

Giftig gruveslam i Repparfjorden

13.02.2019 vart det gjeve driftsløyve til Nussir AS, som omfattar dumping av 2 millionar tonn gruveslam i Repparfjorden i året. Her er ein gjennomgang av nokre av dei alvorlege problema med utsleppet.

17.02.2019

1. Høgt innhald av tungmetall.

Nussir fekk laga ei utgreiing om alternativ bruk av restmassane, og derfrå har vi henta denne tabellen, som viser innhaldet av tungmetall frå Nussir (til høgre), sett opp mot ei eldre utgåve av Miljødirektoratets rettleiar for tilstandsklassifisering av forureina sjøbotn¹.

Tilstand/ Metall	Bakgrunn	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig	Nussir avgang
Arsen	< 20	20-52	52-76	76 - 580	>580	< 0,2
Bly	<30	30 - 83	83 - 100	100 - 720	>720	1,67
Kadmium	<0,25	0,25 - 2,6	2,6 - 15	15 - 140	>140	< 0,1
Kvikksølv	<0,15	0,15 - 0,63	0,63 - 0,86	0,86 - 1,6	>1	< 0,3 -0,3
Kobber	<35	35 - 51	51 - 55	55 - 220	>220	>500<1000
Sink	<150	150 - 360	360 - 590	590 - 4500	>450	19-59
Krom	<70	70 - 560	560 - 5900	5900 - 59000	>59000	< 40 - 823
Nikkel	<30	30 - 46	46 - 120	120 - 840	>840	37-355

Tabell 2: Tilstandsklasser for forurenset sjøbunn. Alle tall i mg/kg.

Variasjonen i innhald for Nussir avgang (for eksempel krom i området 40 – 823), viser innhaldet i avgangen frå ulike område av gruva. I periodar vil det koma masse med det høgste innhaldet, slik at det er mest korrekt å bruke det største talet for å klassifisere massen.

1.1. Tilstandsklasse «Svært dårlig» på grunn av kopar

Tabellen viser at avgangen frå Nussir plasserer seg i følgjande tilstandsklasser

- «Svært dårlig» på grunn av ekstremt høgt innhald av kopar
- «Dårlig» på grunn av høgt innhald av nikkel
- «Moderat» på grunn av innhaldet av krom

1.2. Nikkel –eit prioritert stoff i vassrammedirektivet

Nikkel er eit prioritert stoff i vassforskipta/ EUs vassrammedirektiv, med krav om at alle land i EU/EØS-området skal redusere utsleppet. Innhaldet av nikkel i avgangen frå Nussir er særst høgt, og Fylkesmannen i Finnmark sa dette om innhaldet av nikkel:

«Av utredningsrapport nr. 5 (Fysiske og kjemiske eigenskaper. ...), fremgår det at avgangsmassene også vil inneholde betydelige mengder nikkel, som står på listen over prioriterte stoffer.»

¹ Alternativ disponering av avgangsmasse fra Nussir og Ulveryggen, 6. april 2011, Bergfald miljørådgivere

«Utslippene av tungmetallet nikkel er også i strid med vannforskriftens § 7, om Norges forpliktelser til å gjennomføre nødvendige tiltak med sikte på gradvis reduksjon av forurensning fra prioriterte stoffer til vann.²»

Direktoratet for Naturforvaltning uttalte seg også om nikkelinnehaldet:

«Det fremgår av konsekvensutredningen at nivåene for nikkel i avgangen ligger over grenseverdiene for god kjemisk tilstand. Dersom grenseverdiene for nikkel overskrides vil det tilsi dårlig kjemisk tilstand i vannforekomsten. DN vil påpeke at vannforskriftens § 12 bare åpner for å gjøre unntak fra kravet til god økologisk tilstand, og ikke fra kravet til god kjemisk tilstand. Det vil derfor ikke være adgang til å tillate deponering av avgangsmasser som innebærer at vannforekomsten får dårlig kjemisk tilstand.³»

1.3. Tungmetall – giftig for marint liv

Direktoratet for Naturforvaltning viser til alvorleg giftverknad for marint liv frå innhaldet av tungmetall:

«I gjennomsnitt kommer avgangen til å inneholde 300-700mg/kg Cu (kobber), 70-120mg/kg Ni (nikkel) og 95-294mg/kg Cr (krom), alt målt i tørrvekt. Kobberkonsentrasjonen i avgangsmaterialet ligger ca 3 ganger høyere enn grensen for Klif sin tilstandsklasse V (svært dårlig) for sedimenter (TA2229/2007). Det kommer frem at avgangen i seg selv er giftig for marine organismer, og tester har vist negative effekter for både krepsdyr og børstemark.

*Christensen et al 2011 konkluderer med at avgangen viser giftighet og uakseptabel risiko for bunndyrarter som børstemarken *Arenicola marina* (50% dødelighet) og amfipoden *Eohaustorius estuaris* (55% dødelighet). De økotoksikologiene testene viser også at porevann fra gruveavgang med 320mg/kg kobber var akutt giftig for både fjæremark og krepsdyr. Dyr som lever i og tett på sedimentet vil erfare porevannskonsentrasjonene, og for disse dyregruppen vil dette være meget skadelig.³»*

Ei bakgrunnsutgreiing for NOU 2013-10 om økosystemtenester, vurderte verknadane på økosystemtenestene i Repparfjordsområdet ved eventuell etablering av gruvedrift:

«Christensen m. fl. (2011b) konkluderer med at i nærsone (4,9 km²): «...er det anslått at bunndyrene vil bli så å si totalt utslått som følge av høy sedimentering og høyt kobberinnhold. Det nye substratet, som avgangen utgjør vil ikke kunne danne et naturlig habitat for de allerede eksisterende arter og bunndyrgrupper» og oppsummert «...sannsynlig effekt i driftsfasen er en gradvis utryddelse av bløtbunndyr i nærsone.. Omfanget vurderes som stort negativt.⁴»

Havforskningsinstituttet vurderte verknaden på anadrome fiskeslag

«Med den påviste usikkerheten omkring gyldigheten av modellsimuleringene av spredning av partikler og tungmetaller i fjorden, påvirkning på næringstilgang for ørret og usikkerheten

² Uttalelse til søknad fra Nussir ASA, om utslippstillatelse for gruvevirksomhet Kvalsund kommune, Fylkesmannen i Finnmark, 15.05.2012

³ Høring av søknad om tillatelse til drift av kobbergruve i Kvalsund kommune - Nussir ASA, Direktoratet for Naturforvaltning, 21.05.2012

⁴ Økosystemtjenester i Barentshavet-Lofoten: Vedlegg, Kristin Magnussen m.fl., Vista, UiT, Norut, 2013/08

rundt påvirkning av vinterstøinger og tilbakevandrende laks, vurderer vi at risiko for alvorlig negativ påvirkning på både ørret, røye og laks er betydelig⁵»

1.4. Utlekking av tungmetall

I utgangspunktet er denne massen i så dårlig tilstandsklasse at det bør vera heilt utelukka å dumpe den i fjorden, men det neste spørsmålet er kor sterkt bunde tungmetalla er i minerala, og kor lett dei lek ut. Massen er sterkt nedmale, og har dermed stor overflate, med auka risiko for rask utlekking.

Nussier fekk Kjeøy Research & Education Center til å gjennomføre utlekkingsforsøk frå massen. Dette vart utført i ein enkel laboratoriemodell der sjøvatt vart sirkulert over litt avgangsmasse i noen rørstumpar. Mellom anna ingen sterke straumar som virvlar opp masse etc. Konklusjonen var at det ville bli lite utlekking av kopar. Utlekking av nikkel vart ikkje målt.

I konklusjonen skriv Kjeøy mellom anna følgjande:

«A larger experimental setup would be required in order to simulate a higher flow rate over the sediments and give a more reliable up-scaling calculation. This will require somewhat larger experiments, and thereby, larger tailings samples. The larger setup will make it feasible to extract tailings pore water, and thereby, analyze interstitial (pore) water within the tailings to allow for better sediment classification data.⁶»

Med andre ord at eksperimentet var for lite omfattande til å kunne gje pålitelege resultat ved oppskalering frå det enkle laboratorieoppsettet.

Ein kan også vise til at prosesskemikalet SIPX, som vil bli brukt ved flotasjon, har den eigenskapen at det vil bidra til å trekke tungmetall ut av avgangsmassane og gjera desse biotilgjengelege for opptak i fisk og andre vasslevande organismar. Det er ingen indikasjon på at SIPX var til stades under laboratorieforsøka til Kjeøy, slik at dette er enno ei feilkjelde når det gjeld resultatene av utlekkings testen:

«Samples were dried at NTNU prior to shipping to KREC laboratories at Kjeøy.⁷»

1.5. Erfaringar frå 1971-1978

Folldal verk dreiv gruve på Ulveryggen i perioden 1971 – 1978 og dumpa 3 millionar tonn giftig restmasse ut i Repparfjorden. Det er få undersøkingar som kan dokumentere effekten, men i 2013 – 2015 vart miljøtilstanden vurdert i samband med implementering av vassforskrifta og etablering av forvaltingsplanar for vatn:

«Repparfjorden indre (0421010500-2-C) er miljøtilstanden satt til moderat på grunn av forhøyede nivåer av kobber (Tilstandsklasse 3) i sedimentar på en stasjon (en prøve). Årsaken til de forhøyede nivåene av kobber kommer som følge av gruveaktiviteten som pågikk på 1970-tallet. Folldal verk i Kvalsund slapp ut avgangen til Repparfjorden.⁸»

⁵ HØRING AV SØKNAD OM TILLATELSE - NUSSIR ASA I KVALSUND KOMMUNE, Havforskningsinstituttet, 06.03.2012

⁶ SEAWATER LEACHING EXPERIMENTS OF TAILINGS MATERIAL FROM NUSSIR AND ULVERYGGEN COPPER DEPOSITS, Kjeøy Research & Education Center, 19. March 2013

⁷ SEAWATER LEACHING EXPERIMENTS OF TAILINGS MATERIAL FROM NUSSIR AND ULVERYGGEN COPPER DEPOSITS. Report prepared by Kjeøy Research & Education Center 19. March, 2013

⁸ TILTAKSANALYSE FOR SØRØYA, SEILAND, KVALØYA MED INNLAND 2013-2015, Akvaplan NIVA og Hammerfest kommune, udatert, men ca februar 2015 (dokumenteigenskapar).

Vassforskrifta og EUs vassrammedirektiv set krav om minst «god» miljøtilstand. «Moderat» tilstand representerer eit brot på direktivet dersom det ikkje blir sett i gong tiltak for å betre tilstanden. I staden er det planlagd eit nytt utslepp av gruveslam med tungmetall og kjemikal – eit openbart brot på direktivet.

Som i 2012 - 2019, vart det også i 1970-åra vart det påstått at utsleppet ville vera ufarleg:

«Om avgangen frå verket skreiv Bergverks-Nytt: «Avgangen føres ut i sjøen gjennom en 6–700 meter lang plastledning, til ca. 50 meters dyp. Marinbiologisk stasjon i Tromsø har foretatt undersøkelser av strøm- og bunnforhold og studert plante-, fiske- og dyrelivet i sjøen. Arbeidet vil bli fortsatt. Avellevannet som drenerer Ulveryggforekomsten, er det sendt prøver til Inspektøren for Ferskvannsfisket. ... Avgangen man får etter grovfloteringen består vesentlig av finmalt kvarts- feltspat-, glimmer- og kloritt-mineraler. Den er blandet med kalk og vann og inneholder ingen giftige stoffer eller syrer. Ingen av avfallsproduktene antas å representere noen fare for luftforurensning eller beskadigelse av plante-, fiske- og dyrelivet ved og i Repparfjorden. Foldal Verk går også her inn for å kartlegge og løse problemkomplekset med naturvern så langt dette er mulig⁹.»

Erfaringa til dei som dreiv fiske i området fortel ei heilt anna historie. Her er ei av mange, ganske likelydande historier frå dei som var aktive i fjorden i 70-åra:

«Mens gruvedriften sto på for fullt, opplevde vi at fjorden ble fullstendig ødelagt. Gruva slapp avfallet rett ut i sjøen, fisken ble rett og slett grønn, med samme farge som kobber. Fisken var totalt uspiselig og måtte kastes. Fjorden ble fullstendig ødelagt og ubrukelig som fiskefjord, Husker Dagsvold. Det gikk mange, mange år før fjorden sakte, men sikkert tok seg opp igjen.

Dersom den nå planlagte nye gruvedriften blir en realisert, kan vi skrinlegge hele fjorden for alltid. Det vil være en katastrofe, ikke bare for Repparfjord, men også for store havområder rundt. Kvalsundet er kjent for sine kraftige havstrømmer som bærer langt, langt av sted.¹⁰»

1.6.Helse og utslepp av tungmetall i Repparfjorden

Vista Analyse har gjennomført ein analyse på oppdrag frå Sametinget¹¹:

Tabell 7.1 Estimerte helsekostnader og utslipp til vann av miljøgifter fra gruvedrift i Kvalsund. Beste anslag og usikkerhetsintervall. 2015-kr (avrundet).

Stoff	Enhetskostnad Kr/kg	Utslipp per år. Kg	Årlige skadekostnader Millioner kr.
Nikkel	5 (1–22)	232.000	1 (0,2–5)
Krom	76 (18–304)	588.000	45 (11–179)
Kobber	3 (1–13)	1.340.000	4 (1,4–17)
Sum			50 (13–201)

Kilde: Sweco (2010)

⁹ Gull, Gråstein og Grums, ««Mølja e knall – Kobber smaker pyton!», Svein Lund, <http://gruve.info/a2.htm>

¹⁰ Finnmark Dagblad 9. januar 2016

¹¹ Gruvedrift ved Repparfjorden – gjennomgang av utredninger om samfunnsmessige konsekvenser, Vista Analyse, Karin Ibenholt, Ingeborg Rasmussen og John Magne Skjelvik, 2016/26

«En ser av tabell 7.1 at det er krom som har de langt høyeste skadekostnadene per kg av de tre stoffene som vil slippe ut fra gruveaktivitetene (kolonne 2). Denne rangeringen samsvarer med de fleste studier.

Det framgår av tabellen at dette med de anslåtte utslippsmengdene (kolonne 3) vil gi samlede, årlige helsekostnader på ca. 50 millioner kr. pr år, med et intervall for kostnadene på ca. 13-201 millioner kr pr år. Ifølge Sweco (2010) er disse anslagene med stor sannsynlighet lave estimater for totale skadekostnader per enhet utslipp av disse miljøgiftene, siden ikke alle helseeffekter og ingen økosystemeffekter er med.

Spørsmålet er så om disse anslagene for verdien av helseeffektene er representative for skadene av økte utslipp av tungmetaller i Repparfjord. Ettersom de kun omfatter helseeffekter vil de komme i tillegg til de skadevirkningene som er vurdert i konsekvensutredningen. Magnussen m.fl. (2013) konstaterer at det i utgangspunktet er svært lave konsentrasjoner av disse stoffene i Repparfjord, og at det er få personer som direkte utsettes for stoffene. Økte utslipp bidrar imidlertid til økte konsentrasjoner av stoffene i miljøet, noe som kan gi langsiktige skadevirkninger bl.a. på folks helse.»

Ei bakgrunnsutgreiing for NOU 2013-10 om økosystemtenester, vurderte verknadane på økosystemtenestene i Repparfjord ved eventuell etablering av gruvedrift, og opererer med om lag dei same talla¹²:

Tabell 8 Estimerte skadekostnader (kun helsekostnader) og utslipp til vann. Beste anslag og usikkerhetsintervall. 2010-kr.

Stoff	Enhetskostnad Kr/kg	Utslipp per år Kg	Årlige skadekostnader Mill. kr.
Nikkel	5 (1 - 20)	232.000	1,2 (0,2 - 4,6)
Krom	70 (17 - 280)	588.000	41,2 (10 - 164,6)
Kobber	3 (1 - 12)	1.340.000	4 (1,3 - 16)
Sum			46,4 (11,5 - 185,2)

Kilde: Sweco (2010)

1.7. Konklusjon

- Avgangen frå Nussir har så høgt innhald av tungmetall, spesielt kopar, krom og nikkel, og er samtidig så sterkt nedmale, at det planlagde utsleppet representerer risiko for alvorleg forgifting av Repparfjorden og fjordområda langt utover med tungmetall.
- Det høge innhaldet av nikkel er i strid med Noregs ansvar om å redusere utsleppet av nikkel.
- Eit enkelt laboratorieeksperiment om utlekking gir lite troverdige resultat for vurdering av dei reelle tilhøva i fjorden.
- Det er ikkje teke omsyn til erfaringa frå førre gruveperioden.
- Utslepp av tungmetall representerer også ein vesentleg helserisiko, som det ikkje vart teke særleg omsyn til då utsleppsløyyvet vart gjeve.

¹² Økosystemtenester i Barentshavet-Lofoten: Vedlegg, Kristin Magnussen m.fl., Vista, UiT, Norut, 2013/08

2. Kjemikal og nanopartiklar

Virkestoff i kjemikalie	Mengde
Natrium Isopropyl Xanthat	300 kg/døgn
Methyl Isobutyl Karbinol	300 kg/døgn
Magnafloc 10	20 kg/døgn
Brent Kalk	500 kg/døgn

Utsleppsløyvet

2.1. Flotasjonskjemikalet SIPX, Natrium Isopropyl Xanthat

Kjemikalet Sodium isopropyl xanthate (SIPX), $C_4H_7NaOS_2$ skal bli brukt i flotasjonsprosessen, og representerer det mest alvorlege utslippet av kjemikal.

«Xanthate er klassifisert som akvatisk giftig 2 – skadelig for akvatisk liv med langtidsvirkninger.¹³»

Miljødirektoratet er engsteleg for at vurderinga rundt konsentrasjonen av SIPX er feil:

«I NIVAs notat er det også hevdet at SIPX vil være sterkt bundet til overflaten av partikler. I opprenningsprosessen brukes ferskvann, mens avgangen er planlagt sluppet ut i sjø. Sjøvann inneholder store mengder salter, og det er ikke kjent om bindingen av SIPX til overflater er like sterk i marint miljø som for ferskvann. Dersom det skjer overflatereaksjoner, som ionebytting, vil SIPX kunne løses ut i vannet, og dermed gi en høyere konsentrasjon i vannfasen enn NIVA legger til grunn i sin uttalelse. «

Trass i at Miljødirektoratet viser til at dette er særst usikkert, konkluderer dei likevel med at konsentrasjonen ikkje blir for høg, men vil ha overvaking:

«Utslippet vil kunne variere, og det er derfor viktig med overvåking.»

2.2. Giftverknad av SIPX i vatn

«In addition to direct toxic effects, xanthate salts have also been found to enhance the bioavailability and uptake of toxic heavy metals such as cadmium and mercury by fish and other organisms (Borg et al., 1988; Gottofrey et al., 1988; Block and Part, 1986). This is due to the ability to form complexes with toxic metals, thus enhancing their solubility.»

«Xanthate salts are highly toxic to aquatic organisms especially when these are discharged directly to waterways (Qun Yan et al., 2011; Boening, 1998; Xu et al., 1988; Hawley, 1977; Webb et al., 1976).¹⁴»

Med andre ord fungerer Xanthate slik at kjemikalet gjer tungmetall enklare biotilgjengeleg.

¹³ Tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven - Nussir ASA, Miljødirektoratet 08.12.2015

¹⁴ Life cycle assessment of the production of xanthate salts and of their application for ARD mitigation, November 2014, Makhosazane Chucky Kunene. Dissertation in fulfilment of MASTERS IN CHEMICAL ENGINEERING In the Department of Chemical Engineering UNIVERSITY OF CAPE TOWN

«Toxic to aquatic organisms. May cause long lasting harmful effects to aquatic life Avoid contaminating waterways¹⁵.»

Ein nyare dansk rapport (2016) med gjennomgang av prosesskjemikal i samband med gruvedrift på Grønland, viser at bioakkumulasjon opptrer allereie ved langt lågare konsentrasjonar enn det som er forventa i Repparfjord, og vil i tillegg bidra til gjera kopar og andre tungmetall biotilgjengeleg for opptak i organismar:

«Xanthates have been shown to bioaccumulate in organisms (Xu et al., 1988). For example, the disappearance of xanthate from water (conc. 0.025 µg/ml) has been found to be enhanced by addition of the aquatic plant duck weed (Lemna minor), which accumulates xanthates, and bioaccumulation factors (BCF) as high as 1000 have been reported for plant material (Xu et al., 1988). Xanthates have also been found to enhance the bioaccumulation of heavy metals (Boening, 1998) as they may form hydrophobic complexes with di- or trivalent heavy metals such as Zn, Cd, Pb and Cu. Those complexes facilitate uptake through organism cellular membranes and, by way of example, a ten-fold increase of Cd in trout gill tissue has been observed at xanthate levels as low as ~ 0.2 µg/l (Block & Pärt, 1986).¹⁶»

Rapporten viser i tillegg at med Xanthate til stades, aukar giftverknaden kraftig frå tungmetall, opp til 25 gongar for algar og 3,5 gongar for fisk, noko som fører til høgare bioakkumulasjon av tungmetall i fiskekjøt.:

«When xanthates were tested in the presence of metals, a great increase in metal toxicity was observed, up to 25 times for algae and 3.5 times for fish. This was consistent with the finding of higher accumulation of metals in fish tissues».

«Xanthates increase the toxicity and bioaccumulation of metals.»

«it is important that tailings waste streams are not discharged to waterways as they are toxic to the aquatic fauna. Furthermore, the degradation product of xanthate, carbon disulphide, is toxic.¹⁶»

2.3. Oppsummering av giftverknad frå SIPX:

Kjemikal av gruppa xanthatar er spesielt giftige for vasslevande organismar, og vil i tillegg gjera tungmetall avgangsmassane biotilgjengelege for opptak i fisk og andre vasslevande organismar. Dette siste vil sannsynlegvis også seia at dei utlekingstestane av tungmetall som er utført på avgangsmassar frå Nussir gav feilaktige resultat, ettersom SIPX ikkje var tilgjengeleg under desse testane.

- Miljødirektoratet har i utsleppsløyyvet antyda at konsentrasjonen av SIPX kan bli 0,125 mikrogram/liter, mens litteratur antydar at grensa for konsentrasjon av SIPX burde ha vore sett til 0,01 mikrogram/liter ved bruk av ein sikringsfaktor på 1000 under verdien for korttids LC₅₀.
- Miljødirektoratet har i utsleppsløyyvet ikkje vurdert at bruken av SIPX kan gje sterkt auka biotilgang av tungmetall til fisk og andre vasslevande organismar, og der føre til bioakkumulasjon.
- Med Xanthate til stades, aukar giftverknaden frå tungmetall vesentle.

¹⁵ Safety Data Sheet, IXOM, SIPX

¹⁶ REVIEW ON ENVIRONMENTAL RISK ASSESSMENT OF MINING CHEMICALS USED FOR MINERAL SEPARATION IN THE MINERAL RESOURCES INDUSTRY AND RECOMMENDATIONS FOR GREENLAND, Danish Center for Environment and Energy, 2016 – no 203.

- Dansk vurdering av Xanthatar konkluderer med at det er spesielt viktig at slike stoff ikkje blir slept ut i vatn.

Konklusjonen må vera at det er sær s risikofylt å sleppe SIPX ut i ein fjord, både på grunn av direkte giftverknad, og fordi kjemikalet bidrar til å gjera tungmetall i avgangen biotilgjengeleg, og til bioakkumulasjon.

2.4. Nanopartiklar

Gruveavfallet som det er søkt om å sleppe ut i Repparfjord, vil bestå av ca 21% partiklar mindre enn 10 mikrometer, tilsvarande 420.000 tonn finmasse per år. Av dette er ca 3,5% partiklar under 1 mikrometer, tilsvarande 70.000 tonn¹. Anslagsvis 3.000 tonn av dette vil vera nanopartiklar med dimensjon mindre enn 100 nanometer, og bestå av ca 1500 tonn silisiumdioksid (SiO₂) nanopartiklar, 290 tonn aluminiumoksid (Al₂O₃) nanopartiklar og 70 tonn jernoksid (Fe₂O₃) nanopartiklar.^{17, 18}

Så er spørsmålet, kan dette vera skadeleg?

I utsleppsløyvet skriv Miljødirektoratet utan nærare vurdering:

«Basert på den informasjonen som foreligger per i dag mener Miljødirektoratet at det ikke vil oppstå vesentlige negative miljøeffekter som følge av dannelse av nanopartikler i produksjonen.¹⁹»

Det vil vera naturleg førekomande nanopartiklar i fjorden, men dei nanopartiklane som oppstår i prosessen med knusing og maling av malmen, vil ha ei form og overflate som aukar risikoen for skadeleg verknad.

Parallelt med aukande bruk av nanomateriale, er det også aukande forskning på kva skade kunstig framstilte nanopartiklar kan gjera, ikkje minst i marint miljø. 20.01.2014 sendte Naturvernforbundet brev til Miljødirektoratet med krav om ei eiga utgreiing rundt risikoen ved å sleppe ut kunstig framstilte nanopartiklar i Repparfjorden, med rikhaldig dokumentasjon av nyare forskning på området. Dette vart ikkje følgt opp.

Utan å bruke plass her til ei omfattande referanseliste, vil vi nemne følgjande døme på nyare internasjonal forskning på Al₂O₃, Fe₂O₃ og SiO₂ nanopartiklar:

- SiO₂ giftverknad på fisk
- SiO₂ giftverknad på algar
- Giftverknad frå Al₂O₃ i vatn, også ved spesielt låge konsentrasjonar
- Alfa og gamma Al₂O₃ giftverknad på Artemia Salina (reke).
- Fe₂O₃ giftverknad på fisk
- SiO₂ giftverknad på blåskjel
- Både særskild produserte nanopartiklar og bulk-masse av Al₂O₃ og SiO₂ vil gi giftverknad
- Systematisk gjennomgang av giftverknaden frå ulike nanopartiklar i vatn, mellom anna frå SiO₂ og Al₂O₃

¹⁷ Utgreiinga av flotasjonsavgangen viser ikkje partikkelfordelinga under 1 mikrometer, men ei samanlikning med den omsøkte Engebøgruva sannsynleggjør at ca 0,15% av avgangsmassen i Repparfjord vil vera under 100 nm.

¹⁸ Nussir-avgangen vil innehalda 48,8% SiO₂, 9,4% Al₂O₃ og 2,4% Fe₂O₃ i følgje utgreiinga «Fysiske og kjemiske egenskaper til flotasjonsavgang fra Nussir- og Ulveryggen»

¹⁹ Tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven - Nussir ASA, Miljødirektoratet 08.12.2015

- Naturlege og menneskeskapte nanopartiklar kan vera berarar av giftige metall, og kan dermed transportere og spreia giftige metall langt av garde
- Nanopartiklar kan bli akkumulert gjennom næringskjeda og skade fisk

Konklusjonen er at risikoen ved utslipp av store mengder kunstig framstilte nanopartiklar i Repparfjorden ikkje vart reelt vurdert før det vart gjeve utslепpløve.

Det er grunn til å hevde at dette er i strid med naturmangfaldlovas §8, andre setning, som stiller krav til kunnskapsgrunnlaget ut i frå risiko for skade på naturmangfaldet: «*Kravet til kunnskapsgrunnlaget skal stå i et rimelig forhold til sakens karakter og risiko for skade på naturmangfoldet*».

3. Skadelege partiklar

Små partiklar representerer ei alvorleg forureining/ giftverknad i seg sjølv, og er til stor skade for oppvekstområde for fisk, og verkar i tillegg avvisande på fisk.

Suspenderte partiklar legg seg på egg og yngel frå torsk (og sannsynlegvis også andre fiskeartar), slik at dei søkk til botn og blir øydelagt. Dette reduserer fjordens funksjon som oppvekstområde/ gyteområde for torsk.

Forsking viser at ein partikkelkonsentrasjon på meir enn 5 mg suspenderte partiklar/ liter vann vil ha negativ påverknad på egg og yngel, medan 3 mg/l er tilstrekkeleg som avvisingseffekt for torsk. Med sikkerhetsfaktor på 10, bør dette medføre eit krav om ein partikkelkonsentrasjon på maks 0,3 mg/l²⁰. Dette spørsmålet er svakt vurdert for Repparfjorden, og Kvellestads artikkel om verknaden av partikkelforureining førte til at Miljødirektoratet gjekk til kraftig innstramming i vilkåra for det planlagde utslippet i Førdefjorden.

3.1.1. Sterke straumar og stor utskifting av vatn i Repparfjorden

Havforskningsinstituttet om straumane:

«Hydrografidata viser at det er stor dynamikk i vannutskifting i begge fjordene, og at vannet i disse fjordene henger sammen med kystvannet utenfor som styrer vannutskiftingen gjennom episodiske hendelser når det oppstår forskjeller i tetthet mellom kystvannet og fjordvannet.

Vannmassene skiftes ut fra overflate til bunn i hele fjorden over korte tidsintervaller (opptil en måned), også i det planlagte deponiområdet i indre del av Repparfjorden.²¹»

Det er ikkje tilfeldig at Noregs første undervasssturbin for å produsere elektrisitet frå straumane som følgjer tidevatnet vart plassert i Kvalsundet (tunnelstraum).

Naturvernforbundet sendte i oktober 2014 dokumentasjon til Miljødirektoratet²² på det sterke og komplekse systemet for tidevasstraumar i området, og bad om at dette måtte få ei langt betre vurdering enn det som var gjort i Nussirs konsekvensutgreiingar. Dette vart ikkje følgt opp av Miljødirektoratet.

²⁰ "Planned submarine disposal of mining waste in the Førde Fjord of Norway - underestimation and undercommunication of harmful effects of suspended industry-created particles on fish", Agnar Kvellestad, Norwegian University of Life Sciences (NMBU), Faculty of Veterinary Medicine and Biosciences, 01.12.2015

²¹ Rapport fra eggundersøkelser i Repparfjorden og Revsbotn APRIL OG MAI 2015, Havforskningsinstituttet

²² Om strømforhold og spredning av forurensning i Kvalsund/ Repparfjord, Knut Altmann og Mads Løkeland, okt 2014, Naturvernforbundet

3.1.2. Spreiing av partiklar

Spreiing av partiklar frå utsleppet er eit nøkkelspørsmål når det gjeld kva skade dei vil gjera, både som partiklar, og som berarar av tungmetall og kjemikal.

Med dei ganske ekstreme strøymingstilhøva som følgjer tidevatnet i Repparfjorden, Kvalsundet m.m. er det grunn til å stille spørsmål ved modelleringa av partikkelspreiing som Nussir har fått gjort. Med sin modell for partikkelspreiing, fekk Havforskningsinstituttet eit heilt anna og langt meir skremmande resultat når det gjeld spreinga og dermed skadepotensialet frå utslepp av gruveslam i Repparfjorden.

Havforskningsinstituttet har gjennom fleire år utvikla verktøy for modellsimuleringar, mellom anna for spreiing av lakselus:

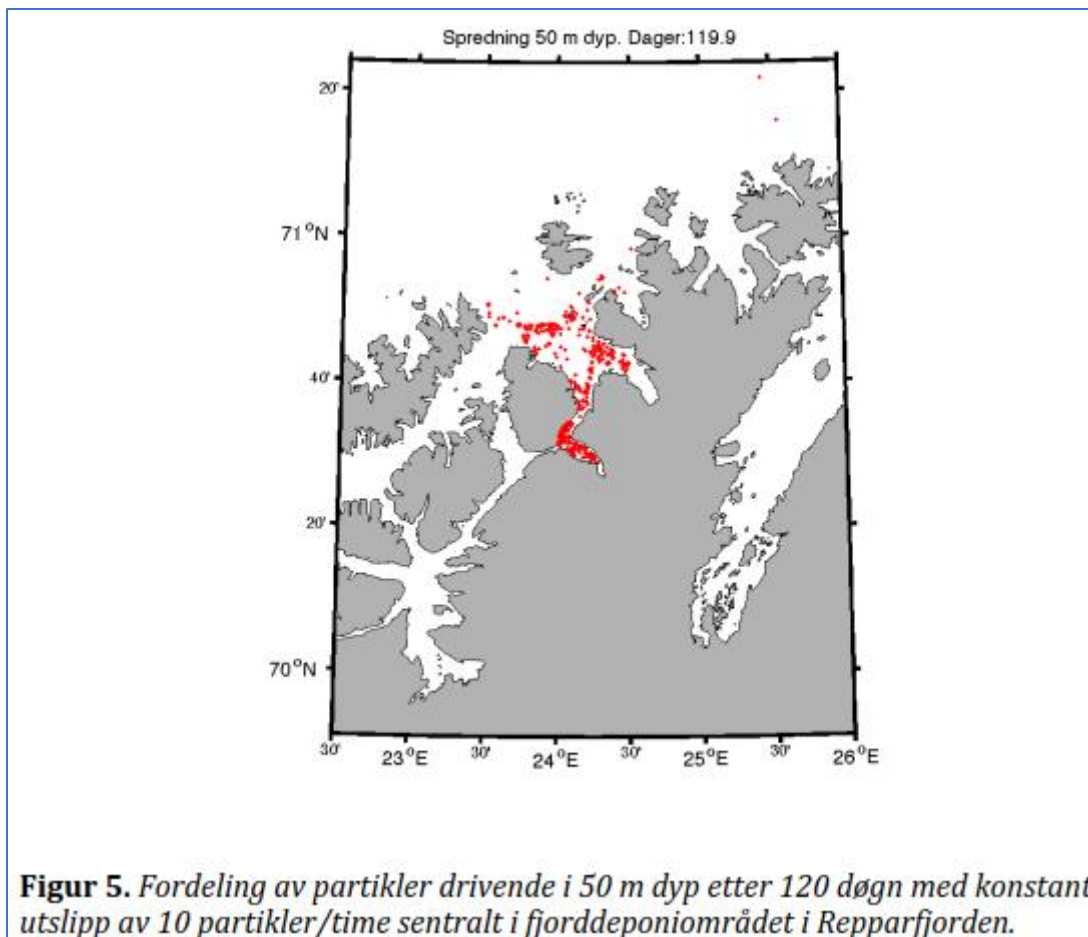
«Havforskningsinstituttet har de senere 10-20 årene hatt en økende oppmerksomhet rettet mot miljøvirkninger av havbruk og økologisk bæreevne i kyst- og fjordområdene i Norge. Slike problemstillinger krever god kunnskap og informasjon om det fysiske miljøet, som strømforhold og vannutveksling, temperatur og saltholdighet. Siden ca. år 2000 har derfor instituttet utviklet kompetanse og kapasitet omkring fysisk oseanografi i fjorder og særlig gjelder dette bruken av numeriske modeller for beregning av strøm og spredning. Vi driver også feltinnsamling av data så langt det lar seg gjøre innenfor de økonomiske rammene vi har.»

«I dag har utviklingen gått raskt framover med tilgang på enda raskere superdatamaskiner som trengs for å kjøre strømmodellene med høyere detaljgrad.

Havforskningsinstituttet tok i 2011 initiativet til å etablere kystmodellen NorKyst800 som på et 800 m romlig beregningsgitter regner ut strøm og hydrografi for hele Norskekysten (Albretsen m.fl., 2011). Utviklingen av NorKyst800 er gjort i et samarbeid med Meteorologisk institutt og Niva, og Meteorologisk institutt bruker nå denne modellen i en operasjonell rutine der de beregner 36 timers prognoser daglig. Med resultater fra NorKyst800 som randverdi, og muligheten for å hente atmosfæriske drivkrefter for et hvert tidspunkt fra ca. 1950 til og med dagen i dag, har vi et system for å kunne modellere strøm og hydrografi på et hvilket som helst sted langs Norskekysten med romlig oppløsning ned til ~50 m.²³»

Dette verktøyet vart brukt for å simulere spreiing av partiklar frå utslepp av partiklar i Repparfjord i samband med det planlagde utsleppet av gruveslam.

²³ Modellering av partikkelspredning i fjorder utført ved Havforskningsinstituttet, Notat, 2. juni 2014, Lars Asplin, Havforskningsinstituttet



Som vi ser, viser Havforskningsinstituttets modellering at straumane i området så sterke at partiklar frå utsleppet raskt vil spreia seg langt utover frå utsleppspunktet.

Det er også grunn til å vise til erfaringa frå utsleppet i Bøkfjorden ved Kirkenes, der ei undersøking som NIVA gjennomførte i 2011 viste stor spreining langt utover i fjorden, trass i omfattande bruk av flokkuleringsmiddel:

«Rapporten viste at miljøstatusen på alle målestasjonene i fjorden hadde forverret seg. Og det til tross for at utslippsrøret store deler av 2009 befant seg på bunnen av fjorden fordi det hadde falt ned.²⁴»

4. Mikroplast ut i fjorden

Ved sprengingsarbeid vil avfyringsystemet gje ein del plastsøppel. Noko brenn opp ved sprenginga, men resten blir med i prosessessen og kjem finmale ut saman med restmassen, som mikroplast.

Gruveselskapa vart i 2018 bedne av Miljødirektoratet om å gje tilbakemelding om kor mykje det kan dreie seg om, etter eit initiativ frå Naturvernforbundet. Rana Gruber anslår at 935 kg mikroplast teoretisk blir med ut i Ranfjorden saman med restmassane kvart år²⁵, og det er ikkje urimeleg å anta at utsleppet frå Nussir kan liggje på om lag same nivå.

17.02.2019, Mads Løkeland

²⁴ Fiskaren, 03.06.2011

²⁵ Opplysninger vedrørende sprengning og plast fra Rana Gruber, 30.05.2018, Rana Gruber AS