Projektafgrænsning og Udkast til Kommissorium for Vurdering af Virkninger på Miljøet (VVM)

Malmbjerg Molybdænprojektet, Greenland Resources Inc.

Udarbejdet for

Greenland Resources Inc.
Att. Dr. Ruben Shiffman, President

Indsendt af

Golder Associates A/S
Maglebjergvej 6, DK – 2800 Kongens Lyngby, Denmark

+45 70 27 47 57

Projekt nr. 19125166

23.06.2020

Distributionsliste

Greenland Resources Inc.

Indholdsfortegnelse

1.0 INTRODUKTION 1

2.0 VVM PROCESSSEN 3

3.0 OM MINESELSKABET 3

4.0 PROJEKTETS PLACERING 3

5.0 UNDERSØGELSESOMRÅDET 5

6.0 PROJEKTBESKRIVELSE 7

7.0 MALMBJERG MOLYBDÆNFOREKOMSTEN 12

8.0 GRÅBJERG 13

9.0 TAILINGS 14

10.0 KLIMA 15

11.0 NATIONALPARKEN OG BESKYTTEDE OMRÅDER 18

12.0 LOKAL ANVENDELSE 19

13.0 MILJØ 20

13.1 Terrestrisk miljø 20

13.2 Ferskvand 28

13.3 Det marine miljø 30

14.0 ARKÆOLOGI 39

15.0 OPSUMMERING AF POTENTIELLE MILJØPÅVIRKNINGER MED SÆRLIG OPMÆRKSOMHED 42

16.0 UDKAST TIL KOMMISSORIUM 43

16.1 FORESLÅEDE YDERLIGERE UNDERSØGELSER TIL KONSEKVENSVURDERING 43

16.1.1 Kemiske baggrundskoncentrationer 43

16.1.2 Metallurgi 45

16.1.3 Luft- og støvspredningsmodel 45

16.1.4 Yderligere batymetriske data i Mesters Vig. 45

16.1.5 Fjeldørred 45

16.1.6 Havfugle 45

16.1.7 Lokal anvendelse 46

16.1.8 Afskibning 46

17.0 REFERENCER 47

18.0 BILAG 1: UDKAST TIL KOMMISSORIUM 49

TABELLER

Tabel 1 Produktionsparametre for minens levetid (LOM).....8

Tabel 2 Data fra ASIAQ vejrstation 135, nordlige Schuchert Dal (2008-2009).....17

Tabel 3. Identificerede problematikker som vil blive addresseret i VVM-redegørelsen og den tilhørende risikovurdering 42

FIGURER

Figur 1: Forekomsten ved Malmbjergets geografiske placering.....1

Figur 2: GRI´s tilladelsesområde for efterforskningstilladelse 2018-11.....4

Figur 3: Undersøgelsesområdet for projektafgrænsningen og VVM. Den gule linje markerer hele undersøgelsesområdet, hvorimod det røde område repræsenterer hovedfokusområdet (zoomet ind fra Figur 4). 5

Figur 4: Sejlrute fra Mesters Vig (orange linje). Undersøgelsesområdet (gul) og hovedfokusområdet (rød). 6

Figur 5: Faciliteter i det foreslåede projekt 7

Figur 6: Forekomsten ved Malmbjerget (rustfarvet), billedet taget mod nordøst 12

Figur 7: Forventet elevationsændring i Arcturus Gletsjeren (GEUS 2020) 16

Figur 8: Kort med markerede ASIAQ vejrstationer (134-136) for perioden 2005-2010 (Larsen, 2009). Den røde cirkel = Malmbjerg forekomsten.....17

Figur 9: A, B, C (A= Ramsar områder, B= Sensitive områder (godkendte), C= Sensitive områder zoomet ind). Det omtrentlige tilladelsesområde (2018-11) er markeret med rød. Fra: http://dk.nunagis.gl.....19

Figur 10: Multispektralt billede af Jameson Land. Vegetation i grønne konturer, bare områder i brune og røde, sne i lyseblå og ferskvand i mørkeblå konturer (Hansen et al., 2012). Rød pil = Delta Dal, Gule pile = Schuchert Dal.....21

Figur 11: Indsamlingsstationer (sorte numre) for laver - juli 2006 og august 2007 (DHI, 2007) 22

Figur 12: Lokaliteterne for tre undersøgte fugleområder (Skov & Hansen, 2007) 23

Figur 13: De vigtigste områder med moskusokser (skraveret i blå/grøn) på Jameson Land, efter (Aastrup. et al., 2006). Hovedfokusområdet er markeret med rød. 25

Figur 14: Fordelingen af moskusokser i sommer- og vintersæsonen på Jameson Land (Aastrup. et al., 2006). 26

Figur 15: Vigtige isbjørnelokaliteter i undersøgelsesområdet. Blå skravering er områder kaldet "gode isbjørnelokaliteter", mens områder med rød skravering viser områder hvor de yngler og går i vinterhi (Aastrup et al, 2005). Den røde pil indikerer Malmbjerget. 27

Figur 16: Venstre: Monitoring af stationer markeret med gult for målinger af vandkvaliteten af DHI i 2007 omkring Malmbjerget og mod syd gennem Schuchert Dal. (Helweg & Petersen, 2007). Højre: Zoomet ind på stationer nær Malmbjerget.....29

Figur 17: Hydrologisk modellering af ASIAQ i tolv oplandsområder i Schuchert Dal (venstre) og hydrologisk modellering af ASIAQ i Mestersvigområdet i 2005-2006 (højre).....29

Figur 18: Bly (Pb) og zink (Zn) i klørtangen *Fucus distichus* (ug/g DW) ved Nyhavn og langs med kyststrækningen ved Noret, (Aastrup et. al., 2018). 32

Figur 19: Kort af undersøgelsesområdet og de 21 analyserede prøver af den bentiske fauna. Bogstaver refererer til transekter (DHI, 2005).....33

Figur 20: Fordelingen af de primære invertebratgrupper i forhold til den overordnede tilstedeværelse af den bentiske fauna i undersøgelsen fra 2005. 33

Figur 21: Kort fra Nordøst Grønland – med områder og nøglestationer dækket under TUNU-I Ekspeditionen, 2-16 oktober 2003 (nord for Malmbjerg projektområdet). 34

Figur 22: Kort der viser de vigtigste kendte områder med havfugle i nærheden af Malmbjerget 35

Figur 23: Fordeling af observationer af ringsæler i en undersøgelse fra juni 1984 (Aastrup. et al., 2006) 37

Figur 24: Kortet viser sæsonforekomster af narhvaler i Scoresbysund regionen (rød: April-maj, gul: juni, grøn: juli/august). Narhvalerne forlader fjorden i løbet af efteråret. (Aastrup et al, 2005). 38

Figur 25: Lokaliteter af særlig arkæologisk interesse for området på og omkring Jameson Land (som markeret i Nuuniffiit databasen). De røde firkanter er områder der er zoomet ind på fra Figur 26 og Figur 27. 39

Figur 26: Arkæologiske lokaliteter registreret i hovedfokusområdet nord for Malmbjerget (markeret med rødt). 40

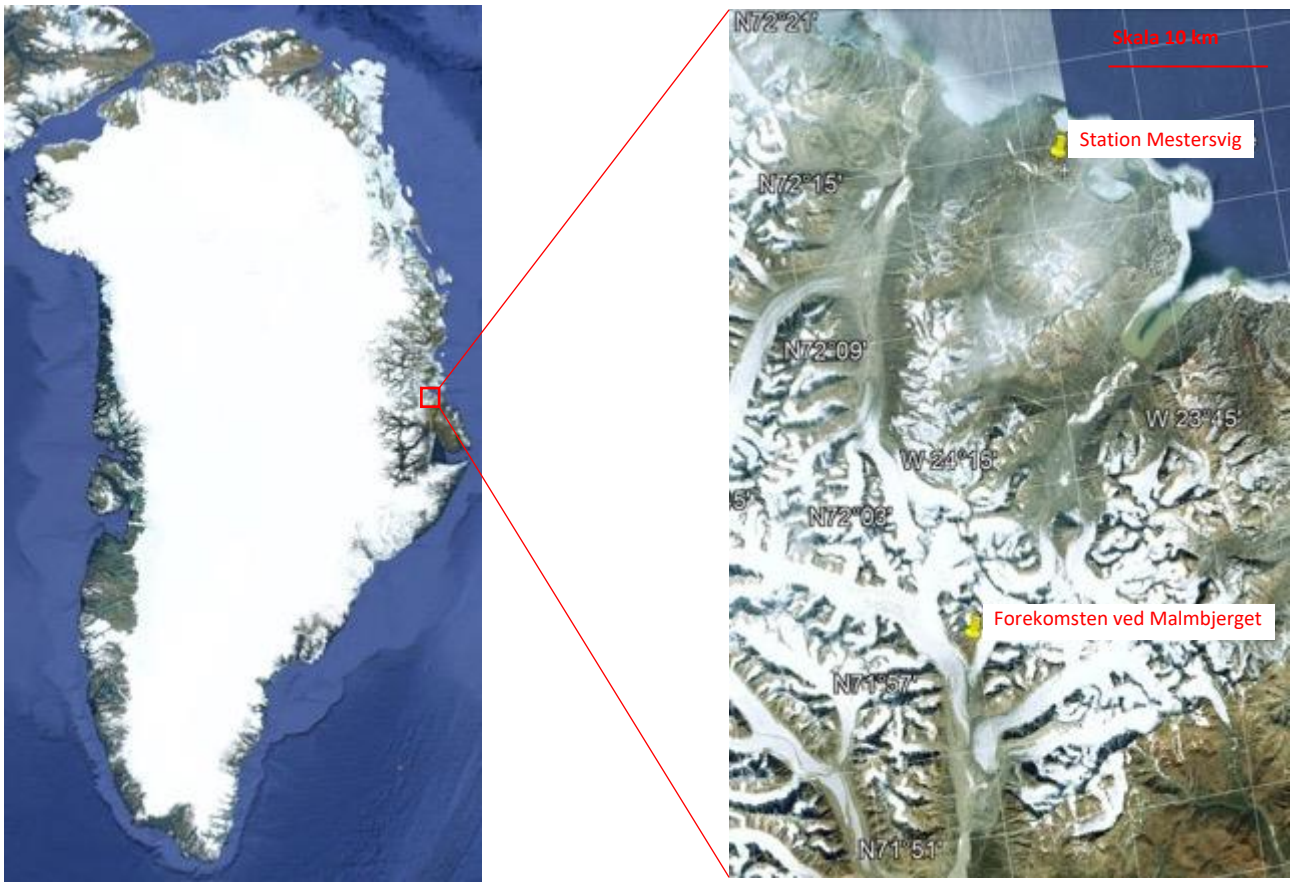
Figur 27: Arkæologiske lokaliteter registreret i Schuchert Dal med oplandsområder syd for Malmbjerget 40

Figur 28: Arkæologisk undersøgelsesområde (afgrænset I blå) foretaget I 2007 af Grønlands Nationalmuseum og Arkiv 41

Figur 29: Indsamling af strandsand, tang, lav og ulke af DCR 2005-2006 (upubliceret). 44

1.0 INTRODUKTION

Greenland Resources Inc. (GRI) har 100% ejerskab af deres mineralefterforskningstilladelse (2018-11), også kendt som Malmbjerg Molybdænprojektet. Malmbjerg forekomsten er beliggende ca. 30 km inde i landet, fra Grønlands østkyst i et område afgrænset af breddegraderne 71º 57' N og 71º 59' N og længdegraderne 24º 14' V og 24º 19' V (Figur 1). Forekomsten ligger inden for en kileformet afgrænsning ved sammenløbet af to gletsjere (Arcturus og Schuchert). Højden af området ved mineralforekomsten varierer fra cirka 1.100 meter over havets overflade (m.o.h.) ved toppen af ryggen til 600-700 m.o.h. på isen i dalene.



Figur 1: Forekomsten ved Malmbjergets geografiske placering

For at opnå en udnyttelsestilladelse kræver de Grønlandske Myndigheder en redegørelse for Vurdering af Virkninger på Miljøet (VVM), en redegørelse for Vurdering af den Samfundsmæssige Bæredygtighed (VSB) og en samarbejdsaftale (IBA). Dette dokument indeholder Projektafgrænsning og Udkast til Kommissorium for VVM delen. VVM-redegørelsen skal udarbejdes i overensstemmelse med retningslinjer for udarbejdelse af VVM-redegørelse for mineraludnyttelse i Grønland, offentliggjort af Grønlands Råstofmyndighed (MRA, 2015).

GRI planlægger at opdatere VVM- og VSB-redegørelserne inkluderende den offentlige høringsproces (2020-2021) og ansøge om en udnyttelsestilladelse i 2021-2022 (afhængig af forløbet). I forhold til opstart af produktion, grundet projektets størrelse og kompleksitet, og fordi Molybdæn er et cyklisk metal, afhænger store investeringer og konstruktion af minen, i vid udstrækning af prisen på Molybdæn.

Selvom GRI fortsætter med at optimere økonomien i projektet, forventes det på nuværende tidspunkt, at en specifik stabil minimums-markedspris regnet i USD for et pund Molybdænmetal over to sammenhængende år, er nødvendig for at tiltrække midler fra investorer, til at påbegynde anlæggelse af minen. Når midlerne er sikret, forventes minimum en tre-årig anlægsfase inden produktionen kan starte.

I modsætning til internationale jurisdiktioner som Canada, hvor myndighederne ikke pålægger en tidsfrist for opstart af produktion eller anlæggelse af en mine, når en udnyttelstilladelse er meddelt, pålægger Råstofloven (Kapitel 7, § 30, stk. 2) tidsfrister. Hvis de nuværende regler forbliver gældende, skal tidsfrister for anlæggelse af minen og opstart af produktion under den givne udnyttelsestilladelse, tage hensyn til den specifikke stabile minimums-markedspris (USD/pund) for Molybdæn.

Tidsplanen for projektet justeres i overensstemmelse hermed, i den endelige version af VVM- og VSB-redegørelserne.

På grund af Covid-19 er det ikke sikkert at GRI bliver i stand til at udføre feltarbejde i Grønland i 2020, og det vil muligvis blive udskudt 1 år.

Dette dokument er oversat til dansk fra originaldokumentet, som er udarbejdet på engelsk. Terminologien i denne oversættelse er derfor de bedst mulige tilnærmelser af de engelske termer, som er mere præcise, hvorfor der henvises til den engelske version ved tvivlsspørgsmål.

2.0 VVM PROCESSSEN

Projektafgrænsningen er den indledende fase af VVM-processen. Projektafgrænsningsfasen indeholder en kort beskrivelse af det foreslåede projekt inklusiv placering og en beskrivelse af projektaktiviteterne. Der gives også information om klima, flora og fauna. Projektafgrænsningen beskriver og diskuterer også de potentielle miljøpåvirkninger, der kan forventes. Endelig identificeres mangel på viden, samt omfanget og nødvendigheden af yderligere undersøgelser, der skal udføres, afgøres. Baseret på projektafgrænsningsdokumentet er Udkast til Kommissorium for VVM-redegørelsen formuleret. Dette dokument består derfor af både Projektafgrænsning og Udkast til Kommissorium.

Inden arbejdet med VVM-redegørelsen fortsætter, skal Projektafgrænsning og Udkast til Kommissorium offentliggøres til otte ugers offentlig høring, hvor alle kan kommentere. Den offentlige høring afholdes af de Grønlandske Myndigheder.

Der udarbejdes en hvidbog, efter den offentlige høring, med alle modtagne kommentarer og spørgsmål samt svarene fra mineselskabet og de Grønlandske Myndigheder. Greenland Resources Inc. vil også overveje revision af projektet og Udkast til Kommissorium. Den reviderede Projektafgrænsning og Udkast til Kommissorium forelægges derefter til godkendelse hos de Grønlandske Myndigheder.

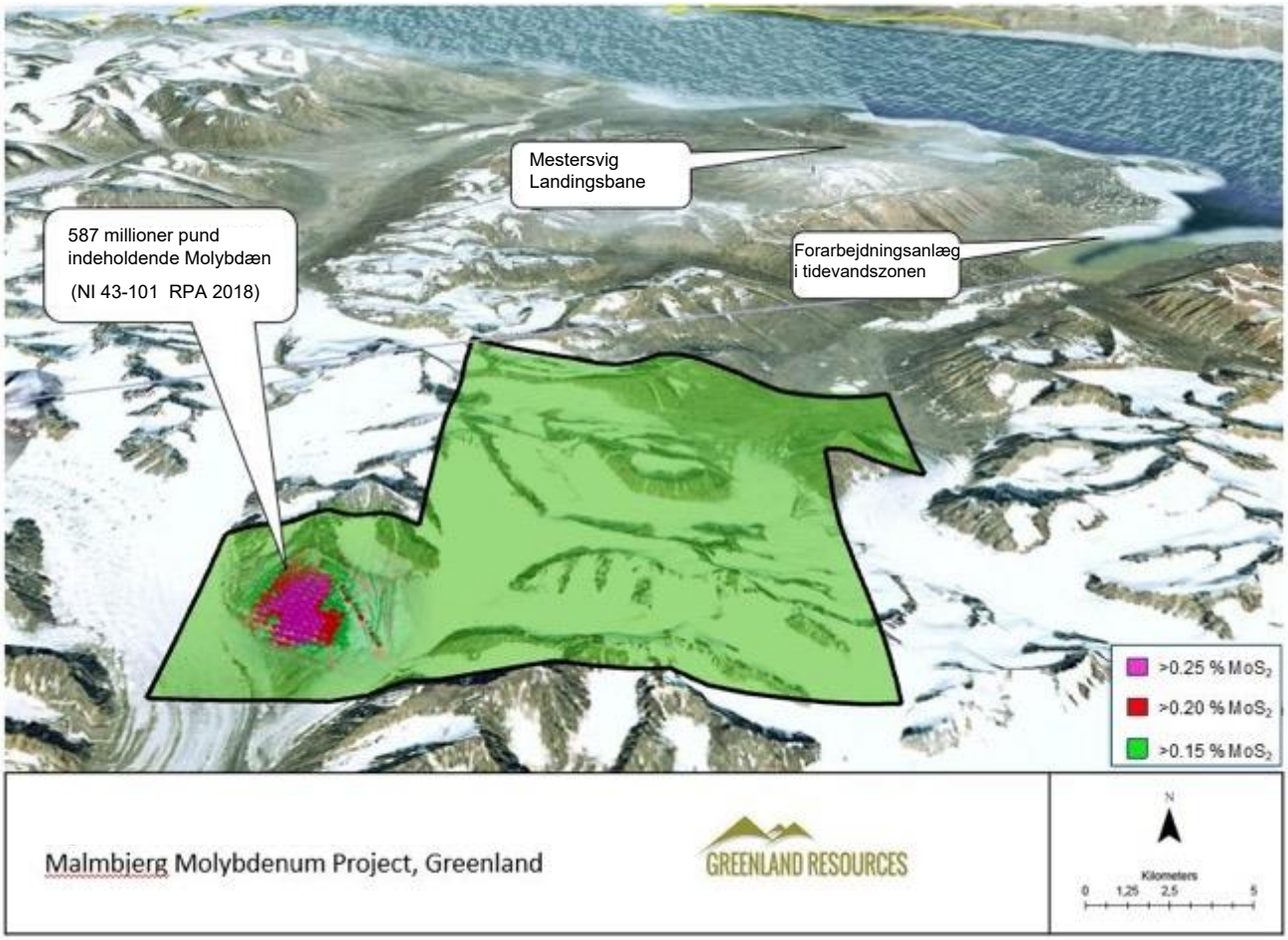
3.0 OM MINESELSKABET

Greenland Resources Inc. (Selskabet) er et canadisk børsnoteret selskab, reguleret af Ontario Securities Commission, med fokus på erhvervelse, efterforskning og udnyttelse af mineralforekomster i Grønland. Flagskibsprojektet er Malmbjerg Molybdænforekomsten. Selskabet ledes fra kontoret beliggende i Toronto, Canada af et managementteam med omfattende erfaring indenfor minedrift og finansmarkeder.

For yderligere detaljer om Selskabet henvises der til hjemmesiden (www.greenlandresources.ca) samt Greenland Resources profil på iSEDAR (System for Electronic Document Analysis and Retrieval - www.sedar.com.). Dette er et canadisk register for virksomhedsinformation, der indeholder oplysninger i lighed med GER (CVR) i Grønland.

4.0 PROJEKTETS PLACERING

Greenland Resources Inc.´s efterforskningstilladelse ved Malmbjerg er beliggende i dominerende bjergrigt terræn. Tilladelsen dækker et område på 82 km^2 (Figur 2). Blotningen af ressourcen ligger for foden af fjeldet Høstakken og danner en kileformet afgrænsning, beliggende ved sammenløbet af Arcturus og Schuchert gletsjerne. Det nærmeste sted med infrastruktur er det danske forsvars station ved Mestersvig omkring 30 km nordøst for forekomsten ved Malmbjerget. Station Mestersvig har en grusbelagt landingsbane til al slags vejr, der er velegnet til B-737/Hercules C-130 flyoperationer. Beliggende nær landingsbanen og tilgængelig ad en vej, er den gamle havneplads (Nyhavn), der tidligere blev brugt til forsendelse af bly- og zinkkoncentrat fra den tidligere Blyklippen mine. Den nærmeste internationale lufthavn er ved Nerlerit Inaat (Konstabel Pynt), beliggende 150 km sydøst for forekomsten ved Malmbjerget, og er tilgængelig med ruteflyvninger året rundt fra Island. Den nærmeste by er Ittoqqortoormiit (Scoresbysund) med omkring 310 indbyggere (Grønlands Statistik 2019) beliggende ca. 185 km sydøst for forekomsten ved Malmbjerget.

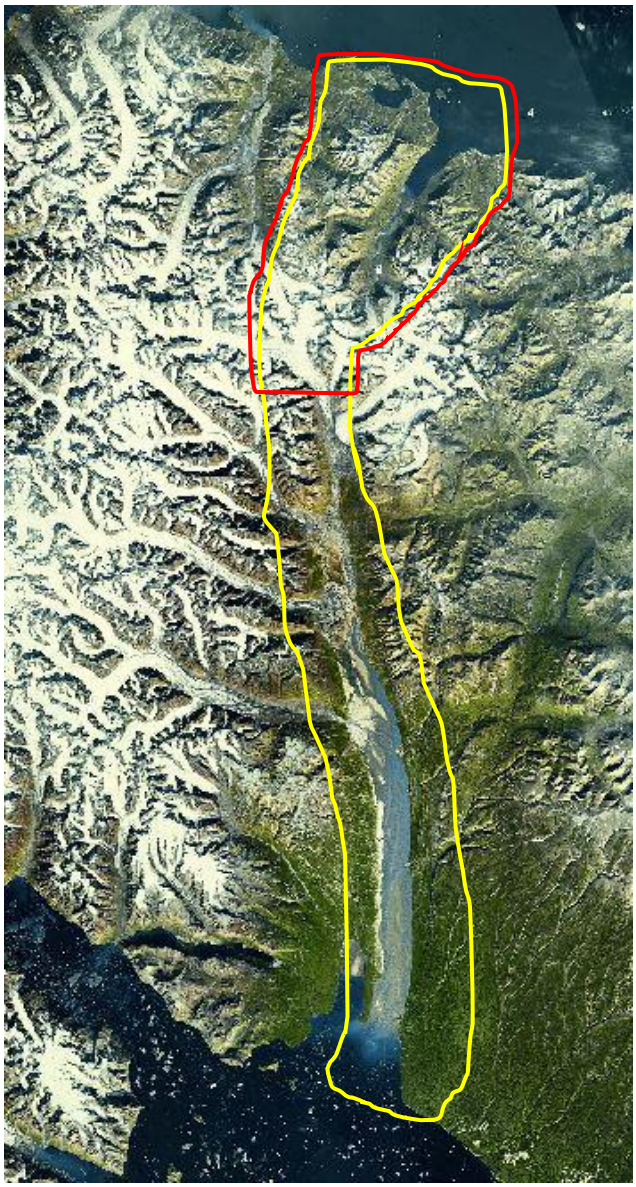


Figur 2: GRI´s tilladelsesområde for efterforskningstilladelse 2018-11.

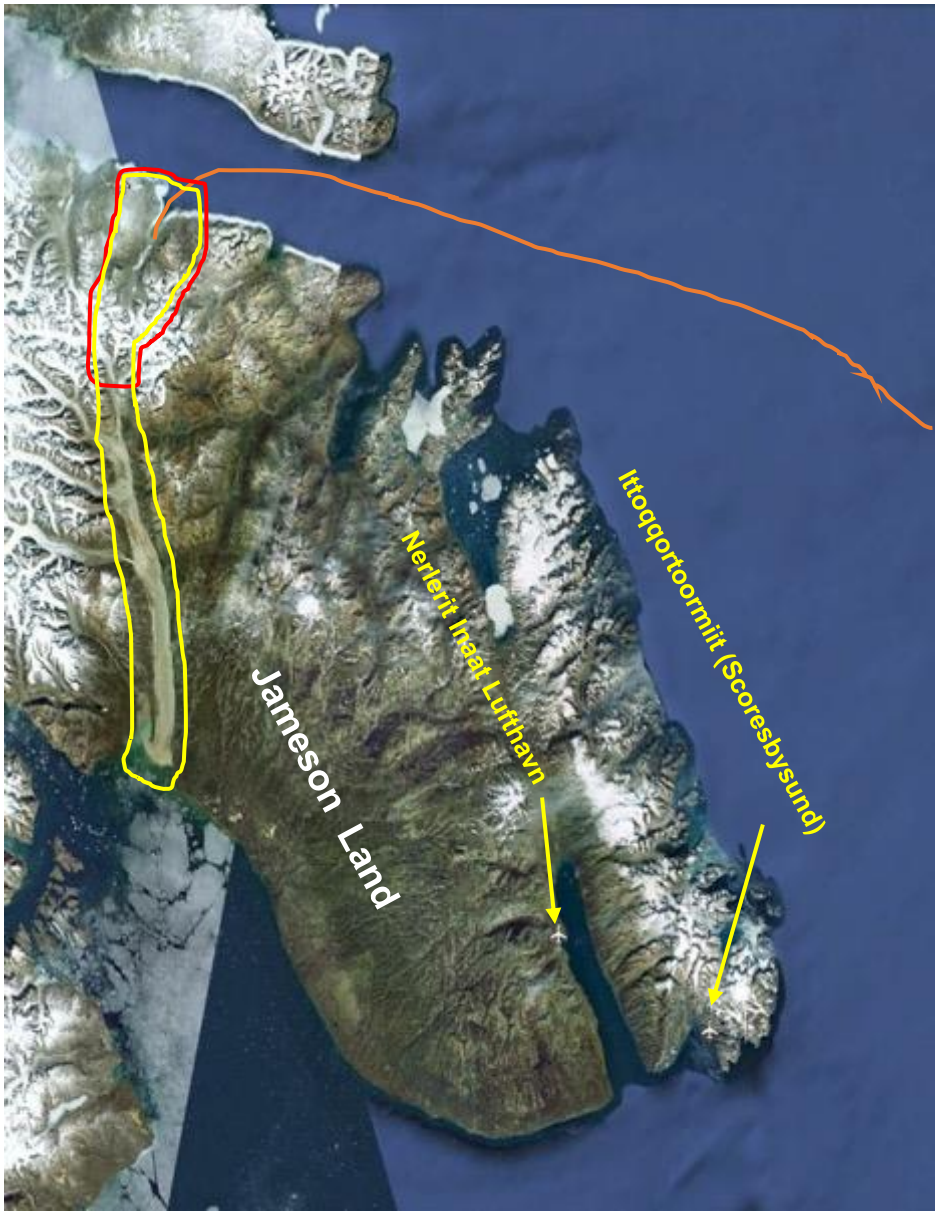
5.0 UNDERSØGELSESOMRÅDET

Det geografiske område, der er omfattet af Projektafgrænsningen, er identisk med det område, der er omfattet af VVM. Dette inkluderer mineområdet og de omkringliggende områder (Figur 3 og Figur 5). I den efterfølgende beskrivelse kaldes dette område "undersøgelsesområdet" og defineres som det geografiske område, hvor en identificerbar eller potentiel påvirkning kan forventes med hensyn til forstyrrelser af flora og fauna og/eller fra historiske kontaminanter.

Projektet inkluderer skibsfart til og fra forarbejdningsområdet. Det havområde der krydses af skibsruterne tæt på forarbejdningsområdet, er inkluderet i konceptstudiet. Forsendelse af koncentrat til Europa vil være fra faciliteter i fjorden kaldet Mesters Vig (ikke at forveksle med Mestersvig landområdet vest for), beliggende nordøst for placeringen af den foreslåede mine (Figur 4).



Figur 3: Undersøgelsesområdet for projektafgrænsningen og VVM. Den gule linje markerer hele undersøgelsesområdet, hvorimod det røde område repræsenterer hovedfokusområdet (zoomet ind fra Figur 4).



Figur 4: Sejlrute fra Mesters Vig (orange linje). Undersøgelsesområdet (gul) og hovedfokusområdet (rød).

6.0 PROJEKTBESKRIVELSE

Hovedkomponenterne i den foreslåede udvikling af Malmbjerg minen inkluderer et åbent minebrud, en 1,5 km lang vej fra minen til den primære knuser, et område til deponering og midlertidig opbevaring af ikke-forarbejdede bjergarter, en 5,5 km projekt lang adgangstunnel, et 17 km hydraulisk transportsystem til malmen og en mineadgangsvej til anlægget for malmforarbejdningen. Den samlede transportafstand af malm fra minen til forarbejdningsanlægget, vil være ca. 26 km.

Tailings fra forarbejdningsanlægget transporteres via en rørledning 28 km nordpå og deponeres i Noret (Figur 5), hvor tailings isoleres fra det marine miljø ved hjælp af et overløbsforanstaltning. Driften understøttes af en servicevej fra havneanlægget i Mesters Vig til Station Mestersvig.



Figur 5: Faciliteter i det foreslåede projekt

Det beskrevne projekt i dette projektafgrænsningsdokument, er primært baseret på de oplysninger, der blev leveret af GRI i oktober 2019 (og senere tilrettet i henhold til supplerende oplysninger, der senere blev leveret af GRI). Da projektet endnu er i planlægnings- og forberedelsesfasen skal det her bemærkes, at det endelige projekt kan variere afhængigt af forskellige alternativer, fra det heri beskrevne.

Driftsplan

Malmbjerg projektet er designet til at bryde 12,8 millioner tons malm pr. år og i gennemsnit at producere 22.000 tons Molybdænkoncentrat pr. år, med en planlagt levetid på 18 år for minen.

Malmbjergprojektet vil blive drevet som konventionel åben mindedrift, ved hjælp af standard mineteknologi og mineudstyr, der almindeligvis benyttes over hele verden, i lignende fjerntliggende egne. Malmforarbejdningsanlægget og infrastrukturen vil blive placeret på pramme beliggende ved Mesters Vig. Malm fra den åbne minedrift vil blive transporteret til forarbejdningsanlægget via et hydraulisk transportsystem. Idet forarbejdningsanlægget er placeret på præfabrikerede pramme, vil der være en minimal påvirkning af omgivelserne, da pramrene let kan fjernes, når minens lukkes ned.

Driftsprocesser

Forekomsten vil blive brudt ved brug af konventionelt udstyr og etablerede teknikker, som almindeligvis benyttes ved åben mindedrift. Malmen brydes med en mængde på 35.000 tons pr. dag med et forhold mellem malm og gråbjerg på 0,8:1. Malmen behandles i et forarbejdningsanlæg beliggende sammen med projektets infrastruktur på pramme i tidevandszonen ved Mesters Vig.

I forhold til personale og vareforsyninger, er minen forbundet til Mesters Vig via en vej langs med rørledningen, for det opslæmmede malmmateriale og et sporsystem beliggende i en tunnel under flere gletsjere i nærheden af minebruddet.

Projektets primære infrastruktur er beliggende ved Mesters Vig, hvor et forarbejdningsanlæg vil separere Molybdæn fra malmen, til et molybdænrigt koncentrat og afskibe det endelige koncentrat til molybdænraffinaderier og markedsdestinationer i udlandet.

Minedrift i åbent brud

Driftsplanen for den åbne mine er baseret på følgende produktionsparametre for minens levetid (LOM), og er vist i Tabel 1.

Tabel 1 Produktionsparametre for minens levetid (LOM)

PRODUKTION I MINENS LEVETID	MÆNGDE	ENHED
Præ-produktionsperiode	2	År
Minens levetid	18	År
Brudt gråbjerg	203.176.000	Tons
Brudt malm som er direkte nedknust	115.953.000	Tons
MoS_2 gennemsnitslødighed	0,232%	%
Malm til deponering	112.033.000	Tons
MoS_2 gennemsnitslødighed	0,127%	%
Deponeret malm transporteret til knuseren	101.178.000	Tons
MoS_2 gennemsnitslødighed	0,180%	%
Total mængde nedknust malm	217.131.000	Tons
MoS_2 gennemsnitslødighed	0,185%	%
Total indeholdt Mo	530.047.000	Pund

Den åbne mine planlægges at være i drift hele året rundt, 24 timer i døgnet ved hjælp af konventionelle teknikker ved brug af lastbiler og af gravemaskiner til minedriften. Klimatiske forhold er ikke så ekstreme, som man oplever i områder beliggende i Højarktisk på grund af pådvirkning fra Golfstrømmen. De koldeste temperaturer i løbet af vinteren forventes at være omkring -25°C i modsætning til det højarktiske område, hvor -45°C forekommer hyppigt.

Personalet ved minen vil blive transporteret via adgangsvejen og tunnelen til og fra indkvarteringscentret ved Mesters Vig, men der vil af sikkerhedsmæssige årsager være en mindre lejr placeret ved minen for at betjene personalet, der arbejder i selve minebruddet.

Transport af malm fra minen til forarbejdningsanlægget

Malmen vil blive transporteret til og behandlet på forarbejdningsanlægget ved Mesters Vig beliggende 26 km nordøst for minen. Malmen vil blive transporteret via lastbil 1,5 km fra minen til den primære knuser. Molybdænmalmen vil blive placeret i et lokal opbevaringsfacilitet i nærheden af knuseren. Det primære formål med opbevaringen er kontinuerligt at fodre det hydrauliske transportsystem med malm uden afbrydelse. Transportsystemet vil være et ingeniørdesignet anlæg. Den knuste malm transporteres ned til hoved-forarbejdningsanlæg ved Mesters Vig som opslæmmet materiale via et hydraulisk transportsystem for malm, bestående af betonrør med en stor diameter. Rørledningen vil have fald for at sprede opslæmningspotentialet samt kinetisk energi og vil løbe inde i tunnelen og efterfølgende videre oven på jorden til forarbejdningsanlægget ved Mesters Vig. Derr vil der være krydsningskorridorer langs rørledningen for at gøre det muligt for dyreliv og personale at krydse sikkert på udvalgte steder.

Metallurgisk behandling

Malmopslæmningen behandles i separationsanlægget beliggende ved Mesters Vig, hvor Molybdæn adskilles fra malmen gennem et nedknusningsforløb og flotationsceller. Et molybdænkoncentrat af høj kvalitet og med høj lødighed, produceres med en hastighed på 60 tørre metriske ton pr. dag. Koncentratet tørres til et fugtighedsindhold på 8% og pakkes derefter i sække af 1 m^3 til eksport. Reagenserne anvendt i processen inkluderer kalk, kerosen (til reduktion af overfladespænding) og en række skumdannende stoffer. Baseret på valget af kemiske stoffer/blandinger er det hensigten, at reagenserne forårsager en absolut minimal påvirkning af miljøet. Oplysninger om hvert reagens fremgår af sikkerhedsdatablad. De kemiske stoffer/blandinger rapporteres i henhold til en række internationale standarder, herunder The Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS), The Workplace Hazardous Materials Information System (WHMIS) og The Occupational Safety and Health Administration (OSHA) standard.

For at vurdere den potentielle påvirkning fra knuserene og tailings, vil der blive gennemført en grundig udvaskningsanalyse af ressourcemineralernes opløselighed i fersk- og saltvand på et akkrediteret laboratorium. En sådan analyse vil give information om opløseligheden af specifikke forbindelser, hvilket muliggør en senere vurdering af deres specifikke potentielle påvirkning på flora, fauna og vandkvaliteten.

Strømforsyning

Strømforsyning vil blive leveret til projektet af en tredjepart elektrisk producent. Det estimerede effektbehov er 42 MW. Dieselkraftværket placeret på en pram, vil være tilsluttet til strømforsyningsnetværket i mineområdet. I den kommende VVM-redegørelse beskrives alternative strømgenererende systemer, i forhold til den projekterede mine's dieseldrevne elektriske generator. Dette alternativ består af en undersøisk elledning fra Island til Mesters Vig. Høje omkostninger og potentielle skader fra isbjerge på havbunden, er imidlertidig årsag til denne mulighed ikke prioriteres.

Reagensopbevaring

Separationsprocesreagenser, der bruges til at opkoncentrere Molybdæn, opbevares i et opvarmet lager ved Mesters Vig, indtil det skal bruges.

Sprængstoffer

Estimering af mængden af anvendte sprængstoffer om året, opbevaring af sprængstoffer og teknikkerne til sprængning vil blive beskrevet i VVM-redegørelsen. Oplysningerne findes allerede i et udkast til den konceptuelle produktionsplan i den konceptuelle undersøgelsesrapport (DRA, 2019).

Brændstoflager

Den tredjeparts elektriske producent er ansvarlig for at levere brændstof til kraftværket. Det anslås, at kraftværket årligt kræver 2 millioner m^3 diesel. Et dieselbrændstoftankskib (brændstofopbevaringsskib) vil blive forankret ved Mesters Vig og overføre brændstof til projektstedet via en rørledning. Et tredjepartsskib vil genopfylde skibet til brændstoflager hvert år, i den isfri sejlsæson. En ishåndteringsplan, for det forankrede skib til brændstoflager og andre fartøjer, vil blive beskrevet i VVM-redegørelsen.

Afskibning af koncentrat

Det er blevet vurderet som den bedste løsning, at bruge Mesters Vig til at afskibe koncentratet fra minen. Mesters Vig er isfri til afskibning i omkring 4 måneder årligt mellem juli og oktober. Dette muliggør forsendelse af molybdænkoncentrat og levering af forsyninger og udstyr i denne periode. Der er ligeledes adgang til Mesters Vig for bulkskibe af en tilstrækkelig størrelse. Lastning og losning af skibe kan udføres på det planlagte kajanlæg og / eller gennem rørledninger afhængigt af lasten.

Skibe

Fem skibstyper er planlagt at skulle bruges i projektet, og der findes detaljerede beskrivelser i den konceptuelle undersøgelsesrapport (DRA, 2019). Der er behov for fem skibstyper, herunder et skib til infrastruktur (pram med forarbejdningsanlæg, kraftværk og lager), et skib til opbevaring af brændstof, et skib til personalefaciliteter, et skib til opbevaring af koncentrat og et skib til brug til vedligeholdelse af køretøjer (værksted). Erklæringer om, at skibene overholder de gældende IMO krav og andre relevante regler, vil blive leveret på et senere tidspunkt, når det nøjagtige fartøj er valgt, som skal udføre opgaven.

Forsendelse af maskiner og forsyninger

Driftsmaskiner og forsyninger er planlagt til at blive transporteret til Mesters Vig i den isfrie sæson.
Forsyninger til minen og knuseren/SAG kværnen, som er for store til at blive transporteret i tunnelen, vil blive modtaget i løbet af de isfrie måneder og opbevaret, indtil adgangsvejen via isen til minen kan benyttes. Alternativt kan den grusbelagte landingsbane lige syd for Malmbjerget benyttes til dette (eller i kombination med adgangsvejen). Fordærvelige forsyninger sendes året rundt med fly til Mestersvig lufthavn.

Lufttransport

Det Danske Forsvars landingsbane er beliggende 28 km nord for Malmbjergforekomsten. Den grusbelagte landingsbane til al slags vejr, kan modtage Hercules C-130 og B-737 fragtfly. Alt transport af skifteholdspersonale, til og fra projektområdet, vil ske med charterfly. Brugen af Mestersvig landingsbanen vil blive drøftet med det Grønlandske Selvstyre og det Danske Forsvar.

Maskiner og anlæg

Miljøudlednings-standarder til maskiner og anlæg vil blive brugt som beskrivelse for den anvendte maskintype og anlæg (i henhold til EU, USA eller CAD standarder). Estimater af brændstofforbrug og brændstoftype (til kraftværk, maskiner, lastbiler osv.) vil blive beskrevet i VVM-redegørelsen.

Transport af varer

Beskrivelserne af forholdene for transport, lastning, losning og opbevaring af brændstof, kemikalier og koncentrater er under udarbejdelse på nuværende tidspunkt og vil blive beskrevet mere detaljeret, for at angive de foranstaltninger som tages for at reducere risikoen for spild af brændstof, kemikalier og koncentrater.

7.0 MALMBJERG MOLYBDÆNFOREKOMSTEN

Malmbjergintrusionen indeholder en porfyrisk molybdænforekomst og repræsenterer en betydelig forekomst i verdensklasse af Climax typen (Harpøth et al., 1986). Forekomster af denne type indeholder typisk hundreder af millioner tons malm med en lødighed fra 0,1 til 0,3% MoS_2. Malmbjerg intrusionen er kuppelformet med en udvendig diameter på op til 600 m (Figur 6) og indeholder sedimentære og granitiske faser.

Sedimenterne, der indeholder intrusionen, er sammensat af konglomeratiske sandsten og argilliter. Molybdænmineraliseringen i intrusionssedimentets overgange og perifere sektioner (kontakten), viser Molybdænkoncentrationer op til 0,25% MoS_2.

Den granitiske intrusion i Malmbjerget består af fem forskellige faser, og mineraliseringen består i vid udstrækning af kvartsvener og årer, der er indeholder molybdenit med wolframit, scheelit, fluorit såvel som uranoxider. I henhold til geokemiske (metallurgisk) testresultater fra Malmbjerg i 2006 af SGS Lakefield Research Ltd. (SGS, 2006) var koncentrationen af U_3O_8 i bulkprøver dog mindre end 20 g/t (0,002%) og betragtes som ubetydelig.



Figur 6: Forekomsten ved Malmbjerget (rustfarvet), billedet taget mod nordøst

8.0 GRÅBJERG

I 2019 udarbejdede DRA Americas Inc. en konceptundersøgelse for Malmbjergprojektet (DRA, 2019) på vegne af GRI. En del af denne rapport beskriver håndtering, opbevaring og placering af gråbjerg og depoter i detaljer. Overordnet vil gråbjerg, der er brugbart til formålet, blive brugt til opbygning af adgangsveje samt vil blive placeret på de østlige og vestlige skråninger af Malmbjerget samt brugt som opfyldning på et afgrænset område på Arcturus gletsjeren. Placering af gråbjerg og alternativer til placering af disse vil blive beskrevet i VVM-redegørelsen sammen med afhjælpeforanstaltninger.

Geokemiske- og vandkvalitetsforudsigelser fra det forrige Malmbjerg projekt (af Quadra Mining Ltd.) i relation til gråbjerg og studier af malmdepoter med lav koncentration blev udført af SRK Consulting (SRK, 2007) og videreført og beskrevet mere detaljeret af Lorax Environmental Services Ltd. i 2008 (Lorax, 2008). Det største afløb fra Malmbjerg vil være gennem Schuchert Dal, og undersøgelserne inkluderer data og hydrologisk modellering af ASIAQ (2007) samt afvandingsområder defineret af DHI (2006, 2007).

Derved er baggrundsbeskrivelser af hydrologiske- og vandkvalitetsundersøgelser blevet kombineret med geokemiske testresultater af bjergarter med syredannende dræningspotentiale fra repræsentative prøver, af forventet gråbjerg, for at kvantificere den potentielle miljøpåvirkning.

Kemisk metallurgi baseret på et antal prøver fra Malmbjerget, blev tidligere undersøgt grundigt og afrapporteret af SGS Lakefield Research Ltd. i 2006 (SGS, 2006) på vegne af International Molybdenum Plc. Den geokemiske signatur af den metallurgiske undersøgelse ændrer sig ikke over tid og er veldokumenteret.

En uafhængig bedømmelse fra en tredjepart om prognoser for vandkvaliteten, ved at placere gråbjerg på gletsjeren, blev foretaget af Golder i 2008 og rapporteret MLSA (daværende Bureau of Minerals and Petroleum). Problematikker påpeget af DCE (daværende NERI) om bedømmelsen (konservative inputvariabler brugt af Lorax, vandkvalitet ved "første skylning", vandkvalitet under minedrift og eroderende effekt på gletsjeren) blev besvaret senere i 2008 af Golder. Golders rapport konkluderede, at ingen af de påpegede problematikker menes at udgøre en betydelig risiko, og at resultater fra tidligere undersøgelser fra Lorax i 2008, stadig anses for gyldige. Derudover konkluderede Golder, at resultaterne fra Lorax var meget konservative.

De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS) afsluttede på vegne af GRI i februar 2020 et studie af højopløselig satellitdata, for at forudsige den glaciale ablation, samt en opdateret digital højdemodel, der viser omfanget og den rumlige fordeling af de nylige ændringer i gletsjertykkelsen. Disse glaciale modelleringsundersøgelser er nyttige i forhold til placering og påvirkningen af gråbjerg på Arcturus gletsjeren, som er trukket markant tilbage i de senere år. Et eksempel på de forudsagte højdeændringer af Arcturus gletsjeren kan ses af Figur 7. Relevant information fra disse undersøgelser vil blive præsenteret i VVM-redegørelsen.

Håndtering, opbevaring og placering af gråbjerg vil blive grundigt beskrevet i VVM-redegørelsen.

9.0 TAILINGS

Konceptstudiet udarbejdet af DRA Americas Inc. for Malmbjergprojektet (DRA, 2019) beskriver håndtering, opbevaring og placering af tailings. Som det kan ses på Figur 5, planlægges tailings, der er produceret fra forarbejdningsanlægget, at blive transporteret gennem en 28 km rørledning til opbevaring i Noret. En baggrundsbeskrivelse af vandkvaliteten i Noret er vigtig, da området allerede er kendt for, og tidligere undersøgt af det Grønlandske Selvstyre, at være forurenet fra zink og bly, der er produceret fra den gamle Blyklippen mine, der ligger i nærheden.

Kemisk metallurgi baseret på et antal prøver fra Malmbjerget er tidligere blevet undersøgt grundigt og afrapporteret af SGS Lakefield Research Ltd. i 2006 (SGS, 2006) på vegne af International Molybdenum Plc. Det geokemiske signatur fra den metallurgiske undersøgelse ændrer sig ikke over tid og er velbeskrevet. Kritiske elementer (f.eks. i tilfælde af fluorider) vil kun være til stede i koncentratet - og ikke i tailings. Mængden af vand, der løber til Noret fra tilstødende floderne, kan have ændret sig i de senere årtier på grund af klimaændringerne. En opdateret måling af vandstrømme i elver, der løber til Noret samt en opdateret hydrologisk model, kan være nødvendig.

Materialet i tailings er inaktivt, men udvaskningstest af tailings er tidligere beskrevet og testet ved eksponering af varierende pH-værdier (også relevant ved bjergarter med syredannende dræningspotentiale – kaldet Acid Rock Drainage) til det tidligere Malmbjergprojekt af SRK Consulting (SRK, 2007). Lorax (Lorax, 2008) bekræftede imidlertid arbejdet af SRK og udarbejdede efterfølgende dispersionsmodellen. Derudover er gennemsivningsstudier for tailingsfaciliteter og overløbs-strukturmodeller, tidligere blevet undersøgt i Noret/Blyklippen – Nyhavn området til Malmbjerg projektet af Knight Piésold i 2007 (Piésold 2007) for at mulligøre placering af tailings, i kontakt med åbent vand.

En mere detaljeret tailingsplan og alternativer til placering af tailings i Noret vil blive beskrevet i VVM-redegørelsen. Derudover vil der blive udarbejdet en risikovurdering samt en beredskabsplan for overløbsforanstaltningen ved udløbet af Noret, hvis dette er nødvendigt.

10.0 KLIMA

Klimaet i regionen er klassificeret som arktisk. Jameson Land er beliggende mellem den lav- og højarktiske zone med årlige gennemsnitstemperaturer mellem -6° og -9° C, og en årlig nedbør på 400 mm (Nuna Tek, 1989). En stor del af de tilgængelige klimadata er af ældre dato, og data fra Mestersvig er ikke blevet indsamlet regelmæssigt siden 1985. Dog er der oprettet et par vejrstationer i undersøgelsesområdet mellem 1985 og 2010. Nogle af de nyeste data blev indsamlet af ASIAQ på anmodning fra Quadra Mining Ltd. fra 2005-2010. Disse vejrstationer (134, 135 og 136) blev placeret mellem Mestersvig og den sydlige Schuchert Dal (Figur 8). Disse nyere vejrdata viser noget varmere gennemsnitstemperaturer sammenlignet med data fra 1961-1985 i Mestersvig og ligeledes en noget højere mængde årlig nedbør (Larsen, 2009).

Klimadata fra Mestersvig flystation er tilgængelige for perioden mellem 1961 og 1985. Den gennemsnitlige årlige temperatur ved Mestersvig er ca. -10° C; og kun i månederne juni, juli og august stiger de gennemsnitlige temperaturer til over 0° C. Den koldeste måned er februar (gennemsnitstemp. på -23,8° C) og den varmeste måned er august (gennemsnitstemp. på 5,2 ° C). Snedybder blev målt ved Mestersvig i perioden 1982-1985. I denne periode blev snedække målt fra midten/slutningen af september indtil midten af juli. En maksimal snedybde på omkring 150 cm blev nået, fra marts til maj i denne periode.

Da der ikke findes data for vindforhold på den foreslåede proces- og havneplads ved Mesters Vig, antages det at afspejle de ældre data fra Station Mestersvig i nærheden. En vejrstation (Station 134) oprettet af ASIAQ og operativ fra 2005-2007 indeholder de nyeste data i nærheden af den foreslåede havneplads. En anden vejrstation (Station 135), der er oprettet syd for Malmbjerg (Figur 8) af ASIAQ og operativ fra 2007-2009, indeholder også vinddata, Tabel 2.

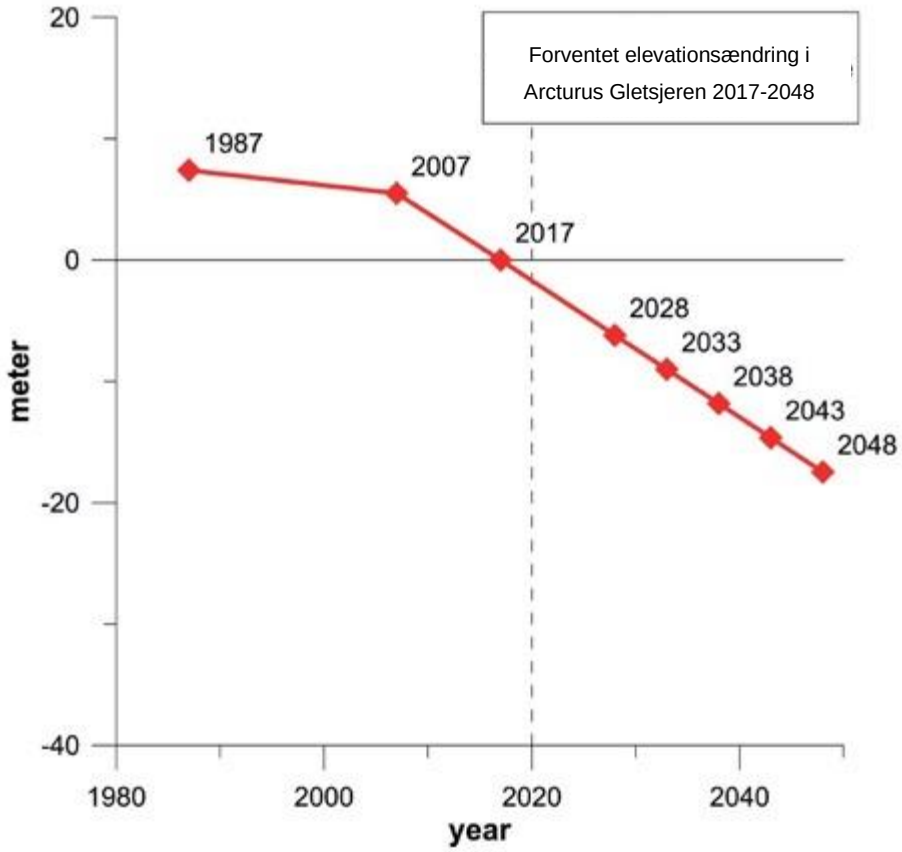
For at indsamle information om de stedspecifikke meteorologiske forhold er det planlagt at opsætte to vejrstationer, den ene nær Mesters Vig (foreslået havne- og forarbejdningsanlæg) og den anden nær Malmbjerget. Dette vil sikre opdaterede klimadata samt data for vindforhold på to vigtige lokaliteter. Baseret på de meteorologiske data (vindhastighed og retning) vil en luft- og støvspredningsmodel blive udarbejdet.

Den relative luftfugtighed i området ved Mestersvig (data fra 1961-1985) varierer ikke markant fra måned til måned. September har den laveste relative luftfugtighed (74%), og juni har den højeste relative luftfugtighed (83%). Den gennemsnitlige årlige relative luftfugtighed i denne periode er 78%. Nedbørsmængder i Mestersvig (data fra 1961-1985) er relativt lav og ganske jævnt fordelt over hele året med en årsgennemsnitlig nedbør på 315 mm (221 mm som sne), højest i marts (39,7 mm) og lavest i april (13,3 mm) med den tørreste periode fra april til juni.

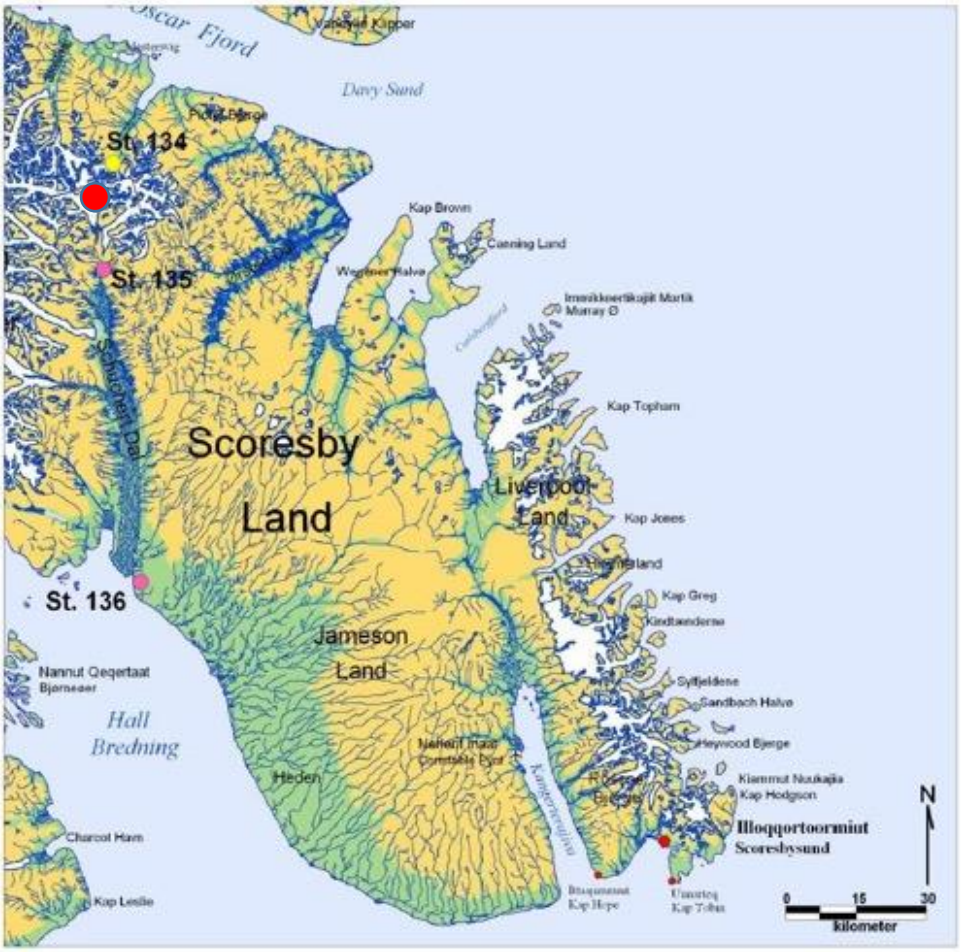
Der er generel enighed i den videnskabelige verden, at den globale atmosfære opvarmes, og at globale klimamønstre ændres tilsvarende. Klimaændringer kan have indflydelse på forskellige faktorer i det foreslåede projekt, og områder som er relevante i forhold til potentielle miljømæssige påvirkninger vil blive behandlet i VVM-processen. Foreløbige kommentarer til klimaændringerne inkluderer:

- Stigende temperatur vil accelerere hastigheden hvormed gletsjere afsmelter og påvirke tidspunktet for gletsjerafstrømning. Efterhånden som gletsjerne trækker sig tilbage, vil det samlede bidrag til afstrømning blive mindre.
- Den aktive lagtykkelse vil tiltage med varmere temperaturer, hvilket resulterer i en vis nedbrydning af den overfladenære permafrost.
- Potentielle påvirkninger på nedbør er ikke kendt. Varmere temperaturer vil dog have en tendens til at afkorte snefaldsperioden, så en større andel af vinternedbøren forekommer som regn, hvilket resulterer i forholdsmæssigt større vinterafstrømning og mindre forårsafstrømning.
- En stigning i den årlige nedbør forventes at øge afstrømningen, men med sammenfaldende varmere temperaturer kan tilsvarende højere fordampning opveje eventuelle stigninger.

Et GEUS- studie (afsluttet i februar 2020 for GRI) inkluderede højopløselige satellitdata for at forudsige glacial ablation, en opdateret digital højdemodel, der viser omfanget og den rumlige fordeling af de nylige ændringer i gletsjertykkelsen og en tidsserieundersøgelse af den årlige overflademassebalance ved Malmbjerget, for bedre at forstå den stedspecifikke stigning af isafsmeltning gennem de sidste fire årtier. Disse nye undersøgelser, kombineret med den årlige gennemsnitstemperatur og nedbørsdata (historiske og eventuelle nye stedspecifikke data), kan bidrage med information om nogle af de potentielle påvirkninger af projektet.



Figur 7: Forventet elevationsændring i Arcturus Gletsjeren (GEUS 2020)



Figur 8: Kort med markerede ASIAQ vejrstationer (134-136) for perioden 2005-2010 (Larsen, 2009). Den røde cirkel = Malmbjerg forekomsten.

En opsummering af data fra vejrstation 135 (sæson 2008-2009) syd for Malmbjerg er vist i Tabel 2.

Tabel 2 Data fra ASIAQ vejrstation 135, nordlige Schuchert Dal (2008-2009).

År	Måned	Lufttemperatur (°C)			Relativ luftfugtighed (%)	Vindhastighed (m/s)		Vindretning (°)	Solintensitet (W/m2)
		Gennemsnit	Max.	Min.	Gennemsnit	Gennemsnit	Max. #	Dominerende *	Gennemsnit
2008	Aug.	8,5	19,2	2,9	66,8	2,4	13,19	SSV (12%)	132,5
2008	Sep.	2,0	13,1	-8,6	77,0	3,1	18,39	N (20%)	70,5
2008	Okt.	-7,2	5,0	-15,4	56,2	3,7	28,16	NNØ (22%)	23,4
2008	Nov.	-13,5	3,0	-22,6	64,5	2,3	18,36	NNØ (21%)	0,8
2008	Dec.	-12,5	-0,7	-23,7	68,9	3,5	21,89	NNØ (22%)	0,0
2009	Jan.	-11,9	0,8	-30,5	60,0	5,1	19,67	N (33%)	0,1
2009	Feb.	-18,8	-5,1	-28,8	58,7	1,1	11,57	NNØ (16%)	14,7
2009	Mar.	-16,4	-2,6	-28,7	58,7	1,1	10,25	NNØ (12%)	61,6
2009	Apr.	-11,5	3,9	-20,6	61,8	1,9	18,01	N (8%)	162,6
2009	Maj	1,6	11,8	-5,4	75,7	2,7	15,90	SSV (23%)	228,1
2009	Jun.	6,9	18,5	-1,0	64,2	2,7	11,94	SSV (30%)	259,6
2009	Jul.	11,2	21,4	1,8	61,3	3,1	15,08	NNV (19%)	213,1

#: Maximal øjeblikkelig vindhastighed
*: Dominerende vindretning. Parenteser viser den procentdel af tiden pr. måned, hvor vinden kommer fra den dominerende vindretning

11.0 NATIONALPARKEN OG BESKYTTEDE OMRÅDER

Hele efterforskningstilladelse 2018-11 er beliggende i Grønlands Nationalpark (Nationalparken). Reglerne for Nationalparken er beskrevet i Hjemmestyrets bekendtgørelse nr. 7 af 17. juni 1992 om Nationalparken i Nord- og Østgrønland. Relevante regler heri, der skal bemærkes for Malmbjergprojektet, er følgende:

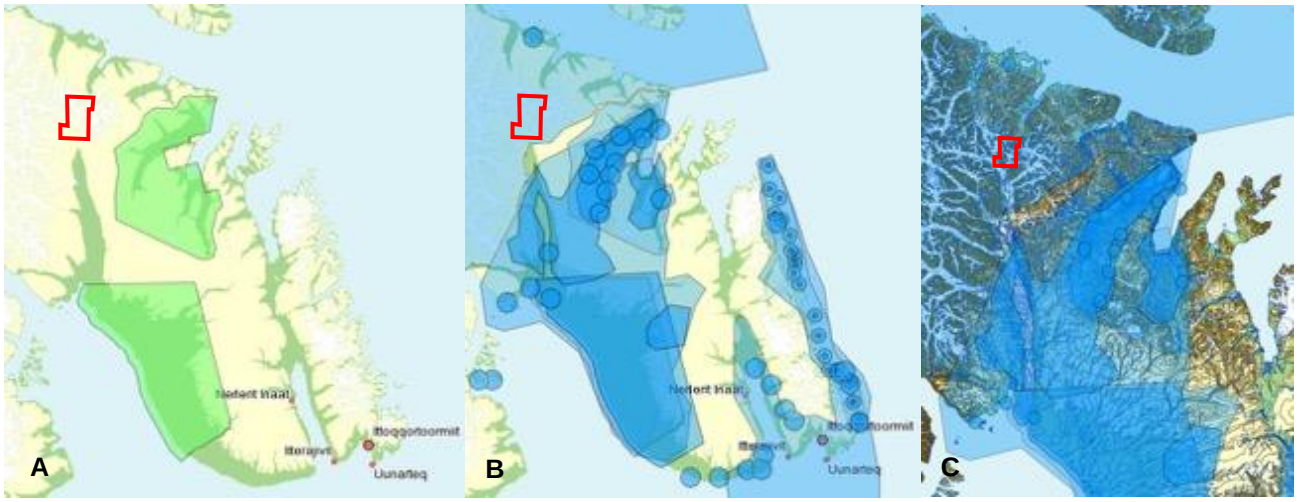
§13. Overflyvning af land, fjorder og hav i en højde på under 500 m. over terræn, landing med fly og landing fra skib samt nedkastning fra fly må kun ske efter indhentning af tilladelse fra Grønlands Selvstyre.

§14. Etablering af nye stationer og hytter eller andre faciliteter må ikke ske uden tilladelse fra Grønlands Selvstyre.

Paragraf 13 og 14 ovenfor vil sandsynligvis ikke give årsag til problemer for Malmbjergprojektet, men skal holdes for øje i planlægningen.

Ændringer af reglerne for Nationalparken er beskrevet i Hjemmestyrets bekendtgørelse nr. 16 af den 5. oktober 1999 om Nationalparken i Nord- og Østgrønland. Reglerne beskriver, at tilladelser til forundersøgelse, efterforskning og udnyttelse af råstoffer i Nationalparken skal afrapporteres efter reglerne og de juridiske rammer, der er fastlagt i Bekendtgørelse af Lov om mineralske råstoffer i Grønland (Råstofloven). Udtalelse om projektet opnås gennem Departementet for Natur og Miljø. Tilladelser til efterforskning og udnyttelse af mineraler i Nationalparken tildeles af Grønlands regering. Følsomme områder for f.eks. pattedyr, fisk, fugle og planter er defineret af Grønlands regering og skal indarbejdes i projektplanlægningen for efterforskning og udnyttelse. Figur 9A illustrerer RAMSAR-områder (beskyttet vådområde med betydning for fugle) på Jameson Land. RAMSAR-områderne overlapper ikke med tilladelse 2018-11 (afgrænset i rødt). Bemærk, at der er en korridor mellem de to RAMSAR-områder mod øst. Figur 9B og C viser beskyttede områder godkendt af Grønlands regering på baggrund af anbefalinger fra Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE). Der er flere beskyttede områder (markeret med blå) syd og øst for tilladelsesområdet, men ingen beskyttede områder indenfor selve tilladelsesområdet samt umiddelbart nordøst og vest for tilladelsesområdet. Et angivet område (blå) nord for tilladelsesområdet (sydvest for Noret) kan være af særlig betydning i forbindelse med Malmbjergprojektet, da en koloni af bramgæs holder til her. Derudover er registreret en koloni af edderfugle på en lille ø, indenfor en 200 m restriktiv zone, ca. 4,5 km sydøst for mundingen af Noret (se afsnit om fugle under terrestriske miljøer). Det skal her påpeges, at helikoptere som flyver indenfor 500 m fra en fulgekoloni, skal overholde de gældende restriktioner (og godkendelse til at flyve lavt). Oplysningerne om de beskyttede områder er hentet fra http://dk.nunagis.gl.

Det er besluttet, at have en nordlig løsning for Malmbjergprojektet med forarbejdningsanlæg, rørledninger, tailings, afskibning osv. mod den nordlige del af Malmbjergforekomsten, for at minimere miljøpåvirkningen. Hvis en sydlig løsning gennem Schuchert Dal blev valgt, ville påvirkningen af miljøet have været større, da der her er registreret et større antal følsomme områder.



Figur 9: A, B, C (A= Ramsar områder, B= Sensitive områder (godkendte), C= Sensitive områder zoomet ind). Det omtrentlige tilladelsesområde (2018-11) er markeret med rød. Fra: http://dk.nunagis.gl

12.0 LOKAL ANVENDELSE

Under forhøringsmøder med indbyggerne i Ittoqqortoormiit by, i starten af oktober 2019, blev GRI informeret om, at indbyggerne i Ittoqqortoormiit ikke har nogen fiskeri- eller jagtinteresse i området ved Mestersvig. Station Mestersvig er bemandet med to personer fra Sirius patruljen, og Arktisk Kommando vil blive kontaktet og informeret om de foreslåede mineaktiviteter.

13.0 MILJØ

Dette kapitel giver en kort beskrivelse af det naturlige miljø i undersøgelsesområdet. Der er fokus på arter og/eller økologiske parametre, der potentielt kan blive påvirket af de foreslåede aktiviteter.

13.1 Terrestrisk miljø

Det terrestriske miljø omfatter vegetation, pattedyr og fugle og vil blive gennemgået i de efterfølgende afsnit.

Vegetation

Vegetationen på Jameson Land har været undersøgt intenst siden sidst i 1980´erne (Bay & Holt, 1986) og indeholder alle mulige vegetationstyper (herunder dværgbuskhede, moser, felgefelt, snebægerlav osv.). Den store variation i fysiske forhold har resulteret i en mangfoldig flora med elementer fra både den lav- og højarktiske flora (Hansen et al., 2012). Nogle sjældne og nogle endemiske plantearter er blevet registreret fra Jameson Land (Bay & Holt, 1986), (Hansen et al., 2012). Blandt de registrerede sjældne arter er f.eks. bukkeblad *(Menyanthes trifoliata),* og af endemiske arter er blandt andet potentil (*Potentilla rubella og Potentilla stipularis* var. *Groenlandica)*, nathorsts stenbræk (*Saxifraga nathorstii*) og draba *(Draba sibirica ssp. Arctica).*

Området i Schuchert Dal (markeret med gule pile på Figur 10) syd for forekomsten ved Malmbjerget har været intenst undersøgt af DCE, samt i forbindelse med det tidligere Malmbjergprojekt, hvor al adgang og aktiviteter til mineralforekomsten var planlagt gennem Schuchert Dal. Dette er ikke tilfældet for det nærværende GRI projekt, hvor aktiviteterne foreslås at finde sted nord for mineralforekomsten.

Da der ikke forventes nogen aktivitet af mennesker i området syd for Malmbjerget, forventes påvirkningen på vegetationen her udelukkende at være fra overfladeafstrømning og luftbårent (støv).

Ved området nord for Malmbjerget ender den foreslåede tunnel fra minen ved foden af Delta Dal, hvorfra der etableres en vej, som fører til Mesters Vig. Delta Dal (markeret med rød pil på Figur 10) er det eneste område mellem Malmbjergetog Mesters Vig, der har en forholdsvis kraftig vegetation.

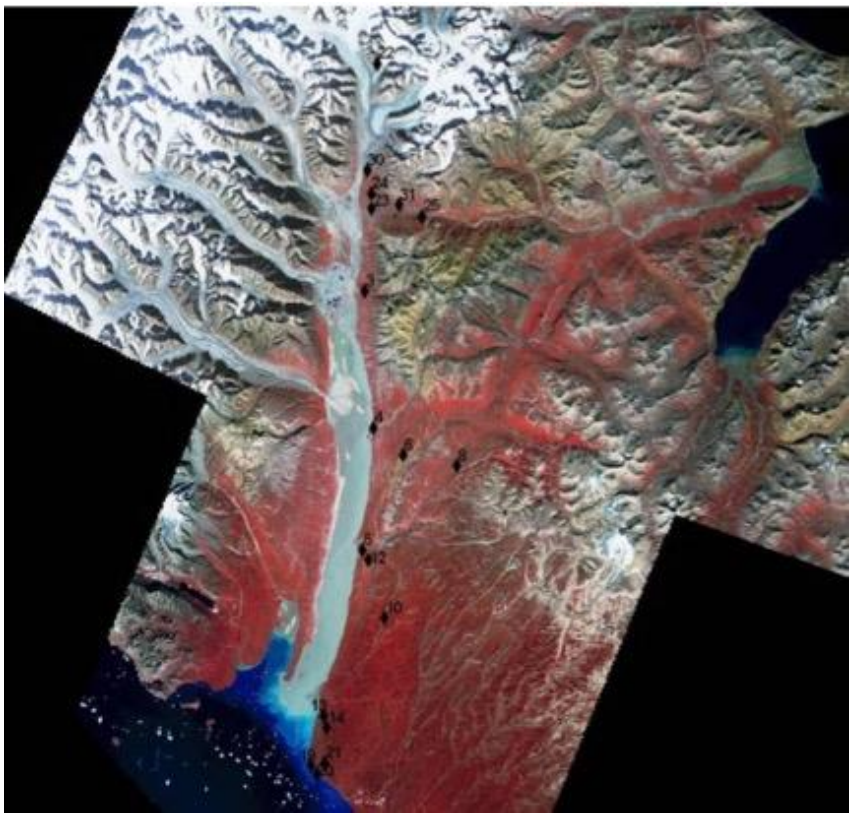


Figur 10: Multispektralt billede af Jameson Land. Vegetation i grønne konturer, bare områder i brune og røde, sne i lyseblå og ferskvand i mørkeblå konturer (Hansen et al., 2012). Rød pil = Delta Dal, Gule pile = Schuchert Dal.

Lav

Laver og mosser forekommer i hele området undtagen på stejle og blottede fjeldområder. Laver findes dog ikke i hele undersøgelsesområdet. En feltundersøgelse af lav i 2006, udført af NERI, omfattede indsamling af 24 prøver fordelt over hele undersøgelsesområdet. I august 2007 foretog DHI en evaluering af lavstationerne i relation til det reviderede daværende Malmbjergprojekt, hvori man definerede 18 indsamlingsstationer for laver (i modsætning til de oprindelige 24), som blev genindsamlet. Hver prøve blev forsynet med en unik identifikationskode i felten. Disse koder indeholdt artsnavn, stationsnavn, projektnavn, GPS-koordinater og dato. Prøverne var sammensat af eksemplarer, der blev indsamlet over et areal på mindst 100 m^2. Ved hver station blev ca. 100 ml lav (en håndfuld lav) indsamlet og opbevaret i papirsposer. Placeringerne af stationerne nær Malmbjerget og i Schuchert Dal, som er vist i Figur 11, vil blive genanvendt.

Ved nogle af stationerne nær mineområdet kunne snelav (*Flavocetraria nivalis*) ikke findes. I stedet blev der taget prøve af blæret stenkallun (*Umbilicaria hyperborean*), og på prøvetagningsstationer, hvor begge arter forekom, blev begge arter indsamlet, hvorved der blev skabt en korrelation mellem element indholdet af begge arter.



Figur 11: Indsamlingsstationer (sorte numre) for laver - juli 2006 og august 2007 (DHI, 2007)

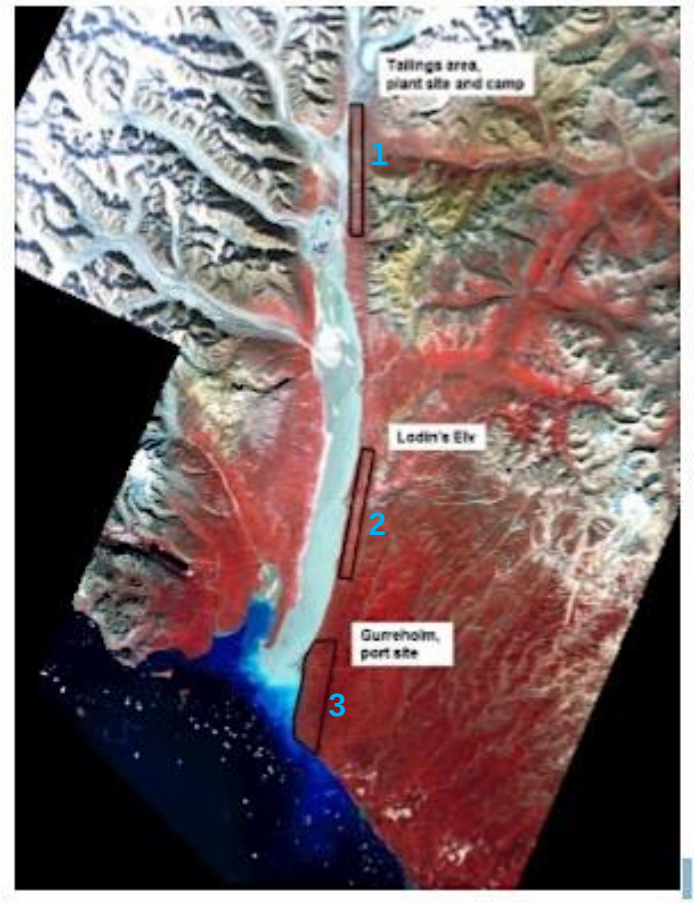
Fugle

Dette kapitel omhandler fugle, som forekommer i Jameson Land, med fokus på tilstedeværelsen om sommeren. Om vinteren forekommer kun få arter, hvor fjeldrype (*Lagopus mutus*) er den vigtigste.

Undersøgelsen af fugle, som blev udført i forbindelse med det tidligere Malmbjergprojekt, blev foretaget af DHI i 2007 (Skov & Hansen, 2007) i tre områder (Figur 12):

- Tailingsområdet, anlægsområdet og lejr (område 1)
- Lodins Elv (område 2)
- Gurreholm, havneplads (område 3)

Undersøgelsen viste, at den lille kjove (*Stercorarius longicaudus*) ofte blev fundet i alle tre områder. Fuglefaunaen i tailingsområdet (det nordlige område), anlægsområdet og lejren viste moderate koncentrationer af bestande af ryle *(Calidris alpin*) og stenvender (*Arenaria interpres*) samt en stor koncentration af stor præstekrave (*Charadrius hiaticula*) og snespurv (*Plectrophenax nivalis*). Fuglefaunaen i området ved Lodins Elv havde adskillige arter tilfælles med det nordlige område, men på grund af tilstedeværelsen af søer og damme, blev der fundet en lille bestand af bramgæs (*Branta leucopsis*). Det store antal søer og damme og de tilhørende vådområder i Gurreholm giver levesteder for flere vandfugle. De højeste koncentrationer registreret omkring Gurreholm bestod af kortnæbbet gås (*Anser brachyrhynchos*), almindelig ryle, bramgæs og havlit (*Clangula hyemalis*).



Figur 12: Lokaliteterne for tre undersøgte fugleområder (Skov & Hansen, 2007)

De vigtigste fugle på Jameson Land er gæs. To arter, bramgås og kortnæbbet gås er der især stor forekomst af og de benytter området som yngleplads og i vid udstrækning til fjerskifte (ikke-ynglefugle). Begge arter ankommer fra vinterkvartalet omkring midten af maj (Meltofte & Dinesen, 2010), og æglægningen starter i begyndelsen af juni for begge arter. Baggrundsundersøgelser for gæs der skifter fjer, blev udført i Gurreholm området (Figur 12) af (Skov & Hansen, 2009) for at forbedre baggrundsdata.

Da der ikke forventes nogen menneskelig aktiviteter i Jameson Land, antages der ingen direkte negative påvirkninger. Derudover er der blevet registreret en flok af bramgæs omkring Noret (http://dk.nunagis.gl/). Denne flok kan muligvis blive påvirket i nogen grad, men samlet set forventes den samlede bestand af bramgæs ikke at blive påvirket.

Med hensyn til Delta Dal og Mesters Vig er der en kendt koloni af edderfugl (Somateria mollissima) på en lille ø i det nordvestlige hjørne af udmundingen af Mesters Vig. Denne koloni antages ikke at blive påvirket på grund af den fjerne placering fra de foreslåede mineaktiviteter.

Andre oplysninger om tilflugtssteder for fugle i Delta Dal og Mesters Vig er i øjeblikket ikke tilgængelige, hvorfor dette vil blive inkluderet i den fremtidige baggrundsbeskrivelse.

Pattedyr

Arterne af terrestriske (landlevende) pattedyr, der findes i undersøgelsesområdet, er moskusokse (Ovibos moschatus), snehare (Lepus arcticus) og hvidhalset lemming (Dicrostonyx groenlandicus). Polarulve (Canis lupus arctos) er sjældne, lækat (Mustela erminea) er mere almindelig og polarræve (Vulpes lagopus) er vidt udbredte. Isbjørne (Ursus maritimus) forekommer ligeledes (Boertmann & Mosbech, 2012).

Lemminger

Det antages, at hvidhalset lemming (Dicrostonyx groenlandicus) forekommer i både Schuchert Dal, men også i Delta Dal øst for Mestersvig, hvor der er identificeret huller efter lemming (Aastrup. et al., 2006). Da lemmingen er en planteæder, og der ikke forventes nogen skade på vegetationen, er det usandsynligt, at arten vil blive påvirket af det foreslåede projekt.

Polarræv

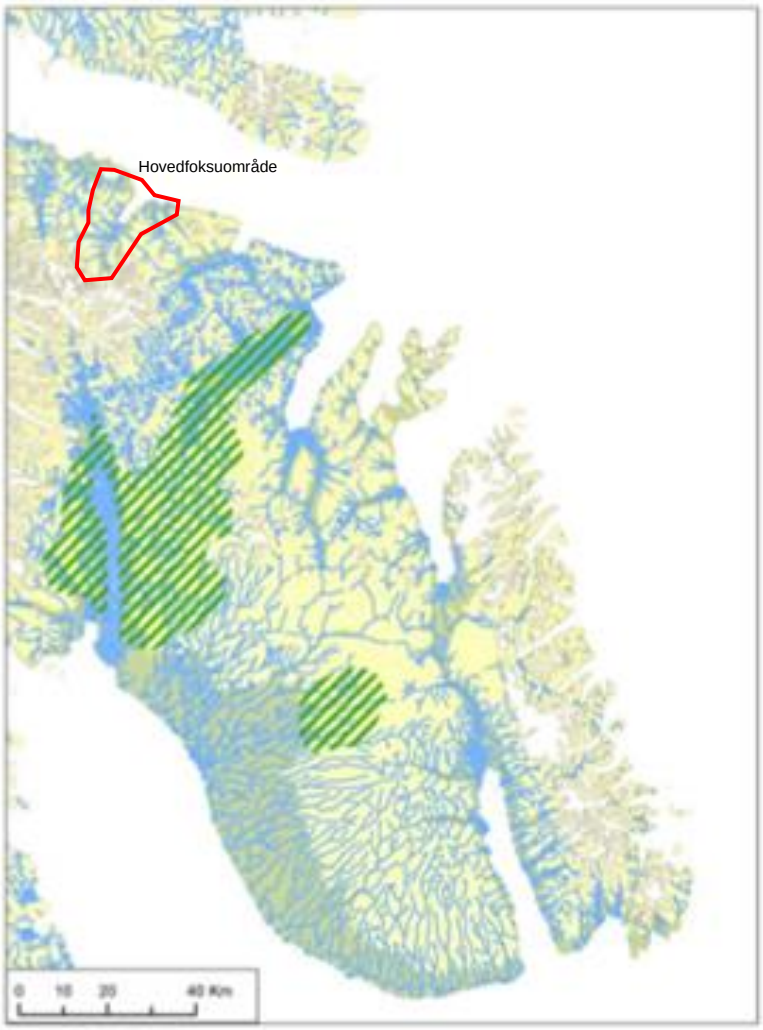
Polarræven (Vulpes lagopus) er almindeligt forekommende og udbredt også i undersøgelsesområdet (Aastrup et al, 2005). Polarræven har en god evne til at tilpasse sig ændringer i miljøet, herunder menneskelige aktiviteter. Således observeres polarræven ofte omkring bosættelser i Grønland. De foreslåede mineaktiviteter vil sandsynligvis ikke have nogen væsentlig indflydelse på denne art.

Snehare

Sneharen (Lepus arcticus) er almindeligt forekommende i undersøgelsesområdet (Aastrup et al, 2005). Menneskelige aktiviteter forventes ikke at have nogen indflydelse, der hverken kan true den lokale bestand eller den store bestand af sneharer i Nationalparken.

Moskusokse

Jameson Land er et af hovedområderne for moskusoksen i det øst- og nordøstlige Grønland, som beskrevet i resumeet af eksisterende information udarbejdet af NERI i 2006. Området har den største bestand af moskusokser i det nordøstlige Grønland (Boertmann et al., 1992), og de kan findes næsten alle steder i området, se Figur 13.

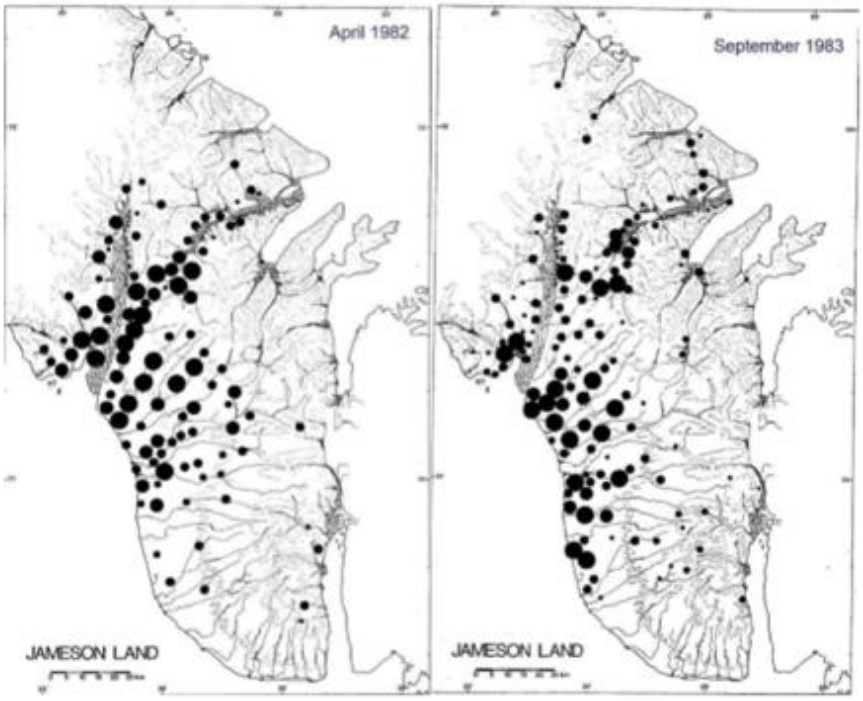


Figur 13: De vigtigste områder med moskusokser (skraveret i blå/grøn) på Jameson Land, efter (Aastrup. et al., 2006). Hovedfokusområdet er markeret med rød.

Bestanden af moskusokser i undersøgelsesområdet har været relativt stabil i mindst 80-90 år. Moskusoksen forekommer over hele studieområdet. I 1980'erne blev bestanden anslået til 3.000 til 4.500 individer (Aastrup & Mosbech, 2000). Bestanden er muligvis faldet til under 3.000 individer i løbet af 1990'erne (Grønlands Naturinstitut, upublicerede data). Moskusoksepopulationen i Jameson Land er ikke isoleret fra andre bestande af moskusoksepopulationer i Nordøstgrønland.

Moskusoksen kælver fra april til maj, hvor der er flest tilgængelige føderessourcer. Områderne på begge sider af Schuchert Dal er blandt de vigtigste for moskusoksen.

Oparbejdelse af fedtdepoter om sommeren er vigtige for vinterens overlevelse og for antallet af nyfødte kalve. Moskusoksen er derfor mest følsom over for forstyrrelser i slutningen af vinteren og i perioden for kælving (marts-maj), når de generelle forhold er svære. Fordelingen af moskusokser for henholdsvis sommeren og vinteren vist på Figur 14.



Figur 14: Fordelingen af moskusokser i sommer- og vintersæsonen på Jameson Land (Aastrup. et al., 2006).

Undersøgelsen fra 2006 (Aastrup. et al., 2006) viste følgende:

- Skråningerne langs Delta Dal og Mesters Vig samt området syd for Mesters Vig synes at være foretrukne områder. Dette stemmer godt overens med placeringen af de mest frodige arealer.
- Der er ikke observeret, eller bevis for, at moskusokser er tilstede, hverken ved den foreslåede mineplacering eller kajanlæg, selvom de muligvis passerer gennem disse områder.
- Bestanden af moskusokser i området er meget variabel, da de migrerer over store landområder uden territorier.

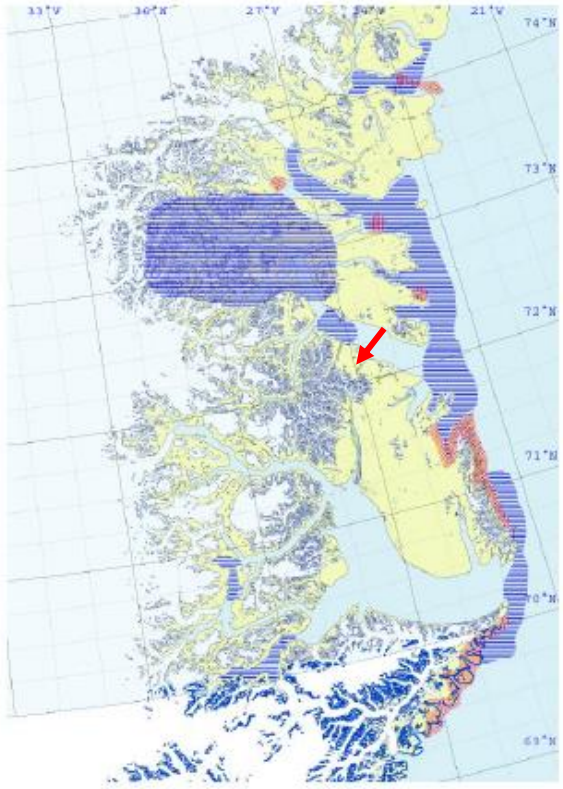
Fangere fra Ittoqqortoormiit jager moskusokser i Jameson Land i overensstemmelse med de årlige kvoter (Sandell & Sandell, 1996). Krybskytter forekommer, men antallet er stort set ukendt, og den samlede jagt ligger sandsynligvis i intervallet 200-300 moskusokser om året. Der finder mest jagt sted langs kysterne ved Jameson Land og i den indre Scoresby Sund Fjord om sommeren. Om vinteren finder jagt sted fra hundeslæde, langs kysten og i den centrale del af Jameson Land. Ifølge de lokale fangere i Ittoqqortoormiit finder der ingen jagt sted i Kong Oscar Fjord og Mestersvig området.

Tidspunktet for jagt og jagtkvoterne bestemmes fra år til år, men normalt er der en jagtperiode om sommeren og en periode om vinteren, der hver varer i en måned. Lokale forstyrrelser, der påvirker mindre områder i nærheden af mineaktiviteter, vil sandsynligvis ikke påvirke bestanden af moskusokser.

Isbjørne

Isbjørnen (Ursus maritimus) er det rovdyr som er øverst i fødekæden i det arktiske økosystem og forekommer langs hele Østgrønlands kyst. Generelt vandrer isbjørnerne nordpå langs iskanten i det tidlige forår og transporteres tilbage sydpå, på drivende isflager om sommeren. Isbjørnen er således tæt knyttet til drivende havis, hvor den jager forskellige sælarter, hovedsageligt ringsæl, men også grønlandssæl, remmesæl og lejlighedsvis klapmyds. I meget sjældne tilfælde er hvalros, fugle (gæs, havfugle, fugleunger og æg), hvalkadavre og planter også observeret som en del af isbjørnens kost.

Isbjørne kan i princippet forekomme overalt i undersøgelsesområdet, især i det marine miljøregime, men hovedsageligt på drivende isflager. Et stort område både nord og syd for undersøgelsesområdet er klassificeret som "gode isbjørnelokaliteter", og det er registreret at isbjørne yngler og går i hi på østkysten af Liverpool Land (rød skygge på Figur 15), (Aastrup et al, 2005).



Figur 15: Vigtige isbjørnelokaliteter i undersøgelsesområdet. Blå skravering er områder kaldet "gode isbjørnelokaliteter", mens områder med rød skravering viser områder hvor de yngler og går i vinterhi (Aastrup et al, 2005). Den røde pil indikerer Malmbjerget.

I de senere år har isbjørnen i nogle områder tilpasset sig til leve tæt på mennesker, og det er nu ret almindeligt, at isbjørne kommer ind i beboelsesområder i deres søgen efter mad. Derved skræmmer menneskelig aktivitet ikke isbjørnene. Der er ikke foretaget undersøgelser af isbjørnens reaktion på forstyrrelser nær de områder hvor de yngler og går i hi, om vinteren. Det er vurderet, at en isbjørn i vinterhi ikke vil blive forstyrret af olieefterforskningsaktiviteter, medmindre aktiviteterne finder sted indenfor 100 meter fra hulen. I modsætning hertil vil fysiske installationer og motoriseret trafik inden for 1 km på tidspunktet for vinterhi og umiddelbart efter, sandsynligvis påvirke isbjørnens yngel. De planlagte aktiviteter er ikke i konflikt med kendte vinterhi områder for isbjørne. Lejren og lugt fra mad og skrald kan tiltrække isbjørne og afspore dem fra deres normale opførsel. Dette kan potentielt føre til en konflikt mellem personalet, der driver lejren og isbjørnene.

Polarulv

Polarulven findes i undersøgelsesområdet, men er meget sjælden. Den nordlige og østlige grønlandske bestand anslås at være på mindre end 75 dyr (Marquard-Petersen, 1995), og derfor forventes der ikke at ske nogen påvirkning på disse, fra det foreslåede projekt.

13.2 Ferskvand

Ferskvand (søer og floder) er for nylig blevet undersøgt fra 2006 til 2008 i Schuchert Dal syd for Malmbjerget. I undersøgelsesområdet nord for Malmbjerget er der gennemført begrænsede undersøgelser af ferskvand. Det primære område, der er undersøgt for metaller, næringsstoffer osv. nord for Malmbjerget, er længere mod nordvest og i relation til den tidligere bly/zink mine ved Blyklippen (f.eks. (Aastrup et al., 2004). Oplandet er imidlertid ikke direkte knyttet til undersøgelsesområdet til Malmbjergprojektet, og disse undersøgelser kan ikke fungere som repræsentative for Malmbjergområdet.

Vandkvalitet

Vandkvaliteten er blevet undersøgt i Schuchert Dal for det tidligere Malmbjergprojekt (Quadra Mining/InterMoly) i løbet af 2006 til 2008 af DHI (Gustavson & Petersen, 2009). Vandprøver og DGT kapsler blev analyseret for metaller, næringsstoffer, silica, chlorid, sulfat, fluorid, pH, alkalinitet, iltmætning og temperatur på lokaliteter omkring Malmbjerget samt i den sydlige del af Schuchert Dal (Figur 16). Derudover udførte ASIAQ (Helweg & Petersen, 2007) hydrologisk modellering af tolv oplandsområder i Schuchert Dal i 2007 (Figur 17).

En tidligere vurdering af de miljømæssige og samfundsmæssige påvirkninger (ESIA rapport) af SRK Consulting (UK) blev foretaget på vegne af InterMoly i 2007. Den Grønlandske myndighed (BMP) og dets daværende rådgivere (kaldet NERI, i dag DCE) havde flere afklarende spørgsmål, fokuseret på geokemiske karakteriseringsstudier af vandkvaliteten i Schuchert Dal.

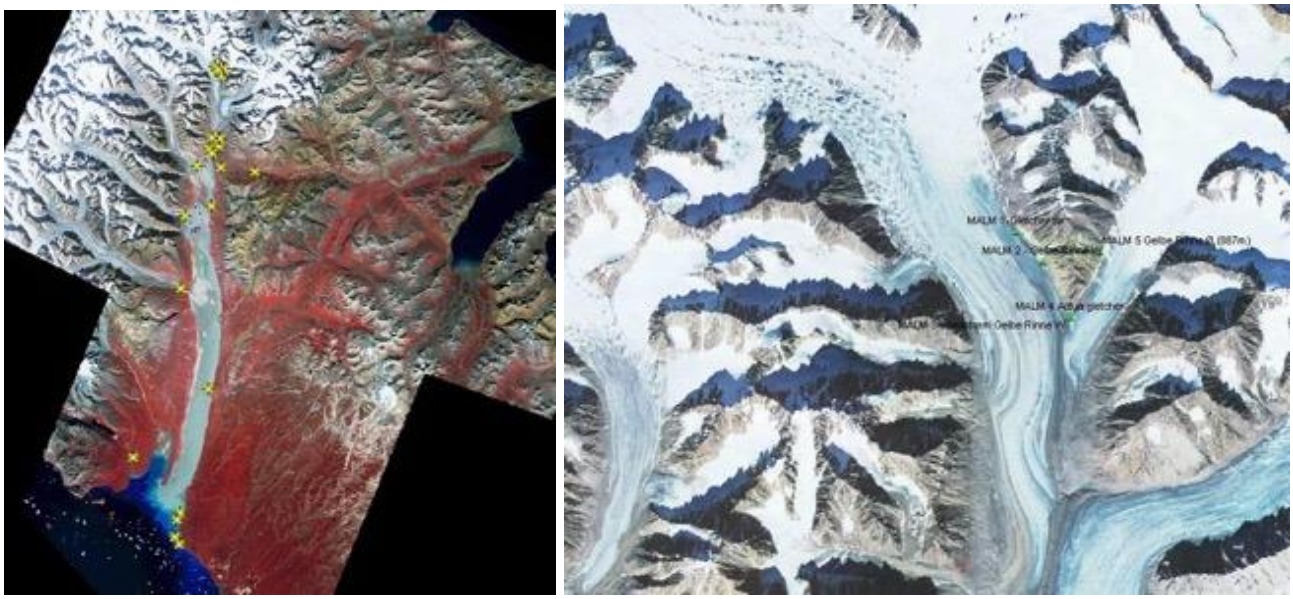
Nogle af de vigtigste modspørgsmål var relateret til:

- Anvendelse af geokemiske karakteriseringsresultater for at adressere potentielle vandkvalitetspåvirkninger i Schuchert Dal
- Integration af geokemi og afløb fra sure bjergarter kaldet acid rock drainage (ARD) i karakteriseringsprogrammer med håndteringsstrategier for mineaffald
- Vurdering af tailingsforholdene, efter nedlukning af minen
- Bestemmelser af vandkvalitet i Schuchert Dal og evaluering med hensyn til vandkvalitetsmål

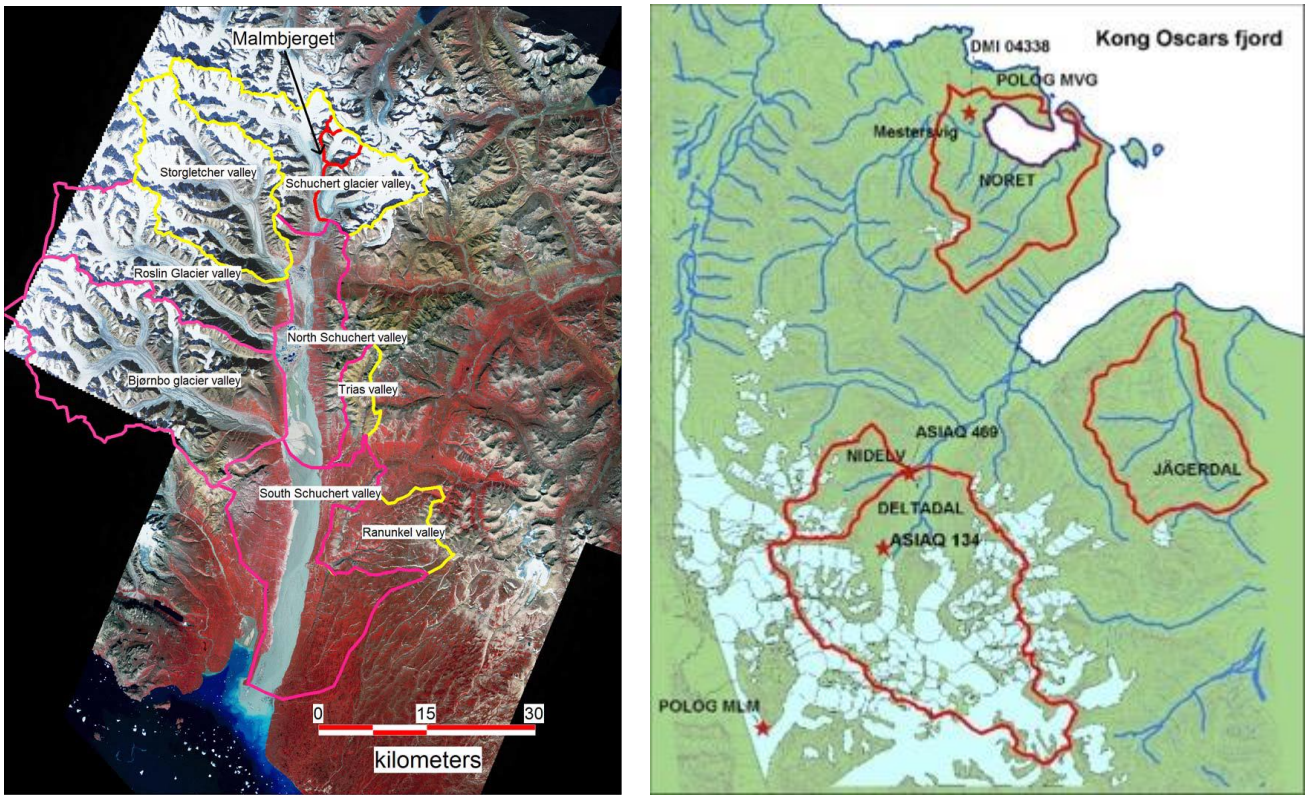
På grund af disse spørgsmål udarbejdede Lorax Environmental Services Ltd. en rapport (Geochemical and Water Quality Predictions Malmbjerg project) i 2008 for Quadra. Derudover blev der gennemført en uafhængig tredjeparts bedømmelse af vurderingerne af vandkvaliteten af Golder i 2008. Bedømmelsen af Golder konkluderede blandt andet, at resultaterne fra undersøgelserne af Lorax i 2008 skulle betragtes som gyldige, men konservative.

Området omkring Malmbjerget og mod syd i de vigtigste oplandsområder i Schuchert Dal er godt afdækket og behøver kun begrænset ny monitering, mens områderne nord for Malmbjerg er langt mindre undersøgt.

Undersøgelser foretaget nord for Malmbjerget inkluderer hydrologisk modellering af ASIAQ indenfor fire oplandsområder i Mestersvig området i 2005-2006 (Helweg et al., 2006), se Figur 17. Intet ferskvand blev analyseret for metaller, næringsstoffer eller lignende, i disse oplandsområder – hvor der hovedsageligt blev lavet modellering af udledninger. Nord for Malmbjerget er hovedområdet for undersøgelser af ferskvandskvalitet fokuseret omkring den tidligere Blyklippen mine, beliggende nordvest for Malmbjerget (Aastrup et al., 2004).



Figur 16: Venstre: Monitoring af stationer markeret med gult for målinger af vandkvaliteten af DHI i 2007 omkring Malmbjerget og mod syd gennem Schuchert Dal. (Helweg & Petersen, 2007). Højre: Zoomet ind på stationer nær Malmbjerget.



Figur 17: Hydrologisk modellering af ASIAQ i tolv oplandsområder i Schuchert Dal (venstre) og hydrologisk modellering af ASIAQ i Mestersvigområdet i 2005-2006 (højre).

Vandkvaliteten skal undersøges på enkelte lokaliteter i Schuchert Dal, for at få opdaterede data. Kun nogle få stationer er imidlertid nødvendige i Schuchert Dal for at datadækningen i området kan opdateres, da tidligere baggrundsundersøgelser i området er blevet foretaget af DHI. I stedet vil fokus for baggrundsundersøgelserne være Delta Dal nord for Malmbjerget, nogle af de omkringliggende bække nær den primære knuser, samt nær forarbejdsningsanlægget i den indre del af Mesters Vig.

Vandprøver og kapsler indsamles og analyseres for metaller og næringsstoffer. De nøjagtige lokaliteter til prøveudtagning for vandkvalitet, vælges på baggrund af placeringen af faciliteter og infrastruktur i beskrivelsen af projektet, som kan påvirke miljøet og oplandsområderne.

Makroinvertebrater

Ferskvand danner levested for mange insektlarver. Den mest diverse og dominerende orden af disse er tovigede insekter såsom fluer og myg, der udgør mere end 50% af de insektarter, der findes i Grønland (SRK, 2007). De to store familier er Simuliidae ssp. (kvægmyg) og Chironomidae ssp. (dansemyg). Det største antal og diversitet af makroinvertebrater forventes i den del af vandløbet, hvor der ikke er fisk.

Makroinvertebraters økologiske rolle er vigtig, da de er et vigtigst led i fødekæden, ved at spise bentiske og planktoniske alger og tjene som føde for andre insekter, fisk, fugle osv.

Fjeldørred

Fjeldørred (*Salvelinus alpinus*) forekommer i hele Grønland og er den eneste ferskvandsart, der forekommer i det nordlige og nordøstlige Grønland. Fjeldørred kan forekomme i to former. Den anadrome form gyder og lever deres første år i ferskvand, og tilbringer senere sommeren til søs og vender tilbage til ferskvand om vinteren. Den residente form forbliver i søer hele deres levetid. Den vigtigste faktor for forekomsten af fjeldørred, er derfor de søer og floder, hvor de kan tilbringe vinteren. Vanddybden skal være tilstrækkelig til at sikre, at vandet ikke fryser til, som minimum i dele af søen eller floden. For anadrome fjeldørreder skal vandstanden være høj nok samt uden forhindringer, for at tillade passage, når fiskene vandrer tilbage fra havet i august/september. De mest markante trusler mod fjeldørred er frigivelse af forurenende stoffer til floder eller søer, forhindringer i vandløb som forbinder havet, samt overvintrings- og gydepladser i ferskvandet (SRK, 2007). På nuværende tidspunkt er der ingen data om fjeldørred fra Delta Dal, hvorfor der vil der være fokus på dette i feltprogrammet.

13.3 Det marine miljø

Det marine miljø forventes at blive påvirket af mineaktiviteterne ved Malmbjerget, selvom selv minebruddet vil være placeret langt fra det marine miljø. I henhold til projektbeskrivelsen for minen, planlægges forarbejdningsanlægget at være beliggende i Mesters Vig, og tailings planlægges at blive placeret i Noret, hvilket er nær det samme område, som blev anvendt ved Blyklippen minen. Derfor er omfattende viden og opdateret information om det marine miljø vigtigt for en robust VVM-redegørelse. Derfor vil nogle af de data der bliver indsamlet, indgå som en del af baggrundsbeskrivelsen for det fremtidige moniteringsprogram.

Det marine miljø i undersøgelsesområdet er meget påvirket af havstrømme og den korte sæson til produktion af marine funaer. Den Østgrønlandske Strøm (The East Greenland Current EGC) transporterer koldt polart overfladevand med lav salinitet samt havis, fra den Grønlandske Gyre i nord, forbi undersøgelsesområdet og sydpå langs østgrønlands kyst og runder Kap Farvel, inden det igen slutter sig til Den Østgrønlandske Strøm. Kystområdet i nærheden af Malmbjergprojektet er relativt diverst og indeholder klippekyster, der består af grundfjeld, basalter eller sedimentære bjergarter, men også flade kyststrækninger med løse sedimenter er udbredte. Dette medfører flere marine habitater i undersøgelsesområdet.

Fysiske forhold

De fysiske forhold blev undersøgt i Noret under baggrundsundersøgelse af DHI i 2005. Temperaturen var ca. 5°C for overfladevandet i slutningen af august og faldt gradvist. Ved dybder på under 26 m nåede temperaturen under 0° C. En markant termoklin blev udviklet i 7 m. Saliniteten blev reduceret til 11-13 psu i de øverste 1-2 m og steg gradvist til 32 psu på 20-22 m. De fysiske forhold uden for Noret blev ikke målt (DHI, 2005).

Imidlertid forventes vandsøjlen ved den eksponerede kystlinje ud for Noret og i Mesters Vig at opnå en salinitet på omkring 32-34 psu og kun en svag eller ingen springlag overhovedet, selv i løbet af midten af sommeren.
I henhold til projektbeskrivelsen forventes tailings at blive placeret i Noret. Tailingsdepotet adskilles fra det marine miljø ved hjælp af en overløbsforanstaltning. Opdaterede fysiske profiler af vandsøjlen vil blive udarbejdet i forbindelse med feltarbejde for baggrundsundersøgelser i området for at verificere, at området stadig har et svagt springlag om sommeren.

Havvand

Havvandet i området nær Mestersvig har en historie med forurening fra den tidligere Blyklippen mine. Forureningen fra Blyklippen er primært begrænset til Nyhavn og Noret. Der blev udtaget en stikprøve på havvand i Noret og Nyhavn i 2014 som en del af monitoreringen efter nedlukningen af minen ved Blyklippen. Metalkoncentrationer i havvand blev målt ved hjælp af passiv prøveudtagning (DGT kapsler). I 2014 overskred ingen af de målte bly- og zinkkoncentrationer i havvand, baggrundsniveauet i henhold til værdierne i de norske retningslinjer (Bakke, et al., 2010). I 1979 var bly- og zinkkoncentrationer i havvand en faktor 10 højere end værdier fundet i 2014 (ca. 0,3 µg Pb/L og 0,7 µg undersøgt Zn/L).

På grund af forureningen af Nyhavn og Noret fra Blyklippen, er opdaterede vandprøver fra disse områder af største betydning, for at skabe robuste baggrundsdata, hvilket sikrer, at dette mineprojekt ikke vil blive holdt ansvarlig for tidligere forureninger af området. Således vil havvandsprøverne være en betydelig del af baggrundsdata og blive inkluderet i VVM-redegørelsen.

Sediment

Det marine sediment ved Nyhavn og Noret viser høje værdier af bly og zink, en konsekvens af minedrift ved Blyklippen. Der er en tendens til et fald i koncentrationer af bly og zink med stigende afstand til både tailings- og havneområdet. I 2014 var den højeste målte blykoncentration ca. 1900 µg Pb/g tørvægtsediment. Da omfanget af undersøgelser i området i 2014 ikke havde den samme store dækning som i 1986, og da den alvorlige marine forurening, der blev fundet tidligere, var meget lokal, er det sandsynligt, at der findes områder med større koncentrationer end dem, der blev målt i 2014. Som en konsekvens af det beskedne prøvetagningsprogram i 2014 er nye og opdaterede sedimentprøver fra både Nyhavn og Noret af største betydning for at skabe en robust baggrundsbeskrivelse, for at sikre, at Malmbjergprojektet ikke holdes ansvarligt for tidligere tiders forurening.

Monitorering af Blyklippen efter lukningen, dækker ikke hele undersøgelsesområdet i henhold til den opdaterede projektbeskrivelse. Området i og omkring Mesters Vig er ikke prøvetaget, og der findes derfor ingen data om koncentrationer af metaller i det marine sediment fra dette område. Baggrundsdata fra Mesters Vig er vigtige for projektet, da forarbejdningsanlægget forventes at blive placeret her, nær de marine sedimenter. Således vil alle nye sedimentprøver være en betydelig del af baggrundsdata og inkluderet i VVM-redegørelsen.

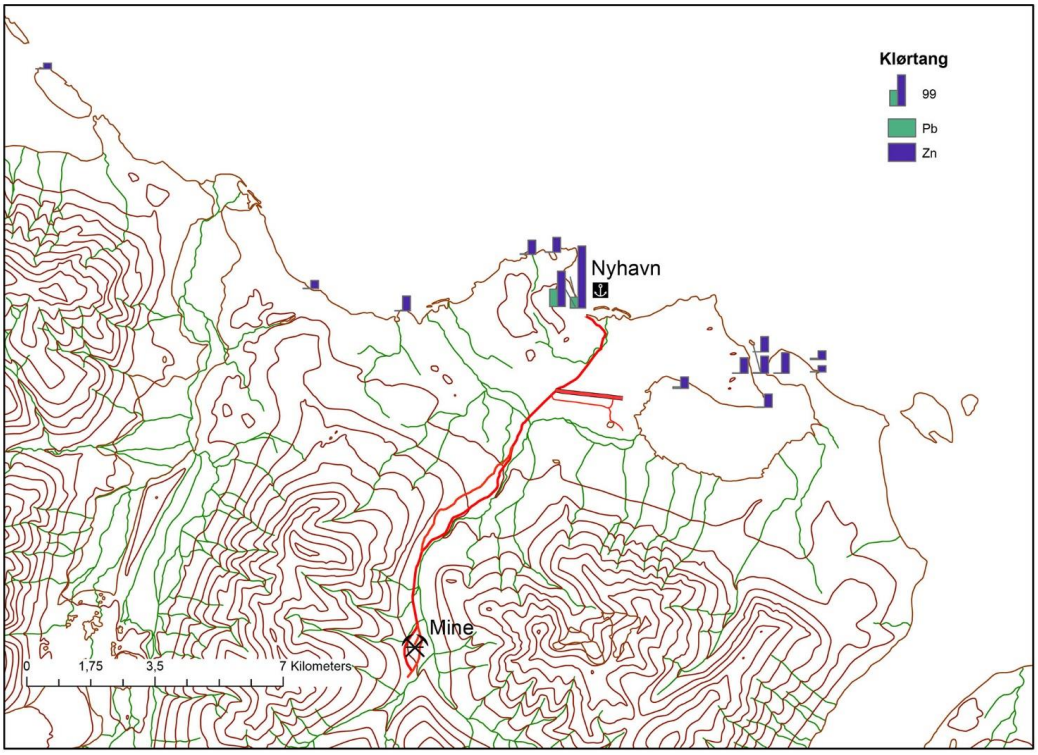
Makroalger

Makroalger er undersøgt ved 29 stationer i den nordvestlige del af undersøgelsesområdet. I alt blev 37 arter identificeret, hvoraf 65% er brunalger, 24% rødalger og 11% grønalger (DHI, 2005). De mest udbredte arter var *Sphacelaria plumose* og *Stictyosiphon tortilis*, begge brunalger. De var til stede ved alle stationer undtagen den inderste station i Noret. Langfrugtet klørtang (*Fucus distichus*) og grønalgen *Chaetomorpha melagonium* viste også en høj tilstedeværelse, idet de var til stede på henholdsvis 13 og 14 stationer.
Mere end halvdelen af arterne (21) blev imidlertid registreret på eller under 30% af stationerne, og kun 15 arter blev registreret på mere end 50% af stationerne. 12 af arterne blev fundet kun én eller to gange. Dette indikerer, at artssammensætningen på stationerne varierer og viser relativt lille homogenitet. En homogen vegetation ville vise en stor del af de basale arter, med relativt lille variation i artsantallet (DHI, 2005).

Registreringer af sjældne arter med få globale fund (*Coelocladia arctica, Platysiphon verticillatus, Punctaria glacialis, Trachynema groenlandicum*) inklusive fundet af en ny art for Østkysten, gør makroalgefloraen i det undersøgte område meget interessant. Baseret på makroalgefloraen vil dette område derfor blive vurderet som bevaringsværdigt. På grund af den høje heterogenitet i sammensætningen af makroalger og fund af sjældne arter vil en supplerende undersøgelse af det kystnære makroalgesamfund, i og sydøst for Mesters Vig, være fordelagtig for VVM-redegørelsen.

Brunalgen *Fucus vesiculosus* eller alternativt *Fucus distichus* er på grund af deres evne til at absorbere metaller fra det omgivende vand, foretrukket til kemisk analyse. Indsamling af *Fucus* ssp. arter er afgørende for et monitoreringsprogram, for at bestemme eventuel langvarig påvirkning fra minefaciliteterne på det marine miljø.

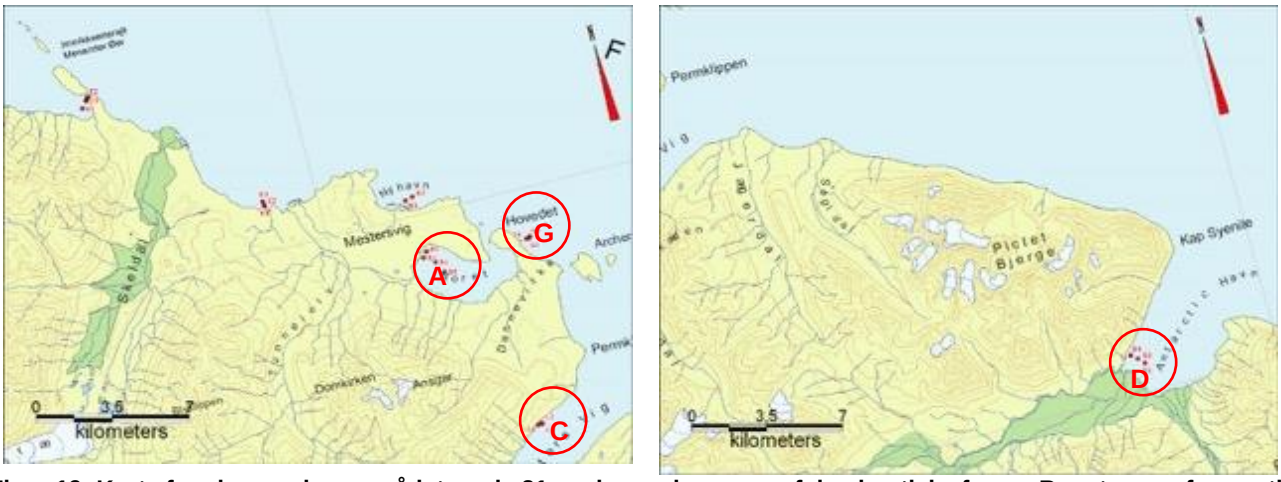
I undersøgelsesområdet findes data fra Nyhavn og Noret. Disse data blev indsamlet i 2014 som en del af lukningen af Blyklippen minen (Figur 18). Dog er baggrundsdata fra området sydøst for Mestersvig af stor betydning, for at etablere en solid baggrundsbeskrivelse og for at fastslå, i hvilken udstrækning Mesters Vig er forurenet fra de tidligere mineaktiviteter ved Blyklippen. Prøvetagning vil inkludere et begrænset antal lokaliteter, da forureningen allerede er veldokumenteret, men et øjebliksbillede af bly- og zinkforureningsniveauer i dette område, er nødvendigt.



Figur 18: Bly (Pb) og zink (Zn) i klørtangen *Fucus distichus* (ug/g DW) ved Nyhavn og langs med kyststrækningen ved Noret, (Aastrup et. al., 2018).

Invertebrater

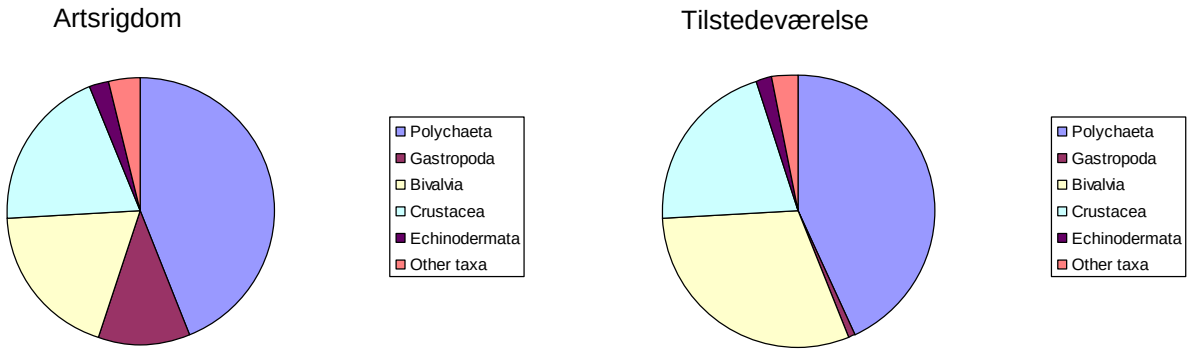
I alt blev 23 invertebratprøver indsamlet i dybder fra 2 m til 40 m i undersøgelsesområdet af DHI i 2005 (Figur 19). Af disse 23 prøver blev 21 analyseret.



Figur 19: Kort af undersøgelsesområdet og de 21 analyserede prøver af den bentiske fauna. Bogstaver refererer til transekter (DHI, 2005).

Sammensætningen af den bentiske fauna afhænger af kompleks interaktion mellem fysiske, kemiske og biologiske faktorer i tid og rum. Nogle faktorer af betydning er f.eks. sedimentsammensætning, bølger og strømme, som er direkte eller indirekte relateret til vanddybden. Artsrigdom og tilstedeværelse af den bentiske fauna ser ud til at falde med stigende dybde langs nogle transekter. Antallet af arter var lavest i Noret (transekt A) og Antarctic Havn (Transekt D) og højest ved transekt G umiddelbart øst for Noret og i Mesters Vig (Transekt C). Den maksimale tilstedeværelse (>9000/m^2) blev registreret i Noret, og værdierne var lidt lavere (6500-7500/m^2) umiddelbart vest og øst for Noret og i Mesters Vig. Den laveste tilstedeværelse blev generelt målt i Antarctic Havn (Transekt D).

Børsteorme, muslinger og krebsdyr udgjorde 73% af den samlede artsrigdom og endnu mere (94%) af den gennemsnitlige bentiske bestand. Snegle, pighuder og andre taxa udgjorde henholdsvis 27% og 6% af arts rigdommen og tilstedeværelse (Figur 20).



Figur 20: Fordelingen af de primære invertebratgrupper i forhold til den overordnede tilstedeværelse af den bentiske fauna i undersøgelsen fra 2005.

Data fra marine invertebrater er meget omfattende og dækker et stort område inklusiv Mesters Vig. Således vurderes data af den marine infauna at være tilstrækkelige til en VVM-redegørelse. Data om infauna fra den eulittorale zone i Nyhavn og Noret er dog ikke undersøgt endnu. I tilfælde af trækfugle, der bruger området til hvile og fouragering, kan der være behov for supplerende infaunale prøver fra den eulittoralezone især i området ved Delta Dal.

Fisk

Data fra diversiteten af havfisk i fjorde og kystnære områder i Nordøst Grønland, blev indsamlet på en bundtrawl undersøgelse i 2003 nord for projektområdet - Figur 21, (Christiansen, 2003). Artssammensætningen, antallet og biomassen for hver art blev registreret. Ialt blev der registreret 33 arter, der tilhørte 13 familier. De mest artsrige familier var ålekvabbefamilien (*Zoarcidae*) (8 arter), ringbugefamilien (*Liparidae*) (6 arter) og ulkefamilien (*Cottidae*) (5 arter), mens de hyppigste arter var gelatinøs snegelfisk (*Liparis fabricii*), uvak (*Boreogadus saida*) og arktisk torsk (*Arctogadus glacialis*). Cirka 70% af de analyserede fiskearter var "arktiske" eller "hovedsageligt arktiske" i henhold til almindelig zoogeografisk klassificering. Uvak blev fundet ved både negative og positive temperaturer, mens den arktiske torsk var mest tilstede ved negative temperaturer i de inderste dele af fjordene. Endvidere blev der fundet en tydelig forskel på fordelingen af breddegrader, hvor Uvak var mest udbredt ved højere breddegrader i forhold hvor den arktiske torsk blev fundet. Som følge heraf udgør fiskefaunaen, især de to torskearter, en meget vigtig del af det marine økosystem i Nordøst Grønland.



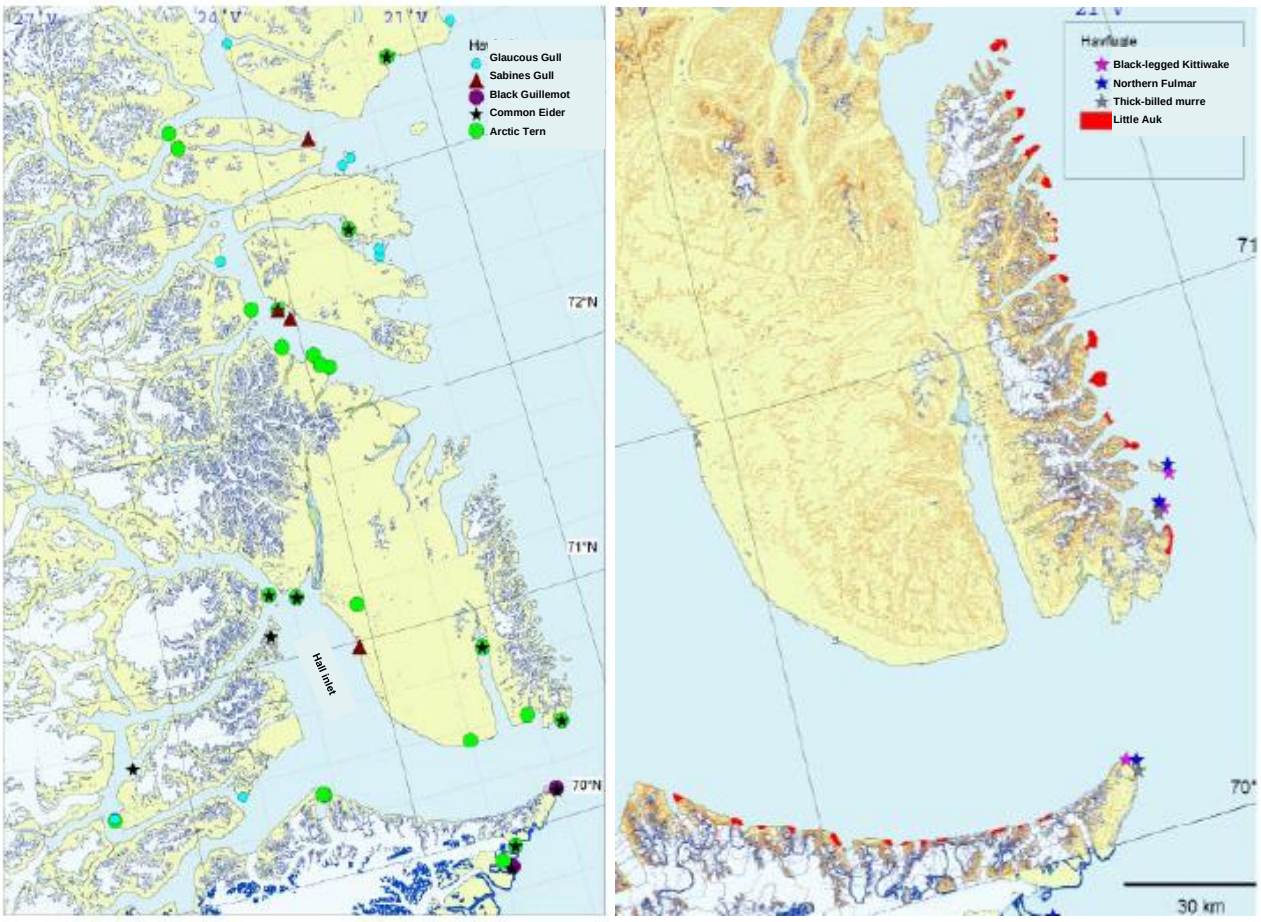
Figur 21: Kort fra Nordøst Grønland – med områder og nøglestationer dækket under TUNU-I Ekspeditionen, 2-16 oktober 2003 (nord for Malmbjerg projektområdet).

Fiskesamfundet i de lavvandede farvande ved Nyhavn og Noret er aldrig blevet undersøgt, men begge områder forventes at have bestande af forskellige arter af ulk og sneglefisk. Lodde (*Mallotus villusus*) og arktisk torsk forventes også at udnytte områderne på sæsonbestemt basis. Lodde kan endda bruge området som gydeareal i nogle år. Mineaktiviteterne kan have indflydelse på gydesuccesen for lodde, især i år hvor de gyder i Noret. Eksempelvis kan placering af tailing i Noret, dække fiskeæggene med fint sediment og reducere udklækningssuccesen.

Ulk (*Myoxocephalus scorpius*) blev også registreret i lavt antal, ved undersøgelsen (Christiansen, 2003). Det relativt lave antal af denne art kan forklares ved foretrukken habitat, da de fleste trawltræk (17 ud af 21 træk) blev udført på dybder, der er mere end 200 meter, og ulk foretrækker dybder fra 1-200 meter. Således forventes bestanden af ulk for at være højere i det "lavvandede" område i Noret og Nyhavn. Indsamling af ulk til baselineanalyse af metalakkumulering i kød og lever, forventes at være en mulig del af prøvetagningsprogrammet i felten.

Marine fugle

I det nordøstlige Grønland bygger flere arter af havfugle rede i kolonier, ofte med forskellige arter på samme sted, f.eks. stejle klippesider med adgang til gode fødeområder. En fugleundersøgelse blev afsluttet i 2007 som en del af det tidligere Malmbjergprojekt. Den tidligere mineplan for Mambjerget inkluderede afskibning af malm fra Gurreholm syd for Schuchert Dal, altså syd for selve molybdænforekomsten. Den nuværende projektbeskrivelse for minen planlægger imidlertid afskibning af malm fra et kajanlæg i Mesters Vig. Den tidligere undersøgelse af havfugle i forbindelse med Malmbjergprojektet giver kun oplysninger om havfuglearter, der findes omkring Halls Fjord, og mangler information om status for Mesters Vig, Noret og Nyhavn. En undersøgelse foretaget af DCE (NERI) i 2005 kortlagde områder af kendt betydning for havfugle - Figur 22, (Aastrup et al, 2005). Denne undersøgelse omfattede arter, der findes regelmæssigt i området eller udnytter området til redebygning. I alt 8 arter af havfugle var indeholdt, herunder: mallemuk (*Fulmarus glacialis*), edderfugl (*Somateria mollissima*), polarlomvie (*Uria lomvia*), søkonge (*Alle alle*), ride (*Rissa tridactyla*), ismåge (*Pagophila eburnea*), sabinemåge (*Larus sabini*) og havterne (*Sterna paradisaea*). Placeringen af kendte kolonier for de otte havfuglearter er vist på Figur 22.



Figur 22: Kort der viser de vigtigste kendte områder med havfugle i nærheden af Malmbjerget

Havternen er den eneste havfugleart, der er registreret regelmæssigt indenfor undersøgelsesområdet (markeret med grønt på Figur 22). Denne art er tolerant overfor menneskelig forstyrrelse, undtagen ved ægindsamling og jagt naturligvis. Den eneste art, der er sårbar over for menneskelige aktiviteter, der er inkluderet i undersøgelsen, er Polarlomvie. I det nordøstlige Grønland er der kun fundet to kolonier af denne art, begge beliggende i nærheden af Ittoqqortoormiit og uden for rækkevidden af forstyrrelser, fra mineaktiviteter ved Malmbjerget.
Den nuværende viden om havfugle i undersøgelsesområdet, vurderes at være tilstrækkelig, som basis til en VVM-redegørelse. Under det forestående besøg i undersøgelsesområdet i sommeren 2020, vil observationer af hav- og strandfugle ved tidevandsfladerne i området, imidlertid blive registreret som et supplement til den eksisterende viden og indarbejdet i VVM-redegørelsen.

Havpattedyr

De vigtigste havpattedyr i Scoresbysund Fjord og omegn, er ringsæl (Phoca hispida), grønlandssæl (Pagophilus groenlandicus), remmesæl (Erignathus barbatus), narhval (Monodon monoceros) og isbjørn (Ursus maritimus). De følgende beskrivelser fokuserer på antal, fordeling samt sæson for forekomst, for hver art. Andre marine arter, der ofte observeres i området, er vågehval (Balaenoptera acutorostrata), grønlandshval (Balaena mysticetus), klapmyds (Cystophora cristata) og hvalros (Odobenus rosmarus). Den mest sandsynlige påvirkning af havpattedyr, vil skyldes de øgede aktiviteter med skibe i området, især i og omkring Mesters Vig og Nyhavn. Derfor er en omfattende viden om arter, bestand og sæson for havpattedyr i området meget vigtige og vil blive behandlet i VVM-redegørelsen.

Ringsæl (Phoca hispida)

Ringsæler er almindelige og forekommer overalt i Østgrønland. En undersøgelse i 1984 viste en densitet mellem 0,3 og 2,9 sæler/km^2 i området mellem Scoresbysund og Kong Oscar Fjord, (Aastrup. et al., 2006), Figur 23. Under pelsfældning fra april til juli forekommer ringsæler på isen i fjorde og prøver at undgå at komme ud på havet. Yngleperioden finder sted fra midten af marts til midten af maj, når ungerne fødes i den akkumulerede sne på havisen. De foretrukne steder er i åbningerne af fjordene med tidligt, stabilt isdække. Det er vigtigt, at åndehullerne laves, så snart isen begynder at dække fjordene i den tidlige vinter.

Undersøgelser viser, at ringsæler kan reagere på forskellige slags forstyrrelser ved at forlade åndehullerne og huler. Ringsæler er mest følsomme, når de fælder på isen, hvilket er den samme periode, som de er mest sårbare over for rovdyr.

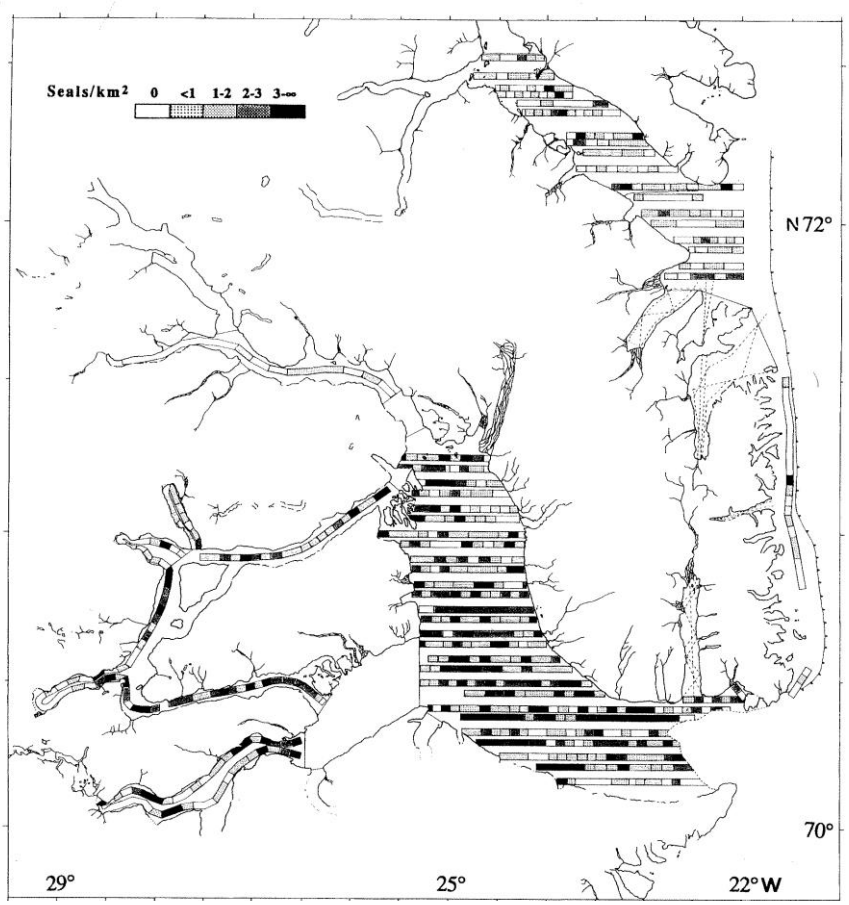
Ringsæler er almindeligt forkommende i undersøgelsesområdet om sommeren og sandsynligvis også om vintereren. Forstyrrelse fra mineaktiviteter kan ske gennem en stigning i undervandsstøj. Omfanget af påvirkningen på ringsælen er afhængig af støjniveauet.

Grønlandssæl (Pagophilus groenlandicus)

Grønlandssælen findes i udmundingen af Scoresbysund Fjord i perioden med åbent vand (juni-september). Yngleområder er placeret på havisen omkring Jan Mayen (Born, 1983) (Dietz et al., 1985). Det samlede antal, der forekommer i undersøgelsesområdet, er relativt lille.

Grønlandssæler foretrækker relativt lavt vand. Efter yngle- og fældningssæsonen forekommer store grupper af unge individer ved udmundingen af Scoresbysund Fjord i juli, mens voksne ankommer fra midten af august.

Som det var tilfældet med ringsælen, kan grønlandssælen også blive forstyrret af stigende støjniveau. Imidlertid er antallet af Grønlandssæler i undersøgelsesområdet beskedent, og de benytter ikke området i en sårbar periode som f.eks. yngel eller fældning.



Figur 23: Fordeling af observationer af ringsæler i en undersøgelse fra juni 1984 (Aastrup. et al., 2006)

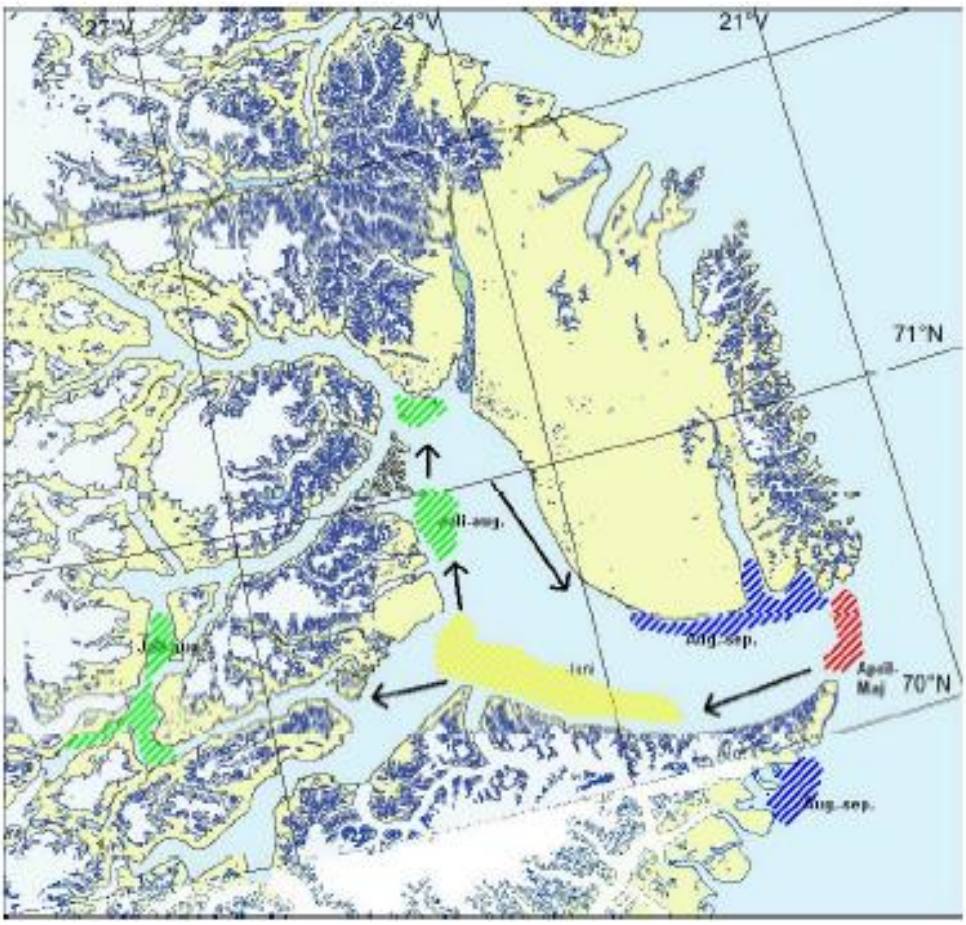
Remmesæl (*Erignathus barbatus*)

Remmesæler forekommer langs østgrønlands kyster og har en rimelig stationær livsstil, bestemt af de rådende isforhold. De observeres oftest som enkeltindivider i Scoresbysund Fjord tæt på Ittoqqortoormiit og langs iskanten i sæsonen med åbent hav. Remmelsæler foretrækker lavt vand og undgår områder, der er dækket med fast is. Yngel og fældning foregår på isen sent på vinteren/det tidlige forår. Føde for remmesæler består i større udstrækning af bentiske dyr, i forhold til de andre sælarter i området. Remmesælen opholder sig på små mobile stykker is og trækker sig normalt tilbage fra faste isdækkede områder, selvom de til en vis grad kan finde på at lave åndehullerne i fast is. Remmesælen kan ligesom de to ovennævnte sælarter også forstyrres ved øget støjniveauet genereret af mineaktiviteter, igen afhængigt af støjniveauet.

Narhval (Monodon monoceros)

Scoresbysund Fjord er det vigtigste sommerområde for narhvaler i det østlige Grønland. Narhvaler forekommer oftest i grupper af 10-20 individer. Narhvaler vandrer ind i fjorden, når isen forsvinder og forbliver i de indre dele gennem sommeren. I løbet af efteråret vandrer hvalerne ud af fjorden i den nordlige del. Kalvene fødes i juli. Narhvalerne vandrer mellem forskellige områder, men migrationsruterne er dårligt kendte. Kalve fødes hvert andet eller tredje år (Dietz et al., 1985) (Born, 1983). Deres føde består af uvak, krebsdyr og blæksprutter.

Undersøgelsesområdet er ikke kortlagt og klassificeret som et vigtigt område for narhvaler. Denne konstatering kan være påvirket af kortlægningsmetoden. Kortet på Figur 24 er lavet udfra interviews med fangere og ved at kortlægge deres observationer. Det vurderes for meget sandsynligt, at de fleste fangere foretrækker jagt i Scoresbysund fjordsystem i stedet for at det åbne hav og i retning mod hovedfokusområdet.

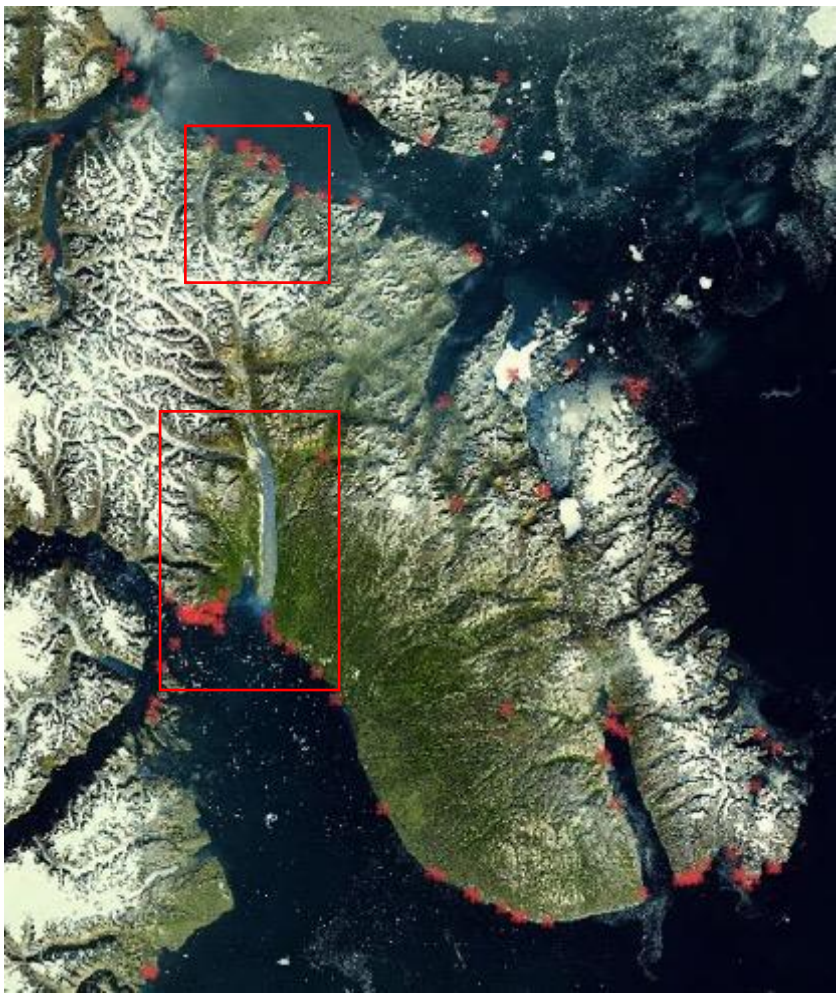


Figur 24: Kortet viser sæsonforekomster af narhvaler i Scoresbysund regionen (rød: April-maj, gul: juni, grøn: juli/august). Narhvalerne forlader fjorden i løbet af efteråret. (Aastrup et al, 2005).

Narhvaler kan være følsomme over for forstyrrelser fra stigende menneskelige aktiviteter, især støj, og kan lejlighedsvis besøge undersøgelsesområdet. Det forekommer dog usandsynligt, at undersøgelsesområdet er af større betydning for narhvalerne, og en konflikt mellem narhvalerne og de stigende menneskelige aktiviteter ved minedrift i dette område er teoretisk og usandsynlig.

14.0 ARKÆOLOGI

Da Grønland har været befolket siden år 2500 f.Kr. er der mange efterladenskaber og artefakter til stede på forskellige lokaliteter i Grønland. Baseret på den arkæologiske database (Nunniffiit) fra Grønlands Nationalmuseum og Arkiv er der fundet en række arkæologiske lokaliteter på Jameson Land, markeret med specifik NKAH lokalitet nummerering (røde kryds på Figur 25).



Figur 25: Lokaliteter af særlig arkæologisk interesse for området på og omkring Jameson Land (som markeret i Nuuniffiit databasen). De røde firkanter er områder der er zoomet ind på fra Figur 26 og Figur 27.

Grønlands Nationalmuseum og Arkiv har tidligere foretaget arkæologiske undersøgelser i området og fundet levn i Delta Dal (KNAH nr. 4628, Figur 26), ved det østlige udløb af Mesters Vig (KNAH nr. 4156) samt ved fire lokaliteter nær Noret og Station Mestersvig (KNAH No.´s 4157, 4160, 4161 og 4164). Lokaliteten i Delta Dal (KNAH 4628) er den nærmeste lokalitet til Malmbjerget og den eneste af de nævnte arkæologiske lokaliteter nord for Malmbjerget, der er defineret til en vis grad. De andre lokaliteter er rapporteret som 'uidentificerede' i Nunniffiit arkæologiske database. Det skal undersøges med Grønlands Nationalmuseum og Arkiv, om der er behov for yderligere undersøgelser i området nord for Malmbjerget mod Station Mestersvig, Noret og Mesters Vig. Ingen formelle rapporter for lokaliteterne nord for Malmbjergforekomsten, ser ud til at eksistere.



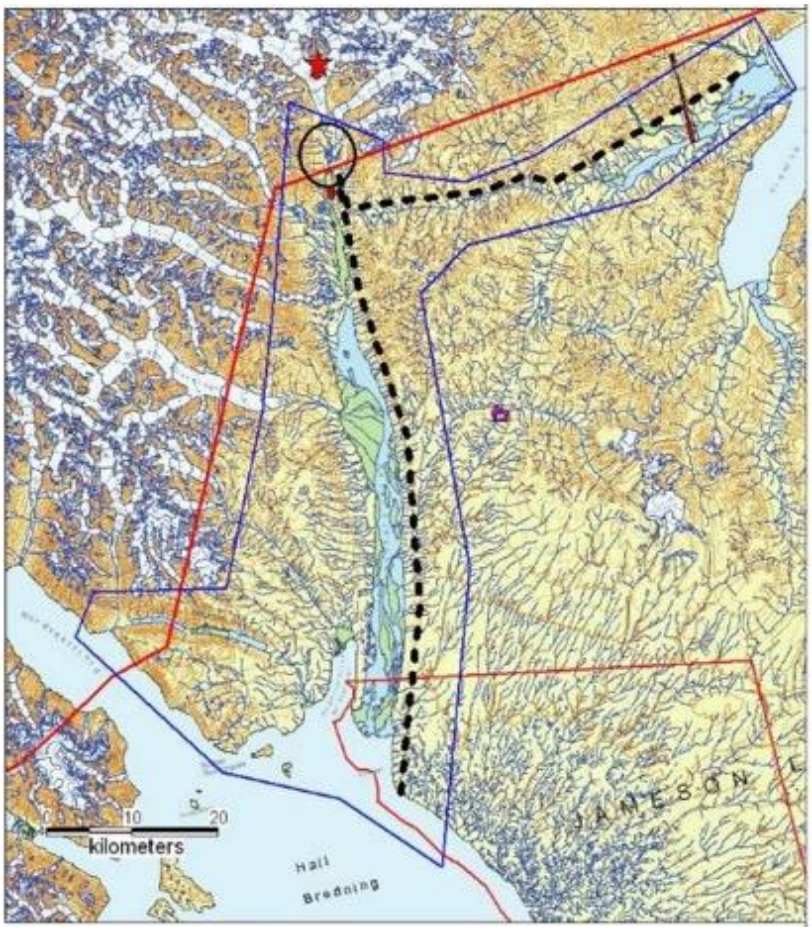
Figur 26: Arkæologiske lokaliteter registreret i hovedfokusområdet nord for Malmbjerget (markeret med rødt).



Figur 27: Arkæologiske lokaliteter registreret i Schuchert Dal med oplandsområder syd for Malmbjerget

I Schuchert Dal og oplandsområder er en række arkæologiske lokaliteter føjet til den arkæologiske database Nunniffiit. Disse steder er hovedsageligt lokaliseret mod udmundingen af Schuchert floden mod syd (røde kryds på Figur 27).

I 2007 blev der udført en arkæologisk undersøgelse af Grønlands Nationalmuseum og Arkiv for et område sydøst for Malmbjerg og mod syd i Schuchert Dal (Petersen, 2007). Det blev udført for InterMoly som en forundersøgelse af det tidligere Malmbjergprojekt. Området er markeret med blåt på Figur 28. Derfor er området syd for Malmbjerg godt undersøgt, og der er sandsynligvis her ikke behov for yderligere arkæologiske undersøgelser.



Figur 28: Arkæologisk undersøgelsesområde (afgrænset I blå) foretaget I 2007 af Grønlands Nationalmuseum og Arkiv

15.0 OPSUMMERING AF POTENTIELLE MILJØPÅVIRKNINGER MED SÆRLIG OPMÆRKSOMHED

Baseret på projektbeskrivelsen og informationer fra eksisterende viden, der er præsenteret i tidligere kapitler og emner identificeret med særlig opmærksomhed, skal der i VVM-redegørelsen rettes opmærksomhed mod de opsummerede problematikker i Tabel 3. Disse problematikker, vil blive behandlet i VVM-redegørelsen og den tilhørende risikovurdering. Tabellen indeholder de spørgsmål, der vil blive en del af VVM-redegørelsen, inklusiv risikovurderingen.

Tabel 3. Identificerede problematikker som vil blive addresseret i VVM-redegørelsen og den tilhørende risikovurdering

Faser	Elementer	Forurening					Forstyrrelser			
		Luftforurening / støv	Støj / vibration	Fersvandsmiljø	Marint miljø	Terrestrisk miljø	Fysisk miljø (landskab)	Ferskvandsmiljø	Marint miljø	Terrestrisk miljø
Konstruktion	Bygning af minefaciliteter på land (clearing af brud, veje, tunnel, værksted, opbevaring, bolig, håndtering af vand osv.)	X	X	X	X	X	X	X		X
	Bygning af faciliteter ved Mesters Vig (forarbejdningsanlæg, tailings rørledning, havn, osv.)		X		X	X	X	X	X	
	Shipping	X	X		X				X	
Drift	Minedrift i bruddet, (boring, sprængning, transport, osv)	X	X	X		X	X			X
	Forarbejdningsanlæg (knusning, malm/tailings separation, håndtering af vand, osv.)	X	X		X				X	X
	Malmtransport		X		X				X	X
	Opbevaring og værksted			(X)			X			X
	Shipping	X	X		X				X	
	Placering af tailings (alle aspekter af designet af tailings faciliteten)	X			X	X	X		X	
	Indkvartering og tilknyttede aktiviteter (skrald, spildevand, generatorer, osv.)	X	X		X	X	X			X
	Vejtransport (brændstof, ferskvand, osv.)	X	X	X						X
Nedlukning og efter nedlukning	Nedtagning og bortskaffelse af faciliteter	X	X	X	X	X	X		X	X
	Shipping og anden transport	X	X		X		X		X	X
Risikovurdering	Shipping (oliespild)				X					
	Tilfældigt oliespild under losning fra skib og tankning af forarbejdningsanlæg				X					
	Brændstoftank brud eller læk på land eller offshore (forarbejdningsanlæg)				X	X				

16.0 UDKAST TIL KOMMISSORIUM

For at forberede VVM-redegørelsen i overensstemmelse med den foreslåede indholdsfortegnelse er der behov for yderligere information til flere af emnerne. For eksempel skal der gennemføres en undersøgelse, der vurderer mobiliteten af metaller fra tailings og om den potentielle påvirkning herfra af det marine miljø vil forurene havet. Det skal også bestemmes, i hvilket omfang projektet forstyrrer dyr i nærheden af det foreslåede undersøgelsesområde.

De specifikke undersøgelser, der foreslås udført for at indsamle de oplysninger, der er nødvendige for at vurdere projektets miljøpåvirkning, er vist nedenfor. Det skal bemærkes, at eksisterende oplysninger vurderes at være tilstrækkelige til en tilfredsstillende vurdering, når der allerede er tilstrækkelig information tilgængelig og/eller når den forventede miljøpåvirkning vurderes at være ubetydelig og kun af lokal karakter.

16.1 FORESLÅEDE YDERLIGERE UNDERSØGELSER TIL KONSEKVENSVURDERING

Da der under det tidligere Malmbjergprojekt har været foretaget adskillige miljøundersøgelser, især i Schuchert Dal og oplandsområderne, betragtes det meste af de indsamlede data (lav, vand, sediment, fisk, tang, muslinger osv.) som værende gyldige. Det foreslås dog, at opdatere nogle af disse data med en yderligere indsamling. Når de kemiske resultater af de nye prøver foreligger, sammenlignes disse for at se, om de i nogen grad stemmer overens med baggrundsdata for det tidligere Malmbjergprojekt. De indsamlingsmetoder, der bruges til at indsamle de yderligere data, vil blive beskrevet i et feltprogram, inden feltsæsonen går i gang.

Med hensyn til området nord for forekomsten ved Malmbjerget er dette kun delvist blevet dækket af tidligere baggrundsundersøgelser (herunder overvågning efter nedlukning af Blyklippen minen og begrænset prøvetagning til det tidligere Malmbjergprojekt). Det meste af disse data betragtes dog som gyldige og vil blive understøttet af det intensive monitoreringsprogram, og derfor forventes det, at et års yderligere prøvetagning af baggrundsdate vil være tilstrækkelig.

16.1.1 Kemiske baggrundskoncentrationer

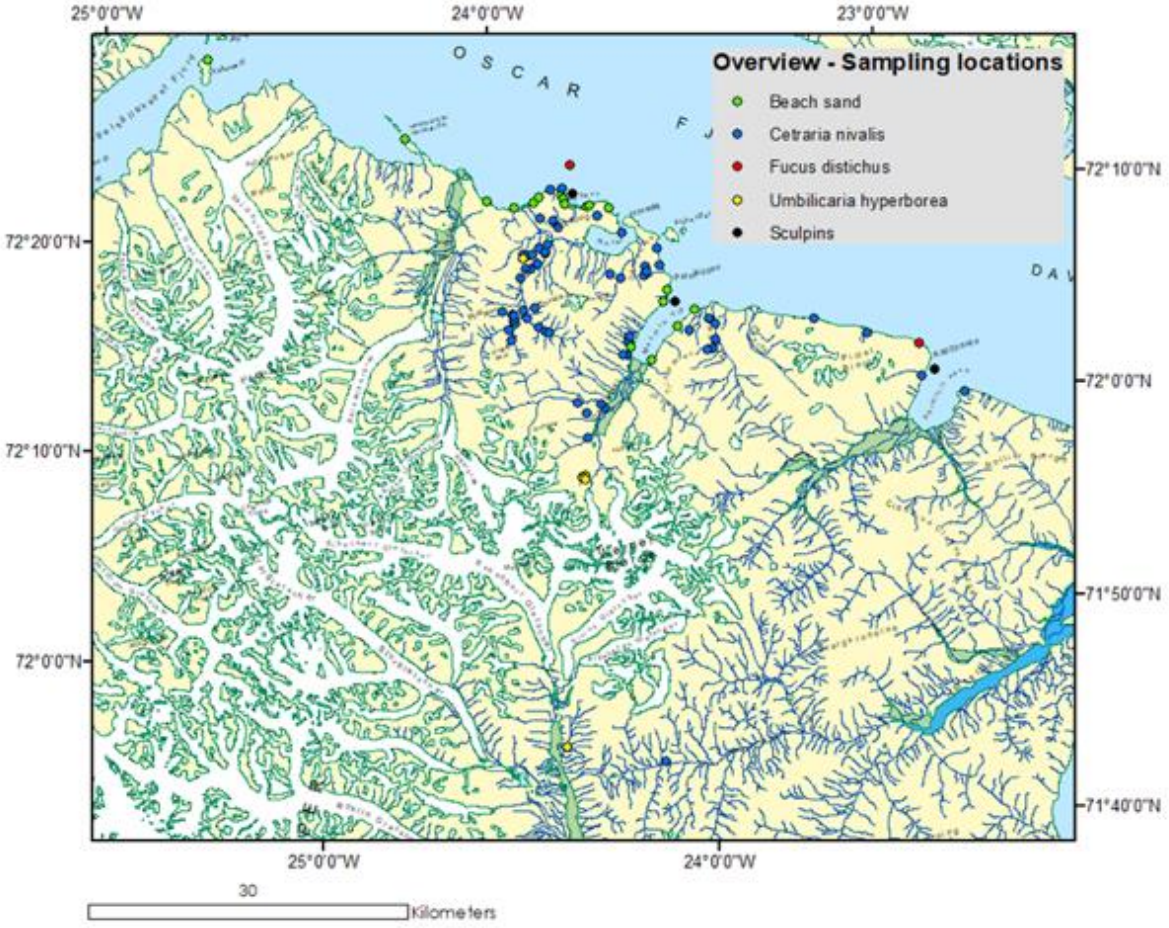
De Grønlandske Myndigheder kræver hav-, terrestrisk- samt ferskvands baggrundsprøver indsamlet fra det planlagte mineområde og et referenceområde for at bestemme den kemiske baggrundskoncentration, inden minedrift påbegyndes. Herefter giver de indsamlede baggrundsdata referenceinformation til fremtidig overvågning under selve minedriften.

Omfattende baggrundsundersøgelser blev udført i forbindelse med det tidligere Malmbjergprojekt, hvor al adgang til minen var planlagt til at være fra syd via Schuchert Dal. De første prøvetagninger i dette område blev udført i 2006 og 2007 af DHI og DCE og indeholdt kemiske analyser af vand, sedimenter, tang, ulke og muslinger. På samme tid blev der foretaget undersøgelser af fugle og moskusokser fra luften.

Da dette Malmbjergprojekt er planlagt til at have en nordlig adgang til minen, forventes Schuchert Dal at være fri for menneskelige aktiviteter og forstyrrelser. Schuchert Dal vil dog stadig have vand, der kommer fra mineområdet såvel som luftbårne kontaminanter (støv), og derfor vil de eksisterende data blive genbrugt. For at fåopdaterede baggrundsdata for dette sydlige område vil prøver af vand, sediment og lav blive omfattet af de planlagte baggrundsbeskrivelser, der skal gennemføres under det planlagte feltarbejde.

Med hensyn til den nordlige adgangsrute, vil dette som tidligere beskrevet resultere i en tunnel fra mineområdet til bunden af Delta Dal og derfra en vej videre til bunden af Mesters Vig. Tailings transporteres til Noret, og det endelige produkt afskibes fra Mesters Vig.

På nuværende tidspunkt er Delta Dal og Mesters Vig ikke specielt grundigt undersøgt, selvom DCE (Peter Aastrup) har leveret Figur 29, der viser en oversigt over data, der er indsamlet i området i 2005-2006 (upubliceret). Undersøgelser af koncentrationen af elementer i lav, planlægges indsamlet under feltarbejdet, i områder af Delta Dal, på lokaliteter nord og syd for Mesters Vig samt i området ved Mestersvig og Noret.



Figur 29: Indsamling af strandsand, tang, lav og ulke af DCR 2005-2006 (upubliceret).

Som det ses på Figur 29 er strandsand, lav, tang og ulke indsamlet og analyseret. Et antal af disse "gamle" stationer vil blive udvalgt, undersøgt og genbrugt ved indsamling af nye baggrundsdata.

Området ved det kommende tailingsdepot ved Noret har været monitoreret intensivt nedlukningen af den tidligere Blyklippen mine, og derfor er kemiske analyser af sediment, tang, ulke osv. tilgængelige i dette område. For at få en opdateret status for den tidligere forurening i dette område vil flere stationer blive genbrugt, prøvetaget og analyseret for kemisk indhold i feltprogrammet. Undersøgelser af koncentrationen i elementer som sediment, vand og biota indsamles i Mesters Vig for at afdække dette område.

Det skal nævnes, at al ny prøvetagning finder sted i henhold til en protokol udviklet af Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE) for EAMRA (protokol til indsamling af miljøprøver til DCE Arktiske Prøve Bank, version 3. af 8. november 2012). Alle analyser vil omfatte elementer, der er anført i retningslinjerne og har en detektionsgrænse under grænserne, der er angivet i Bilag 2 i retningslinjerne.

16.1.2 Metallurgi

For at vurdere den potentielle påvirkning fra nedknusning af malm og tailings, vil der blive gennemført en grundig udvaskningsanalyse af relevante mineraler i forekomsten ved opløselighed i fersk- og saltvand på et akkrediteret laboratorium.

De reagenser, der bruges til flotationsprocessen, skal identificeres for at sikre, at de ikke er giftige og ikke påvirker miljøet. Dette vil blive sikret gennem sikkerhedsdatablad for komponenter, der bruges i processen. Data om økotoksicitet, bionedbrydelighed og potentiale for bioakkumulation af kemikalier vil blive inkluderet.

En mere detaljeret beskrivelse af processerne fra sprængning, knusning, kemisk behandling samt koncentration af produktet vil fremgå af VVM-redegørelsen.

16.1.3 Luft- og støvspredningsmodel

Baseret på meteorologiske data (vindhastighed og retning) vil en luft- og støvspredningsmodel blive udarbejdet. Mængden og mobiliseringen af potentielle farlige kemikalier, der stammer fra minedriften, inklusiv knuseren, er ukendt, da dette afhænger af både de meteorologiske forhold og malmens mineralsammensætning.

Karakteriseringen af støvpartikler (partikelstørrelse, kemisk sammensætning, udseende osv.) vil blive beskrevet så detaljeret som muligt. For at indsamle information om de stedspecifikke meteorologiske forhold er der planlagt at opsætte mindst to vejrstationer under feltarbejde, den ene nær Mesters Vig (hvor det planlagte kajområde og forarbejdningsanlæg befinder sig) og den anden nær Malmbjerg minebruddet. Dette vil sikre opdaterede klimatiske data samt data for vindforhold på to strategiske lokaliteter. Alle indsamlede data vil blive kombineret med andre tilgængelige vejrdata (f.eks. fra ASIAQ, DMI og andre) i nærheden af de relevante områder, for at opnå de bedst mulige modeller for støvspredning. Modellen vil blive brugt til at estimere afsætningen af støv på gletsjere, på land og i havet. Resultaterne af støvspredningsmodellen og den kemiske sammensætning af støv, vil blive vurderet med hensyn til de grænser, der er skitseret i Bilag 3 i retningslinjerne, (MRA, 2015). Baggrunds-støvemissionsmonitoreringen vil blive udført umiddelbart inden konstruktion af minen, og fortsat overvågning vil pågå i hele minens levetid.

16.1.4 Yderligere batymetriske data i Mesters Vig.

Information om vanddybderne i Mesters Vig dækkes til en vis grad af batymetriske undersøgelser af DHI fra 2005. Ifølge projektbeskrivelsen vil Mesters Vig være hvor forarbejdningsanlægget er placeret og samtidig være underlagt skibstrafik, afskibning af malm, opbevaring af brændstof og rotationen af skiftehold med mere. Derfor vil det være fordelagtigt for projektet, både for personalets sikkerhed, men også for at forebygge miljørisici, at indsamle yderligere batymetriske data til at afdække relevante områder uden data i Mesters Vig. Undersøgelsen kan foretages med en single-beam eller en foretrukken multi-beam setup. Positionen skal være med RTK præcision.

16.1.5 Fjeldørred

Status for fjeldørreder i floderne i Delta Dal er ukendt, hvorfor disse vil blive undersøgt. Hvis der findes fjeldørred, vil der være fokus på en kvantitativ og kvalitativ analyse af juvenile fisk, hvorved det sikres, at potentielt uønsket kemisk indhold i fisken stammer fra lokalområdet og ikke opsamles under vandring. Det kan overvejes at foretage den samme analyse på de fjeldørred bestande, der findes i Schuchert Dal.

16.1.6 Havfugle

Den edderfuglekoloni der er registreret på en ø nord for Mesters Vig´s indløb monitoreres ikke, men der vil blive indført afværgeforanstaltninger, der tillader at denne holdes fri for forstyrrelser.

Undersøgelser ved kommende feltarbejde vil omfatte tilstedeværelse af andre hav- og / eller kystfuglearter i området ved Mesters Vig og Delta Dal.

16.1.7 Lokal anvendelse

Under forhøringsmøderne med indbyggerne i Ittoqqortoormiit blev det oplyst, at de ikke havde nogen fiskeri- eller jagtinteresse i området ved Mestersvig. Station Mestersvig bruges af Sirius-patruljen. Tilsyneladende er kun to personer stationeret her permanent, og Arktisk Kommando vil blive kontaktet for at undgå negative påvirkninger på deres aktiviteter i området.

16.1.8 Afskibning

Afskibning af koncentrat forventes udført i den isfri periode (estimeret til 4 måneder) i sommerperioden. Det anvendte bulkskib vil sandsynligvis være af typen Panamax (ca. 50.000 BRT). Skibsruten er planlagt til at være udfra Mesters Vig, til en havn i Europa. Et desktopstudie af havpattedyr og fuglearter, der potentielt kan blive påvirket af skibsfarten (støj, osv.) vil blive udført. Nyt materiale om skibsruter i Østgrønland, der er relevant for undersøgelsesområdet, vil være tilgængeligt i løbet af 2020 ifølge Grønlands Naturinstitut.

17.0 REFERENCER

Bakke, Torgeir, Källqvist, T., Ruus, A., Breedveld, G. D., & Hylland, K. (2010, Volume 10, Issue 2). Development of sediment quality criteria in Norway. *Journal of Soils and Sediments*, pp. 172–178.

Bay, C., & Holt, S. (1986). *Vegetationskortlægning af Jameson Land 1982-86.* Greenland Fisheries and Environmental Research Institute, Copenhagen.

Boertmann et al., D. F. (1992). *The Greenland muskox population status 1990 – Rangifer 12.*

Boertmann, D., & Mosbech, A. (2012). *The western Greenland Sea. A strategic environmental impact assessment of hydrocarbon activities.* Scientific Report from Danish Centre for Environment and Energy (DCE), No. 22.

Born, E. (1983). *Havpattedyr og havfugle i Scoresbysund: Fangst og forekomst. Råstofforvaltningen for Grønland og Grønlands Fiskeri- og Miljøundersøgelser. 112 s.*

Christiansen, J. S. (2003). *TUNU-I EXPEDITION - The Fish Fauna of the NE Greenland Fjord Systems, Danmarkshavn (77°N) - Eskimonæs (74°N).* Åbo Akademi University, Finland: NARP - Nordic Arctic Researce Program.

DHI. (2005). *Macroalgae and Macrozoobenthos at Mestersvig. Marine Biological Baseline Survey in 2005 - Malmbjerg Project - Technical Report.* Hørsholm: DHI.

Dietz et al., :. R.-P. (1985). *Havpattedyr i Østgrønland: En litteraturundersøgelse. Rapport til Råstofforvaltningen for Grønland og Grønlands Fiskeri- og Miljøundersøgelser. Danbiu Aps. 277.*

DRA, A. (2019). *Malmbjerg Project - Concept Study - Greenland Resources Inc.* DRA Americas Inc.

Gustavson, K., & Petersen, G. (2009). *Water Quality – freshwater – Malmbjerg. Compiled results from three years´ baseline monitoring (2006, 2007 and 2008), DHI technical report.* DHI.

Hansen et al., J. A. (2012). *Jameson Land. A strategic environmental impact assessment of hydrocarbon and mining activities. DCE Scientific report No. 41.* Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy.

Harpøth et al., O. P. (1986). The mineral occurrences of central East Greenland. *Meddelelser om Grønland, Geoscience 17*, 140.

Helweg et al., C. P. (2006). *Hydrological modelling of four catchments in Mestersvig. Asiaq report 2006-01.* Asiaq.

Helweg, C., & Petersen, D. (2007). *Hydrological modelling of twelve catchments in Schuchert Valley_Asiaq report 2007-29.* Asiaq.

Larsen, M. (2009). *Schuchert Valley Climate Station Data 2008-2009. Asiaq Report 2009-19.* Asiaq.

Lorax, E. (2008). *Geochemical and Water Quality Predictions Malmbjerg Project .* Quadra Mining Ltd.

Marquard-Petersen, U. (1995). *Status of wolves in Greenland. Carbyn, L.N., Fritts, H., & Seipp, D (eds). Ecology and conservation of wolves in a changing world.*

Meltofte, H., & Dinesen, L. (2010). Population densities of birds in Ørsted Dal, NE Greenland, 2009. *Dansk Ornitologisk Forenings Tidsskrift 104: 59-72.*, 13.

MRA, M. R. (2015). *Guidelines for preparing an Environmental Impact Assessment (EIA) report for mineral exploitation in Greenland.* Nuuk: Naalakkersuisut.

Petersen, E. (2007). *The 2006 antiquarian survey from Malmbjerget to Hall Bredning along the left bank of Schuchert Glacier and Schuchert Flod, Jameson Lan, East-Greenland.* Nuuk: Greenland National Museum and Archives.

Piésold, K. (2007). *2007 Site Investigation report for surface infrastructrure REF no. NB501-00012/16-2.* Knight Piésold.

Piésold, K. (2007). *Malmbjerg IFS Tailings Management Facility Seepage Analyses.* Knight Piésold.

Sandell, H., & Sandell, B. (1996). Polar bear hunting and hunters in Ittoqqortoormiit/Scoresbysund, NE Greenland. *Arctic Anthropology*, 7.

SGS, L. (2006). *Metallurgical flowsheet development and variability testing for the Malmbjerg deposit.* International Molybdenum PLC.

Skov, H., & Hansen, J. (2007). *Monitoring of birds. Baseline Studies – Malmbjerg.* DHI.

Skov, H., & Hansen, J. (2009). *Monitoring of birds. Baseline Studies–Malmbjerg.* DHI.

SRK, C. (2007). *Environmental and social assessment of the Malmbjerg project, Volume One - main report. Prepared for International Molybdenum PLC.* SRK Consulting.

Aastrup et al, P. E. (2005). *Naturbeskyttelse og turisme i Nord- og Østgrønland - Faglig rapport fra DMU, nr. 545.* http\\fagligrapport.dmu.dk: DCE.

Aastrup et al., P. T. (2004). Geological ore-production and environmental knowledge - Blyklippen lead zinc deposit Mestersvig -Central North East Greenland.

Aastrup et. al., P. B. (2018). *Miljøundersøgelser ved Mestersvig 2014.* Roskilde: Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 243.

Aastrup, P., & Mosbech, A. (2000). Population Demography of the Muskoxen in Jameson Land, 1982-1990. *Rangifer*.

Aastrup. et al., P. B. (2006). *Existing Knowledge Schuchert Dal and Ørsted Dal Malmbjerg baseline.* NERI.

18.0 BILAG 1: UDKAST TIL KOMMISSORIUM

FORSLAG TIL EN INDHOLDSFORTEGNELSE TIL VVM-REDEGØRELSEN

1. Ikke teknisk sammendrag og konklusioner (engelsk, grønlandsk, dansk)

2. Introduktion

2.1 Beskrivelse af mineselskabet

3. Administrative og juridiske rammer der påvirker projektet

3.1 Introduktion

3.2 Grønlandsk lovgivning

3.3 Internationale regulativer og retningslinjer

3.4 Regler for shipping

4. VVM-processen

4.1 Formålet med Vurderinger af Virkninger på Miljøet

4.2 Den grønlandske procedure for udarbejdelse af VVM-redegørelse til udnyttelse af mineraler

4.3 Baselineindsamling til miljøundersøgelser

4.4 Miljøundersøgelser

5. Beskrivelse af Malmbjerg Molybdænprojektet

5.1 Beliggenhed

5.2 Materiale/malm

5.3 Minedesign (produktionsstørrelse og plan)

5.4 Mineinfrastruktur (mineværksted, forarbejdningsanlæg, boliger, havneanlæg, elproduktion, energiforbrug, oplagringsanlæg til sprængstoffer)

5.5 Mineoperationer (placering af brud, forarbejdning, havnefaciliteter og transport)

5.6 Vandforsyning og -behandling

5.7 Vandforbrug (inklusiv udledning til miljøet)

5.8 Spildevandsbehandling og udledning

5.9 Bortskaffelse af affald

5.10 Forvaltning af tailings

5.11 Mineralsk og kemisk sammensætning af produktet og tailings

5.12 Acid Rock Drainage (ARD) potentiale

5.13 Støv og støj

5.14 Udledninger

5.15 Beskæftigelse

5.16 Overvejede alternativer (nul-alternativ, forarbejdningsalternativer, placering af minefaciliteter, alternativer til tailingsplacering, alternative havneplaceringer osv.)

6. Miljømæssig baggrundsbeskrivelse

6.1 Topografi

6.2 Geologi

6.3 Klima (temperatur, nedbør, vind)

6.4 Luftkvalitet

6.5 Ferskvandsressourcer (vandløb og søer)

6.6 Marine farvande (inklusiv havis)

6.7 Terrestrisk vegetation

6.8 Terrestrisk fauna (pattedyr og fugle)

6.9 Ferskvandsfauna (fisk)

6.10 Marin flora and fauna (tang, pattedyr, fugle, fisk, bundliv)

6.11 Truede arter

6.12 Beskyttede områder

6.13 Samfundsøkonomisk setting (lokalt brug, arkæologi og kulturarv)

7. Metodik til vurderingen af påvirkningen af miljøet

8. Miljøpåvirkning og afbødning

8.1 Påvirkning af det fysiske miljø

8.2 Fjernelse af malm

8.3 Infrastruktur (veje, havne, landingsbane)

8.4 Placering af tailings

8.5 Vurdering af støjvirkninger

8.6 Støv

8.7 Udledninger

8.8 Påvirkninger fra affald og spildevand

8.9 Ændringer i ferskvand

8.10 Olie og kemisk udløb til miljøet

8.11 Påvirkning på det økologiske miljø (terrestrisk, marint og ferkvand)

8.12 Introduktion af invasive ikke-oprindelige arter med with ballastvand

8.13 Kulturarv og menneskelige aktiviteter

8.14 Kumulative effekter

9 Konklusioner

10 Referencer

Bilag 1 Konceptuel plan for miljøstyring

Bilag 2 Konceptuel nedlukningsplan

Bilag 3 Konceptuel overvågningsplan

Underskriftside

Golder Associates A/S

Marlene Thorman	Niels Strufe
Country Manager	*QA*

Registered in Denmark at Maglebjergvej 6, 1. sal, DK-2800 Kgs. Lyngby, Denmark. CVR 29 62 42 24

Golder and the G logo are trademarks of Golder Associates Corporation

https://golderassociates.sharepoint.com/sites/110796/project files/6 deliverables/oversættelse og tjek af myndigheder/eia efter 2nd revision july 2020/eia scoping_gri_malmbjerg_dk_rev. 2.docx



golder.com