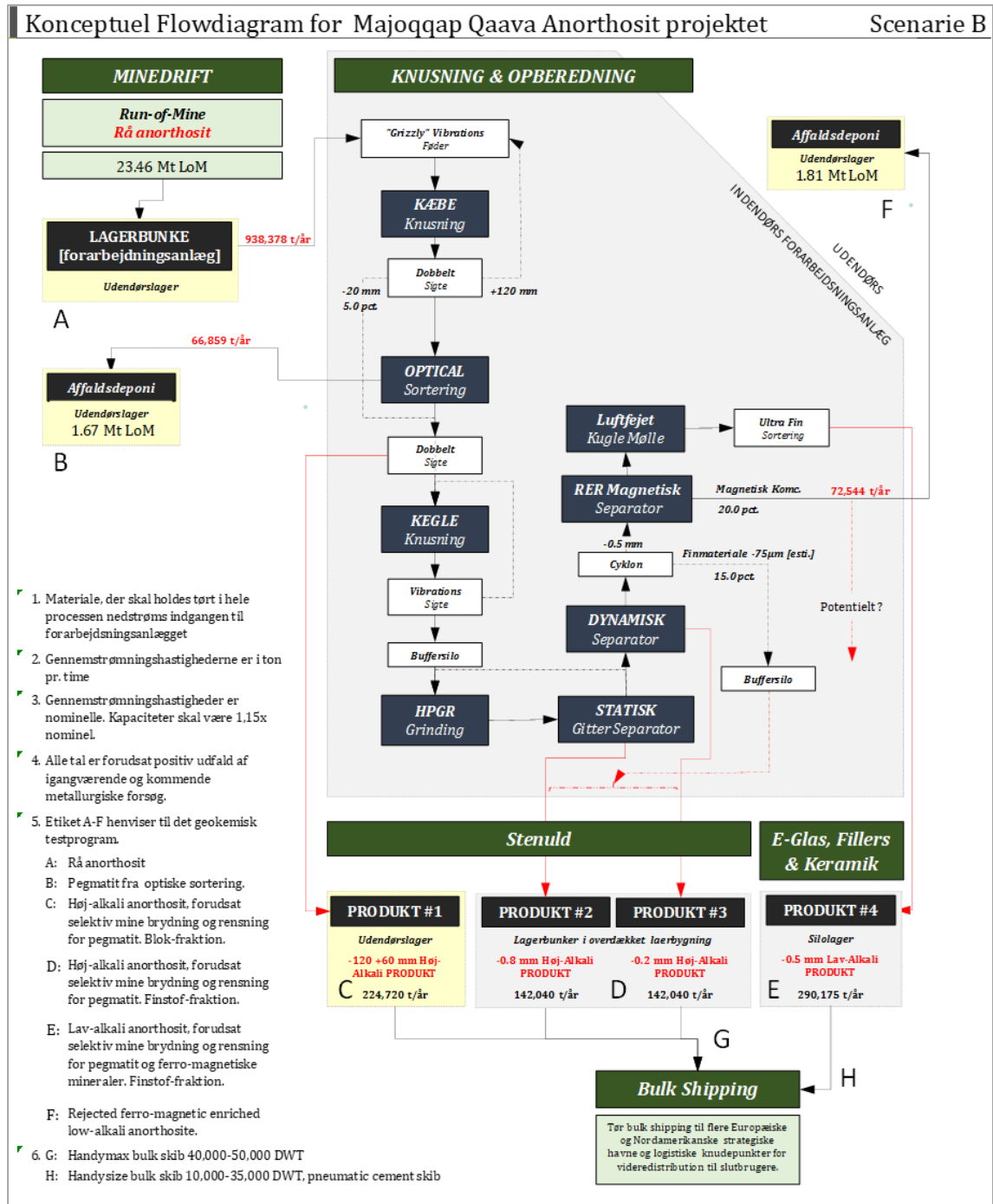
Der udføres hertil bred multi-elementanalyse på udvalgte prøver

Appendix 3. Mineudstyr

Udstyr	Beskrivelse	Scenarie A	Scenarie B
Gravemaskine	Rendegraver 3,5 til 5,6 m ³ skovlstørrelse	1	1
Frontlæsser	Læsser med 4,7 til 13 m ³ skovlstørrelse	1	1
Lastbil med tip	18-44 ton lastbil med tip lad	5-6	8-10
Primær boremaskine	Crawler boremaskine. 11,4-14,0 cm hul, 3,7 m rør	1	1
Sekundær boremaskine	Crawler boremaskine. 11,4-14,0 cm hul, 3,7 m rør	1	1
Bulldozer	2,4 m bladbredde	2	2
Hjullæsser	4,2 m ³ skovl	1	1
Motor Grader/vejhøvl	Grader/vejhøvl med 3,7 m bladbredde.	2	2
Borehammer	104 kg m - 1,000 slag pr. minut – 3,6-8,2 kiloton.	1	1
Lastbil med vandtank	18,000 liter	1	1
Lastbil med brændstof-tank	Lastbil til brændstof og smørremiddel.	2	2
Transporter	Fast læsekapacitet på 150 tons.	1	1
Lastbil	Lastbil med anhænger 8.8 – 11.8 tons.	1	1
Palleløfter		1	1
Mobilt Lystårn	Trailer med teleskoplystårn.	3	4
Pumper	3,7 kW	2	2
4-huljtrækker		2	3
Minibus		2	2

Appendix 4. Skematisk flow-diagram over malm-forarbejdningen for hhv. scenarie A og B





Appendix 5. Liste over arkæologiske fund registreret i området under feltarbejde i 2020

Item #	Type	Position N	Position W	Beskrivelse
1	En varde	63,21890	-50,21457	Enkelt hovedstore sten oven på en kampesten
2	En varde	63,21835	-50,21577	Varde opsat m. 3 hovedstore sten og 2 fladesten
3	Køddepot (åben)	63,21823	-50,21624	Lille åben kød depot ved opgangstedet
4	Køddepot (åben)	63,21881	-50,21670	Stor åben kød depot – 290cm x 270cm
5	Køddepot (åben)	63,21876	-50,21671	Stor åben kød depot – 280cm x 300cm
6	En varde	63,23310	-50,19407	Enkelt hovedstore varde placeret ved en recent teltring (no.7)
7	Telt ring (recent)	63,24500	-50,14375	Recent teltring – 200cm x 210cm – diverse glasskår lå spredt i nærområdet
8	Jagtseng under klippe – med markerings varde	63,24490	-50,14389	Enkelt hovedstore sten på en kampesten
9	En varde	63,24483	-50,14403	Enkelt hovedstore sten på en kampesten
10	En varde	63,24482	-50,14358	Enkelt hovedstore sten på en kampesten
11	En varde	63,24414	-50,15123	Enkelt stor sten på en kampesten
12	En varde	63,23310	-50,19407	Enkelt hovedstore sten placeret ved elv overgangen
13	En varde	63,23878	-50,11137	Hovedstore sten på en kampesten. Varden var den eneste fund i mine området.
14	Skydeskjul	63,26081	-50,08228	3 hovedstore sten på række oven på en kampesten, skydeskjul (Tvivlsom)
15	Jagtseng i "hule"	63,24607	-50,09968	Jagtseng plads til 2-3pers. Fjeldudhæng (grotte) højde: 190cm bredde: 200cm længde: 700cm Grotten har en stenmur mod syd. Rester af brænde af kvist findes ved den vestlige ende.
16	Ildsted (recent)	63,24351	-50,10343	Nyere ildsted ved store sten, i læ mod nordvinden
17	Jagtsent ved klippe	63,24445	-50,13865	
18	En varde	63,22623	-50,19638	Enkel sten på klippe.

Appendix 6. Liste over fuglearter der forventes at forekomme i projektområdet, og deres bevaringsstatus

Art	Grønlands rødliste	Globale rødliste
Rødstrubet lom	LC	LC
Islom	NT	LC
Canada gås	LC	LC
Gråand	LC	LC
Havlit	LC	VU
Strømand	LC	LC
Toppet skallesluger	LC	LC
Havørn	VU	LC
Jagtfalk	NT	LC
Vandrefalk	LC	LC
Fjeldrype	LC	LC
Stor præstekrave	LC	LC
Sortgrå Ryle	LC	LC
Odinshane	LC	LC
Ravn	LC	LC
Stenpikker	LC	LC
Gråsisker	LC	LC
Laplandsværling	LC	LC
Snespurv	LC	LC

Havfugle

Edderfugl	LC	NT
Almindelig kjove	LC	LC
Sildemåge	LC	LC
hvidvinget måge	LC	LC
Gråmåge	LC	LC
Svartbag	LC	LC
Havterne	NT	LC
Polar lomvie	VU	LC
Alk	LC	NT
Tejst	LC	LC

* LC: Ikke truet; NT: Næsten truet; VU: Sårbar