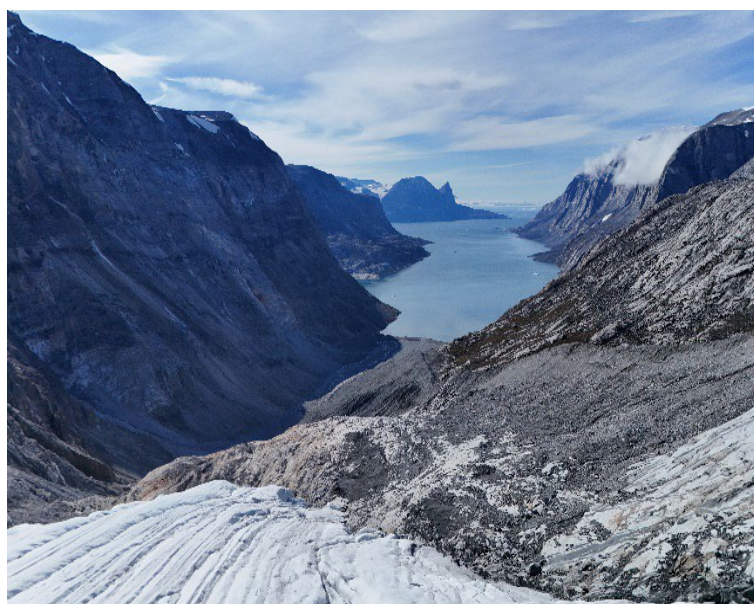


DCE/GN's rådgivning vedrørende opdatering af: Retningslinjer for udarbejdelse af VVM-redegørelse for udnyttelse af mineraliske råstoffer i Grønland

Fagligt notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Dato: 11. november 2025 | **66**



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI



PINNGORTITALERIFFIK
Greenland Institute of Natural Resources

Datablad

Fagligt notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Kategori: Rådgivningsnotat

Titel: DCE/GN's rådgivning vedr. opdatering af: Retningslinjer for udarbejdelse af VVM- redegørelse for udnyttelse af mineralske råstoffer i Grønland.

Forfatter(e): Christian Juncher Jørgensen¹, Peter Aastrup¹, Lis Bach¹, Anne Mette Tholstrup Bagger¹, David Blockley², David Boertman¹, Sissel Lindhart Fredsgaard², Janne Fritt-Rasmussen¹, Ida Bomholt Dyrholm Jacobsen², Yu Jia², Kasper Lambert Johansen¹, Josephine Nyemand², Christian Frigaard Rasmussen¹, Katrine Raundrup², Jens Søndergaard¹, Kristian Tommerup Vad¹, Karl Zinglersen² og Kim Gustavson¹

Institution(er): ¹Aarhus Universitet, Institut for Ecoscience, ²Grønlands Naturinstitut

Faglig kommentering: Anders Mosbech

Kvalitetssikring, DCE: Kirsten Bang

Sproglig kvalitetssikring: Charlotte Hviid

Ekstern kommentering: [Kommentarerne findes her](#)

Rekvirent: Miljøstyrelsen for Råstofområdet, Naalakkersuisut.

Bedes citeret: Jørgensen, C.J., Aastrup, P., Bach, L., Bagger, A.M.T., Blockley, D., Boertman, D., Fredsgaard, S.L., Fritt-Rasmussen, J., Jacobsen, I.B.D., Jia, Y., Johansen, K.L., Nyemand, J., Rasmussen, C.F., Raundrup, K., Søndergaard, J., Vad, K.T., Zinglersen, K., og Gustavson, K. 2025. DCE/GN's rådgivning vedr. opdatering af: Retningslinjer for udarbejdelse af VVM-redegørelse for udnyttelse af mineralske råstoffer i Grønland. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 70 s. – [Fagligt notat nr. 2025|66](#)

Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse

Foto forside: Aarhus Universitet

Sideantal: 70 (inkl. bilag)

Indhold

1	Indledning	3
2	Fagligt grundlag	4
3	Litteraturliste	7
	Bilag 1 - Udkast til opdateret version af VMM-retningslinjer	12
	Appendiks 1 (til Bilag 1) - Detaljeret emnespecifik beskrivelse til VVM-redegørelse	35

1 Indledning

I 2015 udgav Råstofmyndigheden "Retningslinjer for udarbejdelse af VVM-redegørelse (Vurderinger af Virkning på Miljøet) for mineraludnyttelse i Grønland" (i det følgende kaldet VVM-retningslinjer). Siden dens udgivelse er der fremkommet væsentlige opdateringer i både nationale og internationale retningslinjer og regelsæt, med direkte relevans for udarbejdelse af VVM-redegørelser tilknyttet udnyttelse af mineralske råstoffer i Grønland.

Miljøstyrelsen for Råstofområdet (Miljøstyrelsen) har bedt Nationalt center for miljø og energi (DCE) og Grønlands Naturinstitut (GN) om miljøfaglig rådgivning i relation til Miljøstyrelsens opdatering af VVM-retningslinjerne fra 2015¹. Denne opgave indbefatter udarbejdelsen af et tekstnært udkast til, hvordan DCE/GN's forskningsbaserede miljøfaglige rådgivning kan implementeres i en opdateret version af VVM-retningslinjerne (herefter angivet 'udkastet'). Den grundlæggende miljøfaglige rådgivning er baseret på DCE/GN's fagspecifikke erfaringer opnået via den forskningsbaserede rådgivning af/om miljøforhold ved råstofprojekter i Grønland, samt indhentning af relevant viden fra nationale og internationale standarder og vejledninger fremkommet siden 2015.

Udkastet til en opdateret version af "Retningslinjer for udarbejdelse af VVM-redegørelse for udnyttelse af mineralske råstoffer i Grønland" består af A) et hoveddokument (vedlagt i Bilag 1) med B) tilhørende emnespecifikke detaljerede beskrivelser (vedlagt i Appendiks 1 til Bilag 1).

I udkastet (Bilag 1) er der udelukkende taget stilling til spørgsmål og emner af miljøfaglig karakter. DCE/GN har ikke forholdt sig til juridiske og administrative forhold. DCE/GN's miljøfaglige rådgivning omfatter heller ikke spørgsmål i relation til fortidsminder.

Kapitel 2 i dette notat indeholder en oversigt over de miljøfaglige emner og opdateringer, som DCE/GN har indarbejdet i udkastet til den opdaterede version af "Retningslinjer for udarbejdelse af VVM-redegørelse for udnyttelse af mineralske råstoffer i Grønland". Forslag til ændringer baseret på ny miljøfaglig viden er angivet med blå tekstmarkering i udkastet (Bilag 1), samt via det fulde indhold af de emnespecifikke kapitler i Appendiks 1 til udkastet. Tekstangivelser med sort typografi er indholdsmæssigt lig VVM-retningslinjerne fra 2015. Udkastet (Bilag 1) indeholder tillige afsnit med nøjagtig gengivelse af delafsnit fra VVM-retningslinjerne fra 2015. Disse afsnit er gengivet i kursiv.

¹ Råstofmyndigheden (2015) Retningslinjer for udarbejdelse af VVM-redegørelse (Vurderinger af Virkning på Miljøet) for mineraludnyttelse i Grønland. https://naalakkersuisut.gl/-/media/horinger/2021/08/1808_anorthosit/links/link-1-retningslinjer-for-udarbejdelse-af-vvmredegrelse.pdf

2 Fagligt grundlag

Udkastet til en opdateret version af VVM-retningslinjerne (Bilag 1) er baseret på fagspecifikke erfaringer opnået via den forskningsbaserede rådgivning om miljøforhold ved råstofprojekter i Grønland, samt indhentning af relevant viden fra nationale og internationale standarder og vejledninger fremkommet siden 2015. Væsentlige referencer er angivet i dette notats litteraturliste (se ref. 1- ref. 57), mens de fuldstændige referencelister findes i de emnespecifikke kapitler i Appendiks 1.

Kapitel 1 i udkastet til den opdaterede version af VVM-retningslinjerne (Bilag 1) indeholder en ordliste med centrale begreber og deres kontekstuelle betydning ved råstofprojekter i Grønland.

Kapitel 2 i udkastet (Bilag 1) indledes med en opdateret beskrivelse af det overordnede formål med VVM-redegørelsen. Opdateringen af kapitel 2 er baseret på seneste udvikling i miljøbeskyttelse angående forundersøgelser af referencetilstande ('baseline' studier) og deres kobling til efterfølgende miljømonitoring af mineaktiviteter samt et forøget fokus på potentielle miljøpåvirkninger, som mineprojektet vil kunne have i perioden efter minenedlukning ('post-closure' fasen). Mineaktiviteterne omfatter aktiv forureningsbekæmpelse, håndtering af mineaffald, vurdering af miljøpåvirkninger fra mineinfrastruktur, kemikalieanvendelse mv. Opdateringen er baseret på en bred vifte af faglitteratur og internationale standarder (se ref. 1- ref. 57 plus supplerende links i de emnespecifikke kapitler i Appendiks 1 til udkastet).

Kapitel 3 i udkastet (Bilag 1) indeholder en opdatering omhandlende de overordnede principper for miljøbeskyttelse udfoldet i større detaljegrad end angivet i det mere generelle kapitel 2. Kapitel 3 indeholder således konkrete forslag til opdatering af anvisninger med hensyn til et procesforløb, der vil sikre at alle relevante miljøforhold er afdækket på tilstrækkelig vis i VVM-redegørelsen, baseret på samme kildegrundlag som angivet i kapitel 2.

Kapitel 4 i udkastet (Bilag 1) indeholder opdateringer af de forskellige typer af baggrundsundersøgelser, som vil skulle udføres for at sikre, at alle relevante miljøforhold ved mineprojektet er afdækket på tilstrækkeligvis i VVM-redegørelsen. Disse inkluderer både undersøgelser af referencetilstanden af natur- og miljøforhold i de områder, der potentielt kan blive påvirket af projektet, og projektspecifikke undersøgelser til belysning af projektets og dets aktiviteter mulige forurening og påvirkning af natur og miljø i alle faser af projektets levetid. Forslaget til opdatering er baseret på nyeste viden i den internationale litteratur (ref. 1-ref. 57), herunder "*Leading Practice Sustainable Development. Program for the Mining Industry*" (ref. 2-4) og "*Global Industry Standard on Tailings Management*" (ref. 23) i punkt 2 af kapitel 4.

Kapitel 5 i udkastet (Bilag 1) indeholder opdateringer af de forskellige typer undersøgelser af områdets referencetilstand (*'baseline conditions'*) for både natur- og miljøforhold forud for opstart af et mineprojekt. Resultaterne fra referencetilstandsundersøgelserne skal dels benyttes i forhold til at identificere og kvantificere projektets mulige risici i forhold til belastning og påvirkning af natur og miljø, samt indgå som referenceniveau i projektets nedluknings- og reetableringsplan. Dokumentation af referencetilstande indeholder både undersøgelser af naturforhold, miljökemiske forhold og det fysiske miljø. Opdateringen rummer en syntese af relevant faglitteratur om natur og miljøforhold, inklusive miljøstandarder fra EU (se ref. 1-ref. 57 plus supplerende links i de emnespecifikke kapitler i Appendiks 1 til udkastet).

Kapitel 6 i udkastet (Bilag 1) indeholder opdateringer om projektspecifikke undersøgelser, der skal gennemføres for at redegøre for projektets potentielle miljøpåvirkninger i alle projektets faser, samt virkemidler for hvordan disse påvirkninger kan modvirkes og/eller mindskes. Rådgivningen er baseret på seneste internationale udvikling indenfor karakterisering og håndtering af mineralsk mineaffald, udformning af tailingsdeponier, emissioner til atmosfæren, inklusiv mineralsk støv, vurdering og håndtering af proces kemikalier mv., økotoxikologiske undersøgelser, vurdering af kumulative påvirkninger fra projektet i forhold til eksisterende og andre forventede fremtidige aktiviteter/projekter i området, vurdering af klimapåvirkning samt påvirkning af dyreliv via undervandsstøj og andre presfaktorer. Opdateringen er baseret på blandt andet *"Leading Practice Sustainable Development. Program for the Mining Industry"* (ref. 2-4), *"Global Industry Standard on Tailings Management"* (ref. 23), *"Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Management of Waste from Extractive Industries, in accordance with Directive 2006/21/EC"* (ref. 6), *"Tailings Management. Good practice guide"* (ref. 33), *"World Health Organization air quality guidelines"* (ref. 16), *"European Chemical Agency, OSPAR & US-EPA"* (ref. 13, 48 og 53), og DCE's vejledning om geokemiske tests (ref. 50).

Kapitel 7 i udkastet (Bilag 1) indeholder opdateringer omhandlende mineselskabernes egenkontrol, dvs. det undersøgelsesprogram som selskabet skal gennemføre for at kunne dokumentere, at de lever op til de myndighedsdefinerede miljøkrav og andre godkendelser i forhold til den maksimalt tilladte påvirkning af miljøet i og omkring projektområdet. Opdateringen er baseret på blandt andet gældende miljøstandarder fra EU (ref. 6,13-14 og 16).

Kapitel 8 i udkastet (Bilag 1) indeholder opdateringer omhandlende det miljømonitoringsplan, som myndighederne udfører i og omkring mineprojektet. Dette miljømonitoringsprogram har til formål at sikre og dokumentere, at mineprojektet ikke har langsigtede konsekvenser i form af forurening af miljøet og skader på dyre- og planteliv. Myndighedernes miljømonitoring fungerer således som en uafhængig kontrol af den overordnede miljøtilstand i og omkring projektområdet, og er en indikator på om projektet har påvirkninger af miljøet, som enten ikke er forudsagt i VVM-redegørelsen og/eller er detekteret via selskabets egenkontrol. Myndighedernes miljømonitoring fungerer således som en forudsætning for, at korrektiv handling og indskærpede miljøkrav kan fremsættes i tilfælde af, at miljøpåvirkningen adskiller sig fra det, der er beskrevet i VVM-redegørelsen og i kravene til de specifikke aktivitetsgodkendelser. Opdateringen rummer en syntese af historisk og aktuel praksis ved miljøovervågning af mineprojekter i Grønland, baseret på blandt andet Miljøministeriets liste over kvalitetskriterier (ref. 43) og beregningsprincipper for udledningskrav (se kapitel 9 i Appendiks 1).

Kapitel 9 i udkastet (Bilag 1) indeholder ikke miljøfaglige opdateringer. Teksten i kapitel 9 omhandlende arkæologiske fund fremstår uændret fra 2015 udgaven af VVM-retningslinjerne.

Kapitel 10 i udkastet (Bilag 1) indeholder opdateringer vedrørende nedlukning og reetablering af mineprojekter. Rådgivningen er baseret på blandt andet internationale ISO-standarder om samme emner fra 2021 (ref. 35 og 36), samt "*Leading Practice Sustainable Development Program for the Mining Industry*" (ref. 2 og 3).

Kapitel 11 i udkastet (Bilag 1) indeholder opdateringer vedrørende mineprojekternes miljøledelsessystem. Rådgivningen er baseret på blandt andet den internationale ISO-standard om samme emner fra 2015 (ref. 34).

Kapitel 12 i udkastet (Bilag 1) indeholder ikke miljøfaglige opdateringer. Teksten i kapitel 12 omhandlende offentlige høringer fremstår uændret fra 2015 udgaven af VVM-retningslinjerne.

3 Litteraturliste

1. Andrews, R.D., R. Baird, J. Calambokidis, C. E.C. Goertz, F. Gulland, M.P. Heide-Jørgensen, S. Hooker, M. Johnson, B. Mate, Y. Mitani, D. Nowacek, K. Owen, A. Pabst, L. Quakenbush, S. Raverty, J. Robbins, G. Schorr, O. Shpak, F. Townsend, M. Uhart, R. Wells, & A. Zerbini (2019). Best Practice Guidelines for Cetacean Tagging. Journal of Cetacean Research and Management, <https://doi.org/10.47536/jcrm.v20i1.237>
2. Australian Government (2016). Mine Closure. Leading Practice Sustainable Development Program for the Mining Industry. September 2016. <https://www.industry.gov.au/sites/default/files/2019-05/lpsdp-mine-closure-handbook-english.pdf>
3. Australian Government (2016). Mine Rehabilitation, Leading Practice Sustainable Development Program for the Mining Industry <https://www.industry.gov.au/sites/default/files/2019-04/lpsdp-mine-rehabilitation-handbook-english.pdf>
4. Australian Government (2016). TAILINGS MANAGEMENT. Leading Practice Sustainable Development. Program for the Mining Industry. September 2016. <https://www.industry.gov.au/sites/default/files/2019-04/lpsdp-tailings-management-handbook-english.pdf>
5. Bach L, Søndergaard J, Gustavson K, Johansen, K L. & Mosbech A. (2022). Guideline for collection of environmental samples to the Greenland mineral resources environmental sample bank. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 33 pp. Technical Report No. 239. <http://dce2.au.dk/pub/TR239.pdf>
6. Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Management of Waste from Extractive Industries, in accordance with Directive 2006/21/EC; EUR 28963 EN; Publications Office of the European Union, Luxembourg, (2018); ISBN 978-92-79-77178-1; doi:10.2760/35297, JRC109657. <https://ec.europa.eu/environment/pdf/waste/mining/MWEI%20BREF.pdf>
7. Blicher, M.E. & Hammeken, A. N. (2021) Atlas of Vulnerable Marine Ecosystem (VME) indicators observed on Bottom Trawl Surveys in Greenland waters during 2015-2019. Technical Report nr. 113, Greenland Institute of Natural Resources, Greenland. ISBN 87-91214-91-2. <https://natur.gl/wp-content/uploads/2021/01/113-Atlas-of-Vulnerable-Marine-Ecosystem-VME-indicators-observed-on-Bottom-Trawl-Surveys-in-Greenland-waters-during-2015-2019.pdf>
8. Boertmann, D., & Bay, C. (2018). Grønlands Røddliste 2018 – Fortegnelse over grønlandske dyr og planter trusselstatus. <https://natur.gl/raadgivning/roedliste>
9. Boertmann, D. & Fritt-Rasmussen, J. (2024). Appendix 1: Fieldwork at Siggup Nunaa (Svartenhuk) 2022. Pp. in 128-139 in Fritt-Rasmussen, J., Raundrup, K. & Mosbech, A. (Eds). Ummannap Kangerlua and Siggup Nunaa (Svartenhuk) - Regional environmental baseline assessment for mining activities. – Scientific report no. 583 from Danish Centre for Environment and Energy, DCE, Aarhus University, 174 pp. https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Videnskabelige_rapporter_500-599/SR583.pdf
10. Boertmann, D. & Petersen, I.K. (2016). Aerial surveys of geese, seaducks and other wildlife in the Disko Bay area, West Greenland, July 2015. – DCE Technical Report, 78, 25 pp. <http://dce2.au.dk/pub/TR78.pdf>

11. Boertmann, D. & Rosing-Asvid, A. (2017). Seabirds and Marine Mammals in Southeast Greenland II, Results from a survey between Scoresby Sound and Tasiilaq in July and August 2016. – Scientific Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy No. 215 <http://dce2.au.dk/pub/SR215.pdf>
12. Boertmann, D., Kyhn, L.A. & Petersen, I.K. (2019). Seabirds and marine mammals in the western Greenland Sea, August-September 2017. Results from an aerial survey. – Scientific Report No. 335 from DCE, Aarhus University. <http://dce2.au.dk/pub/SR335.pdf>
13. European Chemical Agency. Guidance on REACH. <https://echa.europa.eu/guidance-documents/guidance-on-reach>
14. European Chemical Agency – ECHA (2013). Environmental Quality Standards (EQS) for Priority Substances: Annex I, Part A, Directive 2008/105/EC, 24 December 2008, amended by Directive 2013/39/EU, 24 August 2013. <https://echa.europa.eu/da/environ-mental-quality-standards>
15. Ecosystems Branch (2018). Inventory and Survey Methods for Rare Plants and Lichens, Standards for Components of British Columbia's Biodiversity No. 43. – Ministry of Environment and Climate Change Strategy Ecosystems Branch.
16. European Environment Agency (2023). World Health Organization (WHO) air quality guidelines (AQGs) and estimated reference levels (RLs). <https://www.eea.europa.eu/publications/status-of-air-quality-in-Europe-2022/europes-air-quality-status-2022/world-health-organization-who-air>
17. Environmental Protection Agency (2020) Good Practice Guidance on Cumulative Effects Assessment in Strategic Environmental Assessment. January 2020. <https://www.epa.ie/publications/monitoring-assessment/assessment/strategic-environmental-assessment/EPA-Good-Practice-Guidelines-SEA.pdf>
18. Environmental Protection Authority (2021). Technical Guidance – Environmental impact assessment of marine dredging proposals, EPA, Western Australia. https://www.epa.wa.gov.au/sites/default/files/Policies_and_Guidance/Technical_guidance_EIA_of_Marine_Dredging_Proposals.pdf
19. Erikstad, L. et al., 2023: Working with Natural Processes: Restoring a Mining Landscape in the High Arctic, Svalbard, Norway. Geoheritage, Volume 15, article number 87 <https://link.springer.com/article/10.1007/s12371-023-00855-4>
20. Fritt-Rasmussen, J., Raundrup, K. & Mosbech, A. (Eds). 2023. South Greenland - Regional environmental baseline assessment for mining activities. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 201 pp. Scientific Report No. 482. [SR482.pdf](#)
21. Fritt-Rasmussen, J., Raundrup, K. & Mosbech, A. (Eds). 2024. Uummannaq Kangerlua and Sigguup Nunaa (Svartenhuk) - Regional environmental baseline assessment for mining activities – Danish Centre for Environment and Energy, 174 pp. Scientific Report No. 583. [SR583.pdf](#)
22. Fuglsang, K., Schleicher, O. og Oxbøl, A. (2003). Baggrundsdokument for fastsættelse af grænseværdi for nedfald af støv og regulering af støvemissioner fra diffuse kilder. Rapport fra Miljøstyrelsen. Miljøprojekt nr. 879. <https://www2.mst.dk/udgiv/publikationer/2003/87-7614-064-4/html/kap01.htm>
23. Global Tailings Review (2020). Global Industry Standard on Tailings Management. August 2020. Co-convened by the International Council on Mining and Metals (ICMM), United Nations Environment Programme (UNEP)

- and Principles for Responsible Investment (PRI). <https://www.unep.org/resources/report/global-industry-standard-tailings-management>
24. Grønlands Naturinstitut (2018) Grønlands Rødliste 2018 – Fortegnelse over grønlandske dyr og planter trusselstatus. <https://natur.gl/raadgivning/roedliste/>
 25. Grønland – Regionale Baggrundsundersøgelser AU Ecoscience - Grønland – Regionale Baggrundsundersøgelser. [AU Ecoscience -Grønland – Regionale Baggrundsundersøgelser](#)
 26. Hansen, R.G. (2024) Greenland Large Whale Aerial Survey Observer Protocol, available from GINR by request.
 27. Hansen, R. G., Boye, T. K., Larsen, R. S., Nielsen, N. H., Tervo, O., Nielsen, R. D., Rasmussen, M. H., Sinding, M. H. S., & Heide-Jørgensen, M. P. (2018). Abundance of Whales in West and East Greenland in Summer 2015. NAMMCO Scientific Publications, 11. <https://doi.org/10.7557/3.4689>
 28. Hansen R. G., Borchers D. L., & Heide-Jørgensen M. P. (2024). Abundance and distribution of narwhals (*Monodon monoceros*) on the summering grounds in Greenland between 2007-2019, *Frontiers in Marine Science* 11, <https://doi.org/10.3389/fmars.2024.1294262>
 29. Hansen, R. G & N. H. Nielsen (2022). Hvidbog om narhvalen i Grønland. Teknisk rapport nr. 123, Grønlands Naturinstitut, <https://natur.gl/forskning/rapporter/>
 30. Heide-Jørgensen, M.P., Flora, J., Andersen, A.O., Stewart, R.E.A., Nielsen, N.H., Hansen, R.G. (2017). Walrus Movements in Smith Sound: A Canada-Greenland Shared Stock, *Journal of The Arctic Institute of North America*, vol.70:3, 239-342. <https://doi.org/10.14430/arctic4661>
 31. Heikkinen et al. (2008). Mine Closure Handbook, Environmental Techniques for the Extractive Industry, Geological Survey of Finland, Technical Research Center of Finland, Outokumpu Oyj, Finnish Road Interprise, and Soil and Water Ltd. https://tupa.gtk.fi/julkaisu/erikoisjulkaisu/ej_074.pdf
 32. ICMM (2025) Integrated Mine Closure, Good Practice Guide, 3rd Edition. International Council on Mining & Minerals. February 2025. <https://www.icmm.com/integrated-mine-closure>
 33. ICMM (2025). Tailings Management. Good practice guide, 2nd Edition. International Council on Mining & Minerals. February 2025. <https://www.icmm.com/tailings-management>
 34. International Standard (2015) Environmental management systems – Requirements with guidance for use. ISO 14001:2015. <https://www.iso.org/standard/60857.html>
 35. International Standard (2021) Mine closure and reclamation planning Part 1: Requirements. ISO 21795-1:2021. <https://www.iso.org/standard/80425.html>
 36. International Standard (2021) Mine closure and reclamation planning Part 2: Guidance. ISO 21795-2:2021. <https://www.iso.org/es/contents/data/standard/08/04/80426.html>
 37. Johansen, K.L., Boertmann, D., Mosbech, A. & Hansen, T.B. (2015). Manual for seabird and marine mammal survey on seismic vessels in Greenland. 4th revised edition. Scientific Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy No. 152, 74 pp. <http://dce2.au.dk/pub/SR152.pdf>
 38. Merkel F.R. & Nielsen S.S. (2002). Langsigtet overvågningsprogram for ederfuglen i Ilulissat, Uummannaq og Upernavik Kommuner - vejledning og baggrund. Technical Report. Nuuk, Greenland: Greenland Institute of Natural Resources, 2002 No. 44. [44-Langsigtet-overvaagningsprogram-for-](#)

- [ederfuglen-i-Ilulissat-Uummannaq-og-Upernavik-Kommuner-vejledning-og-baggrund.pdf](#)
39. Merkel FR, Labansen A, Witting L. (2007). Monitoring af lomvier og rider i Qaanaaq kommune, 2006. Technical Report. Nuuk: Greenland Institute of Natural Resources, 2007 No. 69. [Monitoring af lomvier og Rider i Qaanaaq kommune 2006](#)
 40. Merkel F, Labansen AL, Boertmann D, Mosbech A, Egevang C, Falk K, et al. (2014). Declining trends in the majority of Greenland's Thick-billed Murre (*Uria lomvia*) colonies 1981-2011. *Polar Biol.* 2014;37(8):1061-71. [doi: 10.1007/s00300-014-1500-3](#).
 41. Madsen, E.A., Fox, A.D., Furness, R.W., Bullman, R & Haydon, D.T. (2010) Cumulative impact assessments and bird/wind farm interactions: Developing a conceptual framework. *Environmental Impact Assessment Review*. Volume 30, Issue 1, January 2010, Pages 1-7. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195925509000857?via%3Dihub>
 42. Matzmüller RM, Thomisch K, Van Opzeeland I, Laidre KL, Simon M. (2022) Passive acoustic monitoring reveals year-round marine mammal community composition off Tasiilaq, Southeast Greenland. *J Acoust Soc Am.* 2022 Feb;151(2):1380. <https://doi.org/10.1121/10.0009429>
 43. Miljøministeriet. Miljøstyrelsen (2021). Liste over kvalitetskriterier i relation til forurennet jord. Opdateret juli 2021. https://edit.mst.dk/media/twgdltfx/liste-over-jordkvalitetskriterier-juli-2021_final-rev.pdf
 44. Nielsen, N.H., Laidre, K., Larsen, R.S. & Heide-Jørgensen, M.P. (2014). Identification of Potential Foraging Areas for Bowhead Whales in Baffin Bay and Adjacent Waters, *Journal of The Arctic Institute of North America*, vol. 68:2, 2015, 169-179. <http://dx.doi.org/10.14430/arctic4488>.
 45. Nielsen, O.-K., Plejdrup, M.S., Winther, M., Nielsen, M., Gylden-kærne, S., Mikkelsen, M.H., Albrektsen, R., Hjelgaard, K., Fauser, P., Bruun, H.G., Levin, L., Callisen, L.W., Andersen, T.A., Johannsen, V.K., Nord-Larsen, T., Vesterdal, L., Stupak, I., Scott-Bentsen, N., Rasmussen, E., Petersen, S.B., Baunbæk, L., & Hansen, M.G. (2023). Denmark's National Inventory Report 2023. Emission Inventories 1990- 2021 - Submitted under the United Nations Framework Convention on Climate Change. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 933 pp. Scientific Report No. 541 <http://dce2.au.dk/pub/SR541.pdf>
 46. Nielsen, R. D., Sterup, J., Petersen, I. K. & Fox, A. D. (2024). Optælling af grønlandsk blisgås Anser albifrons flavirostris på Naternaq (Lersletten) i Vestgrønland i juli 2023. Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi; Nr. 305. https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgifter/Tekniske_rapporter_300-349/TR305.pdf
 47. Noble-James, T., Jesus, A. & McBreen, F. (2018) Monitoring guidance for marine benthic habitats (Revised June 2018), JNCC Report 598, ISSN 0963-8091. <https://jncc.gov.uk/resources/9ade4be8-63dd-4bbc-afd0-ae71af0849>
 48. OSPAR Commission (2019). OSPAR Recommendation 2017/1 on a Harmonised Pre-screening Scheme for Offshore Chemicals. <https://www.ospar.org/documents?d=40983>
 49. Radtke, C. L., Terhune, J. M., Frouin-Mouy, H., & Rouget, P. A. (2023). Vocal count responses of narwhals to bulk carrier noise in Milne Inlet, Nunavut, Canada. *Marine Mammal Science*, 39(4), 1057-1075. <https://doi.org/10.1111/mms.13028>
 50. Søndergaard, J., Hansen, V., Bach, L., Jørgensen, C.J., Jia, Y. & Asmund, G. (2018). Geochemical test work in Environmental Impact Assessments for

- mining projects in Greenland - Recommendations by DCE and GINR. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 46 pp. Technical Report No. 132. <http://dce2.au.dk/pub/TR132.pdf>
51. UNDP-UNEP (2018). Managing mining for sustainable development <https://www.undp.org/publications/managing-mining-sustainable-development>
 52. United Nations Office for Disaster Risk Reduction (2017). Words into Action Guidelines: National Disaster Risk Assessment Hazard Specific Risk Assessment 4. Flood Hazard and Risk Assessment. UNISDR, 2017. https://www.unisdr.org/files/52828_04floodhazardandriskassessment.pdf
 53. United States Environmental Protection Agency (2017). Revisions to the Guideline on Air Quality Models: Enhancements to the AERMOD Dispersion Modeling System and Incorporation of Approaches To Address Ozone and Fine Particulate Matter. Federal Register, Vol. 82, No. 10. P. 5182- / Tuesday, January 17, 2017 / Rules and Regulations. <https://www.federalregister.gov/documents/2017/01/17/2016-31747/revisions-to-the-guideline-on-air-quality-models-enhancements-to-the-aermod-dispersion-modeling>
 54. Tørsløv, J., Winther-Nielsen, M., Pedersen, F. & Dørge, J (2002) Udlædning af miljøfarlige stoffer med spildevand. Miljøprojekt nr. 690, 2002. DHI – Institut for Vand og Miljø. [Miljøprojekt Nr. 690](#)
 55. Vorkamp, K. & Sanderson, H. (2016). EQS variation study: European Environmental Quality Standards (EQS) Variability Study. Analysis of the variability between national EQS values across Europe for selected Water Framework Directive River Basin-Specific Pollutants. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 96 pp. Scientific Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy No. 198. <https://dce2.au.dk/pub/SR198.pdf>
 56. Wegeberg, S., Simonsen, C.E., Nymand, J., Loya, W., Bay, C., Clausen, D.S., Hansen, J. & Boertmann, D. (2016). Miljøundersøgelser på Disko og Nuussuaq, Vestgrønland, august 2015. – Teknisk rapport fra DCE, Århus Universitet, nr. 90. <http://dce2.au.dk/pub/TR90.pdf>
 57. Werner, P. (2023). Reimagining mine closure. Proceedings of the 16th International Conference on Mine Closure, 2023, Australian Centre for Geomechanics, Perth https://papers.acg.uwa.edu.au/p/2315_072_Werner/

Bilag 1 - Udkast til opdateret version af VMM-retningslinjer

Indhold

1	Ordliste	14
2	Indledning	16
3	VVM-redegørelse	17
3.1	Formålet med VVM-redegørelsen	17
3.2	Principper til miljøbeskyttelse for udnyttelse af mineraler i Grønland	17
3.3	Indhold af den opsummerende VVM-rapport	18
3.4	Omkostninger (Uændret fra 2015 udgaven)	19
4	Arbejdsgange i forbindelse med udarbejdelse og vurdering af VVM-redegørelsen	20
5	VVM-redegørelsens baggrundsdokumentation	23
6	Undersøgelser af referencetilstand for biodiversitet og miljøkemiske forhold	24
6.1	Referencetilstand for biodiversitet og økologi	24
6.2	Referencetilstand af miljøkemiske forhold	25
6.3	Referencetilstand af det fysiske miljø	25
7	Projektspecifikke undersøgelser	26
7.1	Geokemisk karakterisering af malm, tailings og gråbjerg	26
7.2	Tailings- og gråbjergsdeponier	26
7.3	Støv	27
7.4	Støj	27
7.5	Emissioner til Atmosfæren	27
7.6	Kemikalier	27
7.7	Økotoksikologiske undersøgelser	27
7.8	Undersøgelser af lokal påvirkning af biodiversitet	28
7.9	Undersøgelser af påvirkning af miljø og biodiversitet på regional og national skala	28
7.10	Undersøgelse af anden brug af området	28
8	Selskabets egenkontrol	29
9	Miljøstyrelsens miljømonitoring	30
10	Arkæologiske fund (Uændret fra 2015 udgaven)	31
11	Nedlukning og reetablering	32
12	Miljøledelsessystem	33
13	Offentlige Høringer	34
	Appendiks 1 (til Bilag 1) - Detaljeret emnespecifik beskrivelse til VVM-redegørelse	35

1 Ordliste

Dansk	Engelsk	Kontekstuel betydning
ALARP	As Low as Reasonably possible	ALARP indeholder en kvantitativ eller semikvantitativ cost-benefit-analyse (dvs. om sikkerhedsgevinsten overstiger foranstaltningers omkostninger). Risiko er "ALARP" når yderlig risikoreduktion kræver en uforholdsmæssig stor ("grossly disproportionate") omkostning i forhold til den opnåede sikkerhedsgevinst.
Alternativ analyse – mineaffald	Alternative analysis – tailings and mine waste	En analyse, der objektivt og grundigt beskriver alle tilgængelige muligheder og steder for bortskaffelse af mineaffald. Den bør vurdere alle aspekter af bortskaffelsesmulighed af fx mineaffald gennem hele projektets livscyklus (dvs. fra konstruktion gennem drift, lukning og i sidste ende langsigtet overvågning og vedligeholdelse).
Baggrundsundersøgelser		Baggrundsundersøgelser omfatter undersøgelser af referencetilstande for natur og miljø (referencetilstandsundersøgelser/baseline), samt projektspecifikke undersøgelser f.eks. af den fysiske og kemiske stabilitet af mineaffaldet for at belyse risikoen for forurening.
Bedste tilgængelige teknik	Best Available Technology (BAT)	"Bedste tilgængelige teknik" (BAT) refererer til de mest effektive og avancerede metoder til at begrænse og forebygge forurening, som er teknisk og økonomisk gennemførlige.
Bedste gennemførlige kontrolteknologi	Best Practicable Control Technology' (BPT).	"Bedste gennemførlige kontrolteknologi" (Best Practicable Control Technology, BPT) refererer til de mest effektive og gennemførlige metoder til at kontrollere forurening, som er teknisk og økonomisk mulige at implementere.
Bedste miljømæssige praksis	Best Environmental Practice (BEP)	"Bedste miljømæssige praksis" (Best Environmental Practices, BEP) refererer til de mest effektive og bæredygtige metoder og teknikker til at minimere miljøpåvirkningen.
Biodiversitet	Biodiversity	Mangfoldigheden af levende organismer i alle miljøer, både på land og i vand, samt de økologiske samspil, som organismerne indgår i. Biodiversitet omfatter såvel variationen indenfor og mellem arterne som mangfoldigheden af økosystemer.
Bufferzone	Buffer zone	En bufferzone er et område, der fungerer som en overgangszone mellem en aktivitet og det omkringliggende miljø, hvor overskridelse af grænseværdier i enkelte tilfælde må forventes.
Egenkontrol	Compliance monitoring	"Egenkontrol" refererer til et system, som virksomheder bruger til at overvåge og sikre, at deres aktiviteter overholder lovgivningsmæssige krav og standarder. Systemet indeholder blandt andet beskrivelser af procedurer og dokumentation.
Emission	Emission	Frigivelse af stoffer, såsom gasser, varme, lys eller partikler til miljøet.
Gråbjerg	Waste rock	Mineralisk restprodukt som består af klippe, der fjernes for at få adgang til malmen. Gråbjerg kan være inaktivt, men det kan også indeholde koncentrationer af metaller, som potentielt kan forurene omgivelserne.
Hvidbog	White Paper	Et dokument, der samler alle høringssvar og bemærkninger indsendt under den offentlige høring af VVM-redegørelsen. Hvidbogen indeholder selskabets svar og forklaringer på, hvordan input er blevet indarbejdet eller behandlet i det endelige projekt.
Kommissorium	Term of Reference (ToR)	Et kommissorium er en overordnet projektbeskrivelse, som ansøgeren skal indsende til Naalakkersuisut som led i ansøgningen om udnyttelsestilladelse. Det fastlægger rammerne, målene og de tekniske, økonomiske, miljømæssige og samfundsmæssige aspekter af projektet og danner grundlag for myndighedernes behandling og den tilhørende offentlige høring.

Malm	Ore	Malm er en naturligt forekommende mineralforekomst, der indeholder en tilstrækkelig koncentration af værdifulde metaller eller mineraler, til at det kan udvindes økonomisk.
Minenedlukning	Mine closure	Processen med at afslutte minedriften og sikre, at området bliver miljømæssigt sikkert og stabilt efter udvindingen er afsluttet.
Perioden efter nedlukning	Post-closure	Tidsperioden efter at nedlukningsfasen er afsluttet (gående mod uendeligt).
Opblandingszone	Mixing zone	Område i et vandløb, sø eller hav, hvor udledte stoffer fra en kilde, såsom spildevand eller industrielle affaldsprodukter, blandes med det omgivende vand.
Projektbeskrivelse (for mineprojekt)	Project description (for mining project)	Dokument der detaljeret beskriver målsætninger, indhold, forventninger og planer for mineprojektet.
Projektspecifikke undersøgelser	Technical background study	Dokument, som rettighedshaveren eller ansøgeren skal indsende til Naalakkersuisut, når et projekt kan få væsentlig indvirkning på miljøet eller samfundsmæssige forhold. Dokumentet danner grundlag for at fastlægge indholdet af VVM-redegørelsen (eller VSB-redegørelsen) og sendes i offentlig høring i mindst 35 kalenderdage. Bemærk: Projektbeskrivelsen svarer til det, der tidligere blev kaldt "Terms of Reference (ToR)" for VVM. Dette omfatter f.eks. undersøgelser af mulig miljøpåvirkning fra projektet til belysning af projektets og dets aktiviteter mulige forurening og påvirkning af natur og miljø i alle faser af projektets levetid, inklusive perioden efter nedlukning.
Recipient	Recipient	Område i miljøet, der modtager udledninger eller emissioner fra mineaktiviteter.
Referencestation	Reference station	En fast placeret overvågningsstation udenfor det område, der kan blive påvirket af projektet. Referencestation bruges til at måle og registrere blandt andet naturlige variationer i miljødata over tid. Disse stationer fungerer som referencepunkter for at vurdere potentielle ændringer i miljøet, der ikke skyldes projektet, og kan bruges til at overvåge luftkvalitet, vandkvalitet, støjniveauer og andre miljøparametre.
Referencetilstand	Pre-mining baseline condition	Tilstande i natur- og miljøforhold forud for anlægs- og driftsfasen.
Referencetilstandsundersøgelser	Baseline survey	Referencetilstandsundersøgelser er undersøgelser, der udføres for at etablere en baseline eller referencepunkt for natur- og miljøforholdene i et område, før et projekt eller en aktivitet påbegyndes.
Tailings	Tailings	Tailings dækker materialer, der er tilbage efter processen med at adskille den værdifulde del fra den økonomisk uinteressante fraktion ('gangue') af en malm. Disse materialer består typisk af fintmalede klippepartikler og rester af proceskemikalier.
Udledning	Discharge	Afgivelse af væsker eller faste stoffer til vandmiljøet.
VVM-rapport	EIA-report	En VVM-rapport er det samlede, skriftlige dokument, der opsummerer resultaterne og konklusionerne fra VVM-redegørelsen, inklusive baggrundsundersøgelser og analyser. Rapporten danner grundlag for den offentlige høring og myndighedernes endelige beslutning.
VVM-redegørelse	EIA (Environmental Impact Assessment)	En vurdering af miljøpåvirkninger af det planlagte projekt med rapportering af undersøgelser og vurderinger af projektets miljøpåvirkninger således som det er planlagt i projektbeskrivelsen. Forkortelsen VVM står for "Vurdering af Virkninger på Miljøet". VVM-processen i Grønland skal bl.a. hjælpe med at sikre at Grønland lever op til sine internationale konventionsforpligtelser bl.a. Espoo-konventionen, OSPAR og relevante IMO-regler, og RAMSAR-konventionen om beskyttelse af vådområder lag.

2 Indledning

Ifølge kapitel 15 i Inatsisartut lov nr. 26 af 13 juni 2023 om mineralaktiviteter skal selskaber i forbindelse med ansøgningen om godkendelse af et mineprojekt i Grønland udarbejde en redegørelse for vurdering af virkningerne på miljøet (VVM-redegørelse).

Som led i forberedelsen til udarbejdelsen af en VVM-redegørelse skal selskabet først indsende en projektbeskrivelse til Naalakkersuisut. Denne projektbeskrivelse danner grundlag for fastlæggelsen af, hvilke miljø- og samfundsmæssige forhold VVM-redegørelsen skal omfatte, og sendes i offentlig høring i mindst 35 kalenderdage, inden arbejdet med selve redegørelsen påbegyndes.

Bemærk: I tidligere vejledninger og international praksis blev betegnelsen "Terms of Reference (ToR)" brugt om det dokument, der fastlagde indholdet af VVM-redegørelsen. I den nye lovgivning benyttes nu betegnelsen "projektbeskrivelse" (§ 106) til dette formål. Ordet "kommissorium" (§ 44) bruges udelukkende om det overordnede projektgrundlag ved ansøgning om udnyttelsestilladelse, men fungerer i praksis som et afgrænsningsnotat, der fastlægger projektets samlede rammer og hovedforudsætninger. For at undgå forveksling anvendes "ToR" derfor ikke længere som officiel betegnelse i forbindelse med VVM-processen.

Miljøstyrelsen for Råstofområdet (Miljøstyrelsen) er den administrative myndighed for miljøforhold vedrørende mineralområdet, herunder miljøbeskyttelse, klimabeskyttelse, naturbeskyttelse, miljøansvar og miljøvurdering. Miljøstyrelsens vurderinger og afgørelser baseres på miljøfaglig rådgivning og vurderinger fra en eller flere videnskabelige og uafhængige miljøinstitutioner.

Formålet med VVM-retningslinjerne er at give mineselskaber konkret vejledning om hvilke emner, der skal undersøges, behandles, dokumenteres og rapporteres i forbindelse med udarbejdelsen af VVM-redegørelsen for et råstofprojekt i Grønland, herunder bl.a. hvilke standarder der skal efterleves.

Processen for at et selskab kan opnå en godkendt VVM-redegørelse for et mineprojekt i Grønland er beskrevet i de følgende retningslinjer, suppleret med uddybende anvisninger i emnespecifikke kapitler i appendiks 1.

3 VVM-redegørelse

En VVM-redegørelse er en miljøvurdering udarbejdet for projekter, som forventes at kunne have væsentlige indvirkninger på miljøet. Forkortelsen VVM står for Vurdering af Virkninger på Miljøet. En VVM-redegørelse består typisk af en række rapporter udarbejdet som en del af baggrundsundersøgelserne, som tilsammen udgør grundlaget for myndighedernes vurdering af et projekts indvirkninger på miljøet.

Inden arbejdet med VVM-redegørelsen påbegyndes, skal selskabet indsende en projektbeskrivelse til Naalakkersuisut. Projektbeskrivelsen fastlægger, hvilke miljø- og samfundsmæssige forhold der skal belyses i VVM-redegørelsen, og sendes i offentlig høring i mindst 35 kalenderdage, så myndigheder og offentlighed kan komme med bemærkninger til rammerne for det videre arbejde.

3.1 Formålet med VVM-redegørelsen

Formålet med VVM-redegørelsen er på retvisende vis at påvise, beskrive og vurdere projektets direkte og indirekte påvirkninger af miljøet og hvordan disse påvirkninger kan begrænses. En VVM-redegørelse skal blandt andet:

1. identificere, beskrive, forudsige, vurdere og rapportere risici og konsekvenser af råstofprojektet på natur og miljø i alle projektets faser, herunder efterforsknings-, anlægs- og driftsfasen, samt ved nedlukning og efter nedlukning.
2. identificere mulige foranstaltninger, der kan mindske de miljømæssige risici, påvirkninger og konsekvenser.
3. danne grundlag for offentlighedens inddragelse og vurdering af projektet.
4. danne grundlag for myndighedernes behandling af selskabets ansøgning.
5. danne udgangspunkt for myndighedernes efterfølgende fastsættelse af krav og vilkår i forbindelse med en godkendelse af projektet.
6. danne udgangspunkt for at fastlægge krav til selskabets egenkontrol, samt miljømyndighedernes overvågning, tilsyn og miljømonitoring af projektet.

3.2 Principper til miljøbeskyttelse for udnyttelse af mineraler i Grønland

Råstofprojekter i Grønland skal planlægges og gennemføres i overensstemmelse med miljømæssig god international praksis, samt gældende lovgivning og retningslinjer. Dette gøres for at sikre, at projektets påvirkning af miljøet til hver en tid er så lav som muligt (ALARP) ('As Low As Reasonably Practicable').

Råstofprojekter i Grønland skal planlægges og gennemføres i overensstemmelse med følgende principper:

1. Projektet skal til enhver tid benytte den bedste tilgængelige teknik ('Best Available Techniques' (BAT)), den bedste miljømæssige praksis ('Best Environmental Practice' (BEP)) og den bedste gennemførlige kontrolteknologi ('Best Practicable Control Technology' (BPT)).
2. Forurening af miljøet skal som hovedprincip bekæmpes ved kilden.
3. Fortyndning af forurening før udledning til miljøet er ikke en acceptabel praksis.

4. Udledninger til miljøet fra tailingsdeponier, gråbjergdeponier, procesanlæg, spildevand mv. skal overholde udlednings- og miljøkvalitetskriterier i kontrolpunkter fastlagt af myndighederne.
5. Projektet skal til enhver tid minimere påvirkningen og forstyrrelse af dyreliv og dets levesteder.
6. Nationale og internationale regler og retningslinjer med henblik på at begrænse miljøeffekter af skibstransport skal følges.
7. Alle kemikalier skal godkendes af Miljøstyrelsen før anvendelse og efterleve en række krav i forhold til bl.a. nedbrydelighed, toksicitet og ophobning i organismer og miljø.
8. Selskabets miljøledelsessystem skal efterleve principperne i ISO 14001 eller tilsvarende miljøledelsessystemer. Selskabet er forpligtet til at udarbejde, vedligeholde og efterleve planer for egenkontrol.
9. Projektet skal planlægges og gennemføres med fokus på at minimere negativ påvirkning af klimatiske forhold, herunder udledning af drivhusgasser og sod mv.
10. Planerne for projektets nedlukning og reetablering efter endt mine- drift skal være beskrevet i VVM-redegørelsen og tage udgangspunkt i den internationale standard for minelukning og reetablering (ISO 21795-1 og ISO 21795).

3.3 Indhold af den opsummerende VVM-rapport

Hovedkonklusionerne fra VVM-redegørelsens samlede baggrundsundersøgelser præsenteres sammen med en udførlig projektbeskrivelse i en opsummerende VVM-rapport, som skal udarbejdes på grønlandsk, dansk og engelsk. VVM-rapporten skal indledningsvist indeholde en ikke-teknisk sammenfatning med kort og illustrerede projektplaner samt en retvisende oversigt over forventede effekter på natur og miljø, som er forståelig for lægmand. [Dernæst skal VVM-rapporten opsummere alle væsentlige resultater og konklusioner fra VVM-redegørelsens baggrundsundersøgelser med henblik på at beskrive alle sandsynlige miljøpåvirkninger fra projektet, samt metoder hvormed miljøpåvirkningen kan begrænses og/eller bekæmpes.](#) VVM-rapporten skal indeholde fyldestgørende og entydige henvisninger til baggrundsundersøgelserne, hvori alle metoder, resultater og konklusioner skal være beskrevet i fuld detaljegrad.

VVM-redegørelsens samlede baggrundsundersøgelser og anden dokumentation skal som minimum offentliggøres i en engelsk sprogversion som et led i den offentlige høring VVM-redegørelsens samlede materiale (dvs. VVM-rapport og samlede dokumentationsgrundlag).

VVM-redegørelsen skal indeholde og behandle følgende emner og problemstillinger, som opsummeres i VVM-rapporten:

Indledning og projektbeskrivelse

1. en udvidet ikke-teknisk sammenfatning inklusive kort og figurer.
2. en beskrivelse af projektet, dets baggrund og dets målsætninger.
3. en beskrivelse af projektet opdelt i faser (efterforskning, konstruktion, drift, nedlukning og efter lukning).
4. en beskrivelse af alle tekniske anlæg, inklusiv de planlagte procestrin i udvinding, oparbejdning og affaldshåndtering af malm, koncentrat og tailings.
5. [en beskrivelse og deklarering af alle kemikalier og deres potentielle miljøpåvirkning.](#)

6. en beskrivelse af projektets forventede klimapåvirkning herunder udledning af drivhusgasser og muligheder for anvendelse af fornybare energikilder.

Referencetilstand

7. en repræsentativ beskrivelse af referencetilstanden af naturforhold i det ferske, terrestriske og marine miljø, som kan blive påvirket af projektet ('baseline' naturtilstand).
8. en repræsentativ beskrivelse af referencetilstanden i baggrundskoncentrationer af grundstoffer og næringsstoffer i det ferske, terrestriske og marine miljø, hvor påvirkninger fra projektet kan forventes ('baseline' miljøtilstand).

Miljøpåvirkninger og risici

9. en beskrivelse af alle projektets forventede potentielle påvirkninger af dyreliv, planteliv og miljøtilstand i det ferske, terrestriske og marine miljø.
10. en vurdering af kortsigtede og langsigtede påvirkninger af miljøet ved nedlukning og efter lukning af projektet.
11. en vurdering af projektets påvirkning på eventuelle arkæologiske mindesmærker og kulturarv i området.
12. en vurdering af kumulative miljøpåvirkninger fra eksisterende og andre forventede fremtidige aktiviteter/projekter i området.
13. en beskrivelse af alle identificerede risici i forhold til påvirkninger af miljøet under både nuværende og fremtidige klimatiske forhold.
14. en vurdering af miljømæssige risici og konsekvenser for projektet med og uden anvendelse af afværgeforanstaltninger.

Afværgeforanstaltninger

15. en beskrivelse af alternative løsninger og afværgeforanstaltninger for alle dele af projektet som udgør en identificeret miljørisiko.
16. et udkast til en miljøberedskabsplan for utilsigtede hændelser for projektet.

Miljøstandarder og ledelse

17. en angivelse af hvilke miljøstandarder, der bliver anvendt for hvert delelement i projektet.
18. en beskrivelse af det planlagte miljøledelsessystem og plan for egenkontrol.

3.4 Omkostninger (Uændret fra 2015 udgaven)

I overensstemmelse med Inatsisartutlov nr. 26 af 13. juni 2023 om mineralaktiviteter skal *selskabet dække og refundere alle omkostninger i forbindelse med udarbejdelse af VVM-redegørelser, undersøgelser, officielle høringer, tilladelser, godkendelser, aftaler m.m.*"

4 Arbejdsgange i forbindelse med udarbejdelse og vurdering af VVM-redegørelsen

Den overordnede tidslinje tilknyttet udarbejdelsen og godkendelsen af en VVM-redegørelse for et mineprojekt i Grønland kan opsummeres i følgende trin.

Trin 1-5 beskriver arbejdsgange knyttet til processen for at opnå et godkendt kommissorium, hvori de nødvendige undersøgelses hovedelementer er beskrevet. Trin 6-10 beskriver nødvendige arbejdsgange knyttet til processen for at opnå en godkendt VVM-redegørelse inklusive udarbejdelsen af de understøttende baggrundsundersøgelser. [Baggrundsundersøgelser omfatter undersøgelser af referencetilstande for biodiversitet, natur og miljø, samt projektspecifikke undersøgelser f.eks. af den fysiske og kemiske stabilitet af mineaffaldet.](#) Trin 11 knytter sig til myndighedernes godkendelse af VVM-redegørelsen.

Trin 1 – Efterforskningsfase. Selskabet udfører mineralefterforskning på baggrund af en efterforskningstilladelse.

Trin 2 – Projektbeskrivelse og undersøgelsesprogrammer. I løbet af efterforskningsfasen forbereder selskabet en projektbeskrivelse af det foreslåede projekt. Projektbeskrivelsen bygger på selskabets samlede projektplaner, som typisk også er beskrevet i det overordnede kommissorium (afgrænsningsnotat) for projektet (jf. § 44 i mineralloven). Projektbeskrivelsen fastlægger, hvilke miljø- og samfundsmæssige forhold der skal belyses i den kommende VVM-redegørelse, og danner grundlag for myndighedernes fastsættelse af krav og for den offentlige forhøring.

Det anbefales, at selskabet tidligt indgår i tæt dialog med Miljøstyrelsen for Råstofområdet om planlægningen af projektbeskrivelsen og de tilknyttede undersøgelsesprogrammer, herunder:

1. en beskrivelse af de kommende undersøgelser af referencetilstanden for biodiversitet og miljøkemiske forhold i de områder, som mine- projektet potentielt vil kunne påvirke. Referencetilstandsundersøgelserne skal typisk strække sig over 2-3 år for at opnå et tilstrækkeligt repræsentativt kendskab til de naturlige variationer. Programmet for referencetilstandsundersøgelserne skal godkendes af Miljøstyrelsen før igangsættelse.
2. en oversigt over hvilke projektspecifikke undersøgelser som vil blive gennemført for at skaffe tilstrækkeligt dokumentationsgrundlag for VVM-redegørelsens konklusioner om potentielle miljøpåvirkninger.
3. en foreløbig struktur eller skitse for, hvordan VVM-redegørelsen forventes opbygget.

Trin 3 – Vurdering af projektbeskrivelse og undersøgelsesprogrammer. Miljøstyrelsen vurderer og kommenterer selskabets projektbeskrivelse og undersøgelsesprogrammer. [Kommenteringsprocessen resulterer typisk i en række miljøfaglige anbefalinger til opdatering og revidering af dokumenterne, så de opfylder gældende retningslinjer og myndighedskrav.](#)

Trin 4 - Offentlig høring af projektbeskrivelse og kommissorium. Når Miljøstyrelsen vurderer, at selskabets projektbeskrivelse og tilknyttede undersøgelsesprogrammer er tilstrækkeligt opdateret, og at kommissoriet for projektet (afgrænsningsnotatet) er tilstrækkeligt tilpasset, sendes disse dokumenter i offentlig høring i mindst 35 kalenderdage på Naalakkersuisuts høringside. Projektbeskrivelse og kommissoriet skal foreligge på grønlandsk, dansk og engelsk, så offentligheden har adgang til materialet på relevante sprog.

Trin 5 - Hvidbog for projektbeskrivelse og kommissorium. På baggrund af de indkomne høringssvar udarbejder selskabet en hvidbog som vurderes af Miljøstyrelsen og dens videnskabelige rådgivere. Selskabet reviderer projektbeskrivelsen i henhold til myndighedernes krav og anbefalinger i hvidbogen. Den endelige reviderede hvidbog, projektbeskrivelse og kommissorium skal godkendes af Naalakkersuisut.

Trin 6 - Løbende vurdering af rapporter. Selskabet kan løbende indsende rapporter for gennemførte undersøgelser til Miljøstyrelsens kommentering og godkendelse.

Trin 7 - Første samlede udkast til opsummerende VVM-rapport. Når alle rapporter fra baggrundsundersøgelserne er godkendt af Miljøstyrelsen (dvs. referencetilstandsundersøgelserne og de projektspecifikke undersøgelser), udarbejder selskabet et første udkast til en VVM-rapport. [I denne rapport opsummeres alle væsentlige konklusioner fra baggrundsundersøgelserne om relevante miljøforhold, potentielle miljøpåvirkninger og mulige afværgeforanstaltninger, som vil kunne opstå ved gennemførelse af projektet i alle dets faser. VVM-rapporten skal indeholde tydelige og entydige referencer til, hvor den komplette dokumentation for vurderingerne kan findes i de rapporter der tilsammen udgør dokumentationsgrundlaget for den samlede VVM-redegørelse.](#) Afhængigt af behovet for opdatering gennemgår dette første udkast en eller flere revisioner forud for den offentlige høring.

Trin 8 - Offentlig høring af VVM-redegørelse (VVM-rapport og tilhørende baggrundsrapporter). Når Miljøstyrelsen vurderer, at den reviderede version af VVM-rapporten er retvisende og fyldestgørende i forhold til projektbeskrivelsen, samt udarbejdet i overensstemmelse med "Retningslinjer for udarbejdelse af VVM-redegørelse for udnyttelse af mineralske råstoffer i Grønland", sendes den samlede VVM-redegørelse til offentlig høring i minimum 8 uger på Naalakkersuisuts høringside jfr. bestemmelserne i Inatsisartutlov om mineralaktiviteter. I høringsperioden afholdes offentlige høringsmøder med deltagelse af repræsentanter fra Naalakkersuisut i byer og bygder, som særligt berøres af de planlagte aktiviteter vedrørende projektet.

Trin 9 - Hvidbog for VVM-redegørelse. På baggrund af de indkomne høringsvar udarbejder selskabet en hvidbog, hvor selskabet svarer skriftligt på alle spørgsmål stillet i løbet af høringsperioden, samt angiver eventuelle opdateringer og revisioner af VVM-rapporten. Hvidbogen fremsendes til kommentering hos Miljøstyrelsen og dens videnskabelige rådgivere.

Trin 10 – Godkendelse af endeligt udkast til VVM-redegørelse. Selskabet udarbejder et endeligt udkast til VVM-redegørelse og hvidbog, som fremsendes til Miljøstyrelsen med henblik på godkendelse hos Naalakkersuisut. Når Miljøstyrelsen har vurderet at den endelige version af VVM-redegørelsen er retvisende og fyldestgørende i forhold til projektbeskrivelsen, samt udarbejdet i overensstemmelse med "Retningslinjer for udarbejdelse af VVM-redegørelse for udnyttelse af mineralske råstoffer i Grønland" (2025), indstilles VVM-redegørelsen til godkendelse ved Naalakkersuisut.

Den godkendte VVM-redegørelse vil udgøre Miljøstyrelsens udgangspunkt for fastlæggelse af vilkår og krav til selskabets udnyttelses-, aktivitets- og nedlukningsplaner. Hvis der efter Naalakkersuisuts godkendelse af VVM-redegørelsen fremkommer væsentlige ændringer af aktiviteter tilknyttet projektet kan myndighederne enten kræve en separat VVM-redegørelse af disse aktiviteter og/eller en opdatering af den godkendte VVM-redegørelse.

5 VVM-redegørelsens baggrundsdokumentation

Programmet for VVM-redegørelsens baggrundsundersøgelser udformes af selskabet i dialog med Miljøstyrelsen og dets videnskabelige rådgivere og fastlægges som en del af projektbeskrivelsen og de tilknyttede undersøgelsesprogrammer (se kapitel 4, trin 2). Dette program kan løbende og efter behov opdateres for at sikre at det nødvendige dokumentationsgrundlag er til stede til at understøtte VVM-redegørelsens forudsigelser og konklusioner om projektets potentielle påvirkninger af miljøet.

Baggrundsundersøgelserne skal omfatte følgende kategorier:

1. undersøgelser af referencetilstanden af natur- og miljøforhold i de områder der potentielt kan blive påvirket af projektet.
2. projektspecifikke undersøgelser til belysning af projektets og dets aktiviteter mulige forurening og påvirkning af natur og miljø i alle faser af projektets levetid, inklusive perioden efter nedlukning (*post-closure*).
3. undersøgelser til belysning af projektets påvirkninger på regional og national skala, inklusiv kumulative effekter.
4. indsamling af lokal viden om områdets anvendelse, særlige forhold, og hensyn mv.

En uddybet beskrivelse af referencetilstandsundersøgelserne og deres forventede indhold findes i kapitel 6 og tilknyttede emnespecifikke kapitler i appendiks 1. En uddybet beskrivelse af projektspecifikke undersøgelser og deres forventede indhold findes i kapitel 7 og emnespecifikke kapitler i appendiks 1.

6 Undersøgelser af referencetilstand for biodiversitet og miljøkemiske forhold

Formålet med referencetilstandsundersøgelserne er at beskrive forholdene i biodiversitet og miljøforhold forud for anlægs- og driftsfasen. Undersøgelserne af referencetilstanden af biodiversitet og miljø er nødvendige for senere at kunne vurdere projektets konkrete miljøpåvirkninger, samt danne grundlag for myndighedernes miljømonitoring af effekter på biodiversitet og miljø i alle projektets faser.

Referencetilstandsundersøgelserne skal strække sig over et antal år for at sikre viden om årlige og sæsonmæssige variationer i miljøforhold. Det vil ofte som minimum være nødvendigt at udføre undersøgelser af referencetilstanden dækkende en periode på 2-3 år. Antallet af år er dog afhængigt af lokaliteten og forholdene omkring det ansøgte projekt.

Programmet for referencetilstandsundersøgelserne indgår som en del af selskabets projektbeskrivelse og tilknyttede undersøgelsesprogrammer (jf. kapitel 4, trin 2) og omfatter typisk grundige beskrivelser af biodiversitet, miljø, hydrologi, bathymetri, klima m.m. i det område, der potentielt kan blive påvirket af projektet og dets aktiviteter. Beskrivelsen skal tage højde for variationer både gennem året og mellem år. Afhængigt af projektets placering, omfang og forventede udførsel skal referencetilstands undersøgelserne omfatte både ferske og marine vande, det terrestriske miljø, samt indlandsisen og/eller lokale gletsjere hvis relevant.

Referencetilstandsundersøgelserne skal også indeholde prøvetagning og monitorering af relevante parametre ved referencestationer udenfor den forventede påvirkningszone. Programmet for referencetilstandsundersøgelserne skal desuden indeholde en beskrivelse af biodiversitet og miljøforhold, der potentielt kan blive påvirket af sejlruiter og lufttransport.

Resultater fra referencetilstandsundersøgelserne skal dels benyttes i forhold til at identificere og kvantificere projektets mulige risici i forhold til belastning og påvirkning af biodiversitet og miljø, samt indgå som referenceniveau i projektets nedluknings- og reetableringsplan.

6.1 Referencetilstand for biodiversitet og økologi

Mine projekter kan påvirke biodiversiteten i et område gennem hele projektets livscyklus. Direkte eller primære påvirkninger kan opstå fra enhver aktivitet, der involverer rydning af land, såsom anlæg af adgangsveje, efterforskningsboringer, fjernelse af overjord eller opførelse af tailingsdeponier, via udledninger til vandløb og emissioner til atmosfæren, eller via forstyrrelser fra maskineri og transport som kørsel og skibstrafik. Indirekte eller sekundære påvirkninger kan opstå fra miljømæssige ændringer og ændringer i brugen af naturen induceret af minedrift og er umiddelbart ofte sværere at identificere. Kumulative påvirkninger på biodiversitet opstår, hvor mineprojekter udvikles i miljøer, der er påvirket af andre aktiviteter.

VVM-redegørelsen skal indeholde relevante undersøgelser af referencetilstanden for biodiversitet og økologi i og omkring projektområdet. Baggrundsdata til disse baggrundsundersøgelser kan fås fra egne specifikke feltstudier, fra offentliggjorte oplysninger, databaser som NatureMap og fra lokal viden.

VVM-redegørelsen skal præsentere muligheder for at afhjælpe eventuelle uønskede påvirkninger og skader på biodiversitet og økosystemer.

Se kapitel 1 "Undersøgelser af referencetilstand af biodiversitet og økologi" og kapitel 11 "Biodiversitet- og miljødata" i appendix 1.

6.2 Referencetilstand af miljøkemiske forhold

Selskabet skal før mineaktiviteter starter have undersøgt og fastlagt baggrundskoncentrationer af metaller, andre grundstoffer, næringsstoffer og oliestoffer i den mulige påvirkningszone. Resultaterne fra disse undersøgelser definerer referencetilstanden i mineområdet. Selskabet skal desuden måle referencetilstanden i referencepunkter uden for den mulige påvirkningszone. Disse målestationer fungerer i hele mineprojektets levetid, inklusive nedluknings- og post closure faserne, som referencepunkter for at kunne vurdere ændringer i miljøet der ikke skyldes projektet. Relevante prøvetyper, lokaliteter, positioner og stoffer identificeres med henblik på myndighedernes fastlæggelse af udledningskrav, kontrolpunkter og løbende miljømonitoring imens projektet er aktivt og i en årrække efter aktiviteten er ophørt og nedlukket.

Se kapitel 2 "Undersøgelser af referencetilstand af miljøkemiske forhold" i appendix 1.

6.3 Referencetilstand af det fysiske miljø

Undersøgelserne af områdets referencetilstand i det fysiske miljø skal indeholde en beskrivelse og målinger af:

1. lokale meteorologiske forhold (vind, nedbør, jord/luft temperatur, luftfugtighed og lufttryk).
2. lokale hydrologiske og hydrogeologiske forhold (vandføring, overfladeafstrømning, grundvand mv.).
3. geomorfologiske forhold med relevans for risikovurdering (gletsjere, permafrost, jordflydning, stenskred, laviner, erosion mv.).
4. bathymetriske (vanddybder) forhold, tidevand, havspejlsstigninger mv.
5. luftkvalitet og naturlig støvbelastning.
6. andre relevante stedsspecifikke forhold (f.eks. forekomst af gossans, kildevæld, saltsøer, isostatisk forhold og lignende).
7. Se kapitel 3 "Undersøgelser af referencetilstand af det fysiske miljø" i appendix 1.

7 Projektspecifikke undersøgelser

Det overordnede formål med de projektspecifikke undersøgelser er at identificere og kvantificere kilder til belastning og påvirkning af biodiversitet og miljø i alle projektets faser, inklusive perioden efter nedlukning (*'post-closure'*). Det nødvendige antal, omfang og indhold af projektspecifikke undersøgelser kan variere afhængigt af projektets type og omfang. De projektspecifikke undersøgelser, der skal gennemføres, aftales med Miljøstyrelsen. De projektspecifikke undersøgelser skal omfatte alle anlæg og aktiviteter i projektet, der potentielt kan belaste og påvirke natur og miljø.

7.1 Geokemisk karakterisering af malm, tailings og gråbjerg

En vigtig del af VVM-redegørelsen for råstofprojekter omhandler forudsigelser af udvaskning af potentielt miljøfarlige stoffer fra mineaffald til miljøet. Til det formål spiller geokemiske tests af tailings og gråbjerg en central rolle og indgår som en obligatorisk del af de projektspecifikke baggrundsstudier. Det kan dog også i nogle tilfælde være relevant at inkludere andre typer af mineprodukter som fx malm og koncentrat, hvis disse udgør en miljømæssig risiko. Formålet med den geokemiske karakterisering er især at fastlægge den kemiske stabilitet af materialet på både kort og lang sigt efter deponering samt frigivelse af potentielt miljøfarlige stoffer.

Se kapitel 4 "Geokemiske undersøgelser" i appendiks 1.

7.2 Tailings- og gråbjergsdeponier

De projektspecifikke undersøgelser af foreslåede tailings- og gråbjergdeponier skal beskrive flere forskellige alternative lokaliteter og teknikker til deponering af tailings og gråbjerg samt evt. andre produkter fra minedriften. Formålet med denne beskrivelse er at identificere og udpege en løsning, som 1) minimerer risici for både mennesker og miljø i alle mineprojektets faser (inklusive *'post-closure'*) og 2) minimerer det samlede volumen af vand og tailings, som placeres i deponierne.

De projektspecifikke baggrundsundersøgelser af foreslåede tailings- og gråbjergdeponier skal indeholde en gennemgang og miljøkonsekvensvurdering af både de foretrukne lokaliteter for deponering af tailings og gråbjerg og en fyldestgørende beskrivelse af mulige alternativer til de foretrukne lokaliteter. Beskrivelsen skal derudover kvantificere udledninger og spredning af partikler, opløste metaller, grundstoffer og kemikalier til miljøet fra tailings- og gråbjergdeponierne baseret på det gennemførte og godkendte geokemiske testprogram og efterfølgende modellering af vandkemien. For alle identificerede alternativer og lokaliteter for tailings- og gråbjergdeponier skal der udføres en relevant FMEA-analyse (*'Failure Mode and Effects Analysis'*) af mulige tekniske fejl og svigt på deponierne, samt hvilken effekt det kan medføre. Dertil skal miljøkonsekvenser i tilfælde af uheld og større brud på deponier vurderes og beskrives.

For alle identificerede alternativer og lokaliteter skal både fordele og ulemper angives og de potentielle miljøpåvirkninger beskrives. Beskrivelsen skal have et omfang og en detaljegråd, der muliggør at myndigheder kan træffe en afgørelse på et oplyst grundlag.

Se kapitel 5 "Tailings- og gråbjergdeponier" i appendiks 1.

7.3 Støv

De projektspecifikke baggrundsundersøgelser skal indeholde en oversigt over mulige kilder til støvfrigivelse fra projektet, samt en kildespecifik karakterisering af de fysiske og kemiske egenskaber af det frigivne støv dannet ved forskellige aktiviteter i projektet. Som udgangspunkt inkluderer baggrundsundersøgelserne en spredningsmodellering af støvkoncentrationer og støvdeponering i projektområdet og det tilstødende miljø. Bindende grænseværdier og kontrolpunkter for støv fastlægges af Miljøstyrelsen.

Se kapitel 6 "Støvspredning" i appendiks 1.

7.4 Støj

VVM-redegørelsen skal beskrive projektets forventede emission af støj, samt muligheder for støjbegrænsning. Emissioner af støj skal vurderes i forhold til vejledende danske støjgrænser for ekstern støj fra virksomhed, anlæg, maskiner, vej- og skibstrafik m.m. Disse vurderinger vil udgøre grundlaget for Miljøstyrelsens efterfølgende fastlæggelse af bindende grænseværdier for støj.

7.5 Emissioner til Atmosfæren

Emissioner fra blandt andet kraftværker, fyringsanlæg, affaldsforbrændingsanlæg og procesanlæg skal overholde gældende EU-standarder. Emissioner fra gravemaskiner, bulldozere, frontlæssere, baglæssere, boreudstyr etc. skal leve op til gældende EU-standarder og typegodkendelser. Amerikanske eller danske standarder skal anvendes, hvis EU-standarder ikke foreligger. Udledninger fra transportmidler som f.eks. skibe skal efterleve nationale og internationale standarder.

7.6 Kemikalier

Alle kemikalier, som ønskes anvendt, skal godkendes af Miljøstyrelsen før brug. Miljøstyrelsens godkendelse baseres på en miljørisikovurdering af kemikaliet som helhed og/eller af enkeltstoffer i kemikaliet. Miljøstyrelsens miljørisikovurdering baseres på de enkelte stoffers iboende egenskaber i forhold til bionedbrydelighed, bioakkumulerbarhed i organismer og toksicitet for akvatiske og terrestriske organismer. Forudsætningen for at Miljøstyrelsen kan foretage en miljørisikovurdering er fyldestgørende oplysninger om stoffammensætningen af kemikaliet. Det er selskabets ansvar at sikre, at Miljøstyrelsen har adgang til ovennævnte informationer.

Se kapitel 7 "Miljørisikovurdering af kemikalier" i appendiks 1.

7.7 Økotoksikologiske undersøgelser

Som en del af de projektspecifikke undersøgelser skal der udføres relevante økotoksikologiske tests på drænvand fra tailings og gråbjerg for at dokumentere drænvandets potentielle toksicitet for vandlevende organismer.

Såfremt der mangler data og viden i forhold til kemikalier, som ønskes anvendt i projektet, kan Miljøstyrelsen kræve, at der gennemføres økotoksikologiske undersøgelser af disse til at belyse bionedbrydelighed, bioakkumulering og toksicitet under arktiske forhold og på arktiske organismer. Afhængig af de projektspecifikke forhold kan Miljøstyrelsen kræve, at der udføres toksicitetsundersøgelser af det samlet spildevand i driftsfasen for at belyse de mulige miljøpåvirkninger.

Se kapitel 8 "Økotoksikologiske test" i appendiks 1.

7.8 Undersøgelser af lokal påvirkning af biodiversitet

Disse undersøgelser kan afhængigt af projektet bl.a. omfatte:

1. En vurdering af i hvilket omfang og i hvor stort område vegetation vil blive påvirket.
2. En vurdering af i hvilket omfang og i hvor stort et område forekomst af rensdyr og moskusokser vil blive påvirket.
3. En vurdering af i hvilket omfang og i hvor stort et område forekomst af ynglefugle samt fældende og rastende fugle vil blive påvirket.
4. En vurdering af i hvilket omfang og i hvor stort et område ørreder vil blive påvirket.
5. En vurdering af i hvilket omfang og i hvor stort et hav og kystområde tang, bunddyr, fisk og havpattedyr vil blive påvirket.

Se kapitel 9 "Vurdering af påvirkninger af biodiversitet og miljø på lokal, regional og national skala" i appendiks 1.

7.9 Undersøgelser af påvirkning af miljø og biodiversitet på regional og national skala

Disse undersøgelser kan bl.a. omfatte:

1. En vurdering af kumulative påvirkninger fra projektet i forhold til eksisterende og andre forventede fremtidige aktiviteter/projekter i området.
2. En vurdering af projektets udledninger af drivhusgasser, sodpartikler og andre luftforureningskomponenter til atmosfæren. Denne opgørelse skal medtage udledninger fra skibs- og lufttransport og sammenholdes med Grønlands andre udledninger.
3. En vurdering af projektets miljøpåvirkning fra undervandsstøj. En vurdering af projektets påvirkning af biodiversitet herunder effekter på forekomst og vandringsmønstre af marine og terrestriske fugle og pattedyr.

Se kapitel 9 "Vurdering af påvirkninger af biodiversitet og miljø på lokal, regional og national skala" i appendiks 1.

7.10 Undersøgelse af anden brug af området

Anden brug af området skal være kortlagt og velbeskrevet. Til beskrivelsen af lokalt brug skal der inddrages både lokal viden og anden viden, f.eks. fra fangststatistikker og turismeoperatører. Særlig opmærksomhed skal rettes mod at begrænse konflikter mellem mineaktiviteterne og den lokale anvendelse af området til jagt, fiskeri, rekreation og turisme. Inddragelse af lokal viden kan ske gennem interviews, offentlige møder og spørgeskemaer omdelt til repræsentative grupper såsom lokale fangere og fiskere, turismearrangører og den lokale industri. De adspurgte skal have mulighed for at gennemgå og kommentere fremstillingen af deres kommentarer til undersøgelsen.

8 Selskabets egenkontrol

VVM-redegørelsen skal indeholde et foreløbigt program for selskabets egenkontrol i alle projektets faser. Det overordnede formålet med selskabets egenkontrol er at kontrollere og dokumentere, at udledninger og påvirkninger efter lever de af myndighederne fastlagte krav og vilkår, der vil blive fastlagt ved den senere godkendelse af projektet og dets specifikke aktiviteter.

Egenkontrolprogrammet vil typisk omfatte regelmæssige prøvetagninger og målinger af udledninger til vandmiljøet og emissioner til luften, dokumentation i forhold til brug og håndtering af brændstof, kemikalier, gråbjerg, mineaffald m.m. Egenkontrolprogrammet kan også omfatte udtagning af prøver til kemisk analyse, løbende kontrolmålinger med online sensorer, aflæsning af driftsparameter på maskiner, kontrolmålinger af drift og aktiviteter m.m. Egenkontrolprogrammet kan dertil omfatte kontrol af projektets udledninger til miljøet fra f.eks. tailings- og gråbjergdeponier, oplag mv.

Det foreløbige egenkontrolprogram, skal indeholde en beskrivelse af hvor, hvor hyppigt og hvordan selskabet vil udføre egenkontrol for at kunne dokumentere, at de krav og vilkår det forventes at myndighederne vil fastsætte kan overholdes. Beskrivelsen af det foreløbige egenkontrolprogram skal omfatte både i anlægsfase, driftsfase og nedlukningsfase.

Selskabets egenkontrolprogram opdateres løbende efter godkendelse af Miljøstyrelsen.

Se kapitel 7 "Miljøriskovurdering af kemikalier", kapitel 10 "Miljøkvalitetskriterier og udledningskrav", kapitel 12 "Miljøledelsessystem" og kapitel 13 "Nedlukning og reetablering" i appendiks 1.

9 Miljøstyrelsens miljømonitoring

I løbet af projektets anlægsfase, driftsfase, under nedlukning og i perioden efter nedlukning vil Miljøstyrelsen gennemføre monitoring af natur og miljø i projektets aktivitetsområde, i buffer- og opblandingszoner samt i det omgivende område. Miljøstyrelsens monitoring har til formål at sikre og dokumentere, at mineprojektet ikke har langsigtede konsekvenser i form af forurening af miljøet og skader på dyre og planteliv.

Miljøstyrelsens miljømonitoring indeholder typisk prøvetagning og målinger af koncentrationer af blandt andet metaller, andre relevante grundstoffer, næringsstoffer og kemikalier. Herunder måles om der er ophobning af stofferne i miljøet og i udvalgte organismer, samt om der er fysiske skader på natur og miljø. Miljøstyrelsen vil løbende kontrollere, at udledninger fra projektet ikke fører til overskridelse af de fastsatte miljøkvalitetskriterier. De fundne koncentrationer vil som en del af monitoringen blive sammenstillet med baggrundskoncentrationer i området opnået i undersøgelserne af referencetilstanden inden projektets opstart. Miljøstyrelsens miljømonitoring udføres i samarbejde med Miljøstyrelsens videnskabelige rådgivere.

Se kapitel 10 "Miljøkvalitetskriterier og udledningskrav" i appendiks 1.

10 Arkæologiske fund (Uændret fra 2015 udgaven)

Uændret fra 2015 udgaven: *"Den ansvarlige myndighed for arkæologiske fund er Grønlands Nationalmuseum og Arkiv (NKA). Ofte finder minedrift sted på lokaliteter, der ikke tidligere er blevet undersøgt af arkæologer eller beskrevet af de traditionelle brugere af området. NKA skal derfor kontaktes i projektbeskrivelsesfasen med henblik på besigtigelse og gennemgang af de områder, der forventes at blive berørt. Formålet med denne gennemgang er at sikre, at unikke arkæologiske strukturer registreres, og at der træffes de fornødne forholdsregler til beskyttelse af en sådan kulturarv. Hvis der gøres arkæologiske fund inden for eller i projektområdet, skal NKA kontaktes, og RM skal orienteres om fundene. Aktiviteter i forbindelse med minedrift (i efterforskningsfasen samt faserne for miljøundersøgelser, udnyttelse og nedlukning) kan potentielt beskadige arkæologiske strukturer. Hvis der er arkæologiske fund, skal disse beskrives i VVM-redegørelsen. RM fastlægger i samråd med NKA beskyttende foranstaltninger."*

11 Nedlukning og reetablering

VVM-redegørelsen skal indeholde en beskrivelse af de foreløbige planer for projektets nedlukning og reetablering. Beskrivelse og de foreløbige planer skal tage udgangspunkt i de internationale standarder for minelukning og reetablering (ISO 21795-1 og ISO 21795-2).

Reetableringen af områder berørt af mineprojektet skal tilrettelægges, så den opfylder følgende hovedmål:

1. Området skal efter nedlukning være dokumenteret fysisk og kemisk stabilt for eftertiden.
2. Området skal nedlukkes med særlig fokus på forebyggelse af spredning af forurening til det omgivende miljø.
3. Områdets økosystem skal efter nedlukning kunne udgøre et bæredygtigt levested for dyr og planter.

De endelige planer for nedlukning og reetablering efter endt minedrift udarbejdes som en del af udstedelsen af de specifikke aktivitetsgodkendelser efter at den godkendte VVM-redegørelse foreligger.

Se kapitel 13 "Nedlukning og reetablering" i appendiks 1.

12 Miljøledelsessystem

VVM-redegørelsen skal indeholde en foreløbig beskrivelse af projektets kommende miljøledelsessystem.

Selskabet skal etablere, implementere og vedligeholde et komplet projekt specifikt miljøledelsessystem for organisationen. Miljøledelsessystemet skal efterleve principper i internationale standard for miljøledelse ISO 14001:2015 eller tilsvarende.

De overordnede formål med miljøledelsessystemet er at skabe rammerne for:

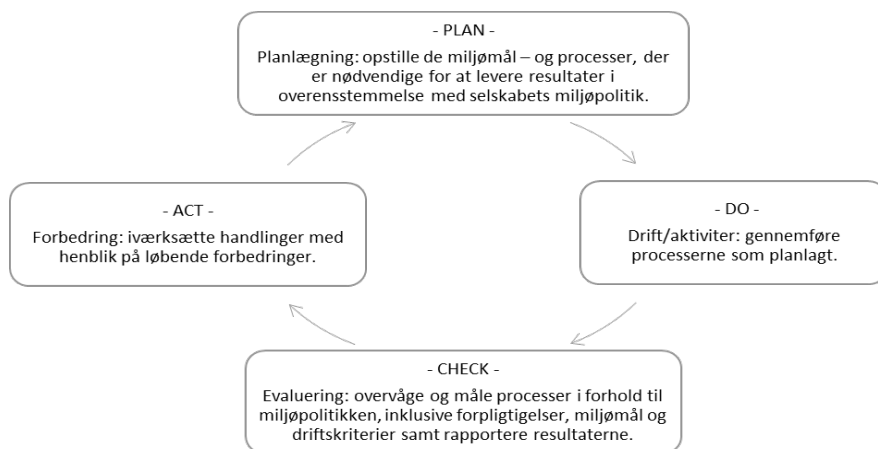
At beskytte miljøet ved at forebygge eller afbøde ugunstige miljøpåvirkninger.

At afbøde potentielt ugunstige miljømæssige omstændigheders indvirkning på mineprojektet.

At selskabet kan dokumentere, at det til en hver tid overholder de bindende forpligtelser og andre målsætninger defineret i miljøledelsessystemet og virksomhedsgodkendelsen.

Hovedprincippet i et miljøledelsessystem er at skabe rammer for, at mineprojektet kan beskytte miljøet og reagere på forandringer i miljømæssige omstændigheder efter princippet 'PLAN-DO-CHECK-ACT'-modellen (PDCA) (figur 12.1).

Figur 12.1. Princippet i 'PLAN-DO-CHECK-ACT'-modellen (PDCA) for miljøledelsessystemet.



Miljøledelsessystemet skal bl.a. indeholde fyldestgørende planer for løbende egenkontrol af udledninger, aktiviteter, anlæg, oplag, deponier m.fl. Miljøledelsesplanerne skal så detaljeret som muligt beskrive, hvordan de afbødende foranstaltninger er organiseret og hvem der er ansvarlig for gennemførelsen af disse.

Se kapitel 12 "Miljøledelsessystem" i appendiks 1.

13 Offentlige Høringer

Offentligheden skal inddrages gennem hele VVM-processen og informeres om aktiviteterne, også når minen er i drift. I henhold til Inatsisartutloven om mineralaktiviteter skal offentligheden som minimum høres i projektbeskrivelsesfasen (offentlig forhøring) og ved det endelige udkast til VVM-redegørelse (offentlig høring).

I projektbeskrivelsesfasen skal høringsperioden være mindst 35 kalenderdage fra dagen for offentliggørelsen af projektbeskrivelsen. Kommentarerne fra den offentlige forhøring skal behandles i de endelige projektbeskrivelsesdokumenter. Hvis der skal foretages offentlig forhøring af projektbeskrivelse vedrørende miljø- eller samfundsforhold, bør disse forhøringer så vidt muligt koordineres med hørings af kommissoriet, som fungerer som afgrænsningsnotat for projektets samlede rammer.

Når VVM-redegørelsen er udarbejdet, sendes den i offentlig høring af Naalakkersuisut i en periode på mindst 8 uger (56 kalenderdage) regnet fra den dag, al høringsmateriale er gjort tilgængeligt. Hvis høringsperioden udløber på en weekend eller helligdag, forlænges den til den første hverdag.

Naalakkersuisut skal i høringsperioden afholde offentlige høringsmøder i de byer og bygder, der berøres af projektet. Der skal gives mindst 14 kalenderdages varsel via lokale aviser og relevante medier. På møderne skal der afsættes tid til spørgsmål, kommentarer og drøftelser, og der skal udarbejdes et referat, som offentliggøres efterfølgende.

Selskabet skal udarbejde en hvidbog, der samler alle indkomne spørgsmål og kommentarer fra offentligheden til projektet. Hvidbogen skal indeholde en beskrivelse af, hvordan kommentarer er behandlet i den endelige VVM-redegørelse, eller begrundelser for, hvorfor de ikke er indarbejdet. Hvidbogen udarbejdes i en skabelon fra Miljøstyrelsen for Råstofområdet, så Miljøstyrelsen og dens videnskabelige rådgivere kan indarbejde deres bemærkninger.

Hvidbogen med kommentarer og beskrivelsen af deres behandling skal indgå i den endelige version af VVM-redegørelsen, f.eks. som bilag. Efter den offentlige høring skal VVM-redegørelsen revideres og færdiggøres med henblik på Naalakkersuisuts godkendelse.

Inatsisartutlovens § 130 giver borgere, interesseorganisationer (NGO'er) og andre mulighed for at søge midler fra de grønlandske myndigheder til supplerende undersøgelser og rådgivning i forhold til specifikke spørgsmål vedrørende mineprojekter.

Appendiks 1 (til Bilag 1) - Detaljeret emnespecifik beskrivelse til VVM-redegørelse

Indhold

1	Undersøgelser af referencetilstand af biodiversitet og økologi	37
1.1	Undersøgelser af referencetilstanden af biodiversitet	38
2	Undersøgelser af referencetilstand af miljø- kemiske forhold	44
3	Undersøgelser af referencetilstand af det fysiske miljø	45
4	Geokemiske undersøgelser	46
5	Tailings- og gråbjergdeponier	48
6	Støvspredning	50
7	Miljøriskovurdering af kemikalier	52
8	Økotoxikologiske test	53
9	Vurdering af påvirkninger af biodiversitet og miljø på lokal, regional og national skala	54
10	Miljøkvalitetskriterier og udledningskrav	56
11	Biodiversitet- og miljødata	63
11.1	Baggrundskort med topografi og bathymetri	63
11.2	NatureMap: Vigtige områder for dyreliv og anden natur	64
11.3	Regionale baggrundsrapporter med biodiversitets- og miljødata	64
11.4	Internationale biodiversitets- og miljødata	65
11.5	Plandata og kulturarv	65
12	Miljøledelsessystem	66
12.1	Formål med miljøledelsessystem	66
12.2	Planer og protokoller for egenkontrol	67
13	Nedlukning og reetablering	68
13.1	Overordnede krav til nedlukning og reetablering	68
13.2	Nedlukning af midlertidig mineinfrastruktur og reetablering af midlertidigt påvirkede områder	68
13.3	Nedlukning af blivende mineinfrastruktur	69
13.4	Miljømonitoring efter nedlukning	69
13.5	Godkendelse af specifikke planer for nedlukning og reetablering	69

1 Undersøgelser af referencetilstand af biodiversitet og økologi

Mineaktiviteter kan potentielt påvirke biodiversitet på mange måder, og for at kunne reducere effekterne er viden om den tilstedeværende biodiversitet i det pågældende område nødvendig.

Forud for igangsættelse af råstofaktiviteter skal referencetilstanden ("baseline conditions") for biodiversitet og økologi i området undersøges, med henblik på at kunne påvise eventuelle ændringer forårsaget af råstofaktiviteterne. For nærmere at kunne identificere specifikke årsager til ændringer, kan yderligere undersøgelser forventes på et senere tidspunkt.

De potentielle påvirkninger af mineaktiviteter omfatter forstyrrelser og fortrængning af dyr samt ødelæggelse af levesteder for både dyr og planter.

Det er vigtigt at bemærke, at dyre- og plantelivet kan blive påvirket af alle aktiviteter, herunder placering af bygninger, transportkorridorer etc. og dertil aktiviteter uden for mineområdet tilknyttet etablering og drift af minen, f.eks. langs veje, ved udskibningsfaciliteter, lufthavne og sejlruiter. Påvirkende aktiviteter omfatter f.eks. kørsel, flyvning og sejlads, når udstyr, brændstof, mineprodukter og personel skal transporteres frem og tilbage. Alle disse aktiviteter bør indtænkes, når baggrundsundersøgelserne planlægges.

Før, der søges efter mere detaljeret og opdateret information, bør allerede eksisterende viden fra NatureMap ([Link](#)) og litteraturen konsulteres, herunder de strategiske miljøvurderinger (SMV), regionale baggrundsundersøgelser (RBA) og atlas over kysters sårbarhed overfor oliespild udarbejdet af Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE) og Grønlands Naturinstitut/Pinnngortitaleriffik (GN) ([Link](#)). Desuden findes information om tidligere projekter i Grønland, som ligeledes kan være relevant ([Link](#)).

Data fra baggrundsundersøgelserne skal bruges til at kortlægge påvirkninger lokalt, men, hvis det er relevant, også på regional, national og international skala, f.eks. hvorvidt fuglebestand, der trækker mellem Grønland og vinteropholdssteder i andre lande, påvirkes.

Planer for baggrunds- og baselineundersøgelser skal godkendes af myndighederne før undersøgelserne påbegyndes.

1.1 Undersøgelser af referencetilstanden af biodiversitet

VVM-redegørelsens undersøgelser af referencetilstande af biodiversitet bør indeholde en beskrivelse af følgende forhold:

1.1.1 Vegetation

Emner, der bør belyses:

- Tilstedeværelse af rødlistede eller andre sjældne plantearter i de pågældende områder.

Hvordan emnerne bør belyses:

- Litteraturstudier samt feltundersøgelser.
- Alle områder, der forventes påvirket, undersøges systematisk for sjældne planter og vegetationstyper. Særlig frodig vegetation kan forventeligt identificeres ved at bruge satellitbilleder (jf. Wegeberg et al 2016). Rødlistede og andre sjældne plantearter kan kortlægges ved at anvende metoderne beskrevet i denne canadiske rapport: Ecosystems Branch 2018 ([Link](#)). Disse omfatter (men er ikke begrænset til) 1) sikring af, at undersøgelserne foretages af kvalificerede eksperter på området, 2) at man er forberedt og har gjort sig klart, hvilke vegetationstyper og sjældne arter, man kan forvente at finde indenfor det pågældende område, 3) at man sikrer sig, at området undersøges både ved generel vegetations- kortlægning og eftersøgning af sjældne arter, og at det foretages på passende tider af året. Grønlands Rødliste ([Link](#)) og kort over de historiske udbredelser af rødlistede arter (kan findes på NatureMap) kan bruges som udgangspunkt for indsamling af yderligere information. Generel vegetationskortlægning kan foretages jf. vejledninger i rapporterne fra de Regionale Baggrundsundersøgelser ([Link](#)).

1.1.2 Dyreliv i ferskvand

Emner, der bør belyses:

- Tilstedeværelsen af fjeldørred.
- Ferskvandsinvertebrater; tilstedeværelsen af særlige og/eller bevaringsværdige arter.

Hvordan bør emnerne belyses:

- Litteraturstudier samt feltundersøgelser.
- Metoder: Systematiske undersøgelser af tilstedeværelsen af fjeldørreder i ferskvandssystemer, der potentielt kan blive påvirket af mineaktiviteterne, bør udføres. Det bør desuden undersøges, om fjeldørrederne er standørreder eller om de er migrerende. De migrerende fjeldørreder opholder sig i havet i perioden maj-september, og derfor bør undersøgelser i elve foretages udenfor denne periode. Resultaterne fra undersøgelserne bør suppleres med litteraturstudier samt lokalviden.
- Yderligere information kan findes i Guideline for collection of environmental samples to the Greenland mineral resources environmental sample bank (Bach et al. 2022).
- Systematiske undersøgelser af tilstedeværelsen af invertebrater i ferskvandssystemerne, der potentielt bliver påvirkede af mineaktiviteterne, bør foretages med henblik på at identificere tilstedeværelsen af særlige og/eller bevaringsværdige arter.

1.1.3 Landfugle

Emner, der bør belyses:

- Forekomst af rødlistede arter i de pågældende områder.
- Forekomst af yngle- og/eller fældeområder for gæs.

Hvordan bør emnerne belyses:

- Systematiske undersøgelser af ynglende fugle i de pågældende områder inkl. søer og vandløb/elve. Det kan gøres til fods i den tidlige ynglesæson dvs. fra slut maj til starten af juli afhængig af breddegraden. Undersøgelsen kan udføres jf. Boertmann & Fritt-Rasmussen (2024).
- Litteraturstudier der kan belyse tilstedeværelsen af gæs i de pågældende områder. Litteraturstudierne kan følges op af systematiske tællinger af gæs fra fly, hvis det viser sig at være relevant. Tællingerne kan udføres som "totaltællinger" eller "transekt-tællinger". Se eksempler her: Boertmann & Petersen (2016), Nielsen et al. (2024).

1.1.4 Landpattedyr

Emner, der bør belyses:

- Forekomst af rødlistede arter i det pågældende område.
- Forekomst af vigtige områder for rensdyr og/eller moskusokser f.eks. kælvningsområder og vandringskorridorer.

Hvordan bør emnerne belyses:

- Litteraturstudier for at belyse tilstedeværelsen af rødlistede arter samt rensdyr og moskusokser i de pågældende områder. Litteraturstudierne kan følges op af landbaserede tællinger eller tællinger fra fly eller helikopter af rensdyr og/eller moskusokser, såfremt relevant. Tællingerne kan udføres som enten minimumstællinger (enten fra land eller fra fly/helikopter) eller som systematiske "distance sampling" (DS) tællinger. DS-metoden er beskrevet på www.distance-sampling.org (eller i Bilag 1 og 2 i Cuyler et al. 2019). En forudsætning for succesfuld gennemførelse af begge typer af tællinger er, at de udføres af eksperter inden for pågældende område(r). I Grønland udføres DS-tællingerne af rensdyr og moskusokser ved brug af helikopter, der flyves ved lav højde (40 m over terræn) og ved lav hastighed (ca. 65 km/t). Tællinger skal planlægges så kælvningsperioder for både rensdyr og moskusokser undgås.

1.1.5 Fauna og flora i havmiljøet

Emner, der bør belyses:

- Forekomst af fauna og flora, der potentielt kan påvirkes af mineaktiviteter i havmiljøet. Dette gælder arter i kystzonen, på lavt vand og på dybere vand. Påvirkninger på både kort og langt sigt bør kortlægges – ikke kun for de arter der direkte bliver påvirket af aktiviteten, men også for arter, der bruger området periodevis f.eks. i forbindelse med fødesøgning eller som opvækstområder for yngel.

Hvordan bør det belyses:

- Litteraturstudier for at identificere den nuværende viden om havbundens fauna og dens levesteder. Ofte vil detaljeret information være begrænset eller manglende for farvande i Grønland.
- Kortlægning af havbundens levesteder (herunder flora og fauna) bør foretages i de områder, der forventes påvirket af mineaktiviteterne, men bør også omfatte referenceområder, for at kunne vurdere potentielle effekter og økologiske konsekvenser. Det er vigtigt, at disse baggrundsundersøgelser udføres, så resultaterne kan benyttes til "før og efter påvirkning-analyser". Dvs., at der f.eks. skal tages højde for den naturlige, rumlige og tidsmæssige variation.
- Undersøgelserne bør foretages med undervandskamera eventuelt suppleret med prøveoptagning.
- Eksempler på design af havbundsmoniteringsprogrammer kan findes i: Noble-James et al. (2018).
- Et foreløbigt atlas over følsomme marine økosystemer (Vulnerable Marine Ecosystems (VME)), kan findes i Blicher & Hammeken (2021).

1.1.6 Havfugle

Emner, der bør belyses:

- Forekomst af kolonier med ynglende havfugle, fældeområder og andre områder med høj koncentration af fugle.
- Forekomst af rødlistede arter i de områder, der potentielt bliver påvirket af aktiviteterne (forstyrrelser inkl. skibstrafik og risiko for oliespild)?

Hvordan bør det belyses:

- Der bør udføres litteraturstudier, og fra NatureMap ([Link](#)) kan indhentes information om ynglekolonier og områder for havænder. Derefter foretages systematiske tællinger (fra skib eller fly), hvis det er relevant for at bekræfte og opdatere datagrundlaget.
- Metoder for optællinger kan findes i følgende referencer:
 - Havfugletællinger i store kolonier: Merkel et al. 2007 og 2014
 - Havfugletællinger i små kolonier: Boertmann & Rosing-Asvid 2017
 - Ederfuglekolonier: Merkel & Nielsen 2002
 - Havfugletællinger fra fly: Boertmann et al. 2019 (transekt-tælling), Boertmann & Nielsen 2010 (totaltælling langs kysten)
 - Havfugletællinger til havs med skib: Johansen et al. 2015 (transekt-tælling).

1.1.7 Havpattedyr

Emner, der bør belyses:

- Forekomst af der rødlistede arter i det pågældende område.
- Forekomst af havpattedyr, der kan blive påvirket af de planlagte aktiviteter f.eks. undervandsstøj fra akustisk udstyr eller sprængninger, forstyrrelser fra forskellige aktiviteter f.eks. helikopterflyvning ved lav flyvehøjde, intensiv skibstrafik, og sammenstød med skibe i forbindelse med transport af gods og materialer.
- Forekomst af havpattedyr, der vurderes til at være særligt følsomme overfor undervandsstøj og/eller er vurderet som "sårbar (VU)" eller stærkere på den nationale rødliste f.eks. narhval, grønlandshval, hvidhval, hvalros og isbjørn.

- Forekomst af sæler eller hvalros, der har landgangspladser på land (eller is) i det pågældende område eller langs planlagte transportruter.

Hvordan bør det gøres:

- Litteraturstudier for at kortlægge det nuværende vidensgrundlag (herunder optællinger og sporing af mærkede dyr) for relevante arter herunder, hvordan de enkelte arter påvirkes af menneskeskabte forstyrrelser. Dertil bør inkluderes de strategiske miljøvurderinger (Grønland – Regionale Baggrundsundersøgesler) og RBA-rapporter fra DCE og GN (Fritt-Rasmussen et al, 2023 & 2024).
- Rådgivningen afgivet af [NAMMCO](#) (North Atlantic Marine Mammal Commission) og [IWC](#) (International Whaling Commission) om de enkelte arter, samt de to kommissioners informationer om følsomhed overfor støj og forstyrrelser generelt bør konsulteres.
- Systematiske tællinger fra fly eller båd kan udføres, hvis det findes relevant, f.eks. hvis der ikke foreligger fyldestgørende viden for det pågældende område. Metoderne, der skal anvendes til tællinger, er afhængige af den givne art samt af tidspunktet for tællingen. I det følgende gives litteraturhenvisninger på metoder anvendt ved systematiske tællinger: Hansen, RG et al 2023, chapter 9 and 10., Hansen, RG et al, 2018, Hansen RG. et al, 2024, Nielsen, NH et al 2015, NAMMCO WG.
- Det kan desuden overvejes om der skal foretages yderligere undersøgelser, som f.eks. sporing af mærkede dyr eller overvågning med lytteudstyr i havet, som både kan optage havpattedyrs vokale kommunikation og støj fra skibsfart. Dette bør gøres i samarbejde med GN. Se eksempler på sådanne undersøgelser her: Andrews et al. 2019; MINTAG project initiated by NAMMCO, <https://mintag-project.com/>; Heide-Jørgensen et al. 2017; Mattmüller et al, 2022, Radtke et al., 2023.

Referencer

1. Andrews, R.D., R. Baird, J. Calambokidis, C. E.C. Goertz, F. Gulland, M.P. Heide-Jørgensen, S. Hooker, M. Johnson, B. Mate, Y. Mitani, D. Nowacek, K. Owen, A. Pabst, L. Quakenbush, S. Raverty, J. Robbins, G. Schorr, O. Shpak, F. Townsend, M. Uhart, R. Wells, & A. Zerbini (2019). Best Practice Guidelines for Cetacean Tagging. Journal of Cetacean Research and Management, <https://doi.org/10.47536/jcrm.v20i1.237>
2. Bach L, Søndergaard J, Gustavson K, Johansen, K L. & Mosbech A. (2022). Guideline for collection of environmental samples to the Greenland mineral resources environmental sample bank. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 33 pp. Technical Report No. 239. <http://dce2.au.dk/pub/TR239.pdf>
3. Blicher, M.E. & Hammeken, A. N. (2021). Atlas of Vulnerable Marine Ecosystem (VME) indicators observed on Bottom Trawl Surveys in Greenland waters during 2015-2019. Technical Report nr. 113, Greenland Institute of Natural Resources, Greenland. ISBN 87-91214-91-2. <https://natur.gl/wp-content/uploads/2021/01/113-Atlas-of-Vulnerable-Marine-Ecosystem-VME-indicators-observed-on-Bottom-Trawl-Surveys-in-Greenland-waters-during-2015-2019.pdf>
4. Boertmann, D., & Bay, C. (2018). Grønlands Rødliste 2018 – Fortegnelse over grønlandske dyr og planter trusselstatus. <https://natur.gl/raadgivning/roedliste>
5. Boertmann, D. & Fritt-Rasmussen, J. (2024). Appendix 1: Fieldwork at Siggup Nunaa (Svartenhuk) 2022. Pp. in 128-139 in Fritt-Rasmussen, J., Raundrup, K. & Mosbech, A. (Eds). Uummannaq Kangerlua and Siggup Nunaa

- (Svartenhuk) - Regional environmental baseline assessment for mining activities. – Scientific report no. 583 from Danish Centre for Environment and Energy, DCE, Aarhus University, 174 pp. https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Videnskabelige_rapporter/500-599/SR583.pdf
6. Boertmann, D. & Petersen, I.K. (2016). Aerial surveys of geese, sea- ducks and other wildlife in the Disko Bay area, West Greenland, July 2015. – DCE Technical Report, 78, 25 pp. <http://dce2.au.dk/pub/TR78.pdf>
 7. Boertmann, D. & Rosing-Asvid, A. (2017). Seabirds and Marine Mammals in Southeast Greenland II, Results from a survey between Scoresby Sound and Tasiilaq in July and August 2016. – Scientific Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy No. 215 <http://dce2.au.dk/pub/SR215.pdf>
 8. Boertmann, D., Kyhn, L.A. & Petersen, I.K. (2019). Seabirds and marine mammals in the western Greenland Sea, August-September 2017. Results from an aerial survey. – Scientific Report No. 335 from DCE, Aarhus University. <http://dce2.au.dk/pub/SR335.pdf>
 9. Ecosystems Branch (2018). Inventory and Survey Methods for Rare Plants and Lichens, Standards for Components of British Columbia's Biodiversity No. 43. – Ministry of Environment and Climate Change Strategy Ecosystems Branch. https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/environment/natural-resource-stewardship/nr-laws-policy/risc/inventory_and_survey_methods_for_rare_plants_and_lichens.pdf
 10. Environmental Protection Authority (2021). Technical Guidance – Environmental impact assessment of marine dredging proposals, EPA, Western Australia. https://www.epa.wa.gov.au/sites/default/files/Policies_and_Guidance/Technical_guidance_EIA_of_Marine_Dredging_Proposals.pdf
 11. Fritt-Rasmussen, J., Raundrup, K. & Mosbech, A. (Eds). 2023. South Greenland - Regional environmental baseline assessment for mining activities. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 201 pp. Scientific Report No. 482. [SR482.pdf](#)
 12. Fritt-Rasmussen, J., Raundrup, K. & Mosbech, A. (Eds). 2024. Uummannaq Kangerlua and Sigguup Nunaa (Svartenhuk) - Regional environmental baseline assessment for mining activities – Danish Centre for Environment and Energy, 174 pp. Scientific Report No. 583. [SR583.pdf](#)
 13. Grønland – Regionale Baggrundsundersøgelser. [AU Ecoscience - Grønland - Regionale Baggrundsundersøgelser](#)
 14. Hansen, R.G. (2024). Greenland Large Whale Aerial Survey Observer Protocol, available from GINR by request.
 15. Hansen, R. G., Boye, T. K., Larsen, R. S., Nielsen, N. H., Tervo, O., Nielsen, R. D., Rasmussen, M. H., Sinding, M. H. S., & Heide-Jørgensen, M. P. (2018). Abundance of Whales in West and East Greenland in Summer 2015. NAMMCO Scientific Publications, 11. <https://doi.org/10.7557/3.4689>
 16. Hansen R. G., Borchers D. L., & Heide-Jørgensen M. P. (2024). Abundance and distribution of narwhals (*Monodon monoceros*) on the summering grounds in Greenland between 2007-2019, *Frontiers in Marine Science* 11, <https://doi.org/10.3389/fmars.2024.1294262>
 17. Hansen, R. G & N. H. Nielsen (2022). Hvidbog om narhvalen i Grønland. Teknisk rapport nr. 123, Grønlands Naturinstitut, <https://natur.gl/forskning/rapporter/>
 18. Heide-Jørgensen, M.P., Flora, J., Andersen, A.O., Stewart, R.E.A., Nielsen, N.H., Hansen, R.G. (2017). Walrus Movements in Smith Sound: A Canada-Greenland Shared Stock, *Journal of The Arctic Institute of North America*, vol. 70:3, 239-342. <https://doi.org/10.14430/arctic4661>
 19. ICM (2006). Good Practice Guidance for Mining and Biodiversity. <https://www.icmm.com/engb/guidance/environmental-stewardship/2006/mining-and-biodiversity>

20. Johansen, K.L., Boertmann, D., Mosbech, A. & Hansen, T.B. (2015). Manual for seabird and marine mammal survey on seismic vessels in Greenland. 4th revised edition. – Scientific Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy No. 152, 74 pp. <http://dce2.au.dk/pub/SR152.pdf>
21. Merkel F.R. & Nielsen S.S. (2002). Langsigtet overvågningsprogram for ederfuglen i Ilulissat, Uummannaq og Upernavik Kommuner - vejledning og baggrund. Technical Report. Nuuk, Greenland: Greenland Institute of Natural Resources, 2002 No. 44. [44-Langsigtet-overvaagningsprogram-for-ederfuglen-i-Ilulissat-Uummannaq-og-Upernavik-Kommuner-vejledning-og-baggrund.pdf](http://dce2.au.dk/pub/SR152.pdf)
22. Merkel FR, Labansen A, Witting L. (2007). Monitoring af lomvier og rider i Qaanaaq kommune, 2006. Technical Report. Nuuk: Greenland Institute of Natural Resources, 2007 No. 69. [Monitoring af Lomvier og Rider i Qaanaaq kommune 2006](http://dce2.au.dk/pub/SR152.pdf)
23. Merkel F, Labansen AL, Boertmann D, Mosbech A, Egevang C, Falk K, et al. (2014). Declining trends in the majority of Greenland's Thickbilled Murre (*Uria lomvia*) colonies 1981-2011. *Polar Biol.* 2014;37(8):1061-71. [doi: 10.1007/s00300-014-1500-3](https://doi.org/10.1007/s00300-014-1500-3)
24. Mattmüller RM, Thomisch K, Van Opzeeland I, Laidre KL, Simon M. (2022). Passive acoustic monitoring reveals year-round marine mammal community composition off Tasiilaq, Southeast Greenland. *J Acoust Soc Am.* 2022 Feb;151(2):1380. <https://doi.org/10.1121/10.0009429>
25. Nielsen, N.H., Laidre, K., Larsen, R.S. & Heide-Jørgensen, M.P. (2014). Identification of Potential Foraging Areas for Bowhead Whales in Baffin Bay and Adjacent Waters, *Journal of The Arctic Institute of North America*, vol. 68:2, 2015, 169-179. <http://dx.doi.org/10.14430/arctic4488>
26. Nielsen, R. D., Sterup, J., Petersen, I. K. & Fox, A. D. (2024). Optælling af grønlandsk blisgås *Anser albifrons flavirostris* på Naternaq (Lersletten) i Vestgrønland i juli 2023. – Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi; Nr. 305. https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Tekniske_rapporter_300-349/TR305.pdf
27. Noble-James, T., Jesus, A. & McBreen, F. (2018). Monitoring guidance for marine benthic habitats (Revised June 2018), JNCC Report 598, ISSN 0963-8091. [Monitoring guidance for marine benthic habitats \(Revised June 2018\) | JNCC Resource Hub](https://jncc.gov.uk/publications/monitoring-guidance-for-marine-benthic-habitats-revised-june-2018)
28. Radtke, C. L., Terhune, J. M., Frouin-Mouy, H., & Rouget, P. A. (2023). Vocal count responses of narwhals to bulk carrier noise in Milne Inlet, Nunavut, Canada. *Marine Mammal Science*, 39(4), 1057–1075. <https://doi.org/10.1111/mms.13028>
29. Towards sustainable mining (TSM). The Mining Association in Canada (2020). Biodiversity Conservation Management Protocol. <https://mining.ca/towards-sustainable-mining/protocols-guides/biodiversity-conservation-management/>
30. Wegeberg, S., Simonsen, C.E., Nymand, J., Loya, W., Bay, C., Clausen, D.S., Hansen, J. & Boertmann, D. (2016). Miljøundersøgelser på Disko og Nuusuaq, Vestgrønland, august 2015. – Teknisk rapport fra DCE, Århus Universitet, nr. 90. <http://dce2.au.dk/pub/TR90.pdf>
31. Yukon Government (2023). Guidelines for Mine Waste Management Facilities. Appendix A: Baseline Data Collection <https://yukon.ca/sites/default/files/emr/emr-guidelines-mine-waste-management-facilities.pdf>

2 Undersøgelser af referencetilstand af miljøkemiske forhold

VVM-redegørelsens undersøgelser skal indeholde en beskrivelse og vurdering af de miljøkemiske forhold i projektområdet dækkende forholdene før projektets opstart. Som en del af dette skal selskabet dokumentere referencetilstandskoncentrationer af metaller, andre grundstoffer, næringsstoffer, og oliestoffer i og udenfor projektets licensområde. Relevante prøvetyper, lokaliteter, positioner og stoffer identificeres med henblik på at danne grundlag for yndighedernes fastlæggelse af udledningskrav og myndighedernes miljømonitoring imens projektet er aktivt samt i perioden efter nedlukning. Selskabets program for referencetilstandsundersøgelser af miljøkemiske forhold skal godkendes af Miljøstyrelsen inden igangsættelse.

Referencetilstandsundersøgelserne skal på tilstrækkelig og repræsentativ vis dokumentere koncentrationer af ovennævnte stoffer i ferskvand (vand, sediment og fisk), i havet (vand, sediment, skudspidser på tangplanter, muslinger/krebsdyr, ulk), på land (f.eks. jord og lav) og i luften (f.eks. støv). Programmet skal omfatte prøvetagningsstationer i og udenfor licensområdet, som placeres i forskellige afstande til den planlagte aktivitet. Indsamling af prøver skal ske i henhold til gældende prøvetagningsinstruks (ref. 1). For ferskvand bestemmes både grundstofkoncentrationer som både totalindholdet (dvs. ufiltreret prøve) og den opløste koncentration (dvs. filtreret prøve) vandprøver. For øvrige prøvetyper er det totalindholdet, som skal bestemmes (se ref. 1 for yderligere detaljer).

Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE) driver på vegne af Miljøstyrelsen for råstofområdet en prøvebank og database for miljøprøver (Miljødatacenteret) indsamlet i forbindelse med baselineundersøgelser forud for projekter. Dertil indeholder prøvebanken prøver indsamlet i forbindelse med Miljøstyrelsen for råstofområdets løbende miljømonitoring af igangværende projekter. Fysiske eksemplarer af indsamlede baselineprøver, og stamdata om disse prøver, skal indsendes til Miljødatacenteret efter proceduren beskrevet i (ref. 1) under brug af DCE's indrapporteringsskabelon (ref. 2).

Data genereret på baggrund af ovenstående prøver er tilgængelige for selskabet og Miljøstyrelsen, og kan desuden anvendes af Miljøstyrelsens videnskabelige rådgivere, hvis Miljøstyrelsen har givet samtykke til brugen. Data er i udgangspunktet fortrolige, men Naalakkersuisut kan i alle tilfælde offentliggøre miljødata og miljørapporter, som skønnes at have almen samfundsmæssig interesse. Myndighedernes miljømonitoringsrapporter vil som udgangspunkt altid offentliggøres.

Referencer

1. Bach L, Søndergaard J, Gustavson K, Johansen, K L. & Mosbech A. (2022). Guideline for collection of environmental samples to the Greenland mineral resources environmental sample bank. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 33 pp. Technical Report No. 239. <https://dce2.au.dk/pub/TR239.pdf>
2. Sample reporting template: http://dce2.au.dk/pub/TR239_appendix.xlsx.

3 Undersøgelser af referencetilstand af det fysiske miljø

VVM-redegørelsens referencetilstandsundersøgelser skal indeholde en beskrivelse og vurdering af referencetilstanden i det fysiske miljø. Undersøgelserne skal baseres på målinger og observationer fra mindst tre på hinanden følgende år for dynamiske og variable miljøkomponenter (ref. 1) for at give en rimelig karakterisering af den tidsmæssige variabilitet både sæsonmæssigt og årligt. Variable basisdata vedrører miljøparametre, hvor forholdene kan variere sæsonmæssigt eller årligt. Eksempler på variable basisdata er grundvands- og overfladevandsforhold, luftkvalitet og vejrforhold. Specifikke overvågningsfrekvenser kan justeres afhængigt af den forventede naturlige variabilitet. For eksempel vil overfladevandets basisprogrammer kræve programmer, der indsamler data mindst månedligt i alle årstider, suppleret med hyppigere prøvetagning i perioder med høj forventet variabilitet, såsom ved forårstøbrud og hurtigt snesmeltning.

Undersøgelser af referencetilstanden i det fysiske miljø skal indeholde en beskrivelse af:

1. atmosfærisk miljø, herunder luftkvalitet og meteorologiske data (vindforhold, nedbør, jord/luft temperaturer mv.) (se konkrete forslag i ref. 1).
2. lokale hydrologiske og hydrogeologiske forhold (vandføring, overfladeafstrømning, grundvand mv.) (se konkrete forslag i ref. 1).
3. geomorfologiske forhold med relevans for risikovurdering (gletsjere, permafrost, jordflydning, stenskred og erosion mv.) (se konkrete forslag i ref. 2).
4. bathymetriske (vanddybder) forhold, tidevand, havspejlsstigninger mv.
5. luftkvalitet og naturlig støvbelastning.
6. andre relevante stedsspecifikke forhold (f.eks. forekomst af gossans, kildevæld, saltsøer, isostatisk forhold og lignende).

Referencer

1. Yukon Government (2023). Guidelines for Mine Waste Management Facilities. Appendix A: Baseline Data Collection <https://yukon.ca/sites/default/files/emr/emr-guidelines-mine-waste-management-facilities.pdf>
2. Yukon Government (2023). Guidelines for Mine Waste Management Facilities. Appendix B: Site Characterization <https://yukon.ca/sites/default/files/emr/emr-guidelines-mine-waste-management-facilities.pdf>

4 Geokemiske undersøgelser

VVM-redegørelsens projektspecifikke undersøgelser skal indeholde en beskrivelse og vurdering af udvaskning af potentielt miljøfarlige stoffer fra mineaffald til miljøet. Til det formål spiller geokemiske tests af tailings og gråbjerg en central rolle og indgår som en del af de projektspecifikke baggrundsstudier. Det kan dog også i nogle tilfælde være relevant at inkludere andre typer af mineprodukter som malm og koncentrat, hvis disse kan udgøre en miljømæssig risiko. Formålet med den geokemiske karakterisering er at fastlægge den kemiske stabilitet af materialet på både kort og lang sigt efter deponering samt frigivelse af potentielt miljøfarlige stoffer.

Geokemiske tests skal planlægges og gennemføres jævnfør de specifikke anbefalinger og retningslinjer angivet i rapporten "*Geochemical test work in Environmental Impact Assessments for mining projects in Greenland - Recommendations by DCE OG GINR*" (ref. 1). Rapporten bygger på eksisterende internationale retningslinjer, samt erfaringer fra tidligere mineprojekter i Grønland. Rapporten indeholder også anbefalinger til en arbejdsgang, der skal sikre en hensigtsmæssig og rettidig dialog mellem mineselskaberne og myndighederne i forhold til det geokemiske testarbejde, fortolkning af testresultaterne og endelig indarbejdning af konklusioner i VVM-redegørelsen.

Den overordnede arbejdsgang ved udarbejdelse og afrapportering af geokemisk testarbejde for mineprojekter i Grønland består af tre trin:

Trin 1: Udvikling af et indledende geokemisk testprogram, som skal godkendes Miljøstyrelsen forud for igangsættelse. Dette testprogram skal omfatte:

- a. En overordnet beskrivelse af malmforekomsten herunder geologi, malm-mængder, lødighed, kemisk sammensætning mv., den planlagte mineproces og de forventede affaldsprodukter, herunder tailings og gråbjerg.
- b. En detaljeret beskrivelse af de foreslåede prøver til indledende statistiske tests inklusive information om placering og dybder af de udtagne prøver, samt en beskrivelse af prøvernes repræsentativitet.
- c. En detaljeret beskrivelse af de foreslåede statistiske tests.

Trin 2: Efter gennemførsel af det indledende statiske testprogram - og forud for igangsættelsen af det kinetiske testprogram - indsendes en foreløbig vurderingsrapport til godkendelse ved Miljøstyrelsen. Denne rapport bør indeholde:

- a. En kopi af alle testdata og laboratorierapporter fra de statiske test (inkl. QA/QC-data).
- b. En analyse og vurdering af testresultater med hensyn til prøvernes geokemiske egenskaber og mulighed for udvaskning af potentielt miljøfarlige stoffer til miljøet.
- c. En detaljeret beskrivelse af foreslåede kinetiske tests og prøveudtagning til disse, samt eventuelle yderligere statiske tests.

Trin 3: Når resultaterne fra både det statiske og kinetiske testprogram foreligger, udarbejdes en endelig rapport som indsendes til godkendelse ved de grønlandske myndigheder. Den endelige vurderingsrapport bør omfatte:

- a. Alle originale data og laboratorierapporter (inkl. QA/QC-data).
- b. En detaljeret beskrivelse og geokemisk karakteristik af malmforekomsten, den planlagte mineproces samt de forventede affaldsprodukter, herunder tailings og gråbjerg, relateret til placering og opbygning af de foreslåede tailings- og gråbjergdeponier, jf. afsnit 5. En detaljeret beskrivelse af samtlige prøver, der indgik i det samlede geokemiske testprogram, inklusiv en beskrivelse af prøvernes repræsentativitet.
- c. En detaljeret miljørisikovurdering inklusive modellering af den resulterende vandkemi på lokaliteten sammenlignet med grønlandske vandkvalitetskriterier for mineprojekter (indeholdt i VVM guidelines), baseret på resultaterne fra test programmet og hydrologisk modellering. Modelleringen af vandkimen skal inkludere alle faser af mineprojektet, inklusiv perioden efter nedlukning (dvs. post-closure).

Hvis der ved gennemførslen af Trin 2 og Trin 3 fremkommer uventede resultater, kan Miljøstyrelsen kræve gennemførsel af yderligere geokemisk testarbejde, end det der var planlagt i Trin 1.

Reference

1. Søndergaard, J., Hansen, V., Bach, L., Jørgensen, C.J., Jia, Y. & Asmund, G. 2018. Geochemical test work in Environmental Impact Assessments for mining projects in Greenland - Recommendations by DCE and GINR. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 46 pp. Technical Report No. 132. <http://dce2.au.dk/pub/TR132.pdf>

5 Tailings- og gråbjergdeponier

VVM-redegørelsens projektspecifikke undersøgelser skal indeholde en beskrivelse og vurdering af de projektspecifikke forhold tilknyttet de foreslåede tailings- og gråbjergdeponier. I beskrivelsen af de foreslåede tailings- og gråbjergdeponier skal selskabet dokumentere at alle nødvendige skridt er taget for at forhindre eller minimere skader på miljøet og menneskers sundhed og at den bedste tilgængelige teknik (BAT) er anvendt (ref.1). Dette inkluderer blandt andet en udførlig beskrivelse og vurdering af mulige lokaliteter og teknikker til deponering af tailings og gråbjerg samt evt. andre produkter fra minedriften. Formålet med denne vurdering er at identificere og udpege løsninger som:

- a. minimerer risici for både mennesker og miljø i alle mineprojektets faser (inklusive perioden efter minens nedlukning (dvs. *post-closure* fase))
- b. minimerer det samlede volumen af vand og tailings som placeres i deponierne.

I beskrivelsen af de foreslåede deponier skal der inddrages data om lokaliteternes klima, geomorfologi, geologi, hydrologi og hydrogeologi (overflade- og grundvandsstrømning og vandkvalitet), geotekniske forhold og seismik. Beskrivelsen skal indeholde en gennemgang og miljøkonsekvensvurdering af både de foretrukne lokaliteter for deponering af tailings og gråbjerg og en fyldestgørende oversigt over mulige alternativer til de foretrukne lokaliteter og teknikker. Beskrivelsen skal derudover kvantificere udledninger og spredning af partikler og opløste metaller og andre grundstoffer til miljøet fra tailings- og gråbjergdeponierne baseret på det gennemførte og godkendte geokemiske testprogram og efterfølgende modellering af vandkemien. Tailingsdeponier i Grønland skal som udgangspunkt designes, så de implementerer og lever op til alle relevante principper og krav som defineret i The Global Industry Standard on Tailings Management. (ref.2), eventuelt vejledt af anvisninger fra (ref. 6 og 7).

De potentielle miljøpåvirkninger skal beskrives for alle lokaliteter og teknikker til deponering, inklusiv en fyldestgørende vurdering af både fordele og ulemper ved både den foretrukne løsning, samt ved alle alternativer (ref. 3 og 4). Beskrivelsen skal have et omfang og en detaljegråd, der muliggør, at Miljøstyrelsen og andre myndigheder kan vurdere de fremlagte forslag på ligeværdig vis og træffe en oplyst og afvejede afgørelse.

Beskrivelsen af foretrukne og alternative lokaliteter og teknikker for tailings- og gråbjergdeponier skal indeholde en vurdering af både den kemiske stabilitet af det deponerede materiale og den fysiske stabilitet af deponiets konstruktion dækkende alle faser af mineprojektet, inklusive perioden efter nedlukning (dvs. *post-closure* fase) under inddragelse af mulige påvirkninger af fremtidige klimaændringer.

For alle foreslåede lokaliteter og alternative lokaliteter for tailings- og gråbjergdeponier skal der udføres en fejltilstands- og effekt-analyse (dvs. *Failure Mode and Effects Analysis, FMEA*). Denne analyse inkluderer 1) en beskrivelse af identificerede risici for tailings- og gråbjergdeponierne i det omkringliggende fysiske miljø (dvs. *Geohazards Analysis*), 2) en vurdering af oversvømmelsesrisici (dvs. *flood risk assessment*, ref. 5) i relevante hydrologiske og nedbørsscenerier dækkende både

drift- og nedlukningsfasen, samt 3) en vurdering af ekstreme hydrologiske hændelser i perioden efter nedlukning (dvs. “Maximum Probable Precipitation” (PMP) og/eller “Probable Maximum Flood” (PMF) som defineret i (ref.2).

Foruden FMEA-, geohazard og flooding risk assessment analyserne skal undersøgelserne omfatte en miljøkonsekvensvurdering i tilfælde af både uheld og sammenbrud på tailingsdeponier (dvs. *Breach Analysis*), samt identificere mulige tiltag, som kan minimere risikoen for kritiske fejltilstande til et niveau, der er så lavt som praktisk muligt (dvs. *As Low As Reasonably Possible*, ALARP).

Referencer

1. Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Management of Waste from Extractive Industries, in accordance with Directive 2006/21/EC; EUR 28963 EN; Publications Office of the European Union, Luxembourg, (2018); ISBN 978-92-79-77178-1; doi:10.2760/35297, JRC109657. <https://ec.europa.eu/environment/pdf/waste/mining/MWEI%20BREF.pdf>
2. GlobalTailingsReview (2020). Global Industry Standard on Tailings Management. August 2020. Co-convened by the International Council on Mining and Metals (ICMM), United Nations Environment Programme (UNEP) and Principles for Responsible Investment (PRI). <https://www.unep.org/resources/report/global-industry-standard-tailings-management>
3. ICMM (2025). Tailings Management. Good practice guide, 2nd Edition. International Council on Mining & Minerals. February 2025. <https://www.icmm.com/tailings-management>
4. Australian Government (2016). TAILINGS MANAGEMENT. Leading Practice Sustainable Development. Program for the Mining Industry. September 2016. <https://www.industry.gov.au/sites/default/files/2019-04/lpsdp-tailings-management-handbook-english.pdf>
5. United Nations Office for Disaster Risk Reduction (2017). Words into Action Guidelines: National Disaster Risk Assessment Hazard Specific Risk Assessment 4. Flood Hazard and Risk Assessment. UNISDR, 2017. https://www.unisdr.org/files/52828_04floodhazardandriskassessment.pdf
6. Yukon Government (2023) Guidelines for Mine Waste Management Facilities. <https://yukon.ca/sites/default/files/emr/emr-guidelines-mine-waste-management-facilities.pdf>
7. The Mining Association of Canada (2021) A Guide to the Management of Tailings Facilities version 3.2. <https://mining.ca/resources/guides-manuals/mac-tailings-guide-version-3-2/>

6 Støvspredning

VVM-redegørelsens projektspecifikke undersøgelser skal indeholde en beskrivelse og vurdering af de mulige miljøpåvirkninger fra frigivelse og spredning af støv fra projektet. Beskrivelsen skal indeholde:

1. en oversigt over samtlige mulige kilder til støvfrigivelse fra projektet, samt kildernes placering indenfor projektområdet.
2. den forventede mængde og partikelstørrelsesfordeling af støvfrigivelse per kilde over tid.
3. den forventede grundstofsammensætning af støvet fra de forskellige kilder.

Som udgangspunkt skal vurderingen af støvspredning fra projektet indeholde en forudsigelse af de forventede koncentrationer af svævestøv, samt uopløseligt støvfald i miljøet. Denne forudsigelse kan udføres via numeriske spredningsmodeller (ref.1) til brug for at fastlægge eventuelle grundstofs specifikke grænseværdier i både svævestøv og uopløseligt støvfald (inert støv).

Vurderingen af støvspredning fra projektet skal også indeholde en beskrivelse af mulige teknikker til at reducere støvfrigivelserne fra både punktkilder og diffuse kilder (dvs. *dust management plan*).

På baggrund af projektspecifikke forhold kan Miljøstyrelsen fastsætte bufferzoner omkring identificerede kilder til støvspredning, hvor grænseværdierne for inert svævestøv ($PM_{2.5}$ og PM_{10}) og inert støvfald til enhver tid skal være overholdt. De projektspecifikke aktiviteter må ikke give anledning til overskridelse af $PM_{2.5}$ og PM_{10} koncentrationer i svævestøv, samt inert støv som totalstøv (TSP) udenfor godkendte bufferzoner.

Koncentrationer af $PM_{2.5}$ og PM_{10} i svævestøv skal leve op til grænseværdier som defineret ved det Europæiske Miljø Agentur (ref. 2), mens bidragsværdien for uopløseligt støvfald (ref. 3) skal betragtes som vejledende grænseværdi for inert støvfald (Se tabel 6.1).

Miljøstyrelsen kan derudover fastlægge supplerende grundstofs specifikke grænseværdier i både svævestøv og deponeret støv, hvis det frigivne støv er opløseligt, indeholder tungmetaller og/eller forhøjede værdier af andre miljøskadelige stoffer.

Tabel 6.1. Grænseværdier for svævestøv og inert støvfald.

Støvfraktion	Grænseværdi	Midlingstid
Svævestøv ($PM_{2.5}$)	15 $\mu g/m^3$	24 timer
	5 $\mu g/m^3$	Kalenderår
Svævestøv (PM_{10})	45 $\mu g/m^3$	24 timer
	15 $\mu g/m^3$	Kalenderår
Inert støvfald (TSP)	4 g/m^2	Måned

Referencer

1. United States Environmental Protection Agency (2017). Revisions to the Guideline on Air Quality Models: Enhancements to the AERMOD Dispersion Modeling System and Incorporation of Approaches To Address Ozone and Fine Particulate Matter. Federal Register, Vol. 82, No. 10. P. 5182- / Tuesday, January 17, 2017 / Rules and Regulations. [Link](#)
2. European Environment Agency (2023). World Health Organization (WHO) air quality guidelines (AQGs) and estimated reference levels (RLs). <https://www.eea.europa.eu/publications/status-of-air-quality-in-Europe-2022/europes-air-quality-status-2022/world-health-organization-who-air>
3. Fuglsang, K., Schleicher, O. og Oxbøl, A. (2003). Baggrundsdokument for fastsættelse af grænseværdi for nedfald af støv og regulering af støvemissioner fra diffuse kilder. Rapport fra Miljøstyrelsen. Miljø- projekt nr. 879. <https://www2.mst.dk/udgiv/publikationer/2003/87-7614-064-4/html/kap01.htm>

7 Miljørisikovurdering af kemikalier

VVM-redegørelsens projektspecifikke undersøgelser skal indeholde en miljørisikovurdering af alle kemikalier, som påtænkes anvendt ved projektet. Alle kemikalier, som ønskes anvendt, skal forhåndsgodkendes af Miljøstyrelsen før brug. Dette omhandler alle typer boreadditiver, proceskemikalier og andre typer af kemikalier som påtænkes anvendt ved projektet.

Miljøstyrelsens godkendelse baseres på en miljørisikovurdering af de enkelte stoffers iboende egenskaber i forhold til bionedbrydelighed, bioakkumulerbarhed i organismer og giftighed for akvatiske og terrestriske organismer.

Forudsætningen for at Miljøstyrelsen kan foretage miljørisikovurdering er fyldestgørende oplysninger om stofsammensætningen af kemikaliet. Det er selskabets ansvar at sikre, at Miljøstyrelsen har adgang til ovennævnte informationer. Miljøstyrelsen kan underskrive en fortrolighedsaftale, hvis producent/leverandør finder det nødvendigt at data hemmeligholdes.

Miljøstyrelsens miljørisikovurdering vil udover oplysninger fra selskabet og producenter baseres på data indhentet i litteraturen, databaser (f.eks. ECO-TOX-US-EPA, EU-ECHA), software estimerings programmer (f.eks. QSAR, EpiWin) m.fl. Ved manglende oplysninger kan myndigheder kræve en kemisk screening af kemikaliet/produktet og/eller supplerende analyser og test for at etablere et tilstrækkeligt vurderings- og datagrundlag. Miljøstyrelsens miljørisikovurdering af kemikalier og enkeltstoffer vil baseres på EU-kriterier (ref. 1), suppleret med kriterier som anvendes i OSPAR-regi for offshore proceskemikalier (ref. 2).

I forbindelse med ansøgning om brug af kemikalier skal der derudover fremsendes informationer om ønsket anvendelse, samt mængder der forventes anvendt (dagligt/månedligt/årligt). Desuden skal selskabet redegøre for de forventede mængder af kemikalier, som vil blive udledt til miljøet, forventede mængder der tilbageholdes i tailings, og forventede mængder der nedbrydes m.m.

Kemikalier med høj toksicitet, og/eller indeholdende svært bionedbrydelige og/eller potentielt bioakkumulerbare indholdsstoffer vil som udgangspunkt ikke kunne godkendes til anvendelse.

Referencer

1. European Chemical Agency. Guidance on REACH. <https://echa.europa.eu/guidance-documents/guidance-on-reach>
2. OSPAR Commission (2019). OSPAR Recommendation 2017/1 on a Harmonised Pre-screening Scheme for Offshore Chemicals. <https://www.ospar.org/documents?d=40983>

8 Økotoksikologiske test

VVM-redegørelsens projektspecifikke undersøgelser skal indeholde en beskrivelse og vurdering af relevante økotoksikologiske test på drænvand fra tailings og gråbjerg. Disse test skal tilrettelægges så de på kan redegøre for drænvandets potentielle toksicitet for vandlevende organismer.

Hvis der mangler data og viden i forhold til kemikalier, som ønskes anvendt i projektet, kan Miljøstyrelsen kræve, at der gennemføres økotoksikologiske undersøgelser af disse til at belyse bionedbrydelighed, bioakkumulering og toksicitet under arktiske forhold og på arktiske organismer. Tilsvarende kan miljøstyrelsen kræve økotoksikologiske undersøgelser på procesvand, tailings, spildevand m.m., der udledes eller som kan sive ud i miljøet.

Studier, testmetoder, protokoller m.m. skal godkendes af Miljøstyrelsen inden studier igangsættes. Studier og testmetoder bør følge metoder og principperne i internationale standarder for økotoksikologiske studier (se fx ref.1-5).

Afhængig af de faktiske forhold kan der udføres test, hvor bionedbrydelighed, bioakkumulering og giftighed af enkeltstoffer og kemikalier bestemmes. Der kan også gennemføres såkaldte "Whole Effluent Toxicity" test (ref. 4-5), hvor den samlede giftighed af procesvand og/eller tailings undersøges.

Studier, metoder, protokoller, rapporter m.m. skal præsenteres i en baggrundsrapport. Resultaterne fra studierne skal indarbejdes i VVM-redegørelsens risikovurdering ved anvendelse af principperne beskrevet i appendiks "Miljøkvalitetskriterier" og "Miljøriskovurdering af proceskemikalier".

Referencer

1. ASTM International. Standards & Publications.
<https://www.astm.org/products-services/standards-and-publications.html>
2. OSPAR Commission. Practical Guidance Document on Whole Effluent Assessment. Hazardous Substances Series <https://www.ospar.org/documents?v=7083>.
3. European Chemicals Agency. OECD's og EU's retningslinjer for forsøg.
<https://echa.europa.eu/support/oecd-eu-test-guidelines>
4. OSPAR Commission (2019). OSPAR Recommendation 2017/1 on a Harmonised Pre-screening Scheme for Offshore Chemicals.
<https://www.ospar.org/documents?d=40983>
5. US-EPA. Whole Effluent Toxicity Methods. Clean Water Act Analytical Methods. <https://www.epa.gov/cwa-methods/whole-effluent-toxicity-methods>

9 Vurdering af påvirkninger af biodiversitet og miljø på lokal, regional og national skala

VVM-redegørelsens projektspecifikke undersøgelser skal indeholde en beskrivelse og vurdering af projektets potentielle påvirkninger af biodiversitet og miljø på lokal, regional og national skala, samt deres kumulative effekter i samspil med andre aktiviteter i områderne.

En mine og dens infrastruktur kan have potentiale til at påvirke miljøet ikke alene i nærområdet på lokal skala – men også på større skala – både regionalt, nationalt og internationalt, samt på global skala ved udledning af drivhusgasser.

For at kunne vurdere sådanne påvirkninger skal bl.a. følgende undersøges, og data fremskaffes, i det omfang det er relevant for det konkrete projekt:

1. Støj i det marine miljø primært fra skibsfart; vurdering af rækkevidde, frekvenser og påvirkning af havpattedyr. Hvilke havpattedyr er evt. udsat for støjen? (data frembringes via referencetilstandsundersøgelser af biodiversitet). Udbredelsen af støj fra forventede skibe skal modelleres, hvis der er sårbare bestande af hvaler og sæler i de påvirkede områder (ref. 5 og 6).
2. Forekomst af rødlistede arter, hvis samlede bestande kan påvirkes negativt af aktiviteterne (ref. 1) Data til denne vurdering frembringes via undersøgelser af referencetilstanden af biodiversitet. Vurderingen skal indeholde en beskrivelse af hvor meget bestandene vil kunne påvirkes.
3. Trækkende fugle og pattedyrs ruter (*migration corridors*) og vigtige raste- og fourageringsområder både lokalt og regionalt. Er der risiko for at vandrende dyr påvirkes til at finde alternative ruter og hvilke konsekvenser kan det tænkes at have i forbindelse med energiforbrug og dyrenes fitness og dermed deres reproduktion (ref. 3, 4 og 5).

Et væsentligt aspekt at inddrage her er kumulative påvirkninger af dyr, dvs. påvirkninger fra aktiviteterne i form af støj og forstyrrelser over tid samt i samspil med andre aktiviteter i de påvirkede områder, så som anden industri, sejlads, fangst og fiskeri og endelig også, hvis muligt, i forhold til fremtidige aktiviteter i området (ref. 2 - 7).

Aktiviteters udledninger til både luft- og vandmiljø skal opgøres og sammenholdes med tilsvarende udledninger fra alle andre aktiviteter i Grønland (ref.8). Hvor stor en andel af Grønlands samlede udledninger af drivhusgasser aktiviteterne vil bidrage med skal opgøres i VVM-redegørelsen (hermed tages også transport med skib og fly/helikopter).

Referencer

1. Grønlands Naturinstitut (2018). Grønlands Rødliste 2018 – Fortegnelse over grønlandske dyr og planter trusselstatus. <https://natur.gl/raadgivning/roedliste/>
2. Environmental Protection Agency (2020). Good Practice Guidance on Cumulative Effects Assessment in Strategic Environmental Assessment. January 2020. <https://www.epa.ie/publications/monitoring-assessment/assessment/strategic-environmental-assessment/EPA-Good-Practice-Guidelines-SEA.pdf>
3. Frederiksen, M., Boertmann, D., Labansen, A., Laursen, K., Loya, W.M., Merkel, F., Mosbech, A. & Aastrup, P. 2017. Review af det videnskabelige

- grundlag for færdselsregler i følsomme områder for dyrelivet i Grønland. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 62 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energinr. 242. <https://dce2.au.dk/pub/SR242.pdf>
4. Fritt-Rasmussen, J., Raundrup, K. & Mosbech, A. (Eds). 2023. Uummannap Kangerlua and Sigguup Nunaa (Svartenhuk) - Regional environmental baseline assessment for mining activities – Danish Centre for Environment and Energy, 174 pp. Scientific Report No. 583 https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Videnskabelige_rapporter_500-599/SR583.pdf
 5. Erbe, C., Marley, S.A., Schoeman, R.P., Smith, J.N., Trigg, L.E. & Embling, C.B. 2019. The effects of ship noise on marine mammals—a review. *Frontiers in Marine Science* 6: 606. <https://www.frontiersin.org/journals/marine-science/articles/10.3389/fmars.2019.00606/full>
 6. NAMMCO-North Atlantic Marine Mammal Commission. 2022. Report of the Joint Disturbance Workshop of the NAMMCO Scientific Committee Working Group on the population status of narwhal and beluga in the north Atlantic, and the Canada/Greenland Joint Commission on conservation and management of narwhal and beluga Scientific Working Group. December 2022, Copenhagen, Denmark. Available at <https://nammco.no/scientificworking-group-reports/>
 7. Madsen, E.A., Fox, A.D., Furness, R.W., Bullman, R & Haydon, D.T. (2010). Cumulative impact assessments and bird/wind farm interactions: Developing a conceptual framework. *Environmental Impact Assessment Review*. Volume 30, Issue 1, January 2010, Pages 1-7. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195925509000857?via%3Dihub>
 8. Nielsen, O.-K., Plejdrup, M.S., Winther, M., Nielsen, M., Gyldenkerne, S., Mikkelsen, M.H., Albrektsen, R., Hjelgaard, K., Fauser, P., Bruun, H.G., Levin, L., Callisen, L.W., Andersen, T.A., Johannsen, V.K., Nord-Larsen, T., Vesterdal, L., Stupak, I., Scott- Bentsen, N., Rasmussen, E., Petersen, S.B., Baunbæk, L., & Hansen, M.G. (2023). Denmark's National Inventory Report 2023. Emission Inventories 1990-2021 - Submitted under the United Nations Framework Convention on Climate Change. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 933 pp. Scientific Report No. 541 <http://dce2.au.dk/pub/SR541.pdf>

10 Miljøkvalitetskriterier og udledningskrav

VVM-redegørelsens projektspecifikke undersøgelser skal indeholde en beskrivelse og vurdering af alle kilder til udledninger og emissioner til miljøet, samt den dokumentation for at disse vil kunne leve op til miljøkvalitetskriterier og udledningskrav fastlagt af Miljøstyrelsen.

10.1 Miljøkvalitetskriterium

Et miljøkvalitetskriterium er en grænseværdi for koncentrationen af et miljøfarligt forurenende stof i f.eks. vand, sedimenter, jord og organismer, som ikke må overskrides. Miljøstyrelsen vil anvende EU-fastlagte miljøkvalitetskriterier. Miljøkvalitetskriterier skal overholdes på kontrolpunkter på randen og udenfor den fastlagte blandingszone i vandmiljøet eller bufferzoner på land. Størrelser og udstrækningen af blandingszoner og bufferzoner defineres af myndighederne.

Hvis den naturligt forekommende baggrundskoncentration for udvalgte grundstoffer er højere end miljøkvalitetskriteriet for det specifikke grundstof kan miljøkvalitetskriteriet korrigeres. Det korrigerede miljøkvalitetskriterium vil i disse tilfælde være summen af den naturligt forekommende baggrundskoncentration (mediankoncentrationen) og miljøkvalitetskriteriet for det pågældende grundelement. Rationalet for dette er, at organismer, der lever i områder med højere baggrundsværdier, er mindre følsomme end andre og her bruges derfor en "added risk approach" (se kapitel 3.7 i ref.1). Der kan dog forekomme særlige sensitive miljøforhold, hvor denne tilgang ikke kan anvendes.

10.2 Udledningskrav

Udledningskrav er en grænseværdi for den højeste mediankoncentration af et givent miljøfarligt stof, der må udledes til miljøet fra en given aktivitet. Miljøstyrelsen beregner og fastlægger stofs specifikke udledningskrav på baggrund af relevante miljøkvalitetskriterier, størrelse af opblandingszonen og fortyndingsforholdene i recipienten. Desuden vil der blive taget højde for recipientens følsomhed. Udledningskrav skal overholdes i kontrolpunkter fastlagt af Miljøstyrelsen f.eks. ved mundingen af rør eller kanal. Miljøstyrelsen kan også fastlægge udledningskrav i forhold til de samlede mængder, der fx må udledes per uge.

10.3 Selskabets egenkontrol

Som en del af et selskabets egenkontrol (compliance control) er det et krav, at projektets udledninger til miljøet løbende monitoreres. Selskabets egenkontrol af udledningen vil f.eks. omfatte udtagning af prøver til kemisk analyse, løbende målinger i og ved udløb/kilden med f.eks. online sensorer, aflæsning af driftsparameter på maskiner, kontrolmålinger af drift og aktiviteter m.m.

Miljøstyrelsen vil løbende foretage miljømonitoring og sikre sig, at udledninger ikke fører til forurening og overskridelse af miljøkvalitetskriterierne i recipienten udenfor blandingszoner eller bufferzoner. De fundne koncentrationer i recipienten vil desuden blive sammenstillet med baggrundskoncentrationerne fastlagt i undersøgelserne af referencetilstanden af miljøkemiske forhold før projektets opstart.

10.4 Miljøkvalitetskriterier for vandmiljøet

Et miljøkvalitetskriterium i vandmiljøet er den højeste koncentration, som skønnes ikke at forårsage uønskede effekter (toksiske effekter og bioakkumulering) på akvatiske organismer og økosystemer. Miljøstyrelsen vil på basis af miljøkvalitetskriterier for vand, sediment og organismer fastsætte udledningskrav til vandmiljøet.

EU's miljøkvalitetskriterier for udvalgte miljøfarlige stoffer i vand, sediment og biota (ref. 2) er angivet i tabel 10.1.

Vandkvalitetskriterier for grundelementer er typisk defineret for den opløste koncentration af grundelementet, der analyseres på filtrerede vandprøver. Vandkvalitetskriterier for stoffer med lav opløselighed i vand f.eks. olieforbindelser og nogle proceskemikalier, skal derimod relateres til den totale koncentration analyseret på filtrerede vandprøver.

For de miljøfarlige stoffer, som ikke er nævnt i tabel 10.1, henvises til datablade på EU's Kemikalieagenturs hjemmeside som er (ref.3).

10.4.1 Blandingszoner og fortyndingsfaktorer for vandløb, sø og hav

I forbindelse med udledninger til vandmiljøet fastlægger Miljøstyrelsen størrelsen af blandingszonen i recipienten. Miljøkvalitetskriterier for de enkle stoffer i vandmiljøet skal overholdes på kontrolpunkter på randen og udenfor den fastlagte blandingszone.

Standardstørrelsen af blandingszoner og fortyndingsfaktorer for vandløb, søer og hav er angivet i tabel 10.2. Størrelsen af blandingszonen vil udover størrelsen af vandskiftet i recipienten også afhænge af følsomheden i recipienten (ref. 4). F.eks. vil blandingszonen for udledning til en recipient med ørreder typisk være mindre end for en recipient uden fisk.

Fortyndingsfaktoren (F) i et givent punkt defineres som forholdet mellem koncentrationen af stoffet i udledningen (dvs. udledningskravet) og koncentration i det givne punkt f.eks. kanten af blandingszonen. En fortyndingsfaktor på 10 betyder, at koncentrationen af et stof i udledningen reduceres 10 gange til kanten af blandingszonen. Er miljøkvalitetskriteriet for et stof her f.eks. 0,5 mg/L må koncentrationen i udledningen således ikke overstige $0,5 \times 10 = 5$ mg/L.

Der bør ved fastsættelse af størrelsen af blandingszone og fortyndingsfaktor stilles forholdsvis strenge krav til udledninger til søer og vandløb, hvor fortyndingsfaktorer er lille. Udledning til marine områder indebærer normalt en større opblanding, og der kan derfor ofte anvendes en større fortyndingsfaktor. Afhængigt af projekt- og recipientspecifikke forhold vil Miljøstyrelsen fastlægge størrelsen af blandingszoner og fortyndingsfaktorer. Værdierne i tabel 10.2 skal derfor kun betragtes som vejledende.

10.4.2 Udledningskrav for vandmiljøet

Udledningskrav for udledninger til vandmiljøet beregnes "baglæns" ud fra miljøkvalitetskriterierne og størrelsen af blandingszonen/fortyndingsfaktor i den pågældende situation (ref. 5). Udledningskravet (x) beregnes ved produktet af miljøkvalitetskriteriet (y) og fortyndingsfaktorer (F), dvs. $x=y \cdot F$.

Selskabet skal som en del af egenkontrollen løbende kontrollere projektets udledninger til vandmiljøet. Egenkontrollen vil typisk omfatte udtagning af vandprøver til kemisk analyse i udledningspunktet eventuelt suppleret med løbende målinger sensorer osv. Myndighederne vil fastlægge statistiske krav fx at middel- og mediankoncentrationen i mindst 95 % af prøverne skal være under det fastlagte udledningskrav.

10.5 Miljøkvalitetskriterier for jord

Store og små spild af f.eks. brændstoffer, kemikalier og produkter, samt diverse oplag kan alle føre til forurening af jord og vegetation. Selskabets egenkontrol og miljøledelsessystem skal sikre, at der foreligger procedurer og udstyr, der akut kan tages i brug til opsamling, inddæmning og bekæmpelse af spild. Spild skal indenfor 24 timer rapporteres til Miljøstyrelsen.

Ved nedlukning af mineprojektet vil der være et krav om, at området ryddes og koncentrationen af evt. spildte stoffer ikke overskrider myndighedsdefinerede jordkvalitetskriterier både i overflade og i dybden. Ud over at jorden skal efterleve jordkvalitetskriterierne, må jorden ved inspektion ikke synes forurennet eller afgive lugt som følge af forureningen.

For naturligt forekommende grundelementer, hvor baggrundskoncentrationen er højere end jordkvalitetskriteriet angivet i tabel 10.3 (udvalgte værdier fra ref. 6), kan kvalitetskriteriet korrigeres. Det korrigerede jordkvalitetskriterium er i disse tilfælde summen af den naturligt forekommende baggrundskoncentration (mediankoncentrationen) og jordkvalitetskriteriet. Der kan dog forekomme særlige sensitive miljøforhold, hvor denne tilgang ikke kan anvendes.

Tabel 10.1. Miljøkvalitetskriterier for udvalgte stoffer i forhold til vand, sediment og organismer i hhv. ferskvand og saltvand (ref.2). For de stoffer eller kemikalier, hvor der ikke er fastsat miljøkvalitetskriterier, vil miljømyndighederne fastlægge kriterieværdien ud fra EU's Retningslinjer. For stoffer, som ikke er angivet, kan værdier for mange stoffer findes på EU-ECHA-hjemmeside (ref. 3).

Stofnavn	Vandkvalitetskriterium µg/l		Sediment mg/kg		Akvatiske organismer µg/kg	
	Ferskvand	Saltvand	Ferskvand	Saltvand	Ferskvand	Saltvand
Arsen (As)	4,3	0,6				
Barium (Ba)	19	5,8				
Boron (B)	94	94			5480	5480
Cadmium (Cd)	0,1	0,2	3,8	3,8	160	160
Chrom (Cr)	Cr VI	3,4				
	Cr III	4,9				
Cobalt (Co)	0,28	0,28				
Copper (Cu)	1	1				
	4,9	4,9				
Cyanide (CN free)	5	2				
Lead (Pb)	1,2	1,3	163	163	110	110
Manganese (Mn)	150	150				
Mercury (Hg)	0,05	0,05				
Molybdenum (Mo)	67	6,7				
Nickel (Ni)	4	8,6				
Silver (Ag)	0,017	0,2	1,5	13		
Tin (Sn)	2	0,2				
Uranium (U)	0,015	0,015				
Vanadium (V)	4,1	4,1	23,6	23,6	122	122
Zinc (Zn)	7,8	7,8				

Tabel 10.2. Standard størrelser for blandingszoner og fortyndingsfaktorer for sø, vandløb og hav (ref. 4)

Recipient	Størrelse af blandingszone i meter fra udledningspunkt	Fortyndingsfaktor
Sø	I større søer begrænses blandingszonen til et område inden for 50 m fra udledningsstedet. I mindre søer udgør blandingszone ikke mere end 10-15 % af søens areal. Miljøkvalitetskriteriet for de enkelte miljøfarlige stoffer skal overholdes på kontrolpunkter på randen og udenfor den fastlagte blandingszone.	Som standard kan anvendes en fortyndingsfaktor på 5-20 gange i forhold til beregning af udledningskrav ud fra miljøkvalitetskriteriet. Den endelige fortyndingsfaktor afhænger af vanddybden ved udledningspunkt.
Vandløb	I vandløb, hvor der sker fuld opblanding i vandløbstværsnittet inden for en afstand af 7-10 gange vandløbsbredden fra nedstrøms-udledningsstedet, kan fortyndingen inden for blandingszonen beregnes som forholdet mellem median minimumsvandføring (eller mindste månedsmiddelvandføring) og udledt vandmængde. Som standard for størrelsen af blandingszonen skal anvendes 100 meter nedstrøms-udledningspunktet. Miljøkvalitetskriteriet for de enkelte miljøfarlige stoffer skal overholdes på kontrolpunkter på randen og udenfor den fastlagte blandingszone.	Afhængig af størrelse af vandløb. Som standard kan anvendes en fortyndingsfaktor på 10-100 gange.
Hav	I havet bør blandingszonen som udgangspunkt begrænses til et område inden for 50-100 meter fra udledningsstedet afhængig af følsomheden på udledningsstedet. Miljøkvalitetskriteriet for de enkelte miljøfarlige stoffer skal overholdes på kontrolpunkter på randen og udenfor den fastlagte blandingszone.	Fortyndingen afhænger af de konkrete forhold omkring udledningsstedet. Som standard kan anvendes en fortyndingsfaktor på 50-100 gange. Fortyndingsfaktorer vil afhænge af strøm og tidevandsforhold.

Tabel 10.3. Jordkvalitetskriterierne for udvalgte stoffer (ref. 6)

Stofnavn	Jordkvalitetskriterium (mg/kg)	Afskæringskriterium (mg/kg)
Arsen, uorganisk	20	20
Barium, uorganisk	100	-
Benzen	1,5	-
Bly, uorganisk	40	400
Bor	-	-
Cadmium	0,5	5
Chrom (VI)	20	-
Cyanider, uorganiske	500	-
Fluorid, uorganisk	20	-
Kobber	500	1000
Kulbrinter fra olieprodukter ^{††}		
Flygtige kulbrinter		
C6-C10	25	-
Lette kulbrinter		
>C10-C15 kulbrinter	40	-
Lette kulbrinter		
>C15-C20 kulbrinter	55	-
Tunge kulbrinter		
>C20-C35 kulbrinter	100	300
Sum af kulbrinter		
C6-C35	100	-
Kviksølv, uorganisk	1	3
Mineralsk terpentin, aromatfri	-	-
C7 -C12 kulbrinter		
Mineralsk terpentin, aromatholdig		
C7 -C12 kulbrinter	25	-
Molybdæn, uorganisk	5	-
Nikkel	30	30
Perfluorerede alkylsyreforbindelser (PFAS): sum af alle PFASs	0,4	-
Summen af de fire stoffer, PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS,	0,01	-
Phenoler (total)	70	-
Phenol	-	-
Cresoler	-	-
Xylenoler	-	-
Polyaromatiske kulbrinter, (PAH)	4	40
Benzo(a)pyren	0,3	3
Sølv, uorganisk	50	-
Tin	500	-
Zink	500	1000

Referencer

1. Vorkamp, K. & Sanderson, H. (2016). EQS variation study: European Environmental Quality Standards (EQS) Variability Study. Analysis of the variability between national EQS values across Europe for selected Water Framework Directive River Basin-Specific Pollutants. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 96 pp. Scientific Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy No. 198. <https://dce2.au.dk/pub/SR198.pdf>
2. European Chemical Agency – ECHA (2013). Environmental Quality Standards (EQS) for Priority Substances: Annex I, Part A, Directive 2008/105/EC, 24 December 2008, amended by Directive 2013/39/EU, 24 August 2013. <https://echa.europa.eu/da/environmental-quality-standards>
3. European Chemical Agency ECHA. Online-resource. <https://echa.europa.eu/>
4. Miljøministeriet. Miljøstyrelsen. Opblanding og fortynding. Online-ressource <https://mst.dk/erhverv/rent-miljoe-og-sikker-forsyning/jord/screenings-princip-for-jordforurening/opblanding-og-fortynding>
5. Tørsløv, J., Winther-Nielsen, M., Pedersen, F. & Dørge, J (2002). Udledning af miljøfarlige stoffer med spildevand. Miljøprojekt nr. 690, 2002. DHI – Institut for Vand og Miljø. [Miljøprojekt Nr. 690](#)
6. Miljøministeriet. Miljøstyrelsen (2021). Liste over kvalitetskriterier i relation til forurennet jord. Opdateret juli 2021. https://edit.mst.dk/media/twgdlftx/liste-over-jordkvalitetskriterier-juli-2021_final-rev.pdf

11 Biodiversitet- og miljødata

I det følgende er angivet en række kilder til offentligt tilgængelige miljø- og biodiversitetsdata som med fordel kan anvendes som baggrundsdata i udarbejdelsen af en VVM-redegørelser for råstofprojekter i Grønland.

Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet (DCE) og Grønlands Naturinstitut (GN) driver på vegne af Miljøstyrelsen, et biodiversitets- og miljødatacenter (herefter kaldt Miljødatacenteret), som har til formål at samle, kvalitetssikre, opbevare og tilgængeliggøre biodiversitets- og miljødata, som er relevante for råstofprojekter. Miljødatacenteret har en række åbne WebGIS-services med miljødata, som kan trækkes direkte ind i GIS-programmer (fx QGIS, ArcGIS, MapInfo mv.) og anvendes til kortproduktion mm. Ligeledes ligger miljødatacenteret inde med GIS-datapakker fra større miljøbaggrundsrapporter, og driver en række databaser. Datapakker fra rapporter og databaseudtræk kan rekvireres efter anmodning til Miljøstyrelsen på Råstofområdet. Udover miljødatacenteret findes en række andre kilder til relevante miljødata i Grønland, som også nævnes her.

Kvalitet og anvendelighed af de forskellige typer data afhænger bl.a. af formål, alder, anvendt teknologi og skalaforhold, hvilket bør tages i betragtning ved anvendelse af disse data. Data er ikke nødvendigvis opdateret med seneste, publicerede viden og information og skal derfor ses i forhold til udgivelsestidspunktet.

11.1 Baggrundskort med topografi og bathymetri

De officielle Grønlandske topografiske baggrundskort bør anvendes som reference i forbindelse med kortlægning. Data og digitale kort kan hentes som WMS-service eller downloades i datablokke til GIS-programmer via login hos Dataforsyningen ved Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur, Danmark. Adgang til data afhænger af brugerens nationalitet.

Væsentlige datasæt er:

- Forvaltning Grønland: dataforsyningen.dk/data/4822
- Åbent land Grønland: dataforsyningen.dk/data/4771
- Satellitfoto Grønland: dataforsyningen.dk/data/4783
- Højdemodel Grønland: dataforsyningen.dk/data/4780

Med hensyn til havbunden (bathymetri) henvises til International Bathymetric Chart of the Arctic Ocean (IBCAO) i seneste version med forbehold for blandt andet unøjagtighed i kildedata og interpolation over uopmålte områder:

- General Bathymetric Chart of the Oceans. The International Bathymetric Chart of the Arctic Ocean (IBCAO) https://www.gebco.net/about_us/committees_and_groups/scrum/ibcao/.

11.2 NatureMap: Vigtige områder for dyreliv og anden natur

NatureMap er webportal for Miljødatacentret. Portalen indeholder områder, der efter "Regler for feltarbejde og rapportering vedrørende mineralske råstoffer (excl. kulbrinter) i Grønland" (Anon., 2000) ("Feltreglerne") er udpeget som vigtige områder for dyreliv og anden natur, og hvor feltarbejde ifm. råstofaktiviteter er pålagt en række restriktioner. NatureMap viser også arealfredninger ifm. naturbeskyttelse, samt anden beskyttet natur mv. NatureMap er under løbende opdatering ud fra seneste viden.

- NatureMap link: <https://naturemap-nature.hub.arcgis.com/>
- ArcGIS Feature Service webservices: <https://www.arcgis.com/home/item.html?id=6a32450564d54a72ba49beeb6920bff1>

11.3 Regionale baggrundsrapporter med biodiversitets- og miljødata

DCE og GN har for Miljøstyrelsen udarbejdet en række større baggrundsrapporter om miljøet i udvalgte regioner i Grønland. Disse rapporter omfatter strategiske miljøvurderinger (SMV) for Grønlands havområder, udfærdiget i forbindelse med olieeftersøgningsaktiviteter, og regionale baggrundsundersøgelser (RBA) for udvalgte landområder, som er rettet mod landbaserede mineralaktiviteter. Hertil kommer en serie oliespildsfølsomhedsatlas, der viser hvor følsomme de grønlandske kyst- og havområder er overfor marine oliespild. Disse rapporter er en rig kilde til baggrundsinformation og data om miljøet i forskellige regioner af Grønland på overordnet geografisk skala. Links til rapporter:

- Regionale baggrundsundersøgelser: <https://ecos.au.dk/forskning-graadgivning/temasider/regionale-baggrundsundersogelser>
- Oliespilds atlas: <https://ecos.au.dk/forskninggraadgivning/temasider/olie-og-miljoe-i-groenland/oil-spill-sensitivity-atlas>

GIS-data fra RBA-rapporterne er tilgængelige via NatureMap hub (<https://rba.eamra.gl/>). Data fra SMV-rapporterne og oliespildsfølsomhedsatlas vil på sigt også blive tilgængelige via NatureMap hub. GIS-data fra sidstnævnte rapporter kan rekvireres som datapakker fra DCE efter anmodning til Miljøstyrelsen på Råstofområdet.

Af andre vigtige regionale baggrundsrapporter om natur- og miljø kan der henvises til:

- Biologiske Interesseområder i Vest- og Sydøstgrønland: <https://dce2.au.dk/pub/TR89.pdf>
- Nordvandet; Økologi, sårbarhed og mulig fremtidig forvaltning: https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2018/Nordvandet.pdf
- Analyse af mulig økosystembaseret tilgang til forvaltning af skibstrafik i Disko Bugt og Store Hellefiskebanke: <https://dce2.au.dk/pub/TR61.pdf>

Ældre scannede rapporter med natur og miljøinformation fra tidligere råstofprojekter kan i visse tilfælde stadig være relevante for projekter i specifikke områder:

- Historiske rapporter: <https://www2.dmu.dk/Pub/arcticenvironment/reports/reportOverview.htm>

11.4 Internationale biodiversitets- og miljødata

Blandt internationale miljødatasæt med dækning for Grønland kan der henvises til:

- GBIF Global Biodiversity Information Facility: <https://www.gbif.org/>
- Movebank: <https://www.movebank.org/>
- Arctic Biodiversity Data Service: <https://caff.is/>
- SEATRACK: <https://seapop.no/en/seatrack/>
- NIKI om vandrende dyr: <https://niki.gl/>
- NASA OceanColor: <https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/>
- Copernicus Marine Data store: <https://data.marine.copernicus.eu/products>
- National Snow and Ice Data Center: <https://nsidc.org/home>

11.5 Plandata og kulturarv

Geografiske informationer fra myndigheder i Grønland om f.eks. områder for drikkevandsforsyning, græsningsområder for fårehold mv. kan hentes via NunaGIS' Planportal. Kommuneplaner og arealtildelinger for hytter mv. i det åbne land kan rekvireres hos kommunerne og information om arkæologiske fundsteder mv. i Grønlands Nationalmuseum's Nunnifiit-database.

- NunaGIS Planportal: <https://nunagis-asiaq.hub.arcgis.com/pages/plan-portal>
- Nunnifiit hjemmeside: <https://da.nka.gl/digitale-samlinger/nunnifiit/>
- Nunnifiit ArcGIS Feature Service: <https://www.arcgis.com/home/item.html?id=dfa52626800e4369971f7aa96b4254d7>

12 Miljøledelsessystem

VVM-redegørelsen skal indeholde et udkast til projektets kommende miljøledelsessystem, som skal implementeres ved projektstart.

Selskabet skal etablere, implementere og vedligeholde et komplet projektspecifikt miljøledelsessystem for organisationen. Miljøledelsessystemet skal efterleve principper i international standard for miljøledelse ISO 14001:2015 (ref. 1) eller tilsvarende. Det er dog ikke et krav, at selskaberne certificeres i henhold til ISO 14001:2015 eller lignende standarder.

12.1 Formål med miljøledelsessystem

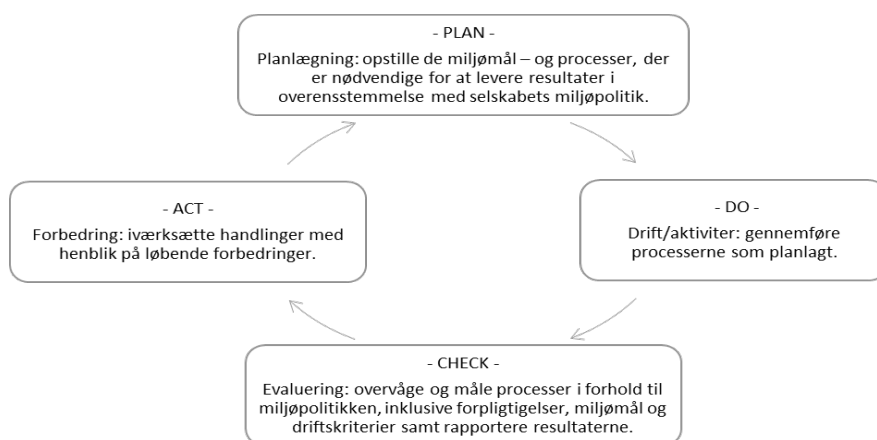
De overordnede formål med miljøledelsessystemet er at skabe rammerne for:

1. At beskytte miljøet ved at forebygge eller afbøde ugunstige miljøpåvirkninger
2. At afbøde potentielt ugunstige miljømæssige omstændigheders indvirkning på mineprojektet
3. At selskabet kan dokumentere at det til enhver tid overholder de bindende forpligtelser og andre målsætninger defineret i miljøledelsessystemet og virksomhedsgodkendelsen

Det er den øverste ledelse i selskabet, der er ansvarlige for at udvikle og beskrive miljøpolitikken, men de kan uddelegere ansvaret for miljøledelsen. De ansvarlige for miljøledelsen skal referere direkte til projektets øverste ledelse.

Hovedprincippet i et miljøledelsessystem (f.eks. ref.1) er at skabe rammer for, at mineprojektet kan beskytte miljøet og reagere på forandringer i miljømæssige omstændigheder efter princippet 'PLAN-DO-CHECK-ACT'-modellen (PDCA) (figur 12.1). PDCA-modellen tilvejebringer en iterativ proces hvorved miljøledelsesplanen løbende udvikles under minens levetid, blandt andet baseret på resultaterne fra selskabets egenkontrol og myndighedernes tilsyn og miljøovervågning.

Figur 12.1 Princippet i 'PLAN-DO-CHECK-ACT'-modellen (PDCA) for miljøledelsessystemet.



12.2 Planer og protokoller for egenkontrol

Miljøledelsessystemet skal bl.a. indeholde fyldestgørende planer for løbende egenkontrol af udledninger, aktiviteter, anlæg, oplag, deponier m.fl. Resultater fra egenkontrol skal løbende rapporteres til Miljøstyrelsen og resultaterne skal holdes op mod krav og vilkår, der er fastlagt for projektet af myndighederne. Miljøledelsessystemet skal desuden i detaljer beskrive, hvordan selskabet har til hensigt at reducere de forskellige identificerede miljøbelastninger og påvirkninger af flora, fauna og miljøet på kort og lang sigt, herunder de afværgeforanstaltninger selskabet vil anvende og disses effektivitet. Påvirkningerne skal reduceres ved at bruge den bedst tilgængelige teknik (BAT), bedste miljømæssige praksis (BEP) og bedst gennemførlige kontrolteknologi (BPT). Miljøledelsesplanerne skal så detaljeret som muligt beskrive, hvordan de afbødende foranstaltninger er organiseret og hvem der er ansvarlig for gennemførelsen af disse.

Eksempler på planer for egenkontrol inkluderet i miljøledelsessystemet er:

- Kontrol og afværgeforanstaltninger af udledninger og udsivninger til miljøet
- Kontrol og afværgeforanstaltninger af emissioner og spredning af støv til luftmiljøet
- Kontrol af aktiviteter
- Drift kontrol af anlæg, maskiner, oplag, rørsystemer m.m.
- Kontrol af oplag og håndtering af brændstoffer, kemikalier, mineprodukter m.m.
- Beredskabsplaner for eksempel olie- og kemikaliespildsbekæmpelse
- Affaldshåndteringsplan
- Kontrol og afværgeforanstaltninger af støj
- HSE (Health, Safety & Environment)-plan
- Nedlukningsplan

Reference

1. International Standard (2015) Environmental management systems – Requirements with guidance for use. ISO 14001:2015. <https://www.iso.org/standard/60857.html>

13 Nedlukning og reetablering

VVM-redegørelsen skal indeholde en beskrivelse af den foreløbige plan for projektets nedlukning og reetablering. Planen skal tage udgangspunkt i de internationale standarder for minelukning og reetablering (ISO 21795-1 og ISO 21795-2, ref. 1 og 2). Den endelige plan for nedlukning og reetablering efter endt minedrift udarbejdes som en del af udstedelsen af de specifikke aktivitetsgodkendelser, efter at den godkendte VVM-redegørelse foreligger.

13.1 Overordnede krav til nedlukning og reetablering

Strategien for nedlukning og reetableringen af områder berørt af mineprojektet skal tilrettelægges, så det opfylder følgende hovedmål (ref. 3, 4 og 5)

1. Området skal nedlukkes med særligt fokus på at forureningsniveauer i området nedbringes, samt at forebygge spredning af forurening til det omgivende miljø.
2. Området skal efter nedlukning være fysisk stabilt for eftertiden.
3. Områdets økosystem skal efter nedlukning indenfor overskuelig tid kunne udgøre et bæredygtigt levested for dyr og planter.

Den foreløbige plan for nedlukning og reetablering, som indgår i VVM-redegørelsen, skal identificere alle forventede områder og dele af mineinfrastrukturen, som er omfattet af minelukningen. Særligt fokus skal rettes mod en sikker nedlukning og fremtidssikring af tailings- og gråbjergdeponier, udgravninger, åbne brud, minegange og anden mineinfrastruktur.

13.2 Nedlukning af midlertidig mineinfrastruktur og reetablering af midlertidigt påvirkede områder

Som udgangspunkt skal alle mineanlæg, andre anlæg og bygninger fjernes fra tilladelsesområdet og andre berørte områder. Dette indbefatter fjernelse af alle ting, materialer, stoffer og affald med videre, anvendt, skabt eller udledt i forbindelse med udnyttelse, forarbejdning, opbevaring, transport eller salg af mineraler eller andre aktiviteter efter udnyttelsestilladelsen. Infrastruktur som potentielt kunne være af samfundsmæssig nytte (f.eks. vejforløb, kajanlæg mv.) kan kun efterlades efter aftale med relevante myndigheder.

Reetablering bør i videst muligt omfang planlægges, så den løbende gennemføres i minens levetid, for at sikre at omfanget af udestående opgaver minimeres og at reetableringsteknikker kan justeres ud fra konkrete erfaringer tidligst muligt i forløbet. Reetableringen bør planlægges med udgangspunkt i de naturlige geomorfologiske processer, som finder sted både i det omkringliggende landskab og indenfor de berørte arealer (ref.6).

Målsætningen for reetablering er som udgangspunkt at genskabe hovedtrækkene i områdets oprindelige vegetationsdække og topografi. Dette kræver, at man inden påbegyndelse af mineaktiviteterne opmåler topografien og fjerner og opbevarer vegetationslag og overjord på en måde, der gør det muligt efterfølgende at rekonstruere topografien og lægge overjord og vegetationsdække tilbage på overfladen. Målet er at genskabe så meget af den oprindelige fordeling af vækstbetingelser (f.eks. tør/fugtig, høj/lav) og levesteder i området som muligt.

13.3 Nedlukning af blivende mineinfrastruktur

Nedlukning af miner kræver i mange tilfælde at tailings- og gråbjergdeponier efterlades i området til eftertiden. Med udgangspunkt i de projektspecifikke undersøgelser (f.eks. geokemiske undersøgelser, geohazards og flooding risk assessments, samt de projektspecifikke forhold tilknyttet de foreslåede gråbjerg- og tailingsdeponier) skal planerne for nedlukning af blivende mineinfrastruktur dokumentere, at de overordnede hovedmål med størst mulig sandsynlighed kan indfries. De foreløbige planer for nedlukning af gråbjerg- og tailingsdeponier bør indeholde konkrete nedlukningsmål for alle delelementer, herunder hvordan de planlægges opnået og dokumenteret med udgangspunkt i risikovurderinger med konkrete og målbare kriterier.

I planerne for nedlukning og reetablering af blivende infrastruktur skal der tages tilstrækkelig højde for at sikre den fornødne stabilitet i forhold til fremtidige klimaændringer, ændringer i havspejlsniveau og landhævning (isostasi/eustasi) og andre forhold i det fysiske miljø, som kan have indflydelse for langtidsstabiliteten af de valgte løsninger (ref. 7).

13.4 Miljømonitoring efter nedlukning

VVM-redegørelsen skal indeholde en foreløbig plan for miljømonitoring i og udenfor projektområdet, inklusive placering af monitoringsstationer og deres relevans i forhold til undersøgelserne af referencetilstanden af biodiversitet og miljøforhold. Det er forventeligt, at den foreløbige plan for monitoring efter nedlukning løbende tilpasses den viden, som vil opnås via både selskabets løbende egenkontrol og myndighedernes kontrolmonitoring igennem projektets levetid.

Monitoringsperioden efter nedlukning skal have en tilstrækkelig varighed til, at langtidsvirkninger og behov for vedligehold af f.eks. dæmninger, afvandingskanaler og dæklag ved tailingsdeponier kan identificeres (ref. 8).

13.5 Godkendelse af specifikke planer for nedlukning og reetablering

Den endelige plan for nedlukning og reetablering efter endt minedrift udarbejdes som en del af udstedelsen af de specifikke aktivitetsgodkendelser efter at den godkendte VVM-redegørelse foreligger. Den endelige plan skal indeholde konkrete og detaljerede målsætninger og anvisninger for nedlukning og reetablering jfr. projektbeskrivelsen i den godkendte udnyttelsesplan dækkende hele minens levetid.

Planen justeres løbende gennem hele minens levetid i samspil med myndighederne, samt i overensstemmelse med nyeste "best available technology" (BAT). Detaljeringsgraden i planen bør øges i takt med mineprojektets udvikling. Særlig opmærksomhed skal rettes mod en sikker nedlukning af tailings- og gråbjergdeponier, så der ikke forekommer udsivning af tungmetaller, kemikalier, forsuret vand mv. fra deponierne.

Referencer

1. International Standard (2021). Mine closure and reclamation planning Part 1: Requirements. ISO 21795-1:2021. <https://www.iso.org/standard/80425.html>
2. International Standard (2021). Mine closure and reclamation planning Part 2: Guidance. ISO 21795-2:2021. <https://www.iso.org/es/contents/data/standard/08/04/80426.html>
3. Australian Government (2016). Mine Rehabilitation, Leading Practice Sustainable Development Program for the Mining Industry <https://www.industry.gov.au/sites/default/files/2019-04/lpsdp-mine-rehabilitation-handbook-english.pdf>
4. Australian Government (2016). Mine Closure. Leading Practice Sustainable Development. Program for the Mining Industry. September 2016. <https://www.industry.gov.au/sites/default/files/2019-05/lpsdp-mine-closure-handbook-english.pdf>
5. ICMM (2025) Integrated Mine Closure, Good Practice Guide, 3rd Edition. International Council on Mining & Minerals. February 2025. <https://www.icmm.com/integrated-mine-closure>
6. Erikstad, L. et al., (2023). Working with Natural Processes: Restoring a Mining Landscape in the High Arctic, Svalbard, Norway. Geoheritage, Volume 15, article number 87 <https://link.springer.com/article/10.1007/s12371-023-00855-4>
7. GlobalTailingsReview (2020). Global Industry Standard on Tailings Management. August 2020. Co-convened by the International Council on Mining and Metals (ICMM), United Nations Environment Programme (UNEP) and Principles for Responsible Investment (PRI). <https://www.unep.org/resources/report/global-industry-standard-tailings-management>
8. Werner, P., (2023). Reimagining mine closure. Proceedings of the 16th International Conference on Mine Closure, 2023, Australian Centre for Geomechanics, Perth https://papers.acg.uwa.edu.au/p/2315_072_Werner/