Fra: Kåre Kårtvedt[kaare@arealogplan.no]
Sendt: 15.12.2025 07:44:17
Til: Postmottak SFMR[sfmrpost@statsforvalteren.no]
Kopi: Aurdal, Thomas[thomas.aurdal@statsforvalteren.no];Bjørn-Vegard Løvik[bvl@alsco.no];Jarle Leidulf Løvik[jarle.lovik@live.no];
Tittel: Søknad om tillatelse til mudring, fylling og dumping etter Forurensningsloven, gnr. 54, bnr. 5 i Aure

---

Hei

Vennligst se vedlagt søknad om tillatelse etter Forurensningsloven.

Vennlig hilsen

Areal & Plan as – *Solsidvegen 33, 6699 Kjørsvikbugen – 928 67 138*
Kåre Kårtvedt

Kopi: Thomas Aurdal, Statsforvaltaren i Møre og Romsdal
Bjørn-Vegard Løvik, Kjørsvikbugen Settefisk AS
Jarle Leidulf Løvik, Kjørsvikbugen Settefisk AS

Statsforvaltaren i Møre og Romsdal

SØKNADSSKJEMA FOR MUDRING, DUMPING OG UTFYLLING I SJØ OG VASSDRAG

1. Generell informasjon

a) Søker (tiltakshaver)

Navn	Kjørsvikbugen Settefisk AS
Adresse	Hemnevegen 714, 6699 Kjørsvikbugen
Epost	bvl@alsco.no

b) Kontaktperson (søker eller konsulent)

Navn	Kåre Kårtvedt
Adresse	Solsidvegen 33
Telefon	928 67 138
Epost	kaare@arealogplan.no

c) Ansvarlig entreprenør (dersom kjent)

Navn	Tverås Maskin & Transport AS
Adresse	Sutterøygata 8, 7502 Stjørdal
Telefon	982 42 770

2. Beskrivelse av tiltaket

a) Type tiltak (sett kryss):

Mudring fra land	x
Mudring fra fartøy	x
Dumping	x
Utfylling	x
Annet (*)	

b) Lokalisering:

Kommune	Aure	
Navn på sted	Kjørsvikbugen	
Gnr./bnr.	54/5	
Koordinater (ved dumping)	UTM32, x: 7032790	UTM32, y: 486620

(*) Andre aktiviteter kan være f.eks. peling, sprenging eller strandkant-/sjødeponi. Forklar:

_____

_____

_____

07.12.2021

c) Formål med tiltaket:

Utfylling av industriområde ved Kjørsvikbugen Settefisk i Kjørsvikbugen, i henhold til gjeldende reguleringsplan for Kjørsvikbugen næringsområde

Årstall forrige mudring:

d) Mengde masser:

Ca. 28.000 m3 mudringsmasser
Ca. 70.000 m3 fyllingsmasser av sprengstein

e) Areal som omfattes av tiltaket (m^2):
- *må vises på kartvedlegg*!
- ved utfylling, angi med og uten fyllingsfot

6 daa topp fylling over sjøbunn, 10 daa inkl. fyllingsfot.

f) Mudringsdyp (hvor dypt i sedimentene det skal mudres):

Inntil 5,0 m, gjennomsnittlig ca. 3 m

g) Tiltaksmetode ved mudring (sett kryss):

Graving fra lekter	x
Grabbmudring	x
Sugemudring	
Annet forklar:	

i) Metode for transport av massene ved mudring, utfylling, etc.
forklar:

Opplasting på lekter og transport til deponiområdet

j) Anleggsperiode (inkl. planlagt oppstart og avslutning):

Planlagt oppstart juni 2026
Avslutning mai 2028

k) Påvirkede eiendommer:

Eier:	Gnr./bnr.:
Morten Karlsen	54/12

3. Lokale forhold

a) Vanndyp før tiltaket: 0-14 meter (NN2000)

b) Beskrivelse av bunn- og strømforhold:

Sjøbunnen heller relativt jevnt ut til fot for ny utfylling. I nordvest er det jevn helning på ca. 1:6, 70 meter ut og ned til ca. kote12,5 (NN2000). Mot den østlige avgrensingen av planlagt ny utfylling, er dagens sjøbunn brattere. Her er helningen på ca. 1:3, 30 meter ut og ned til ca. kote -11 (NN2000), før det slakker ut med helning på ca. 1:10 ned til ca. kote -14,5 (NN2000) hvor fot for ny utfylling vil komme.

Geotekniske undersøkelser viser sandige masser i toppen av sedimentene, deretter sandig leire mellom 1 til 3 meter under sjøbunnen.

c) Beskrivelse av naturforholdene:

Mudrings- og utfyllingsområdet:
Mudrings- og utfyllingsområdet består av sandbunn med et normalt organisk innhold, og tilstandsklasse I for TOC-normalisert. Det er registrert sjøfugl som måker, ender, vadefugler og havørn i sjøområdene utenfor. Bunnsedimentet fra to undersøkte punkter i området (Stasjon 4 og 5 i Sedimentuttak Kjørsvikbugen, mars 2017 Åkerblå) viste et sediment med grus, skjellsand og sand. Settefiskanlegget ligger ved og har ferskvannsinntak fra Ledalsvatnet. I Ledalsvatnet er det registrert elvemusling og ål (begge er rødlistet).

Dumpeområdet:
Deponeringsområdet ligger på mellom 50 og 100 meters dybde, på svakt avtagende sjøbunn. Det er ikke foretatt nøyaktige opploddinger i dette området. Uni Research SAM-Marin utførte i 2015 en resipientundersøkelse ved Tjeldbergodden metanolfabrikk der stasjon B9 ligger nord-nordvest for det nye dumpingsområdet. Stasjon B9 er plassert på 268 meters dyp, og sedimentet i dette området er definert som silt og leire (88%) iblandet noe sand (12%). Det er ikke registreringer i Naturbase for deponiområdet, men området ligger 3-4 km fra en registrert kaldtvannskorallen Lophelia pertusa. Denne arten er en norsk ansvarsart og er på den norske rødlisten (nær truet). Ca. 4 km øst for dumpestedet, ved Taftøy, er naturtypen «grunne strømmer» registrert. Se figurer fra Naturbase i vedlegg 4.

4. Mulig fare for forurensning

a) Finnes det kilder til forurensning i nærheten?

Ja	nei
X	

angi kildene (aktive og historiske):

Mudrings- og utfyllingsområdet:
Det er ikke påvist forurensing i sedimentet i det nye området for mudring og utfylling. Settefiskanlegget har en søknad om utvidelse til behandling hos Fiskeridirektoratet, hvor bygging av nytt renseanlegg for anleggets avløp er beskrevet. Det ble tidligere drevet sagbruksdrift på stedet, og det er tidligere funnet spor i form av flis i dypere deler av Kjørsvikbugen.

Dumpeområdet:
Det er ikke påvist forurensning over tilstandsklasse II i dumpeområdet.

b) Prøvetaking av sjøbunnen (analyserapport legges ved søknaden)

Antall prøvesteder (vis på kart):	2 stajoner i mudre- og utfyllingsområde. Ingen i dumpeområde – men 1 målestasjon ca. 1 km nordvest for planlagt dumpeområde, stasjon B9, undersøkt i 2015 i rapport fra Uni Research
Totalt antall prøver:	2

Analyser (sett kryss):

Kvikksølv (Hg)	X	Nikkel (Ni)	X	Totalt organisk karbon (TOC)	X
Bly (Pb)	X	TBT	X	Tørrstoff	X
Kobber (Cu)	X	PAH	X	Kornfordeling	x
Krom (Cr)	X	PCB	x	Annet (angi nedenfor):	
Kadmium (Cd)	X	Bromerte (PBDE, HBSD)			
Sink (Zn)	x	Perfluorerte (PFOS)			

c) Sedimentenes sammensetning (angi i %):

Grus:	15-29 %	Skjellsand:	67-84 %	Leire:	0,9-3,8 %
Sand:		Silt:		Annet:	

Vanninnhold i masser som skal dumpes (angi i %):

d) Vil tiltaket kunne medføre støy for omkringliggende boliger?

ja	nei
x	

hvis ja, beskriv tiltak som skal gjøres mot støyplager:

En mindre del av mudringsområdet ligger ned mot 70 meter fra fritidsbolig på gnr. 54, bnr. 12. Mesteparten av mudringsområdet ligger vesentlig lenger unna og med terreng og vegetasjon mellom tiltaksområdet og fritidsboligen. Dialog med eier av fritidsboligen er opprettet. Tidlig varsling av støyende aktivitet og tilpasninger i driftstid forventes å begrense støyplagene til et akseptabelt nivå for brukerne av fritidsboligen.

Planlagt utsprenging av tomteareal på land vil avgi mer støy enn selve mudrings- og fyllingsarbeidet, og vil også komme noe nærmere den samme fritidsboligen. Avbøtende tiltak vil bli vurdert i forbindelse med søknad om tillatelse etter plan- og bygningsloven.

5. Utfyllingsmasser

a) Hva slags masser skal brukes i fyllingen:
(angi opphav/kilde)

Rene sprengsteinmasser fra egen eiendom og Overskuddsmasser fra Salfjord-tomta, mellom Kjørsvikbugen og Tjeldbergodden.

b) Avfall i massene

Fyllmasser inneholder ofte sprengtråd, skyteledning, armeringsfibre eller lignende avfall som kan spre seg i vannmassene og miljøet ved utfylling. Forsøpling av det marine miljøet er forbudt. Se også kapittel 5 i veilederen vår.

6. Behandling av andre myndigheter

	vet ikke	ja	nei
a) Er tiltaket i tråd med gjeldende plan for området?		x	

Angi plangrunnlaget:
Tiltaket er i tråd med reguleringsplan for Utvidelse av settefiskanlegg, Kjørsvikbugen

Merk at tiltaket må være i samsvar med gjeldende plan for at Statsforvaltaren skal kunne fatte vedtak i saken.

	ja	nei
b) Er tiltaket vurdert og eventuelt behandlet etter annet lovverk i kommunen? (er svaret ja må kopi av tilbakemelding eller vedtak legges ved)		x

	ja	nei
c) Er tiltaket vurdert av kulturmyndighetene? (er svaret ja må kopi av tilbakemelding eller vedtak legges ved)		x

Andre opplysninger som er relevante for saken legges ved søknaden.

Sett kryss

x Søkeren er kjent med at tiltakshaver har ansvaret for at eventuelle målinger på sjøbunnen utført i forbindelse med tiltaket blir registrert i databasen *Vannmiljø* (kryss av for å bekrefte).

x Søkeren er kjent med at det skal betales et gebyr for behandling av søknaden (kryss av for å bekrefte). Jf. forurensningsforskriften kap. 39.

12/12-25
Sted/dato
VESTNES

Søkerens underskrift

Er det fare for marin forsøpling under tiltaket? I hvilken grad inneholder massene avfall?	Massene er være rene fjellmasser, utsprengt med elektroniske tennere. Massene skal være frie for plast og annet avfall.
Hvilke tiltak skal gjøres for å hindre marin forsøpling?	Bruk av elektroniske tennere, inspeksjon av vannoverflaten ved utlegging av masser, og evt oppsamling av tilfeldig, flytende avfall

Vedlegg:

Nr.	Tittel
1	Følgebrev
2	A4 - Sitplan tiltaksområde - på regplan
3	A4 - Sitplan tiltaksområde - på grunnkart
4	Kart dumpeområde
5	Miljøundersøkelser sedimentuttak (Åkerblå 2017)
6	Bunnkartlegging deponi (Åkerblå 2017)
7	Geoteknisk vurdering (Multiconsult 2020)
8	Følgebrev tidligere søknad (Multiconsult 2017)

Utfylt søknad underskrives og sendes til Statsforvalteren. Når innsendt søknad er vurdert komplett, setter Statsforvalteren i gang høring av søknaden. Søknaden vil da bli kunngjort på Statsforvalterens nettside og i de fleste tilfeller i lokalavis. Kopi av søknaden vil også bli sendt direkte til viktige høringsparter i denne typen saker med anmodning om uttalelse i saken. Høringsfristen settes normalt til ca. 4 uker.

Viktige høringsparter i saker med tiltak i sjø:

- NTNU Vitenskapsmuseet (for Romsdal og Nordmøre)
- Stiftelsen Bergens Sjøfartsmuseum (for Sunnmøre)
- Fiskeridirektoratet
- Lokal havnemyndighet
- Aktuell kommune v/plan- og bygningsmyndighet
- Andre berørte parter (for eksempel naboer, interesseorganisasjoner og velforeninger).

Areal & Plan as 928 67 138 post@arealogplan.no www.arealogplan.no
Solsidvegen 33, 6699 Kjørsvikbugen Foretaksregisteret 992804076 MVA

8. desember 2025

Statsforvaltaren i Møre og Romsdal
Postboks 2520

6404 MOLDE

Søknad om tillatelse til mudring, fylling og dumping
Kjørsvikbugen Settefisk AS

På vegne av Kjørsvikbugen Settefisk AS i Kjørsvikbugen sender vi over søknad om tillatelse til mudring, fylling og dumping av mudringsmasser, for et planlagt tiltak ved selskapets settefiskanlegg i Kjørsvikbugen.

Søknaden er tilnærmet identisk med søknad fra Salmar Settefisk AS i 2017, innvilget samme år. Relevante vedlegg fra denne søknaden vedlegges på nytt i nåværende søknad.

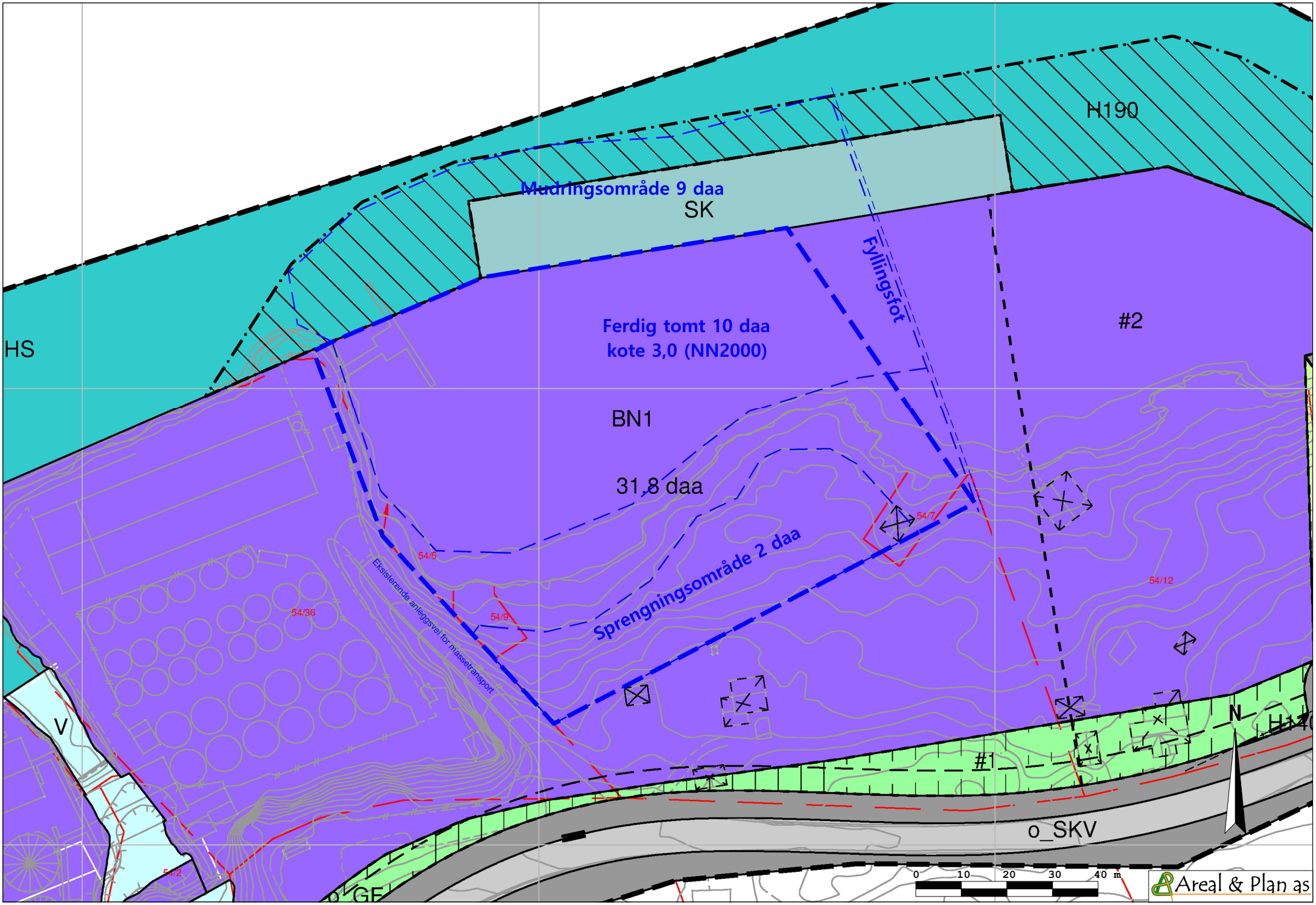
Etter tillatelsen i 2017 er ny reguleringsplan for Kjørsvikbugen næringsområde vedtatt i 2020. Søknaden er i henhold til denne planen, og fyllingsområdet er tilpasset reguleringsplanen. I forbindelse med planarbeidet har Multiconsult levert en revidert geoteknisk vurdering på reguleringsplan-nivå, som er vedlagt søknaden. Reguleringsplanen stiller ytterligere krav om geoteknisk prosjektering på tiltaksnivå, som vil bli utført i forbindelse med søknad om tillatelse til tiltak etter plan- og bygningsloven.

Tiltakshaver Kjørsvikbugen Settefisk AS har overtatt flere eiendommer i planområdet, etter vedtak av reguleringsplanen i 2020, nærmere bestemt gnr. 54, bnr. 5 og naustparseller av gnr. 54, bnr. 7 og 9. Etter dette gjenstår kun gnr. 54, bnr. 12 som berørt nabo mellom FV 680 og sjøen.

For øvrig viser vi til vedlagte dokumenter.

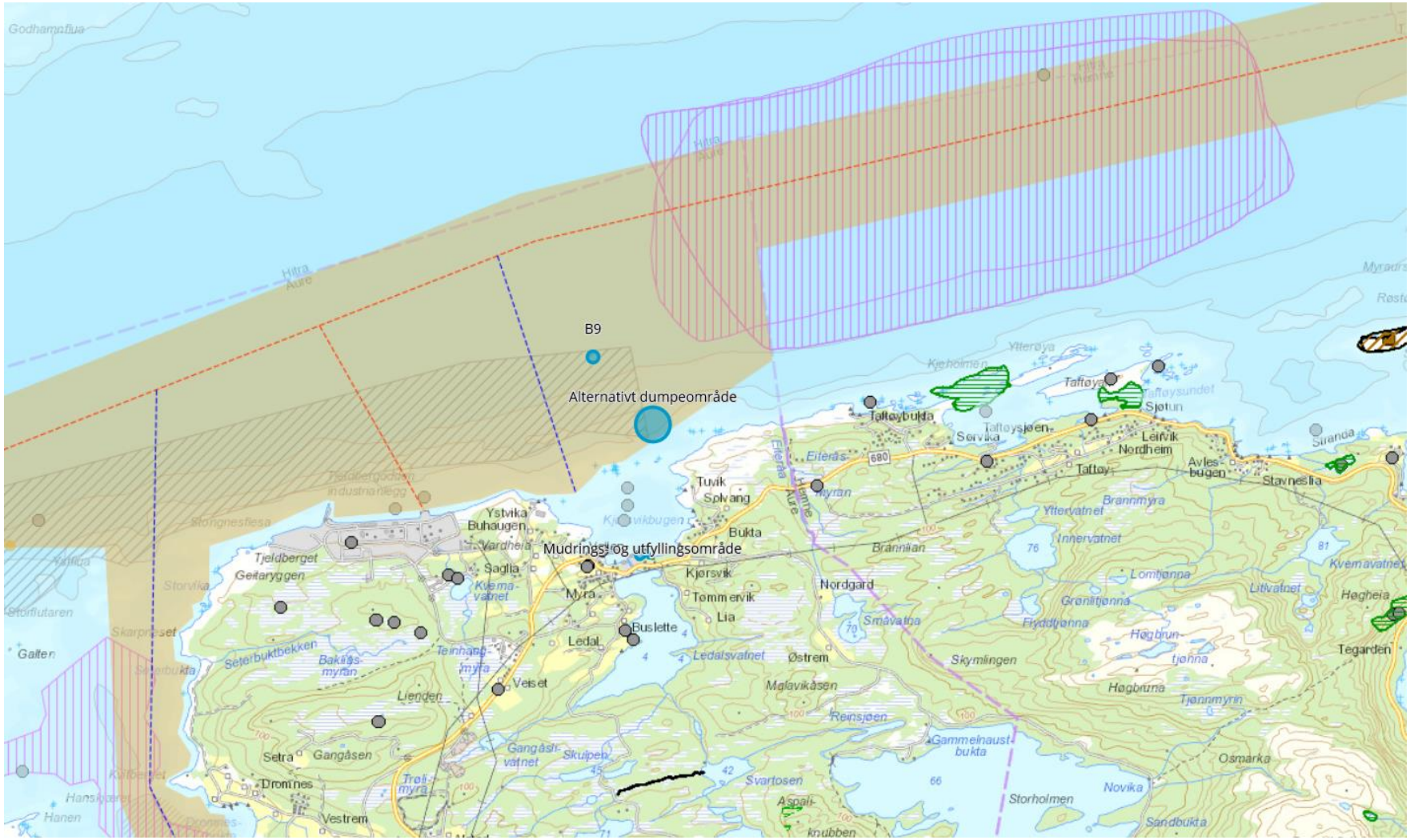
Vennlig hilsen
Areal & Plan as

Kåre Kårtvedt
arealplanlegger



A4 **1:1000** 11.12.2025

A4 **1:1000** 11.12.2025



Rosa skravur – fiskeplass, aktive redskaper (rekefelt), grå skravur – fiskeplass, passive redskaper (torsk, hyse, sei, breiflabb, lange, brosme), rød/blå streker og oransje markering – hoved- og farled med arealavgrensning, lilla strek – fylkesgrense, grå punkter, arter av forvaltningsmessig interesse, B9 – prøvepunkt i rapport Resipientundersøkelser, SAM Marin (2015).

Strømmåling i alternativt dumpeområde
Mudrings- og utfyllingsområde
200
100
50
20
10
Nordskjæret
Burmannskjeret
Skogskjæret
Notskjeret
Sørskjæret
Ystvikskaget
Vikaskjeret
Ystvika
Kjørsvikbugen
Vardheia
Buhaugen
Havnvikskaget
Buhaugvegen
Havna
Saglivegen
Hamnvik
Hemnevegen
Saglia
Ledalsvold
Vollen
Ledalsvollen
Tuvik
Melkhaugen
Tuvika
Solvang
Bukta
Høghaugen
Kjørsvik
Rennsjøvegen
680
690

Sedimentuttak Kjørsvikbugen
Mars 2017

Oppdragsgiver

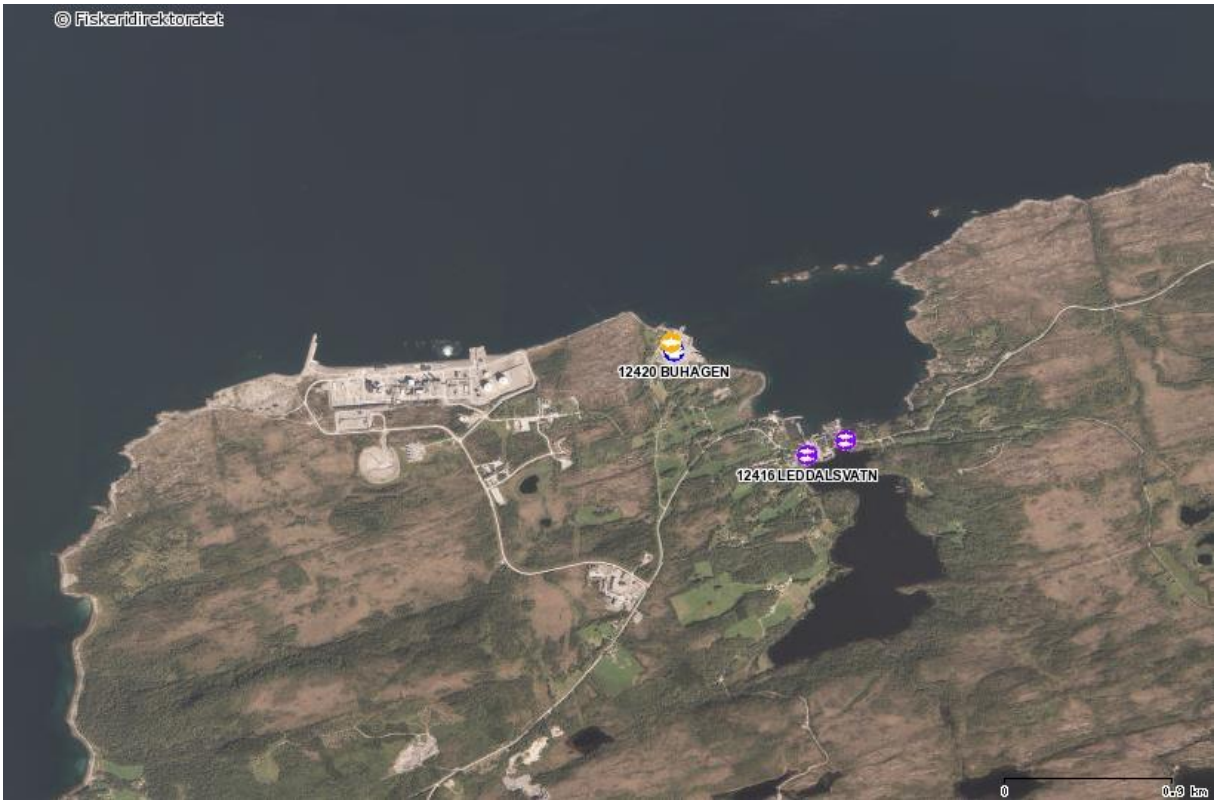
Salmar Settefisk AS

DokumentID

P-M-17001

Dato

24.04.17



ÅKERBLÅ

Dokument		
Rapportnummer	P-M-17001	
Rapportdato	24.04.17	
Dato feltarbeid	29.03.17	
Revisjonsnummer	*Revisjonsbeskrivelse*	*Signatur*
-	-	-
Oppdragsgiver		
Selskap	Salmar Settefisk AS	
Kontaktperson	Ole Martin Grøntvedt	
Sted	Kjørsvikbugen, Aure kommune, Møre og Romsdal	
Oppdragsansvarlig		
Selskap	Åkerblå AS, Nordfrøyveien 413, 7260 Sistranda Organisasjonsnummer 916 763 816	
Ansvarlig prøvetaking	Odd Helge Tunheim	
Rapportansvarlig	Odd Helge Tunheim	
Distribusjon	*Denne rapporten kan kun gjengis i sin helhet. Gjengivelse av deler av rapporten kan kun skje etter skriftlig tillatelse fra Åkerblå AS. I slike tilfeller skal kilde oppgis.*	

Bakgrunn

SalMar Settefisk AS ønsker sediment rundt settefiskanlegget i Kjørsvikbugen, som ligger i Aure kommune i Møre og Romsdal, utmudret. Løsmassen er foreslått dumpet ved et tidligere opprettet deponi rett nord for Statoils metanolfabrikk. Fylkesmannen trenger en risikovurdering av inngrepet for å kunne vurdere søknaden. Uttak av sedimentprøver fra masser som ønskes utmudret og fra deponi for analyse av sedimenttype og miljøgifter kreves som et ledd av risikovurderingen. Gjeldende rapport omhandler uthentingen av sedimentet og analyseresultatene av sedimentet.

Innhold

Bakgrunn 3
Metodikk 5
Resultater 8
Kilder 11
Vedlegg – Analyseresultater 12

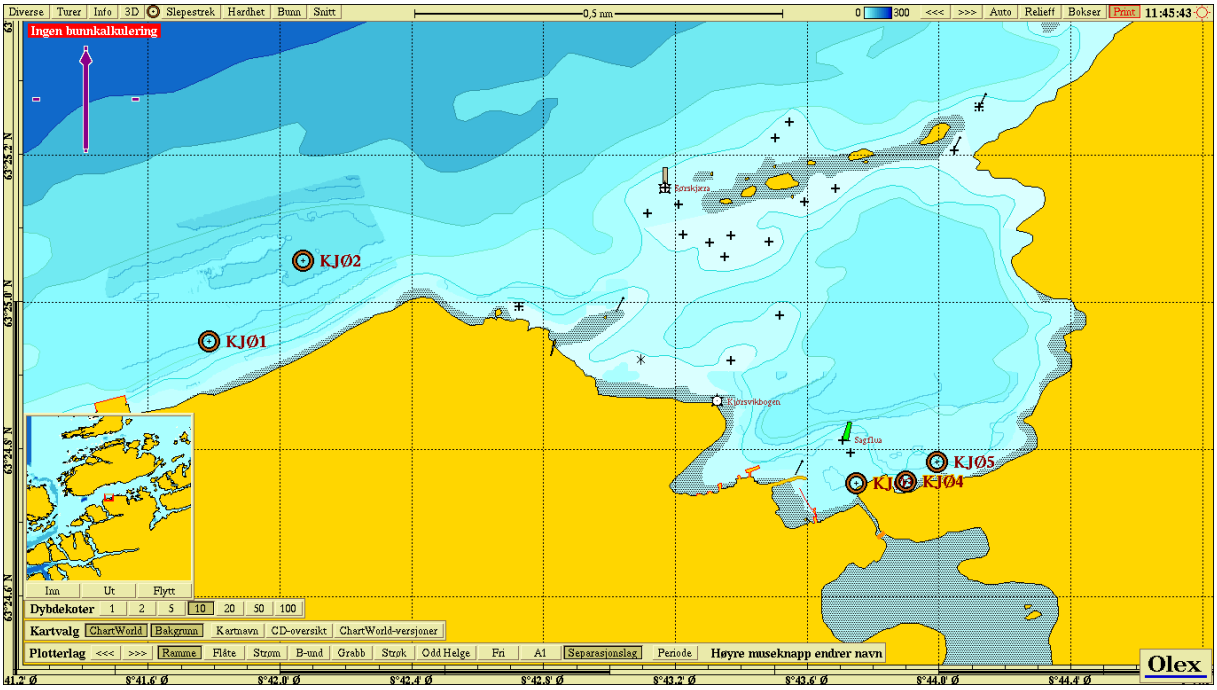
Metodikk

Undersøkelsen behandlet to områder; området som ble ønsket utmudret og deponiet hvor utmudret masse ønskes dumpet. Sedimentsammensetning og bunnkartlegging ble bestemt ved en tidligere undersøkelse (Åkerblå AS, 2016a), og den dokumenterte et jevnt og homogent sedimentdekke bestående av relativt grovkornede jordarter. En miljøundersøkelse ble også gjennomført ved Kjørsvikbugen (Åkerblå AS, 2016b) 17. februar 2017, hvor påvirkning fra settefiskanlegget ble kartlagt, og den indikerte en organisk belastning i området, spesielt rundt avløpene fra anlegget og i groper og nedsenkninger i bunnen.

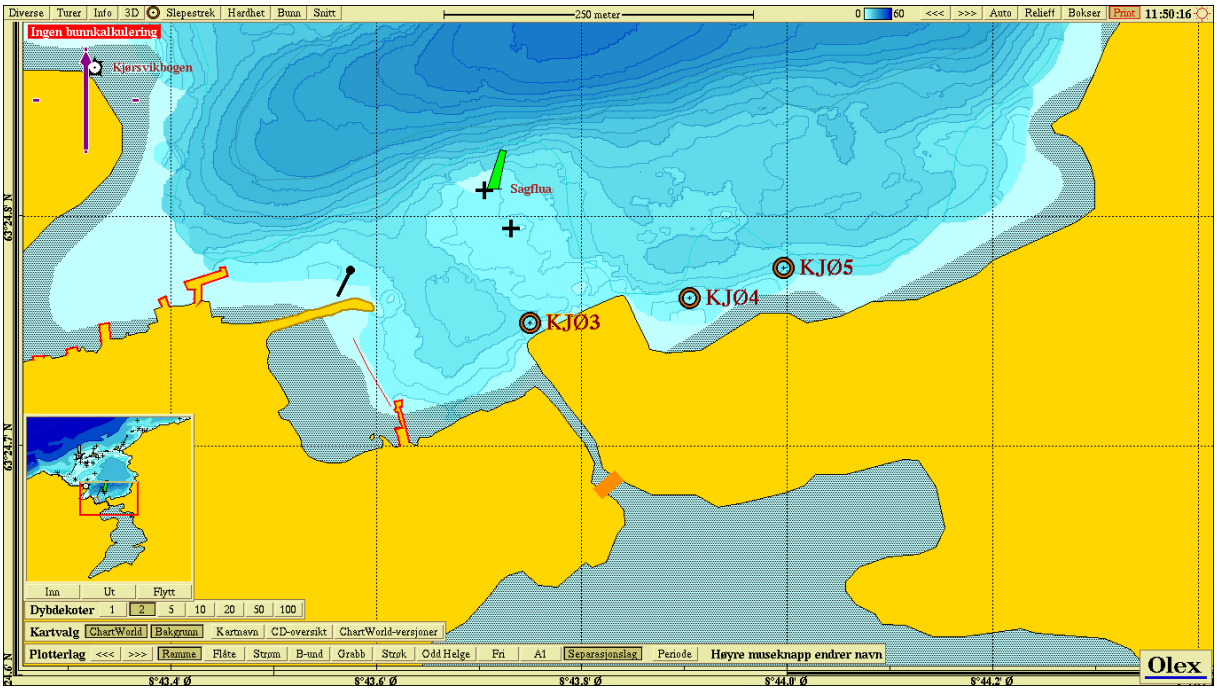
Det ble opprettet to stasjoner for sedimentuttak i deponiområdet (grunnet et heterogent og grovkornet sedimentdekke) og tre stasjoner i det omsøkte området for utmudring (omsøkte områdets størrelse var på 7000m^2) (Figur 1, 2 og Tabell 1).

Sedimentprøvene ble hentet ved grabbhugg på opprettede stasjoner 29.03.17. Grabben benyttet var en Van Veen grabb (1000cm^2). Innsamlet materiale ble bare foretatt fra grabbhugg med lukket grabbkjeft (hvor sedimentutrenning var unngått) og ubrutt sedimentoverflate. 120 mL av det øverste sedimentlaget (ca. 2 øverste centimetrene) ble samlet inn og frosset ned før innsending til analyse for miljøgifter ved Kystlab Prebio. Grenseverdier for miljøgiftinnhold i sediment er gitt gjennom Molvær et al. (1997) og Bakke et al. (2007).

Analyseresultatene ble utstedt 21.04.17. Kystlab Prebio er akkreditert for analysen av bly, sink, nikkel, kvikksølv, krom, kobber, kadmium og tørrstoff. Analysen for TOC og Tributyltinn ble utført av ekstern lab og analysen av PCB-7 og PAH-16 ble utført av ALS Laboratory Group.



Figur 1. Oversikt over stasjonsplassering, hvor KJØ1 og KJØ2 ble lagt i deponiområdet, mens KJØ3, KJØ4 og KJØ5 ble lagt i området omsøkt for utmudring. Kartdatum: WGS84.



Figur 2. Nærbilde av stasjonene som ble plassert i Kjørsvikbugen i det omsøkte området rett rundt anlegget. Kartdatum: WGS84.

Tabell 1. Stasjonskoordinater for stasjonene plassert i deponiområdet (KJØ 1 & 2) og for området som ønskes utmudret (KJØ 3- 5).

Stasjon	KJØ1	KJØ2	KJØ3	KJØ4	KJØ5
Posisjon	63° 24.946 'N 08° 41.785 'Ø	63° 25.055 'N 08° 42.069 'Ø	63° 24.753 'N 08° 43.749 'Ø	63° 24.764 'N 08° 43.749 'Ø	63° 24.777 'N 08° 43.996 'Ø

Tabell 2. Oversikt over grenseverdier for klassifisering av miljøgifter og totalt organisk karbon (TOC). Grenseverdiene for miljøgifter er hentet fra «Veileder for klassifisering av miljøgifter i vann og sediment» (Bakke et al. 2007). Grenseverdi for TOC er hentet fra «Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystvann» (Molvær et al. 1997).

		Tilstandsklasser				
Parameter	**Måle-enhet**	**I - Bakgrunn**	**II - God**	**III - Moderat**	**IV - Dårlig**	**V - Svært dårlig**
Arsen	mg/kg	<20	20-52	52-76	76-580	>580
Kadmium	mg/kg	<0,25	0,25 – 2,6	2,6 – 15	15-140	>140
Krom	mg/kg	<70	70 – 560	560 – 5900	5900 – 59000	>59000
Kobber	mg/kg	<35	35 – 51	51 – 55	55 – 220	>220
Kvikksølv	mg/kg	<0,15	0,15 – 0,63	0,63 – 0,86	0,86 – 1,6	>1,6
Nikkel	mg/kg	<30	30 – 46	46 – 120	120 – 840	>840
Bly	mg/kg	<30	30 – 83	83 – 100	100 – 720	>720
Sink	mg/kg	<150	150 – 360	360 – 590	590 – 4500	>4500
TOC – normalisert*	mg/g	<20	20 – 27	27 – 34	34 – 41	>41
Sum PAH-16	mg/kg	<0,3	0,3-2	2-6	6-20	>20
PCB-7, sum	µg/kg	<5	5-17	17-190	190-1900	>1900
Tributyltin	µg/kg	<1	1-5	5-20	20-100	>100

Resultater

Sedimentets karakter varierte sterkt mellom de ulike stasjonene (Tabell 3), det samme gjorde dybden. Grabbprøvene fra stasjonene plassert i deponiet (st. KJØ 1 & 2) kartla i enda større grad et sedimentdekke bestående av sand og skjellsand med innblanding av grus. Alle tungmetaller undersøkt for ble identifisert i analysen, men samtlige mengder var innenfor naturlige bakgrunnsnivåer (Tabell 4). Det ble heller ikke registrert verdier av organiske miljøgifter som overskred naturlige bakgrunnsnivåer i analysen.

Grabbprøvene fra området som ønskes utfylt viste en mer heterogen sedimentsammensetning, hvor området rett utenfor avløpet inneholdt store mengder organisk materiale (KJØ 3), mens den organiske belastningen var ubetydelig i bukten øst for avløpet (KJØ 4 & 5) (Tabell 3). Miljøgiftinnholdet var også høyere i umiddelbar nærhet til utslippspunktet, da det ble registrert forhøyede verdier av tungmetallene kadmium, kobber og sink i oppgrabbet materiale fra KJØ 3. Det ble også registrert forhøyede verdier av organiske miljøgifter ved KJØ 3, hvor PAH-16 innholdet ble klassifisert til tilstand 4 og PCB-7 innholdet til tilstand 2. Innholdet TOC var veldig høyt og ble klassifisert til tilstand 5. Sedimentprøven fra KJØ 4 inneholdt ikke miljøgifter som overskred grenseverdier som indikerer en antropogenisk forurensning. Ved KJØ 5 var også tungmetallverdiene tilsvarende naturlige bakgrunnsverdier, men av organiske miljøgifter ble det funnet PAH-16 i sedimentet til tilstandsklasse 2.

Tabell 3. Grabbinholdet ved de 5 grabbstasjonene er illustrert til venstre i tabellen, med den en nummerering av dominansfordelingen i høyre kolonne. Bildene er nummerert fra 1-5 som tilsvarer stasjonsnummeret (KJØ 1-5).

Bilde	Relativ jordartdominans	Dybde
	1. skjellsand 2. sand	28
	1. sand 2. grus 3. skjellsand	43
	1. organisk materiale	7

	1. grus **2. skjellsand**	**6**
	1. sand **2. skjellsand** **3. grus**	**9**

Tabell 4. Miljøgiftmengden med tilstandsklassifisering presenteres for hver stasjon (KJØ X), hvor blå cellefarge representerer verdier tilsvarende bakgrunnsverdier, grønn farge representerer gode verdier, gul farge moderate miljøgiftverdier, oransje farge dårlig tilstand og rød farge svært dårlig tilstand (Molvær et al., 1997 & Bakke et al. 2007).

Parameter	Måleenhet	KJØ 1	KJØ 2	KJØ 3	KJØ 4	KJØ 5
Tørrstoff (TS)	g/100g	68	70	18	81	55
Kadmium (Cd)	mg/kg TS	0,032	0,042	2,1	0,027	0,097
Krom (Cr)	mg/kg TS	4,6	8	16	9	4,2
Kobber (Cu)	mg/kg TS	1,2	3,6	63	7,5	3
Kvikksølv (Hg)	µg/kg TS	5,5	11	96	<1	19
Nikkel (Ni)	mg/kg TS	2,8	5	7,9	7,1	2,5
Bly (Pb)	mg/kg TS	1,3	4,3	16	1,1	3,3
Sink (Zn)	mg/kg TS	4,7	12	870	14	12
Finstoff (<63 µm)	%	1,6	14	5,6	0,9	3,8
Sand (63-2000µm)	%	98	86	94	84	67
Grus (> 2000 µm)	%	1	<1	<1	15	29
TOC – normalisert	mg/g TS	2,2	4,6	170	1,3	17
Sum PAH-16	mg/kg TS	0,036	Ikke påvist	6,06	0,012	0,310
PCB-7, sum	mg/kg TS	ikke påvist	ikke påvist	0,007	Ikke påvist	Ikke påvist
Tributyltinn	µg/kg TS	<1	<1	<1	<1	<1

Kilder

Bakke T, Breedveld G, Källqvist T, Oen A, Eek E, Ruus A, Kibsgaard A, Helland A, Hylland K. 2007. *Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann, revidering av klassifisering av metaller og organisk miljøgifter i vann og sedimenter*. Klif publikasjon ta 2229:2007.

Molvær J, Knutzen J, Magnusson J, Rygg B, Skei J, Sørensen J. 1997. *Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann.* Veiledning. SFT-veiledning nr. 97:03. 36 s.

Åkerblå AS (2016). «Bunnkartlegging deponi».

Vedlegg – Analyseresultater

KYSTLAB preBIO

Avdeling Frøya-Hitra

Åkerblå AS
Nordfrøyveien 413
7260 SISTRANDA

NORSK AKKREDITERING TEST070

Dato: 21.04.2017
Prøve ID: N2017-3344
ver 1

ANALYSERESULTATER

Prøvemottak: 04.04.17 Analyseperiode: 04.04.17 - 21.04.17 Prøvetaker: Leverandør

2017-3344-1 **Sedimenter fra saltvann** Tatt ut: 29.03.17

Merket: 29.03.2017 Referanse: KJØ 1

Parameter		Metode	Resultat	Enhet	
Kobber		NS-EN ISO 17294-2	1,2	mg/kg TS	A10)
Bly		NS-EN ISO 17294-2	1,3	mg/kg TS	A10)
Kadmium		NS-EN ISO 17294-2	0,032	mg/kg TS	A10)
Krom		NS-EN ISO 17294-2	4,6	mg/kg TS	A10)
Kvikksølv		NS-EN ISO 17294-2	5,5	µg/kg TS	A10)
Nikkel		NS-EN ISO 17294-2	2,8	mg/kg TS	A10)
Sink		NS-EN ISO 17294-2	4,7	mg/kg TS	A10)
Tørrstoff 105°C		NS 4764	68	g/100g	A10)
•Finstoff (<63µ)		DIN 18123	1,6	%	A10)
•Sand (63-2000 µm)		DIN 18123	98	%	A10)
•Grus (>2000 µm)		DIN 18123	1	%	A10)
•Tributyltinn	3)	ISO 23161:2011	<1	µg/kg TS	
PCB-7, sum	3)	EPA 8082 /DIN 38407-2	Ikke påvist	mg/kg TS	
•Totalt organisk karbon, TOC	26)	ISO10694mod./EN13137A	2200	mg/kg TS	
•Sum PAH-16	3)	ISO 18287, EPA 8270	0,0360	mg/kg TS	

2017-3344-2 **Sedimenter fra saltvann** Tatt ut: 29.03.17

Merket: 29.03.2017 Referanse: KJØ 2

Parameter		Metode	Resultat	Enhet	
Kobber		NS-EN ISO 17294-2	3,6	mg/kg TS	A10)
Bly		NS-EN ISO 17294-2	4,3	mg/kg TS	A10)
Kadmium		NS-EN ISO 17294-2	0,042	mg/kg TS	A10)
Krom		NS-EN ISO 17294-2	8,0	mg/kg TS	A10)
Kvikksølv		NS-EN ISO 17294-2	11	µg/kg TS	A10)
Nikkel		NS-EN ISO 17294-2	5,0	mg/kg TS	A10)
Sink		NS-EN ISO 17294-2	12	mg/kg TS	A10)
Tørrstoff 105°C		NS 4764	70	g/100g	A10)
•Finstoff (<63µ)		DIN 18123	14	%	A10)
•Sand (63-2000 µm)		DIN 18123	86	%	A10)
•Grus (>2000 µm)		DIN 18123	<1	%	A10)
•Tributyltinn	3)	ISO 23161:2011	<1	µg/kg TS	
PCB-7, sum	3)	EPA 8082 /DIN 38407-2	Ikke påvist	mg/kg TS	
•Totalt organisk karbon, TOC	26)	ISO10694mod./EN13137A	4600	mg/kg TS	
•Sum PAH-16	3)	ISO 18287, EPA 8270	Ikke påvist	mg/kg TS	

Laboratoriet er ikke akkreditert for prøvetaking eller vurdering og fortolking av prøveresultater.
Måleusikkerhet fåes ved henvendelse laboratoriet.
Resultatet gjelder kun mottatt prøve. Rapporten skal ikke gjengis i utdrag uten vår skriftlige godkjenning.

Side 1 av 3

Postadresse
Nordfrøyveien 413
7260 Sistranda
E-mail: frøya-hitra@kystlabprebio.no
www.kystlabprebio.no
Telefon:
72 46 36 60
Org.nr.:
NO: 986 208 933 MVA

Dato: 21.04.2017
Prøve ID: N2017-3344
ver 1

2017-3344-3 **Sedimenter fra saltvann** Tatt ut: 29.03.17

Merket: 29.03.2017 Referanse: KJØ 3

Parameter		Metode	Resultat	Enhet	
Kobber		NS-EN ISO 17294-2	63	mg/kg TS	A10)
Bly		NS-EN ISO 17294-2	16	mg/kg TS	A10)
Kadmium		NS-EN ISO 17294-2	2,1	mg/kg TS	A10)
Krom		NS-EN ISO 17294-2	16	mg/kg TS	A10)
Kvikksølv		NS-EN ISO 17294-2	96	µg/kg TS	A10)
Nikkel		NS-EN ISO 17294-2	7,9	mg/kg TS	A10)
Sink		NS-EN ISO 17294-2	870	mg/kg TS	A10)
Tørrstoff 105°C		NS 4764	18	g/100g	A10)
•Finstoff (<63µ)		DIN 18123	5,6	%	A10)
•Sand (63-2000 µm)		DIN 18123	94	%	A10)
•Grus (>2000 µm)		DIN 18123	<1	%	A10)
•Tributyltinn	3)	ISO 23161:2011	<1	µg/kg TS	
PCB-7, sum	3)	EPA 8082 /DIN 38407-2	0,0070	mg/kg TS	
•Totalt organisk karbon, TOC	26)	ISO10694mod./EN13137A	170000	mg/kg TS	
•Sum PAH-16	3)	ISO 18287, EPA 8270	6,06	mg/kg TS	

2017-3344-4 **Sedimenter fra saltvann** Tatt ut: 29.03.17

Merket: 29.03.2017 Referanse: KJØ 4

Parameter		Metode	Resultat	Enhet	
Kobber		NS-EN ISO 17294-2	7,5	mg/kg TS	A10)
Bly		NS-EN ISO 17294-2	1,1	mg/kg TS	A10)
Kadmium		NS-EN ISO 17294-2	0,027	mg/kg TS	A10)
Krom		NS-EN ISO 17294-2	9,0	mg/kg TS	A10)
Kvikksølv		NS-EN ISO 17294-2	<1	µg/kg TS	A10)
Nikkel		NS-EN ISO 17294-2	7,1	mg/kg TS	A10)
Sink		NS-EN ISO 17294-2	14	mg/kg TS	A10)
Tørrstoff 105°C		NS 4764	81	g/100g	A10)
•Finstoff (<63µ)		DIN 18123	0,9	%	A10)
•Sand (63-2000 µm)		DIN 18123	84	%	A10)
•Grus (>2000 µm)		DIN 18123	15	%	A10)
•Tributyltinn	3)	ISO 23161:2011	<1	µg/kg TS	
PCB-7, sum	3)	EPA 8082 /DIN 38407-2	Ikke påvist	mg/kg TS	
•Totalt organisk karbon, TOC	26)	ISO10694mod./EN13137A	1300	mg/kg TS	
•Sum PAH-16	3)	ISO 18287, EPA 8270	0,0120	mg/kg TS	

2017-3344-5 **Sedimenter fra saltvann** Tatt ut: 29.03.17

Merket: 29.03.2017 Referanse: KJØ 5

Parameter		Metode	Resultat	Enhet	
Kobber		NS-EN ISO 17294-2	3,0	mg/kg TS	A10)
Bly		NS-EN ISO 17294-2	3,3	mg/kg TS	A10)
Kadmium		NS-EN ISO 17294-2	0,097	mg/kg TS	A10)
Krom		NS-EN ISO 17294-2	4,2	mg/kg TS	A10)
Kvikksølv		NS-EN ISO 17294-2	19	µg/kg TS	A10)
Nikkel		NS-EN ISO 17294-2	2,5	mg/kg TS	A10)
Sink		NS-EN ISO 17294-2	12	mg/kg TS	A10)
Tørrstoff 105°C		NS 4764	55	g/100g	A10)
•Finstoff (<63µ)		DIN 18123	3,8	%	A10)
•Sand (63-2000 µm)		DIN 18123	67	%	A10)
•Grus (>2000 µm)		DIN 18123	29	%	A10)
•Tributyltinn	3)	ISO 23161:2011	<1	µg/kg TS	
PCB-7, sum	3)	EPA 8082 /DIN 38407-2	Ikke påvist	mg/kg TS	
•Totalt organisk karbon, TOC	26)	ISO10694mod./EN13137A	17000	mg/kg TS	
•Sum PAH-16	3)	ISO 18287, EPA 8270	0,310	mg/kg TS	

•) Laboratoriet er ikke akkreditert for denne analysen
3) Analysen er utført av ALS Laboratory Group
26) Utført av SINTEF Molab AS
A10) Parameteren er utført ved avdeling Namdal

< betyr: Mindre enn

Laboratoriet er ikke akkreditert for prøvetaking eller vurdering og fortolking av prøveresultater.
Måleusikkerhet fåes ved henvendelse laboratoriet.
Resultatet gjelder kun mottatt prøve. Rapporten skal ikke gjengis i utdrag uten vår skriftlige godkjenning.

Side 2 av 3

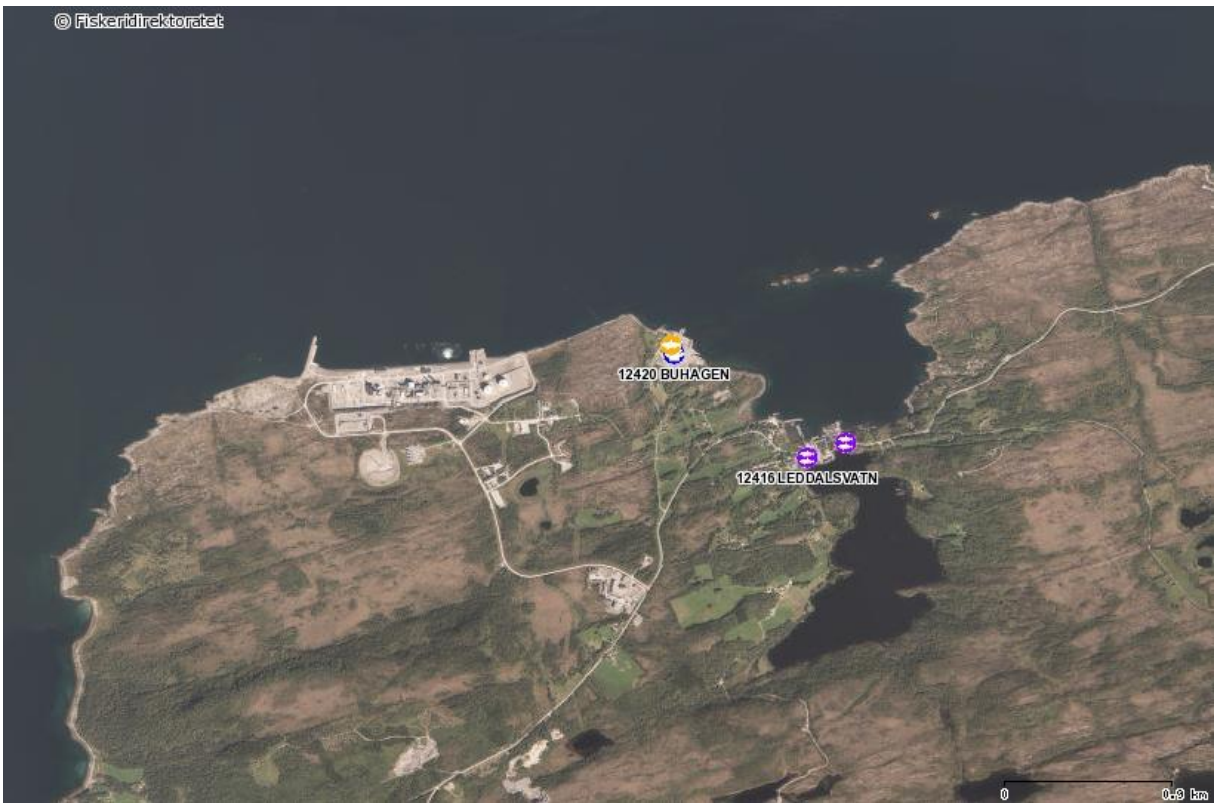
Postadresse
Nordfrøyveien 413
7260 Sistranda

E-mail: froya-hitra@kystlabprebio.no
www.kystlabprebio.no

Telefon:
72 46 36 60

Org.nr.:
NO: 986 208 933 MVA

Bunnkartlegging deponi, Februar 2017



Oppsummering: SalMar Settefisk AS ønsker Kjørsvikbugen, Aure kommune i Møre og Romsdal, utmudret, og planlagt dumpeområde er et tidligere brukt deponi rett nord for Statoils metanolfabrikk. Gjeldende rapport presenterer resultatene fra bunnkartleggingen Åkerblå AS utførte 17.02.17. Oppmålingene indikerte relativt hardt sedimentteppe, noe som delvis ble bekreftet gjennom mye grovkornet sediment (skjellsand, grus og stein) ved 5 grabbhugg, som ble plassert ut over området på bakgrunn av de batymetriske målingene.

Metodikk

Data fra kartlegging av området er tilsendt fra Åkerblå AS, og området er kartlagt av fartøyet «Bergnebb» med Olex tilkoblet multistråle som viser dybder, bunntopografi og hardhet i det aktuelle området. Relativ bunnhardhet gir et uttrykk for havbunnens evne til å reflektere signaler. Bløtt sediment gir svakere refleksjon og vises med blå farge. Det samme gjelder bratte områder. Hardere, flatere områder som reflekterer signaler effektivt vises med fargeskala fra grønt via gult til rødt. Relativ hardhet gir kun et bilde av havbunnens «synlige» overflate og når ikke lenger ned i sedimentet (Olex AS, pers medd). Resultatene fra bunnkartlegging kan derfor kun brukes veiledende ved f. eks. valg av hva slags anker som skal brukes.

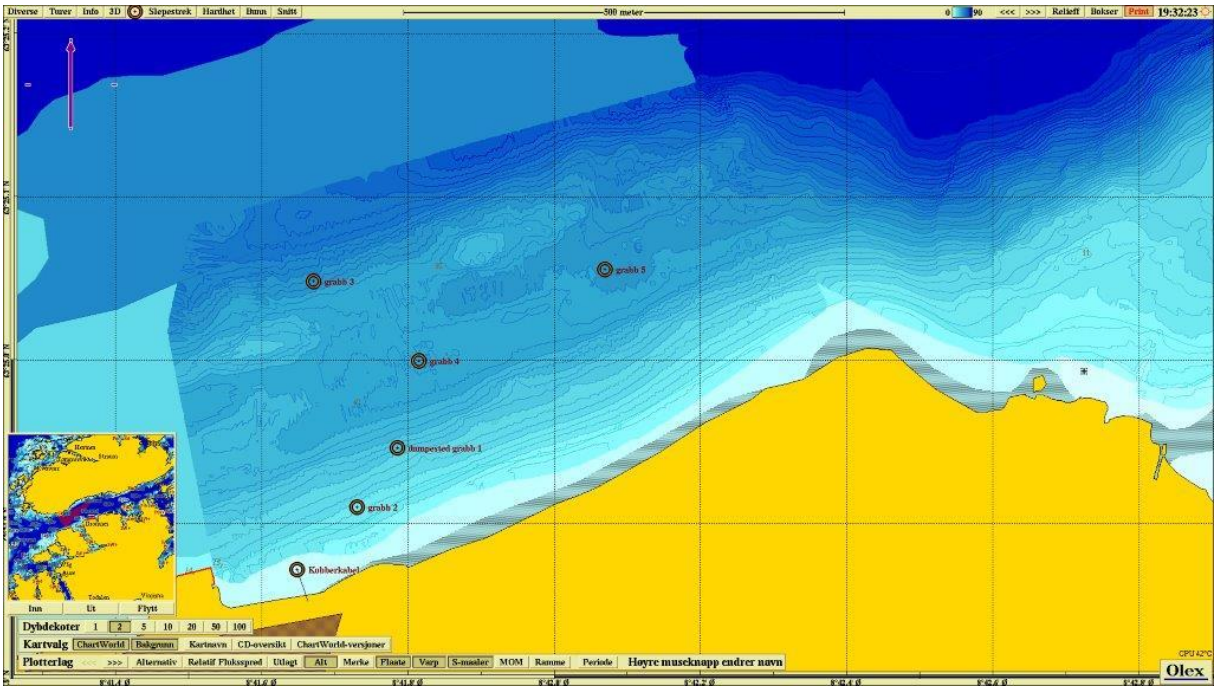
Valget av stasjonsplassering ble gjort i felt etter bunnkartleggingen forelå, hvor stasjonene ble utplassert i forhold til deponi og forventet sedimenthardhet – hvor områder med bløtere sediment ble foretrukket som grabbstasjon. Koordinatene for stasjonsplassering kan sees i Tabell 1, og er illustrert i kart i Figur 1. På hver stasjon ble et grabbhugg utført for å undersøke sedimenttypen under stasjonen, hvor type sediment og mengde av hver type ble registrert og fotografert.

Tabell 1. Stasjonskoordinater.

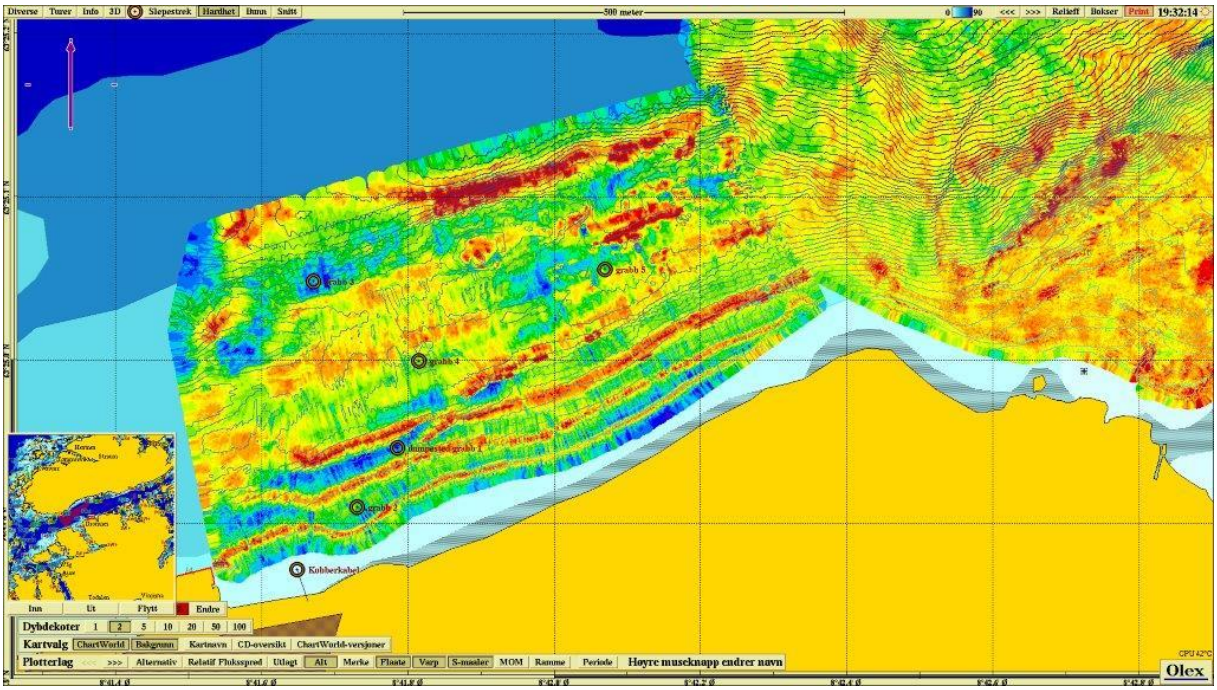
Stasjon	1	2	3	4	5
Posisjon	63° 24.946 'N 08° 41.785 'Ø	63° 24.909 'N 08° 41.730 'Ø	63° 25.047 'N 08° 41.670 'Ø	63° 24.999 'N 08° 41.814 'Ø	63° 25.055 'N 08° 42.069 'Ø

Resultater

Det oppmålte område var tatt over skrånende bunn i nordlig retning, fra sublittoralsone i sør ned til 80 meter i nordøstlige hjørne. Helningen var stabil frem til 30 meters dybde, hvor bunnen flatet mer ut med litt kupert bunnterreng, før helningen fortsatte ned mot 80 meters dybder (Figur 1). Deponiet lå på rundt 30 meters dybde, over nedre del av skåningen. Sedimentet ble målt til å inneholde i stor grad mellomhardt til hardt sediment (gul-rød- farget). Det ble også funnet områder med bløtere bunn (blålig farge) (Figur 2). Av Figur 2 sees noen trender av røde streker som går langs land. Dette representerer båtens bane under oppmålingen, og disse må antas å være feilaktig målt av programvaren, som det virker har vanskeligheter for å kartlegge bunn på grunnere områder.



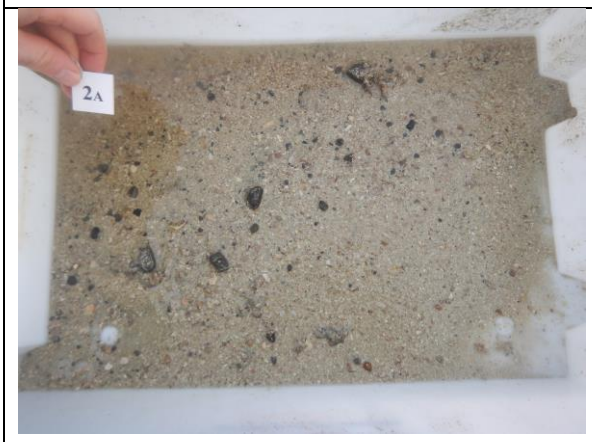
Figur 1. Kart med den oppmålte dybden i området og de 5 grabbstasjonene. Økt dybde er illustrert med mørkere blåfarge. Kartet er hentet fra Olex og er vist projektert gjennom datum WGS84.

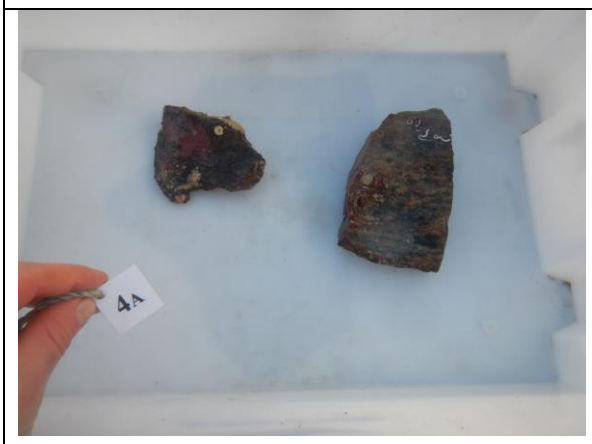


Figur 2. Sedimenthardhet fra oppmålte område, hvor blålig farge indikerer bløt bunn og farger mot det rødlige fargespekteret indikerer hardere bunn. Rødt er for øvrig hardbunn. Kartet er tatt fra Olex ved datum WGS84.

På bakgrunn av de 5 grabbhuggene kan man si at sedimentdekket er relativt homogent og dominert av skjellsand. Da stasjonsutplasseringen ble gjort på bakgrunn av forventet bløtbunn, kan det argumenteres for at prøvene representerer deler av det bløtere sedimentteppet i det oppmålte området. Innholdet i grabbhugget var av mer grovkornet enn finkornet art, hvor skjellsand dominerte ved 3 stasjoner (st. 1-3), en stasjon var på steinbunn (st. 4) og sedimentet ved en stasjon (st. 5) bestod i hovedsak av sand (Tabell 2). Disse funnene indikerer, i alle fall sporadisk, sterk bunnstrøm.

Tabell 2. Grabbinholdet ved de 5 grabbstasjonene er illustrert til venstre i tabellen, med den en nummerering av dominansfordelingen i høyre kolonne. Bildene er nummerert fra 1-5 som identifiserer stasjonsnummeret.

Bilde	Jordart-dominans
	1. skjellsand **2. sand**
	**1. skjellsand** **2. grus** **3. sand**

	1. **skjellsand** 2. **grus** 3. **sand**
	1. **steinbunn**
	1. **sand** 2. **skjellsand**

Sistranda 10.10.16

Odd Helge Tunheim

Odd Helge Tunheim
Miljøkonsulent
Åkerblå AS

Multiconsult

NOTAT

OPPDRAG	**Kjørsvikbugen, Aure**	DOKUMENTKODE	10214514-RIG-NOT-001
EMNE	Geoteknisk vurderingsnotat	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	**Salmar Settefisk AS**	OPPDRAGSLEDER	Tor-Helge Vehn Antonsen
KONTAKTPERSON	Ove Martin Grøntvedt	SAKSBEHANDLER	Amund Quitzau Growen
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10234011 Geoteknikk Midt

SAMMENDRAG

Salmar Settefisk AS planlegger utvidelse av sitt anlegg ved Kjørsvikbugen i Aure kommune. Tiltaket innebærer utsprenging på land, utfylling i sjø, etablering av kaianlegg og etablering av ny adkomstveg. Multiconsult er engasjert for å utføre supplerende geotekniske grunnundersøkelser og nye vurderinger av gjennomførbarhet. Foreliggende notat omhandler nye geotekniske vurderinger av tiltaket på reguleringsplannivå.

Planlagt ny utfylling kan utføres med masseutskiftning/mudring ned til berg eller til fast lag over berg. Dette både av hensyn til stabilitet og potensiale for setninger. For å ivareta stabiliteten til eksisterende fylling, må det mudres ut og erstatter med kvalitetsmasser (steinfylling) fra bergnivå, ved denne eksisterende fyllingen først. Når dette er utført, kan man så fortsette med å mudre ut og etablere ny fylling fra land, i resterende område møt øst.

Ut fra utførte grunnundersøkelser lenger vest mot eksisterende anlegg, samt kvartærgeologisk kart, vurderes det gjennomførbart å etablere ny adkomstveg. Adkomstvegen vil kunne etableres fra berg eller fast mineralsk grunn. Løsmasser med organisk innhold tilrådes masseutskiftet. Denne vurdering må kontrolleres via supplerende grunnundersøkelser i en senere fase av prosjektet.

Planlagt planering på land vil innebære utgraving av løsmasser og utsprengning av berg på land. En grov volumberegning viser et volum på ca. 8 000 m³ løsmasser av sandig og steinholdig organisk materiale (dels matjord), over ca. 40 000 m³ fast berg. Volum anbrakte steinmasser, som må tilføres utenfra reguleringsområdet, anslås grovt å ligge mellom ca. 140 000 og 160 000 m³.

Det vurderes som gjennomførbart å fundamentere kai på spissbærende stålrørspeler til berg.

Volum av utsprengt berg på land er grovt beregnet. Ytterligere supplerende grunnundersøkelser (sondering, prøvegraving, ERT), vil kunne gi sikrere estimat. I forhold til hvor stort utfyllingsvolumet på sjø vil bli, kan det være fordelaktig å først utføre utførte mer detaljerte seismiske undersøkelser.

Ved videre planlegging av prosjektet, må det gjennomføres geoteknisk prosjektering og gis en detaljert beskrivelse av gjennomføring.

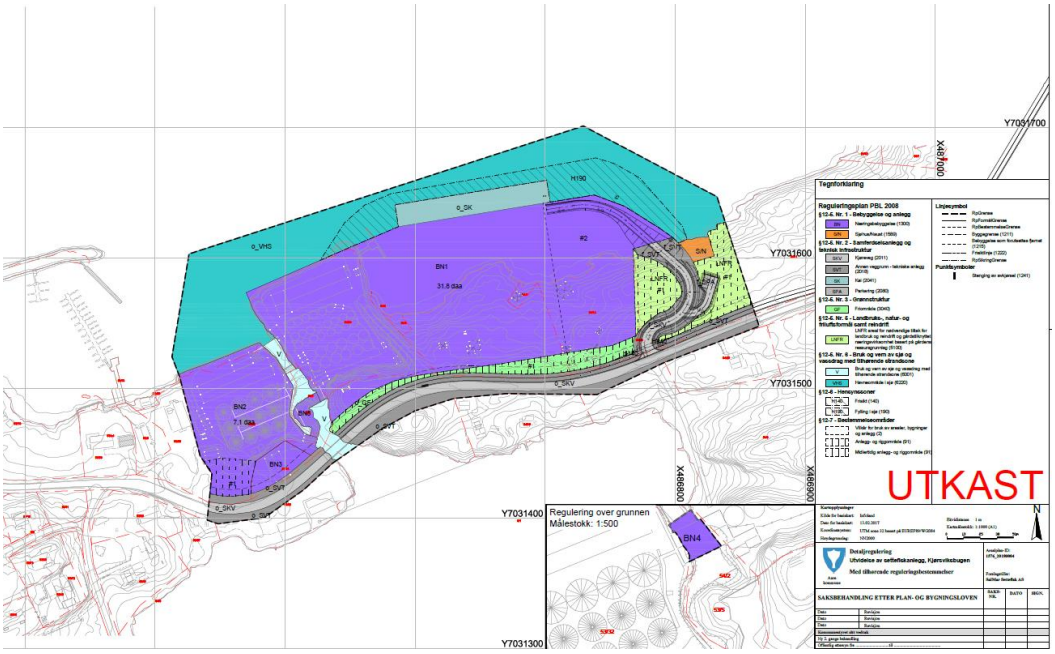
Før utfylling i sjø må det vurderes og avklares om arbeidene berører forurenset sjøbunn. Krav til undersøkelser og eventuell søknad etter Forurensingsloven må avklares med Fylkesmannen i Møre og Romsdal.

Tiltak som f.eks. siltgardin for å unngå spredning av løsmasser lengre ut i Kjørsvikbugen, kan bli nødvendig.

			T-H V. Antonsen	T-H V. Antonsen	HAN
00	08.01.2020	Geotekniske vurderinger – ny reguleringsplan av mai 2019	For; Amund Q. Growen	Tor-Helge Vehn Antonsen	Håvard Narjord
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

1 Innledning

Salmar Settefisk AS planlegger utvidelse av sitt anlegg ved Kjørsvikbugen i Aure kommune. Tiltaket innebærer utsprenging på land, utfylling i sjø, etalering av kaianlegg og etablering av ny adkomstveg. Se Figur 1-1.



Figur 1-1) Utkast til ny utvidelse av settefiskanlegg – forslag til detaljregulering (Norconsult, 22. mai 2019)

Multiconsult Norge AS har tidligere bistått med geotekniske grunnundersøkelser og vurdering av gjennomførbarhet, i forhold til den reguleringsplan som da forelå. Planlagt område for bygging av nytt anlegg er nå utvidet, hovedsakelig mot øst men også noe mot nord.

NVE har i uttalelse av 17. juli 2019 beskrevet kvikkleirefare ved utgravinger, fyllinger og mudringer i sjø. Det kreves gjennomført utredning av skredfaren for det aktuelle tiltaket.

Multiconsult er engasjert for å utføre supplerende geotekniske grunnundersøkelser og nye vurderinger av gjennomførbarhet. Foreliggende notat omhandler nye geotekniske vurderinger av tiltaket på reguleringsplannivå, i forhold til de planer som nå foreligger (ref. Figur 1-1).

2 Grunnlag

2.1 Grunnundersøkelser

Multiconsult har tidligere utført grunnundersøkelser i reguleringsområdet. Disse ble utført i 2016, og er presentert i datarapport nr. 417106-RIG-RAP-001 [1]. Supplerende grunnundersøkelser etter utvidelse av planlagt område, ble utført i oktober 2019. Resultatene er presentert i datarapport 10214514-RIG-RAP-001 [2].

Det ble i forbindelse med ovennevnte grunnundersøkelser i 2016, også utført bunnkotekartlegging og lettseismikk av GeoSubSea AS [3].

Multiconsult utførte i 2009 grunnundersøkelser for fergeleie i Kjørsvikbugen, like nordvest for eksisterende settefiskanlegg. Disse grunnundersøkelser vurderes imidlertid å ikke ha noen direkte relevans i forhold til de tiltak som planlegges (øst for eksisterende settefiskanlegg).

2.2 Øvrige grunnlagsdokumenter

Tidligere vurdering av gjennomførbarhet i forhold til den reguleringsplan som da forelå, fremkommer av rapport 417106-RIG-RAP-001 [1].

Videre foreligger også;

- Oversikt over tiltak for kostnadsberegning, utarbeidet av Norconsult og datert 14 mai 2019. Se Figur 5-1.
- Utkast til ny utvidelse av settefiskanlegg (forslag til detaljregulering), utarbeidet av Norconsult og datert 22. mai 2019. Se Figur 1-1.
- Brev fra NVE av 17. juli 2019 vedr. uttalelse til offentlig ettersyn vedr. reguleringsplan for Kjørsvikbugen næringsområde, og utvidelse av SalMar sitt settefiskanlegg.

3 Myndighetskrav

Gjennomførbarhet av planlagt utbygging må dokumenteres gjennom vurderinger som viser at planen kan gjennomføres på en måte som tilfredsstiller dagens regelverk.

Byggeplanen er underlagt følgende lover, forskrifter og retningslinjer:

- Plan og bygningsloven (PBL), [4]
- Byggeteknisk forskrift (TEK17), [5]
- NVE retningslinjer 2/2011 Flaum- og skredfare i arealplanar, [6]

Plan og bygningsloven, §28-1, stiller krav til at «grunn kan bare bebygges, eller eiendom opprettes eller endres, dersom det er tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe som følge av natur- eller miljøforhold».

Norsk Standard, NS 9416:2013 [7], gjelder for landbaserte akvakulturanlegg for fisk. I forhold til geoteknikk er det krav i forhold til risikoanalyse og prosjektering som anses relevante. Geotekniske vurderinger på reguleringsplannivå (slik som fremkommer av foreliggende notat) er ikke like detaljert som geoteknisk prosjektering. De utgjør imidlertid et tilfredsstillende grunnlag for senere geoteknisk prosjektering og risikoanalyse, i henhold til denne standard og det Eurokode-system som den henviser til.

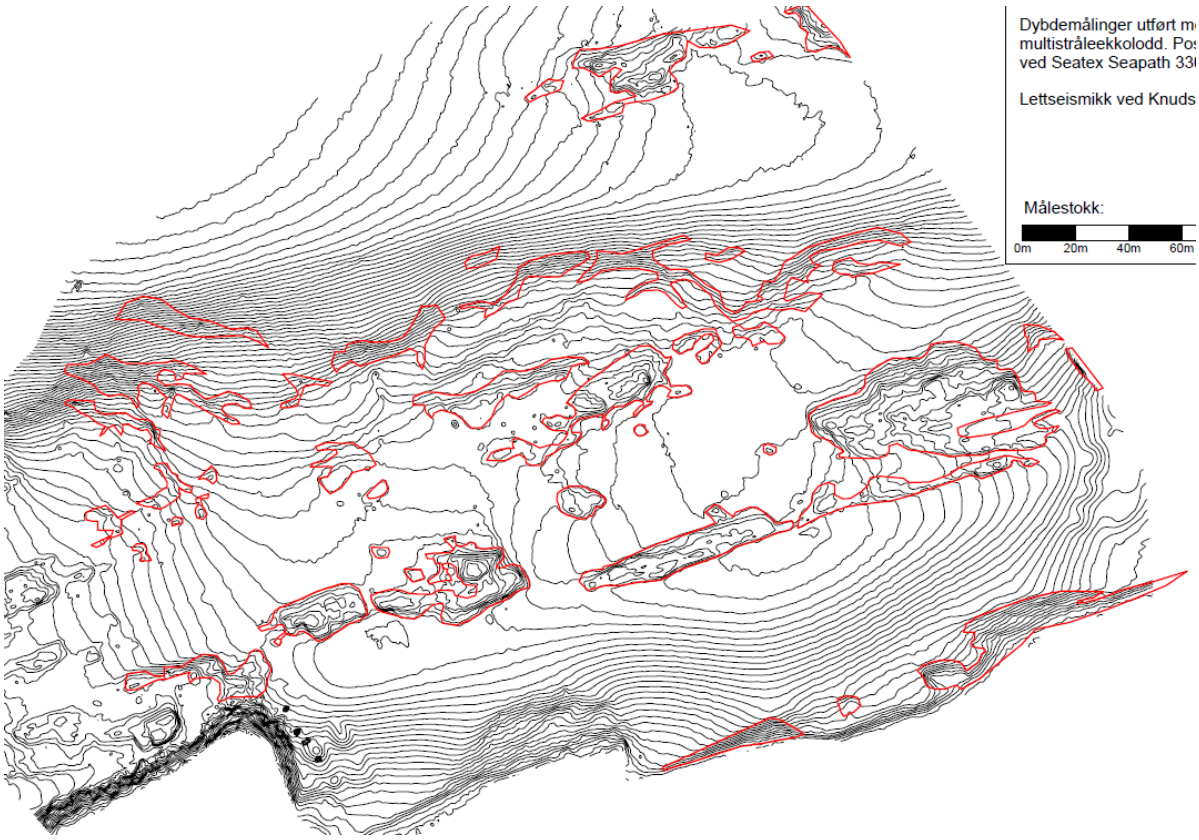
4 Topografi og grunnforhold

4.1 Område og topografi

Betydelig del av eksisterende anlegg er etablert på fyllmasser i sjøen. Området på land øst for anlegget, består av en god del berg i dagen, særlig ved strandkanten. Området på land som planlegges avrettet (utgraving og utsprenging), er til stor del skogkledt og noe kupert. Se Figur 4-1.

Figur 4-1) Utsnitt fra 3D-kart over reguleringsområdet (Kilde; http://3d.kommunekart.com). Eksisterende settefiskanlegg til venstre. Omtrentlig avgrensing av område nord for fylkesvei som planlegges gravd og sprengt ut, er markert med rød strek.

Sjøbunnen ble kartlagt av GeoSubSea AS i januar 2016 [3]. Fra strandkanten har sjøbunnen en gjennomsnittlig helning mellom 1:2 og 1:3, før det slaker ut til ca. 1:4. Området hvor foten av planlagt utfylling vil komme, heller fra ca. kote -12 i vest til ca. kote -15 i nord og øst. Langs foten av planlagt fylling antyder kartleggingen oppstikkende bergrygger, noe som ble bekreftet via sonderinger [2]. Se Figur 4-2.



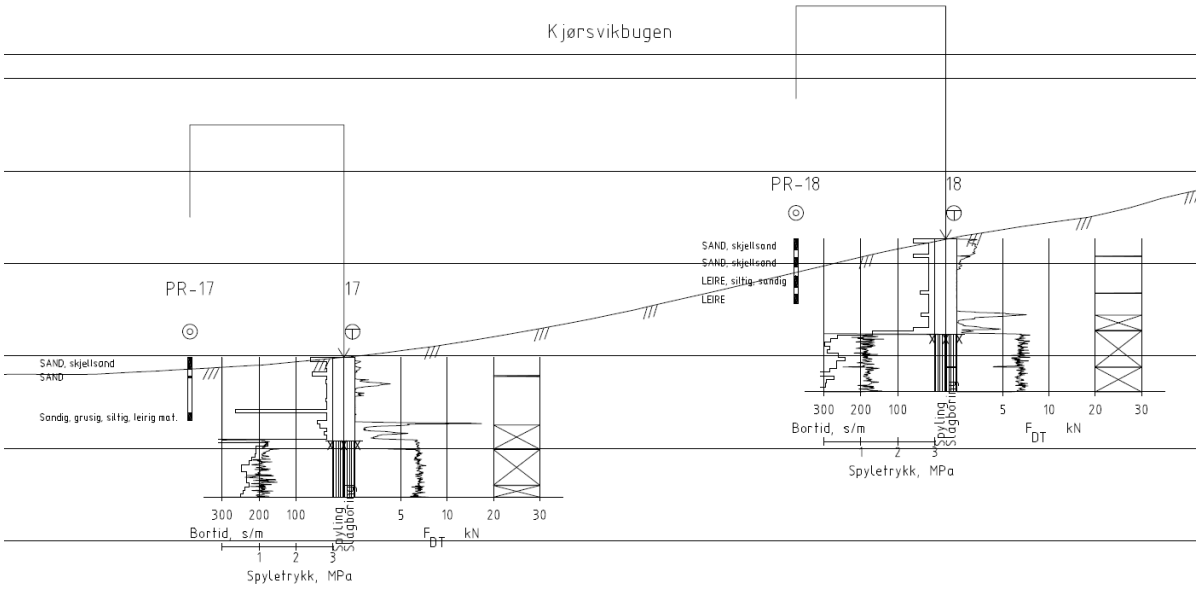
Figur 4-2) Utsnitt fra kart som med rød strek viser områder med bergblotning eller ubetydelig løsmassedekke over berg på sjøbunn. Basert på utført sjøbunnskotekartlegging med lettseismikk utført av GeoSubSea AS januar 2016 [3].

4.2 Løsmasser og dybder til berg

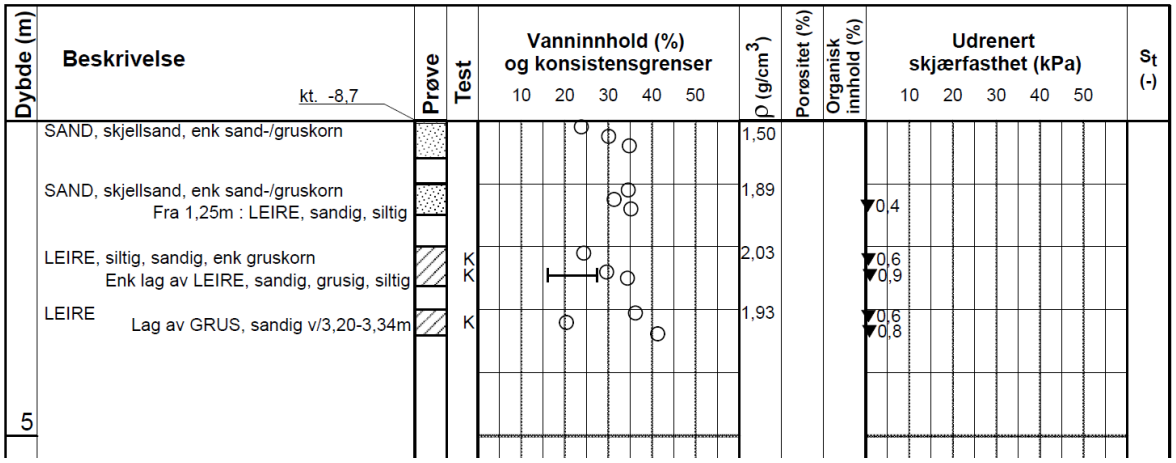
4.2.1 Sjøbunn

Tidligere og supplerende grunnundersøkelser (ref. [1] og [2]) viser at sjøbunnen hovedsakelig består av sand med noe skjell og grus i toppen, som i dybden går over til lag av bløtere sandig og siltig leire, før man påtreffer fastere steinholdige masser over berg. Løsmassemektigheten fra sjøbunn varierer mellom 0,1 - 7,8 meter. Det er påvist noe organisk materiale i øvre lag i et borpunkt helt i vest og i et borpunkt i øst.

Det er påvist bløt leire som kan klassifiseres som sprøbruddmateriale under den østlige delen av hvor utfyllinga planlegges (se Figur 4-3, Figur 4-4 og Figur 6-2).



Figur 4-3: Sonderinger utført under østlig del av utfylling.



Figur 4-4: Opptatt prøveserie fra borpunkt 18 med tolket sprøbruddmateriale på 1,0-3,4 meter.

Figur 4-2 viser tolket berg fra lettseismiske undersøkelser [3]. Fra land og nordover til bergrygger øst for eksisterende settefiskanlegg, viser utførte undersøkelser, en jevn helning i bergoverflaten mot nord, som hovedsakelig følger sjøbunnen.

Rett nord for eksisterende settefiskanlegg er bergoverflaten påtruffet mellom 0,2-0,6 meter under terreng, dvs. kote -8,1 og -9,5. Sonderinger utført på land ved eksisterende anlegg har påtruffet berg mellom 18,4 og 19,2 meter under terreng, dvs. ved kote -16,3 og -17,0. Bergoverflaten heller altså her relativt bratt mot sør.

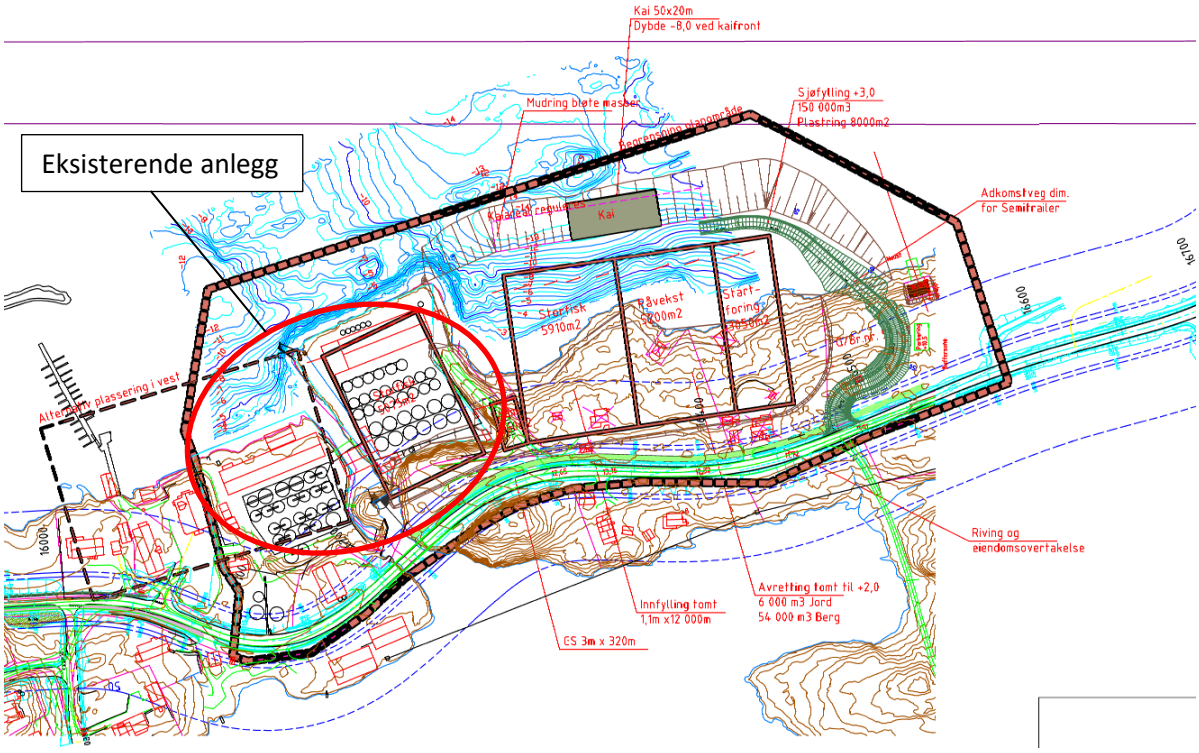
4.2.2 Land

Grunnen på land ved det eksisterende anlegget, består av relativt løst lagrede fyllmasser med løsmassemektighet mellom 18,4-19,2 meter. Fyllmassene vurderes å ikke bare å bestå av sand, grus, stein, små og store blokker, men også mer finkornige lag av sand, silt og leire. Overgang fra fyllmasser til antatt original sjøbunn bestående av lag av sand og fast leire, tolkes å være ved ca. kote -11 i vestlig del, og ca. kote -9 i østlig del (mot der ny utfylling planlegges). Ved henholdsvis ca. kote -15 i vestlig del og ca. kote -13 østlig del går det over til fastere og mer steinholdig original løsmasse, av antatt morene over berg. Berg ble påtruffet ved ca. kote -17,0 i vest og ved ca. kote -16,3 i øst.

Videre østover på land der det planlegges gravd og sprengt ut, har løsmassene over berg en mektighet på ca. 1,0 - 1,2 meter. Her består løsmassene av sandig og steinholdig organisk materiale (dels matjord).

5 Planlagt utbygging

Utvidelsesplaner for Salmar Settefisk AS sitt anlegg innebærer utfylling i sjøen øst for eksisterende anlegg, samt planering og utsprenging på land. Foten av planlagt utfylling havner ca. 250 meter øst for det eksisterende anlegget, og ca. 70-100 meter fra land. Videre planlegges det nå en kai på ca. 20 x 50 meter, nye settefisklokaler/-arealer og en adkomstveg helt øst i reguleringsområdet. Viser til Figur 5-1, som også viser detaljer vedrørende volumer og nivå knyttet til planlagte tiltak.



Figur 5-1: Oversikt over tiltak for kostnadsberegning (Norconsult, 14 mai 2019)

6 Geotekniske vurderinger

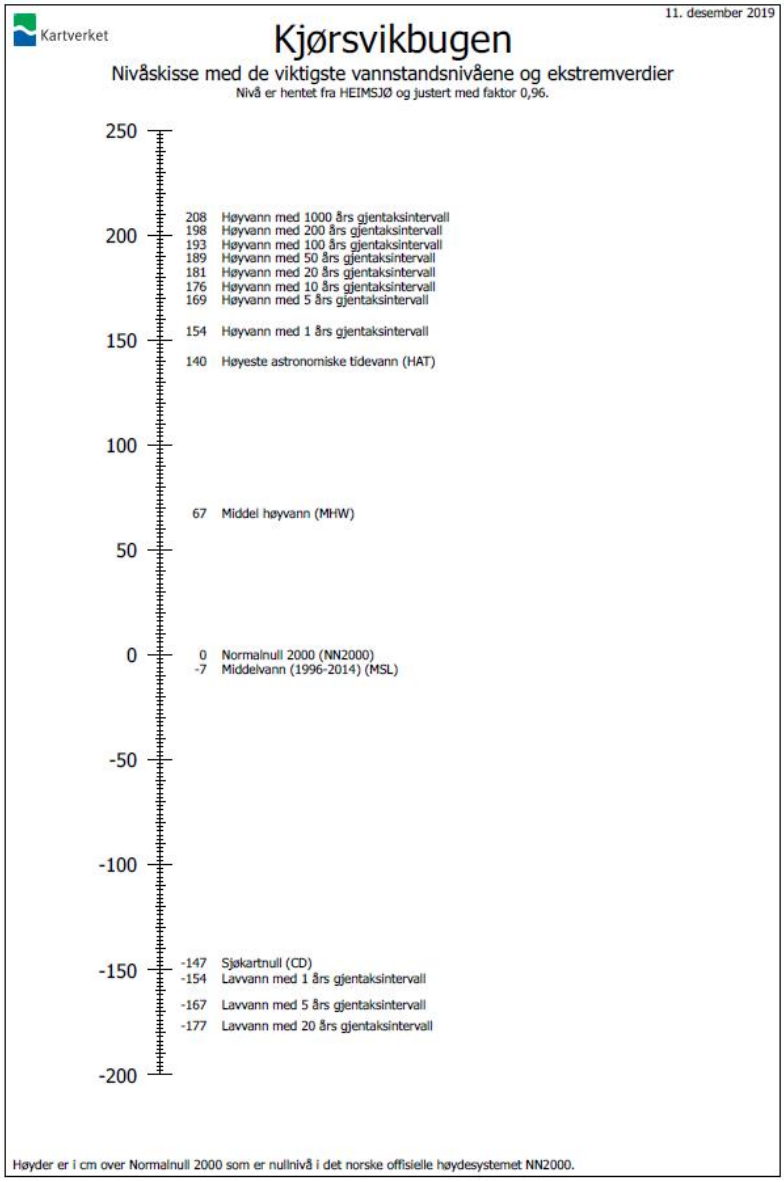
6.1 Sikkerhet mot flom og skred

6.1.1 Flom

For planlagt utbygging vurderes det at sikkerhetsklasse 2 for storm og stormflo (F2), må legges til grunn. Største nominelle sannsynlighet skal da være mindre enn 1:200, tilsvarende 200-årshendelse.

I henhold til kartverket.no vil høyvann med 200 års gjentaksintervall tilsvare +198 cm med NN2000 som referansenivå, se Figur 6-1. Med en tradisjonell sikkerhetsmargin på 30 cm kan høyeste dimensjonerende vannstand settes til kote +2,28 (NN2000).

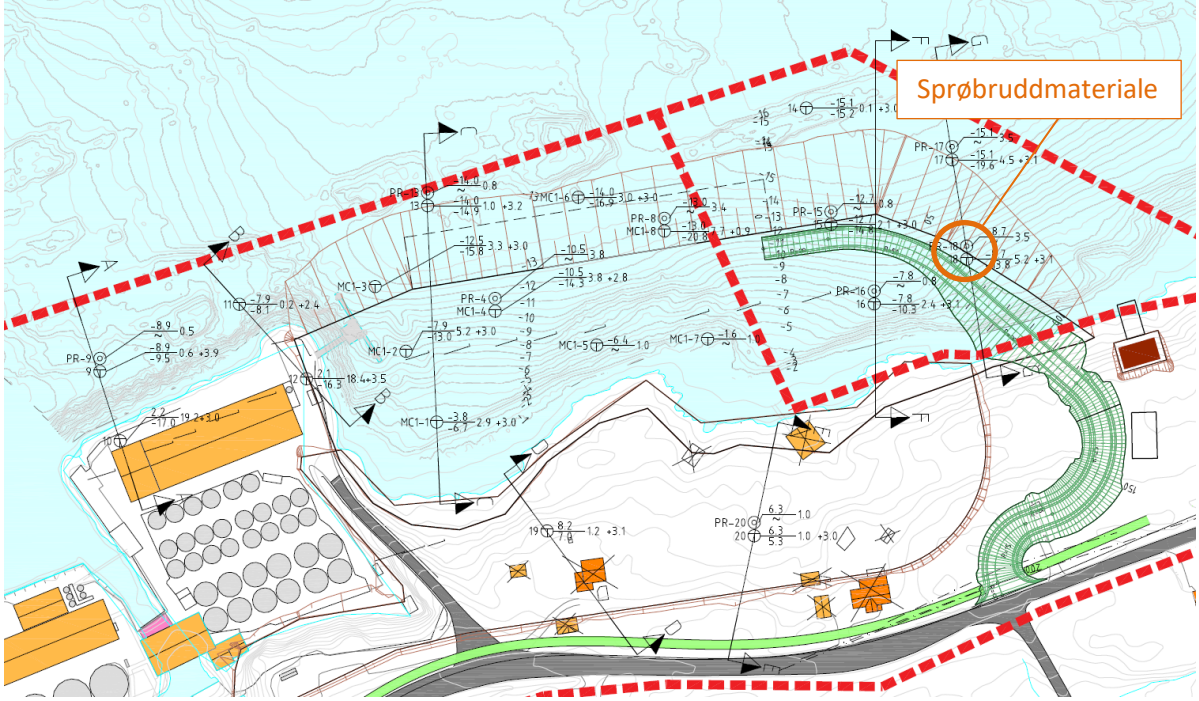
Foreløpig beskrivelse (ref. Figur 5-1) viser en høyde på kote +3,0 (antatt NN2000) på topp fylling. Laveste høyde på kai er per i dag ikke angitt.



Figur 6-1: Nivåskisse med vannstandsnivå for Kjørsvikbugen [www.kartverket.no/sehavniva]

6.1.2 Skred

Utførte grunnundersøkelser har påvist mer eller mindre sammenhengende lag av bløt leire under hele området som planlegges utfylt på sjø. Dette gjelder fra like øst for fyllingsfot for eksisterende anlegg i vest, og ut forbi reguleringsområdets østre grense (ref. Figur 1 1). Mellom fyllmasser og bergoverflaten under eksisterende anlegg, tolkes antatt gjenværende original sjøbunn å bestå av lag av sand og fast leire. Helt øst i reguleringsområdet, kan den bløte leira klassifiseres som sprøbruddsmateriale. Viser til kap. 4.2 og Figur 6-2.



Figur 6-2: Plantegning av planlagt fylling og adkomstveg med utførte sonderinger

På sjøbunn hvor fot av utfylling vil komme, ligger tre oppstikkende bergrygger orientert fra vest mot øst, kun avbrutt av to mindre fordypninger. Det samme gjelder mellom den østligste oppstikkende bergryggen og land helt i øst. Se Figur 1-1 og Figur 4-2. Det kan ikke utelukkes lag av bløt leire utenfor disse bergryggene, som utgjør et glidesjikt ut til dypere nivå utenfor marbakke. Dette mulige bløte leirelaget nord for bergryggene på sjøbunnen, kan ha forbindelse med tilsvarende bløte løsmasselag innenfor bergryggene. Åpningene mellom bergryggene og mellom bergrygg og land i øst, er imidlertid såpass begrenset (utstrekning vest – øst, samt antatt dybde til berg), at de stor grad vil innsnevre og redusere et eventuelt samvirke.

Med bakgrunn i ovennevnte og relativt beskjeden sjøbunnshelning (fra marbakke ca. 100 meter nord for oppstikkende bergrygger og inn på planlagt utfyllingsområde), anses risiko for at et skred lenger ut skal kunne forplante seg innover og få noen stor påvirkning, som liten. Eventuell gjenværende risiko vurderes ivaretatt gjennom tilrådninger for utførelse, se kap. 6.3.1.

Siden strandsonen fra eksisterende anlegg og østover (til og med reguleringsområdets østlige avgrensing) består av berg i dagen, vil ikke noe skred kunne strekke seg fra sjøbunn og opp/inn på land.

Fyllingen hvor eksisterende anlegg ligger, vurderes å ha tilfredsstillende sikkerhet i forhold til risiko for skred. Sjøbunnens helning, oppstikkende bergrygger på sjøbunn mot nord, og avstand til marbakke, gjør at det anses å være liten reell mulighet for at et skred skal kunne forplante seg. Dette fra dyp lenger ut og inn til denne fyllingen. Det er påvist svært liten løsmassemektighet over berg like nord for fot av denne eksisterende fyllingen, og i tillegg heller berget under fra nord mot sør. Påvirkning fra ny fylling på østsiden av den eksisterende, vurderes ivaretatt gjennom tilrådninger for utførelse, se kap. 6.3.1.

Planlagt ny utfylling vurderes gjennomførbar med hensyn til potensiale til skred og med forutsetninger om utførelse som beskrevet i kapittel 6.3. Dette gjelder både i forhold til det området som planlegges utfylt og i forhold til fylling hvor eksisterende anlegg befinner seg.

6.2 Stabilitet

Til tross for vurderinger med tanke på sikkerhet mot skred (ref. kap. 6.1.2), tilrådes den nye utfyllingen ikke etablert direkte på eksisterende sjøbunn. Det bløte laget vil kunne gå til brudd, med så store tilleggslaster utfyllingen her vil utgjøre. Dette vil videre medføre ukontrollert forskyvning av løsmasser på sjøbunn, og deformasjoner i utfylte masser. Oppstikkende bergrygger vil begrense dette, men ikke på en måte man kan ha tilfredsstillende kontroll med.

Det bløte løsmasselaget har et betydelig setningspotensiale, spesielt der mektigheten er størst i den østlige delen av reguleringsområdet. Dette begrenser seg ikke bare til anleggsperioden, men også over år etter at planlagt utfylling er ferdigstilt. Av denne grunn tilrådes det masseutskiftning ned til berg eller fast lag over berg. Dette vil også medføre at man unngår de lite kontrollerbare utglidninger av sjøbunn og deformasjoner i utfylling, som omtalt i avsnittet ovenfor.

Med bakgrunn i ovennevnte tilrådning om masseutskiftning ned til berg eller til fast lag over berg, samt de stedlige forhold på land, har vi vurdert at det ikke er behov for stabilitetsberegninger i forbindelse med disse geotekniske vurderinger på reguleringsplannivå.

6.3 Utførelse av planlagte tiltak

6.3.1 Fylling sjø

Som det fremkommer av kapittel 6.2 tilrådes masseutskiftning ned til berg eller til fast lag over berg. Dette både av hensyn til stabilitet og potensiale for setninger. Masseutskiftningen utføres ved å mudre ut og erstatte med kvalitetsmasser.

For å få etablert utfylling på berg eller faste masser over berg, kan det tenkes at man først etablerer en omfattende sjeté i ytterkanten av planlagt område for utfylling. På grunn av nivåforskjeller og nødvendige skråningshelninger, vil dette imidlertid dekke så store områder, at det i praksis nesten ikke vil stå igjen noe urørt sjøbunn. Vi finner det derfor tilrådelig at man mudrer ut for hele området. Det vurderes videre hensiktsmessig at man mudrer ut fra land og ut, for deretter fylle ut med kvalitetsmasser fra land og ut.

For å ivareta stabiliteten til eksisterende fylling, tilrådes det at man mudrer ut til berg/fast grunn og erstatter med kvalitetsmasser (steinfylling), ved denne eksisterende fyllingen først (østlig del som ny fylling vil komme i kontakt med). Når dette er utført, kan man så fortsette med å mudre ut og etablere ny fylling fra land, i resterende område møt øst.

Å mudre ut helt ned til berg under hele den planlagte utfyllingen, vurderes som det eneste forsvarlige løsning. Dette gir tilstrekkelig kontroll under utførelse, ivaretar stabilitetsforhold og gjør at potensiale for setninger over tid, kan ses bort fra. Egensetninger i fyllmasser må imidlertid påregnes, men disse tas i stor grad ut i løpet av anleggsperioden. Ellers vil man med denne løsningen ikke ha behov for stabilitetsberegninger. Etablering av en omfattende sjeté, vil gi små besparelser

6.3.2 Adkomstveg land

Det planlegges en ny adkomstveg i øst vist på Figur 6-2. Denne skal etableres som en avkjørsel fra den eksisterende fylkesveien (Hemnevegen).

Det er per dags dato ikke utført grunnundersøkelser akkurat der ny adkomstveg planlegges, på grunn av utfordringer vedr. tillatelse for adkomst og ferdsel. Dette må utføres i en senere fase av

prosjektet, for sikker påvisning av bergnivå og klassifisering av løsmasser. Fra dette vil så nærmere vurdering av mulige løsninger for etablering (samt prosjektering) kunne gjøres.

Ut fra utførte grunnundersøkelser lenger vest mot eksisterende anlegg, samt kvartærgeologisk kart, vurderes det gjennomførbart å etablere denne adkomstvegen. Dybde ned til berg i området forventes å være beskjeden, det vil si fra berg i dagen inntil ca. 2 meter under dagens terreng. Adkomstvegen vil kunne etableres fra berg eller fast mineralsk grunn. Løsmasser med organisk innhold tilrådes masseutskiftet.

Det må påregnes behov for noe sprenging for å etablere ny adkomstveg (og eventuell VA-infrastruktur). Med tanke på selve adkomstvegen, vil undersprenging av oppstikkende berg i kombinasjon med masseutskiftning, kunne bidra til mest mulig lik oppbygging av vegkroppen. Dette vil redusere setningsforskjeller langs veglinja over tid.

Nærliggende eiendommer utenfor planeringsområde kan bli berørt gjennom rystelser og støv fra sprengning og anleggsarbeider. Tiltak tilrådes gjennomført for å minimere ulempene ved dette.

6.3.3 Utsprengning

Det planlegges planering på land til ca. kote +2,0 (antatt NN 2000), for å kunne etablere nye bygg/ konstruksjoner for utvidelse av eksisterende settefiskanlegg (se Figur 5-1). Dette vil innebære utgraving av løsmasser og utsprengning av berg på land. En grov volumberegning viser et volum på ca. 8 000 m³ løsmasser av sandig og steinholdig organisk materiale (dels matjord), over ca. 40 000 m³ fast berg.

Beregningsmodell for ovennevnte volumer, er basert på kun to utførte sonderinger på land, kvartærgeologisk kart, flyfoto med berg i dagen, samt terrengmodell fra kartgrunnlag. Dette medfører en viss unøyaktighet som det må tas høyde for i videre planlegging og eventuell utførelse.

Hvis man legger ovennevnte volumberegning av fast berg til grunn, vil det omregnet til anbrakte steinmasser utgjøre ca. 56 000 m³. Fra Norconsult sine vurderinger i forhold til tiltak fra mai 2019 (se Figur 5-1), fremkommer det et behov for ca. 150 000 m³ for sjøfylling opp til kote +3,0 (antatt NN 2000), samt ca. 8 000 m³ for plastring. Det antas at dette behovet ikke tar høyde for mudring/ masseutskifting som beskrives i kapittel 6.3.1.

En grov volumberegning av nødvendig mudring/masseutskiftning alene, viser mellom ca. 30 000 og 50 000 m³. Samlet behov for sjøfylling og plastring blir da mellom ca. 188 000 og 208 000 m³. Dette medfører et grovt anslått underskudd av anbrakte steinmasser på mellom ca. 140 000 og 160 000 m³, som må tilføres utenfra reguleringsområdet (ref. Figur 1-1).

Nærliggende eiendommer utenfor planeringsområde kan bli berørt gjennom rystelser og støv fra sprengning og anleggsarbeider. Tiltak tilrådes gjennomført for å minimere ulempene ved dette.

6.3.4 Kai

Det vurderes som gjennomførbart å fundamentere kai (se Figur 1-1 og Figur 5-1) på spissbærende stålrørspeler til berg. Dimensjoner av pel og pelespiss må tilpasses i forhold til å komme gjennom etablert utfylling med plastring. Dimensjon stein/blokk for plastring må vurderes og beregnes bl.a. ut fra bølgepågang, men vil kunne ta høyde for etablering av peler ved tilpasning lokalt (enten størrelse på stein/blokk, eller rekkefølgebestemmelse).

7 Avsluttende kommentar

Volum av utsprengt berg på land er grovt beregnet. Ytterligere supplerende grunnundersøkelser (sondering, prøvegraving, ERT), vil kunne gi sikrere estimat. I forhold til hvor stort utfyllingsvolumet på sjø vil bli, kan det være fordelaktig å først utføre utførte mer detaljerte seismiske undersøkelser.

Ved videre planlegging av prosjektet, må det gjennomføres geoteknisk prosjektering og gis en detaljert beskrivelse av gjennomføring.

Geoteknisk prosjektering skal gjennomføres i henhold til gjeldende bestemmelser. I regelverk (Eurokode), som skal legges til grunn for geoteknisk prosjektering, skal følgende fastlegges for grunnarbeidene tilknyttet utbyggingen:

- Geoteknisk kategori
- Pålitelighetsklasse
- Kontrollklasse

Plan- og bygningsloven (PBL) stiller i tillegg krav om å definere tiltaksklasse.

For RIG vil det være viktig å få avklart noen punkter, i forbindelse med prosjekteringen. Disse gjelder spesielt:

- Grunnforhold i/ved trasé for ny adkomstveg
- Fundamentnivåer nye bygg/konstruksjoner på land
- Laster og fundamentplan (bygg/konstruksjoner på land og kai)
- Bølgepågang for nærmere vurdering og dimensjonering av plastring av fyllingsfront

Endelig valg og dimensjonering knyttet til utgraving og -sprenging, samt etablering av ny fylling, kai og adkomstveg, forutsettes ivaretatt som del av prosjekteringen.

Ansvarlig geotekniker må ta stilling til behov for øvrig supplerende grunnundersøkelser, samt HMS-forhold med mulige tiltak.

Før utfylling i sjø må det vurderes og avklares om arbeidene berører forurenset sjøbunn. Krav til undersøkelser og eventuell søknad etter Forurensingsloven må avklares med Fylkesmannen i Møre og Romsdal.

Tiltak med f.eks. siltgardin for å unngå spredning av løsmasser lengre ut i Kjørsvikbugen, kan bli nødvendig.

8 Referanser

[1] Multiconsult Norge AS, «417106-RIG-RAP-001. Kjørsvikbugen, Aure. Grunnundersøkelser geoteknikk,» 8. april 2016.

[2] Multiconsult Norge AS, «10214514-RIG-RAP-001. Kjørsvikbugen, Aure. Geotekniske grunnundersøkelser, datarapport.,» 22. november 2019.

[3] GeoSubSea AS, «304-16-B. Vanndypsmåling og lettseismiske målinger ved Kjørsvikbugen, Aure, Møre og Romsdal,» 2. februar 2016.

[4] Kommunal- og moderniseringsdepartementet, Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven / PBL), 2013.

[5] Direktoratet for byggkvalitet, Veiledning om tekniske krav til byggverk (Veiledning til TEK17), 2017.

[6] Norges vassdrags- og energidirektorat, «Flaum og skredfare i arealplanar,» NVE, Oslo, Retningslinjer 2/2011, 22. mai 2014.

[7] Norsk Standard NS 9416:2013, «Landbaserte akvakulturanlegg for fisk. Krav til risikoanalyse, prosjektering, utførelse, drift, brukerhåndbok og produktdatablad,» Standard Norge, 2013.

Multiconsult

Fylkesmannen i Møre og Romsdal
Fylkeshuset
6404 Molde

DERES REF: | VÅR REF:
DOKUMENTKODE: 417106-RIGm-BREV-22052017
TILGJENGELIGHET: Åpen

Trondheim 30.06 2017

SALMAR KJØRSVIKBUGEN, AURE
Revidert søknad om tillatelse til mudring og utfylling i sjø

Innledning

På vegne av oppdragsgiver SalMar Settefisk AS søkes det herved om tillatelse til mudring i et område like øst for den opprinnelige søknaden, samt utfylling i området som er mudret (etter mudring), og dumping av mudrede masser. Hensikten med tiltaket er utbygging av settefiskanlegg i Kjørsvikbugen, Aure kommune.

Det er i det videre også beskrevet et alternativt område for dumping av masser. Dette alternativet er skissert etter tilbakemeldinger fra Njord Salmon og Tjeldbergodden rensefisk. Begge alternativer for dumpingsområder ønskes derfor vurdert. Kart som viser omfang av tiltaket er vedlagt, se søknadsskjemaets vedlegg 1-3. Det er gjennomført en miljøgeologisk undersøkelse av sedimentenes forurensningsgrad, samt bunnkartlegging i deponiet. Rapport fra undersøkelser er vedlagt, se søknadsskjemaets vedlegg 4 og 5.

Bakgrunnen for tiltaket er planer om driftsutvidelse og dermed behov for økt driftsareal. Tiltaket gjennomføres i tråd med revidert kommuneplan for Aure som forventes vedtatt sommeren 2017. Arbeidene har planlagt oppstart i løpet av sommeren 2017.

Om tiltaket

SalMar Settefisk AS har per i dag to konsesjoner på stedet, men disse drives som ett anlegg. SalMar Settefisk AS har søkt Fiskeridirektoratet om tillatelse til sammenslåing av de to konsesjonene, og utvidelse av konsesjonsvolumet fra dagens totalt 3 millioner settefisk til totalt 20 millioner settefisk. I søknaden til Fiskeridirektoratet er det også beskrevet tiltak for rensing av avløpsvann fra anlegget. Avløpsvannet føres i dag urenset ut i sjøen i overflatenivå.

Det omsøkte tiltaket omfatter mudring av ca. 28 000 m^3 løsmasser, før utfylling og planering av et område på ca. 7,3 mål i sjø, samt planering av ca. 7,5 mål på land. Løsmassene i utfyllingsområdet består av sandig leire (1-3 m dybde) med sand i overflaten (0-1 m dybde). Det er ikke påvist forurensning i overflatesedimentene i den østlige delen av tiltaksområdet.

Mudring gjennomføres for å redusere setningsskader etter utfylling. Fyllingen i sjø vil bestå av ca. 75 000 m^3 rene sprengsteinsmasser, som hentes delvis fra det planerte området på land og delvis fra steinbrudd på

Tjeldbergodden. Det er også foretatt en vurdering av type bergarter i dette området utfra tidligere kunnskap og registreringer i området.

Alternativ 1. Dumpingsområde: omsøkt 22.05.2017. De mudrede massene er planlagt plassert i et dumpeområde i sjøen utenfor Tjeldbergodden, ca. 2 km nordvest for tiltaksområdet. Dumpeområdet ble tidligere brukt under utbygging av Tjeldbergodden på 1990-tallet.

Alternativ 2. Dumpingsområde etter innspill: Det foreslåtte alternative dumpingsområdet ligger på mellom 50-100 meters dyp, ca. 1 km øst for vanninntakene ved Bioparken og ca. 1,3 km nord for tiltaksområdet. Området ligger i utkanten av to fiskeområder (hvitfisk og reker), og i utkanten av farledsbegrensningen for bi-leden inn til Kjørsvikbugen (se Figur 2). For å avklare vanntransport i området vil det bli foretatt strømmålinger (målinger i flere vanndyp) både ved dumpingspunkt og ved vanninntak i samme periode. Det er planlagt utsett av strømmålere tidlig i juli.

Områdebeskrivelse

Mudrings- og utfyllingsområdet

Settefiskanlegget ligger ved et vassdrag som kommer fra Ledalsvatnet. I Ledalsvatnet er det registrert elvemusling og ål (begge er rødlista). Det har tidligere vært et sagbruk ved utløpet, og det er funnet flis i dypere deler av Kjørsvikbugen. Nordvest for anlegget ligger ei småbåthavn og hurtigbåtkaien. I Naturbase er det registrert sjøfugl som måker, ender, vadefugler og havørn i sjøområdene ved tiltaksområdet.

Åkerblå AS har utført sedimentundersøkelser («Sedimentuttak Kjørsvikbugen, mars 2017», dokumentID P-M-17001»), se vedlegg 4 til søknadsskjemaet. Sedimentprøvene viser at overflatesedimentene består av sand med skjellrester. Det er påvist forurensning og høyt innhold av organisk materiale i overflatesedimentene i det vestligste av til sammen 3 prøvepunkter. Analyseresultater klassifisert i henhold til grenseverdier gitt i Miljødirektoratets veileder M-608/2016 og TA-2229-2007 er gitt i

Tabell 1. Avløpsledningen fra settefiskanlegget ligger også i dette området. Forurensningen består av sink og PAH_{16} i tilstandsklasse IV og PCB_7 i tilstandsklasse III. Ved MOM-C-undersøkelser, utført i 2013 av Uni Research SAM-Marin, ble det også påvist forhøyede verdier av sink i deler av Kjørsvikbugen. Det organiske materialet skyldes sannsynligvis avløpsvannet fra settefiskanlegget, men noe kan også skyldes tilførsel med elven. Forurensningen kan skyldes utslipp av vaskemidler, fôrrester, medikamenter, etc. fra settefiskanlegget, men også tilførsel fra hurtigbåtanløp og småbåter.

Revidert område for mudring og utfylling ligger ved stasjon KJØ 4 og KJØ5. Stasjon KJØ4 er plassert omlag midt i det planlagte mudringsområdet. Analyseresultater fra stasjon 4 og 5 viste at sedimenter for de undersøkte stoffer hadde tilstandsklasse I og II, og betegnes derfor som rene masser. For vurdering av alternative dumpingsområde vil massene derfor klassifiseres som rene, i motsetning til mudringsmassene som var forutsatt i tidligere søknad av 22.05.2017.

Tabell 1 Analyseresultater fra Åkerblås sedimentundersøkelse klassifisert i henhold til M-608/2016 og TA-2229/2007.

Stoff/stasjoner		Analyseresultater			
	KJØ1 (0-10 cm)	KJØ2 (0-10 cm)	KJØ3 (0-10 cm)	KJØ4 (0-10 cm)	KJØ5 (0-10 cm)
Tørrstoff (%)	68	70	18	81	55
TOC (%)	0,22	0,46	17	0,13	1,7
Bly (Pb) mg/kg	1,3	4,3	16	1,1	3,3
Kobber (Cu) mg/kg	1,2	3,6	63	7,5	3
Krom (Cr) mg/kg	4,6	8	16	9	4,2
Kadmium (Cd) mg/kg	0,032	0,042	2,1	0,027	0,097
Kvikksølv (Hg) mg/kg	0,0055	0,011	0,096	<0,001	0,019
Nikkel (Ni) mg/kg	2,8	5	7,9	7,1	2,5
Sink (Zn) mg/kg	4,7	12	870	14	12
Sum PAH_{16} µg/kg[1]	36	n.d.	6060	12	310
Sum PCB_7 µg/kg	n.d.	n.d.	7	n.d.	n.d.
TBT (forvalt.) µg/kg[1]	<1	<1	<1	<1	<1

< = under deteksjonsgrense

n.d. = ikke påvist

[1] Klassifisert i henhold til grenseverdier gitt i TA-2229/2007 (forvaltningsmessig grenseverdi).

Alternativ 1. Dumpeområdet omsøkt 22.05

Åkerblå AS har også foretatt bunnkartlegging og orienterende grabbprøvetaking i deponiområdet («Bunnkartlegging deponi, februar 2017»), se søknadsskjemaets vedlegg 5. Også bunnkartleggingen viser relativt harde masser (sjøbunn ikke penetrerbar for multistråle ekkolodd). Grabbprøvetakingen viser varierende forhold med skjellsand og stein.

Uni Research SAM-Marin utførte i 2015 en resipientundersøkelse ved Tjeldbergodden metanolfabrikk (ID: 10729-6). Undersøkelsen ble utført for å vurdere mulige effekter av utslipp fra metanolfabrikken. Rapporten beskriver utfordrende forhold for grabbprøvetaking, med grove sedimenter og hard bunn. Sedimentet blir beskrevet som sand/silt/skjellsand/stor stein, med grovere sand på toppen og sand/silt under. Kjemiske analyser viste at sedimentene utenfor Tjeldbergodden er rene (tilstandsklasse I «bakgrunn»).

Ved Tjeldbergodden Settefisk AS ved Bioparken, i underkant av 1 km nordvest for tiltaksområdet, er det tidligere utført måling av bunnstrøm på ca. 24 meters dyp (5 meter over bunnen; Kystlab rapport nummer BR084022 «Strømmålinger; Lokalitet Bioparken Tjeldbergodden», 2008). Gjennomsnittlig strømhastighet ble målt til 4,3 cm/sek, mens maksimal strømhastighet i måleperioden var 21,0 cm/sek. Hovedstrømretningen går i nordøstlig retning. Målingene vurderes å være representative for dumpeområdet.

I Naturbase er det gjort registreringer av muslingen *Devonia perrieri*, flerbørstemarkene *Nereis elitoralis* og *Owenia borealis* i og ved dumpeområdet. Disse er norske ansvarsarter. Om lag 4 km vest for dumpestedet er det gjort en registrering av kaldtvannskorallen *Lophelia pertusa*. Denne korallen er en norsk ansvarsart og er på den norske rødlisten (nær truet). Ca. 5 km øst for dumpestedet, ved Taftøy, er naturtypen «grunne strømmer» registrert. Se figur for utsnitt fra Naturbase.

Figur 1. Utsnitt fra Naturbase. Grå punkter = arter av særlig stor forvaltningsmessig interesse, oransje punkt = koraller (Lophelia sp.), grønt skravert område = naturtypen "grunne strømmer".

Alternativ 2. Nytt dumpingsområde, etter innspill fra høring av alternativ 1

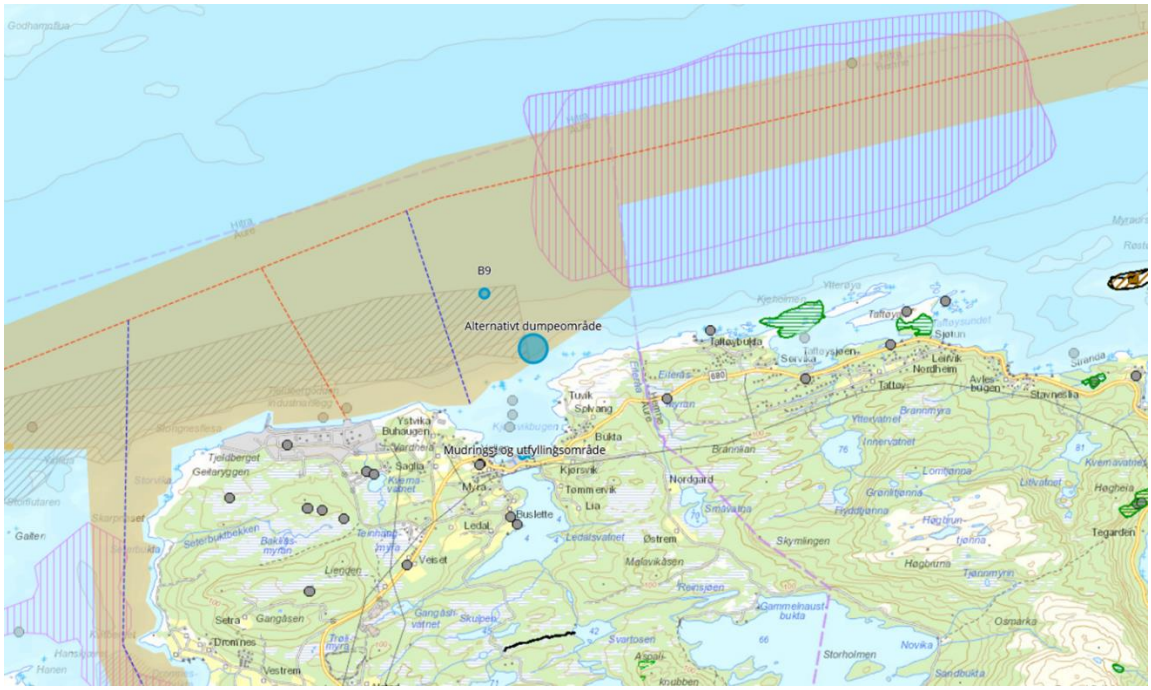
I høringsperioden er det utarbeidet et nytt alternativt dumpingsområde nord for utfylllingsområdet. Analyser fra stasjoner i området som er planlagt mudret (KJØ 4 og KJØ 5) viste ikke forhøyde verdier utover tilstandsklasse II, og massene som skal dumpes betegnes derfor som rene masser.

Dyp på alternativ 2 dumpingsområde ligger på rundt 50-100 meter. Det vil bli satt ut strømmåler (doppler måler) som måler strøm i dumpingsområdet på flere dyp, samt en strømmåler ved vanninntak for Bioparken. Strømmålingsresultater sammen med CTD målinger i området vil kunne gi et bilde relativ vannfluks i området og retning for transport av partikler i forbindelse med dumping. Som beskrevet i Alternativ 3 vil partikler fra dumpingsområdet kunne transporteres i et større område, avhengig av blant annet partikkelstørrelse, strømretning og strømstyrke.

Det er ikke registreringer i Naturbase for alternativ 2, men dette området ligger nærmere området med kaldtvannskorallen *Lophelia pertusa,* med en avstand i luftlinje på ca. 3-4 km.

Uni Research SAM-Marin utførte i 2015 en resipientundersøkelse ved Tjeldbergodden metanolfabrikk der stasjon B9 ligger lengre nord-nordvest for det foreslåtte nye dumpingsområdet. Stasjon B9 er plassert på 268 meters dyp, og sedimentet i dette området er definert som silt og leire (88%) iblandet noe sand (12%). Verdiene for analyserte tungmetaller på stasjon B9 viste at alle kom i tilstandsklasse I (etter M-241 og M-608). Gjennomsnittskonsentrasjoner av PAH fra sedimentprøver ved B9 viste også tilstandsklasse I og II for alle bortsett fra komponent Indeno(1,2,3-cd)pyren som viste tilstandsklasse III.

Det planlagte dumpingsområdet er plassert like i utkanten av et registrert område med passive redskap og utenfor registrert område med aktive redskap (kystnære fiskeridata registrert i Fiskeridirektoratet kartløsning). Området ligger nord for et gruntområde med skjær, som trolig vil begrense transport av partikler inn i bukta ved Kjørsvikbugen



Figur 2. Rosa skravur – fiskeplass, aktive redskaper (rekefelt), grå skravur – fiskeplass, passive redskaper (torsk, hyse, sei, breiflabb, lange, brosme), rød/blå streker og oransje markering – hoved- og farled med arealavgrensning, lilla strek – fylkesgrense, grå punkter, arter av forvaltningsmessig interesse, B9 – prøvepunkt i rapport Resipientundersøkelser, SAM Marin (2015).

Alternativ 3 disponering av mudringsmasser

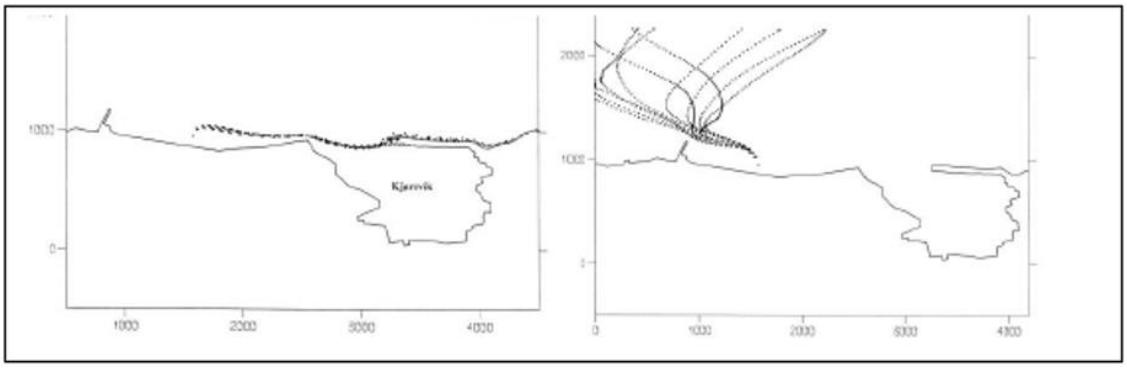
Uni Research/SAM-Marin undersøkte kjemisk og økologisk tilstand ved et prøvepunkt på dypere vann B9 nord for Kjørsvikbugen. Ved ca. 270 meters dyp ble det påvist indeno[1,2,3-cd]pyren i tilstandsklasse IV, og mange andre PAH-er i tilstandsklasse II. Dumping av mudringsmasser over disse sedimentene kan tenkes å bidra til å forbedre den kjemiske tilstanden i dette området, men grunnet vanndypet på nesten 270 m vil dumping være utfordrende. De dumpede massene vil kunne bli ført med strømmen til andre plasser enn tiltenkt, og partikkelspredningen vil kunne påvirke et stort område. Fiskeridirektoratets kartløsning, Yggdrasil, viser også at det er registrert et rekefelt like øst for området hvor forurensning er påvist. Trondheimsleia er ellers en hyppig trafikkert farled. På bakgrunn av dette er det ikke anbefalt at mudringsmassene dumpes på så store vanndyp i Trondheimsleia.

Et annet alternativ er dumping av masser inne i Kjørsvikbugen, men undersøkelser har påvist høye verdier av organisk materiale i de dypere delene. Dumping over disse unngås massene bør unngås for å hindre spredning av organisk materiale og forverring av tilstanden i øvrige deler av Kjørsvikbugen.

Risiko for spredning av forurensning og partikler ved mudring, utfylling og dumping i sjø

Mudring, utfylling og dumping i sjø vil medføre spredning av partikler og forurensning, og kan medføre risiko for omgivelsene hvis ikke utført på en skånsom måte. I området for mudring og utfylling består overflatemassene av steinbunn, grovere sand, skjellsand og grus. Geotekniske undersøkelser har vist at dypere masser består av sand over sandig leire, se søknadsskjemaets vedlegg 6.

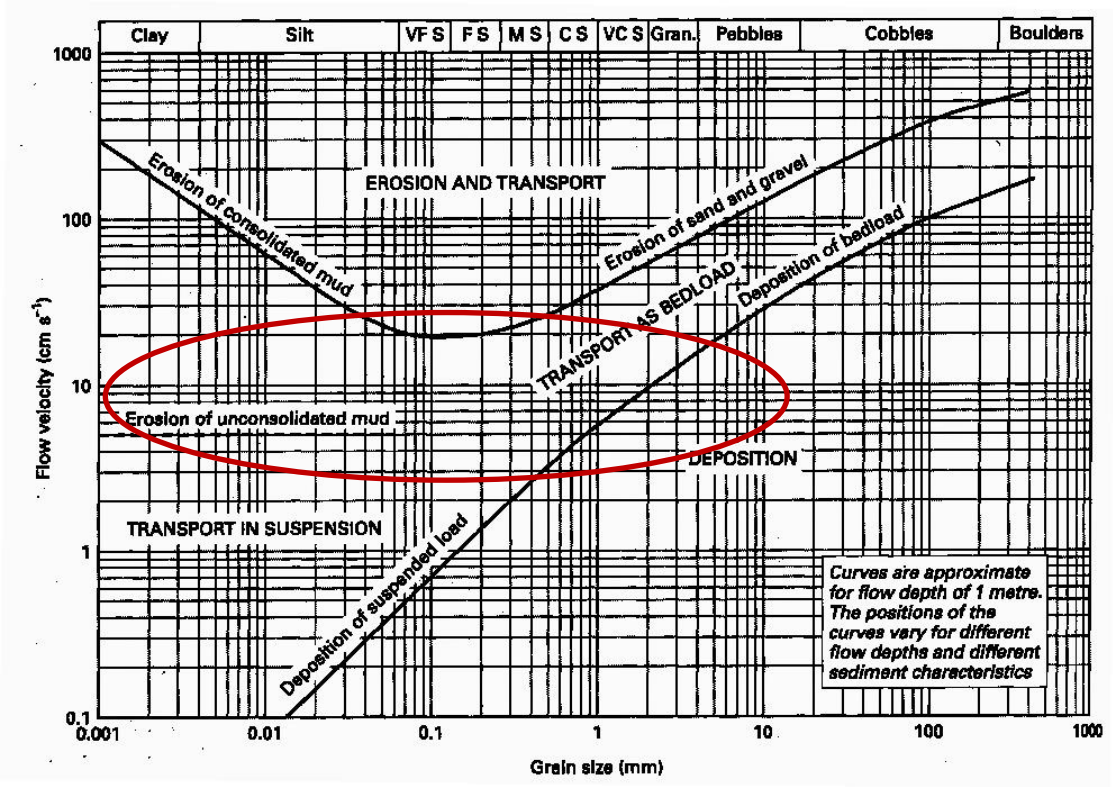
Det er ikke kjennskap til naturverdier som er særlig sensitive for tilslamming og økt turbiditet i umiddelbar nærhet til tiltaksstedet, foruten korallforekomsten ca. 4 km vest for dumpeområdet. Strømmålinger viser at hovedstrømmen går mot nordøst. I forbindelse med det da planlagte kjølevannsutslippet på 15 meters dyp fra metanolanlegget, foretok SINTEF en modellering av partikkelspredning fra kjølevannsutslippet, se Figur for utsnitt fra rapport. Med vind fra sørvest vil partikkelspredning skje mot nordøst. Modelleringen tyder på at overflatestrøm fra elven innerst i Kjørsvikbugen hindrer utslippet i strømme inn i bukten. Ved nordøstlig vind spres utslippet i en vifteform som siden dreier østover. Nye strømmålinger vil også gi utfyllende informasjon for vanntransport og retning i de ulike dybder for dumpingsområde for alternativ 1 og 2.



Figur 3 Modellert partikkelspredning fra kjølevannsutslipp ved Tjeldbergodden metanolfabrikk (SINTEF 1994).

Ved en slik strømretning er det lite sannsynlig at arbeidene vil kunne påvirke korallforekomsten.

Sedimentprøvetaking viser at det er relativt grove sedimenter på overflaten av sjøbunnen i Alternativ 1 dumpeområdet. Dette tyder på tidvis relativt høy strømstyrke. Den målte maksimumshastigheten på 21 cm/sek er tilstrekkelig til erosjon av finsand og ikke-konsolidert finstoff, jf. Hjulstrøms diagram i Figur .



Figur 4 Sammenheng mellom partikkelstørrelse (x-akse) og strømstyrke (y-akse) - Hjulstrøms diagram. Rød sirkel markerer stedlige forhold.

På samme måte som tidligere dumpede masser har dannet en grovere overflate over finere masser med høyere finstoffinnhold, som vist av sedimentprøvetakingen utført av SAM-Marin i 2015, vil også disse massene over tid utvikle en erosjonshud som beskytter underliggende finere masser mot erosjon.

Analyser av overflatesedimentene i mudringsområdet (KJØ 4 og 5) viser lavt innhold av organisk materiale (1,7 %). Miljødirektoratet advarer mot tildekking av sedimenter med TOC høyere enn ca. 6 %, grunnet risiko for utvikling av metangass.

Ved mudring vil massene omrøres og det organiske inneholdet vil bli fortynnet. Massene vil etter dumping være løst lagret og sandinnholdet vil øke massenes permeabilitet for eventuelle gasser som utvikles.

Etter mudring skal området fylles ut med ca. 75 000 m^3 sprengstein. Disse massene kan inneholde finstoff av nyformede skarpe partikler. Slike partikler kan være til skade for fisk og filtrerende organismer. Det er trolig redusert adkomst til Ledalsvatnet og øvrige vassdrag for ål og anadrom laksefisk som kommer fra sjøsiden, som følge av oppdemming. En slik oppdemming har vært i funksjon siden 1600-tallet. Det vurderes er lite sannsynlig at en midlertidig utfylling vil kunne medføre varige skader på bestanden av ål eller laksefisk i området. Spredning utenfor Kjørsvikbugen vil raskt fortynnes.

Avbøtende tiltak og overvåking

Et konkret og fullstendig overvåkingsprogram utarbeides på grunnlag av tillatelsen fra Fylkesmannen i Møre og Romsdal.

Mudring av sedimenter og dumping av løsmasser kan overvåkes ved hjelp av turbiditetsmålere. Referansenivå for turbiditet måles i forkant av anleggsarbeidene, samt i en referansestasjon i upåvirket område gjennom anleggsfasen.

Arbeidene vil starte opp mot høsten og pågå utover vinteren, mens den biologiske aktiviteten (eksempelvis hekking, gyting i sjø, vekstperiode) er avtagende. Arbeidene utføres derfor i den antatt mest gunstige perioden.

Mudring skal utføres med lukket skuff/grabb eller tilsvarende. For å redusere fare for spredning av partikler både fra mudring og utfylling skal det vurderes bruk av siltskjørt rundt tiltaksstedet, dersom man ser at det er behov for det.

Eventuelt avfall og skrot i mudrings- eller utfyllingsmasser skal sorteres ut.

Innspill ifm. høring av mudring, utfylling og dumping fra søknad 22.05

Innspill fra Fiskeridirektoratet datert 21.06.2017

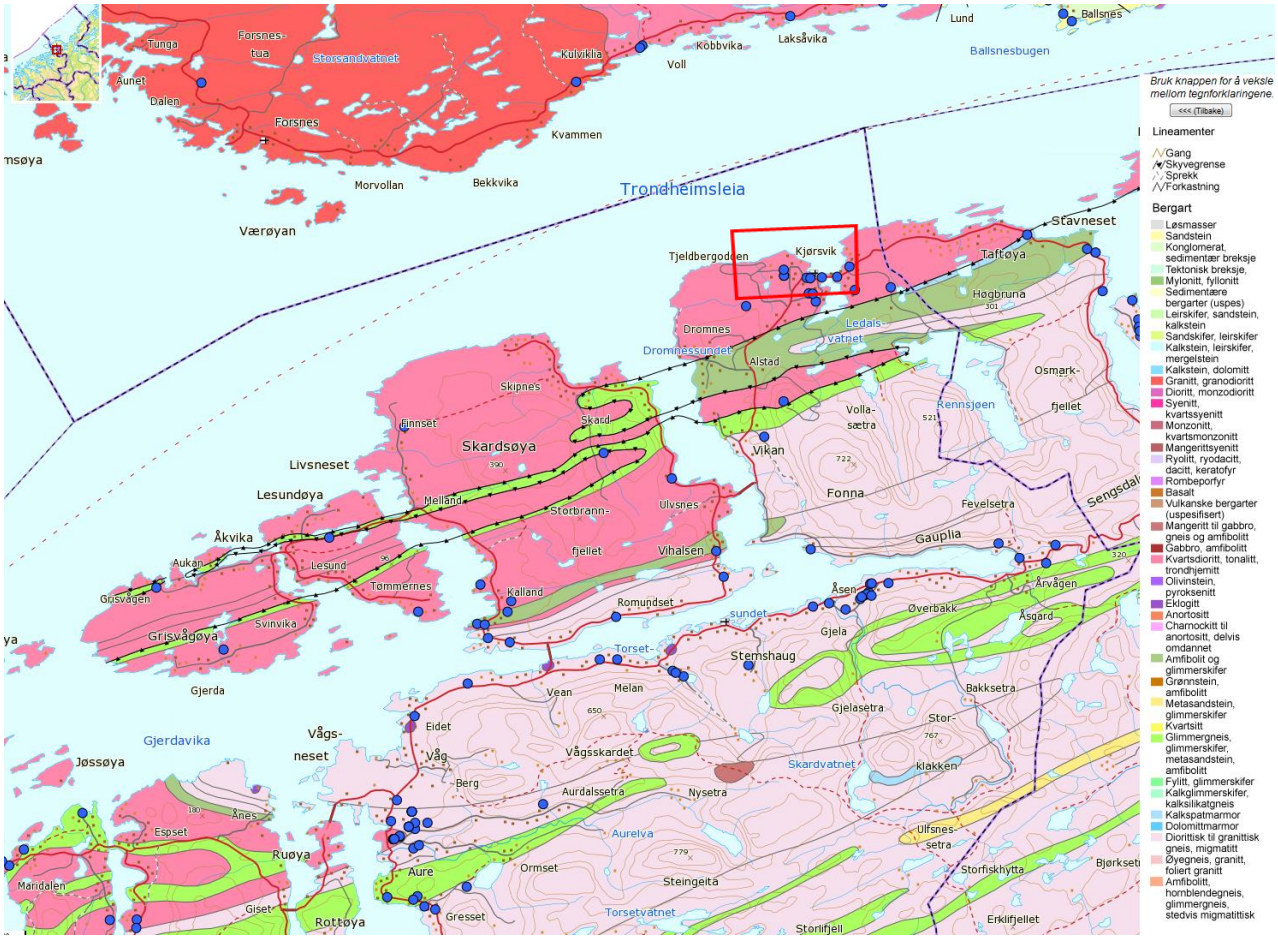
Det er gitt innspill om at fyllmasser som hentes ut lokalt til fylling i sjø bør vurderes med tanke på fare for sulfidholdige bergarter. Det er også bemerket at blakking av sjøvann på grunn av finpartikler kan representere en trussel for fisk og annet liv i sjøen. Sprengstein kan også inneholde nåleformede partikler som kan skade blant annet skade gjeller på fisk. Det er også bemerket at rester etter sprenging som plastslanger og udetonert sprengstoff kan føre til eutrofiering. Deler av mudringsmassen kan være noe forurenset.

Innspill fra Fiskeridirektoratet er gitt med bakgrunn av opprinnelig planlagt mudringsområde, med forurensede masser. Når mudringsområdet flyttes lenger mot øst, viser analyser at sedimentet som skal håndteres består av rene masser.

Massene som er planlagt benyttet til utfylling, er lokale, rene masser.

Multiconsult ved siv.ing miljø- og hydrogeologi Svein Ragnar Lysen og Trygve Dekko har gjort en vurdering av stedlig sprengstein.

«Det skal utføres mudring før utfylling av stedlig sprengstein ved Salmar settefisk AS sitt anlegg på Kjørsvik, i Aure kommune. Stedlig berggrunn består iht. NGUs kartdatabase GRANADA av kvartsdioritt/tonalitt/trondhjemitt, amfibolitt og glimmergneis/glimmerskifer/metasandstein/amfibolitt. Se figur 5.



Figur 5. Utsnitt fra NGUs kartdatabase GRANADA. Det aktuelle området er markert med rødt.

NGU har utført en hydrogeologisk konsekvensutredning før etablering av Metanolfabrikk på Tjeldbergodden, «NGU rapportnr. 96.056, 27.03.1996». Denne omfattet etablering av to fjellbrønner, «Bh1» og «Bh2», hhv. i og like sørvest for skissert rød rektangel på figur 5.

Resultatene fra NGUs grunnvannsundersøkelse indikerer at det i brønnen vest for markert område i figur 3, forekommer jernholdige mineraler i berggrunnen, som også forårsaker sulfatkonsentrasjoner lik 30-40 mg/l og pH rundt 7. Det er ikke analysert spesifikt for svovel, men resultatene kan indikere at forvitring av pyritt er en mulig kilde til sulfat. Det kan imidlertid ikke utelukkes at nedbør, som i sjønære områder kan inneholde salt fra sjøen, gir et betydelig bidrag til sulfatinnholdet i vannprøvene. De aktuelle bergartstypene i dette området er ikke regnet som spesielt syredannende, selv om alle de aktuelle bergartene alltid vil inneholde noe pyritt, men normalt i så små mengder at det ikke medfører forvitrings- og avrenningsproblemer. Avgjørende for vurderingen er likevel at bergmassene skal brukes til utfylling i eller nær sjø, der det svakt basiske sjøvannet effektivt vil nøytralisere evt. syredannelse.

Det forventes i hovedsak kvartsholdig bergarter og muligens amfibol og leirholdige bergarter i området. Ved sprengning vil kvarts gi kantete korngeometri, amfibol er et stengelig silikatmineral som kan gi fibrig finstoff ved for hard sprengning, og ulike leirbergarter kan gi flakformet geometri. En nærmere analyse av bergartsprøver fra området vil vise mineralsammensetning og dermed indikere forventet korngeometri ved nedknusing/sprengning. Det vesentlige er likevel å hindre at partikler fra utfyllingsmassene samt oppvirvlede partikler fra sjøbunnen, kommer inn i sjøvannsinntaket til det lokale settefiskanlegget under

anleggsperioden. Dette kan forhindres ved enten å flytte sjøvannsinntaket i tilstrekkelig avstand fra utfyllingsområdet under anleggsarbeidene, eller etablere en siltgardin rundt utfyllingen.»

Avsluttende kommentar

Det er planlagt oppstart av anleggsarbeider i løpet av høsten 2017, og det bes om snarlig tilbakemelding om behov for eventuell supplerende informasjon.

Ta kontakt med Ida Almvik på mail (ida.almvik@multiconsult.no) eller telefon (mob. 958 13 622) hvis det er behov for supplerende informasjon.

Med vennlig hilsen
Multiconsult

Erling K. Ytterås Tone Vassdal

Vedlegg: Søknadsskjema for mudring og utfylling i sjø