

Fra: Terje Hanssen[Terje.Hanssen@norconsult.com]

Sendt: 21.09.2020 09:59:38

Til: Moland, Trine

Kopi: Roy Pettersen | Andfjord AS; Martin Rasmussen | Andfjord Salmon AS; Marianne Olufsen; Paul Myklestad; Christine Thomassen | Andfjord Salmon AS; Rune Nilsen

Tittel: SV: Andfjord Salmon AS - Kvalnes i Andøy Kvalnes Oppdrettsanlegg Trinn 2 - søknad om utfylling i sjø

Hei.

Vi beklager feilen med skjema.

Vedlagt følger rett skjema signert, og med alle vedlegg i eget dokument.

Ta gjerne kontakt om det er noe som er uklart i søknaden.

Terje Hanssen

Senior ledelsesrådgiver

Dir: +47 45 40 47 63 | Mob: +47 45 40 47 63

terje.hanssen@norconsult.com

Norconsult AS

Teknologiveien 10, NO-8512 Narvik

Tel: +47 76 96 78 60 | www.norconsult.no

CONFIDENTIALITY AND DISCLAIMER NOTICE: This message is for the sole use of the intended recipients and may contain confidential information. If you are not an intended recipient, you are requested to notify the sender by reply e-mail and destroy all copies of the original message. Any unauthorized review, use, disclosure or distribution is prohibited. While the sender has taken reasonable precautions to minimize the risk of viruses, we cannot warrant the absence of, or accept liability for, any such viruses in this message or any attachment.

Fra: Moland, Trine <fmnotrm@fylkesmannen.no>

Sendt: 18. september 2020 09:44

Til: Terje Hanssen <Terje.Hanssen@norconsult.com>

Kopi: Roy Pettersen | Andfjord AS <roy@andfjord.no>; Martin Rasmussen | Andfjord Salmon AS <martin@andfjord.no>; Marianne Olufsen <Marianne.Olufsen@norconsult.com>; Paul Myklestad <Paul.Myklestad@norconsult.com>; Christine Thomassen | Andfjord Salmon AS <christine@andfjord.no>; Rune Nilsen <rune@andfjord.no>

Emne: SV: Andfjord Salmon AS - Kvalnes i Andøy Kvalnes Oppdrettsanlegg Trinn 2 - søknad om utfylling i sjø

Hei,

Jeg ber om at dere sender inn søknad på vårt skjema, ikke for Fylkesmannen i Troms og Finnmark. Jeg har lagt ved den siste versjonen av søknadsskjemaet som dere kan bruke.

NB: Hvis dere ikke får til å fylle inn i det vedlagte skjemaet bruker dere skjemaet som ligger på vår nettside: <https://www.fylkesmannen.no/Nordland/Miljo-og-klima/Forurensning/mudring-dumping-og-utfylling/>. Se lenke til høyre i menyen. Dette skjemaet er ikke siste versjon da denne skal legges ut på nett i dag, og jeg ber dere derfor om å sjekke at alle punktene er fylt ut.

Med vennlig hilsen

Trine Moland

seniorrådgiver



Fylkesmannen i Nordland

Telefon: 75 53 15 50

E-post: fmnotrm@fylkesmannen.no

Web: www.fylkesmannen.no/no

Fra: Terje Hanssen <Terje.Hanssen@norconsult.com>

Sendt: onsdag 16. september 2020 14:49

Til: Postmottak FMNO <fmnopost@fylkesmannen.no>; Moland, Trine <fmnotrm@fylkesmannen.no>

Kopi: Roy Pettersen | Andfjord AS <roy@andfjord.no>; Martin Rasmussen | Andfjord Salmon AS <martin@andfjord.no>; Marianne Olufsen <Marianne.Olufsen@norconsult.com>; Paul Myklestad

<Paul.Myklestad@norconsult.com>; Christine Thomassen | Andfjord Salmon AS <christine@andfjord.no>; Rune Nilsen <rune@andfjord.no>

Emne: Andfjord Salmon AS - Kvalnes i Andøy Kvalnes Oppdrettsanlegg Trinn 2 - søknad om utfylling i sjø

Viser til tidligere behandling av Prosjektets trinn 1, med godkjenning 20/9-2019, Deres ref 2019/2717 – se vedlagte tillatelse.

Andfjord Salmon forbereder iverksetting av Trinn 2, og oversender vedlagt søknad utfylt og signert, med bilag.

Ber om raskest mulig behandling av søknaden, og ber på vegne av Andfjord Salmon AS om tilbakemelding på forventet behandlingstid.

Spørsmål vedrørende søknaden bes sendt undertegnede for videre formidling til rett person.

Terje Hanssen

Senior ledelsesrådgiver

Dir: +47 45 40 47 63 | Mob: +47 45 40 47 63

terje.hanssen@norconsult.com

Norconsult AS

Teknologiveien 10, NO-8512 Narvik

Tel: +47 76 96 78 60 | www.norconsult.no

CONFIDENTIALITY AND DISCLAIMER NOTICE: This message is for the sole use of the intended recipients and may contain confidential information. If you are not an intended recipient, you are requested to notify the sender by reply e-mail and destroy all copies of the original message. Any unauthorized review, use, disclosure or distribution is prohibited. While the sender has taken reasonable precautions to minimize the risk of viruses, we cannot warrant the absence of, or accept liability for, any such viruses in this message or any attachment.



Fylkesmannen i Nordland



SØKNAD OM MUDRING, DUMPING OG UTFYLLING I SJØ OG VASSDRAG



Skjemaet skal benyttes ved søknad om tillatelse til mudring og dumping i sjø og vassdrag i henhold til forurensningsforskriften kapittel 22 og ved søknad om mudring, dumping og utfylling over sedimenter i sjø i henhold til forurensningsloven § 11.

Skjemaet må fylles ut nøyaktig og fullstendig, og alle nødvendige vedlegg må følge med.
Bruk vedleggsark med referansenummer til skjemaet der det er hensiktsmessig.
Ta gjerne kontakt med oss før søknaden sendes!

2

Søknaden sendes til Fylkesmannen pr. e-post (fmnopost@fylkesmannen.no) eller pr. brev (Fylkesmannen i Nordland, postboks 1405, 8002 Bodø).

Innhold

1. Generell informasjon.....	3
2. Eventuelle avklaringer med andre samfunnsinteresser.....	4
3. Mudring i sjø eller vassdrag.....	6
4. Dumping i sjø eller vassdrag.....	9
5. Utfylling i sjø eller vassdrag.....	11
Vedleggsoversikt.....	15

1. Generell informasjon

Søknaden gjelder	<input checked="" type="checkbox"/> Mudring i sjø eller vassdrag – Kapittel 3 <input type="checkbox"/> Dumping i sjø eller vassdrag – Kapittel 4 <input checked="" type="checkbox"/> Utfylling i sjø eller vassdrag – Kapittel 5
Antall mudringslokaliteter:	Klikk eller trykk her for å skrive antall mudringslokaliteter
Antall dumpingslokaliteter:	Klikk eller trykk her for å skrive inn antall dumpingslokaliteter.
Antall utfyllingslokaliteter:	Klikk eller trykk her for å skrive inn antall utfyllingslokaliteter.
Miljøundersøkelse gjennomført	<input checked="" type="checkbox"/> Ja, vedlagt <input type="checkbox"/> Nei Vedleggsnr: 4
Miljøundersøkelsen(e) omfatter	<input checked="" type="checkbox"/> Mudringssted <input type="checkbox"/> Dumpingsted <input checked="" type="checkbox"/> Utfyllingssted

3

Tittel på søknaden/prosjektet (med stedsnavn) Kvalnes oppdrettsanlegg – Trinn 2	
Kommune Andøy kommune	
Navn på søker (tiltakseier) Andfjord Salmon AS	Org. nummer 913379403
Adresse Postboks 274, 8402 Sortland	
Telefon Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	E-post post@andfjord.no
Kontaktperson ev. ansvarlig søker/konsulent Martin Rasmussen	
Telefon 472 79 764	E-post martin@andfjord.no

2. Eventuelle avklaringer med andre samfunnsinteresser

2.1 Er tiltaket i tråd med gjeldende plan for området?

Gjør rede for den kommunale planstatusen til de aktuelle lokalitetene for mudring, dumping og/eller utfylling. Dersom plan for lokaliteten(e) er under behandling, skal dokumentasjon vedlegges. Tillatelse vil ikke utstedes før tiltaket er godkjent etter plan- og bygningsloven.

SVAR: Ja.
(1871)201702 / Andøy industripark Kvalnes

Detaljreguleringsplan ble vedtatt i kommunen 24.05.2018. Planen skal sikre nødvendig areal for matfiskanlegget i første omgang, samtidig som areal for utvidelser/avledet virksomhet skal innarbeides i planen. 0

2.2 Oppgi hvilke kjente naturverdier som er tilknyttet lokaliteten eller nærområdet til lokaliteten og beskriv hvordan disse eventuelt kan berøres av tiltaket:

Beskriv dette for hver av lokalitetene som berøres av søknaden; mudring/dumping/utfylling. Oppgi kilde for opplysningene ([Miljødirektoratets Naturbase](#), [Fiskeridirektoratets kartløsning](#) etc.).

SVAR: Det er et rikt dyreliv ved Kvalnes, og det er observert en variasjon av arter av fisk, fugl og marine pattedyr. Tiltaksområdet overlapper med et gyteområde for rognkjeks, og ca. 1,5 km nord for tiltaksområdet er det gytefelt for torsk, hyse og rødspette.

Det ble utført en spredningsanalyse som avgrensner et influensområde, dvs. området som potensielt kan påvirkes av partikkelspredning. Influensområdet berører kun et svært liten andel (ca. 4%) av gyteområde for rognkjeks. Spredningsfront på influensområdet er ca. 1 km nord for gytefeltet. Andfjorden er en eksponert kyst og Kvalneset er svært strømuttsatt. Dette som vil medføre rask fortykning av finstoff fra utfyllingsmasser og utdypningsarbeidet. Det er ikke forventet forringelse av gytefelt eller forstyrrelse av gytende fisk som følge av partikkelspredning fra utfylling ved Kvalneset.

Se Tiltaksplan i Vedlegg 7 for en full miljørisikovurdering

2.3 Oppgi hvilke kjente allmenne brukerinteresser som er tilknyttet lokaliteten eller nærområdet til lokaliteten og beskriv hvordan disse eventuelt kan berøres av tiltaket:

Vurder tiltaket med tanke på friluftslivsverdier, sportsfiske og lignende. Beskriv dette for hver av lokalitetene som berøres av søknaden; mudring/dumping/utfylling.

SVAR: Det er registrert områder for fiske med passive redskap innenfor tiltaksområdet. Det er områder for fiske med aktive redskap øst for tiltaksområdet i Andfjorden. Områdene innenfor tiltaksområdet vil gå tapt som følge av fylling i sjø som overlapper med fiskeplassene. Dette er vurdert i planarbeidet ved regulering av området.

Det er registrert kulturminner både sør og nord for tiltaksområdet. Influensområde for kulturminner og kulturmiljø er begrenset til de nærmeste kulturminner som ligger rundt planområdet – Kvalnes og Finnvika. Kvalnes er kjent for sjørettet aktivitet over lang tid med en gårdshaug (ID 8298) og hustuft (ID 8297) rett sør for tiltaksområdet, samt et forreformatorisk (før 1537) bosetningskompleks på Hemundberget / Finneset i nord (ID 74236) [1] [11] [6]. Landområdet er LNF-område som består av en del uberørt mark, 17,1 daa fulldyrket mark og 3,6 daa innmarksbeite, som ikke har vært holdt i hevd siden 1980-tallet [1]. Det er utført kartlegging av friluftslivsområde i regi av Nordland fylkeskommune. Kvalnesbrygga er i kartleggingen registrert som viktig nærturterreng. Industriområdet vil bli gjerdet inn og vil ikke være tilgjengelig for allmenheten. Indirekte påvirkning på området vil være visuelle

2. Eventuelle avklaringer med andre samfunnsinteresser

endringer som følge av terrengendringer og bygget. Kystlinjen vil ikke være tilgjengelig for allmenheten [1].

Hensyn til kulturminner og landområder er behandlet i reguleringsplanen for området som ble godkjent 22.02.2018.

2.4 Er det rør, kabler eller andre konstruksjoner på sjøbunnen i området?

SVAR: Ja Nei Aktuelle konstruksjoner er tegnet inn på vedlagt kart

Nærmere beskrivelse:

Opplys også hvem som eier konstruksjonen(e).

Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

2.5 Opplys hvilke eiendommer som antas å bli berørt av tiltaket/tiltakene (naboliste, minimum alle tilstøtende eiendommer):

Eiere	Gnr/bnr
Tone Juliane Kvalnes Gunn Annie Nilsen Kjetil Fredrik Nilsen	29/1
Karl Ingvald Hals og Magne Olav Hals	29/12
Bjarte Rød og Anne Finnvik	29/15
Sissel Karlsen og Bjørnar Solvoll	29/16
Marit Lovise Dahle Asbjørn F. Fredriksen Åge Fredriksen Fridlaug Haugnes Birger Jensen Geir Olsen Oddmunn Johan Olsen Vigdis Olsen Kristian Erlandsen Torstein Myrseth	29/43

2.6 Merknader/ kommentarer:

SVAR: Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

3. Mudring i sjø eller vassdrag

3.1	Navn på lokalitet for mudring: (stedsanvisning) Andøy Industripark Kvalnes	Gårdsnr./bruksnr. Se pkt 2.5			
	Grunneier: (navn og adresse) Se pkt 2.5 og vedlegg 1 (naboliste)				
3.2	Kart og stedfesting: <i>Legg ved <u>oversiktskart</u> i målestokk 1:50 000 og <u>detaljkart</u> 1:1000 (kan fås ved henvendelse til kommunen) med inntegnet areal (lengde og bredde) på området som skal fylles ut, samt eventuelle GPS-stedfestede prøvetakingsstasjoner.</i> Oversiktskart har vedleggsnr.: 2 Detaljkart har vedleggsnr.: 3 og 8				
	GPS-koordinater (UTM) for mudringslokaliteten (midtpunkt):	<table border="1"><tr><td>Sonebelte WGS84 UTM 33N</td><td>Nord 7672405</td><td>Øst 543480</td></tr></table>	Sonebelte WGS84 UTM 33N	Nord 7672405	Øst 543480
Sonebelte WGS84 UTM 33N	Nord 7672405	Øst 543480			
3.3	Mudringshistorikk: <input checked="" type="checkbox"/> Første gangs mudring <input type="checkbox"/> Vedlikeholdsmudring Hvis ja, når ble det mudret sist? Sett inn årstall År				
3.4 SVAR:	Begrunnelse/bakgrunn for tiltaket: Utdypning i havn Det skal mudres løsmasser og sprenges ut undersjøisk berg for å øke dybden i havneområdet som skal etableres innenfor molo og langs kaifront. Detaljkart i vedlegg 3. Grøft for utslippsledning Det må også sprenges ut noe berg for etablering av grøft for utslippsledning. Plassering av grøften presentert i søknaden er et forslag, som ikke er fullstendig utredet på dette tidspunkt. Plassering kan endre seg noe. Eventuelle endringer vedrørende grøft vil kommuniseres til Fylkesmannen ved avklaring. Detaljkart i vedlegg 8.				
3.5.1	Mudringens omfang: Utdypning i havn Dybde på mudringslokaliteten (maks. og min., <u>før</u> mudring): 0-6m Mudringsdybde (hvor langt ned skal det mudres?): ca. 1 m Arealet som skal mudres (merk på kart): 10 540 m ² Volum sedimenter som skal mudres: 1000 m ³				
SVAR:	Eventuell nærmere beskrivelse av omfanget av tiltaket: Sjøbunn består i hovedsak av berg og stein. Det skal sprenges ut ca 25 000 m ³ undersjøisk berg for å utdype havnearealet. Volum etter utsprenget er estimert til 40 000 m ³ .				
3.5.2	Mudringens omfang: Grøft for utslippsledning Dybde på mudringslokaliteten (maks. og min., <u>før</u> mudring): 0-6m Mudringsdybde (hvor langt ned skal det mudres?): lite sedimentm Arealet som skal mudres (merk på kart): 500 m ² Volum sedimenter som skal mudres: 2500 m ³				
SVAR:	Eventuell nærmere beskrivelse av omfanget av tiltaket:				

3. Mudring i sjø eller vassdrag

Sjøbunn består i hovedsak av berg og stein. Det skal sprenges ut undersjøisk berg for å lage grøft til utslippsledning.

3.6 **Mudringsmetode:**

Gi en kort beskrivelse med begrunnelse (f.eks. grabb, gravemaskin, skuff, pumping, sugestyr e.l.).

SVAR: Undersjøisk sprengning. Elektroniske tennsystem.

Massene skal benyttes i fylling og kan overføres direkte etter utsprengning.

3.7 **Anleggsperiode:**

Angi når tiltaket skal settes i gang (måned og år) og beregnet varighet.

SVAR: Det er ikke avklart på nåværende tidspunkt, og tidspunkt for gjennomføring er avhengig av innhenting av de nødvendige tillatelser.

3.8 **Hvordan er sedimentene planlagt disponert:**

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Dumping i sjø | <input type="checkbox"/> Nyttiggjøring/gjenbruk |
| <input type="checkbox"/> Disponering i sjøkanten (strandkantdeponi) | <input type="checkbox"/> Disponering på land |
| <input type="checkbox"/> Levering til avfallsanlegg | <input checked="" type="checkbox"/> Utfylling |

Kort beskrivelse av planlagt disponeringsløsning:

SVAR: Massene er rene og skal benyttes som fyllmasser i planlagte fyllinger.

Beskrivelse av planlagt transportmetode: *(fartøytype/kjøretøy/omlastningsmetode)*

SVAR: Utdyppingsområdet og fylling er i direkte nærhet av hverandre, og massene kan overføres direkte.

Beskrivelse av mudringslokaliteten med hensyn til fare for forurensning

Ved mindre tiltak: Kontakt Fylkesmannen for informasjon om hvilke punkt som må besvares.

3.9 **Sedimentenes finstoffinnhold (basert på korngraderingsanalyser av sedimentene):**

	Stein	Grus	Leire	Silt	Skjellsand	Annet
Angi kornfordeling i %	Stein	Grus	Leire	Silt	Skjellsand	Annet

Eventuell nærmere beskrivelse:

SVAR: Det er i hovedsak angitt berg og stein/blokk i tiltaksområdet.

Det forekommer lommer med sediment. Kornfordelingsanalysen i miljøundersøkelsen viste at det var <1% finstoff (partikler < 63 um) i prøvetatt sediment.

Se vedlegg 7 og geoteknisk undersøkelse i vedlegg 5 for nærmere beskrivelse.

3.10 **Strømforhold på lokaliteten** (kun relevant ved tiltak større enn 500 m³ eller 1000 m²):

Strømmålinger fra området eller annen dokumentasjon skal legges ved søknaden.

SVAR: Se vedlegg 6 – Strømmålinger ved Kvalnes

3.11 **Aktive og/eller historiske forurensningskilder:**

Beskriv eksisterende og tidligere virksomheter i nærområdet til lokaliteten (f.eks. slipp, kommunalt avløp, småbåthavn, industrivirksomhet).

SVAR: Det er ikke påvist forurensning i tiltaksområdet i sjø. Se kapittel 2.3 i Tiltaksplanen Vedlegg 7.

3. Mudring i sjø eller vassdrag

3.12 Miljøundersøkelse, prøvetaking og analyser

Det må foreligge dokumentasjon av sedimentenes innhold av tungmetaller og miljøgifter. Omfanget av prøvetaking ved planlegging av mudring må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Antall prøvepunkter må sees i sammenheng med mudringsarealets størrelse og lokalisering med hensyn til mulige forurensningskilder. Kravene til miljøundersøkelser i forbindelse med mudringsaker er beskrevet i Miljødirektoratets veileder M-350/2015.

Vedlagt miljørapport skal presentere analyseresultater fra prøvetaking av de aktuelle sedimentene, samt en miljøfaglig vurdering av massenes forurensningstilstand.

Antall prøvestasjoner på lokaliteten: 10 stk (skal merkes på vedlagt kart)

Analyseparametere: Hvilke analyser er gjort?

SVAR: Det er utført en miljøteknisk sedimentundersøkelse, og det analysert for miljøgifter i hht til gjennlede veiledere fra Miljødirektoratet.

3.13 Forurensningstilstand på lokaliteten:

Gi en oppsummering av miljøundersøkelsen med klassifiseringen av sedimentene i tilstandsklasser (I-V) relatert til de ulike analyseparametere jamfør Miljødirektoratets veiledningspublikasjon M-608/2016.

SVAR: Analyseresultat viste ikke overskridelse av grenseverdi for tilstandsklasse 2 (ingen toksiske effekter) ved samtlige stasjoner, og sediment innenfor tiltaksområdet er å anse som rene.

3.14 Risikovurdering:

Gi en vurdering av risiko for at tiltaket vil bidra til å spre forurensning eller være til annen ulempe for naturmiljøet.

SVAR: Se Miljøfaglig vurdering – tiltaksplan i Vedlegg 7
Kap 3 viser en spredningsvurdering av tiltake og viser Miljørisikovurdering av tiltaket.

3.15 Avbøtende tiltak:

Beskriv planlagte tiltak for å hindre/reducere partikkelspredning, med begrunnelse.

SVAR: Vedlegg 7
Rapporten inneholder miljørisikovurdering, og i kap 4 er det av detaljert beskrivelse av anbefalte avbøtende tiltak, samt kap 5 viser overvåkning.

4. Dumping i sjø eller vassdrag

4.1	Navn på lokalitet for dumping: (stedsanvisning) Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	Gårdsnr./bruksnr. Gnr/bnr
	Grunneier: (navn og adresse) Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	
4.2	Kart og stedfesting: <i>Legg ved <u>oversiktskart</u> i målestokk 1:50 000 og <u>detaljkart</u> 1:1000 (kan fås ved henvendelse til kommunen) med inntegnet areal (lengde og bredde) på området som skal fylles ut, samt eventuelle GPS-stedfestede prøvetakingsstasjoner.</i> Oversiktskart har vedleggsnr.: vedleggsnr. Detaljkart har vedleggsnr.: vedleggsnr.	
	GPS-kordinater (UTM) for dumpelokaliteten (midtpunkt)	Sonebelte Sonebelte
	Nord Sonebelte	Øst Sonebelte
4.3	Begrunnelse/bakgrunn for tiltaket: SVAR: Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	
4.4	Dumpingens omfang: Dybde på dumpelokaliteten (maks. og min., <u>før</u> dumping): antall meter m Arealet som berøres av dumping (merk på kart): antall m ² m ² Dybde etter dumping: antall meter m Volum sedimenter som skal dumpes: antall m ³ m ³ Mengde tørrstoff i sedimenter som skal dumpes: antall tonn tonn Vanninnhold i sedimenter som skal dumpes: antall prosent prosent	
	Beskriv type materiale som skal dumpes: (mudremasser, løsmasser, stein, el.) Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	
4.5	Dumpemetode: <i>Gi en kort beskrivelse med begrunnelse (splittlekter, skuff, pumping e.l.).</i> SVAR: Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	
4.6	Anleggsperiode: <i>Angi et tidsintervall for når tiltaket planlegges gjennomført (måned og år). Beregnet varighet.</i> SVAR: Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	
Beskrivelse av dumpelokaliteten med hensyn til fare for forurensning:		
4.7	Sedimentenes finstoffinnhold (basert på korngraderingsanalyser av sedimentene):	
	Stein	Grus
Angi korn- fordeling i %	Stein	Grus
	Leire	Silt
	Leire	Silt
	Skjellsand	Annet
	Skjellsand	Annet
	Eventuell nærmere beskrivelse: SVAR: Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	
4.8	Strømforhold etc.: <i>Beskriv strømforhold, bunnforhold og type sediment på dumpelokaliteten.</i>	

4. Dumping i sjø eller vassdrag

SVAR: Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

4.9 Aktive og/eller historiske forurensningskilder:

Beskriv potensielle utslippskilder i nærområdet som f.eks. slipp, kommunalt avløp, småbåthavn, industrivirksomhet e.l.

SVAR: Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

4.10 Miljøundersøkelse, prøvetaking og analyser

Det må foreligge dokumentasjon av sedimentenes innhold av tungmetaller og miljøgifter. Omfanget av prøvetaking ved planlegging av dumping må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Antall prøvepunkter må sees i sammenheng med dumpeområdets størrelse og lokalisering med hensyn til mulige forurensningskilder. Kravene til miljøundersøkelser i forbindelse med dumping er beskrevet i Miljødirektoratets veileder M-350/2015 og retningslinjer for sjødeponier TA 2624/2010.

Vedlagt miljørapport skal presentere analyseresultater fra prøvetaking av de aktuelle sedimentene, samt en miljøfaglig vurdering av massenes forurensningstilstand.

Antall prøvestasjoner på lokaliteten: antall **stk** (skal merkes på vedlagt kart)

Analyseparametere: Hvilke analyser er gjort?

SVAR: Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

4.11 Forurensningstilstand på lokaliteten:

Gi en oppsummering av eventuell miljøundersøkelse på lokaliteten.

SVAR: Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

4.12 Risikovurdering:

Gi en vurdering av risiko for at dumping vil bidra til å spre forurensning eller være til annen ulempe for miljøet.

SVAR: Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

4.13 Avbøtende tiltak:

Beskriv planlagte tiltak for å hindre/ redusere partikkelspredning, med begrunnelse.

SVAR: Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

5. Utfylling i sjø eller vassdrag

Ved bruk av elektroniske tennsystemer vil det i hovedsak være synkende plast som benyttes, hvilket anses som en bedre løsning siden den spres i mindre grad enn flytende plast.

5.6 Utfyllingsmetode:

Gi en kort beskrivelse (f.eks. lastebil, splittlekter fra sjø e.l.).

SVAR:

Det skal fylles ut fra land.

Ut over dette er ikke metode valgt, da entreprenør ikke er kjent på nåværende tidspunkt.

Masser som er mudret i havneområde vil bli tippet direkte fra splittlekter.

5.7 Anleggsperiode:

Angi et tidsintervall for når tiltaket planlegges gjennomført (måned og år) eller oppgi varighet.

SVAR:

Det er ikke avklart på nåværende tidspunkt, og tidspunkt for gjennomføring er avhengig av innhenting av de nødvendige tillatelser.

Beskrivelse av utfyllingslokaliteten med hensyn til fare for forurensning:

Ved mindre tiltak: Kontakt Fylkesmannen for informasjon om hvilke punkt som må besvares.

5.8 Aktive og/eller historiske forurensningskilder:

Beskriv eksisterende og tidligere virksomheter i nærområdet til lokaliteten (f.eks. slipp, kommunalt avløp, småbåthavn, industrivirksomhet e.l.).

SVAR:

Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

5.9 Bunnsedimentenes innhold:

	Stein	Grus	Leire	Silt	Skjellsand	Annet
Angi kornfordeling i %	Stein	Grus	Leire	Silt	Skjellsand	Annet

SVAR:

Eventuell nærmere beskrivelse:

Det er i hovedsak angitt berg og stein/blokk i tiltaksområdet.

Det forekommer lommer med sediment. Kornfordelingsanalysen i miljøundersøkelsen viste at det var <1% finstoff (partikler < 63 um) i prøvetatt sediment.

5.10 Strømforhold på lokaliteten:

SVAR

Se vedlegg 6 – Strømmålinger Kvalnes

5.11 Miljøundersøkelse, prøvetaking og analyser:

Det må foreligge dokumentasjon av sedimentenes innhold av tungmetaller og miljøgifter. Omfanget av prøvetaking ved planlegging av utfylling må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Antall prøvepunkter må sees i sammenheng med utfyllingsarealets størrelse og lokalisering med hensyn til mulige forurensningskilder. Kravene til miljøundersøkelser i forbindelse med utfyllingssaker er beskrevet i Miljødirektoratets veileder M-350/2015.

Vedlagt miljørapport skal presentere analyseresultater fra prøvetaking av de aktuelle sedimentene, samt en miljøfaglig vurdering av sjøbunnens forurensningstilstand.

Antall prøvestasjoner på lokaliteten: 10 stk (skal merkes på vedlagt kart)

Analyseparametere: Hvilke analyser er gjort?

5. Utfylling i sjø eller vassdrag

SVAR	Det er utført en miljøteknisk sedimentundersøkelse, og det analysert for miljøgifter i hht til gjenlende veiledere fra Miljødirektoratet.
5.12	Forurensningstilstand på lokaliteten: <i>Gi en oppsummering av miljøundersøkelsen med klassifiseringen av sedimentene i tilstandsklasser (I-V) relatert til de ulike analyseparameterne</i>
SVAR	Analyseresultat viste ikke overskridelse av grenseverdi for tilstandsklasse 2 (ingen toksiske effekter) ved samtlige stasjoner, og sediment innenfor tiltaksområdet er å anse som rene.
5.13	Risikovurdering: <i>Gi en vurdering av risiko for at tiltaket vil bidra til å spre forurensning eller være til annen ulempe for miljøet.</i>
SVAR	Se Miljøfaglig vurdering – tiltaksplan i Vedlegg 7 Kap 3 viser en spredningsvurdering av tiltaket og viser Miljørisikovurdering av tiltaket.
5.14	Avbøtende tiltak partikler/ plast: <i>Beskriv eventuelle planlagte tiltak for å hindre/ redusere partikkelspredning. Hva vil bli gjort på det aktuelle anlegget som produserer sprengstein for å redusere plastinnholdet mest mulig? Forslag til tiltak mot spredning av plast.</i>
SVAR	Vedlegg 7 Rapporten inneholder miljørisikovurdering, og i kap 4 er det av detaljert beskrivelse av anbefalte avbøtende tiltak, samt kap 5 viser overvåkning.

Underskrift

Sted: Stortland Dato: 18.09.20
Klikk eller trykk for å skrive inn en dato.

Underskrift:



Vedleggsoversikt

(Husk referanse til punkt i skjemaet)

Nr.	Innhold	Ref. til punkt (f.eks. punkt 3.12) i skjemaet
1	Naboliste	Ref skjema.
2	Oversiktskart	Ref skjema.
3	Detaljkart	Ref skjema.
4	Miljøundersøkelse 10216183-RIGm-RAP-001	Ref skjema.
5	Geoteknisk undersøkelse	Ref skjema.
6	Strømmålinger, Kvalnes - Utslipp, inntak vinter og inntak sommer.	Ref skjema.
7	Miljøfaglig vurdering - tiltaksplan	Ref skjema.
8	Detaljtegning – Foreslått plassering av utslippsledning	Ref skjema.
nr	Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	Ref skjema.
nr	Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	Ref skjema.
nr	Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	Ref skjema.
nr	Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	Ref skjema.
nr	Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	Ref skjema.

15

Samtidig som søknad sendes til Fylkesmannen i Nordland, skal søker sende søknaden på høring til epostadressene listet opp nedenfor – med Fylkesmannen som kopimottaker. Fylkesmannen vil også vurdere å sende søknaden på offentlig høring.

Fiskeridirektoratet
Nordland Fylkes Fiskarlag
Norges Kystfiskarlag
Tromsø museum/ NTNU Vitenskapsmuseet
Nordland Fylkeskommune
Sametinget
Kystverket
Lokal havnemyndighet
Aktuell kommune v/plan- og bygningsmyndighet

postmottak@fiskeridir.no
nordland@fiskarlaget.no
post@norgeskystfiskarlag.no
postmottak@tmu.uit.no/post@vm.ntnu.no
post@nfk.no
samediggi@samediggi.no
post@kystverket.no

Eventuelle uttalelser skal sendes direkte til Fylkesmannen, eventuelt videresendes til Fylkesmannen dersom søker mottar uttalelse. Det skal fremgå av søknaden hvem som har mottatt kopi.

Vi gjør oppmerksom på at søker selv er ansvarlig for ikke å oppgi sensitiv informasjon (forretningshemmeligheter, ol.) i søknadskjemaet da skjemaet er offentlig tilgjengelig.

FYLKESMANNEN I NORDLAND

Statens hus, Moloveien 10, Pb 1405, 8002 Bodø || fmnopost@fylkesmannen.no || www.fylkesmannen.no/nordland





Verifikasjon

Transaksjon 09222115557434979068

Dokument

Søknadskjema_tiltak i sjø_AndfjordSalmon Kvalnes
Trinn2_med vedlegg
Hoveddokument
17 sider
*Initiert på 2020-09-18 15:01:23 CEST (+0200) av Ruben
Hammer (RH)*
Ferdigstilt den 2020-09-21 07:16:15 CEST (+0200)

Initiativtaker

Ruben Hammer (RH)
Andfjord Salmon AS
ruben@andfjord.no
+4740522770

Signerende parter

Martin Rasmussen (MR)
martin@andfjord.no



Signert 2020-09-21 07:16:15 CEST (+0200)

Denne verifiseringen ble utstedt av Scrive. Informasjon i kursiv har blitt verifisert trygt av Scrive. For mer informasjon/bevis som angår dette dokumentet, se de skjulte vedleggene. Bruk en PDF-leser, som Adobe Reader, som kan vise skjulte vedlegg for å se vedleggene. Vennligst merk at hvis du skriver ut dokumentet, kan ikke en utskrevet kopi verifiseres som original i henhold til bestemmelsene nedenfor, og at en enkel utskrift vil være uten innholdet i de skjulte vedleggene. Den digitale signeringsprosessen (elektronisk forsegling) garanterer at dokumentet og de skjulte vedleggene er originale, og dette kan dokumenteres matematisk og uavhengig av Scrive. Scrive tilbyr også en tjeneste som lar deg automatisk verifisere at dokumentet er originalt på: <https://scrive.com/verify>



Vedlegg 1

Naboliste

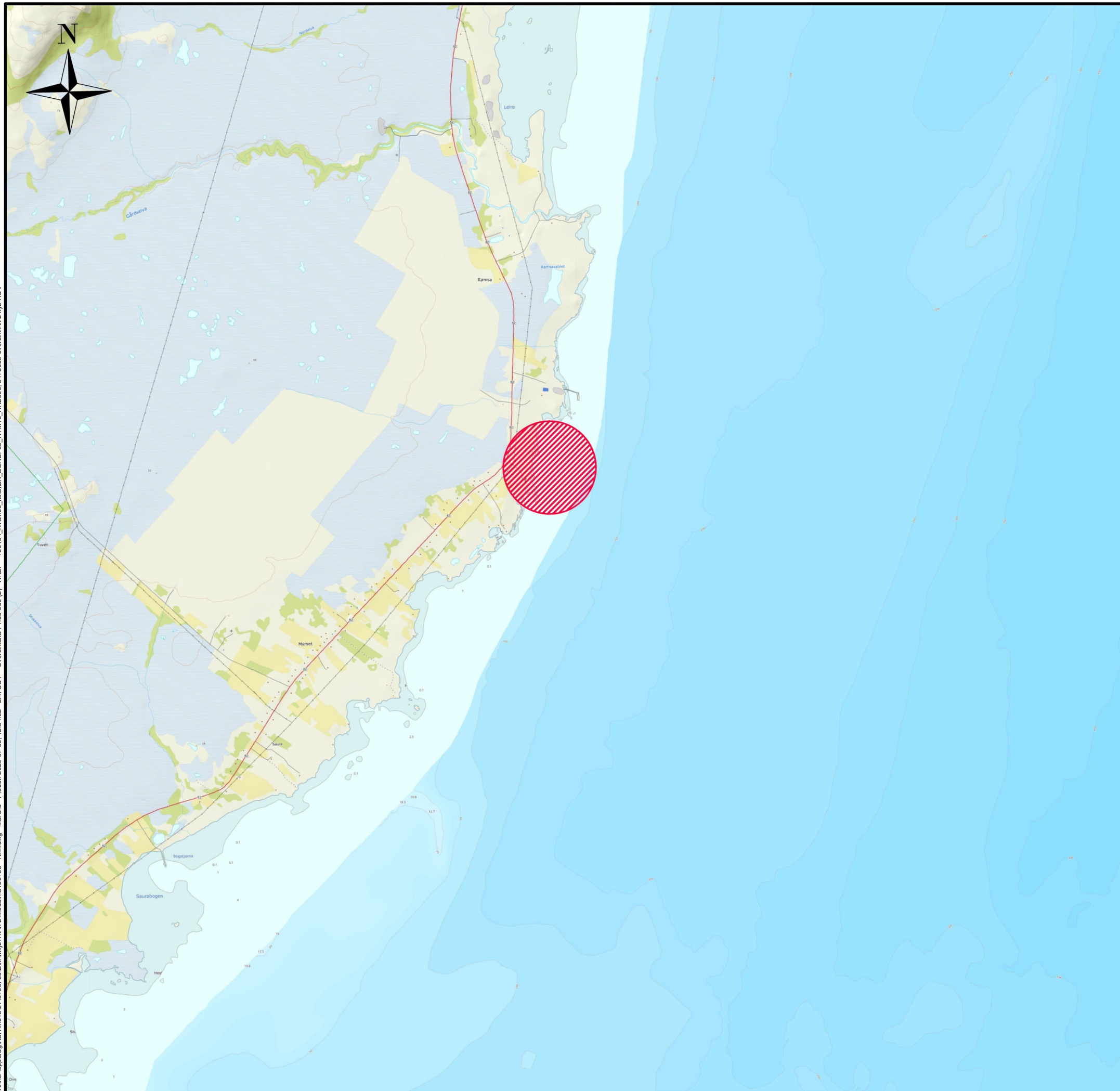
Grunneier: (navn og adresse)

Gnr/Bnr	Hjemmelshavere	Adresse hjemmelshavere
29/1	Tone Juliane Kvalnes	Resikkaringen 20, 9700 Lakselv
29/1	Gunn Annie Nilsen	Tumyrveien 25, 1482 Nittedal
29/1	Kjetil Fredrik Nilsen	8485 Dverberg
29/12	Karl Ingvald Hals	Welhavens gate 76, 5006 Bergen
29/12	Olav Magne Hals	Tjeldberget 7, 8012 Bodø
29/15	Bjarte Rød	8485 Dverberg
29/15	Anne Finnvik	Storskarven 77, 6514 Kristiansund N
29/16	Sissel Karlsen	8485 Dverberg
29/16	Bjørnar Solvoll	8485 Dverberg
29/43	Asbjørn Fredrik Fredriksen	Sole allé 2, 1540 Vestby
29/43	Geir Olsen	8485 Dverberg
39/43	Kristian Erlandsen	Ivar Knutsons vei 13, 1161 Oslo
39/43	Marit Lovise Dahle	8485 Dverberg
39/43	Oddmund Johan Olsen	Trenerys gate 4, 7042 Trondheim
39/43	Torstein Myrseth	Midtkleiva 21, 5119 Ulset
39/43	Vigdis Olsen	Hesteskoen 5, 9409 Harstad
39/43	Åge Fredriksen	8485 Dverberg
39/43	Birger Jensen	*
39/43	Fridlaug Haugnes	*

Vedlegg 2

Oversiktskart

X:\proppdrag\Narvik\5186783\BIM\Miljø\Trinn 2\Modell\5186783 - RIM.dwg - MarOU - Plottet: 2020-07-03 12:34:32 - LAYOUT = Oversiktskart 1:50 000 (2) - XREF = 180104_Kvalnes_kolekart_EUREF89_NTM16_NN2000_5178089-overrskk_A12_xyz_HOV



Tegnforklaring

Linjesymboler

 Plassering tiltaksområde

FORKLARINGER

Trinn 2
"Andøya industripark Kvalnes"
Etablering av kaifront og molo

Oversiktskart viser geografisk plassering av tiltaksområdet.
Plassering av planlagt tiltak er tegnet inn i kart.


FORELØPIG 2020-07-03

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Andfjord salmon AS	Målestokk (gjelder A3) 1:50 000
--------------------	------------------------------------

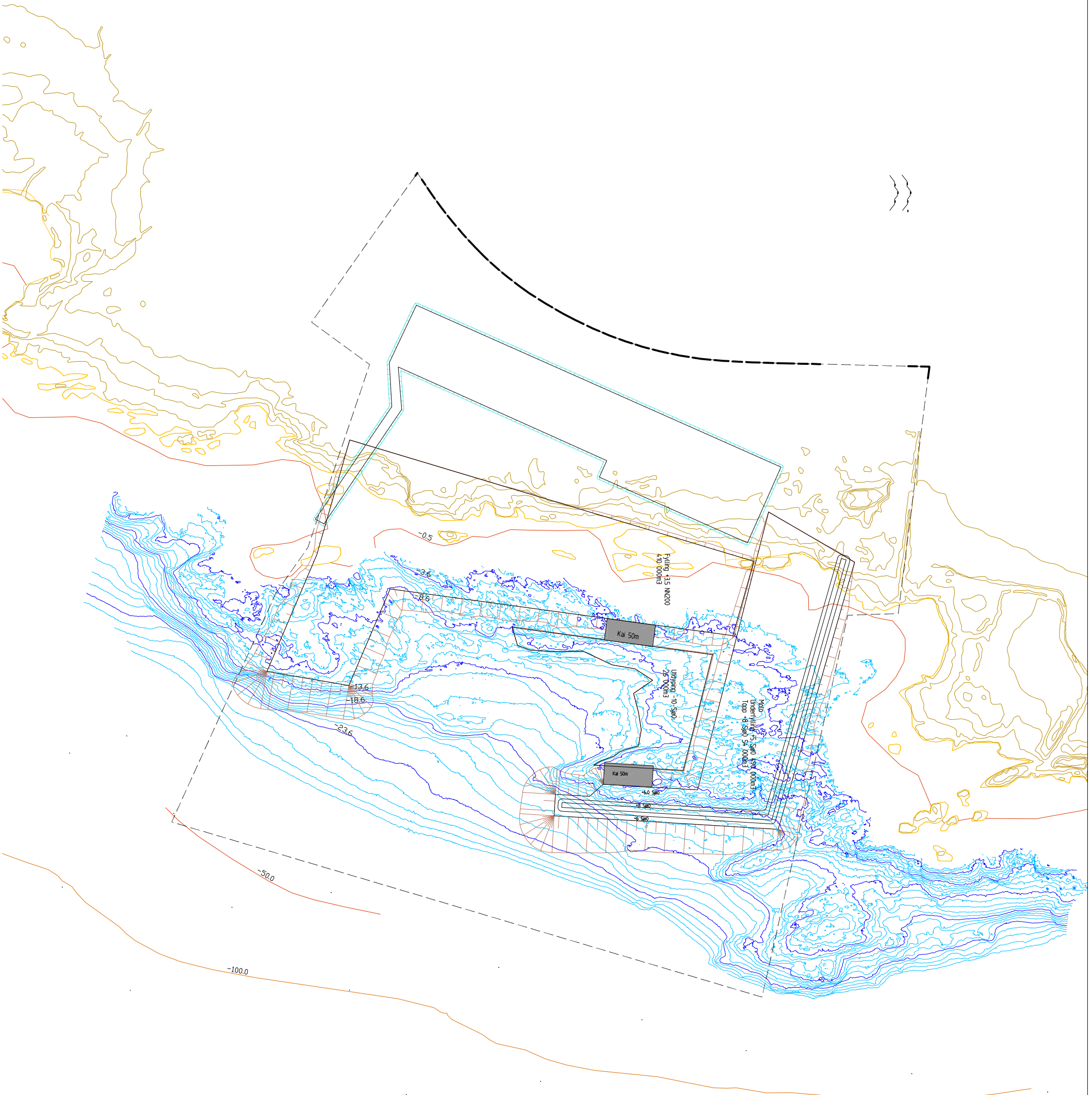
Miljøteknisk vurdering
Tiltaksplan
Oversiktskart 1:50 000

Andøya industripark Kvalnes

Norconsult 	Oppdragsnummer 5186783	Tegningsnummer Kart	Revisjon 00
---	---------------------------	------------------------	----------------

Vedlegg 3

Detaljkart



Koordinatsystem Euref zone 33
 Høyderreferanse på land = NN 54
 Høyderreferanse i sjø = Sjø=0

03	29.01.2018	Jusiert utdruing	PM
02	25.01.2018	Jusiert fylling	PM
01	24.01.2018	Utkest	PM
Rev.	Dato.	Beskrivelse	Utarbeidet/kontroll/Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS for den oppdragsstiller og i henhold til oppdrag som fremgår av kontrakt. Dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS. Endringer, tillegg eller slettinger skal være berørt for det formål som oppdragsstiller. Det skal ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig i større utstrækning enn fremdeles tillatt.

Andfjord AS Skala: A3 1:4.000

Andøy industripark Kvalnes
 Oversikt
 Alternativ 2

Godkjent	Kont.		Oppdragsnummer	5178089	Følgingsnummer	200	Revisjon	3
			PM					

Vedlegg 4

Miljøundersøkelse 10216183-RIGm-RAP-001

RAPPORT

Kvalnes

OPPDRAKSGIVER

Andfjord Salmon AS

EMNE

Miljøgeologisk undersøkelse av
sjøbunnsediment

DATO / REVISJON: 18. juni 2020 / 00

DOKUMENTKODE: 10216183-RIGm-RAP-001



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

OPPDRAAG	Kvalnes	DOKUMENTKODE	10216183-RIGm-RAP-001
EMNE	Miljøgeologisk undersøkelse av sjøbunnsediment	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Andfjord Salmon AS	OPPDRAAGSLEDER	Karen Kalstad Forseth
KONTAKTPERSON	Roy Pettersen	UTARBEIDET AV	Juho Junntila
KOORDINATER	SONE: UTM 33 ØST: 543334 NORD: 7672425	ANSVARLIG ENHET	10235012 Miljøgeologi Nord
KOMMUNE	ANDØY		

SAMMENDRAG

Andfjord Salmon AS planlegger utfylling og utdyping for å etablere kaianlegg ved Kvalnes på Andøya. Multiconsult Norge AS er engasjert som rådgiver i miljøgeologi for prosjektet og har i den forbindelse utført miljøgeologiske undersøkelser av sjøbunnsedimentene i det aktuelle utfyllings- og utdypingsområdet. Foreliggende rapport inneholder beskrivelse og resultater fra utførte miljøundersøkelse.

Det ble samlet inn overflatesediment (0-10 cm) fra totalt 3 stasjoner (ST6, ST8 og ST9). Det var i utgangspunktet planlagt prøvetaking i 10 stasjoner, inkludert dypere prøve i én stasjon. På grunn av hard sjøbunn (fjell) og tareskog var det ikke mulig å ta prøver fra alle stasjonene, og det ble heller ikke utført dypere prøvetaking i det planlagte utdypingsområdet. Prøvemateriale fra 3 stasjoner er kjemisk analysert for innhold av tungmetaller, PAH₁₆, PCB₇, TBT og TOC (totalt organisk karbon). I tillegg er det utført analyse av tørrstoff- og finstoffinnhold.

Analyseresultatene viser at det ikke er påvist konsentrasjoner av miljøgifter over tilstandsklasse II («god miljøtilstand») i de analyserte prøvene. Dette vil si at de undersøkte sedimentene kan anses som ikke forurenset.

Mudring krever tillatelse fra Fylkesmannen før arbeidet kan starte, jf. forurensningsforskriften kapittel §22. Utfylling over sjøbunn som ikke er forurenset krever avklaring fra Fylkesmannen før arbeidet kan starte, jf. forurensningsloven paragraf §11.

00	18.6.2020	Miljøgeologisk undersøkelse av sjøbunnsediment	Juho Junntila	Karen Kalstad Forseth	Karen Kalstad Forseth
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
1.1	Formål.....	5
1.2	Begrensninger.....	5
2	Områdebeskrivelse.....	5
2.1	Beliggenhet.....	5
2.2	Planlagt tiltak.....	7
3	Utførte undersøkelser.....	7
3.1	Feltundersøkelser.....	7
3.2	Laboratorieundersøkelser.....	8
4	Resultater.....	9
4.1	Sedimentbeskrivelse.....	9
4.2	Kjemiske analyser.....	10
4.3	Finstoffinnhold og totalt organisk karbon.....	11
5	Beskrivelse av forurensningssituasjonen.....	12
6	Sluttkommentar	12
7	Referanser	12

Vedlegg

- A. Analysebevis, ALS Laboratory Group Norway AS.

Det undersøkte området ligger på østsiden av Kvalnes like øst for Fylkesvei 82. Terrenget i området består av naturlig fjæresone og kyst. Andøytorv AS sitt anlegg er ca. 100 m nord for tiltaksområdet. Det er en småbåthavn og kaianlegg ca. 400 m sørvest for tiltaksområdet, se ortofoto i Figur 2-2.



Figur 2-2: Kvalnes. Ortofoto over området hvor det aktuelle utfyllings- og utdypingsområdet ligger [norgeskart.no]. Tiltaksområdet er omtrentlig markert med stiptet rød linje.

2.2 Planlagt tiltak

Det planlagte tiltaket for etablering av nytt kaianlegg ved Kvalnes på Andøya omfatter både utfylling og utdyping i sjø. Arealet som vil bli påvirket av utfyllingen er om lag 100 000m². Tiltaksområdet er vist i Figur 3-2.

3 Utførte undersøkelser

3.1 Feltundersøkelser

Det var i utgangspunktet planlagt prøvetaking i 10 stasjoner, inkludert dypere prøve i én stasjon. På grunn av hard sjøbunn (fjell) og tareskog var det ikke mulig å ta prøver fra alle stasjonene, og det ble heller ikke utført dypere prøvetaking i det planlagte utdypingsområdet.

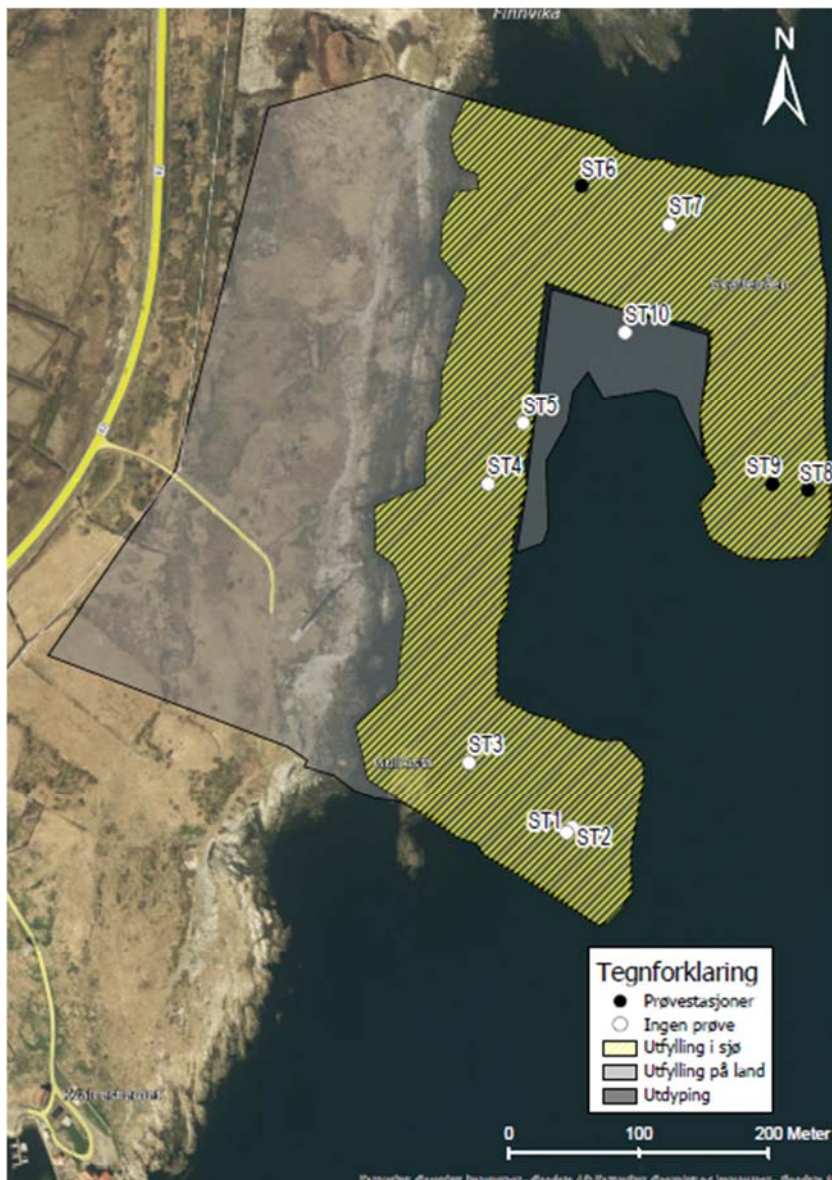
Prøveinnsamlingen av overflatesediment (0-10 cm) fra 3 stasjoner (ST6, ST8 og ST9) ble utført 3 juni 2020. På grunn av hard sjøbunn (berg og stein) og tareskog var det ikke mulig å ta prøver fra de andre planlagte stasjoner (ST1, ST2, ST3, ST4, ST5, ST7 og ST10). Foto fra stasjon ST3 som viser typiske bunnforhold i stasjoner med berg er vist i Figur 3-1. Prøvetakingen var i utgangspunktet planlagt utført ved hjelp av grabb, men geotekniske undersøkelser antydte hard sjøbunn, og det ble vurdert at prøvetakingen skulle utføres ved hjelp av dykker.

Dykker fra Dykker Sentret AS utførte prøvetakingen ved hjelp av håndholdte sylindere. Det ble samlet inn 4 parallelle prøver ved hver stasjon. Miljøgeolog fra Multiconsult var tilstede under prøveinnsamlingen.

Plassering av prøvestasjoner sammen med planlagt utfyllings- og utdypingsområde er vist i Figur 3-2.



Figur 3-1: Sjøbunn, Kvalnes. På grunn av hard sjøbunn (berg og stein) og tareskog var det ikke mulig å samle inn sedimentprøver fra 7 av 10 planlagte stasjoner (ST1, ST2, ST3, ST4, ST5, ST7 og ST10).



Figur 3-2: Plassering av prøvestasjoner for miljøundersøkelsene ved Kvalnes. Utfyllings- og utdypingsområde er merket henholdsvis gul og grå farge. (Kartkilde tiltaksområde: Norconsult [1]).

Prøvetaking og analyse er utført i henhold til prosedyrer gitt i veiledere om klassifisering og håndtering av sediment fra Direktoratgruppen vanddirektivet 2018 [2] og Miljødirektoratet [3], [4], norsk standard for sedimentprøvetaking i marine områder [5], samt Multiconsult sine interne retningslinjer.

Alle dybder i rapportens tekst og tabeller refererer seg til sjøkartnull i Sjøkartverkets høydesystem. Stasjonsdyb er avlest på stedet og korrigert med hensyn til tidevann på prøvetidspunktet, se Tabell 4-1. Prøvestasjonene er koordinatfestet med GPS og koordinatene er oppgitt i EU89-UTM sone 33.

3.2 Laboratorieundersøkelser

3 overflateprøver (ST6, ST8 og ST9 (0-10 cm) er sendt til kjemisk analyse for innhold av miljøgifter.

Prøvene er analysert for innhold av tungmetaller (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink), polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH₁₆), polyklorerte bifenyler (PCB₇), tributyltinn (TBT) og totalt organisk karbon (TOC). Prøvene er også analysert for innhold av tørrstoff og finstoff.

Analysene er utført av ALS Laboratory Group Norway AS som er akkreditert for denne typen analyser.

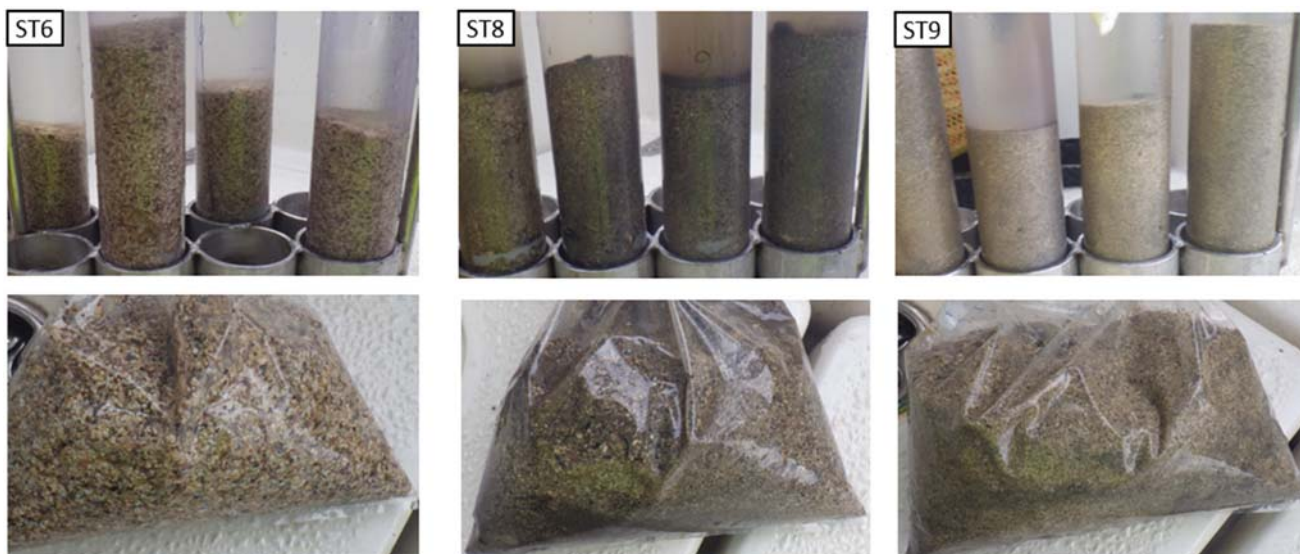
4 Resultater

4.1 Sedimentbeskrivelse

Lokalisering av prøvestasjonene, stasjonsdyp, samt visuell beskrivelse av sedimentprøvene er presentert i Tabell 4-1. Sedimentbeskrivelsen er basert på observasjoner gjort under feltarbeidet, samt under prøveopparbeiding. Bilder av sedimentprøvene fra ST6, ST8 og ST9 er vist i Figur 4-1.

Tabell 4-1: Kvalnes. Beskrivelse og lokalisering av sedimentprøvene fra de ulike prøvestasjonene.

Prøvestasjon	X (øst) UTM-sone 33	Y (nord) UTM-sone 33	Kote (LAT)	Sediment- dybde cm	Sedimentbeskrivelse
ST1	543449	7672017	-8.2	-	Berg og stein på havbunn, Tareskog, ingen prøve
ST2	543445	7672012	-6.2	-	Berg og stein på havbunn, Tareskog, ingen prøve
ST3	543370	7672067	-4.2	-	Berg og stein på havbunn, Tareskog, ingen prøve
ST4	543384	7672281	-3.2	-	Berg og stein på havbunn, Tareskog, ingen prøve
ST5	543411	7672328	-0.5	-	Berg og stein på havbunn, Tareskog, ingen prøve
ST6	543456	7672511	-5.3	0-10	Grov lys sand
ST7	543524	7672482	-3.3	-	Berg og stein på havbunn, Tareskog. Lite sand < 1 cm,
ST8	543631	7672276	-13.4	0-10	Lys sand, mørk dunnlag på toppen, tare og stein
ST9	543603	7672281	-23.1	0-10	Lys sand
ST10	543490.1	7672398.5	4.3	-	Berg og stein på havbunn, Tareskog, ingen prøve



Figur 4-1: Kvalnes. Bilder av sjøbunnsediment, hhv. Prøvestasjon ST6, ST8 og ST9.

4.2 Kjemiske analyser

Analyseresultatene er vurdert i henhold til *Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018* sitt system for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann [2]. Klassifiseringssystemet deler sedimentene inn i fem tilstandsklasser som vist i Tabell 4-2.

Resultatene fra de kjemiske analysene er vist i Tabell 4-3. Fullstendig analysebevis er gitt i vedlegg A.

Tabell 4-2: Klassifiseringssystemet for metaller og organiske miljøgifter i sjøvann og marine sedimenter [2].

Tilstandsklasser for sediment				
I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtidseksponering	Akutt toksiske effekter ved korttidseksponering	Omfattende akutt-toksiske effekter

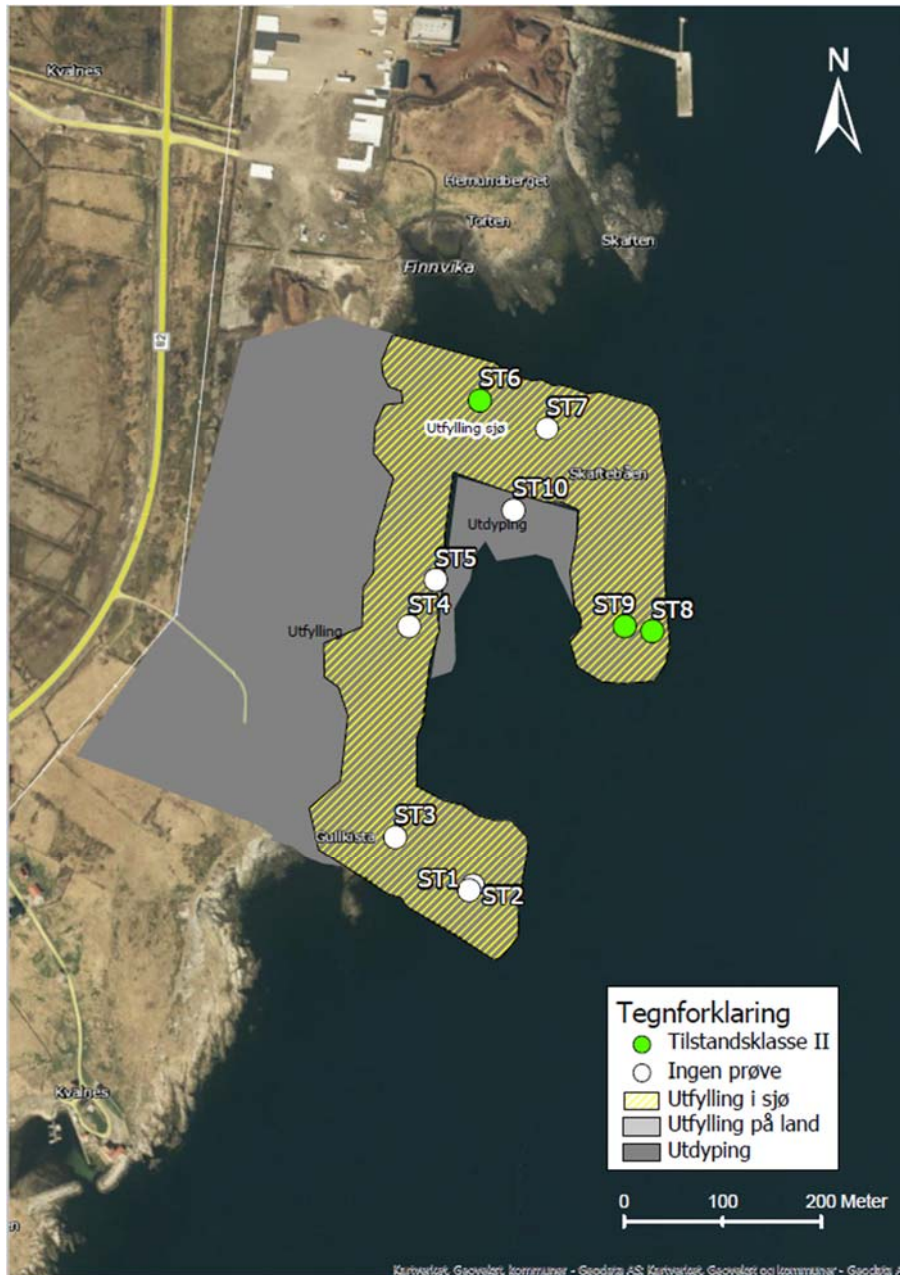
Tabell 4-3: Kvalnes. Analyseresultater markert med farger tilsvarende tilstandsklassene som er vist i tabell 4-2.

Prøvestasjoner		ST6 (0-10 cm)	ST8 (0-10 cm)	ST9 (0-10 cm)
Tungmetaller (mg/kg)	Arsen	0.7	2.1	<0.5
	Bly	<1	<1	<1
	Kobber	0.4	1.9	1.8
	Krom	1.8	4.6	2.4
	Kadmium	0.13	0.31	0.23
	Kvikksølv	<0.01	<0.01	0.02
	Nikkel	0.95	4	2
	Sink	4	5.4	4.9
Organiske miljøgifter (µg/kg)	Naftalen	<10	<10	<10
	Acenaftylene	<10	<10	<10
	Acenaften	<10	<10	<10
	Fluoren	<10	<10	<10
	Fenantren	<10	<10	<10
	Antracen	<4.0	<4.0	<4.0
	Fluroanten	<10	<10	<10
	Pyren	<10	<10	<10
	Benzo(a)antracen	<10	<10	<10
	Krysen	<10	<10	<10
	Benzo(b)fluoranten	<10	<10	<10
	Benzo(k)fluoranten	<10	<10	<10
	Benzo(a)pyren	<10	<10	<10
	Dibenso(ah)antracen	<10	<10	<10
	Benzo(g,h,i)perylene	<10	<10	<10
	Indeno(1,2,3-cd)pyren	<10	<10	<10
	PAH16	n.d.	n.d.	n.d.
	PCB7	<4	<4	<4
TBT	<1	<1	<1	

n.d. = Ikke påvist

< = Mindre enn deteksjonsgrensen

Prøvestasjoner med høyeste påviste tilstandsklasse uavhengig av type miljøgift er vist i Figur 4-2.



Figur 4-2: Undersøkt område ved Kvalnes. Prøvestasjoner er markert med tilstandsklasse II («god miljøstand») uavhengig av type miljøgift. Utfyllings- og utdypingsområde er merket henholdsvis gul og grå farge. (Kartkilde tiltaksområde: Norconsult [1]).

4.3 Finstoffinnhold og totalt organisk karbon

Analyseresultatene for TOC, tørrstoff og finstoff er gjengitt i Tabell 4-4.

Resultater fra korngraderingsanalysene viser finstoffinnhold (<63 µm) fra 0.2 % til 0.9 % i overflatesedimentene.

Totalt innhold av organisk karbon (TOC) sier noe om forholdet mellom tilførsel og nedbrytningshastighet av organiske partikler i sedimentene, inkludert organiske miljøgifter. Høyt innhold av organisk materiale kan tyde på dårlige forhold for nedbrytning. Innholdet av TOC i de analyserte prøvene varierer mellom 2.4 % og 6.7 %.

Tabell 4-4: Kvalnes. Analyseresultater for tørrstoff, finstoff og TOC.

PRØVESTASJON	Tørrstoff	Kornstørrelse <63 µm	Kornstørrelse <2 µm	TOC
	(%)	(%)	(%)	(% TS)
ST6 (0-10 cm)	83.7	0.2	<0.1	5.6
ST8 (0-10 cm)	77.0	0.9	<0.1	6.7
ST9 (0-10 cm)	75.8	0.7	<0.1	2.4

< = Mindre enn deteksjonsgrensen

5 Beskrivelse av forurensningssituasjonen

Analyseresultatene viser at det ikke er påvist konsentrasjoner av miljøgifter over tilstandsklasse II («god miljøtilstand») i de analyserte prøvene. Dette vil si at de undersøkte sedimentene kan anses som ikke forurenset.

6 Sluttkommentar

Mudring krever tillatelse fra Fylkesmannen før arbeidet kan starte, jf. forurensningsforskriften kapittel §22. Utfylling over sjøbunn som ikke er forurenset krever avklaring fra Fylkesmannen før arbeidet kan starte, jf. forurensningsloven paragraf §11.

7 Referanser

- [1] Norconsult, 2018: Ny havn ved Kvalneset, prosjektnr. 5178089.
- [2] Direktoratgruppen vanndirektivet 2018. Veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann.
- [3] Miljødirektoratet 2015: Risikovurdering av forurenset sediment, M-409.
- [4] Miljødirektoratet 2015: Håndtering av sedimenter, M-350.
- [5] NS-EN ISO 5667-19, Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder.

Vedlegg A

Analysebevis ALS Laboratory Group AS



ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: NO2004272	Side	: 1 av 8
Laboratorium	: ALS Laboratory Group avd. Oslo	Kunde	: Multiconsult Norge AS
Adresse	: Drammensveien 264 0283 Oslo Norge	Kontakt	: Juho Junttila
Epost	: info.on@alsglobal.com	Adresse	: Miljøgeologi Kvaløyveien 156 9013 Tromsø Norge
Telefon	: ----	Epost	: juho.junttila@multiconsult.no
Telefon	: ----	Telefon	: ----
Prosjekt	: 10216183, Kvalnes Kai, Andøya		
Ordrenummer	: ----	Dato prøvemottak	: 2020-06-05 12:30
COC nummer	: ----	Analysedato	: 2020-06-08
Prøvetaker	: ----	Dokumentdato	: 2020-06-16 10:24
Sted	: ----	Antall prøver mottatt	: 3
Tilbuds- nummer	: HL2020MULCON-NO0001 (OF180420)	Antall prøver til analyse	: 3

Generelle kommentarer

Denne rapporten erstatter enhver preliminær rapport med denne referansen. Resultater gjelder innleverte prøver slik de var ved innleveringstidspunktet. Alle sider på rapporten har blitt kontrollert og godkjent før utsendelse.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultater gjelder bare de analyserte prøvene.

Hvis prøvetakingstidspunktet ikke er angitt, prøvetakingstidspunktet vil bli default 00:00 på prøvetakingsdatoen. Hvis datoen ikke er angitt, blir default dato satt til dato for prøvemottak angitt i klammer uten tidspunkt.

Underskrivere	Posisjon
Torgeir Rødsand	DAGLIG LEDER



Analyseresultater

Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		ST6 (0-10 cm)		Metode	Utøvende lab	Akkred.
				Sediment		NO2004272001				
				Prøvenummer lab		Kundes prøvetakingsdato				
ALS Forbindelser										
Cr (Krom)	1.8	± 0.40	mg/kg TS	0.2	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev		
Ni (Nikkel)	0.95	± 1.00	mg/kg TS	0.5	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev		
Cu (Kopper)	0.4	± 0.80	mg/kg TS	0.4	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev		
Zn (Sink)	4.0	± 4.00	mg/kg TS	2	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev		
As (Arsen)	0.7	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev		
Cd (Kadmium)	0.13	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev		
Hg (Kvikksølv)	<0.01	----	mg/kg TS	0.01	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev		
Pb (Bly)	<1	----	mg/kg TS	1	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev		
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev		
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev		
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev		
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev		
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev		
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev		
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev		
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	*		
Benso(b+j)fluoranten [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev		
Totalt organisk karbon (TOC)	5.6	± 0.84	% tørrvekt	0.1	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev		
Vanninnhold	16.3	----	%	0.1	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev		
Tørrstoff	83.7	± 12.56	%	1	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev		
Sand (>63µm)	99.8	----	%	-	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev		
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	-	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev		



Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**ST6 (0-10 cm)
Sediment**

NO2004272001

2020-06-03 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
ALS Forbindelser - Fortsetter								
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Krysen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	Ikke påvist	----	µg/kg TS	160	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	*
Sum PAH carcinogene [^]	<100	----	µg/kg TS	100	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	*
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2020-06-08	S-P46	LE	a ulev
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2020-06-08	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2020-06-08	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2020-06-08	S-GC-46	LE	a ulev
Fysiske parametere								
Tørrestoff ved 105 grader	70.1	± 2.00	%	0.1	2020-06-08	S-DW105	LE	a ulev



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**ST8 (0-10 cm)
Sediment**

NO2004272002

2020-06-03 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
ALS Forbindelser								
Cr (Krom)	4.6	± 0.92	mg/kg TS	0.2	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	4	± 1.00	mg/kg TS	0.5	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	1.9	± 0.80	mg/kg TS	0.4	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	5.4	± 4.00	mg/kg TS	2	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
As (Arsen)	2.1	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.31	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.01	----	mg/kg TS	0.01	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	<1	----	mg/kg TS	1	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	*
Benso(b+j)fluoranten [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Totalt organisk karbon (TOC)	6.7	± 1.01	% tørrvekt	0.1	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Vanninnhold	23.0	----	%	0.1	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff	77.0	± 11.55	%	1	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	99.1	----	%	-	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	-	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Acenaftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**ST8 (0-10 cm)
Sediment**

NO2004272002

2020-06-03 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
ALS Forbindelser - Fortsetter								
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Krysen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	Ikke påvist	----	µg/kg TS	160	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	*
Sum PAH carcinogene [^]	<100	----	µg/kg TS	100	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	*
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2020-06-08	S-P46	LE	a ulev
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2020-06-08	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2020-06-08	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2020-06-08	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalske parametere								
Tørrstoff ved 105 grader	71.7	± 2.00	%	0.1	2020-06-08	S-DW105	LE	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**ST9 (0-10 cm)
Sediment**

NO2004272003

2020-06-03 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
ALS Forbindelser								



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**ST9 (0-10 cm)
Sediment**

NO2004272003

2020-06-03 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
ALS Forbindelser - Fortsetter								
Cr (Krom)	2.4	± 0.48	mg/kg TS	0.2	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	2	± 1.00	mg/kg TS	0.5	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	1.8	± 0.80	mg/kg TS	0.4	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	4.9	± 4.00	mg/kg TS	2	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
As (Arsen)	<0.5	----	mg/kg TS	0.5	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.23	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.02	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	<1	----	mg/kg TS	1	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	*
Benso(b+j)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Totalt organisk karbon (TOC)	2.4	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Vanninnhold	24.2	----	%	0.1	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff	75.8	± 11.37	%	1	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	99.3	----	%	-	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	-	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**ST9 (0-10 cm)
Sediment**

Prøvenummer lab
Kundes prøvetakingsdato

NO2004272003

2020-06-03 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
ALS Forbindelser - Fortsetter								
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Krysen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	Ikke påvist	----	µg/kg TS	160	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	*
Sum PAH carcinogene [^]	<100	----	µg/kg TS	100	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	*
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-06-08	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2020-06-08	S-P46	LE	a ulev
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2020-06-08	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2020-06-08	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2020-06-08	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalske parametere								
Tørstoff ved 105 grader	73.2	± 2.00	%	0.1	2020-06-08	S-DW105	LE	a ulev

Dette er slutten av analyseresultatdelen av analysesertifikatet



Kort oppsummering av metoder

Analysemetoder	Metodebeskrivelser
S-DW105	Gravimetrisk bestemmelse av tørrstoff ved 105°C iht SS 28113 utg. 1.
S-GC-46	SS-EN ISO 23161:2011
S-P46	SS-EN ISO 23161:2011, ALS method 46
S-SEDBASIS-DK (6578)	Sediment basispakke Tørrstoff gravimetrisk, metode DS 204:1980 Kornfordeling ved laserdiffraksjon, metode ISO 11277:2009 TOC ved IR, metode EN 13137:2001. MU 15% PAH-16 metode REFLAB 4:2008 PCB-7 ved GC/MS/SIM, EPA 8082 MOD Metaller ved ICP, metode DS259

Nøkkel: **LOR** = Rapporteringsgrenser representerer standard rapporteringsgrenser for de respektive parametrene for hver metode. Merk at rapporteringsgrensen kan bli påvirket av f.eks nødvendig fortykning grunnet matriksinterferens eller ved for lite prøvemateriale

MU = Måleusikkerhet

a = A etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av ALS Laboratory Norway AS

a ulev = A ulev etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av underleverandør

* = Stjerne før resultat angir ikke-akkreditert analyse.

< betyr mindre enn

> betyr mer enn

n.a. – ikke aktuelt

n.d. – Ikke påvist

Måleusikkerhet:

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Utførende lab

	Utførende lab
DK	Analysene er utført av: ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A Humlebæk
LE	Analysene er utført av: ALS Scandinavia AB Luleå, Aurorum 10 Luleå Sverige 977 75

Vedlegg 5

Geoteknisk undersøkelse

RAPPORT

Kvalnes

OPDRAGSGIVER
Andfjord Salmon AS

EMNE
Datarapport - Geoteknisk grunnundersøkelse

DATO / REVISJON: 2020-06-24 / 00
DOKUMENTKODE: 10216183-RIG-RAP-001



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

OPPDRAG	Kvalnes	DOKUMENTKODE	10216183-RIG-RAP-001
EMNE	Datarapport - Geoteknisk grunnundersøkelse	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Andfjord Salmon AS	OPPDRAGSLEDER	Martine Johnsen Waldeland
KONTAKTPERSON	Roy Pettersen	UTARBEIDET AV	Silje Røde
KOORDINATER	SONE: 33 ØST: 543326 NORD: 7672228	ANSVARLIG ENHET	10235011 Geoteknikk Nord
GNR./BNR./SNR.	Andøy kommune		

SAMMENDRAG

Andfjord Salmon AS planlegger å etablere oppdrettsanlegg på land i tillegg til kai og molo i sjøen. Sjøbunnen i undersøkelsesområdet har en gjennomsnittlig helning ca. 1:14 i østlig retning.

Grunnundersøkelsen viser at området generelt består av 2 lag over antatt berg. Øverst er det et lag med lav til middels sonderingsmotstand og mektighet mellom ca. 0,1-0,7 meter, derunder er det et fast lag med høy sonderingsmotstand og mektighet mellom 0,2-8,4 meter. I BP.14, -19, -24 og -25 er det ikke påtruffet løsmasser og det er antatt berg i dagen.

Registrert dybde til antatt berg varierer mellom 0-9 meter, og bergoverflaten ligger mellom kote -2,9 og kote -38,4 i borpunktene.

00	2020-06-24	Datarapport – Geoteknisk grunnundersøkelse	SR	BGJ	MAJ
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
1.1	Formål og bakgrunn	5
1.2	Utførelse	5
1.3	Kvalitetssikring og standardkrav	5
1.4	Innhold og bruk av rapporten	5
2	Områdebeskrivelse	6
2.1	Området og topografi	6
3	Geotekniske grunnundersøkelser	7
3.1	Tidligere grunnundersøkelser	7
3.2	Utførte grunnundersøkelser	7
3.2.1	Feltundersøkelser	7
4	Grunnforholdsbeskrivelse	8
4.1	Kvartærgeologisk kart	8
4.2	Eksisterende faresoner for kvikkleireskred	9
4.3	Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser	9
4.3.1	Generelt	9
4.3.2	Dybde til berg	9
5	Geoteknisk evaluering av resultatene	10
5.1	Avvik fra standard utførelsesmetoder	10
5.2	Viktige forutsetninger	10
5.3	Undersøkelses- og prøve kvalitet	10
5.4	Påvisning av bergnivå	10
6	Behov for supplerende grunnundersøkelser	10
7	Referanser	11

TEGNINGER

10216183-RIG-TEG	-000	Oversiktskart
	-001	Borplan
	-600	Profil A og B
	-601	Profil C og D
	-602	Profil E og F

BILAG

1. Geoteknisk bilag – Feltundersøkelser
2. Geoteknisk bilag – Laboratorieundersøkelser
3. Geoteknisk bilag – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer

1 Innledning

Foreliggende rapport presenterer resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser for Andfjord Salmon AS i Andøya kommune.

1.1 Formål og bakgrunn

Andfjord Salmon AS planlegger å etablere oppdrettsanlegg på land i tillegg til kai og molo i sjøen. Multiconsult Norge AS har i den forbindelse utført grunnundersøkelser på sjø i det aktuelle området.

1.2 Utførelse

Boringens utførelse er generelt beskrevet i geoteknisk bilag 1, mens oversikt over metodestandarder for utførelse er gitt i geoteknisk bilag 3.

Metodikk/prosedyre for utførelse av laboratorieundersøkelsene er generelt beskrevet i geoteknisk bilag 2.

Feltundersøkelsen ble utført av Multiconsult Norge AS med borebåten «Geo Cat» i mai 2020. Alle kotehøyder refererer til NN2000 og borpunktene er målt inn i koordinatsystem EUREF 89 UTM 33 ved hjelp av CPOS DGPS med nøyaktighet ± 5 cm.

1.3 Kvalitetssikring og standardkrav

Oppdraget er kvalitetssikret i henhold til Multiconsults styringssystem. Systemet omfatter prosedyrer og beskrivelser som er dekkende for kvalitetsstandard NS-EN ISO 9001:2015 [1]. Feltundersøkelsene er utført iht. NS 8020-1:2016 [3] og tilgjengelige metodestandarder fra Norsk Geoteknisk Forening [6].

Laboratorieundersøkelsene er utført iht. NS 8000-serien og relevante ISO-standarder. Datarapporten er utarbeidet i henhold til NGF-melding nr. 2 [6] og krav i NS-EN-1997 (Eurokode 7) – Del 2 [2].

Oversikt over utvalgte metodestandarder er vist i geoteknisk bilag 3.

1.4 Innhold og bruk av rapporten

Geoteknisk datarapport presenterer resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser i geotekniske termer og krever geoteknisk kompetanse for videre bruk i rådgivings- og prosjekteringsammenheng. Rapporten inneholder i så måte ingen vurderinger av byggbarhet, metoder eller tiltak, og vi anbefaler at det engasjeres geoteknisk kompetanse i det videre arbeidet med prosjektet.

Geoteknisk datarapport omhandler ikke data eller vurderinger knyttet til tilstedeværelse av forurenset grunn i det undersøkte området. Dersom det foreligger mistanke om forurenset grunn, anbefaler vi at det bestilles miljøtekniske grunnundersøkelser. Dersom miljøtekniske grunnundersøkelser er utført av Multiconsult, rapporteres disse undersøkelsene med tilhørende analyser og resultater i separat miljøteknisk datarapport.

2 Områdebeskrivelse

2.1 Området og topografi

Undersøkelsesområdet ligger i sjø på østsiden av Andøya, mellom Kvalnes og Finnvika. Terrenget i området på land er relativt flatt og består hovedsakelig av torv/myr. Terrenget har en gjennomsnittlig helning ca. 1:55 fra kote 20 til strandkanten i øst, kote 0. Sjøbunnen har en gjennomsnittlig helning ca. 1:14 i østlig retning. Figur 2-1 viser et oversiktskart med undersøkelsesområdet, og figur 2-2 viser området i flyfoto.



Figur 2-1 Oversiktskart over undersøkelsesområdet [norgeskart.no].



Figur 2-2 Flyfoto over undersøkt område [finn.no/kart].

3 Geotekniske grunnundersøkelser

3.1 Tidligere grunnundersøkelser

Multiconsult kjenner ikke til at det er utført grunnundersøkelser i området tidligere.

3.2 Utførte grunnundersøkelser

3.2.1 Feltundersøkelser

Utførte grunnundersøkelser omfatter:

- 14 stk. totalsonderinger til antatt berg

Borpunktene plassering er vist på borplan, se tegning -001. Utskrifter av totalsonderinger er vist i profil på tegning -600 til -602.

Tabell 3-1: Koordinat-/høydesystem

Høydesystem	Koordinatsystem	Sone
NN 2000	EUREF 89	UTM 33

Tabell 3-2: Utførte feltundersøkelser

Bor- punkt	Koordinater			Metode	Boret dybde			Kommentar
	N	Ø	Z		Løs- masse	Ant. Berg	Totalt	
	[m]	[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
11	7672253,01	543400,68	-9,52	TOT	0,60	3,00	3,60	0,0-0,6 m skrens på stein. Sondering påvirket av bølger
14	7672353,20	543401,74	-5,44	TOT	0,25	3,00	3,25	Sondering påvirket av bølger
16	7672331,13	543585,89	-20,57	TOT	2,80	3,08	5,88	Sondering påvirket av bølger
17	7672327,49	543666,87	-29,28	TOT	9,10	1,00	10,10	Sondering påvirket av bølger
18	7672440,67	543410,34	-5,27	TOT	0,70	3,00	3,70	Sondering påvirket av bølger
19	7672427,11	543491,79	-7,31	TOT	0,15	3,00	3,15	Sondering påvirket av bølger. Anker løsnest ved 2,5 m
20	7672412,26	543590,89	-17,13	TOT	2,90	3,05	5,95	Sondering påvirket av bølger
23	7672497,97	543492,21	-6,60	TOT	1,50	3,03	4,53	Sondering påvirket av bølger
24	7672489,98	543492,21	-11,40	TOT	0,17	2,87	3,04	Sondering påvirket av bølger
25	7672488,79	543647,17	-13,28	TOT	0,05	3,00	3,05	Sondering påvirket av bølger
26	7672570,40	543427,02	-3,24	TOT	1,55	2,98	4,53	
27	7672548,44	543495,12	-4,01	TOT	0,22	3,00	3,22	Sondering påvirket av bølger
29	7672616,21	543430,13	-2,05	TOT	0,82	3,00	3,82	
30	7672560,37	543620,46	-10,39	TOT	0,43	3,05	3,48	Sondering påvirket av bølger

TOT=Totalsondering

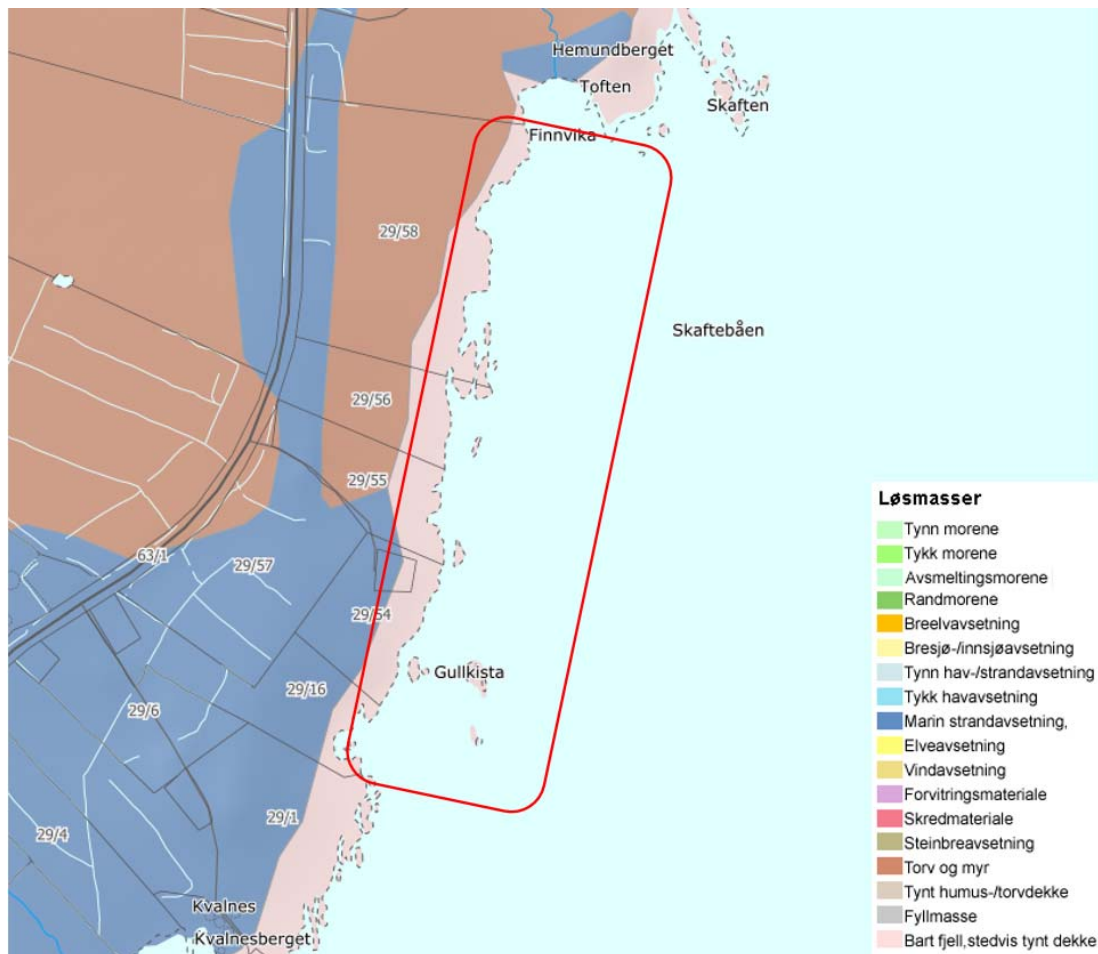
4 Grunnforholdsbeskrivelse

4.1 Kvartærgeologisk kart

Figur 4-1 viser et kvartærgeologisk kart for det aktuelle området. Kartet indikerer at løsmassene på land består av bart fjell. Det grenser til torv og myr i nordvest, og marin strandavsetning i sørvest.

Det kvartærgeologiske kartgrunnlaget gir en visuell oversikt over landskapsformende prosesser over tid, samt løsmassenes overordnede fordeling. Utgangspunktet for disse oversiktskartene er i all hovedsak visuell overflatekartlegging, og kun i begrenset omfang fysiske undersøkelser. Kartene gir ingen informasjon om løsmassefordeling i dybden og kun begrenset informasjon om

løsmassemektighet. For mer informasjon om kvartærgeologiske kart og anvendelse/kvalitet vises til www.ngu.no.



Figur 4-1 Kvartærgeologisk kart over området [5].

4.2 Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

I henhold til faresonekart på NVE-Atlas [7] er det ingen tidligere kartlagte faresoner for kvikkleireskred i det aktuelle området.

4.3 Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser

4.3.1 Generelt

Grunnundersøkelsen viser at området generelt består av 2 lag over antatt berg. Øverst er det et lag med lav til middels sonderingsmotstand og mektighet mellom ca. 0,1-0,7 meter, derunder er det et fast lag med høy sonderingsmotstand og mektighet mellom 0,2-8,4 meter. I BP.14, -19, -24 og -25 er det ikke påtruffet løsmasser og det er antatt berg i dagen.

Beskrivelse av usikkerhet og evaluering av resultatene fra grunnundersøkelsen er angitt i kap.5.

4.3.2 Dybde til berg

Registrert dybde til antatt berg varierer mellom 0-9 meter, og bergoverflaten ligger mellom kote -2,9 og kote -38,4 i borpunktene.

Bergoverflatens forløp mellom borpunktene vil kunne være svært variabel, og det kan finnes lokale forhøyninger eller forsenkninger som ikke er fanget opp av utførte undersøkelser.

5 Geoteknisk evaluering av resultatene

5.1 Avvik fra standard utførelsesmetoder

- Det var ikke mulig å ta prøveserier på grunn av faste masser
- De fleste boringene er påvirket av bølger

5.2 Viktige forutsetninger

Det gjøres oppmerksom på at grunnundersøkelsene kun avdekker lokale forhold i de respektive utførte borpunktene. Dette benyttes videre til å gi en generell beskrivelse av grunnforholdene i området. Grunnforholdene mellom borpunktene kan variere mer enn det som eventuelt kan interpoleres fra utførte grunnundersøkelser.

5.3 Undersøkelles- og prøve kvalitet

Generelt vurderes kvaliteten på utførte grunnundersøkelser som akseptabel.

5.4 Påvisning av bergnivå

Spesielt for påvisning av overgang til antatt berg ved totalsondering anmerkes følgende:

1. Påvisning av overgang til antatt berg foregår normalt sett ved at det kontrollbores 2-3 m ned i antatt berg. Slik påvisning kan være utfordrende i tilfeller med fast morene over berg. Dette på grunn av at sonderingsresultatet (responsen) fra fast morenemateriale i noen tilfeller er vanskelig å skille fra respons i berg.
2. I områder med dårlig bergkvalitet i overgangssonen mellom løsmasser og berg er det ofte meget vanskelig å skille ut berghorisonten, spesielt i overgangen mellom morenemasser/ faste løsmasser og berg. Som utgangspunkt settes alltid antatt bergnivå til tolket øvre berghorisont, uavhengig av kvaliteten til berget. Antatt sone med dårlig bergkvalitet er evt. beskrevet i tekst i rapporten og/eller angitt på sonderingsutskrifter.
3. I tilfeller der det kan være blokk i grunnen med størrelse over 2-3 m i tverrmål, vil det også være en mulighet for at det som antas som bergnivå i virkeligheten er blokk dersom kontrollboringen avsluttes etter 2-3 m boring i blokk.

I nevnte tilfeller kan virkelig bergnivå/berghorisont avvike vesentlig fra antatte nivåer tolket fra undersøkelsene. Angitte kotenivåer for antatt bergoverflate må derfor benyttes med forsiktighet.

6 Behov for supplerende grunnundersøkelser

Iht. NS-EN-1997-2 skal grunnundersøkelser normalt utføres i minst to omganger;

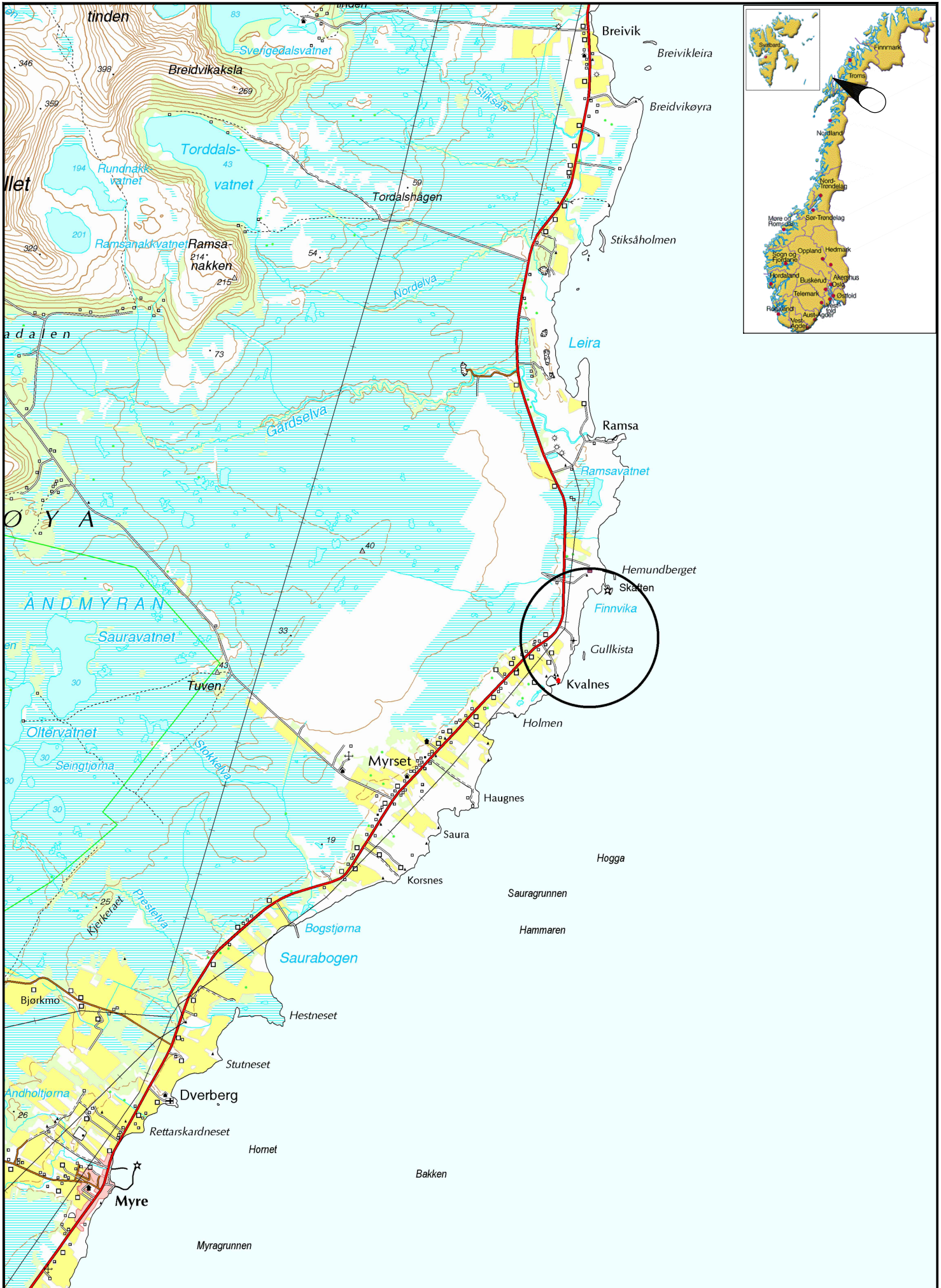
- Forundersøkelser (typisk skisse-/forprosjekt)
- Prosjekteringsundersøkelser (typisk detaljprosjekt)


Det er geoteknisk prosjekterende som er ansvarlig for å bedømme nødvendig omfang for geotekniske grunnundersøkelser for aktuelt prosjekt og relevante problemstillinger. Tilsvarende er det også geoteknisk prosjekterende som må vurdere om det er behov for supplerende grunnundersøkelser, utover de undersøkelsene som er presentert i foreliggende rapport.

7 Referanser

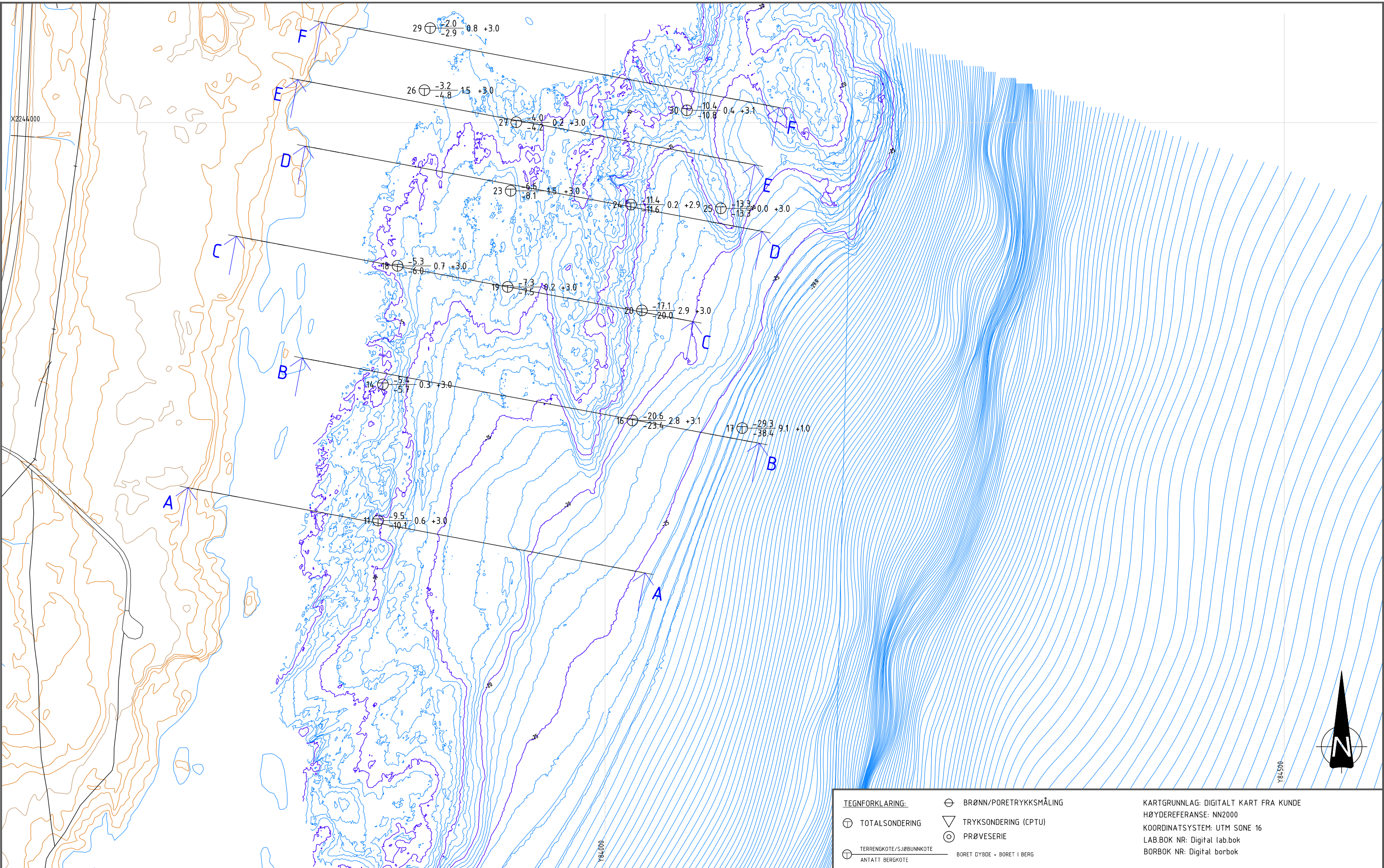
- [1] Standard Norge, «Systemer for kvalitetsstyring. Krav (ISO 9001:2015)», Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN ISO 9001:2015.
- [2] Standard Norge, «Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver (NS-EN 1997-2:2007)», Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN 1997-2:2007/AC:2010+NA:2008, Mars 2007.
- [3] Standard Norge, «Kvalifikasjonskrav til utførende av grunnundersøkelser – Del 1: Geotekniske feltundersøkelser (NS 8020-1:2016)», Standard Norge, Norsk standard NS 8020-1:2016, Juni 2016
- [4] Statens vegvesen, Vegdirektoratet, «Geoteknikk i vegbygging (Håndbok V220)», Vegdirektoratet, Oslo, Veiledning, Juni. 2010.
- [5] NGU, «Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase - kvartærgeologiske kart».
- [6] Norsk Geoteknisk Forening (NGF): NGF-Melding nr. 1-11.
- [7] Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE): atlas.nve.no

Z:\10216\10216183-01\10216183-01-03 ARBEIDSSOMRAADE\10216183-01-05 MODELLER\10216183-RIG-TEG-000.dwg - Layout: [000]; - Plottet av: sr, Dato: 2020.01.07 kl 13:52



 www.multiconsult.no	ANDFJORD SALMON AS KVALNES OVERSIKTSKART	Status - Konstr./Tegnet SR Oppdragsnr. 10216183	Fag RIG Kontrollert BGJ Tegningsnr. RIG-TEG-000	Original format A4 Godkjent MAJ Målestokk 1:50000	Dato 2020-01-07 Målestokk 1:50000 Rev. -
--	--	---	---	---	--

Z:\010216\10216183-01\10216183-01-03 ARBEIDSRRADE\10216183-01 RIG\10216183-01-05 MODELLER\10216183-RIG-TEG-001.dwg. - Layout: (001); - Plottet av: mhm, Dato: 2020.06.10 kl. 9:38



TEGNFORKLARING:		⊕ BRØNN/PORETRYKSMÅLING	KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA KUNDE
⊕ TOTALSONDERING	▽ TRYKSONDERING (CPTU)	⊙ PRØVESERIE	HØYDEREFERANSE: NN2000
⊕ TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE	— BORET D'YBDE • BORET I BERG		KOORDINATSYSTEM: UTM SONE 16
⊕ ANTATT BERGKOTE			LAB.BOK NR: Digital lab.bok
			BORBOK NR: Digital borbok

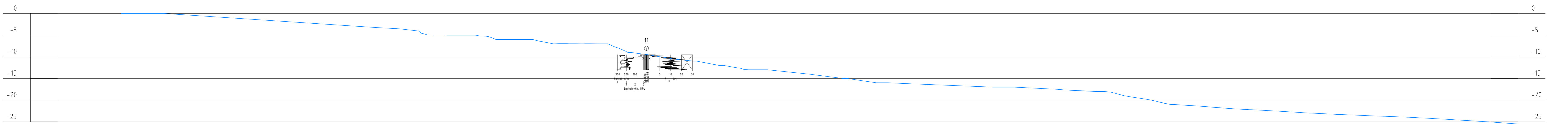
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

Multiconsult
www.multiconsult.no

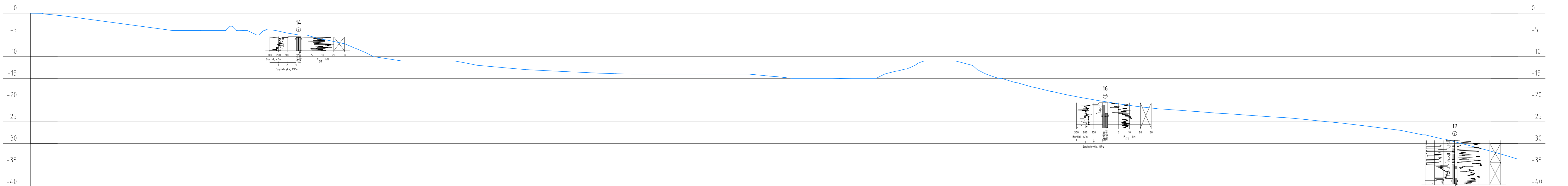
ANDFJORD SALMON AS
KVALNES
BORPLAN

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3	Dato	2020-06-10
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	SR	Godkjent	MAJ	Målestokk	1:2500
Oppdragsnr.	10216183	Tegningsnr.	RIG-TEG-001		Rev.	-	

Z:\10216\10216183-01\10216183-01-03 ARBEIDSPRAADEV\10216183-01 RIG\10216183-01-05 MODELLER\10216183-01 RIG-TEG-600 enkelt sondering.dwg - Layout: (600) - Plottet av maj. Dato: 2020.06.15 kl.12.54.



Profil A-A



Profil B-B

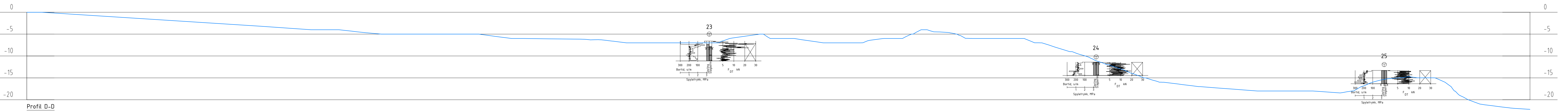
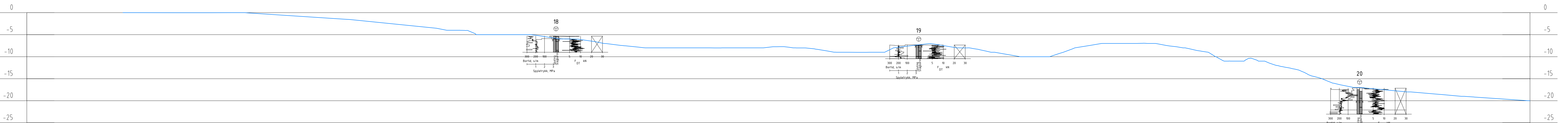
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

Multiconsult
www.multiconsult.no

ANDFJORD SALMON AS
KVALNES
PROFIL A-B

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3 L	Dato	2020-06-08
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	BGJ	Godkjent	MAJ	Målestokk	1:4.00
Oppdragsnr.	10216183	Tegningsnr.	RIG-TEG-600		Rev.	-	

Z:\10216\10216183-01\10216183-01-05 MODELLER\10216183-RIG-TEG-600 enkelt_sondering.dwg - Layout: (601) - Plottet av: maj. Dato: 2020.06.15 kl. 12:54



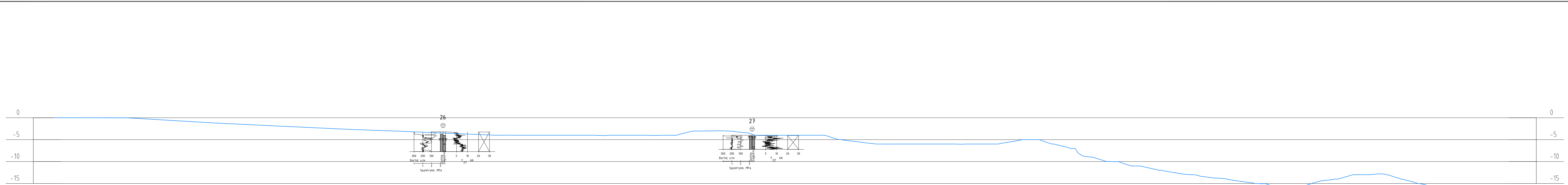
Rev.	Beskrivelse	Endr. liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

Multiconsult
www.multiconsult.no

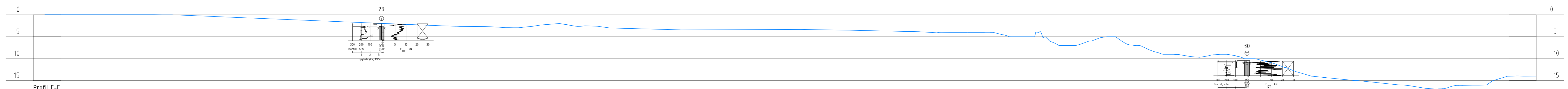
ANDFJORD SALMON AS
KVALNES
PROFIL C-D

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3 L	Dato	2020-06-08
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	BGJ	Godkjent	MAJ	Målestokk	1:4.00
Oppdragsnr.	10216183	Tegningsnr.	RIG-TEG-601		Rev.	-	

Z:\10216\10216183-01\10216183-01-03_Arbeidsmappe\10216183-01-05_MODELLER\10216183-RIG-TEG-600_enkelt_sondering.dwg - Layout: (602) - Plottet av maj. Dato: 2020.06.15 kl.12:55



Profil E-E





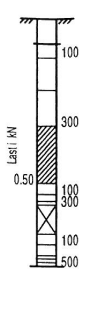
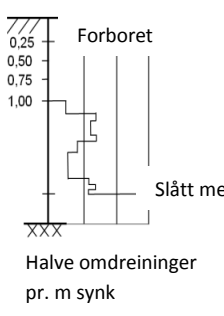
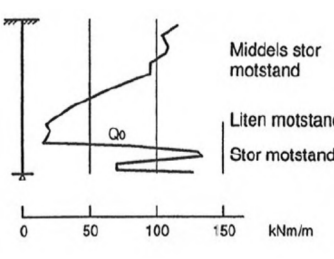
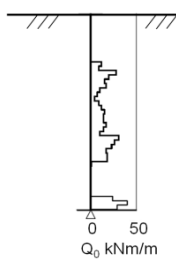
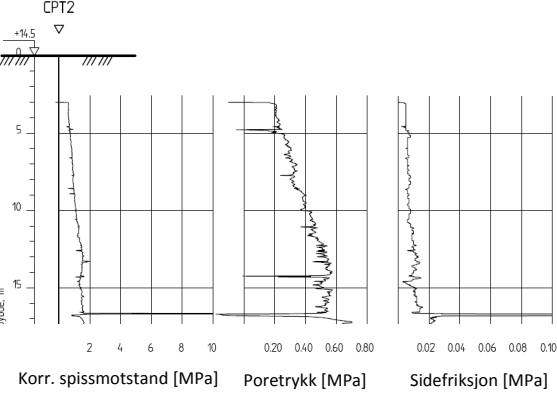
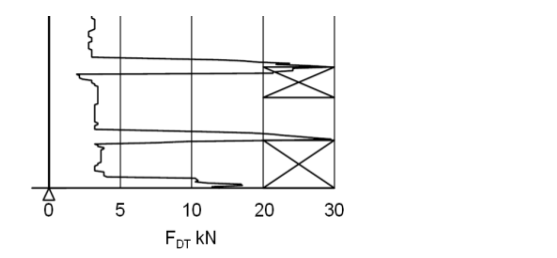
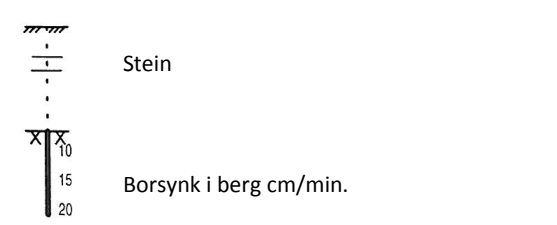
Profil F-F

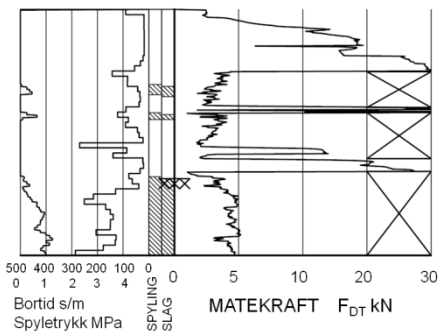
Rev.	Beskrivelse	Endr. liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

Multiconsult
www.multiconsult.no

ANDFJORD SALMON AS
KVALNES
PROFIL E-F

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3 L	Dato	2020-06-08
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	BGJ	Godkjent	MAJ	Målestokk	1:400
Oppdragsnr.	10216183	Tegningsnr.	RIG-TEG-602		Rev.	-	

 Avsluttet mot stein, blokk eller fast grunn  Avsluttet mot antatt berg	<p>Sonderinger utføres for å få en indikasjon på grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt berg eller fast grunn. For utførelsesstandarder henvises det til «Geoteknisk bilag – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer».</p>
 Forboret Middels stor motstand Meget liten motstand Meget stor motstand Avsluttet uten å nå fast grunn eller berg  Forboret 0,25 0,50 0,75 1,00 Slått med slegge XXX Halve omdreininger pr. m synk	<p>DREIESONDERING Utføres med skjøtbare $\phi 22$ mm borstenger med 200 mm vridd spiss. Boret dreies manuelt eller maskinelt ned i grunnen med inntil 1 kN (100 kg) vertikalbelastning på stengene. Hvis det ikke synker for denne lasten, dreies boret maskinelt eller manuelt. Antall $\frac{1}{2}$-omdreininger pr. 0,2 m synk registreres. Boremotstanden presenteres i diagram med vertikal dybdeskala og tverrstrek for hver 100 $\frac{1}{2}$-omdreininger. Skravur angir synk uten dreining, med påført vertikallast under synk angitt på venstre side. Kryss angir at borstengene er rammet ned i grunnen.</p>
 Middels stor motstand Liten motstand Stor motstand 0 50 100 150 kNm/m  0 50 Q0 kNm/m	<p>RAMSONDERING Boringen utføres med skjøtbare $\phi 32$ mm borstenger og spiss med normert geometri. Boret rammes med en rammeenergi på 0,38 kNm. Antall slag pr. 0,2 m synk registreres. Boremotstanden illustreres ved angivelse av rammemotstanden Q_0 pr. m nedramming. $Q_0 = \text{loddets tyngde} \cdot \text{fallhøyde/synk pr. slag (kNm/m)}$</p>
 CPT2 +18,5 5 10 15 Korr. spissmotstand [MPa] Poretrykk [MPa] Sidefriksjon [MPa]	<p>TRYKKSONDERING (CPT - CPTU) Utføres ved at en sylindrisk, instrumentert sonde med konisk spiss presses ned i grunnen med konstant penetrasjonshastighet 20 mm/s. Under nedpressingen måles kraften mot konisk spiss og friksjonshylse, slik at spissmotstand q_c og sidefriksjon f_s kan bestemmes (CPT). I tillegg kan poretrykket u måles like bak den koniske spissen (CPTU). Målingene utføres kontinuerlig for hver 0,02 m, og metoden gir derfor detaljert informasjon om grunnforholdene. Resultatene kan benyttes til å bestemme lagdeling, jordart, lagringsbetingelser og mekaniske egenskaper (skjærfasthet, deformasjons- og konsolideringsparametre).</p>
 0 5 10 20 30 FDT kN	<p>DREIETRYKKSONDERING Utføres med glatte skjøtbare $\phi 36$ mm borstenger med en normert spiss med hardmetallsveis. Borstengene presses ned i grunnen med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Rotasjonshastigheten kan økes hvis nødvendig (markeres med kryss på høyre side). Nedpressingskraften F_{DT} (kN) registreres automatisk under disse betingelsene, og gir grunnlag for å bedømme grunnforholdene. Metoden er spesielt hensiktsmessig ved påvisning av kvikkleire i grunnen, men den gir ikke sikker dybde til bergoverflaten.</p>
 Stein X 10 15 20 Borsynk i berg cm/min.	<p>BERGKONTROLLBORING Utføres med skjøtbare $\phi 45$ mm stenger og hardmetall borkrone med tilbakeslagsventil. Det benyttes tung slagborhammer og vannspyling med høyt trykk. Boring gjennom lag med ulike egenskaper, for eksempel grus og leire, kan registreres, likedan penetrasjon av blokker og større steiner. For verifisering av berginntrengning bores 3 m ned i berget, eventuelt med registrering av borsynk for sikker påvisning.</p>



TOTALSONDERING

Kombinerer metodene dreietrykksondring og bergkontrollboring. Det benyttes $\phi 45$ mm borstenger og $\phi 57$ mm stiftborkrone med tilbakeslagsventil. Under nedboring i bløte lag presses boret ned i bakken med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Når faste lag påtreffes økes først rotasjonshastigheten (markeres som kryss til høyre). Gir ikke dette synk av boret benyttes spyling og slag på borkronen.

Nedpressingskraften F_{DT} (kN) registreres kontinuerlig og vises på diagrammets høyre side, mens markering av spyletrykk, slag og bortid vises til venstre.



Prøvemarkering



PRØVETAKING

Utføres for undersøkelse av jordlagenes geotekniske egenskaper i laboratoriet.

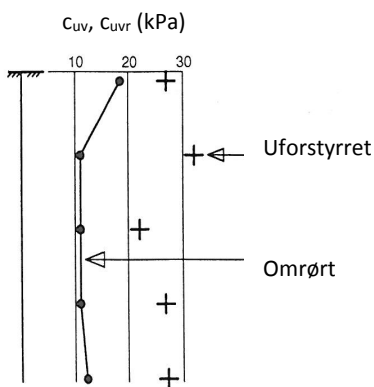
Maskinell naverboring (forstyrrede poseprøver):

Utføres med hul borstang påsveiset en metallspiral med fast stighøyde (auger). Med borrhjelp kan det bores til 5-20 m dybde, avhengig av jordart, lagringsfasthet og beliggenhet av grunnvannstanden. Med denne metoden kan det tas forstyrrede poseprøver ved å samle materialet mellom spiralskivene. Det er også mulig å benytte enklere håndholdt utstyr som for eksempel skovlprøvetaking.

Sylinder/blokkprøvetaking (Uforstyrrede prøver):

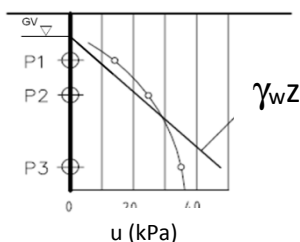
Vanligvis benyttes stempel-prøvetaking med innvendig stempel for opptak av 60-100 cm lange sylinderprøver. Prøvesylinderen kan være av plast eller stål, og det kan benyttes utstyr både med og uten innvendig prøvesylinder. På ønsket dybde skjæres det ut en jordprøve som trekkes opp til overflaten, der den blir forseglet for transport til laboratoriet. Prøvediameteren kan variere mellom $\phi 54$ mm (vanligst) og $\phi 95$ mm. Det er også mulig å benytte andre typer prøvetakere, som for eksempel ramprøvetakere og blokkprøvetakere.

Prøvekvaliteten inndeles i Kvalitetsklasse 1-3, der 1 er høyeste kvalitet.



VINGEBORING

Utføres ved at et vingekorset med dimensjoner $b \times h = 55 \times 110$ mm eller 65×130 mm presses ned i grunnen til ønsket målenivå. Her blir vingekorset påført et økende dreiemoment til jorden rundt vingen når brudd. Det tilhørende dreiemomentet blir registrert. Dette utføres med jorden i uforstyrret ved første gangs brudd og omrørt tilstand etter 25 gjentatte omdreininger av vingekorset. Udrenert skjærfasthet C_{uv} og C_{ur} beregnes ut fra henholdsvis dreiemomentet ved brudd og etter omrøring. Fra dette kan også sensitiviteten $S_t = C_{uv}/C_{ur}$ bestemmes. Tolkede verdier må vanligvis korrigeres empirisk for opptredende effektivt overlagingstrykk i måledybden, samt for jordartens plastisitet.



PORETRYKSMÅLING

Målingene utføres med et standrør med filterspiss eller med hydraulisk (åpent)/elektrisk piezometer (poretrykksmåler). Filteret eller piezometerspissen påmontert piezometerrør presses ned i grunnen til ønsket dybde. Stabilt poretrykk registreres fra vannets stighøyde i røret, eller ved avlesning av en elektrisk trykkmåler i spissen. Valg av utstyr vurderes på bakgrunn av grunnforhold og hensikten med målingene.

Grunnvannstand observeres eller peiles direkte i borhullet.

Laboratorieundersøkelser utføres for sikker klassifisering og bestemmelse av mekaniske egenskaper. Forsøkene utføres på prøver som er tatt opp i felt. For utførelsesstandarder henvises det til «Geoteknisk bilag 3 – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer».

MINERALSKE JORDARTER

Ved prøveåpning klassifiseres og indentifiseres jordarten. Mineralske jordarter klassifiseres vanligvis på grunnlag av korngraderingen. Betegnelse og kornstørrelser for de enkelte fraksjonene er:

Fraksjon	Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørrelse [mm]	<0,002	0,002-0,063	0,063-2	2-63	63-630	>630

En jordart kan inneholde en eller flere av fraksjonene over. Jordarten benevnes i henhold til korngraderingen med substantiv for den fraksjon som har dominerende betydning for jordartens egenskaper og adjektiv for medvirkende fraksjoner (for eksempel siltig sand). Leirinnholdet har størst betydning for benevnelse av jordarten. Morene er en usortert breavsetning som kan inneholde alle fraksjoner fra leir til blokk. Den største fraksjonen angis først i beskrivelsen etter egne benevningsregler, for eksempel grusig morene.

ORGANISKE JORDARTER

Organiske jordarter klassifiseres på grunnlag av jordartens opprinnelse og omdanningsgrad. De viktigste typer er:

Benevnelse	Beskrivelse
Torv	Myrplanter, mer eller mindre omdannet
<ul style="list-style-type: none"> Fibrig torv Delvis fibrig torv, mellomtorv Amorf torv, svarttorv 	Fibrig med lett gjenkjennelig plantestruktur. Viser noe styrke Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene Ingen synlig plantestruktur, svampig konsistens
Gytje og dy	Nedbrutt struktur av organisk materiale, kan inneholde mineralske bestanddeler
Humus	Planterester, levende organismer sammen med ikke-organisk innhold
Mold og matjord	Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur, utgjør vanligvis det ovre jordlaget

KORNFORDELINGSANALYSER

En kornfordelingsanalyse utføres ved våt eller tørr sikting av fraksjonene med diameter $d > 0,063$ mm. For mindre partikler bestemmes den ekvivalente korndiameteren ved slemmeanalyse og bruk av hydrometer. I slemmeanalysen slemmes materialet opp i vann og densiteten av suspensjonen måles ved bestemte tidsintervaller. Kornfordelingen kan da bestemmes fra Stokes lov om sedimentering av kuleformede partikler i vann. Det vil ofte være nødvendig med en kombinasjon av metodene.

VANNINNHold

Vanninnholdet angir masse av vann i % av masse tørt (fast) stoff i massen og bestemmes fra tørking av en jordprøve ved 110°C i 24 timer.

KONSISTENSGRENSER

Konsistensgrensene (Atterbergs grenser) for en jordart angir vanninnholdsområdet der materialet er plastisk (formbart). Flytegrensen angir vanninnholdet der materialet går fra plastisk til flytende tilstand. Plastisitetsgrensen (utrullingsgrensen) angir vanninnholdet der materialet ikke lenger kan formes uten at det sprekker opp. Plastisitetsindeksen $I_p = w_f - w_p$ (%) angir det plastiske området for jordarten og benyttes til klassifisering av plastisiteten. Er det naturlige vanninnholdet høyere enn flytegrensen blir materialet flytende ved omrøring (vanlig for kvikkleire).

HUMUSINNHold

Humusinnholdet kan bestemmes ved kolorimetri og bruk av natronlut (NaOH-forbindelse), glødning av jordprøve i varmeovn eller våt-oksidasjon med hydrogenperoksyd. Metoden angir innholdet av humufiserte organiske bestanddeler i en relativ skala.

DENSITET, TYNGDETETHET, PORETALL OG PORØSITET

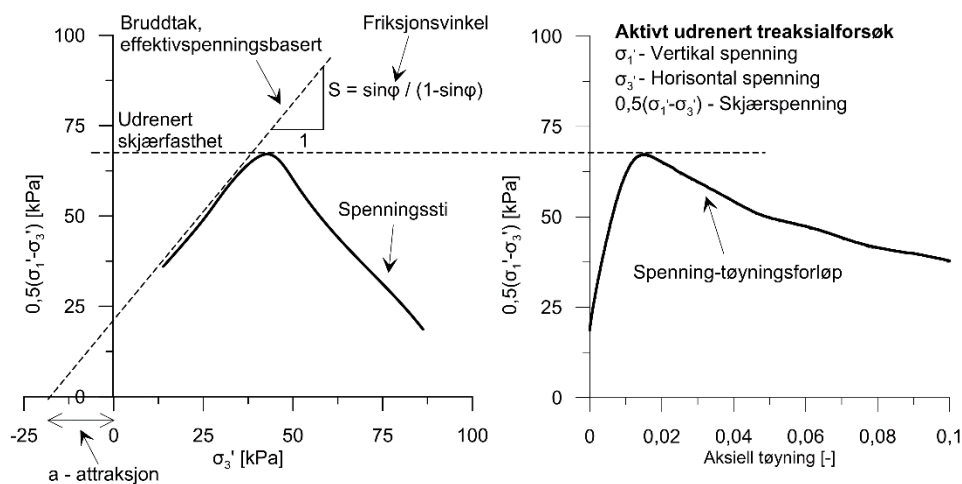
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	ρ	g/cm ³	Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del
Korndensitet	ρ_s	g/cm ³	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	ρ_d	g/cm ³	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	γ	kN/m ³	Tyngde av prøve per volumenhet ($\gamma = \rho g = \gamma_s(1+w/100)(1-n/100)$, der g er tyngdeakselerasjonen)
Spesifikk tyngdetetthet	γ_s	kN/m ³	Tyngde av fast stoff per volumenhet fast stoff ($\gamma_s = \rho_s g$)
Tørr tyngdetetthet	γ_d	kN/m ³	Tyngde av tørt stoff per volumenhet ($\gamma_d = \rho_d g = \gamma_s(1-n/100)$)
Poretall	e	-	Volum av porer dividert med volum av fast stoff ($e = n/(1-n)$, n som desimaltall)
Porøsitet	n	%	Volum av porer i % av totalt volum av prøven ($n = e/(1+e)$)

SKJÆRFASTHET

Skjærfastheten beskriver jordens styrke og benyttes bla. til beregning av motstand mot utglidninger og grunnbrudd. Skjærfasthet benyttes i beregninger av skråningsstabilitet og bæreevne. For korttidsbelastninger i finkornige materialer (leire) oppfører jorden seg udrenert og skjærfastheten beskrives ved udrenert skjærfasthet. Over lengre tidsintervaller vil oppførselen karakteriseres som drenert. Det benyttes da effektivspenningsparametere.

Effektive skjærfasthetsparametre a (attraksjon) og $\tan \phi$ (friksjon) bestemmes ved treaksiale belastningsforsøk på uforstyrrede (leire) eller innbyggede prøver (sand). Skjærfastheten er avhengig av effektiv normalspenning (totalspenning – poretrykk) på kritisk plan. Forsøksresultatene fremstilles som spenningsstier som viser spenningsutvikling og tilhørende tøyningutvikling i prøven frem mot brudd. Fra disse, samt fra annen informasjon, bestemmes karakteristiske verdier for skjærfasthetsparametre for det aktuelle problemet.

Udrenert skjærfasthet c_u (kPa) bestemmes som den maksimale skjærspenning et materiale kan påføres før det bryter sammen i en situasjon med raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk. I laboratoriet bestemmes denne egenskapen ved enaksiale trykkforsøk (c_{ut}), konusforsøk (uforstyrret c_{ufc} , omrørt c_{urfc}), udrenerte treaksialforsøk (kompresjon/aktiv c_{uA} , avlastning/passiv c_{uP}) og direkte skjærforsøk (c_{uD}). Udrenert skjærfasthet kan også bestemmes i felt ved for eksempel trykksondering med poretrykksmåling (CPTU) ($c_{u\text{CPTU}}$) eller vingebor (uforstyrret c_{uv} , omrørt c_{uvr}).

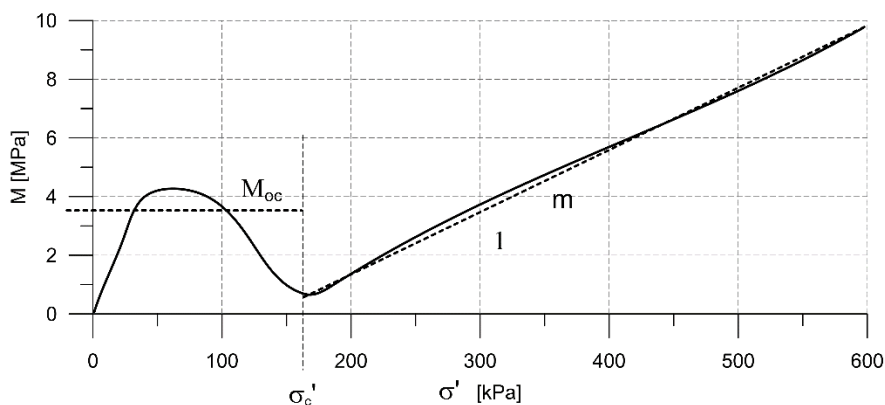


SENSITIVITET

Sensitiviteten $St = c_u/c_r$ uttrykker forholdet mellom en leires udrenerte skjærfasthet i uforstyrret og omrørt tilstand. Denne størrelsen kan bestemmes fra konusforsøk i laboratoriet eller ved vingeborforsøk i felt. Kvikkleire har for eksempel meget lav omrørt skjærfasthet ($c_r < 0,5$ kPa NS8015, $c_r < 0,33$ kPa ISO 17892-6), og viser derfor som regel meget høye sensitivitetsverdier.

DEFORMASJONS- OG KONSOLIDERINGSEGENSKAPER

Jordartens deformasjons- og konsolideringsegenskaper benyttes ved beregning av setninger og deformasjoner. Disse mekaniske egenskapene bestemmes ved hjelp av belastningsforsøk i ødometer. Jordprøven bygges inn i en stiv ring som forhindrer sideveis deformasjon. Belastningen skjer vertikalt med trinnvis eller kontinuerlig økende last/spenning (σ'). Sammenhørende verdier for spenning og deformasjon (tøyning ϵ) registreres, og materialets stivhet (deformasjonsmodul) kan beregnes som $M = \Delta\sigma' / \Delta\epsilon$. Denne presenteres som funksjon av vertikalspenningen. En sentral parameter som tolkes i sammenheng med ødometerforsøk er forkonsolideringsspenningen (σ'_c). Dette er det største lastnivået som jorda har opplevd tidligere (f.eks. tidligere overlaging eller islast). Deformasjonsmodulen viser typisk forskjellig oppførsel under og over forkonsolideringsspenningen. I leire vil stivheten for spenningsnivåer under σ'_c representeres ved en konstant stivhetsmodul M_{oc} . For spenningsnivåer over σ'_c vil stivheten øke med økende spenning. Denne økningen kan beskrives ved modultallet m .

**TELEFARLIGHET**

En jordarts telefarlighet bestemmes ut i fra kornfordelingskurven eller ved å måle den kapillære stighøyde for materialet. Telefarligheten klassifiseres i gruppene T1 (Ikke telefarlig), T2 (Litt telefarlig), T3 (Middels telefarlig) og T4 (Meget telefarlig) etter SVV Håndbok N200.

KOMPRIMERINGSEGENSKAPER

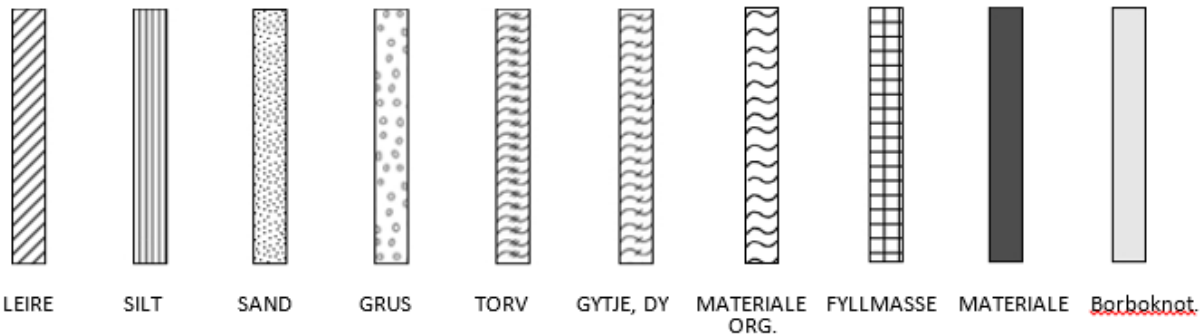
Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineralkornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr densitet ρ_d som funksjon av innbyggingsvanninnhold w_i . Den maksimale tørrdensiteten som oppnås (ρ_{dmax}) benyttes ved spesifikasjon av krav til utførelsen av komprimeringsarbeider. Det tilhørende vanninnhold benevnes optimalt vanninnhold (w_{opt}).

PERMEABILITET

Permeabiliteten defineres som den vannmengden q som under gitte betingelser vil strømme gjennom et jordvolum pr. tidsenhet. Generelt bestemmes permeabiliteten fra følgende sammenheng: $q = kiA$, der A er bruttoareal av tverrsnittet normalt på vannets strømningsretning og i = hydraulisk gradient i strømningsretningen (= potensialforskjell pr. lengdeenhet). Permeabiliteten kan bestemmes ved strømningsforsøk i laboratoriet, ved konstant eller fallende potensial, eventuelt ved pumpe- eller strømningsforsøk i felt samt ødometerforsøk.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - PRØVESKRAVERING

Analyserte prøver skraveres på prøveserietegningen i henhold til hovedbenevnelsen av materialet. Det er i tillegg en egen skravering for eventuelle notater hentet fra borbok til den gjeldende prøveserien. De ulike skraveringene er som følger:



NB: Med mindre en kornfordelingsanalyse er utført, er dette kun en subjektiv og veiledende klassifisering som er basert på laborantens visuelle vurdering av materialet.

LEIRE: Leirinnholdet er større enn 15 %

SILT: Siltinnholdet er større enn 45 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

SAND: Sandinnholdet er større enn 60 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

GRUS: Grusinnholdet er større enn 60 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

MATERIALE: Brukes når materialet har en slik sammensetning at ingen av de ovennevnte betegnelse kan benyttes. Dette fremkommer normalt fra en kornfordelingsanalyse

TORV: Mer eller mindre omvandlede planterester

GYTJE/DY: Består av vannavsatte plante- og dyrerester. De kan virke fete og elastiske

MATERIALE ORG.: Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur

FYLLMASSE: Avsetninger som ikke er naturlige (utlagte masser)

Borboknotat: Merknader fra borleder (hentet fra borbok), f.eks. «tom sylinder», «foringsrør», «forboring» osv.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SPESIALFORSØK – Korngradering (K) / Treksialforsøk (T) / Ødometerforsøk (Ø)

Eventuelt utførte spesialforsøk på en prøveserie markeres med K, T eller Ø ved tilhørende prøve. Markeringene indikerer ikke nøyaktig dybde for spesialforsøkene, men er referanse til at det foreligger egne tegninger for forsøket inkludert resultater og ytterlig forsøksinformasjon.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING - Vanninnhold og konsistensgrenser

Vanninnhold og konsistensgrenser utført ved rutineundersøkelsen fremvises på prøveserietegningen ved plassering av symboler på tilhørende graf. Dersom et vanninnhold overstiger grafens maksgrense vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

Vanninnhold w		Plastisitetsgrense w_p	
		Flytegrense w_f	

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING - Udrenert skjærfasthet

Resultatene fra utførte konus- og enaksiale trykkforsøk ved rutineundersøkelsen fremvises på prøveserietegningen ved plassering av symboler på tilhørende graf. Dersom en skjærfasthetverdi overstiger grafens maksgrense vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

Uomrørt konus c_{urfc}		Omrørt konus c_{urfc}	
Enaksialt trykkforsøk Strek angir aksial tøyning (%) ved brudd		Omrørt konus $c_{urfc} \leq 2,0 \text{ kPa}$	0,9

METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – FELTUNDERSØKELSER

Feltundersøkelsesmetoder beskrevet i geotekniske bilag, samt terminologi og klassifisering benyttet i rapportering, baserer seg på gjeldende versjon av følgende standarder og referansedokumenter:

Dokument	Tema
NGF Melding 1	SI-enheter
NGF Melding 2, NS-EN ISO 14688-1 og -2	Symboler og terminologi
NGF Melding 3	Dreiesondering
NGF Melding 4	Vingeboring
NGF Melding 5, NS-EN ISO 22476-1	Trykksondering med poretrykksmåling (CPTU)
NGF Melding 6	Grunnvanns- og poretrykksmåling
NGF Melding 7	Dreietrykksondering
NGF Melding 8	Kommentarkoder for feltundersøkelser
NGF Melding 9	Totalsondering
NS-EN ISO 22476-2	Ramsondering
NGF Melding 10	Beskrivelsestekster for grunnundersøkelser
NGF Melding 11, NS-EN ISO 22475-1	Prøvetaking
Statens vegvesen Håndbok R211	Feltundersøkelser
NS 8020-1	Kvalifikasjonskrav til utførende av grunnundersøkelser

METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – LABORATORIEUNDERSØKELSER

Laboratorieundersøkelser beskrevet i geotekniske bilag, samt terminologi og klassifisering benyttet i rapportering, baserer seg på følgende standarder og referansedokumenter:

Dokument	Tema
NS8000	Konsistensgrenser – terminologi
NS8001	Støtflytegrense
NS8002	Konusflytegrense
NS8003	Plastisitetsgrense (utrullingsgrense)
NS8004	Svinggrense
NS8005, NS-EN ISO 17892-4	Kornfordelingsanalyse
NS8010, NS-EN ISO 14688-1 og -2	Jord – bestanddeler og struktur. Klassifisering og indentifisering.
NS8011, NS-EN ISO 17892-2	Densitet
NS8012, NS-EN ISO 17892-3	Korndensitet
NS8013, NS-EN ISO 17892-1	Vanninnhold
NS8014	Poretall, porøsitet og metningsgrad
ISO 17892-6:2017	Skjærfasthet ved konusforsøk
NS8016	Skjærfasthet ved enaksialt trykkforsøk
NS-EN ISO 17892-5:2017	Ødometerforsøk, trinnvis belastning
NS8018	Ødometerforsøk, kontinuerlig belastning
NS-EN ISO/TS 17892-8 og -9	Treaksialforsøk (UU, CD)
Statens vegvesen Håndbok R210	Laboratorieundersøkelser

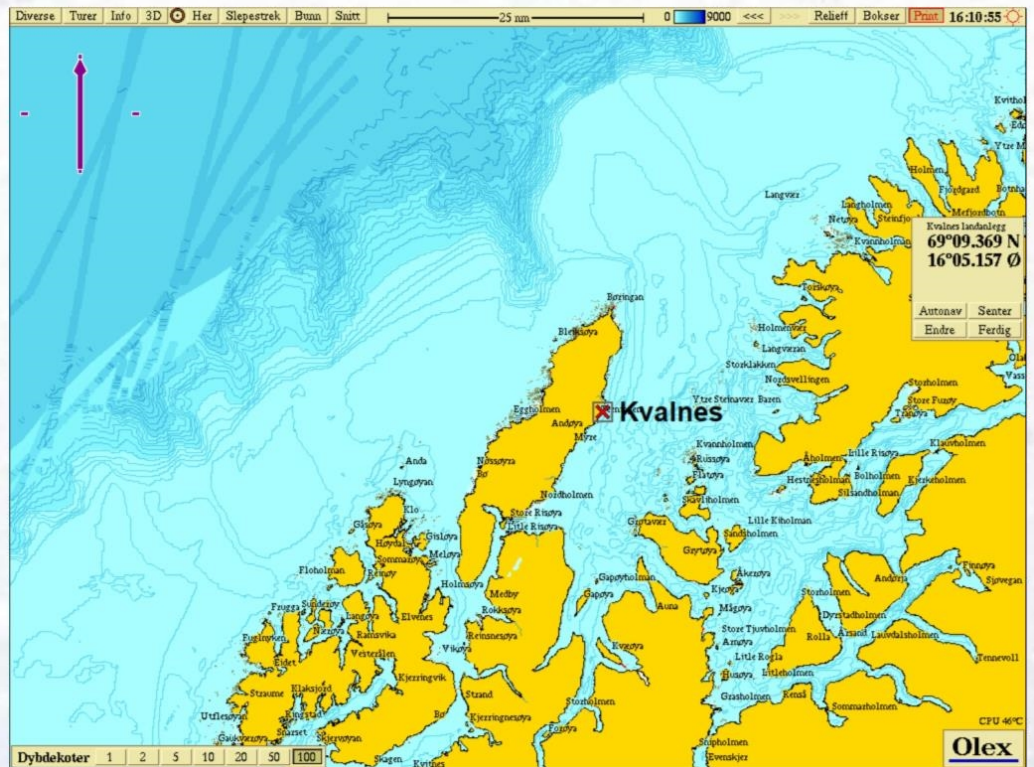
Vedlegg 6

Strømmålinger, Kvalnes - Utslipp, inntak vinter og inntak sommer.

Andfjord AS

Strømmålinger Kvalnes

Utslipp, inntak vinter og inntak sommer



This page is intentionally left blank

Akvaplan-niva AS

Rådgivning og forskning innen miljø og akvakultur

Org.nr: NO 937 375 158 MVA

Framsenteret

9296 Tromsø

Tlf: 77 75 03 00, Fax: 77 75 03 01

www.akvaplan.niva.no



Informasjon oppdragsgiver			
Tittel:	Andfjord AS Strømmålinger Kvalnes. Utslipp , inntak vinter og inntak sommer		
Rapportnummer (s):	8615.04 (11 + vedlegg)	Lokalitetsnavn:	Kvalnes
Lokalitetsnummer:	Ny	Kartkoordinater landanlegg:	69°09,369 N 16°05,157 Ø
Fylke:	Nordland	Kommune:	Andøy kommune
Kontaktperson:	Roy Pettersen		
Oppdragsgiver:	Andfjord AS. Fabrikken Næringshage AS, 8400 Sortland		

Resultat fra strømmålinger (hovedresultater)					
Navn / dybde (m)	Maks hastighet (cm/s)	Gjennomsnitts- hastighet (cm/s)	Hovedretning vanntransport (grader)	Temperatur- gjennomsnitt (grader)	
An.1 Inntak sommer, 23m	39,1	11,3	30	3,3	
An. 2 Utslipp, 27m	51,0	10,6	15	4,5	
An.3 Inntak vinter, 162m	47,9	8,7	195	6,8	
Data for produksjon av rapport					
Målere ut/inn:	An. 1	27.02.2018	12.04.2018	Dato rapport:	09.05.2018
	An. 2-3	16.02.2017	24.03.2017		
Ansvarlig feltarbeid:	Asle Guneriusen	Signatur:			
Rapport skrevet av:	Thomas Heggem	Signatur:			
Kvalitetskontroll	Kristine Steffensen	Signatur:			

© 2018 Akvaplan-niva AS. Rapporten kan kun kopieres i sin helhet. Kopiering av deler av rapporten (tekstutsnitt, figurer, tabeller, konklusjoner, osv.) eller gjengivelse på annen måte, er kun tillatt etter skriftlig samtykke fra Akvaplan-niva AS.

INNHOLDSFORTEGNELSE

1 INNLEDNING	2
2 METODE	3
2.1 Utsett og opptak av målere	3
2.2 Plassering og dyp.....	3
2.3 Beskrivelse av rigg	4
2.4 Strømmålinger	4
3 RESULTATER.....	6
3.1 Strømmålinger	6
3.2 Tidevannsstrøm	6
3.3 Vindgenerert strøm	8
3.4 Vårflom og snø- og ismelting	8
3.5 Datakvalitet.....	9
4 INSTRUMENTBESKRIVELSE.....	10
5 LITTERATURLISTE.....	11
6 VEDLEGG	12
6.1 Strømmålinger	12
6.1.1 An.2. 23 m dyp. Inntak sommer	12
6.1.2 An.2. 27 m dyp. Inntak sommer	17
6.1.3 An.3.162 m dyp. Inntak vinter.....	22
6.2 Riggskjema	27

1 Innledning

Akvaplan-niva AS har på oppdrag fra Andfjord AS foretatt strømmålinger i resipienten Kvalnes, Andøy kommune i Nordland fylke. Strømmålingene er utført for å tilfredsstille de krav som stilles i Fiskeridirektoratets søknadsskjema *Akvakultur i Flytende anlegg (20.01.2012.)*. Samme som for landbasert oppdrett. Merk at det kun er 11 meters dyp på målepunktet for utslipp. Derfor er det bare målt strøm ved bunnen. Det stod ingen installasjoner i området som kan ha påvirket hastighet eller retning til strømmålingene.

Metodikk er i henhold til *NS 9425 – Del 1 Strømmåling i faste punkter*.

Rapporten erstatter APN-8615.02, på grunn av ny strømmåling i ny posisjon.

Skjema for strømmålinger som skal brukes i akkreditert arbeid:

Henvisning	Forutsetninger	Status
NS 9415:2009 5.2.1	Logging av strøm min hvert 10. minutt	Ja
NS 9415:2009 5.2.1	Tid, fart og retning er registret i hele perioden	Ja
NS 9415:2009 5.2.3	Måleperioden er på minimum 28 dager (en månefase)	Ja
NYTEK	Eksterne forhold som har påvirket målingene	Nei
APN Prosedyrer	Prosedyre for strømmålere og strømmålinger er fulgt	Ja

2 Metode

2.1 Utsett og opptak av målere

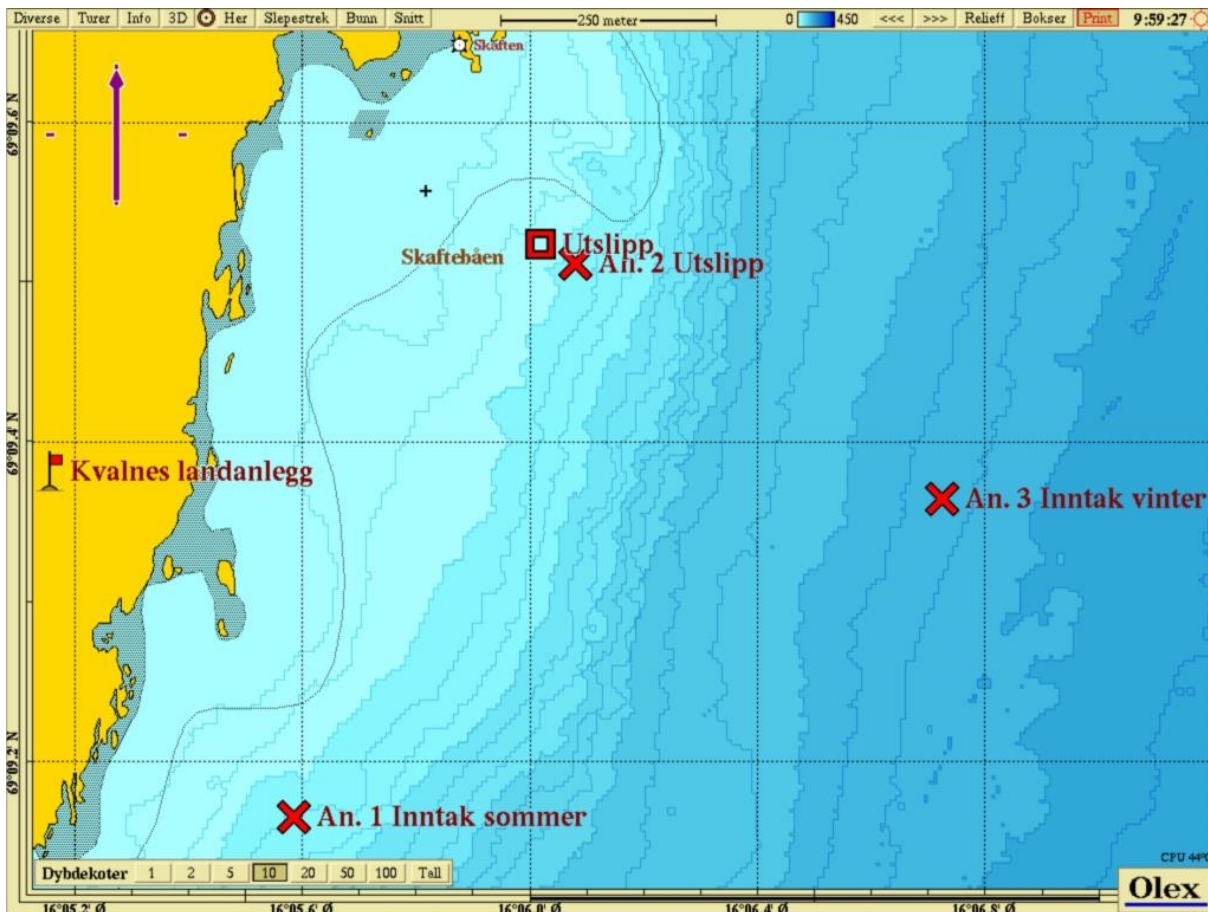
Målerne er satt ut av personell fra Akvaplan-niva AS og tatt opp av personell fra Andfjord AS.

2.2 Plassering og dyp.

Posisjon, måledyp, totalt dyp og intervall for målingene er angitt i *Tabell 1* og *Figur 1*.

Tabell 1 . Måledyp, posisjon, totalt dyp, målerperiode og –intervall for strømmålingene.

Navn måleposisjon	An. 1 Inntak sommer	An. 2 Utslipp	An. 3 Inntak vinter
Måledyp	23 meter	27 meter	162 meter
Posisjon	N69°09,165 Ø16°05,585	N69°09,511 Ø16°06,080	N69°09,364 Ø16°06,724
Dyp posisjon	41 meter	29 meter	166 meter
Dato måleserie	27.02.2018- 29.03.2018	16.02.2017- 18.03.2017	16.02.2017- 18.03.2017
Reell målerperiode	30 døgn	30 døgn	30 døgn
Dato start - stopp	27.02.2018- 12.04.2018	16.02.2017- 24.03.2017	16.02.2017- 24.03.2017
Registreringsavbrudd	Nei	Nei	Nei
Målerintervall	10 min	10 min	10 min
Navigasjonssystem	gps	gps	gps
Bestemmelse av dyp	Olex	Olex	Olex



Figur 1. Kartet viser utsnitt av Andfjorden med resipienten Kvalnes med posisjoner for strømmålere avmerket: An. 1 Inntak sommer, An. 2 Utslipp og An. 3. Inntak vinter

2.3 Beskrivelse av rigg

Målerne ble satt ut på individuelle rigger på de respektive måledyp (vedlegg 6.2).

2.4 Strømmålinger

Strømmålere ble satt ut på posisjoner for å kartlegge strømbildet der planlagte utslipp og inntak fra landbasert anlegg skal posisjoneres. Kvalitetssikring av data og framstilling av grafikk ble foretatt av Akvaplan-niva AS. Målingene ble utført med tre rigger med en strømmåler i hver rigg.

For å skille ut tidevannskomponenten av strømmen ble det foretatt en harmonisk analyse av strømmen. Strømhastigheten ble først midlet over ½-time for å fjerne målestøy fra tidsserien før analysen ble utført. Tidevannsestimatet og variansen til tidevann sammenlignet med variansen til totalstrømmen er beregnet fra perioden 27.02.2018-03.04.2018 for An. 1. og for perioden 16.02-23.03.2017 for An. 2 og 3.

Resultatene fra den harmoniske analysen ble brukt til å reprodusere tidevannsbidraget i måleserien ved hjelp av en tidevannsmoell (Codiga, 2011). Totalstrømmen er midlet over ½-time før variansellipsene estimeres, slik at variansen for de to komponentene er estimert på samme grunnlag. Variansellipsene viser ett standardavvik av variansen til a) alle målingene og

b) den reproduserte tidevannskomponenten. *Varians forklart* kan estimeres fra korrelasjonen (r) mellom totalstrøm og tidevannsstrøm og regnes ut fra formelen:

$$\text{Varians forklart} = [\text{korrelasjonskoeffesient}(\text{fart_tidevann}, \text{fart_totalstrom})]^2.$$

Dette gir et mål på hvor mye av den totale variansen som kan forklares ved estimerte tidevannskomponenten. Det er viktig å notere seg at disse ellipsene ikke er en klassisk tidevannsellipse men en variansellipse av tidevannskomponenten til strømmen, og videre at tidevannet er estimert fra en modell og ikke faktiske målinger.

3 Resultater

3.1 Strømmålinger

Resultatene fra strømmåling på 23 meters dyp (An. 1 Inntak sommer) viser at hovedstrømsretning og massetransport av vann er definert mot nordøst (30 grader), med en svak returstrøm mot sør (195 grader). Gjennomsnittlig strømhastighet er 11,3 cm/s. 2,8 % av målingene er > 30 cm/s, 15,1 % av målingene er > 20 cm/s, 47,6 % av målingene er > 10 cm/s, 39,1 % av målingene er mellom 10 og 3 cm/s, 11,5 % av målingene er mellom 3 og 1 cm/s og 1,8 % av målingene er < 1 cm/s.

Resultatene fra strømmåling på 27 meters dyp (An. 2 Utslipp) viser at hovedstrømsretning og massetransport av vann er definert mot nord (15 grader), med en moderat returstrøm mot sør (180 grader). Gjennomsnittlig strømhastighet er 10,6 cm/s. 0,2 % av målingene er > 40 cm/s, 3,5 % av målingene er > 30 cm/s, 14,2 % av målingene er > 20 cm/s, 41,9 % av målingene er > 10 cm/s, 43,6 % av målingene er mellom 10 og 3 cm/s, 12,4 % av målingene er mellom 3 og 1 cm/s og 2,1 % av målingene er < 1 cm/s.

Resultatene fra strømmåling på 162 meters dyp (An. 3 Inntak vinter) viser at hovedstrømsretning og massetransport av vann er definert mot sør (195 grader), med en minimal returstrøm mot nord (0-10 grader). Gjennomsnittlig strømhastighet er 8,7 cm/s. 0,4 % av målingene er > 40 cm/s, 1,9 % av målingene er > 30 cm/s, 8,2 % av målingene er > 20 cm/s, 29,6 % av målingene er > 10 cm/s, 53,9 % av målingene er mellom 10 og 3 cm/s, 14,1 % av målingene er mellom 3 og 1 cm/s og 2,4 % av målingene er < 1 cm/s.

Maksimal strømhastighet i den målte perioden på 23, 27 og 162 m var henholdsvis 39,1, 51,0 og 47,9 cm/s (An. 1-3).

3.2 Tidevannsstrøm

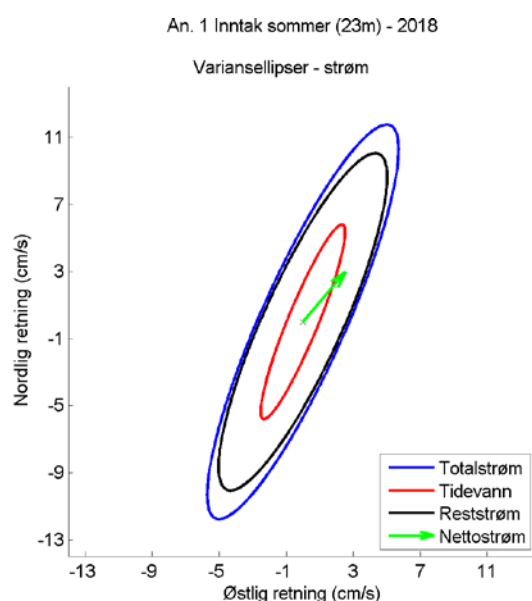
I hovedsak er det meste av strøm i nordnorske fjorder styrt av tidevannsstrømmen. Men det varierer sterkt hvor store de sykliske endringene er innenfor gitt tidsperiode (en tidevannsperiode eller en månefase). Strømmålingene som er utført på lokaliteten viser at tidevannskomponenten er moderat i forhold til reststrømmen. *Tabell 2* viser resultater fra variansanalysen for 23, 27 og 162 m dyp. Variansforklart for tidevann er et statistisk tall på hvor mye av den totale variansen i vannet som kan forklares ut fra tidevannet.

Tallene i *Tabell 1* er forholdsvis små. Det estimerte tidevannet for strøm på 23, 27 og 162 meter kan forklare henholdsvis 22,6 %, 11,8 % og 13,9 % i Ø-V-retning, og 27,0 %, 31,4 % og 23,7 % i N-S-retning av variabiliteten i strømmen på denne lokaliteten.

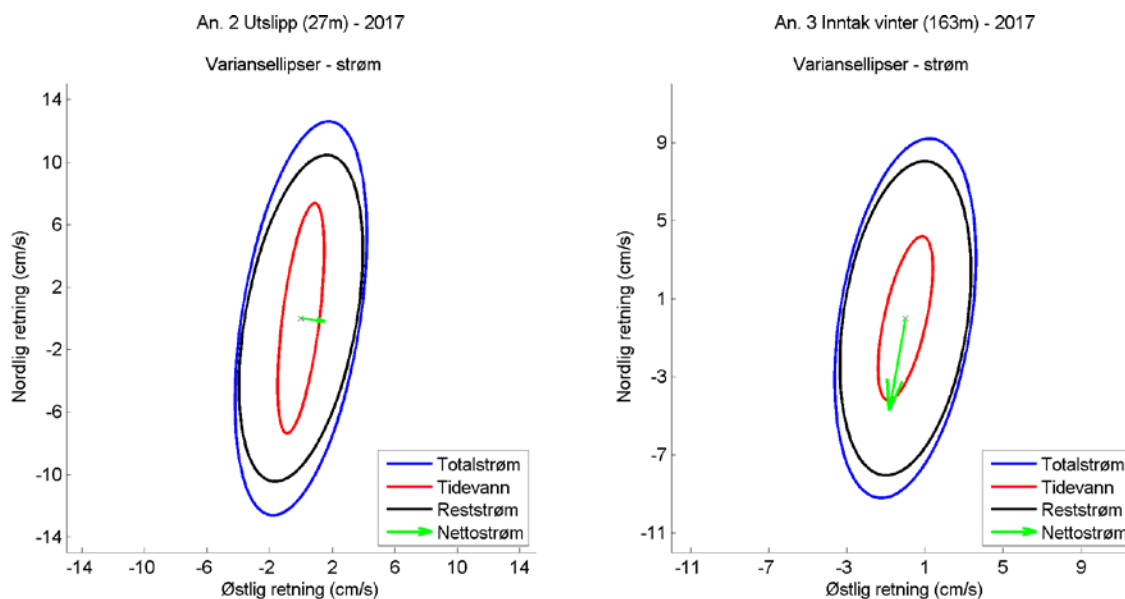
Tabell 2 Varians forklart for tidevannskomponenten av varians i totalstrømmen (tall i prosent)

Retning på strømkomponent	Dyp		
	An.1. 23 m	An.2. 27 m	An.3. 162 m
Øst-Vest	22,6 %	11,8 %	13,9 %
Nord-Sør	27,0 %	31,4 %	23,7 %

Resultatene i Tabell 2 gjenspeiles i Figur 2 og Figur 3, hvor man ser at ellipsen til tidevannet er forholdsvis moderat til liten sammenlignet med variansellipsen til totalstrømmen. Dette viser at tidevannet ikke er en dominerende faktor, men påvirker strømbildet.



Figur 2 Variansellipse for totalstrøm, tidevannsstrøm og reststrøm på 23 m. Variansellipsen viser størrelsen av ett standardavvik av variansen, både i retning og størrelse. Den blå kurven viser variansellipsen til totalstrømmen og den røde kurven viser variansellipsen til tidevannskomponenten av strømmen. Den sorte variansellipsen viser reststrømmen, dvs. den strømmen som ikke kan forklares av tidevannet. Resultatene er estimert fra strømdata for perioden 27.02.2018-03.04.2018. Den grønne pilen viser nettostrøm.



Figur 3 Variansellipse for totalstrøm, tidevannsstrøm og reststrøm på 27 og 162 m. Variansellipsen viser størrelsen av ett standardavvik av variansen, både i retning og størrelse. Den blå kurven viser variansellipsen til totalstrømmen og den røde kurven viser variansellipsen til tidevannskomponenten av strømmen. Den sorte variansellipsen viser reststrømmen, dvs. den strømmen som ikke kan forklares av tidevannet. Resultatene er estimert fra strømdata for perioden 16.02-18.03.2017. Den grønne pilen viser nettostrøm.

3.3 Vindgenerert strøm

Vindgenerert strøm vil i hovedsak gjøre seg gjeldende for resultater fra målinger på 5 meter og grunnere da vindpåvirkning i vannsøylen avtar med dyp. For at strøm på dyp under dette skal påvirkes nevneverdig er det nødvendig med sterk vind fra samme retning over lengre perioder. Dette ser man sjeldent inne i fjorder og kystnære strøk hvor anlegg er lokalisert. For de tre stasjonene er det minste måledypet 23 meter, og der er derfor ikke vurdert vindpåvirkning.

3.4 Vårflom og snø- og issmelting

Strømmålinger på 27 og 162 m ble gjort i perioden februar-mars 2017, en periode hvor det kan forekommer snø- og issmeltinger. Gjennomsnittlig lufttemperatur i måleperioden var $-0,5$ °C med en makstemperatur på $7,5$ °C i starten av måleperioden. Perioden med høyere temperatur var relativt kort, og det er lite som tyder på at snø- og issmeltinger har påvirket målingene. For måling i februar-mars 2018 var makstemperatur i luft $3,8$ °C. Dette var inn mot midten av måleperioden, men perioder med temperaturer større enn null var hovedsakelig kortvarige. I hele måleperioden var snittemperaturen $-3,4$ °C. Det er lite som indikerer at snø- og issmeltinger har påvirket målingene.

Det er ingen ferskvannskilder i området som kan ha hatt innvirkning på målingene.

3.5 Datakvalitet

Ved målepunkt *An.3 Inntak vinter* er det registrert flere perioder med høy pitch og single-ping standardavvik (335 målepunkt av totalt 5158). De relevante målepunktene har blitt rensert bort i henhold til anbefaling fra utstysleverandør, grunnet usikkerhet i forhold til nøyaktigheten ved disse registreringene. Bortrensede målepunkt sammenfalt ikke med maksverdier av strømhastighet, og vil derfor påvirke dataserien minimalt.

Resultatene fra strømmålingene analyseres i egen strømprogram, AdFontes. Gjennom AdFontes gjøres det først en grovrens hvor alle punkter som ligger utenfor faste kriterier anbefalt av produsent, samt at alle datapunkter der trykksensoren har registrert målinger over 2 m fra overflaten (instrument ikke vært i vann) fjernes fra dataserien. Data kvalitetssjekkes visuelt via AdFontes. Logg over rensert data blir lagret hos Akvaplan-niva AS.

Resultatene som presenteres er direkte overført fra rådata. Det utføres ingen reduksjon av støy eller datakompresjon. Tidevannet er filtrert med ½-timers intervall.

Kalibrering av målere er gjennomført iht. leverandørs anbefaling. Historikk over kalibrering lagres internt hos Akvaplan-niva AS.

4 Instrumentbeskrivelse

Strømmålingene er utført ved hjelp av Seaguard punktdopplermålere fra Aanderaa. Instrumentbeskrivelse finnes i Tabell 3.

Tabell 3 . Instrumentbeskrivelse.

Måledyp	23 m An. 1	27 m An. 2	162 m An. 3
Type måler	Aanderaa	Aanderaa	Aanderaa
Modell	Seaguard 4420	Seaguard 4420	Seaguard 4420
Målerprinsipp	Punktdoppler	Punktdoppler	Punktdoppler
Serienr	2001	891	1452
Nøyaktighet	± 1 %	± 1 %	± 1 %
Oppløsning	0,1 mm/s	0,1 mm/s	0,1 mm/s
Responsområde	0 – 3 m/s	0 – 3 m/s	0 – 3 m/s
Varighet midlingsperiode	2,5 min	2,5 min	2,5 min
Antall rådatamålinger pr. aggregert dataverdi	4	4	4
Modifikasjon	Ingen	Ingen	Ingen
Kalibrering	APN-logg	APN-logg	APN-logg
Instrumentlogg	APN-logg	APN-logg	APN-logg

5 Litteraturliste

Codiga, D.L. Unified Tidal Analysis and Prediction Using the UTide Matlab Functions (2011)

Fiskeridirektoratet. Veileder søknadsutfylling. 20.01.2012. Veileder for utfylling av søknadsskjema for tillatelse til akvakultur i flytende eller landbasert anlegg.

NS 9415:2009. Krav til lokalitetsundersøkelse, risikoanalyse, utforming, dimensjonering, utførelse, montering og drift.

NS 9425-1. 1999. Oseanografi – Del 1. Strømmålinger i faste punkter.

6 Vedlegg

6.1 Strømmålinger

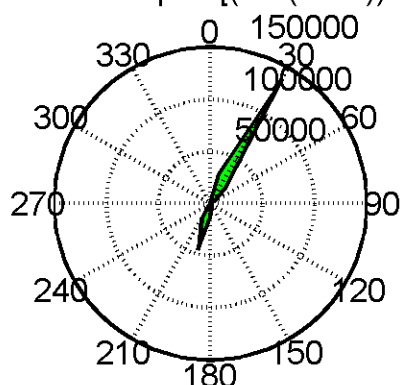
6.1.1 An.2. 23 m dyp. Inntak sommer

Oppsummering resultater Kvalnes 23 meter

	Strøm (cm/s)	Temperatur (°C)
Max	39.1	4.9
Min	0.2	2.8
Gj.snitt	11.3	3.3
% av målinger > 60 cm/s	0	
% av målinger > 50 cm/s	0	
% av målinger > 40 cm/s	0	
% av målinger > 30 cm/s	2.8	
% av målinger > 20 cm/s	15.1	
% av målinger > 10 cm/s	47.6	
% av målinger < 10 > 3 cm/s	39.1	
% av målinger < 3 > 1 cm/s	11.5	
% av målinger < 1 cm/s	1.8	
95-prosentil (95 % av målingene er lavere enn denne verdien)	27.7	
Residual strøm	4.4	
Residual retning	40	
Varians	63.2	0.1
Standardavvik	8	0.3
Stabilitet (Neumanns parameter)	0.39	

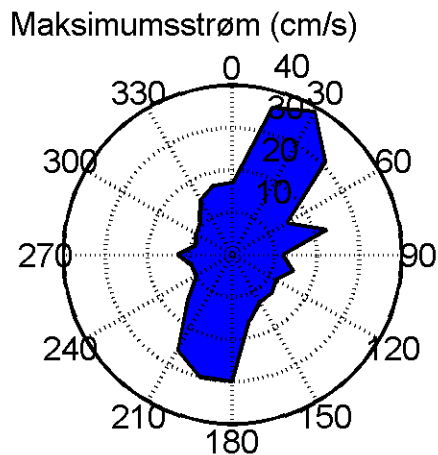
An. 1 Inntak sommer (23m) - 2018

Total vanntransport $[(m^3/(m^2*s))*døgn]$



Total vanntransport

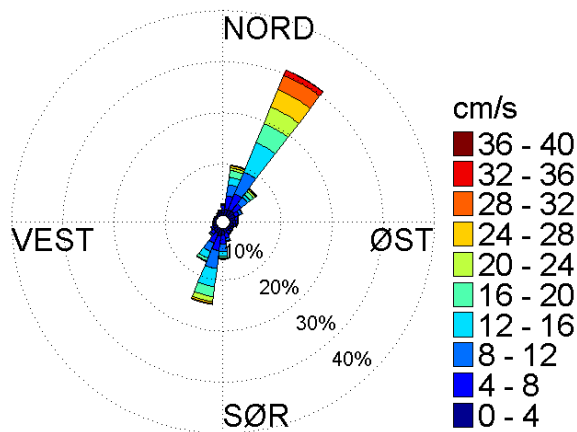
An. 1 Inntak sommer (23m) - 2018



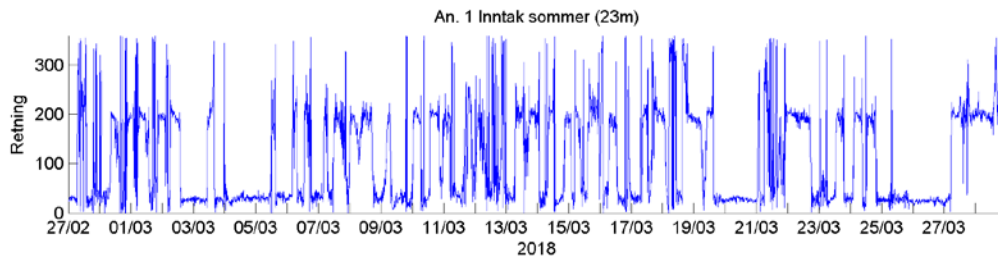
Maksimal hastighet

An. 1 Inntak sommer (23m) - 2018

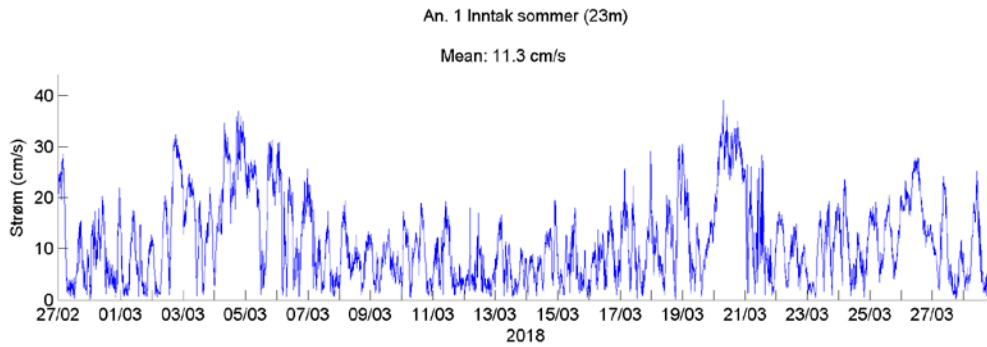
Strømrose



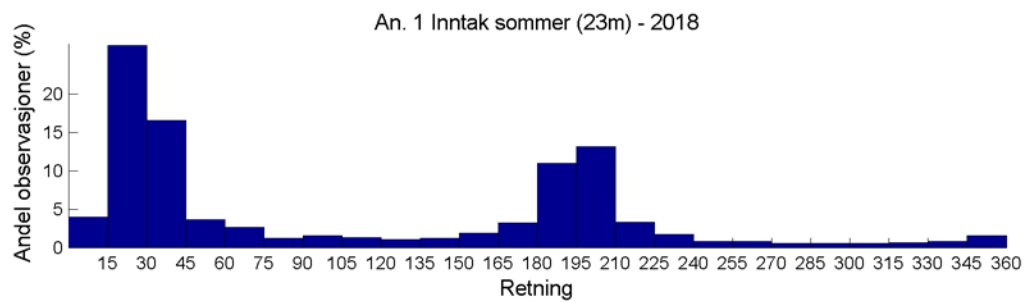
Strømstyrke og retningsfordeling. Totallengden på sektorene indikerer andel målinger (%) i respektive retninger i løpet av måleperioden. Lengden på hvert fargesegment i hver sektor bestemmer videre den relative andelen av målinger med korresponderende strømstyrke innenfor hver enkelt sektor.



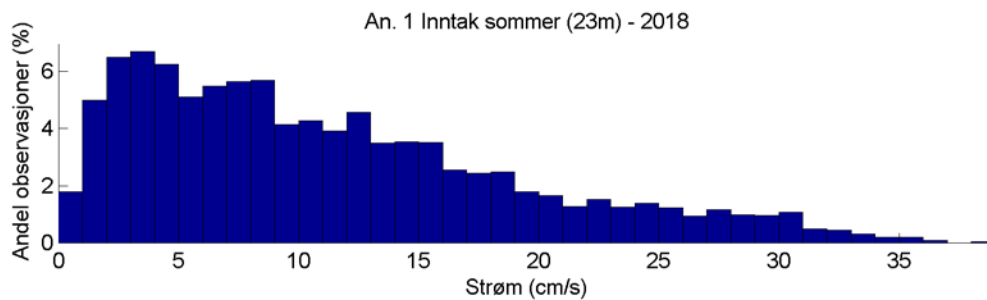
Retning vs. tid



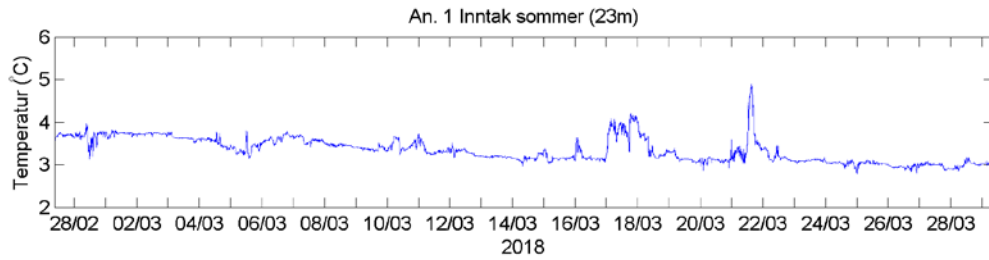
Strømhastighet (tidsserieplott)



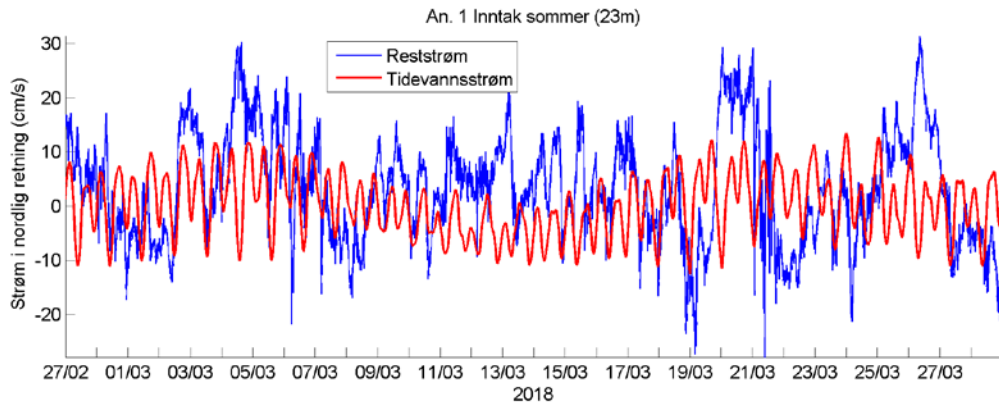
Retningshistogram



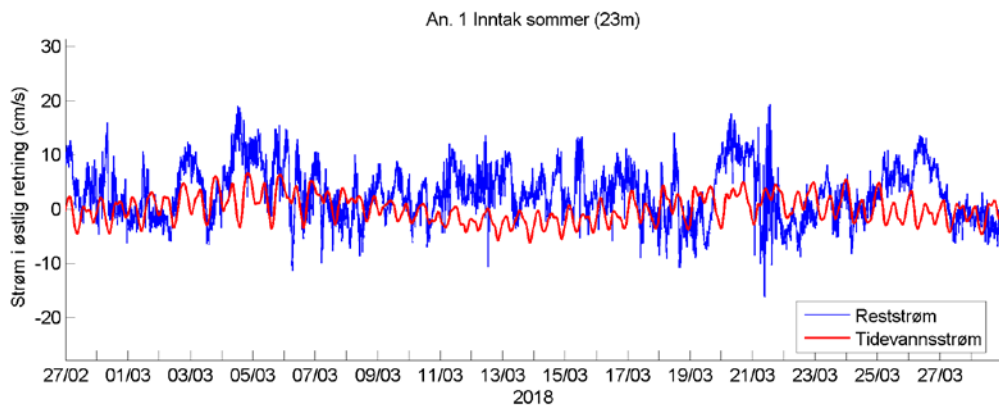
Strømstyrkehistogram



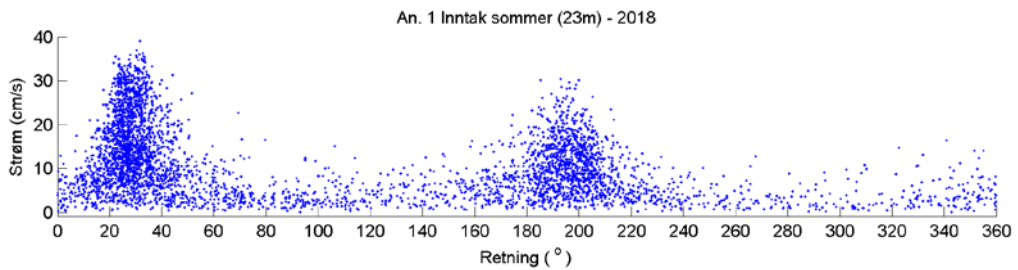
Temperatur



Estimert tidevannsstrøm i nord/sør-retning på 23 m dyp. Negative verdier indikerer strøm mot sør. Rød kurve viser tidevannsstrøm og blå kurve viser reststrøm.



Estimert tidevannsstrøm i øst/vest-retning på 23 m dyp. Negative verdier indikerer strøm mot vest. Rød kurve viser tidevannsstrøm og blå kurve viser reststrøm.



Scatterplott for registreringer hastighet vs. retning

Tabell som viser antall målinger, maks hastighet, total vanntransport og daglig vanntransport i de ulike sektorene.

Retning	Antall målinger (N)	Maks. strøm (cm/s)	Total vanntransport (m ³ /(s m ²))	Vanntransport per døgn (m ³ /(s m ²))
352.5 - 7.4	99	17.4	3138.4	104.6
7.5 - 22.4	429	35.6	29084.8	969.7
22.5 - 37.4	1332	39.1	137663.6	4589.8
37.5 - 52.4	302	31.3	18512.4	617.2
52.5 - 67.4	120	15.2	3927.8	131
67.5 - 82.4	77	22.7	2114	70.5
82.5 - 97.4	69	12.4	1435.6	47.9
97.5 - 112.4	63	15.2	1566	52.2
112.5 - 127.4	42	12.4	1029.1	34.3
127.5 - 142.4	47	12.6	1424.4	47.5
142.5 - 157.4	58	13.4	1799.8	60
157.5 - 172.4	112	16.3	4217.9	140.6
172.5 - 187.4	256	30.1	13756	458.6
187.5 - 202.4	644	30.5	46183	1539.8
202.5 - 217.4	309	26.4	17303.7	576.9
217.5 - 232.4	95	14.9	3018.3	100.6
232.5 - 247.4	53	10.2	1224.7	40.8
247.5 - 262.4	34	10.3	705.5	23.5
262.5 - 277.4	28	12.8	572.8	19.1
277.5 - 292.4	26	8.9	447.4	14.9
292.5 - 307.4	25	9.9	488.4	16.3
307.5 - 322.4	18	10.9	399.4	13.3
322.5 - 337.4	33	14.7	855.4	28.5
337.5 - 352.4	48	16.5	1288.2	43

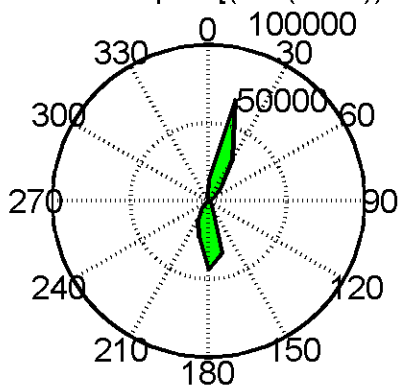
6.1.2 An.2. 27 m dyp. Inntak sommer

Oppsummering resultater Kvalnes 27 meter

	Strøm (cm/s)	Temperatur (°C)
Max	51	6
Min	0.1	3.6
Gj.snitt	10.6	4.5
% av målinger > 60 cm/s	0	
% av målinger > 50 cm/s	0	
% av målinger > 40 cm/s	0.2	
% av målinger > 30 cm/s	3.5	
% av målinger > 20 cm/s	14.2	
% av målinger > 10 cm/s	41.9	
% av målinger < 10 > 3 cm/s	43.6	
% av målinger < 3 > 1 cm/s	12.4	
% av målinger < 1 cm/s	2.1	
95-prosentil (95 % av målingene er lavere enn denne verdien)	28	
Residual strøm	1.7	
Residual retning	97	
Varsians	66.7	0.2
Standardavvik	8.2	0.4
Stabilitet (Neumanns parameter)	0.16	

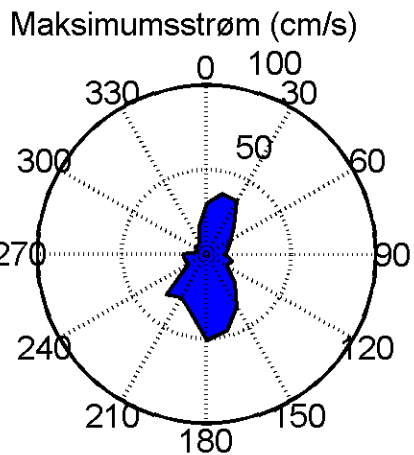
An. 2 Utslipp (27m) - 2017

Total vanntransport $[(m^3/(m^2*s))*døgn]$



Total vanntransport

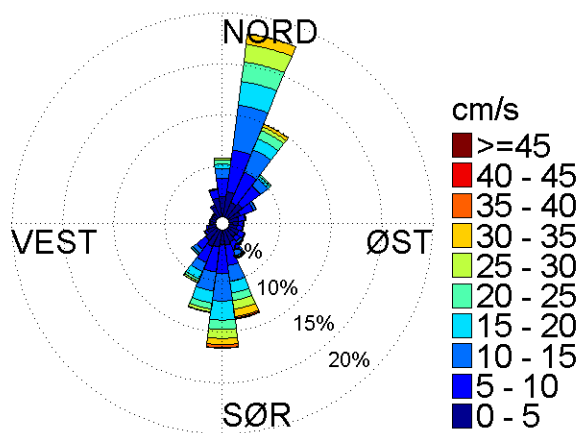
An. 2 Utslipp (27m) - 2017



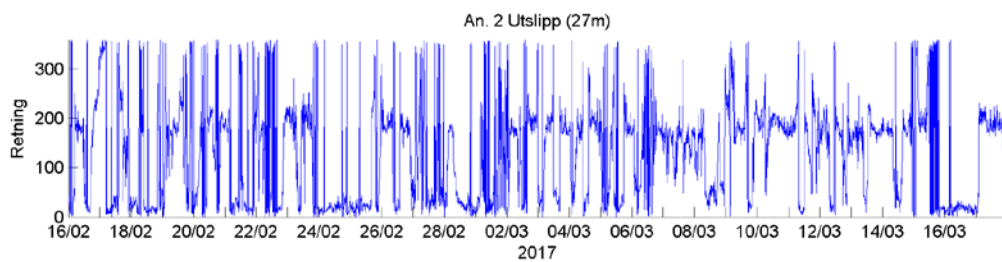
Maksimal hastighet

An. 2 Utslipp (27m) - 2017

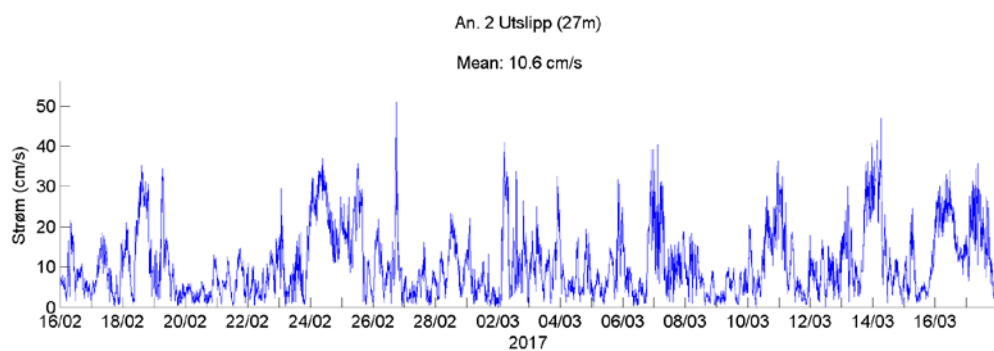
Strømrose



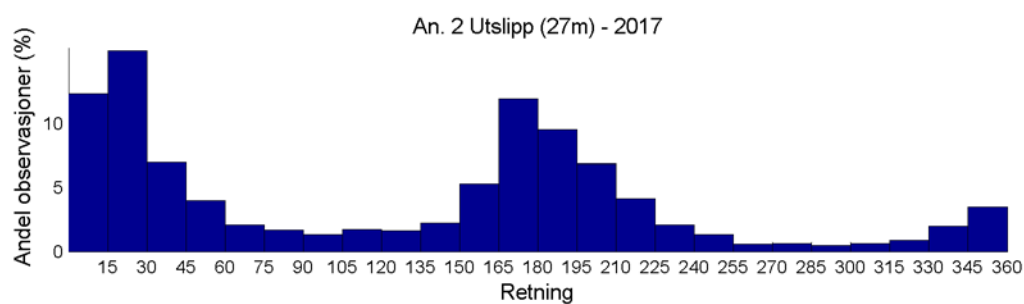
Strømstyrke og retningsfordeling. Totallengden på sektorene indikerer andel målinger (%) i respektive retninger i løpet av måleperioden. Lengden på hvert fargesegment i hver sektor bestemmer videre den relative andelen av målinger med korresponderende strømstyrke innenfor hver enkelt sektor.



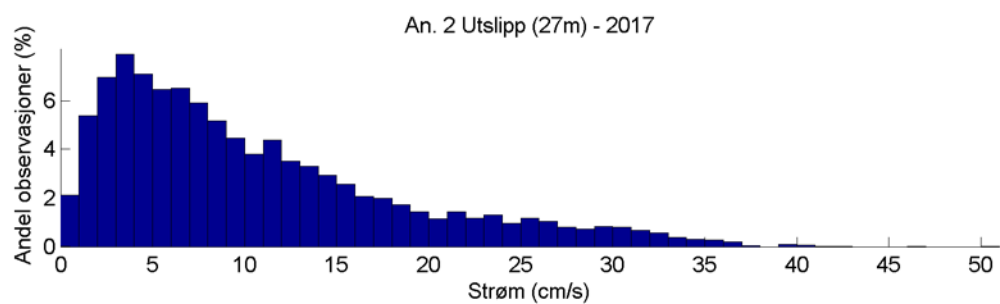
Retning vs. tid



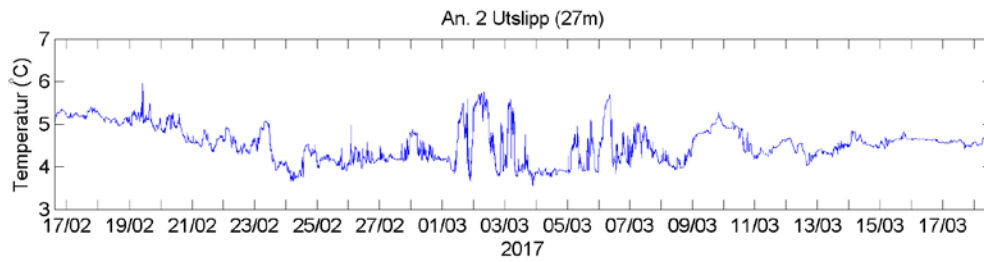
Strømhastighet (tidsserieplott)



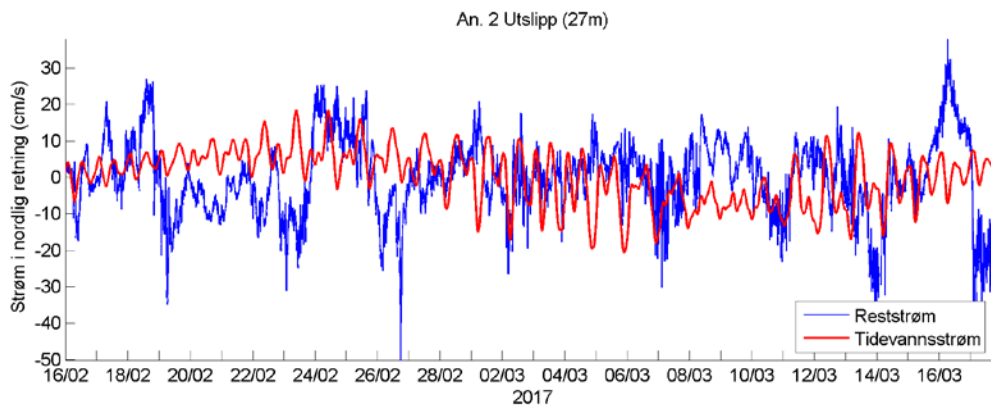
Retningshistogram



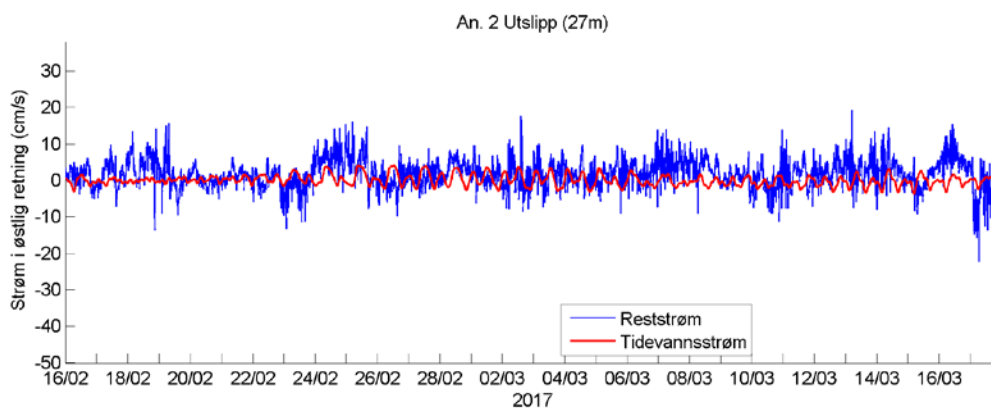
Strømstyrkehistogram



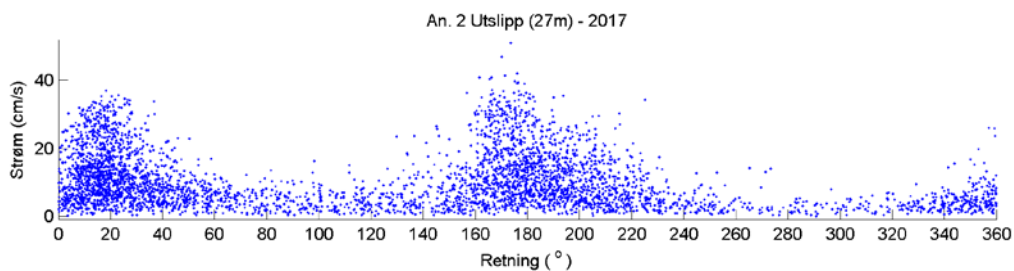
Temperatur



Estimert tidevannsstrøm i nord/sør-retning på 27 m dyp. Negative verdier indikerer strøm mot sør. Rød kurve viser tidevannsstrøm og blå kurve viser reststrøm.



Estimert tidevannsstrøm i øst/vest-retning på 27 m dyp. Negative verdier indikerer strøm mot vest. Rød kurve viser tidevannsstrøm og blå kurve viser reststrøm.



Scatterplott for registreringer hastighet vs. retning

Tabell som viser antall målinger, maks hastighet, total vanntransport og daglig vanntransport i de ulike sektorene.

Retning	Antall målinger (N)	Maks. strøm (cm/s)	Total vanntransport (m ³ /(s m ²))	Vanntransport per døgn (m ³ /(s m ²))
352.5 - 7.4	249	30.2	13768.9	459
7.5 - 22.4	784	37	67522	2250.7
22.5 - 37.4	430	35.7	30804.2	1026.8
37.5 - 52.4	231	23	10904.8	363.5
52.5 - 67.4	128	16.8	4525.5	150.8
67.5 - 82.4	73	13.5	2034.7	67.8
82.5 - 97.4	63	10.5	1590.9	53
97.5 - 112.4	62	16.2	1806.4	60.2
112.5 - 127.4	77	14	2098	69.9
127.5 - 142.4	84	23.6	3336	111.2
142.5 - 157.4	131	36.3	5927.5	197.6
157.5 - 172.4	378	47	34519.8	1150.7
172.5 - 187.4	501	51	44230.8	1474.4
187.5 - 202.4	355	35.6	23883.5	796.1
202.5 - 217.4	244	30.3	13701.5	456.7
217.5 - 232.4	140	34.4	5826.5	194.2
232.5 - 247.4	55	12.7	1395.5	46.5
247.5 - 262.4	41	12.8	869.7	29
262.5 - 277.4	25	14.2	562.8	18.8
277.5 - 292.4	27	5.3	403.2	13.4
292.5 - 307.4	24	7.9	416.6	13.9
307.5 - 322.4	27	6.9	533.8	17.8
322.5 - 337.4	56	9.5	1096.3	36.5
337.5 - 352.4	122	16.7	3336.6	111.2

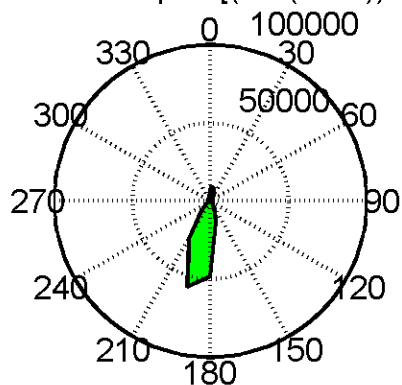
6.1.3 An.3.162 m dyp. Inntak vinter

Oppsummering resultater Kvalnes 162 meter

	Strøm (cm/s)	Temperatur (°C)
Max	47.9	7.7
Min	0	4.6
Gj.snitt	8.7	6.8
% av målinger > 60 cm/s	0	
% av målinger > 50 cm/s	0	
% av målinger > 40 cm/s	0.4	
% av målinger > 30 cm/s	1.9	
% av målinger > 20 cm/s	8.2	
% av målinger > 10 cm/s	29.6	
% av målinger < 10 > 3 cm/s	53.9	
% av målinger < 3 > 1 cm/s	14.1	
% av målinger < 1 cm/s	2.4	
95-prosentil (95 % av målingene er lavere enn denne verdien)	23.6	
Residual strøm	5.3	
Residual retning	190	
Varians	50.3	0.6
Standardavvik	7.1	0.8
Stabilitet (Neumanns parameter)	0.61	

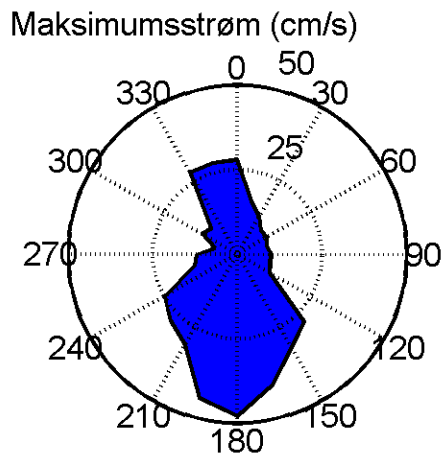
An. 3 Inntak vinter (162m) - 2017

Total vanntransport $[(m^3/(m^2*s))*døgn]$



Total vanntransport

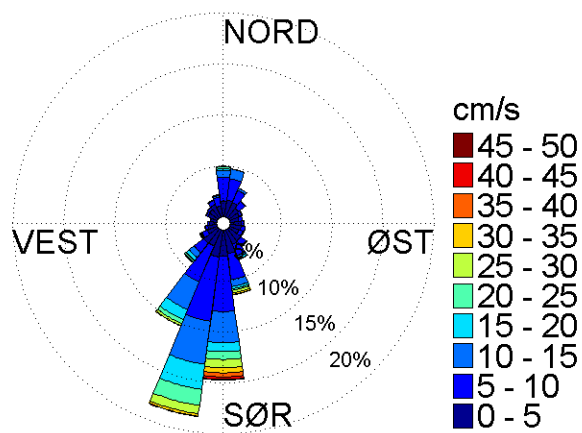
An. 3 Inntak vinter (162m) - 2017



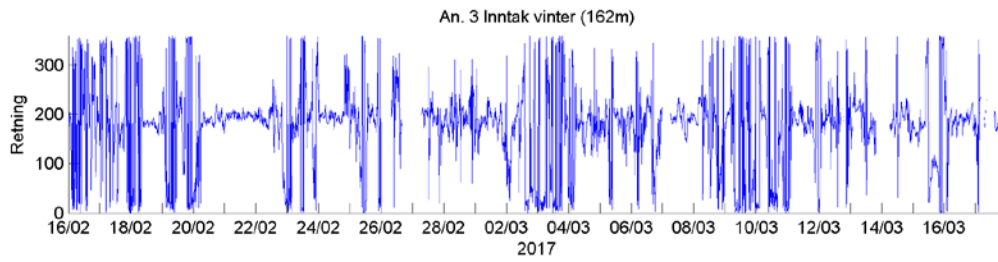
Maksimal hastighet

An. 3 Inntak vinter (162m) - 2017

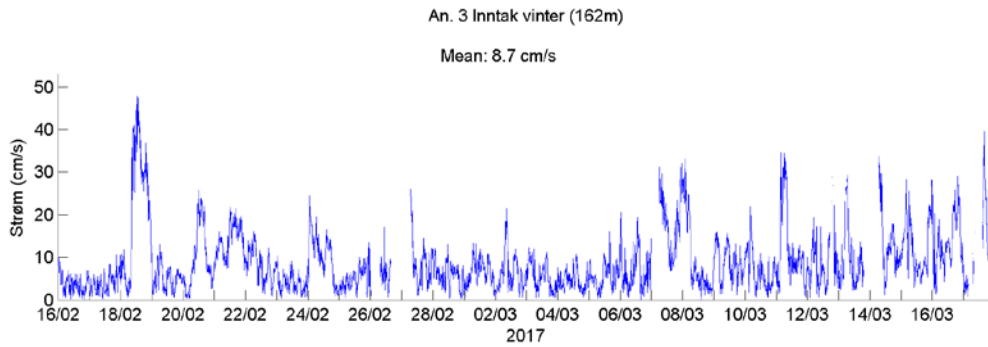
Strømrose



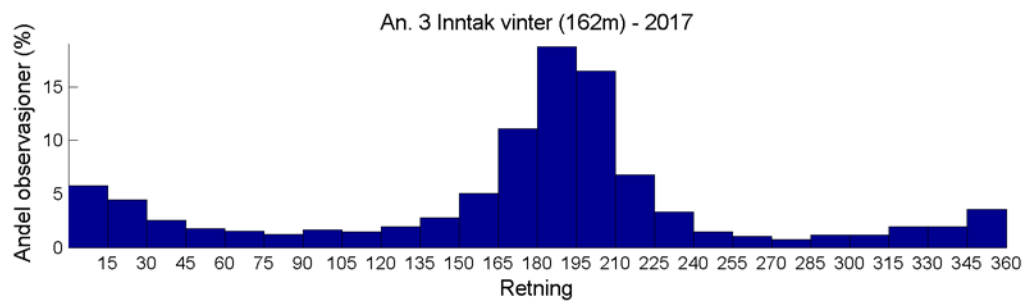
Strømstyrke og retningsfordeling. Totallengden på sektorene indikerer andel målinger (%) i respektive retninger i løpet av måleperioden. Lengden på hvert fargesegment i hver sektor bestemmer videre den relative andelen av målinger med korresponderende strømstyrke innenfor hver enkelt sektor.



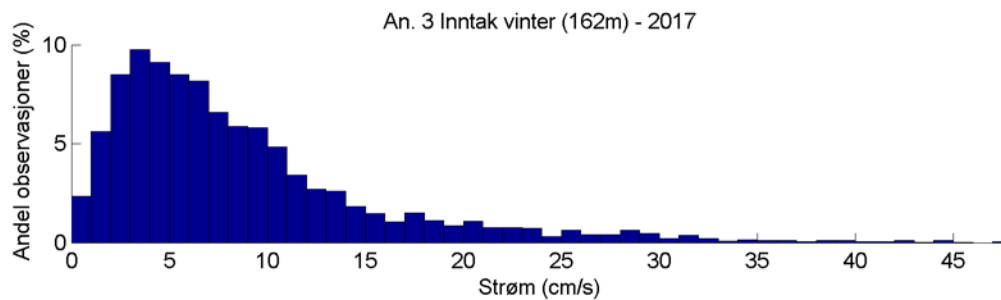
Retning vs. tid



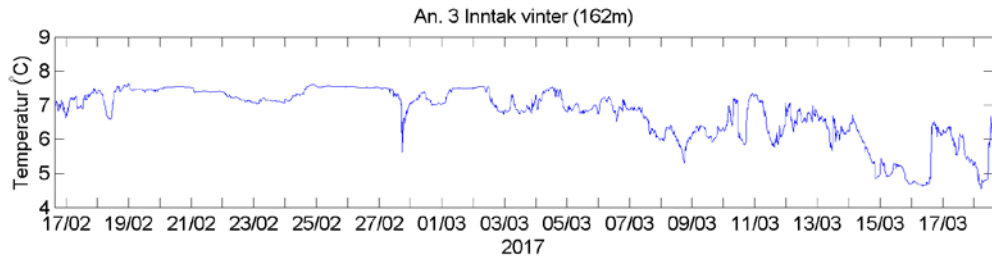
Strømhastighet (tidsserieplott)



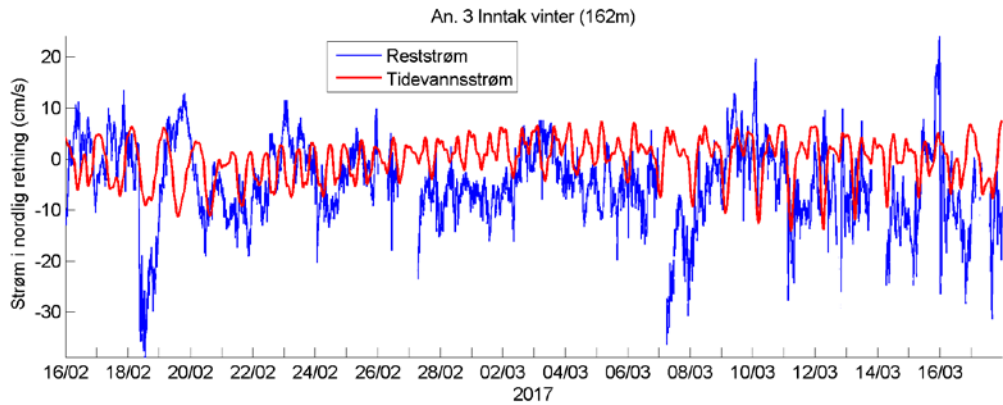
Retningshistogram



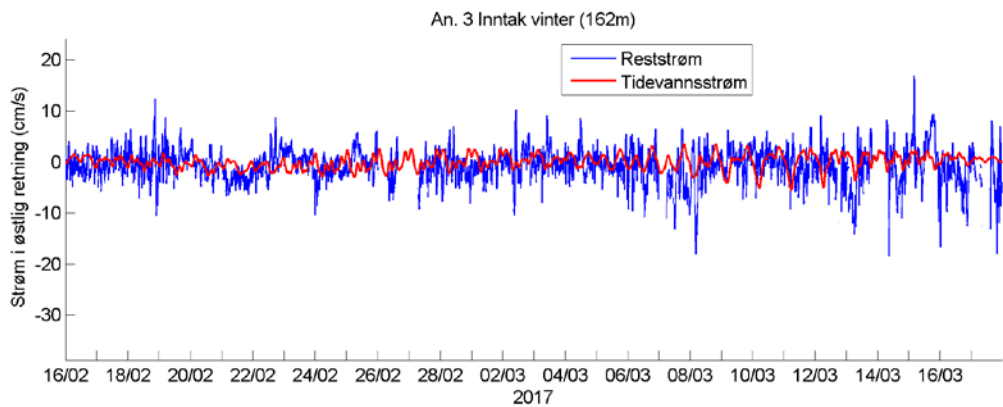
Strømstyrkehistogram



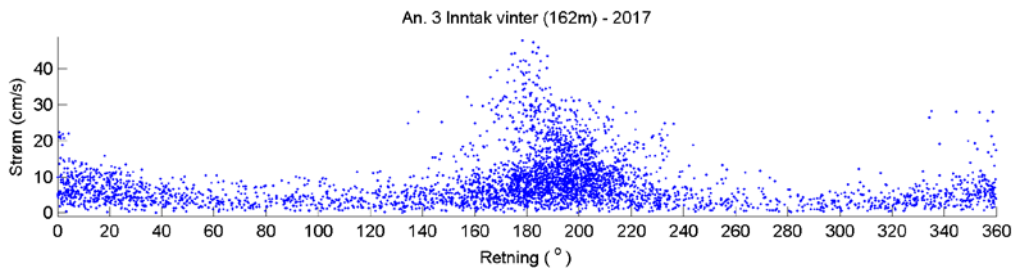
Temperatur



Estimert tidevannsstrøm i nord/sør-retning på 162 m dyp. Negative verdier indikerer strøm mot sør. Rød kurve viser tidevannsstrøm og blå kurve viser reststrøm.



Estimert tidevannsstrøm i øst/vest-retning på 162 m dyp. Negative verdier indikerer strøm mot vest. Rød kurve viser tidevannsstrøm og blå kurve viser reststrøm.

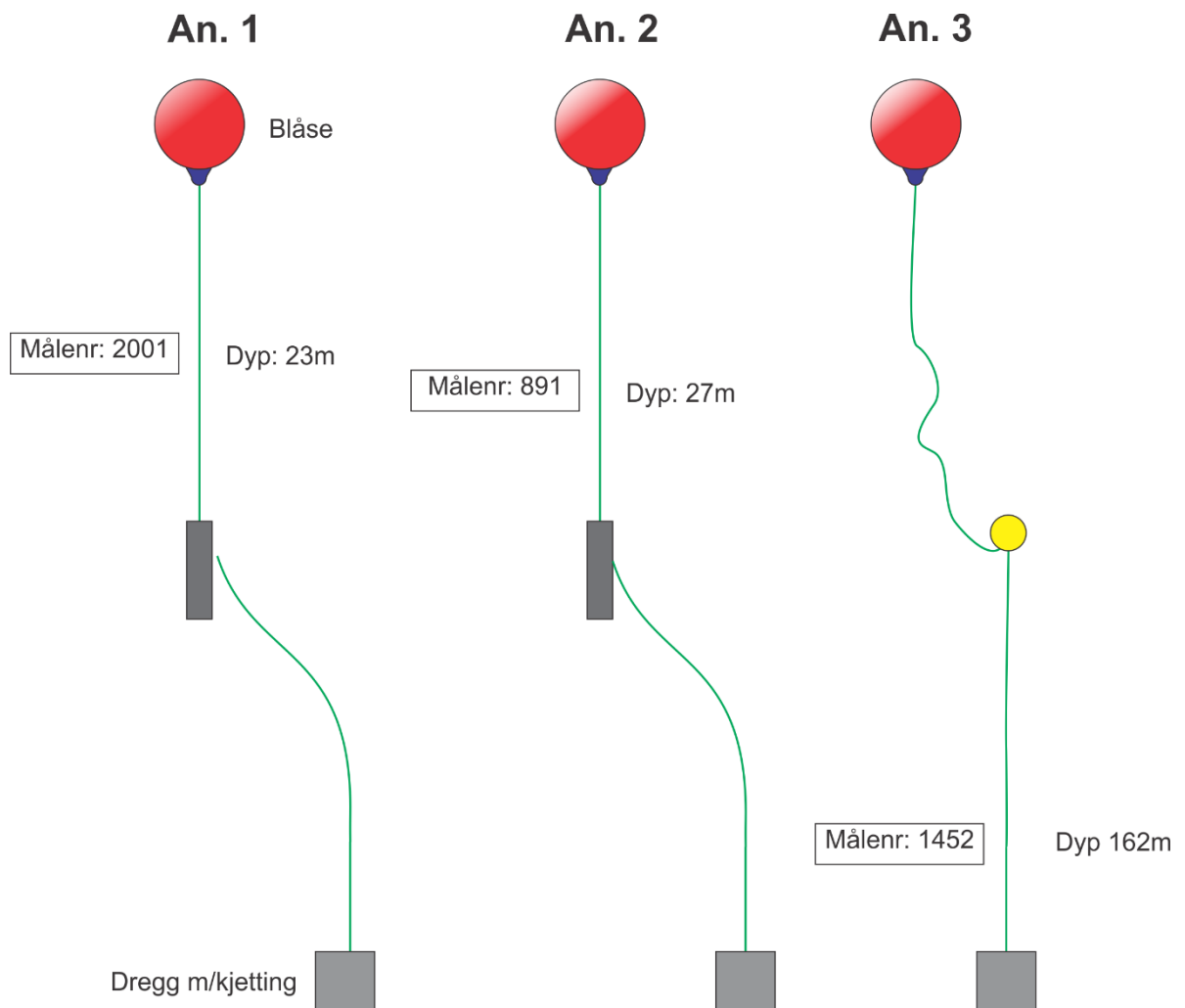


Scatterplott for registreringer hastighet vs. retning

Tabell som viser antall målinger, maks hastighet, total vanntransport og daglig vanntransport i de ulike sektorene.

Retning	Antall målinger (N)	Maks. strøm (cm/s)	Total vanntransport (m ³ /(s m ²))	Vanntransport per døgn (m ³ /(s m ²))
352.5 - 7.4	214	28.1	9912.9	330.4
7.5 - 22.4	205	15.8	8392.4	279.7
22.5 - 37.4	134	13.5	4375.6	145.9
37.5 - 52.4	90	10.1	2489.3	83
52.5 - 67.4	59	10.5	1353.7	45.1
67.5 - 82.4	53	8.9	1224.5	40.8
82.5 - 97.4	58	10.2	1449.9	48.3
97.5 - 112.4	64	9.8	1476.8	49.2
112.5 - 127.4	65	11.5	1756.7	58.6
127.5 - 142.4	97	28.2	2664.2	88.8
142.5 - 157.4	138	32.3	5093.9	169.8
157.5 - 172.4	275	39.6	13900.1	463.3
172.5 - 187.4	634	47.9	48216.4	1607.2
187.5 - 202.4	798	43.5	56999.1	1900
202.5 - 217.4	447	31	27761.8	925.4
217.5 - 232.4	181	28	8565.9	285.5
232.5 - 247.4	81	24.9	2906.5	96.9
247.5 - 262.4	51	13.4	1227.1	40.9
262.5 - 277.4	39	11.7	842.2	28.1
277.5 - 292.4	29	6.5	498.1	16.6
292.5 - 307.4	53	12.1	1019.4	34
307.5 - 322.4	57	11	1154.7	38.5
322.5 - 337.4	81	28.2	2265.4	75.5
337.5 - 352.4	95	28.1	3319.3	110.6

6.2 Riggskjema



Vedlegg 7

Miljøfaglig vurdering - tiltaksplan

Andfjord Salmon AS

► Tiltaksplan

Fylling i sjø - Trinn 2

Andøy industripark Kvalnes

Oppdragsnr.: 5186783 Dokumentnr.: RIM-02 Versjon: E-01 Dato: 2020-09-07



Oppdragsgiver: Andfjord Salmon AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Martin Rasmusen
Rådgiver: Norconsult AS, Klæbuveien 127 B, NO-7031 Trondheim
Oppdragsleder: Terje Hanssen
Fagansvarlig: Marianne Olufsen
Andre nøkkelpersoner: Guro Thue Unsgård, Paul Myklestad og Athul Sasikumar

E-01	2020-09-07	For godkjenning hos myndigheter	Marianne Olufsen	Guro Thue Unsgård	
A-01	2020-06-22	For internt bruk	Marianne Olufsen	Guro Thue Unsgård	
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Sammendrag

Norconsult har på oppdrag fra Andfjord Salmon AS utført en miljøfaglig vurdering av de miljømessige konsekvensene i forbindelse med byggetrinn 2 av tiltak med etablering av landbasert oppdrett ved Kvalnes i Andøy kommune.

Denne rapporten skal vurdere risiko for spredning av miljøgifter fra sediment og skade på naturmiljøet som følge av de planlagte tiltak som berører det marine miljø. I dette arbeidet er følgende nøkkelparametere lagt til grunn:

- Mengde sedimenter på sjøbunn i tiltaksområdet
- Mengde finstoff i sedimentene
- Forurensingsgraden i sedimentene
- Egenskaper ved fyllmassene som kan medføre skade på miljøet (finstoff, forurensning og plast)
- Nærliggende konfliktmomenter (eksempelvis sårbar biota)

Prosjektet er delt i to trinn, og denne rapporten omhandler trinn 2. Det skal det benyttes ca. 954 000 m³ fyllmasser fordelt på fylling og molo, som skal plasseres over ca. 80 000 m² sjøbunn. Fyllmasser inneholder finstoff og plast som kan spre seg ut fra tiltaksområdet og potensielt medføre skade på miljøet. Det skal i tillegg sprenges ca. 25 000 m³, og muligens ytterligere 3 000 m³, undersjøisk berg som vil kunne medføre noe spredning av plast og finstoff.

Det skal benyttes stein fra lokal utspregning til fylling i sjø. Lokal bergart er kvartsitt, som danner lite finstoff. Plastringstein skal hentes inn eksternt. Bergart til plastringstein er ukjent, men det er generelt mindre finstoff i større steinblokker.

Miljøundersøkelsen viste at det var lite finstoff innenfor tiltaksområdet siden området i stor grad består av stein og berg. Det ble funnet sediment ved 3 av 10 stasjoner og andel finstoff i sedimentene var mindre enn 1%. Det ble ikke påvist forurensning over tilstandsklasse 2 og sedimentene anses som rene masser. Det er derfor svært lite sannsynlig at utfylling og mudring skal virvle opp sediment på sjøbunn som kan medføre spredning av forurensning eller skade på naturmiljøet.

Det er et rikt dyreliv ved Kvalnes, og det er observert en variasjon av arter av fisk, fugl og marine pattedyr. Tiltaksområdet overlapper med et gyteområde for rognkjeks, og ca. 1,5 km nord for tiltaksområdet er det gytefelt for torsk, hyse og rødspette.

Det ble utført en spredningsanalyse som avgrenser et influensområde, dvs. området som potensielt kan påvirkes av partikkelspredning. Influensområdet berører kun en svært liten andel (ca. 4%) av gyteområde for rognkjeks. Spredningsfront på influensområdet er ca. 1 km nord for gytefeltet. Andfjorden er en eksponert kyst og Kvalneset er svært strømuutsatt. Dette som vil medføre rask fortynning av finstoff fra utfyllingsmasser og utdypningsarbeidet. Det er ikke forventet forringelse av gytefelt eller forstyrrelse av gytende fisk som følge av partikkelspredning fra utfylling ved Kvalneset.

I hovedsak skal mengden plast begrenses gjennom valg av tennsystem. Det skal benyttes elektroniske tennsystemer ved sprengning for å redusere mengden plast i sprengstein som skal brukes i fylling og molo. Dette er vurdert som et godt tiltak i dette tilfellet.

For å nyttiggjøre perioden med de gunstigste værforholdene for anleggsarbeid i sjø, samt svært begrenset miljøgevinst ved å begrense arbeidsperioden til kun deler av året, anbefaler Norconsult at anleggsvirksomhet kan pågå gjennom hele året ved Kvalnes.

► Innhold

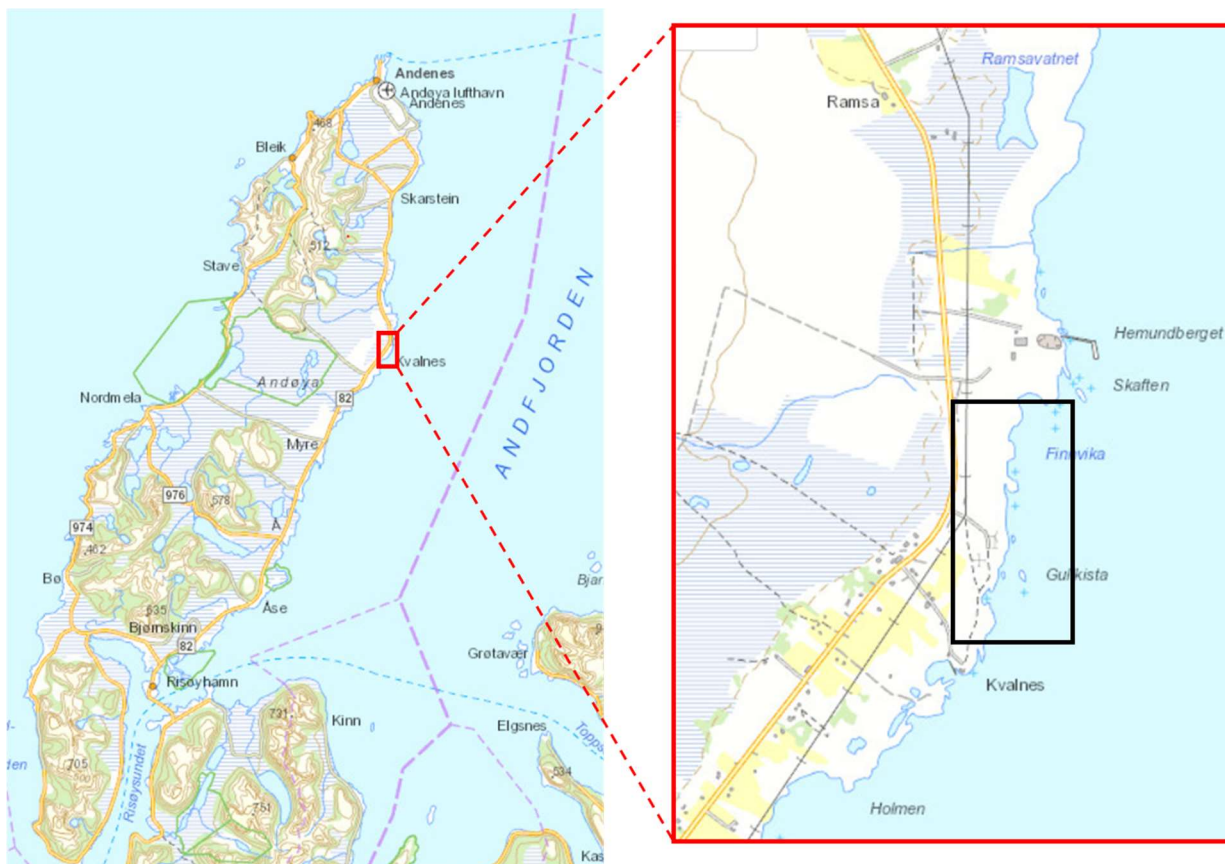
1	Innledning	5
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Tiltaksbeskrivelse	7
1.3	Myndighetskrav	9
1.4	Målsetning	10
2	Lokalitetsbeskrivelse	11
2.1	Naturforhold	11
2.1.1	<i>Bunn- og dybdeforhold</i>	11
2.1.2	<i>Geoteknisk undersøkelse</i>	13
2.1.3	<i>Vannforekomst</i>	13
2.2	Naturmangfold	13
2.3	Forurensning	15
2.3.1	<i>Forurensningskilder og tidligere undersøkelser</i>	15
2.3.2	<i>Miljøteknisk sedimentundersøkelse</i>	16
2.4	Sjøkabler	17
2.5	Andre interesser	18
2.6	Oppsummering	19
3	Miljøriskovurdering	20
3.1	Miljømål	20
3.2	Spredning av partikler fra sediment ved utdyping	21
3.3	Undervannstøy fra sprengning	21
3.4	Spredning av finstoff fra utfyllingsmasser	22
3.4.1	<i>Utfyllingsmasser</i>	22
3.4.2	<i>Naturmiljø og risiko</i>	22
3.4.3	<i>Konsekvens av tiltaket på naturmiljøet</i>	23
3.4.4	<i>Konklusjon</i>	23
3.5	Spredning av plast	23
4	Avbøtende tiltak	25
4.1	Undersjøisk sprengning - trykkbølger	25
4.2	Plast	25
4.3	Tiltaksperiode	27
5	Kontroll- og overvåking	28
6	Referanser	29

Vedlegg

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Norconsult AS har på vegne av Andfjord Salmon AS utført en miljøfaglig vurdering i forbindelse med planlagt utfylling i sjø ved Kvalnes i Andøy kommune, se geografisk plassering i Figur 1. Området er regulert av Andøy kommune i plan ID (1871)201702, datert 22.02.2018, og omfatter areal på land ved gr/bnr 29/1, 29/12, 29/15, 29/16 og 29/43 og tilgrensende areal i sjø.



Figur 1 Geografisk plassering av tiltaksområdet, «Andøy Kvalnes Industripark i Andøy kommune, Nordland fylke. Til venstre 1:320 000. Til høyre 1:20 000.

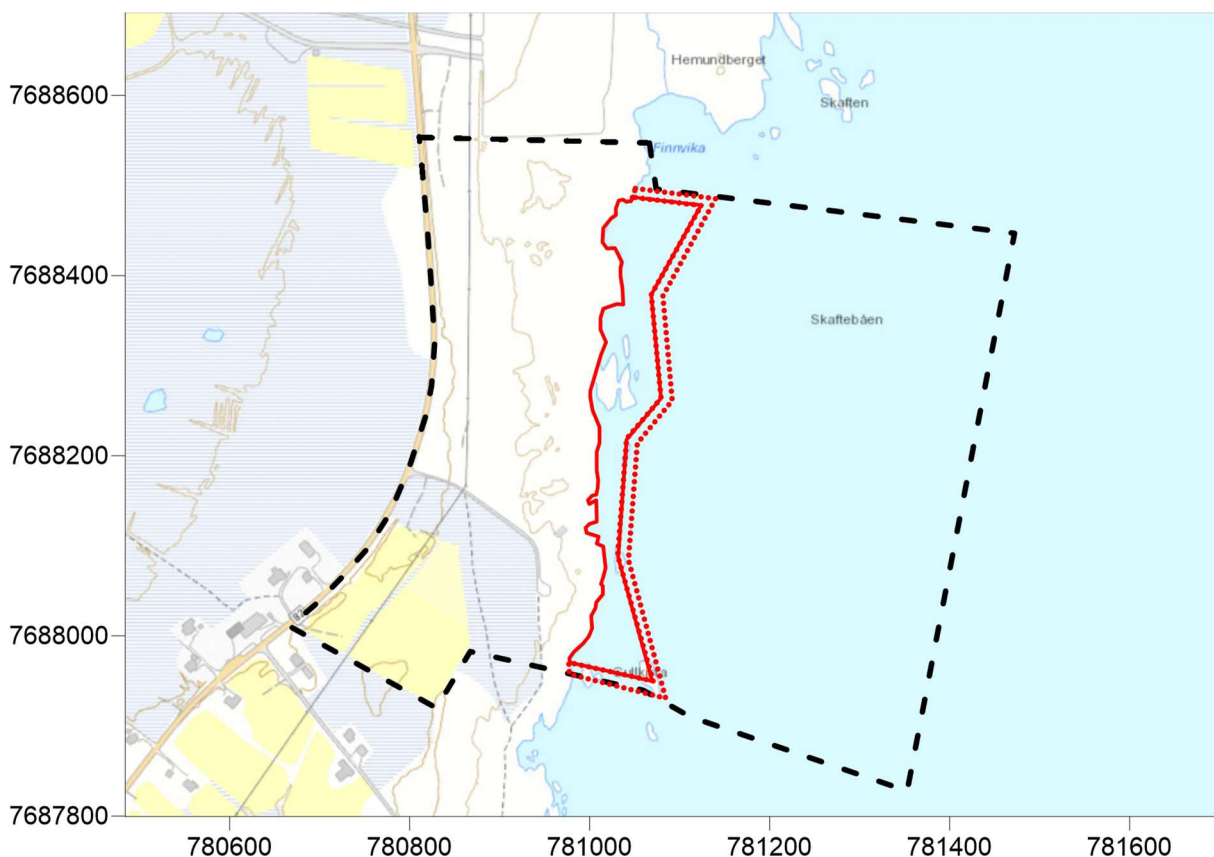
Andfjord Salmon AS skal etablere et landbasert matfiskanlegg for laks, som et alternativ til merdbasert oppdrett av laks i sjø. Det er utført flere lokalitets-undersøkelser som viser at området egner seg godt for formålet. Det vises til planbeskrivelse for detaljreguleringsplan for beskrivelse av dette [1]. Ved landbasert oppdrett vil man hindre rømming av laks, samt sikre mindre spredning av avfall og sykdom (matrester, medisinerester, avføring, lakselus, pankreassykdom (PD)). Helhetlig vil landbasert oppdrett redusere miljøbelastningen av matfiskoppdrettsnæring, og etablering av bedriften har derfor stor samfunnsmessig og miljømessig nytteverdi.

Området for etablering av matfiskanlegget er valgt på bakgrunn av naturgitte forhold som gjør lokaliteten Andfjorden optimal for formålet. Ved planlagt lokalisering har anlegget tilgang på temperert sjøvann om

vinteren. Virksomheten ligger i nærheten av annen virksomhet (Andøytorv AS) som kan gi viktige synergier i forbindelse med avfallshåndtering.

Masser som sprenges ut på land i forbindelse med etablering av oppdrettsbassengene skal benyttes i fylling i sjø. Det skal benyttes elektronisk tennsystem ved sprengning. Dette er både av sikkerhetsmessige grunner og for å redusere plastmengden i sprengsteinmassene.

Arealbehov for etablering av kaifront og molo i forbindelse med utvikling av «Andøy Industripark Kvalnes» skal dekket ved fylling i sjø. Det skal fylles i sjø og på land opp til 3,5 moh for å danne grunnlaget for matfiskanlegget. Det skal utføres terrenginngrep på land og i sjø for tilrettelegging for oppdrettsanlegget. Prosessen med bygging av kai og molo er delt i to trinn. Trinn 1 av tiltaket berøre ca. 35 000 m² og er vist i Figur 2. Det er gitt tillatelse for utføring av Trinn 1 av Fylkesmannen i Troms og Finnmark datert 20.09.2010 (referanse 2019/2717).

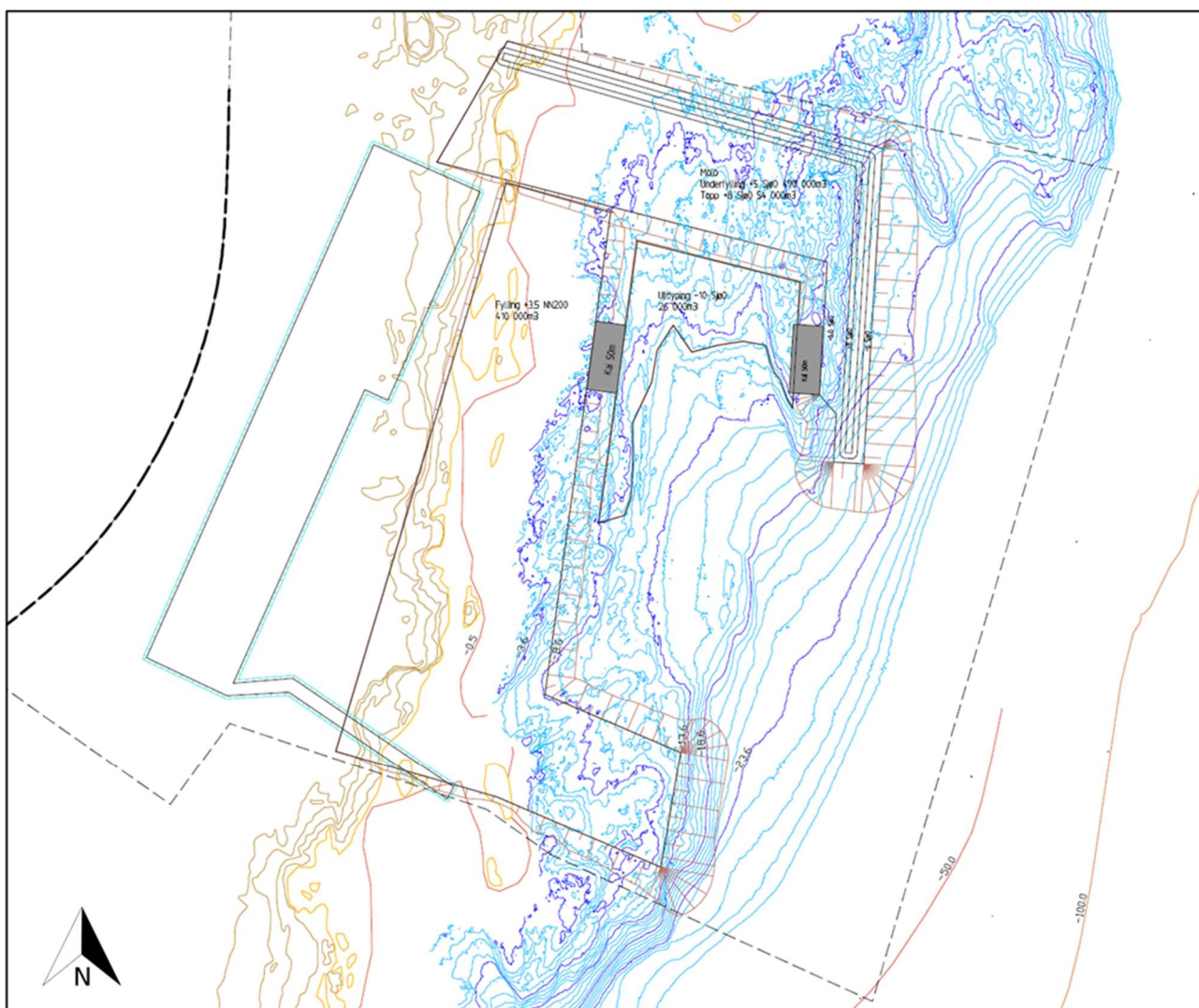


Figur 2 Plassering av fylling i sjø, Trinn 1. Grensen for reguleringsplan er vist med svart stiplet linje. Tiltaksområdet er vist med rød linje, fyllingsfot er stiplet. Koordinatsystem WGS84 UTM 32N.

Det har blitt utført en miljøteknisk undersøkelse av sediment og geoteknisk undersøkelse av grunnforhold i tiltaksområdet i forbindelse med vurdering av trinn 2 av prosjektet. Undersøkelsene vil beskrives under lokalitetsbeskrivelser.

1.2 Tiltaksbeskrivelse

Trinn 2 av prosjektet innebærer etablering av fylling langs strandkanten, molo ut fra land på nord- og østsiden av havneområdet. De nødvendige tiltakene omfatter både utfylling i sjø, mudring og sprengning av undersjøisk berg. Figur 1 viser detaljplan for fylling, molo og utdypningsområde. Figuren finnes også i vedlegg 1 i større format. Tabell 1 og Tabell 2 viser en oversikt over areal sjøbunn berørt av tiltakene og volum masser for henholdsvis fylling og utdypning.



Figur 3 Utklipp av detaljtegning for Andfjord Salmon ved Kvalnes. Fullstendig tegning er vist i Vedlegg 1.

Tabell 1 Estimert areal sjøbunn berørt av fylling og volum fyllmasser, samt opprinnelse.

Fylling i sjø	Areal (m ²)	Volum (m ³)	Opprinnelse - fyllmasser
Fylling	43000	410000	Utdypningsmasser Lokal utsprengning på tomten Plastringsstein hentes eksternt
Molo	Underfylling	37000	
	Topp	54000	
Totalt	80000	954000	

Tabell 2 Estimert areal sjøbunn berørt av utdypning og volum masser (sediment og berg), samt disponeringsløsning.

Utdypning	Areal (m ²)	Volum (m ³)	Disponering av masser
Havneområdet	Berg	25000	Volum blir ca 40 000 m ³ . Plasseres i fylling.
	Løsmasser	1000	
	Totalt	10540	
Utslippsledning	Berg	500	2500

Utfylling i sjø

Fyllingen langs strandkanten viderefører fylling fra Trinn 1 og vil berøre ca. 43 000 m² sjøbunn. Det skal benyttes ca. 410 000 m³ i fylling. Det skal benyttes masser fra lokal utsprengning på eiendommen (tomtesprengning og utsprengning av bassenger) og masser fra utdypning i havneområdet. Lokale bergarter er ikke egnet som plastringsstein og dette vil hentes inn eksternt.

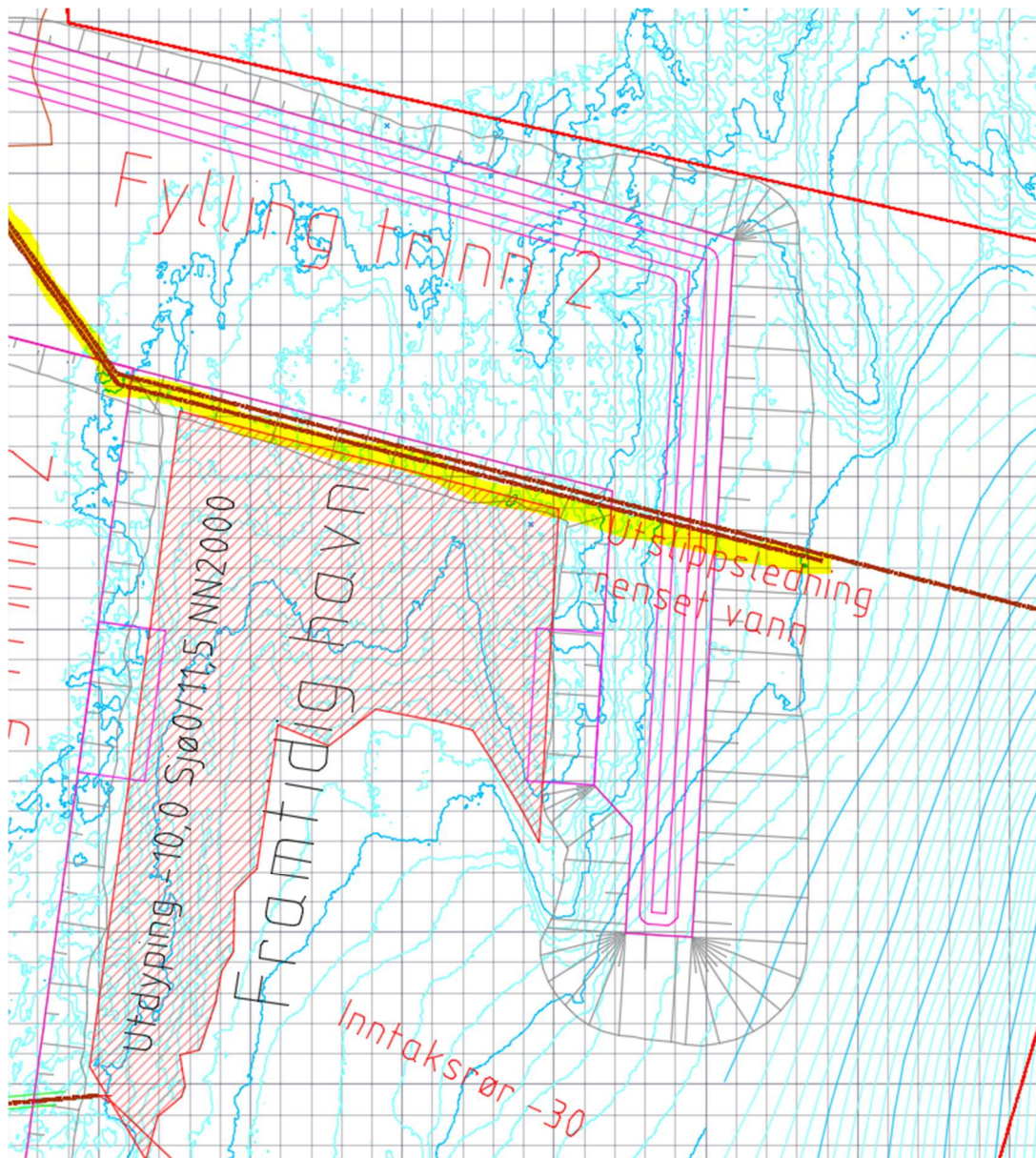
Fylling av molo berører ca. 37 000 m². Det skal totalt tilføres 544 000 m³ masser, hvorav 490 000 m³ er underfylling og 54 000 m³ er topplaget (henholdsvis over og under kote 5). Fyllmasser (plastringsstein og samfengt sprengstein) vil hentes inn eksternt. Eventuelle overskuddsmasser fra lokal utsprengning skal benyttes som fyllmasser.

I sin helhet skal det fylles ut ca. 954 000 m³ over et areal på ca. 80 000 m² sjøbunn.

Utdypning

Utdypning i forbindelse med etablering av havneområdet innenfor molo vil berøre et areal på ca. 10 540 m² sjøbunn. Ved utdypning skal det mudres ca. 1 000 m³ løsmasser og sprenges ut 25 000 m³ undersjøisk berg. Utsprengte masser vil utgjøre ca. 40 000 løse m³ og skal benyttes i fylling.

Det kan bli behov for sprengning i undersjøisk berg i forbindelse med grøftetrasé for utslippsledning fra oppdrettsanlegget. Figur 4 viser plassering av utslippsledningen. Grøften får en dybde på inntil 10 meter under kote 0 og bredde ca. 5 meter, samt antatt lengde ca. 100 meter. Det er trolig ikke behov for sprengning i hele lengden av grøften, og det er anslått mulig sprengning av 2 500 m³.



Figur 4 Forslag til utslippsledning for rensert vann fra oppdrettsanlegget.

1.3 Myndighetskrav

Forurensningsforskriften kapittel 22 beskriver et generelt forbud mot mudring og dumping, såfremt det ikke er gitt tillatelse til dette fra Fylkesmannen eller Miljødirektoratet. Miljødirektoratet stiller krav til at det gjennomføres sedimentundersøkelser i forbindelse med tiltak i sjø, inkludert ved mudring.

Utfylling i sjø fra land er søknadspliktig etter forurensningsloven § 11, dersom tiltaket kan medføre forurensning. Når forurensningsmyndigheten avgjør om tillatelse skal gis og fastsetter vilkårene etter § 16,

skal det legges vekt på de forurensningsmessige ulemper ved tiltaket sammenholdt med de fordeler og ulemper som tiltaket for øvrig vil medføre.

Det er Fylkesmannen som avgjør, på bakgrunn av kunnskapsgrunnlaget for området, hvorvidt det er behov for tillatelse eller ikke jf. forurensingsloven § 11.

Det vises til tre veiledere fra Miljødirektoratet i arbeid med sedimenter.

- M-350/2015: Håndtering av sedimenter [2]
- M-409/2015: Risikovurdering av forurenset sediment [3]
- Veileder 02:2018: Klassifisering av miljøtilstand i vann [4]

M-350/2015: Håndtering av sedimenter [2], som benyttes i miljøfaglig vurdering av tiltak i sjø, inkludert utfylling. Det er her angitt kategorisering av størrelsen på tiltak i sjø, avhengig av areal sjøbunn som berøres eller volumet av masser som kan påvirke sjøområdet, se Fylkesmannen er forurensningsmyndighet og har utarbeidet et eget søknadsskjema, for mudring/dumping og eller utfylling i sjø fra lekter og vassdrag, som skal benyttes.

Tabell 3. Kategorisering av uavhengig av om utfylling skal foregå fra land eller sjø.

Fylkesmannen er forurensningsmyndighet og har utarbeidet et eget søknadsskjema, for mudring/dumping og eller utfylling i sjø fra lekter og vassdrag, som skal benyttes.

Tabell 3 Kategorisering av størrelsen på tiltak i sjø fra M-350/2015 [2].

Kategori	Volum	Areal
Små tiltak	< 500 m ³	< 1 000 m ²
Mellomstore tiltak	500 m ³ – 50 000 m ³	1 000 m ² – 30 000 m ²
Store tiltak	> 50 000 m ³	> 30 000 m ²

Fylling trinn 2 vil berøre ca. 81 500 m² sjøbunn. Det skal fylles ut ca. 954 000 m³. Utfylling kategoriseres som et stort tiltak.

Utdypning vil berøre ca. 10 534 m². Det skal mudres ca. 1000 m³ løsmasser og sprenges ut ca. 25 000 m³ undersjøisk berg. Mudring kategoriseres som et mellomstort tiltak.

Samlet, kategoriseres byggetrinn 2 som et stort tiltak. I veilederen er det angitt at det ved store tiltak er krav om sedimentundersøkelser og naturkartlegging for å etablere kjennskap til forurensingstilstand på sjøbunn og hvilke naturforhold som kan bli påvirket av tiltaket. I henhold til veilederen kan kildekartlegging og risikovurdering av sedimentene være aktuelt. Eventuell risikovurdering skal utføres som beskrevet i veileder *M-490/2015: Risikovurdering av forurenset sediment* [3].

1.4 Målsetning

Miljøfaglig vurdering av området skal inkludere kartlegging av forurensningssituasjonen, kornfordeling i sedimentene og miljørelaterte forhold som kan bli berørt av det planlagte tiltaket. Norconsult AS skal vurdere fare for spredning av forurensing, potensiell skade på miljøet og vurdere behov for avbøtende tiltak ved planlagte arbeider som skal utføres i trinn 2. Rapporten skal benyttes som kunnskapsgrunnlag i forbindelse med søknad om utfylling og mudring i sjø til Fylkesmannen i Nordland.

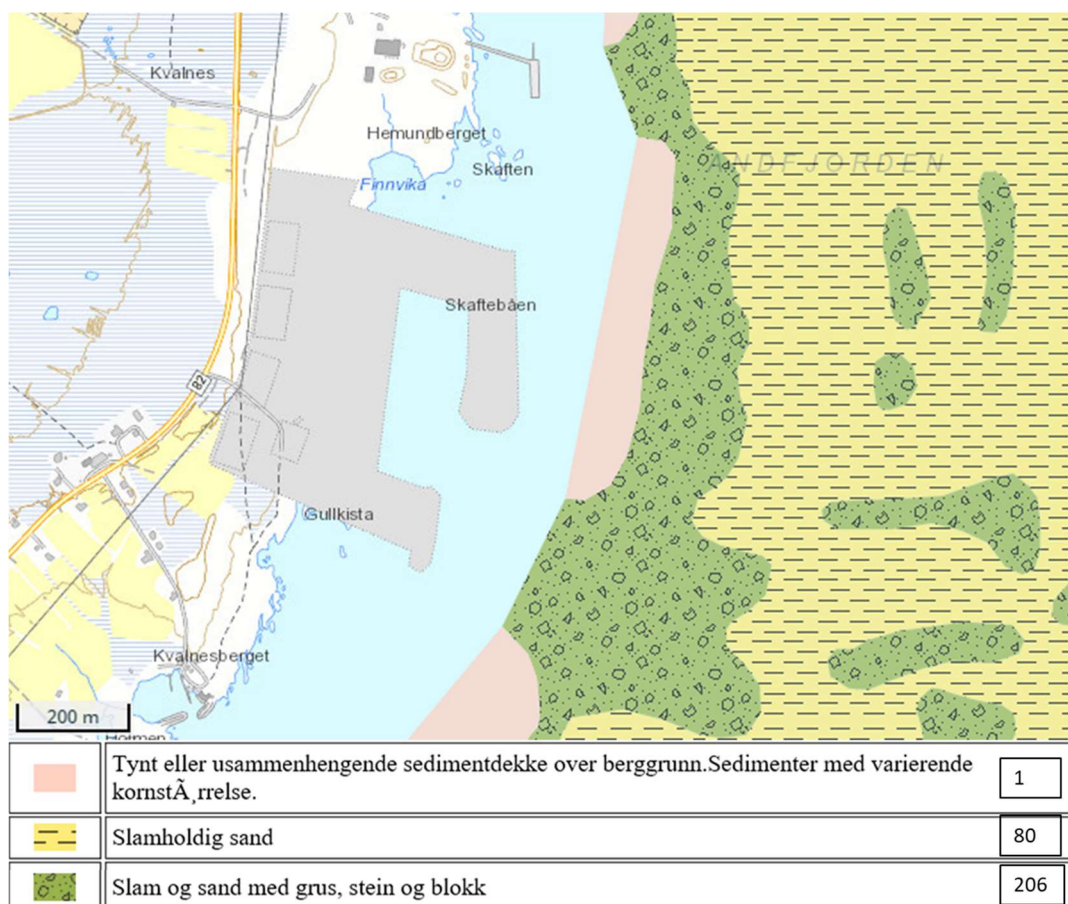
2 Lokalitetsbeskrivelse

2.1 Naturforhold

Nord for tiltaksområdet er det i dag et anlegg for torvindustri (Andøytorv AS), der torvmasser behandles/foredles til masser som benyttes i dyrking og jordbruk. Sør for tiltaksområdet er det i dag eksisterende bebyggelse og en småbåthavn. Landarealet overfor fjæra i planområdet består i hovedsak av myr. Trinn 1 av prosjektet, som presentert i Figur 2, er tilnærmet gjennomført på nåværende tidspunkt. Som følge av dette er strandkanten nå dekket til og fyllingskanten fra Trinn 1 danner utgangspunktet for tiltakene skissert i Trinn 2 av prosjektet.

2.1.1 Bunn- og dybdeforhold

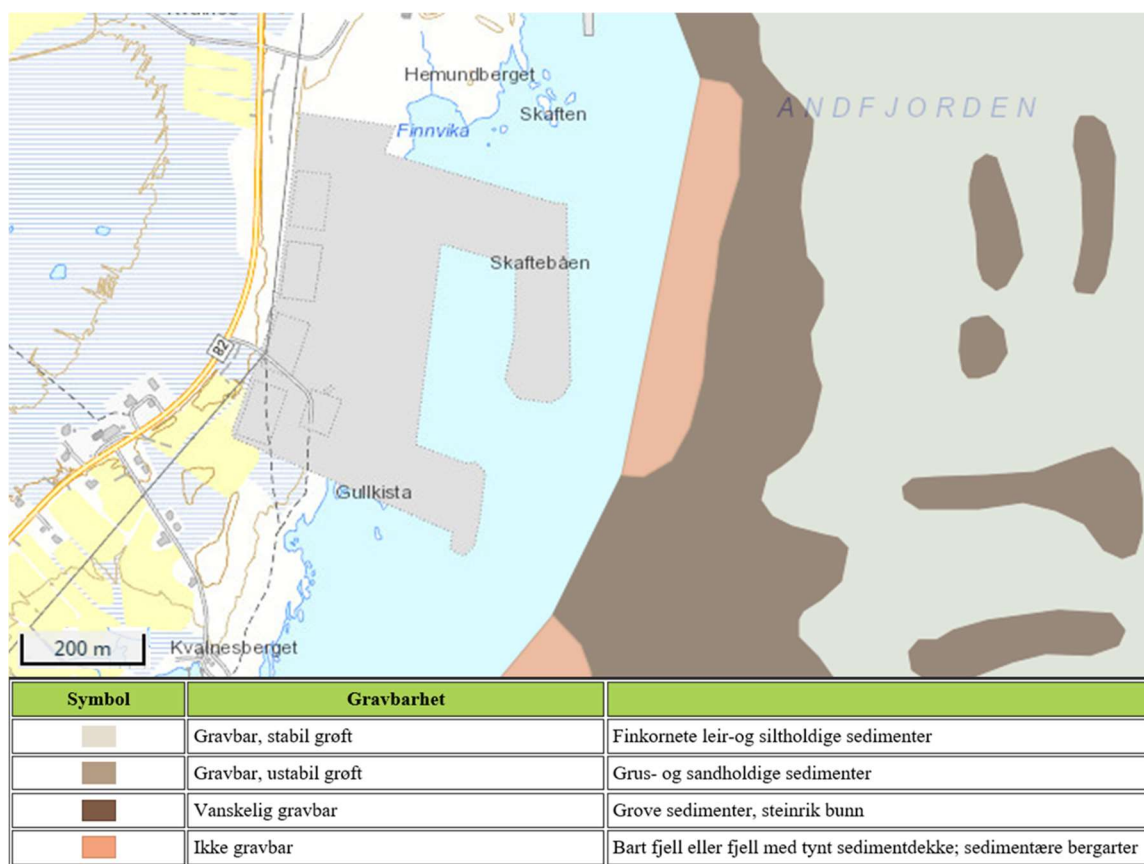
Rapport «Maritim arkeologisk registrering» (saksnr. 2017/2325) fra Universitetet i Tromsø (UiT) datert 13.09.2017 beskriver langgrunn fjæra i Finnvika [5]. Dette er i samsvar med registrert tørrfall langs strandlinjen i tiltaksområdet i Kystverket sitt kartverk [6]. UiT rapporterer at det meste av strandlinjen består av fastfjell, svaberg og stor stein med mindre viker og at fjæra består av rullesteiner med sand og stein dekt av tarebelte. Det rapporteres også at sjøbunn består av leire tildekt av tynt sandlag, men det er ikke beskrevet ved hvilken dybde overgangen mellom fast grunn til løse masser går [5].



Figur 5 Kornfordelingsstørrelse utenfor Kvalnes i Andøy kommune. Tiltaksområdet er vist i grått. Hentet fra Kystverket sine kart [6].

I Kystverket sine kart er det registrert lite løse sedimenter i sjøbunnen utenfor tiltaksområdet, se kart i Figur 5. Klassifisering (kode 1) er delvis tynt og usammenhengende sedimentdekke over berggrunn, og delvis slam og sand med grus/stein blokk [6]. Denne klassifiseringen sier at det er liten andel sediment i form av løse masser på sjøbunn. Man kan som oftest forvente mindre grad av løse masser nærmere land enn lenger ute som følge av utvasking i områder som er vær- og tidevanneksponert, slik som i dette tilfellet.

I samsvar med klassifisering av kornfordelingsstørrelse, er det registrert lav gravbarhet på sjøbunnen utenfor tiltaksområdet i Kystverket sine kart, se kart i Figur 6 [6].



Figur 6 Gravbarhet og beskrivelse av bunnforhold utenfor Kvalnes i Andøy kommune. Tiltaksområdet er vist i rødt. Hentet fra Kystverket sine kart [6].

Det ble utført en befaring av tomten der det skal etableres Kvalnes Oppdrettsanlegg på land og langs sjøkanten ut i fjæresonen den 13.11.2018 ved geotekniker Espen Karlsen og Terje Hanssen (oppdragsleder ved Norconsult) [7]. Hensikten med befaringen var å vurdere områdets egnethet for utfylling av masser mot sjøsiden og innsamling av miljøprøver for miljøundersøkelser. Det rapporteres etter befaring at området langs sjø består av svaberg og steinmasser, og kun mindre områder med stein og torv [7].

2.1.2 Geoteknisk undersøkelse

Det ble utført en geoteknisk undersøkelse av sjøbunnen i tiltaksområdet i juni 2020 av Multiconsult i forbindelse med trinn 2 i prosjektet.

Registrert dybde til antatt berg varierer mellom 0-9 meter, og bergoverflaten ligger mellom kote -2,9 og kote -38,4 i borpunktene. Grunnundersøkelsen viser at området generelt består av 2 lag over antatt berg. Øverst er det et lag med lav til middels sonderingsmotstand og mektighet mellom ca. 0,1 – 0,7 meter, hvilket tilsier at det er relativt lite sediment og finstoff (leire, sand og grus) i tiltaksområdet. Nedre lag består av fast lag med høy sonderingsmotstand og mektighet 0,2 – 8,4 meter. Sonderingsmotstand er generelt høyere i fastere masser.

Bergarten på stedet er kvartsitt, hvilket betyr at berget består av mer enn 90 % kvarts (SiO_2). Kvarts er et hardt og slitesterkt mineral og omdannes i svært liten grad til leirpartikler. Vannbåren kvartssand avsettes derfor raskt på bunnen av innsjøer og hav ved utløp av elver ved avtagende strømføring [8] [9].

2.1.3 Vannforekomst

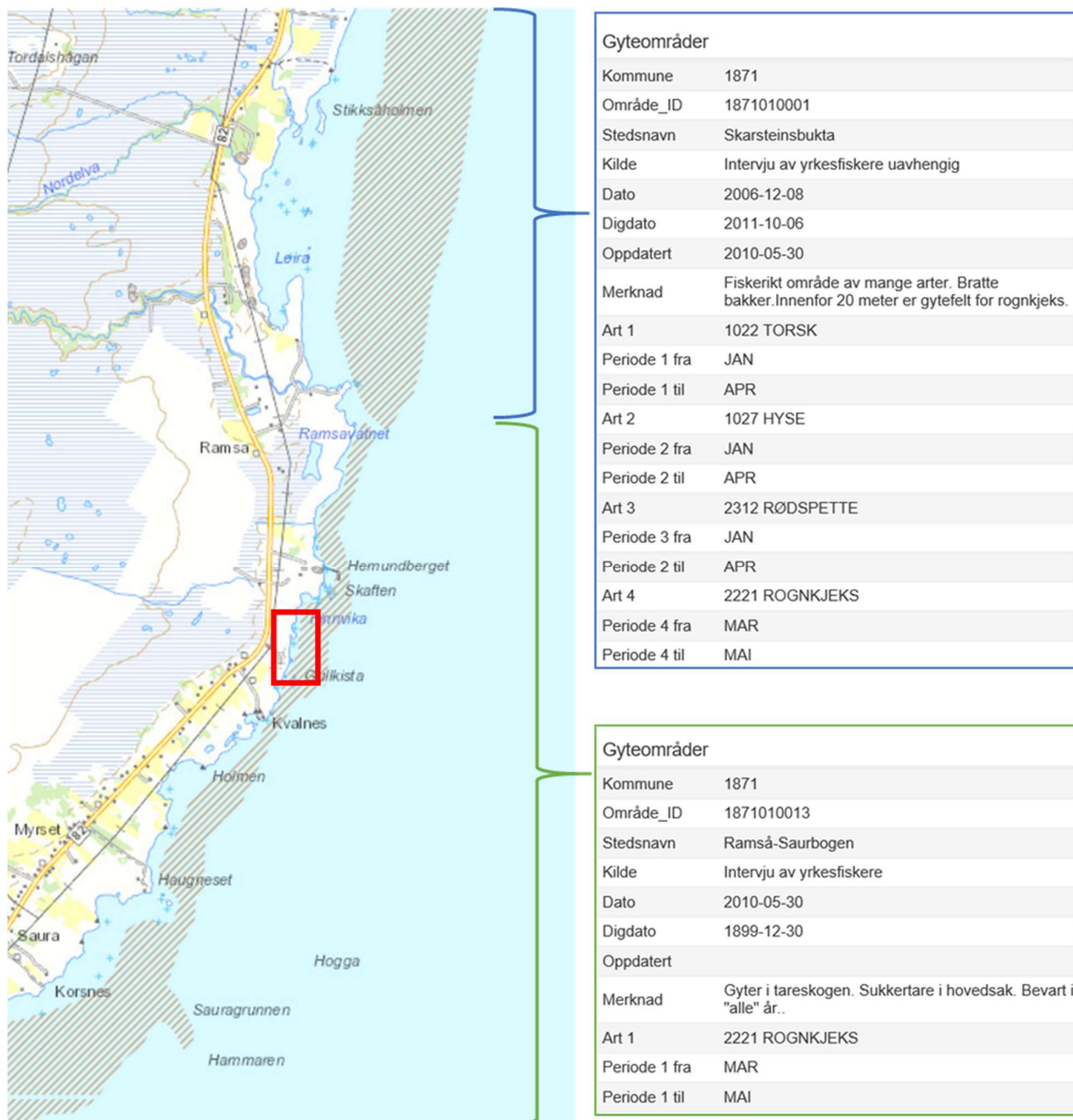
Tiltaksområdet ligger i vannforekomsten Andfjorden-Vest (ID 0401010100-5-C), som omfatter ca. 400 km² og er en del av vannområdet Vesterålen [10]. Resipienten er kategorisert som åpen eksponert kyst med kort oppholdstid for vannvann (dager) og høy bølgeeksponering. Økologisk tilstand i Andfjorden-Vest er god. Kjemisk tilstand er klassifisert som dårlig, grunnet tributyltinnkation (TBT) i bunnsediment (overvåkning 2010) og kvikksølv (Hg) i muskelvev hos torsk (overvåkning 2008). Det er ikke angitt påvirkning fra menneskelig aktivitet eller kilde til forurensing i Vann-nett [10].

2.2 Naturmangfold

I Yggdrasil er det registrert gyteområde for flere arter langs kysttrekket på østsiden av Andøy, som vist i Figur 7 [6]. Innenfor tiltaksområdet er det gyteområde for rognkjeks. Rognkjeks er ikke angitt som en art med stor forvaltningsinteresse i Naturbase [11], og bestanden er kategorisert som livskraftig i artsdatabanken [12]. Nord for tiltaksområdet er det registrert gyteområde for torsk, hyse og rødspette i tillegg til rognkjeks. Torsk er en art av særlig stor forvaltningsinteresse [11], og bestanden er kategorisert som livskraftig i artsdatabanken [12]. Torsk har stor samfunnsøkonomisk verdi.

I fiskeridirektoratets sin database Yggdrasil er det angitt aktiv gyteperiode for torsk, hyse og rødspette er januar-april, se Figur 7 [6]. Torsk og hyse gyter i frie vannmasser og eggene flyter i overflaten. Eggene fraktes med vannstrømmen i retning av Barentshavet og klekkes derfor ikke i gyteområdet. Rødspette derimot gyter ved 50-200 meters dyp på bunnen og egg flyter opp i de frie vannmassene. Ca. 2 mnd etter klekking søker yngelen sandbunn i grunne områder.

Gyteperioden for rognkjeks er mars-mai. Rognkjeks legger eggene i klaser på sjøbunn, festet til berg eller tare, og eggene er derfor sårbare for nedslamming av sjøbunn. Yngel/ungfisk oppholder seg i gyteområdet inntil to år etter klekking [6]. Ung rognkjeks har en sugekopp på magen som de suger seg fast på berg, tang og tare for å holde seg stasjonære i tidlige livsstadier.



Figur 7 Registrerte gyteområder langs del av kystlinjen på østsiden av Andøya. Tiltaksområdet er vist i rødt. Hentet fra Kystinfo [6].

Det er registrert korallrev i Andfjorden, og avstand fra tiltaksområdet til nærmeste korallrev (ID 1112) er ca. 23 km [11]. Korallrev kan være sårbare for økt turbiditet avhengig av grad og tidsintervall for eksponering. Siden de levende delene av korallrev er filterfødere, kan høy turbiditet (uttrykk for innhold av uorganisk materiale) over lengre perioder medføre redusert opptak av føde. Enten som følge av at korallene lukker seg eller fordi uorganisk materiale fortrenger konsentrasjonene av føde i vannet. Sedimentasjon av finpartikler

som medfører tildekking/nedslamming er skadelig for koraller da de er immobile. Potensielle konsekvenser for korallrev er avhengig av avstand til kilden, og det er ikke vurdert mulig risiko for skade på koraller som følge av tiltaket.

Det er ikke registrert noen naturtype av forvaltningsinteresse innenfor eller i direkte nærhet for tiltaksområdet i naturbase [11]. Det er beskrevet som tareskog av fiskere som har informert om gyteområdet for rognkjeks innenfor tiltaksområdet, som registrert hos Kystinfo [6].

Det er registrert flere arter med forvaltningsinteresse på land litt sør for tiltaksområdet, inkludert [11] (a - ansvarsart, f - feeding, tr - trua art, ntr – nær trua art, s - stasjonær, m - moving):

- Arter av stor forvaltningsinteresse: jaktfalk (ntr, f) og fiskemåke (ntr, f)
- Arter av særlig stor forvaltningsinteresse: Jordugle (a, f), gråtrost (a, f), teist (tr, s), jaktfalk (a, ntr, f), pigghå (a, tr), spekkhogger (a, m), fjellvåk (a, f), brosme (a), alke (tr, f), hettemåke (tr, f), krykkje (tr, f), sei (a), torsk (a), heipipelerke (a, s), svartbak (a, f), nise (a, m), stortare (a), lunde (a, tr, f), lomvi (tr, f), vågehval (a, m)

2.3 Forurensning

2.3.1 Forurensningskilder og tidligere undersøkelser

Det er et anlegg for jordforedling av torv sør for tiltaksområdet, på Hemundberget. Det er antatt at torv som tas inn til jordforedling i seg selv er rene masser. Tilsetningsstoffer nødvendige i jordforedling som kunstgjødsel, kalk og fosfat kan lekke ut i miljøet. Avhengig av om torv tørker naturlig eller gjennom prosesser som bruker fyringsolje, kan man forvente utlekking av polyaromatiske hydrokarboner (PAH) og tungmetaller. Det er ikke offentliggjort noen tillatelse for virksomheten i Miljødirektoratet sin oversikt på utslipp i Norge [11].

Det er ikke registrert lokaliteter i Miljødirektoratet sin grunnforurensingsdatabase innenfor eller i direkte tilknytning til tiltaksområdet [12]. Andøya militær flystasjon, (Ramså Andøya avfallsfylling) ligger ca. 1,5 km nord for tiltaksområdet og er registrert med påvirkningsgrad 2 i grunnforurensingsdatabase [12]. Denne kategorien tilsvarer akseptabel forurensning med dagens areal og resipientbruk. Det er påvist PAH-16 og totalt hydrokarbon (THC) [12]. På grunn av avstand og kategorisering av lokaliteten er det ikke forventet at forurensning fra denne kilden kan påvirke tiltaksområdet.

Det er flere småbåthavner langs kystlinjen til Andøya. Litt nord for tiltaksområdet på Kvalnes er det en liten småbåthavn. Ved småbåthavner er det generelt grunn til mistanke om forurensning, spesielt TBT og PAH, men også metaller.

I Vann-nett var det registrert TBT i bunnsediment (overvåking 2010) og kvikksølv (Hg) i muskelvev hos torsk (overvåking 2008) [7]. Vi har ikke kjennskap til geografisk avgrensning av denne overvåkingen og derfor ikke avstand fra tiltaksområdet. TBT er en forbindelse som ble benyttet i skipsmaling som begroingshemmende middel i flere tiår. Bruk av TBT i skipsmaling ble faset ut fra bruk i 2003 og med totalforbud fra 2008 i FNs skipsorganisasjon. Forbindelsen er tungt nedbrytbar, og blir påvist i organismer og sedimenter langs store deler av kysten fortsatt. Det er som oftest høyere konsentrasjoner i nærhet av kilder, som havneområder og kaier der det er båtrafikk, men TBT blir påvist i områder langt fra kjente kilder også. Det er ikke kjente kilder til kvikksølv på Andøya [7]. Gammel industri og langtransport fra andre land er oftest kilden til kvikksølvforurensning i grunnen og på sjøbunn i norske fjorder og havneområder.

Det ble utført en miljøundersøkelse i grunn av Norconsult i april 2019 i forbindelse med terrenginngrep på land. Det ble påvist konsentrasjon av over normverdi for flere forbindelser (flere alifater, PAHer, bensen, bly, sink, kopper, krom, kadmium, arsen) i deler av området. Forurensede masser ble lagt i deponi og pakket inn i membran. Øvrige løsmasser fra terrenginngrep skal plasseres i miljøvoll som skal skjerme anlegget fra omgivelsene, og skal ikke benyttes i fyllinger mot sjø.

2.3.2 Miljøteknisk sedimentundersøkelse

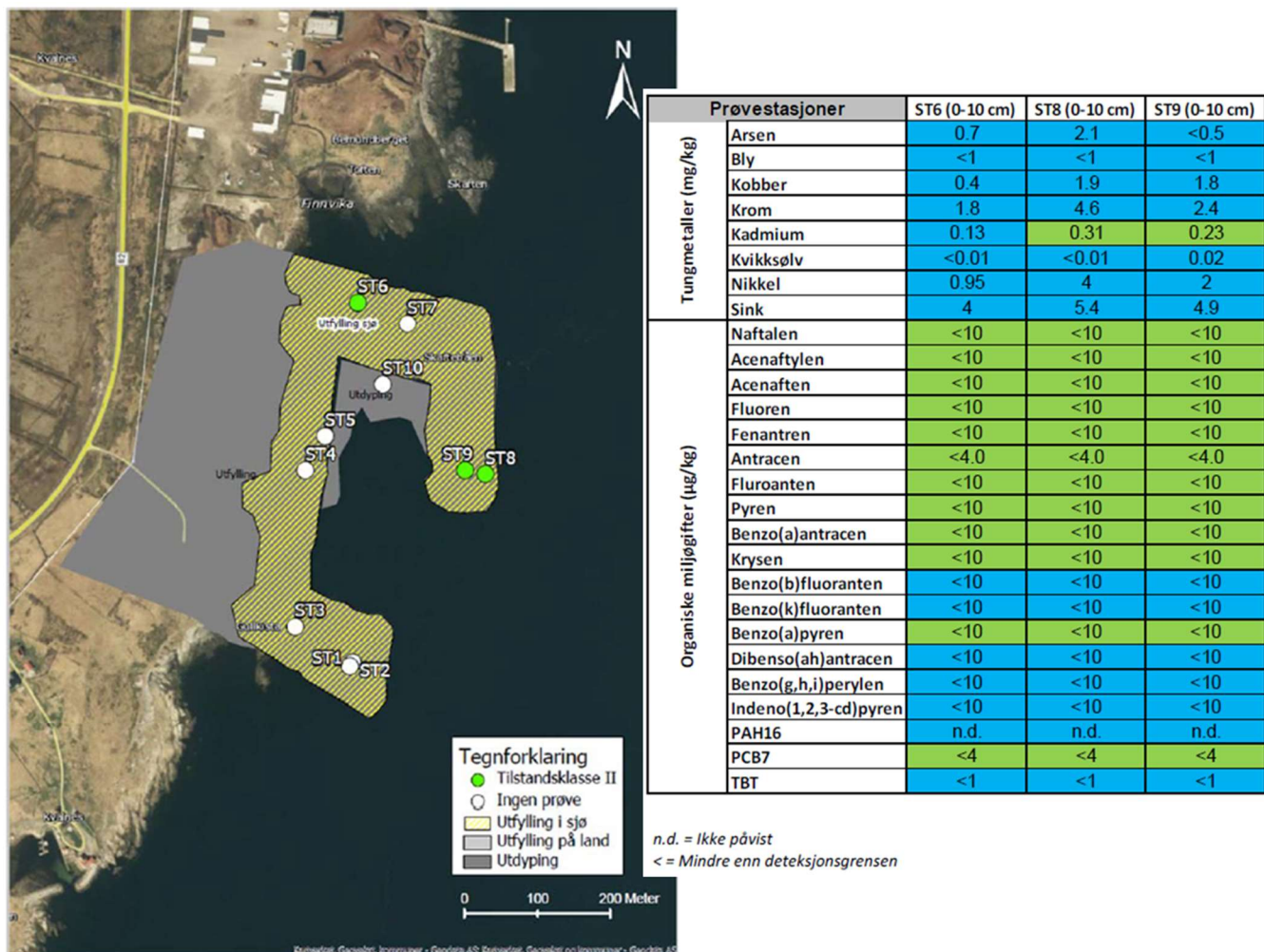
Det ble utført en undersøkelse av sediment ved Kvalnes i juni 2020 av Multiconsult i forbindelse med planlagte tiltak i sjø. Rapport fra undersøkelsen er vedlagt søknad med ID 10216183-RIGm-RAP-001 [13]. Prøver ble samlet ved bruk av dykker da det var kjent at sjøbunn i stor grad består av berg. Ved 7 stasjoner ble det observert hard sjøbunn (berg og stein) og tareskog. Det ble samlet sediment fra 3 stasjoner. Analyseresultat ble klassifisert etter gjeldende veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann som vist i Tabell 4 [4].

Figur 8 viser resultatet fra miljøundersøkelsen i tiltaksområdet og tabell med analyseresultat. Prøvestasjoner fargekodet etter høyeste påviste tilstandsklasse uavhengig av type miljøgift. Ingen av de undersøkte parametere overskrider grenseverdi for tilstandsklasse 2 (ingen toksiske effekter) og sedimentene anses å ha god tilstand.

Korngraderingsanalysen viser at det svært lite finstoff, der andel overflatesediment med kornstørrelse <63 µm utgjør fra 0,2% til 0,9% av volumet.

Tabell 4 Klassifiseringssystem for metaller og organiske miljøgifter i sjøvann og marine sedimenter [4].

Tilstandsklasser for sediment				
I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtidseksposering	Akutt toksiske effekter ved korttidseksposering	Omfattende akutt-toksiske effekter



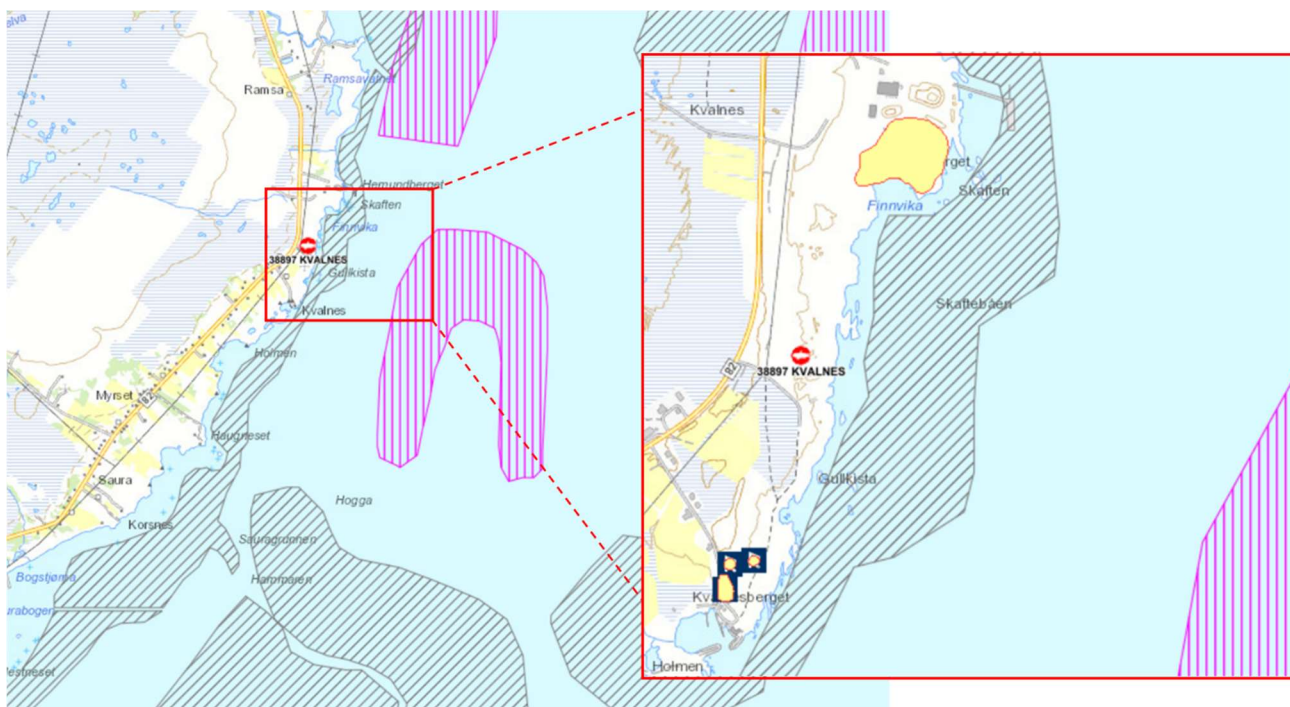
Figur 8 Resultat fra miljøundersøkelse ved Kvalnes i juni 2020. Prøvestasjoner er fargekodet etter høyest påvist tilstandsklasse uavhengig av typen miljøgift (t.v.) og tabell med analyseresultat for de analyserte forbindelsene t.h. [13]

2.4 Sjøkabler

Ifølge Kystverket sine kartdata, er det ingen sjøledninger eller kabler innenfor, eller i nærheten av tiltaksområdet [6].

2.5 Andre interesser

Det er registrerte områder for fiske med passive redskap innenfor tiltaksområdet. Det er områder for fiske med aktive redskap øst for tiltaksområdet i Andfjorden, se kart i Figur 9. Områdene innenfor tiltaksområdet vil gå tapt som følge av fylling i sjø som overlapper med fiskeplassene.



Figur 9 Områder for fiske med passive (grå) og aktive (gult) redskap anviset skravert. Kulturminner er vist i gult med rød kant i utsnitt av kart til høyre. Kart hentet fra Kystverket sine kart [6].

Det er registrerte kulturminner både sør og nord for tiltaksområdet. Influensområde for kulturminner og kulturmiljø er begrenset til de nærmeste kulturminner som ligger rundt planområdet – Kvalnes og Finnvika. Kvalnes er kjent for sjørettet aktivitet over lang tid med en gårdshaug (ID 8298) og hustuft (ID 8297) rett sør for tiltaksområdet, samt et forreformatorisk (før 1537) bosetningskompleks på Hemundberget / Finneset i nord (ID 74236) [1] [11] [6].

Landområdet er LNF-område som består av en del uberørt mark, 17,1 daa fulldyrket mark og 3,6 daa innmarksbeite, som ikke har vært holdt i hevd siden 1980-tallet [1]. Det er utført kartlegging av friluftslivsområde i regi av Nordland fylkeskommune. Kvalnesbrygga er i kartleggingen registrert som viktig nærturterreng. Industrierområdet vil bli gjerdet inn og vil ikke være tilgjengelig for allmenheten. Indirekte påvirkning på området vil være visuelle endringer som følge av terrengendringer og bygget. Kystlinjen vil ikke være tilgjengelig for allmenheten [1].

Hensyn til kulturminner og landområder er behandlet i reguleringsplanen for området som ble godkjent 22.02.2018.

2.6 Oppsummering

Miljøundersøkelse av sediment fra 2020 viste at grenseverdiene for tilstandsklasse 2 i hht veileder 02:2018 [4] ikke er overskredet, og løsmasser innenfor tiltaksområdet er klassifisert som rene. Både miljøundersøkelsen og geoteknisk undersøkelse viser at sjøbunn som blir berørt av det planlagte tiltaket i hovedsak består av berg og stein. Kornfordelingsanalyse av sediment i miljøundersøkelsen viste < 1 % finstoff i massene.

I direkte nærhet og overlappende med tiltaksområdet er det gyteområde for rognkjeks. De delene av gyteområdet som dekkes av fylling vil ikke lenger opprettholde sin funksjon etter tiltaket er utført. Ca. 1,5 km nord for tiltaksområdet er det gytefeltområde for torsk, hyse, rødspette og rognkjeks.

Det er et rikt dyreliv ved Kvalnes og det er registrert observasjoner av et stort antall arter av fisk, fugl og marine pattedyr.

3 Miljørisikovurdering

Miljørisikovurderingen i dette kapittelet omhandler utfylling for etablering av kai og molo og utdypning for å øke innseilingsdybde.

Tabell 1 og Tabell 2 som ble presentert tidligere viser omfanget av tiltakene som skal utføres.

En oversikt over miljørisikomomenter og mulige konsekvenser av de ulike aktivitetene som er planlagt utført ved Kvalneset er vist i Tabell 5. I de følgende underkapitlene vil de ulike risikomomentene vurderes ut ifra de lokale forholdene i Andfjorden og ved Kvalneset. Dersom det er vurdert at tiltaket medfører risiko for skade på miljøet eller forringelse av resipienten, følger det en vurdering av avbøtende tiltak i neste kapittel.

Det skal benyttes rene sprengsteinsmasser i fylling. Sjøbunnen består i hovedsak av hardbunn (berg og stein). Utfylling av masser i sjø kan medføre spredning av finpartikler og plast fra fyllmassene i miljøet.

Tiltak i sjø som utfylling og mudring kan medføre spredning partikler som potensielt kan forringe tilstanden til resipientene og gjøre skade på akvatiske organismer. Det er flere gyteområder/gytefelt i Andfjorden.

Tabell 5 Oversikt over miljørisiko og mulige konsekvenser ved de ulike aktiviteten som er planlagt ved Andfjord Salmon AS sitt anlegg ved Kvalnes i Andøy kommune.

Aktivitet som kan medføre miljørisiko	Mulig risikomoment	Mulig negativ konsekvens
Utdypning (mudring av sediment og undersjøisk sprengning)	Spredning av partikler	Negativ påvirkning på gyteområder /fisk Nedslamming av sjøbunn med store naturverdier
	Spredning av plast	Forsøpling Negativ påvirkning på marine organismer
	Støy	Negativ påvirkning på marine organismer, inkludert pattedyr, fisk og fugleliv
Utfylling (utfyllingsmasser)	Spredning av partikler	Negativ påvirkning på gyteområder / fisk Nedslamming av naturverdier
	Spredning av plast	Forsøpling Negativ påvirkning på marine organismer
	Utlekking av tungmetaller	Akutt giftighet for marine organismer

3.1 Miljømål

Det generelle miljømålet i vannforskriften for naturlige vannforekomster, inkludert kystvann, er at alle vannforekomster på sikt skal ha god økologisk og kjemisk tilstand vurdert ut fra nasjonalt klassifiseringssystem [14]. God kjemisk tilstand for miljøgifter i vann, sediment og biota er definert av øvre grenseverdi for tilstandsklasse 2 i henhold til Miljødirektoratets veileder 02:2018 [4]. Miljømål om god tilstand skal generelt nås innen 2021 [14]. Vannforekomsten Andfjorden-Vest har god økologisk og dårlig kjemisk tilstand, men det er angitt at miljømål skal oppnås i vannforekomsten.

Gjennomføring av tiltaket skal:

- ikke forringe tilstand ved gyteområder og påvirke bestand av gytende fiskearter, slik at områdets funksjon går tapt ut over arealet angitt i reguleringsplanen.

- begrense spredning av partikler (finstoff av mineralisk innhold) og plast fra anleggsfasen i hht til gjeldene veiledere og tilgjengelige metoder
- begrense forstyrrelser på marine organismer som følge av undervannsstøy

3.2 Spredning av partikler fra sediment ved utdyping

Utdypning av sjøbunn innenfor molo vil berøre et areal på ca. 10 540 m² sjøbunn. Ved utdypning skal det mudres ca. 1 000 m³ løsmasser.

Miljøundersøkelsen viser at sedimentene innenfor tiltaksområdet er rene og vil ikke medføre spredning av forurensning.

Ved mudring av løsmasser blir finpartikulært materiale virvlet opp, og det kan potensielt medføre økt turbiditet i vannmassene (blakking) og nedslamming av sjøbunn i tilgrensende områder. Det er de fine partiklene i leir- (< 2 µm) og siltfraksjonen (2-63 µm) som utgjør størst spredningspotensiale. Partikler i sandfraksjonen vil, på grunn av sin form og høyere vekt, sedimentere forholdsvis raskt og har derfor et lavt spredningspotensial.

Det var kun løse sediment ved 3 av de 10 undersøkte stasjonene i miljøundersøkelsen siden sjøbunn i hovedsak består av berg og stein. Kornfordelingsanalysen påviste en svært liten andel finpartikulært materiale.

Det skal mudres ca. 1000 m³, og det er påvist at andel finstoff er <1% hvilket utgjør maksimalt 10 m³ finstoff totalt. Håndtering av sediment ved mudring vurderes ut fra dette til ikke å medføre oppvirvling av sediment som kan skade akvatiske organismer eller føre til nedslamming av sjøbunn av betydning.

Norconsult vurderer at det ikke er behov for spredningshindrende tiltak ved mudring.

3.3 Undervannsstøy fra sprengning

Det skal sprenges ut omtrent 25 000 m³ undersjøisk berg for å øke dybden innenfor molo slik at det er tilpasset båttaktiviteten i området. Det kan i tillegg bli aktuelt å spreng ut ca. 2 500 m³ berg for å etablere grøft til utslippsledning fra oppdrettsanlegget. Sprengning og anleggsarbeid i sjø, vassdrag og innsjø er kilder til undervannsstøy. Dette er en form for impulsstøy som kan gi fysiske skader og stressreaksjoner hos dyr. Støyreducerende tiltak bør vurderes under planlegging av slike tiltak. Dette er i tråd med føre-var prinsippet i Naturmangfoldloven § 9.

Trykkbølger som dannes ved sprengning kan skade organismer med gassfylte organer slik som svømmeblærer og lunger. Slike gasslommer vil komprimeres og ekspanderes slik at vevet strekkes/rives, og medfører blødninger hos eksempelvis fisk, marine pattedyr og dykkende fugler. Hos fisk kan trykkbølger fra sprengning også medføre at det trenger inn vann i svømmeblærer som fører til nedsatt allmenntilstand. Mindre ladninger kan føre til adferdsendringer, hvor fisk skremmes og stresses i så sterk grad at de svekkes fysisk. Lyden kan også føre til fluktreaksjoner, endret svømmeaktivitet, endret stimadferd eller økt oksygenopptak og energiforbruk.

Det er et rikt dyreliv i området, der det er observert mange arter av matsankende fugler og marine pattedyr. Det er ikke registrert noen hekkeområder i nærheten eller observasjon av hekkende fugler. Fugler vil bli skremt vekk fra området som følge av generell støy som følger med i anleggsfasen, men vil som oftest reetablere seg raskt etter støykilden er vekk. Det er observert flere marine pattedyr (nise, spekkhogger og

vågehval) som passerer området, men ikke lokale individer eller populasjoner. Disse dyrene vil holde avstand til støykilder. Eventuelle fugler og andre dyr som oppholder seg i nærheten kan ta skade av trykkbølger fra sprengning dersom de er i nærhet av tiltaksområdet ved sprengning.

Det er lite sannsynlig at lokale sprengninger i sjø som er planlagt ved Kvalnes vil forringe populasjons- og bestandsnivå, men man må vurdere risiko med hensyn til skade på dyr i området.

På grunn av tiltakets omfang er det ikke vurdert som nødvendig å benytte støydempende tiltak for å begrense støy på land.

Det anbefales implementering av tiltak for å begrense skade på dyr under sprengning for å hindre skade på individer som følge av trykkbølger i vannet.

3.4 Spredning av finstoff fra utfyllingsmasser

3.4.1 Utfyllingsmasser

Planlagt fylling og molo i Trinn 2 vil berøre ca. 80 000 m² sjøbunn. Totalt skal det benyttes 954 000 m³ fyllmasser, der 410 000 m³ er i fylling og 495 400 m³ er i molo. Dette er en betydelig mengde masser som skal fylles ut i sjø. Masser fra sprengning i sjø og på egen tomt skal benyttes som fyllmasser i fyllingen. I tillegg skal det hentes inn samfengt sprengstein og plastringstein eksternt til fylling og molo.

Ved sprengning av fjell/berg kan det dannes finpartikler som kan medføre fysisk skade på marine organismer, da slike finpartikler ofte er skarpe og skaper fysisk skade ved små kutt. Finpartiklene ligger på overflaten av større steiner/blokker og løses opp ved fylling i sjø og kan på den måten medføre skade på organismer i sjø. For eksempel kan fisk få skader på gjellene som reduserer allmenntilstand, og i verste fall medfører død ved høy turbiditet av skarpe sprengsteinspartikler. Dannelsen av skadelig partikler ved sprengning er avhengig av typen bergart og typen sprengstoff, samt utsprengningsmetodikk, som da påvirker mengden finstoff og overflateegenskapene til partiklene [15].

Lokal bergart er i hovedsak kvartsitt. Denne bergarten er kjent for å danne skarpe partikler, men andelen finstoff som dannes ved sprengning er svært lav og vil i hovedsak bestå av partikler \geq silt [8] [9]. Plastringstein skal hentes inn eksternt og det er ikke kjent bergart for disse massene på dette tidspunktet. Plastringstein består av store blokker av stein og har i liten grad blitt utsatt for knusningsprosesser, og det er derfor mindre finstoff i slike store steinblokker enn i mindre stein som da har vært mer behandlet.

3.4.2 Naturmiljø og risiko

Det er et større gyteområde for rognkjeks som strekker seg langs nærmest hele kystlinjen på østsiden av Andøya, og overlapper med tiltaksområdet ved Kvalneset. Gyteområder som er innenfor tiltaksområdet vil gå tapt på grunn av strukturelle endringer som følge av bygging av konstruksjoner i sjø, og området vil ikke lenger være egnet som gyteområde. Denne konsekvensen av utfyllingstiltaket er belyst og akseptert i forholdelse med reguleringsplanen.

Det er et gytefelt for torsk, hyse og rødspette ca. 1,5 km nord for Kvalneset. Rødspetta gyter på 50-200 meters dyp i mars-april i groper på bløt bunn og eggene flyter opp til overflaten. Hyse og torsk gyter i frie vannmasser og eggene er pelagiske. Eggene til rødspette, torsk og hyse er derfor ikke sårbare for nedslamming av sjøbunn.

Stasjonær fisk, hvilket ofte inkluderer fisk i tidlig livsstadier, er ofte sårbare for økt turbiditet i vannmassene. Økt turbiditet kan potensielt medføre redusert overlevelse av yngel og ungfisk som medfører redusert rekruttering til populasjonen. Risiko for slik skade er avhengig av kornfordeling i sediment og utfyllingsmasser, samt tiltakets omfang.

Utfylling av masser i sjø kan medføre blakking av vannet dersom konsentrasjonene av partikler er høy nok. Fisk kan bli forstyrret av blakking i vannet og avstå fra gyting i områder med høy turbiditet som potensielt kan medføre redusert gytesuksess i bestanden. Det er generelt forventet høyest turbiditet tettest på der tiltaket gjennomføres.

3.4.3 **Konsekvens av tiltaket på naturmiljøet**

Det er utført en spredningsanalyse for partikkelspredning som følge av utfylling i Trinn 2 for å avgrense influensområdet for tiltaket, analysen er i Vedlegg 2 og detaljkart for influensområdet er i Vedlegg 3.

Det er estimert at ca. 4% av gyteområdet for rognkjeks befinner seg innenfor influensområdet, og en stor del av dette er et område som er avsatt til fylling i reguleringsplanen. 96% av det totale gyteområdet (rognkjeks) gjenstår som uberørt, og gytende rognkjeks kan oppsøke andre egnede områder i gyteperioden. På grunn av disse omstendighetene er det svært lite sannsynlig at økt i turbiditet som følge av anleggsaktivitet i gyteperioden vil påvirke rekruttering til bestanden av rognkjeks negativt.

Andfjorden er en eksponert kyst der tiltaksområdet er strømsatt med høy bølgeeksponering, og eventuelt finstoff som avsettes på sjøbunn i anleggsperioden vil derfor vaskes vekk relativt raskt. Det er lite sannsynlig at gyteområder utenfor arealet i reguleringsplanen blir forringet som følge av nedslamming.

Det er ingen overlapp mellom influensområdet og gytefeltet for torsk, hyse og rødspette. Det er ca. 1 km avstand fra ytterste spredningsfront av influensområdet og gytefeltet. Spredningsanalysen i vedlegg 2 viser en forventet turbiditet på ca. 4 NTU i ytterkant av influensområdet. Ved økende avstand fra tiltaksområdet vil fortykning av partikkelutslippet øke ytterligere. Det er ikke forventet at partikkelspredning fra utfylling av masser i sjø ved Kvalneset kan medføre forringelse av gyteområdene eller forstyrre torsk, hyse eller rødspette i gyteperioden.

3.4.4 **Konklusjon**

Det er svært lite sannsynlig at de planlagte tiltakene vil medføre skade på naturmiljøet ved å forringe gyteområder eller forstyrre fisk i gyteperioden. Analysene og beregningene presentert i vedlegg 2 bygger opp om denne konklusjonen. Det vurderes derfor ikke som nødvendig å unngå gyteperioden eller implementere andre former for spredningshindrende tiltak for å hindre partikkelspredning ved utfylling.

3.5 **Spredning av plast**

Det vil være plast i sprengstein som benyttes til fyllingen og det anvendes plast i tennsystem ved sprengning som da blir frigjort i vannet ved undersjøisk utsprengning av berg. Ved planlagt fylling og molo skal det totalt benyttes 945 000 m³ fyllmasser, som i hovedsak vil bestå av sprengstein. Det skal sprenges ut ca. 25 000 m³ berg i havneområdet og muligens 3 000 m³ berg for utløpsledning.

Miljødirektoratet sin veileder M-1085/2018 kan benyttes som grunnlag for vurdering av plast fra sprengning i sjø. Flytende plastkomponenter er ansett som mer skadelige for miljøet siden de spres bort fra tiltaksområdet. Synkende plast er generelt ansett å være mindre skadelig for miljøet da den ikke blir spredt

på lik linje med flytende plast og vil befinne seg i sprengsteinen eller i direkte nærhet av tiltaksområdet. Det er sannsynlig at en stor del av synkende plast blir «fanget» sammen med sprengstein.

Flytende plast er mer sannsynlig å bli spist av fugl og andre marine organismer. Det er et rikt fugleliv i ved Kvalnes som omfatter både rødlistede og forvaltningsmessig interessante arter, og det er i hovedsak matsankende atferd som er observert. Mange fugler og fisker klarer ikke skjelve mellom plastkomponenter og faktiske matkilder, og spiser derfor plast som de finner i strandkanten eller i vannet.

Det er estimert om lag 954 000 m³ sprengstein som skal benyttes i fylling. Ved bruk av NONEL tennere kan man anslå om lag 1 g plast/m³ stein. Mengden plast kan erfaringsmessig reduseres med om lag 30% ved bruk av elektroniske tennere. Det er mange forhold som vil påvirke mengden plast i sprengstein, men ved bruk av disse «tommelfinger»-reglene er det beregnet ca. 1000 kg og 700 kg plast ved bruk av henholdsvis NONEL eller elektroniske tennsystem. Ved bruk av elektroniske tennsystemer vil det i hovedsak være synkende plast som benyttes, hvilket anses som en bedre løsning siden den spres i mindre grad enn flytende plast.

Det skal sprenges ut ca. 25 000 m³ undersjøisk berg innenfor tiltaksområdet. Ved undersjøisk sprengning kan det forventes opptil en dobling av mengden plast til sammenligning med sprengning i dagen. Det er beregnet ca. 50 kg og 35 kg plast ved bruk av henholdsvis NONEL eller elektroniske tennsystem.

Det skal muligens sprenges ut ytterligere ca. 3 500 m³ undersjøisk berg innenfor tiltaksområdet. Det er beregnet ca. 3 kg og ca. 2 kg plast ved bruk av henholdsvis NONEL eller elektroniske tennsystem.

Mye av platen fra fyllmasser og fra sprenging vil være fanget i fyllingen. Mengden plast det er mulig å sortere ut av massene vil være liten i sammenheng med mengden ressurser det vil kreve og sortering av plast fra massene anses ikke som et kostnadseffektivt alternativ i dette tilfellet.

Norconsult anbefaler at det implementeres tiltak for å redusere spredning av plast i miljøet.

4 Avbøtende tiltak

En oversikt over mulige avbøtende tiltak som kan vurderes for de identifiserte miljørisikoene i foregående kapittel er oppsummert i Tabell 6. I dette kapittelet er det gjort en vurdering av hvilke avbøtende tiltak som vurderes som best egnet ut fra de lokale forholdene ved Kvalnes.

Det er ikke valgt entreprenør for de planlagte tiltak på nåværende tidspunkt. Kravene til avbøtende tiltak som beskrives i dette kapittelet vil videreføres til entreprenør.

Tabell 6 Oversikt over de planlagte tiltak og miljørisiko som medfølger, samt mulige avbøtende tiltak som skal vurderes.

Aktivitet som kan medføre risiko	Miljørisikomoment	Mulige avbøtende tiltak
Undersjøisk sprengning	Negativ påvirkning på marine organismer som følge av sprengning i sjø (trykkbølger).	Skånsom gjennomføring, skremme vekk fugl, fisk og marine pattedyr ved tilstedeværelse og små skremmesalver
	Spredning av plast	Plastreduserende tiltak i tråd med Miljødirektoratets faktaark M-1085/2018
Fylling i sjø	Plastforurensing fra sprengstein	Plastreduserende tiltak i tråd med Miljødirektoratets faktaark M-1085/2018

4.1 Undersjøisk sprengning - trykkbølger

Av hensyn til fisk, fugl og marine pattedyr i nærområdet bør en generelt gjennomføre sprengningsarbeid under vann så skånsomt som mulig. Det er rikt dyreliv i området, inkludert dykkende fugler og hvaler, som man ikke ønsker skal bli skadet av sprengningen.

Norconsult anbefaler følgende avbøtende tiltak for å unngå skadelige trykkbølger:

1. Speide etter sjøfugl og marine pattedyr og skremme unna med båt, tilstedeværelse og små skremmesalver
2. Stykke opp ladningen for å minske maks spisstrykk
3. Sørg for at den uladede delen av borehullet er 15 × diameteren på borehullet
4. Sørg for at borehullene fordemmes fullstendig med grus/singellmasser.

4.2 Plast

Det skal fylles ut 954 000 m³ samfengt sprengstein. Det skal sprenges ut ca. 25 000 m³ berg, og muligens ytterligere 3 000 m³ berg.

Et tiltak som kan benyttes for å hindre spredning av plast ut fra et tiltaksområde i sjø, er siltgardin i kombinasjon med oljelenser. Dette vil kunne redusere spredningen av plast noe, dersom tiltaket kombineres med manuell oppsamling av flytende plast innenfor siltgardin. Ved mye bølger, vind og strøm i vannet vil dette tiltaket ha liten effekt på plast. Det aktuelle tiltaksområdet er i åpen eksponert kyst som er utsatt for mye vær, vind og bølger, og denne løsningen vurderes derfor ikke som hensiktsmessig i dette prosjektet. Fyllingen i utfyllingsområdet vil etableres gjennom å først etablere en sjeté i ytterkant, deretter vil det fylles ut

stein på innsiden av denne som beskrevet i kapittel 1.2. Dette gjør at sjetéen vil fungere som et plastreducerende tiltak for fyllingen.

De beste løsningene for å redusere plastinnhold skjer ved valg av sprengningsmetodikk. Skyteledninger består av plast. Andelen skyteledninger i produsert sprengstein avhenger av boremønster (hullavstand og hullengde). Planlegging og uttak av salve tilpasses ofte i løpet av driften, basert på *in situ* observasjoner og tilbakemeldinger fra boring i berg.

Valg av tennere vil påvirke mengden plast sprengsteinsmassene som skal benyttes til utfylling vil inneholde. Bruk av elektroniske tennere har vist seg å redusere mengden plast i en sprengsteinsfylling i forhold til bruk av tradisjonelle nonelslanger. I tillegg vil en større andel av plasten ved bruk av elektroniske tennere synke til bunnen av fyllingen ettersom deres egenvekt er større enn for nonelslangene.

Miljødirektoratets faktaark *M-1085/2018 Problemer med plast ved utfylling av sprengstein i sjø* [16] beskriver generelle forventninger om utredninger og krav i forbindelse med utfylling med sprengstein i sjø. Føringer gitt i faktaarket bør følges ved utførelse av tiltak.

Før igangsetting av sprengning må entreprenør utarbeide en plan som viser hvordan plast i utfyllingsmasser og fra undersjøisk sprengning skal reduseres. I planen skal det angis hvor lavt vektinnhold av plast i massene som forventes ved utførelse av valgt metodikk. Det bør utføres overvåkning både underveis- og i etterkant av utfyllingsarbeidet. Dette må beskrives i en kontroll- og overvåkingsplan. Regnskap over mengder plast benyttet til sprengning og plast samlet sammen i etterkant bør inngå som en del av kontrollen.

Følgende krav gjelder alltid ved delområder der det skal foregå utlegging av sprengsteinsmasser fra land og ved undersjøisk sprengning, i hht til Miljødirektoratet [16]:

- Det skal benyttes elektroniske/elektriske tennere.
- Foringsrør skal tas ut før sprengning og gjenbrukes eller avfallshåndteres. På grunn av sikkerhetsmessige hensyn kan ikke dette gjennomføres ved undersjøisk sprengning.
- Mottakskontroll av utfyllingsmasser der det vurderes mengden plast og andelen synkende og flytende.
- Ved bruk av utfyllingsmasser med betydelig innhold av flytende plast, skal det utarbeides en plan for aktiv oppsamling av flytende plast ut av tiltaksområdet og overvåkning, samt oppsamling, av plastforurensing ved nærliggende strender.

Norconsult anbefaler følgende tiltak for å redusere spredning av plast:

1. Det skal benyttes elektroniske tennsystem ved sprengning.
2. Det skal etableres en plan for reduksjon av plast i massene.
3. Det skal benyttes sprengstein som er sprengt ut ved bruk av elektroniske tennsystemer.
4. Etablering av sjete i ytterkant av fyllingen, for deretter å fylle på innsiden, vil fange all plast som er i fyllmasser på innsiden av sjete og dermed redusere spredning av plast i miljøet. Ved molo er ikke dette hensiktsmessig.
5. Befaring av strender i opptil 3 km avstand fra tiltaksområdet. Utføres annenhver måned. Det tas bilder eller beskrives funn av plast, og dokumentasjon inkluderes i sluttrapport.

4.3 Tiltaksperiode

Av hensyn til plante- og dyreliv, friluftsliv og rekreasjon, anbefaler Miljødirektoratet som en hovedregel at tiltak i sjø ikke tillates i perioden 15. mai til 15. september. I enhver sak må det likevel gjøres en spesifikk vurdering, og tidspunkt for tiltak bør vurderes i lys av naturforholdene på stedet, fare for oppvirling og ev. effekten av avbøtende tiltak.

Det er et rikt fugleliv rundt Kvalnes og observert matsankende aktivitet, men det er ingen kjente hekkeområder. Fuglene vil kunne unngå området i perioder med støy fra maskiner og lignende, men vil som regel vende tilbake. Det er ikke forventet at gjennomføring av tiltaket vil medføre skade på fuglelivet i anleggsperioden.

Tiltaksområdet overlapper med gytefelt for rognkjeks. Reguleringsplan for området er vedtatt, og i tråd med forutsetningene i planen vil ikke gyteområdet opprettholde samme funksjon etter prosjektet er ferdigstilt. Det ble utført en spredningsanalyse som avgrensner influensområdet for partikkelspredning. Kun en liten del (ca. 4%) av gyteområdet for rognkjeks blir påvirket av partikkelspredning fra utfylling anleggsperioden. Voksen rognkjeks er mobil og kan benytte areal av gyteområdet (ca. 96%) som er utenfor influensområdet i gyteperioden. Det er derfor ikke vurdert at det er behov for å unngå anleggsaktivitet i gyteperioden for rognkjeks.

Gytefeltet for torsk, hyse og rødspette befinner seg ca. 1 km nord for influensområdet. Det er vurdert som ikke sannsynlig at gytefeltet blir negativt påvirket som følge av partikkelspredning fra anleggsaktivitet.

I forhold til anleggsgjennomføring er det forventet roligere værforhold for arbeid i sjø i sommerhalvåret enn vinterhalvåret ved Kvalnes.

Ut fra en stedsspesifikk vurdering anbefaler Norconsult at det kan utføres anleggsvirksomhet som planlagt gjennom hele året.

5 Kontroll- og overvåking

En kontroll- og overvåkingsplan bør utarbeides basert på søknad om tillatelse til tiltak i sjø, samt vilkår gitt i Fylkesmannens godkjenning av søknaden. I planen skal det fremgå hvilke tiltak som skal utføres for at tillatelsens vilkår skal oppfylles, og det skal fremgå hvem som har ansvar for utførelse av tiltakene, samt hvordan disse skal dokumenteres i sluttrapport.

6 Referanser

- [1] a. viak, «Planbeskrivelse for detaljreguleringsplan «Andøy Industripark Kvalnes» ID (1871)201702 utgave 1,» 22.02.2018.
- [2] Miljødirektoratet, «M-350/2015 Håndtering av sedimenter,» 2015.
- [3] Miljødirektoratet, «M-409/2015 Risikovurdering av forurenset sediment,» 2015.
- [4] Miljødirektoratet, «02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann,» 2018.
- [5] U. i. Tromsø, ««Andøy Industripark Kvalnes», Saksnr 2017/2325,» Maritim Arkeologisk registrering, 13.09.2017 .
- [6] Kystverket, «Kystinfo,» Kartverket, [Internett]. Available: <https://a3.kystverket.no/kystinfo>. [Funnet 12 05 2020].
- [7] Norconsult, «Prosjekteringsrapport for Geoteknikk - Fylling i sjø IG1, ID 5186783/RIG 02,» Norconsult, 07.12.2018.
- [8] M. Lindholm, «Kvarts - et fargerikt mineral,» Geo365.no, [Internett]. Available: <https://geo365.no/bergindustri/kvarts-et-fargerikt-mineral/>. [Funnet 21 08 2020].
- [9] N. -. N. g. undersøkelse, «Kvartsforekomster og kvartsressurser i Norge,» 22 01 2015. [Internett]. Available: <https://www.ngu.no/fagomrade/kvartsforekomster-og-kvartsressurser-i-norge>. [Funnet 21 08 2020].
- [10] «Vann-nett,» 12 05 2020. [Internett]. Available: <https://vann-nett.no/portal/#/mainmap>.
- [11] «Naturbase,» Miljødirektoratet, [Internett]. Available: <https://kart.naturbase.no/>. [Funnet 12 05 2020].
- [12] Artsdatabanken, «Norske rødliste for arter,» 23 03 2020. [Internett]. Available: <https://www.artsdatabanken.no/Rodliste>.
- [13] Multiconsult, «Miljøundersøkelse ID 10216183-RIGm-RAP-001,» Multiconsult, 18.06.2020.
- [14] «Vannforskriften regelverk,» Vannportalen, 28 10 2019. [Internett]. Available: <https://vannportalen.no/regelverk/vannforskriften>. [Funnet 13 01 2020].
- [15] S. vegvesen, «Bergarters potensielle effekter på vannmiljø ved anleggsvirksomhet - rapport nr. 389,» 2015.
- [16] Miljødirektoratet, «M-1085/2018 Problemer med plast ved utfylling i sjø,» 2018.

Vedlegg

Vedlegg 1

Kvalnes oppdrettsanlegg – detaljtegning

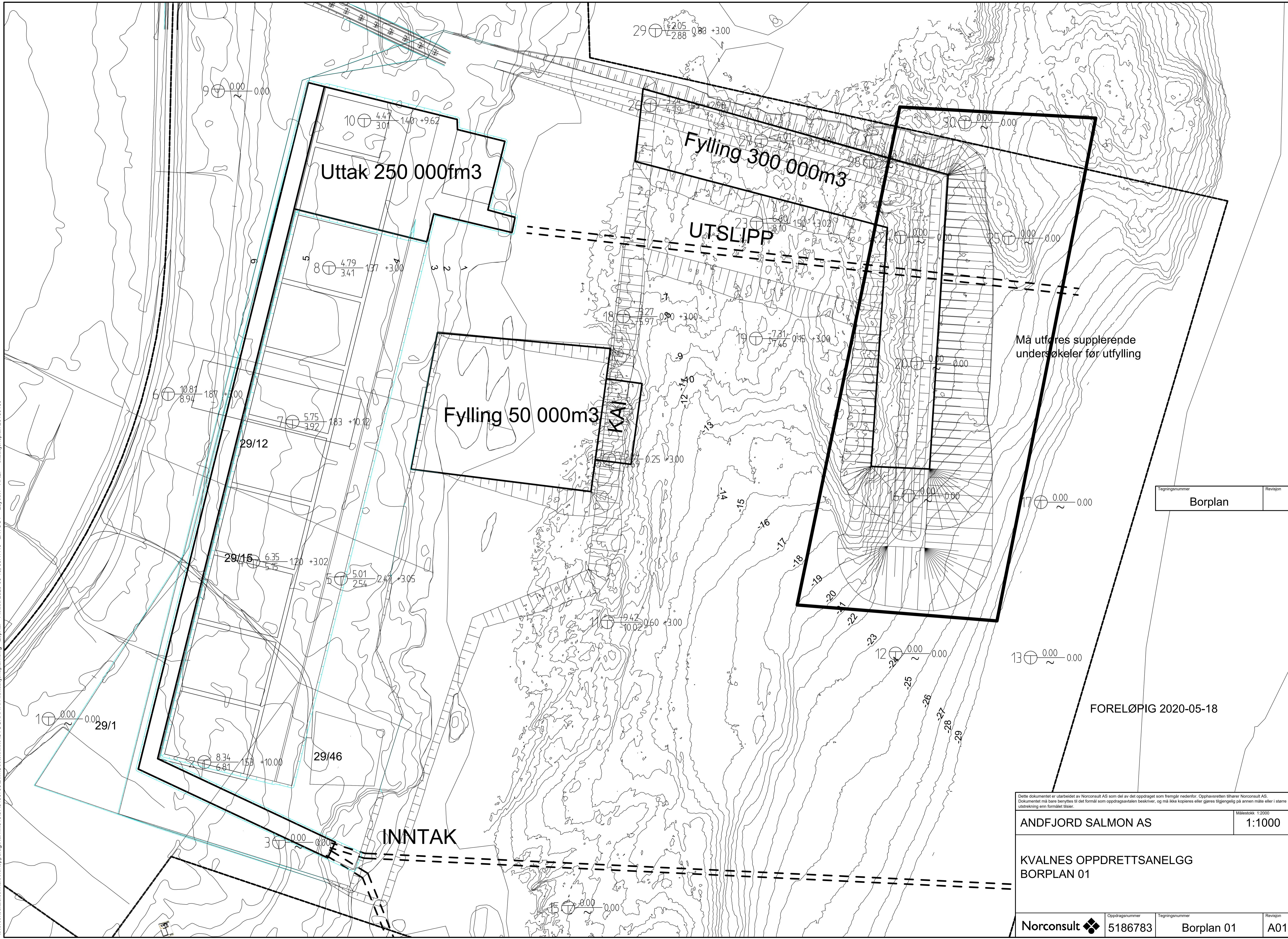
Vedlegg 2

Avgrenset influensområde – notat med analyse

Vedlegg 3

Influensområde for Trinn 2 - detaljtegning

\\Norconsult\it\adm\prosjekt\Norvik\5187\75186783\BIM\Geometri\AUTOCAD\RIT\Situasjonsplan.dwg - Esp\Kar - Plottet: 2020-05-18 09:47:45 - LAYOUT = Layout1 - XREF = situasjonsplan 201801130"



Uttak 250 000m3

Fylling 300 000m3

Fylling 50 000m3

UTSLIPP

INNTAK

Må utføres supplerende undersøkelser før utfylling

Tegningsnummer	Revisjon
Borplan	

FORELØPIG 2020-05-18

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

ANDFJORD SALMON AS Målestokk 1:2000

KVALNES OPPDRETTSSANELGG
BORPLAN 01

Norconsult	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
	5186783	Borplan 01	A01

► Avgrenset influensområde

Tiltakshaver - Andfjord Salmon AS

Lokalitet - Kvalnes

Sammendrag

Det er utført en spredningsanalyse for finpartikler i sjø som følge av planlagt utfylling i trinn 2 ved Kvalnes. Analysen ble brukt for å avgrense influensområde for planlagt utfylling i sjø, for å se på mulig overlapp med naturverdier i nærhet av lokaliteten.

Influensområdet overlapper med gytefelt for rognkjeks.

Gytefelt for torsk, hyse og rødspette ligger ca. 1 km nord for influensområdet.

E-01	2020-09-07	For godkjenning hos myndigheter	Marianne Olufsen	Guro Thue Unsgård	Terje Hansen
A-01	2020-09-02	For kommentar internt	Marianne Olufsen	Guro Thue Unsgård	
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

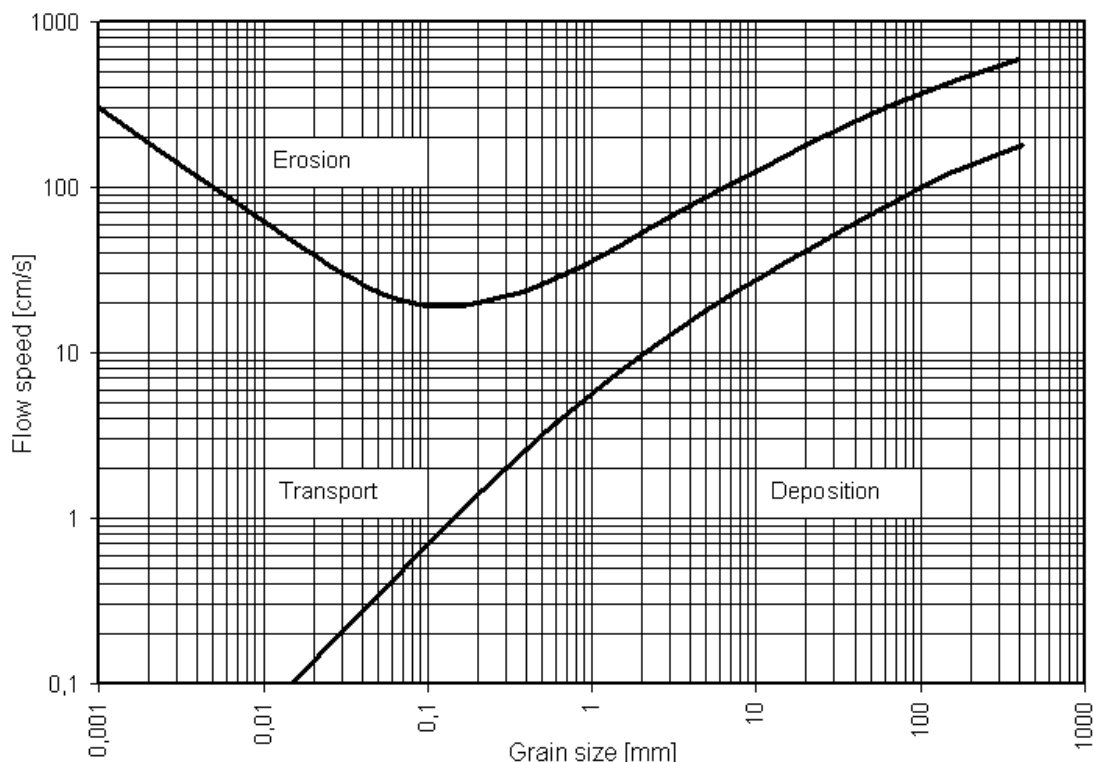
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

1 Partikkelspredning i sjø ved Kvalneset

1.1 Spredningsanalyse

Det er utført en spredningsanalyse av partikler for å avgrense influensområdet for mulig turbiditetspåvirkning av marine organismer og eventuell nedslamming av sjøbunn i forbindelse med anleggsperioden for Trinn 2 av prosjektet.

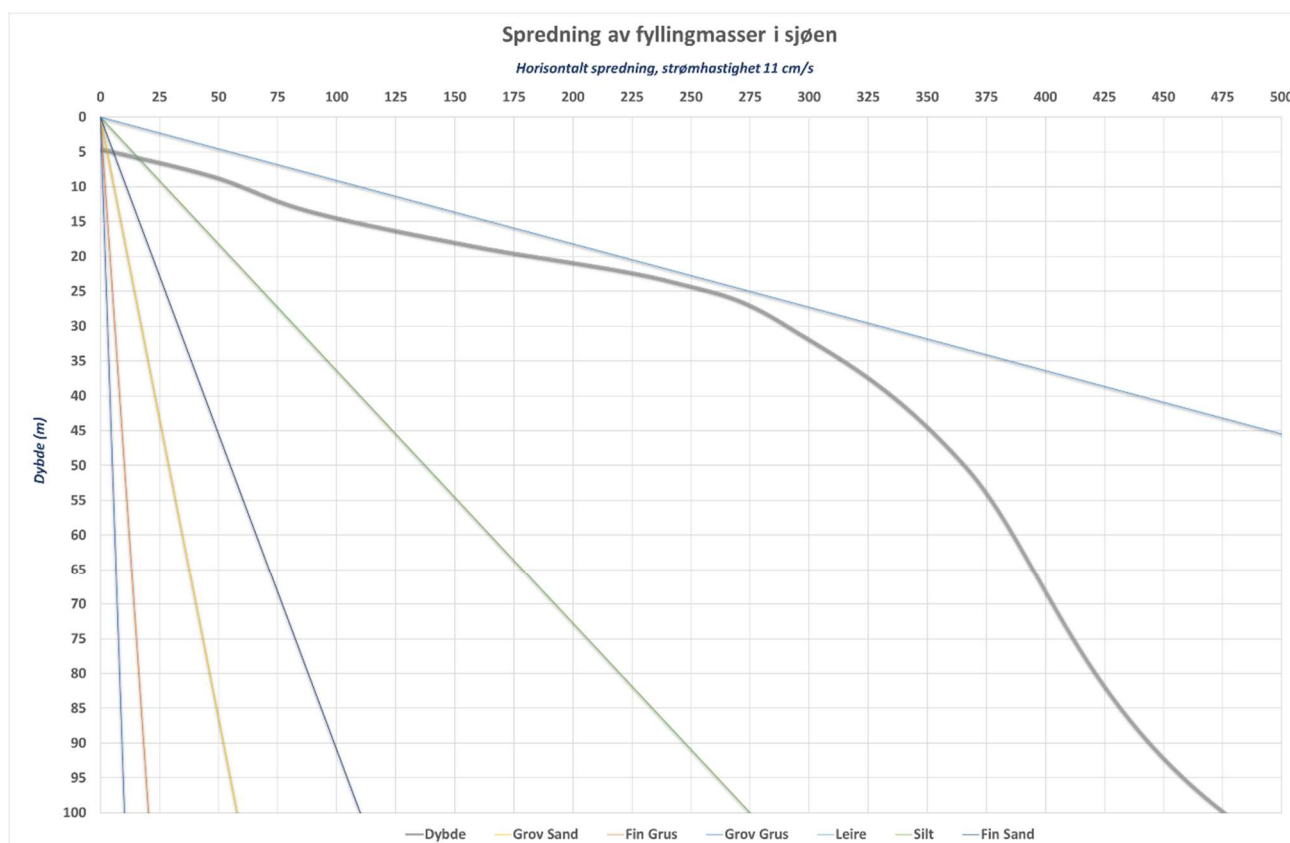
Størrelsen på oppvirvlede partikler, samt finstoff fra utfyllingsmasser, vil ha betydning for hvor langt partiklene sprer seg. Det er forventet ulike sedimentasjonsrater for partiklene ut fra kornstørrelse. Teoretiske sedimentasjonsrater følger forventede baner som vist i Figur 1. I forhold til reell spredning fra anleggsgjennomføringen, vil andel finstoff tilgjengelig for spredning også ha betydning. Ved Kvalneset har korngraderingsanalyse av sedimentene vist at det er svært lite finstoff. Andel overflatesediment med kornstørrelse <63 μm utgjør fra 0,2% til 0,9% av volumet. Stein fra lokal utsprenning skal benyttes i fylling. Lokal bergart er kvartsitt, som danner svært lite finstoff ved utsprenning. Større steinblokker (plastringstein) som skal hentes eksternt inneholder generelt mindre finstoff siden de ikke blir utsatt for fysisk knusing utover utsprenning.



Figur 1 Hjulstøms diagram.

Det er utført en spredningsanalyse for gjennomsnittlig (11 cm/sekund) og maksimal forventet strømhastighet (51 cm/sekund), som presenteres i henholdsvis Figur 2 og Figur 3. Strømhastighetene er basert på tidligere strømmålinger ved Kvalneset som ble utført i forbindelse med kartlegging av strømforhold for molodimensjonering. Spredningsanalysen gjelder for grus (grov og fin), sand (grov og fin), silt og leire. På bakgrunn av forventede synkehastighet for partikler av ulik størrelse og strømhastighet, beregnes dybde man forventer å finne partiklene i forhold til avstand fra utfyllingsområdet. Terrengprofilen for sjøbunn i området er lagt inn i grafene og angir spredningspotensialet (avstand fra utslippspunktet). Alle synkehastigheter er i kalkuleringene basert på Stokes lov og havbunnens topografi.

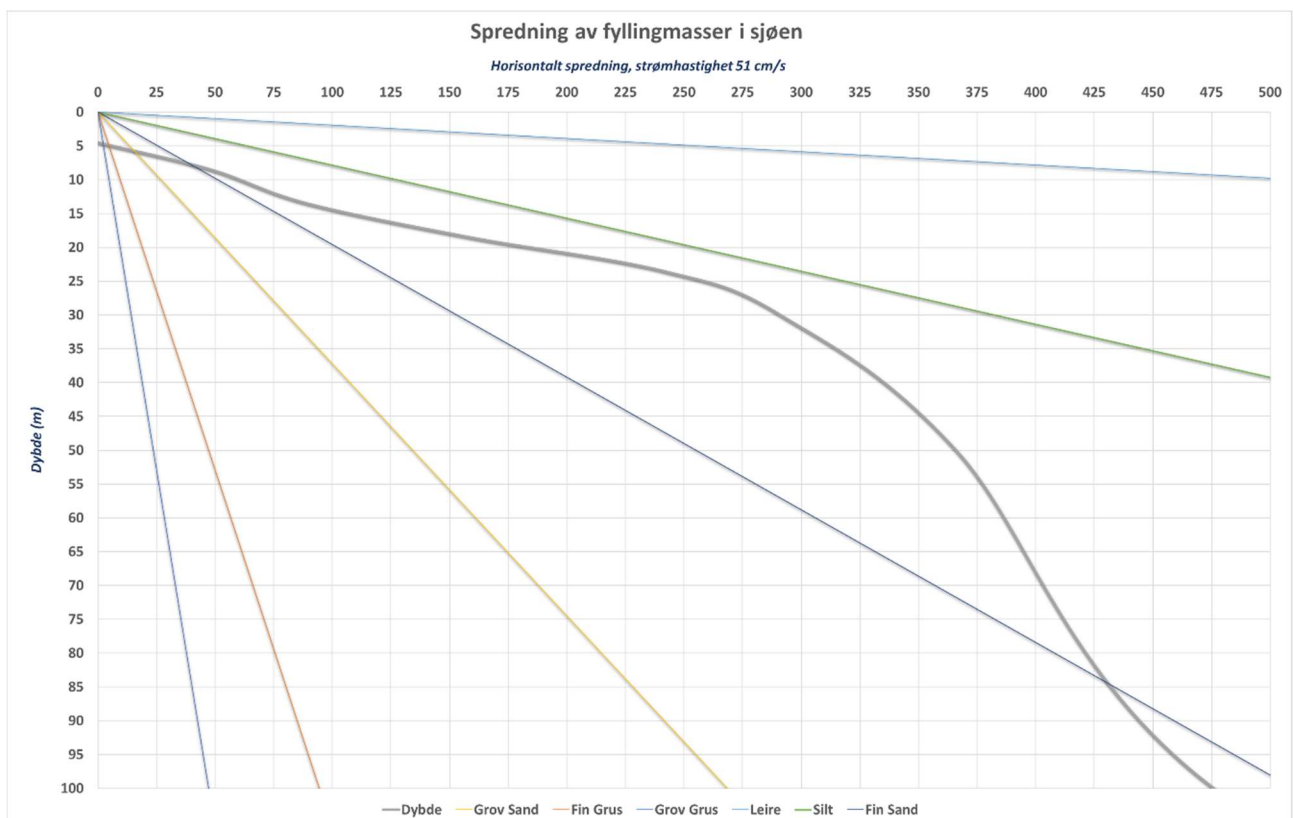
Modellen baserer seg på teoretisk spredning. Reell spredning vil variere ut fra lokale strømningsforhold på det aktuelle utslippstidspunktet. Det er ikke forventet at den totale mengden av partikler vil ikke fraktes hele den estimerte avstanden som gitt i analysen, men noe vil avsettes underveis. På samme måte vil deler av finstoffpartiklene kunne fraktes større avstander en hva som er gitt i modellen. Modellen gir likevel en indikasjon på et forventet influensområde.



Figur 2. Grafen viser spredningsanalyse for ulike fraksjoner (grus, sand, silt og leire) fra utfyllingsmasser i sjø ved Kvalneset ved gjennomsnittlig strømhastighet i vannet. Dybde-kurven (grå) er basert på modellert undersjøisk terrengprofil. Horisontal spredning angir avstand fra utfyllingsområdet i meter.

Fra grafen ser vi at ved gjennomsnittlig strømhastighet (11 cm/sekund) vil silt avsettes på sjøbunn ca. 15 meter fra utslippspunktet, og terrengprofilen viser at dette er på ca. 6 meters dyp. Videre kan man se at

kurven for leire og terrengprofilen ikke krysser. Generelt vil man se økt synkehastighet for finpartikler i sjøvann siden saltet gjør at partikler flokkulerer mer. Leirfraksjonen som er angitt med en kurve i grafen vil i realiteten bestå av partikler i ulik størrelse og utforming, og man kan anta gradvis avsetning på sjøbunn ved transport vekk fra utslippspunktet. Det er antatt at en andel av leirpartikler vil avsettes innen 250 meter fra utslippspunktet, siden vi ser fra grafen at kurven er nærliggende terrengprofilen ved ca. 25 meters dyp. Leirpartikler som fraktes opp til 500 meter vekk fra utfyllingspunktet er estimert å ha sunket ned til 45 meters dypde.



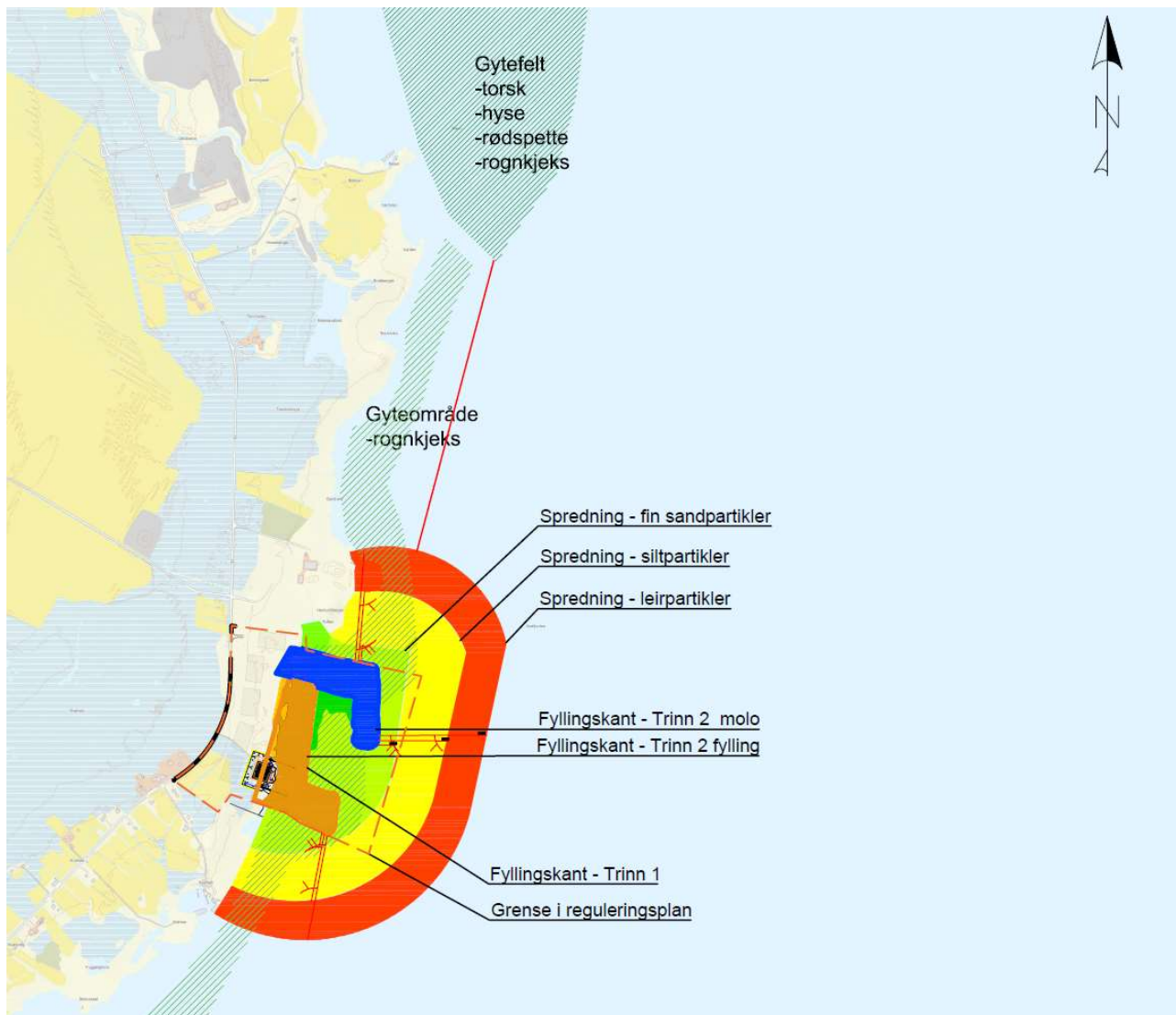
Figur 3 Grafen viser spredningsanalyse for ulike fraksjoner (grus, sand, silt og leire) fra utfyllingsmasser i sjø ved Kvalneset ved maksimal strømhastighet (51 cm/sek) i vannet. Dybde-kurven (grå) er basert på modellert undersjøisk terrengprofil. Horisontal spredning angir avstand fra utfyllingsområdet i meter.

Ved maksimal strømhastighet (51 cm/sekund) ser vi fra grafen at kurvene for hverken silt eller leire krysser terrengprofilen for sjøbunnen, og man kan anta at disse fraksjonene har et høyt spredningspotensial i målt i avstand fra utslippspunktet. På grunn av flokkuleringsprinsippet og varierende størrelse/utforming av partikler i silt-fraksjonen er det antatt at en god del av silt vil ha sedimentert ca. 275 meter fra utslippspunktet på grunn av nærhet til terrengprofilen som vi ser i grafen (ca. 28 meters dyp). Leirpartikler har et langt høyere spredningspotensial ved høy strømhastighet og det er estimert at lei-fraksjonen har sunket til ca. 10 meters dyp ved avstand 500 meter fra utslippspunktet.

1.2 Influensområde

Spredningsanalysene presentert i Figur 2 og Figur 3 gir en indikasjon på hvor stort området som potensielt kan bli påvirket av partikkelspredning. Forhøyet turbiditet som følge av partikkelspredning fra utfylling i sjø vil kun påvirke miljøet/organismer inntil en gitt avstand fra utslippspunktet. Sonen innenfor den avstanden der det er forventet potensiell partikkelspredning kalles influensområdet. Utstrekning av influensområde for Trinn 2 av prosjektet ved Kvalnes er vist i Figur 4.

Influensområdet er avgrenset ca. 1 km fra den nærmeste delen av gytefeltet for torsk, hyse og rødspette, og det er ikke sannsynlig at partikkelspredning fra utfylling vil påvirke denne naturverdien. Det er en overlapp mellom influensområdet og gyteområdet for rognkjeks. Det er ca. 4% av det totale gyteområdet for rognkjeks som berøres av influensområdet, og en stor del av dette arealet er innenfor reguleringsgrensen.



Figur 4 Estimert influensområde for partikkelspredning fra tiltak i sjø under trinn 2 ved Kvalnes. Avgrensning er utført på bakgrunn av spredningsanalyse ved gjennomsnittlig strømhastighet. Det er inkludert temalag for gyteområder og gytefelt for rognkjeks, torsk, hyse og rødspette, hvilket er vist med grønn skravering. Helfargede felt viser avstand det er forventet avsetning av sand (grønn), silt (gul) og leire (rød). Vedlegg 2.

Avstand fra utslippspunkt angitt for de ulike partikkel-fraksjonene (fin sand, silt og leire) er satt for å avgrense ytterpunktene av influensområdet for utfyllingsaktiviteten ved Kvalneset for å avklare risiko for påvirkning av tiltaket på områder med sårbare naturverdier. Denne analysen tar ikke høyde for alle parametere som påvirker spredning av partiklene, og da spesielt finpartikler, og innebærer derfor en viss usikkerhet slik alle analyser vil.

1.3 Fortynning av partikler i sjø

Generelt viser spredningsanalysen at de grovere fraksjonene (grus og sand) avsettes på sjøbunn i direkte nærhet av utfyllingsområdet uavhengig av strømhastighet. Fin sand kan fraktes opp til 60 meter ved maksimal strømhastighet, men vil generelt avsettes på sjøbunn nærmere utslippspunktet. Fraksjonene av finstoff (silt og leire) har potensial for å fraktes lengre avstander. Konsentrasjonen av finstoff vil betydelig fortynnes i vannmassene med økende avstand fra tiltaksområdet.

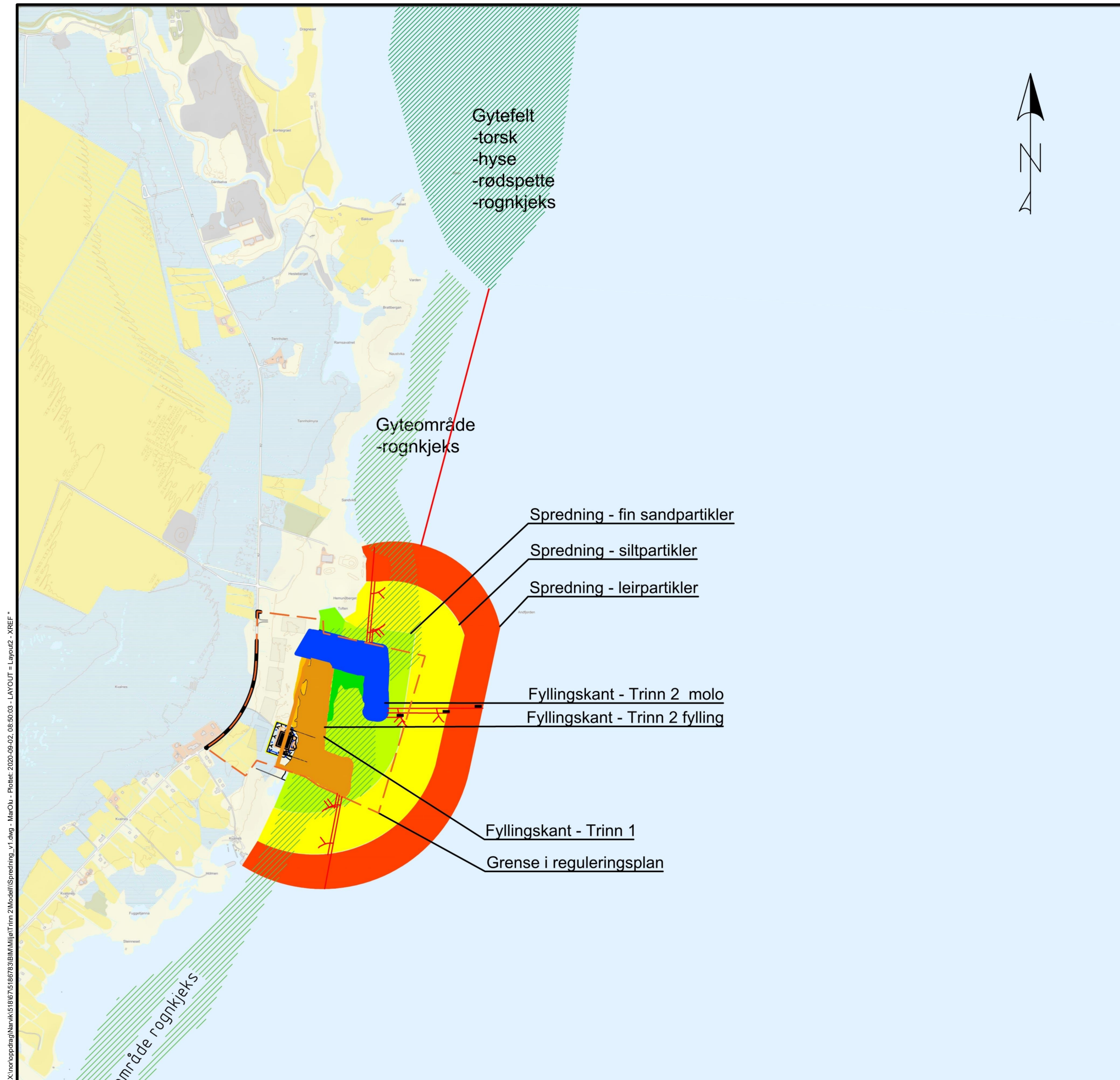
Det er utført et grovt estimat av fortynningspotensialet for partikler i sjø ved tiltaksområdet på Kvalnes. Utregningene er basert på generelle fortynningsprinsipp av partikler i vannmasser. Det er tatt utgangspunkt i 10 NTU inntil 60 meters avstand fra utslippspunktet. Denne verdien er en grenseverdi som ofte benyttes av forurensningsmyndighet ved tiltak i sjø som medfører partikkelspredning. Erfaringsmessig er det uproblematisk å overholde grenseverdi på 10 NTU inntil 60 meter fra utslippspunkt under utfylling i sjø ved bruk av fyllmasser med lavt innhold av finpartikler, (eksempelvis kvartsitt). Tabell 1 viser estimert turbiditet (målt i NTU) innenfor influensområdet for fin sand, silt og leirpartikler gitt i Figur 4. Ved selve utfyllingspunktet (sone for grove masser i tabellen) er det estimert ca. 35 NTU. Når avstand fra utslippspunktet øker blir spredningsfronten lengre og vanddybde øker, hvilket tilsvarer at volum sjøvann øker med avstand og konsentrasjon av partikler fortynnes i vannmassene. I det ytterste punktet av influensområdet er det forventet 3,7 NTU. Fyllmassene som skal benyttes i fylling og molo består av en bergart som danner lite finpartikler, og vi anser derfor dette som en vurdering med stor sikkerhetsmargin.

Tabell 1 Estimert NTU ved spredningsfront for fin sand, silt og leire basert på influensområdet gitt i Figur 4.

Fraksjon av masse	Lengde på spredningsfront (meter)	Dybde - spredningsintervall (meter)	Areal - spredningsintervall (meter ²)	Estimert turbiditet (NTU)
Grove masser	1500	5	7500	35.2
Fin sand	1320	20	26400	10.0
Silt	1830	30	54900	4.8 *
Leirpartikler	2370	30	71100	3.7 **

*Ikke hensyntatt at sandfraksjon er borte

**Ikke hensyntatt at sand- og siltfraksjon er borte



- INLFUENSOMRÅDE**
- Spredningsanalyse for fin sand, silt og leire
 - Gjennomsnittlig strømhastighet (11 cm/sek)
 - basert på synkehastighet for partikler av ulik størrelse som gir avstand fra utslippspunkt
 - Viser nærhet til gyteområde og gytefelt
 - Plassering av molo og fylling i Trinn 2 av prosjektet ved Kvalneset

- ANVISNINGER**
1. -
 2. -
 3. -

- HENVISNINGER**
1. -
 2. -
 3. -

FORELØPIG 2020-09-02

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsvåren beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Andfjord AS	Målestokk (gjelder A3) 1:15 000
-------------	------------------------------------

Andfjord Salmon AS Kvalnes
Estimert influensområde
Spredningsanalyse - partikler
A

Norconsult	Oppdragsnummer 5186783	Tegningsnummer Layout2	Revisjon
-------------------	---------------------------	---------------------------	----------

*X:\propp\propp\Norvik\5186783\BIM\1\Trinn 2\Modell\Spredning_v1.dwg - MarOU - Plottet: 2020-09-02 08:50:03 - LAYOUT = Layout2 - XREF *

Vedlegg 8

Detaljtegning – Foreslått plassering av utslippsledning

Vedlegg 8

Foreslått plassering av utslippsledning

Grøft for utslippsledning vil være ca 30 meter lang og 5 meter bred. Sprenges ut av berg i jsø.

