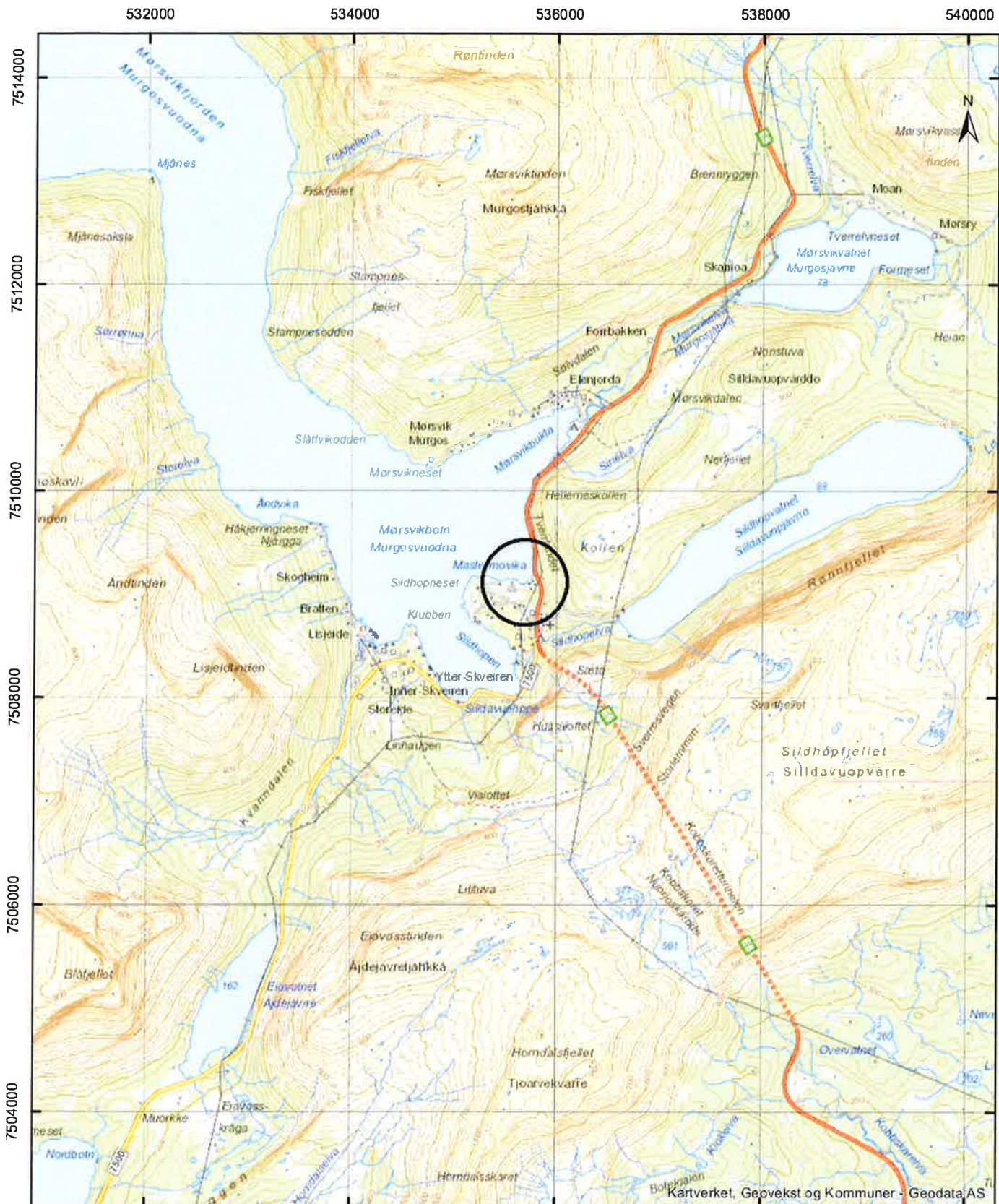


Vedlegg: 1



0	15.11.19		HEBR	TOJO	TOJO
Rev	Dato	Tekst	Utført	Kontr	Godkj

Oppdrag nr: 1350035512 Målestokk: 1:50 000



Ramboll
Kobbes gate 2
PB 9420 Torgarden
N-7493 Trondheim
T +47 73 84 10 00
<https://no.ramboll.com>

Sjøfylling Mørsvika

Nordlaks Smolt AS

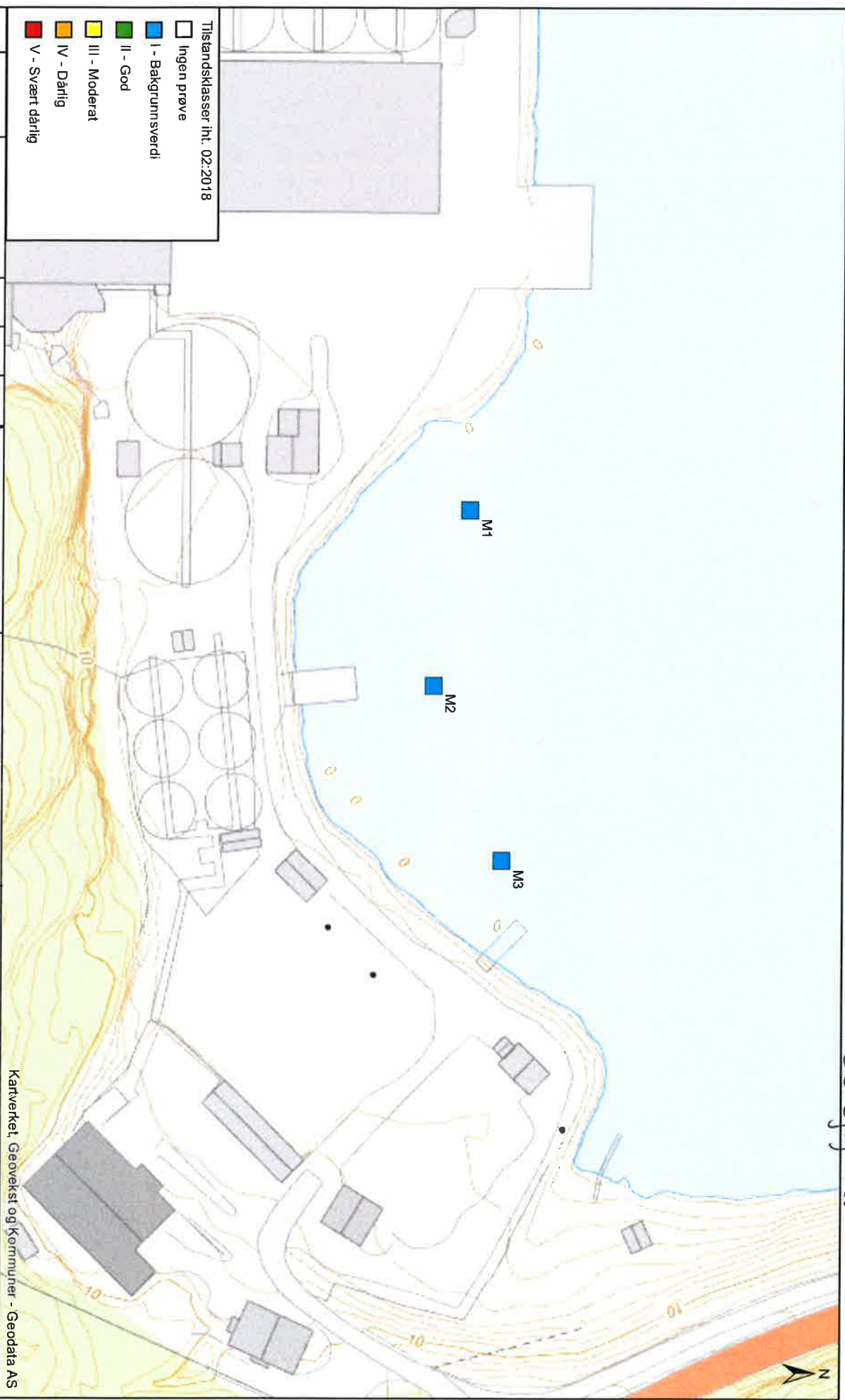
OVERSIKTSKART

Tegning nr: Rev:

UTM33
535661 7509115

M101 0

Vedlegg: 2.



REV	0	15.11.19	HEBR	TOJO	TOJO	TOJO	GODKJ
TEGN							
TEGNINGSSTATUS							

RAMBOLL

Ramboll
Kobbes gate 2
PB 9420 Torshov
N-7483 Trondheim
T +47 73 94 10 00
<https://no.ramboll.com>

OPDRAG Sjøfylling Mørsvika
OPDRAGSGIVER Nordlaks Smolt AS

INNHOLD
 SITUASJONSPLAN MILJØ
 Grabbprøver

OPDRAG NR	1350035512	MALESTOKK	1:1000	BLAD NR		AV
TEGNING NR		REV		M102		0

Kartverket, Geovekst og Kommuner - Geodata AS

Oppdragsgiver
Nordlaks Smolt AS
Dokumenttype
Datarapport
Dato
2019-11-15

MILJØTEKNISK SEDIMENT- UNDERSØKELSE, MØRSVIKA



MØRSVIKA DATARAPPORT

Oppdragsnr: 1350035512
Oppdragsnavn: Sjøfylling Mørsvika, Sørfold
Dokument nr.: M-001
Filnavn: M-Rap-001 1350035512 - Datarapport Utfylling Sjø Mørsvikbotnen.pdf

Revisjon	00	
Dato	2019-11-15	
Utarbeidet av	Heidi Marstein Brøste	
Kontrollert av	Elisabet Bostrøm	
Godkjent av	Elisabet Bostrøm	
Beskrivelse	Datarapport, miljøteknisk sedimentundersøkelse	

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder

Rambøll
Kobbegate 2
7042 Trondheim
PB 9420 Torgarden

T +47 73 84 10 00
www.ramboll.no

INNHALDSFORTEGNELSE

1.	INNLEDNING	1
1.1	Bakgrunn	1
1.2	Områdebeskrivelse og historikk	1
1.3	Myndighetskrav	4
1.4	Målsetning med undersøkelsen	4
1.5	Ansvarsforhold	4
2.	METODE	5
2.1	Felt	5
2.1.1	Feltregistreringer	5
2.2	Kjemiske og fysikalske analyser	7
2.3	Usikkerhet	7
3.	RESULTATER MED VURDERING	8
3.1	Kjemiske analyser	8
3.2	Kornfordeling og totalt organisk karbon	9
3.3	Videre arbeid	9
4.	REFERANSER	10

TEGNING

Tegning nr.	Rev.nr.	Tittel	Målestokk
M101	00	Oversiktskart	1:50 000
M102	00	Situasjonsplan	1:500

VEDLEGG

Vedlegg 1 – Feltnotater

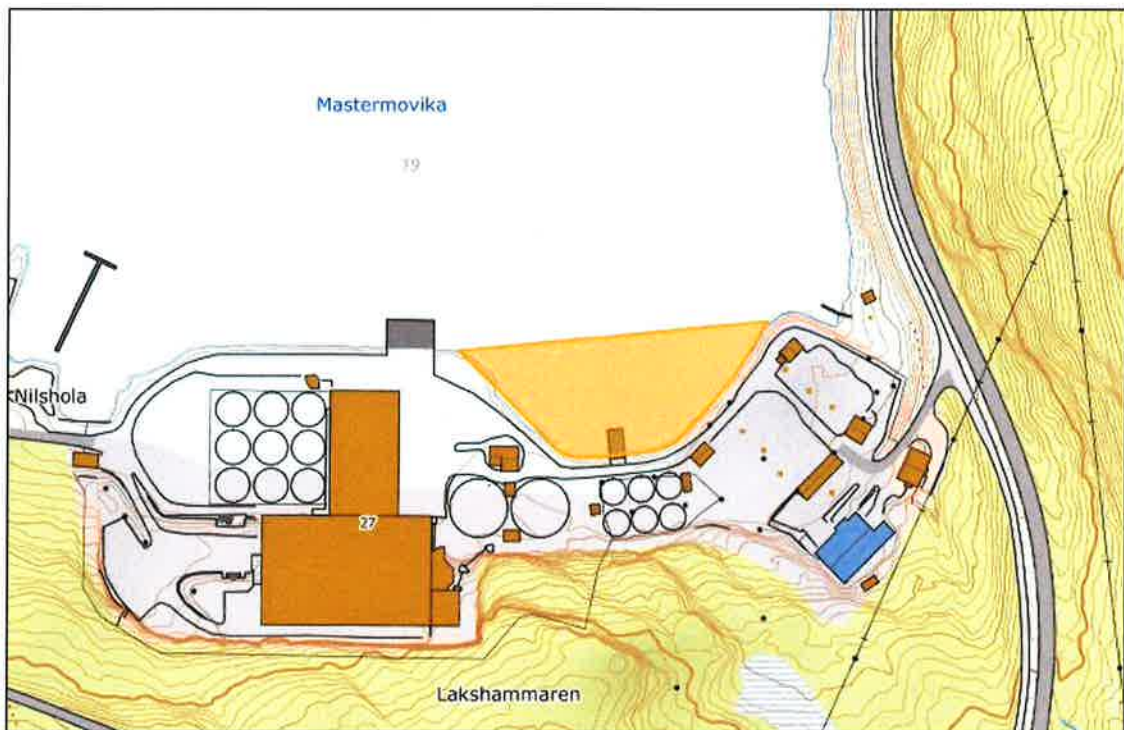
Vedlegg 2 – Analyserapport fra Eurofins

1. INNLEDNING

1.1 Bakgrunn

Nordlaks Smolt AS, avdeling Mørsvika, planlegger å fylle ut et areal for å utvide smoltanlegget. Feltet som skal fylles ut ligger i Mørsvikbotn i Sørfold kommune i Nordland, jf. tegning M101. Utfyllingstiltaket er markert i figur 1 og har et areal på 4483 m².

Rambøll er engasjert for å utføre geotekniske og miljøtekniske sedimentundersøkelser. Denne rapporten omhandler de miljøtekniske undersøkelsene, utført for å dokumentere miljøtilstanden i området berørt av foreliggende planer.



Figur 1: Feltet som skal fylles ut er det oransje feltet i kartutsnittet (Kartverket, 2019).

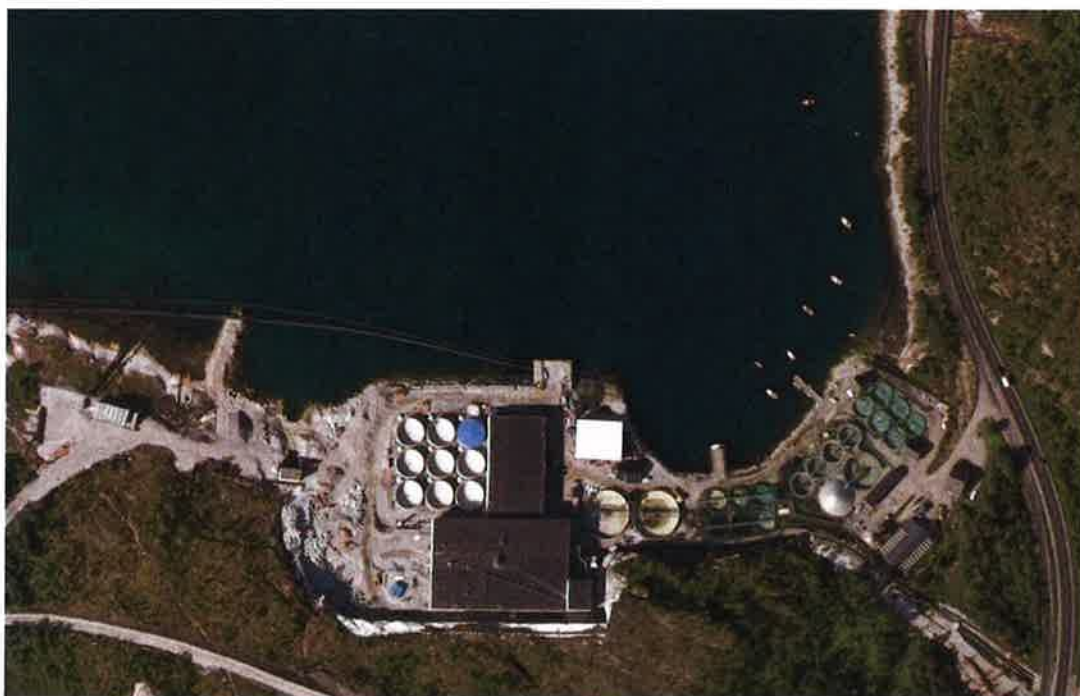
1.2 Områdebeskrivelse og historikk

Det har vært smoltproduksjon på området siden slutten av 80-tallet. I 2005 tok Nordlaks over og utvidet anlegget som sto klart i 2011 (Jensen, 2018). Figur 2 - figur 4 viser utviklingen på området fra 2004 til 2013. I forbindelse med utvidelsen av anlegget ble flere felt fylt ut mellom 2004 og 2009. På flyfoto fra 2013 har også en småbåthavn kommet på plass. Det er to brygger i tiltaksområdet som er avbildet på alle flyfotoene. Ved utvidelsen av anlegget ble det bygd ei kai rett vest for tiltaksområdet.

Båttrafikk og småbåthavner kan være en kilde til tinnorganiske forbindelser (TBT). Det er en komponent som finnes i bunnstoff som hemmer begroing av båtskrog. Virkestoffet har ikke vært tillatt i bunnstoff i Norge siden 2008, men stoffet påvises fortsatt i sedimenter.



Figur 3: Flyfoto fra området i 2004 (Kartverket et al., 2019).

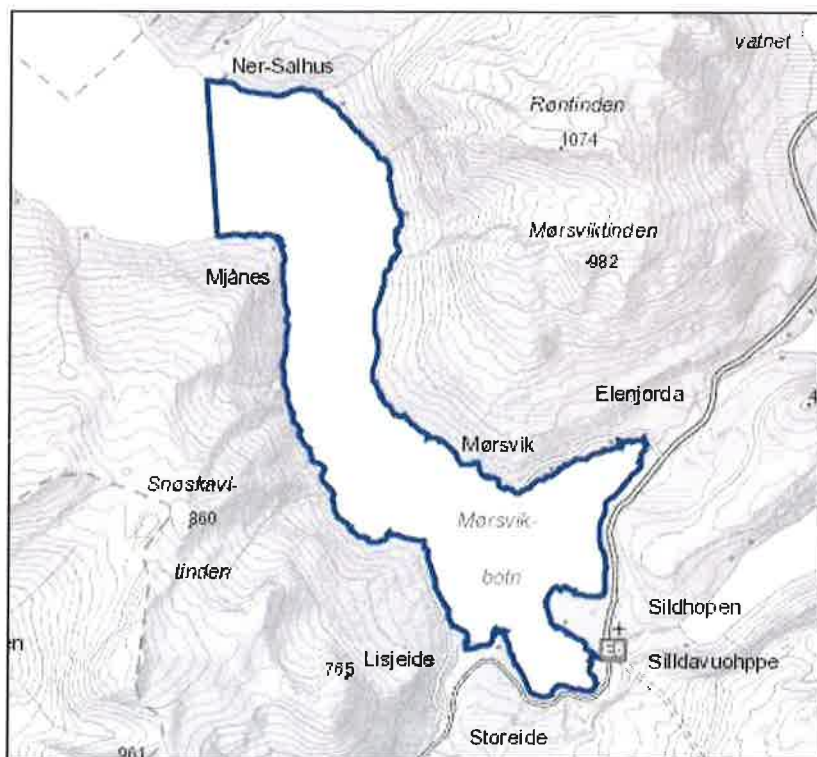


Figur 2: Flyfoto fra området i 2009 (Kartverket et al., 2009).



Figur 4: Flyfoto fra området i 2013 (Kartverket et al., 2019).

Utfyllingsfeltet ligger i vannforekomst *Mørsvikbotn* (se figur 5) som er en beskyttet fjord. Det vil si at området er beskyttet mot bølgeeksponering og vannet skiftes ut sjeldnere.



Figur 5: Vannforekomsten Mørsvikbotn (Vann-nett, 2019).

1.3 Myndighetskrav

I henhold til kapittel 22, mudring og dumping i sjø og vassdrag, i forskrift om begrensning av forurensning (Forurensningsforskriften, 2004) skal Fylkesmannen gi tillatelse til utfylling før arbeidene kan igangsettes.

Utfylling i et område med areal mellom 1000 m² og 30 000 m² defineres som et mellomstort tiltak i henhold til Miljødirektoratets veileder M-350/2015 *Håndtering av sedimenter* (M-350, Miljødirektoratet, 2015). Miljødirektoratets veileder M-409/2015 *Risikovurdering av forurenset sediment* setter da krav til minst 3 sedimentstasjoner for gjeldende tiltaksområde (M-409, Miljødirektoratet, 2015).

1.4 Målsetning med undersøkelsen

Hensikten med de miljøtekniske undersøkelsene er å dokumentere miljøtilstanden i sedimentene der det er planlagt utfylling, i henhold til gjeldende lovverk og veiledere.

1.5 Ansvarsforhold

Rambøll har utført de miljøtekniske sedimentundersøkelsene i henhold til gjeldende regelverk, veiledere og standarder. Den foreliggende rapporten gir ingen garanti for at all forurensning på området er avdekket og dokumentert. Rapporten gir en oversikt over prøvetakingsstasjoner og fysiske og kjemiske analyser av sedimentprøvene. Rambøll påtar seg ikke ansvar dersom det ved framtidige tiltak avdekkes ytterligere eller annen forurensning enn det som er beskrevet i denne rapporten.

2. METODE

Det er utført en Trinn 1 «Risikovurdering av forurenset sediment» i henhold til kravene i veileder M-409/2015 og 02:2018 (M-409, Miljødirektoratet, 2015; 02:2018, Miljødirektoratet, 2018).

2.1 Felt

Boreleder for Rambøll tok ut prøvene med grabb fra flåterigg 16. oktober 2019. Plasseringen av sedimentstasjonene vises i situasjonsplan, tegning M102. For hver stasjon ble det laget en blandprøve av fire parallelle enkeltprøver, tatt fra tilfeldige posisjoner innenfor arealet til stasjonen. Blandprøvene består av overflatesediment (0 – 5 cm). Sedimentprøvene ble pakket i rilsanposer, stripset, holdt kjølig og sendt til analyselaboratoriet Eurofins Environment Testing Norway AS. I alt 3 stasjoner ble prøvetatt. Stasjonene ble målt inn med GPS og koordinatene er gjengitt i tabell 1.

Tabell 1: Koordinatene til sedimentstasjonene i Mørsvikbotn.

Stasjon	UTM33	
	X	Y
M1	535627	7509135
M2	535660	7509121
M3	535701	7509139

2.1.1 Feltregistreringer

Figur 8 - figur 8 viser bilder fra stasjonene. Ved M2 og M3 består sjøbunnen av fin sand med innslag av skjellrester. Ved stasjon M1 består sjøbunnen av grus og sand. En krabbe ble med i grabben. Det var ingen spesiell lukt av massene. Vanddybden i området varierte mellom 5 – 8 meter.



Figur 6: Stasjon M1. Foto: Rambøll, 2019.



Figur 7: Stasjon M2. Foto: Rambøll, 2019.



Figur 8: Stasjon M3. Foto: Rambøll, 2019.

2.2 Kjemiske og fysiske analyser

3 prøver ble sendt til akkreditert laboratorium Eurofins Environment Testing Norway AS for analyse av kjemiske og fysiske parametere. Det ble analysert for minimumslisten av parametere som skal testes på prøver for å kunne karakterisere sedimentet, i henhold til Veileder M-409/2015:

- Arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel, sink
- Ikke-klorerte organiske forbindelser: Enkeltforbindelser og sum PAH₁₆
- Klorerte organiske forbindelser: Enkeltforbindelser og sum PCB₇
- Totalt organisk karbon (TOC),
- Tributyltinn (TBT)
- Vanninnhold, kornfordeling

Resultatene fra de kjemiske analysene er sammenstilt med grenseverdiene gitt i klassifiserings-systemet for vann og sediment, i henhold til veileder 02:2018. Tabell 2 viser inndelingen i klasser og hvilken konsekvens tilstandsklassen kan ha. Tilstandsklasse I regnes som bakgrunnsnivå. Tilstandsklasse II, god, gir ingen påviste toksiske effekter og regnes som tilfredsstillende for sjøbunn. Ved høyere tilstandsklasser regnes sjøbunnen som forurenset.

Tabell 2: Tilstandsklasser iht. Miljødirektoratets veileder 02:2018.

Tilstandsklasse	I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Forklaring	Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtidseksponering	Akutt toksiske effekter ved korttidseksponering	Omfattende toksiske effekter

2.3 Usikkerhet

Det er usikkerheter forbundet med vurderinger av miljørisiko og grenseverdier fastsatt i regelverket. Applikasjonsfaktorer, fordelingskoeffisienter mellom sediment-vann og vann-organismer, samt størrelser i beregningsverktøyet tilhørende veileder M409|2015 og 02:2018 er satt konservativt slik at sedimentenes miljørisiko sannsynligvis er noe overestimert.

Vurderinger av risiko forbundet med TBT kan være problematisk ettersom disse forbindelsene er svært giftige for enkelte vannlevende organismer og dermed har lave grenser; grensen mellom tilstandsklasse II og III er satt så lavt som 0,002 µg/kg TS. De lave grensene ligger langt under deteksjonsgrensen for kjemiske analyser, og fører derfor til hyppige overskridelser. Ettersom det er vanskelig å gjennomføre tiltak rettet mot kildene til TBT, foreligger det forvaltningsgrenser som er satt betydelig høyere, med en grenseverdi på 5 µg/kg TS, som ifølge Veileder M-409/2015 fortsatt kan benyttes i risikovurderingen. Denne grenseverdien er derfor benyttet ved presentasjon av analyseresultater og i vurderingen.

Toksisitetstester kan avdekke mulige gifteffekter av kjemiske forbindelser som ikke inngår i det oppsatte analyseprogrammet eller samvirkende effekter av flere ulike stoffer.

3. RESULTATER MED VURDERING

3.1 Kjemiske analyser

Analyseresultater for kjemiske analyser av sedimentprøvene er sammenstilt med Miljødirektoratets veileder 02:2018. Sammenstillingen er presentert i tabell 3. Kopi av fullstendig analyserapport med metoder og usikkerhet finnes i vedlegg 2. Tegning M102 viser situasjonsplan over sedimentstasjonene og er fargekodet etter høyeste forurensningsgrad påvist i hver enkelt prøve.

Iht. veileder 02:2018 er alle prøvene i tilstandsklasse I «Bakgrunnsnivå» for tungmetaller. Alle PAH-forbindelsene er under deteksjonsgrensen til laboratoriet. Når konsentrasjonene er lavere enn 0,010 mg/kg vil tilstandsklassene ikke være høyere enn tilstandsklasse II «God» for noen av PAH-forbindelsene.

Som nevnt i delkapittel 2.3 er grenseverdiene for effektbasert TBT svært lave og det kan ikke utelukkes at det er TBT i sedimentene. For forvaltningsbasert TBT er deteksjonsgrensen på <0,0025 mg/kg innenfor intervallet for tilstandsklasse II «God».

Med bakgrunn i dette regnes alle sedimentprøvene som tilfredsstillende for sjøbunnen, det vil si ikke forurenset.

Tabell 3: Analyseresultatene sammenstilt etter veileder 02:2018.

Parameter	Enhet	M1	M2	M3
Dybde	m	0-0,05	0-0,05	0-0,05
Arsen	mg/kg TS	2,2	3,0	1,4
Bly	mg/kg TS	0,91	0,94	2,2
Kadmium	mg/kg TS	0,068	0,088	0,024
Kobber	mg/kg TS	1,3	2,1	1,9
Krom	mg/kg TS	4,4	4,3	9,9
Kvikksølv	mg/kg TS	0,001	0,003	0,001
Nikkel	mg/kg TS	2,2	2,1	6,2
Sink	mg/kg TS	20	23	26
Naftalen	mg/kg TS	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Acenaftilen	mg/kg TS	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Acenaften	mg/kg TS	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Fluoren	mg/kg TS	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Fenantren	mg/kg TS	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Antracen	mg/kg TS	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Fluoranten	mg/kg TS	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Pyren	mg/kg TS	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Benzo[a]antracen	mg/kg TS	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Krysen	mg/kg TS	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Benzo[b]fluoranten	mg/kg TS	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Benzo[k]fluoranten	mg/kg TS	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Indeno[123cd]pyren	mg/kg TS	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Dibenzo[ah]antracen	mg/kg TS	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Benzo[ghi]perylen	mg/kg TS	< 0,010	< 0,010	< 0,010
PAH16	mg/kg TS	ip	ip	ip
PCB7	mg/kg TS	ip	ip	ip
TBT Effektbasert	mg/kg TS	<0,0025	<0,0025	<0,0025
TBT forvaltningsmessig	mg/kg TS	<0,0025	<0,0025	<0,0025
TOC	% TS	0,42	0,38	0,81
Vanninnhold	% w/w	16,4	24,0	16,3
Kornstørrelse (< 63 µm)	% TS	5,3	7,7	14,0
Kornstørrelse (< 2 µm)	% TS	<1,0	<1,0	<1,0

Tilstandsklasse I «Bakgrunnsnivå»
Under labbens deteksjonsgrense
Ip=ikke påvist

3.2 Kornfordeling og totalt organisk karbon

På grunn av stor overflate og sterke bindinger har finpartikulært og organisk materiale normalt de høyeste konsentrasjonene av helse- og miljøfarlige stoffer. Kornfordelingsanalyse viser at sedimentene består hovedsakelig av fraksjoner større enn silt. Leirinnholdet er under deteksjonsgrensen på 1%. Siltinnholdet varierer fra 5,3 % TS i stasjon M1 til 14 %TS i stasjon M3. TOC gir et mål på innhold av organisk materiale. TOC er lavt i alle stasjonene med konsentrasjoner under 1% i alle prøvene.

3.3 Videre arbeid

Det er ikke påvist miljøgifter i sedimentene. Tiltaket kan medføre oppvirvling og spredning av partikler fra sjøbunnen eller utfyllingsmasser. Utfylling med sprengstein kan også føre til spredning av plast. I henhold til bestemmelser i forurensningsloven §11 skal miljømyndigheten, Fylkesmannen i Nordland, vurdere om det er krav om særskilt tillatelse. Søknad om tillatelse til utfylling med dokumentasjon av miljøtilstanden på planlagt utfyllingsareal, skal behandles av Fylkesmannen før utfylling i sjø kan igangsettes. Eventuelle vilkår i Fylkesmannens tillatelse skal overholdes.

4. REFERANSER

Forurensningsforskriften (2004). *Forskrift om begrensnig av forurensning. Kapittel 22: Mudring og dumping i sjø og vassdrag.*

Jensen, B. A., (2018) *Vil bli ett av Norges største settefiskanlegg.* Tekfisk. Tilgjengelig fra: <https://fiskeribladet.no/tekfisk/nyheter/?artikkel=61331>

Kartverket (2019). *Norgeskart* [Online] Tilgjengelig fra: <https://norgeskart.no/#!?project=norgeskart&layers=1003&zoom=14&lat=7509403.00&lon=535347.01&sok=m%C3%B8rsvikbotn&markerLat=7509515.948785518&markerLon=534283.0218094558&panel=searchOptions-Panel> [Lest 17.09.19]

Miljødirektoratet (2015). Veileder M-350, *Håndtering av sedimenter.* 103 s.

Miljødirektoratet (2015). Veileder M-409, *Risikovurdering av forurenset sediment.* 106 s.

Miljødirektoratet (2018). Veileder 02:2018, *Klassifisering av miljøtilstand i vann.* 220 s.

Sørfold kommune (2009) Kommuneplan

Vann-nett (2019). *Mørsvikbotn* [Online] Tilgjengelig fra: <https://www.vann-nett.no/portal/#/waterbody/0363031600-C> [Lest 17.09.19]

532000

534000

536000

538000

540000

7514000

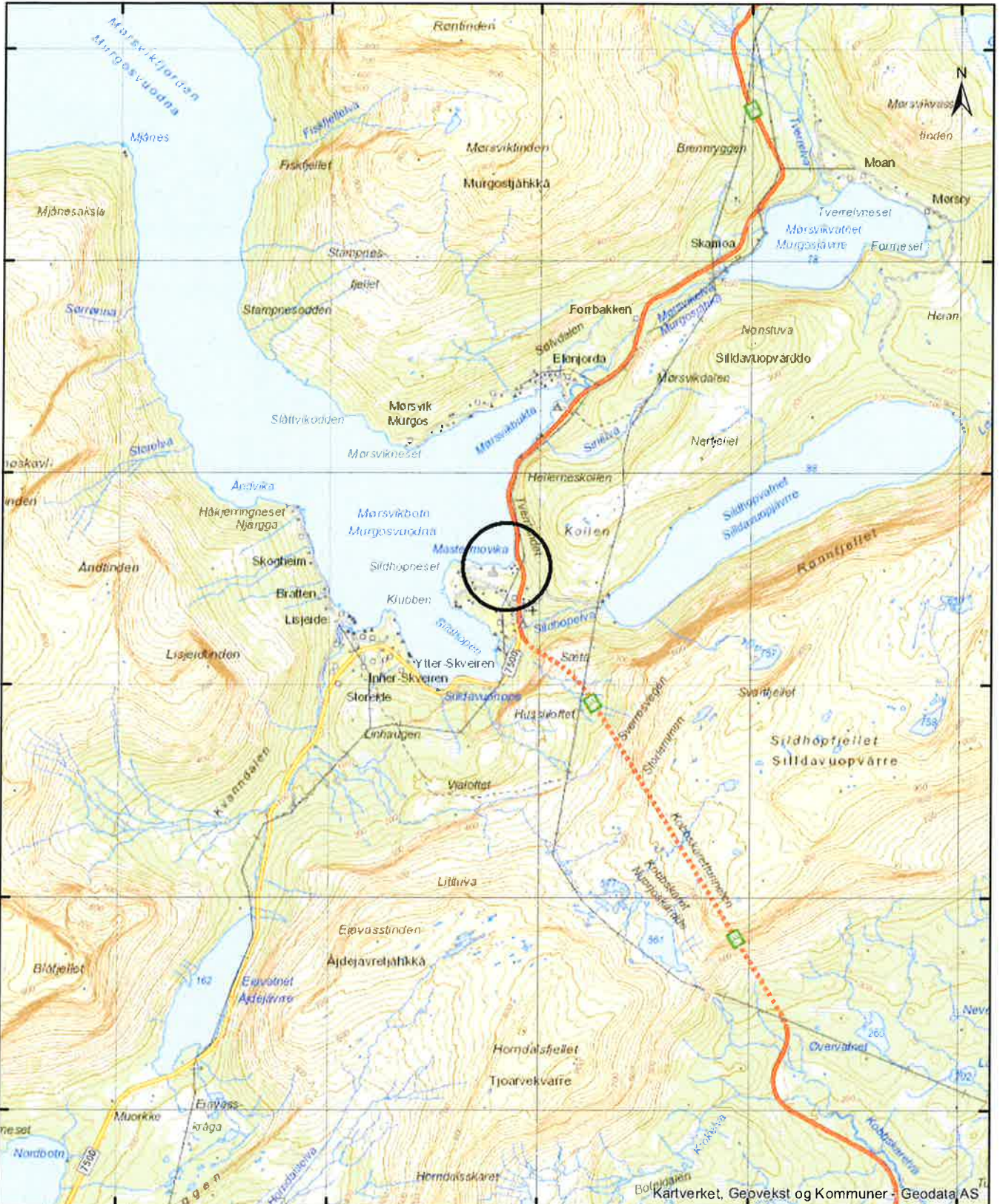
7512000

7510000

7508000

7506000

7504000



Kartverket, Geovekst og Kommuner - Geodata AS

0	15.11.19		HEBR	TOJO	TOJO
Rev	Dato	Tekst	Utført	Kontr	Godkj

Oppdrag nr: 1350035512 Målestokk: 1:50 000



Ramboll
 Kobbes gate 2
 PB 9420 Torgarden
 N-7493 Trondheim
 T +47 73 84 10 00
<https://no.ramboll.com>

Sjøfylling Mørsvika

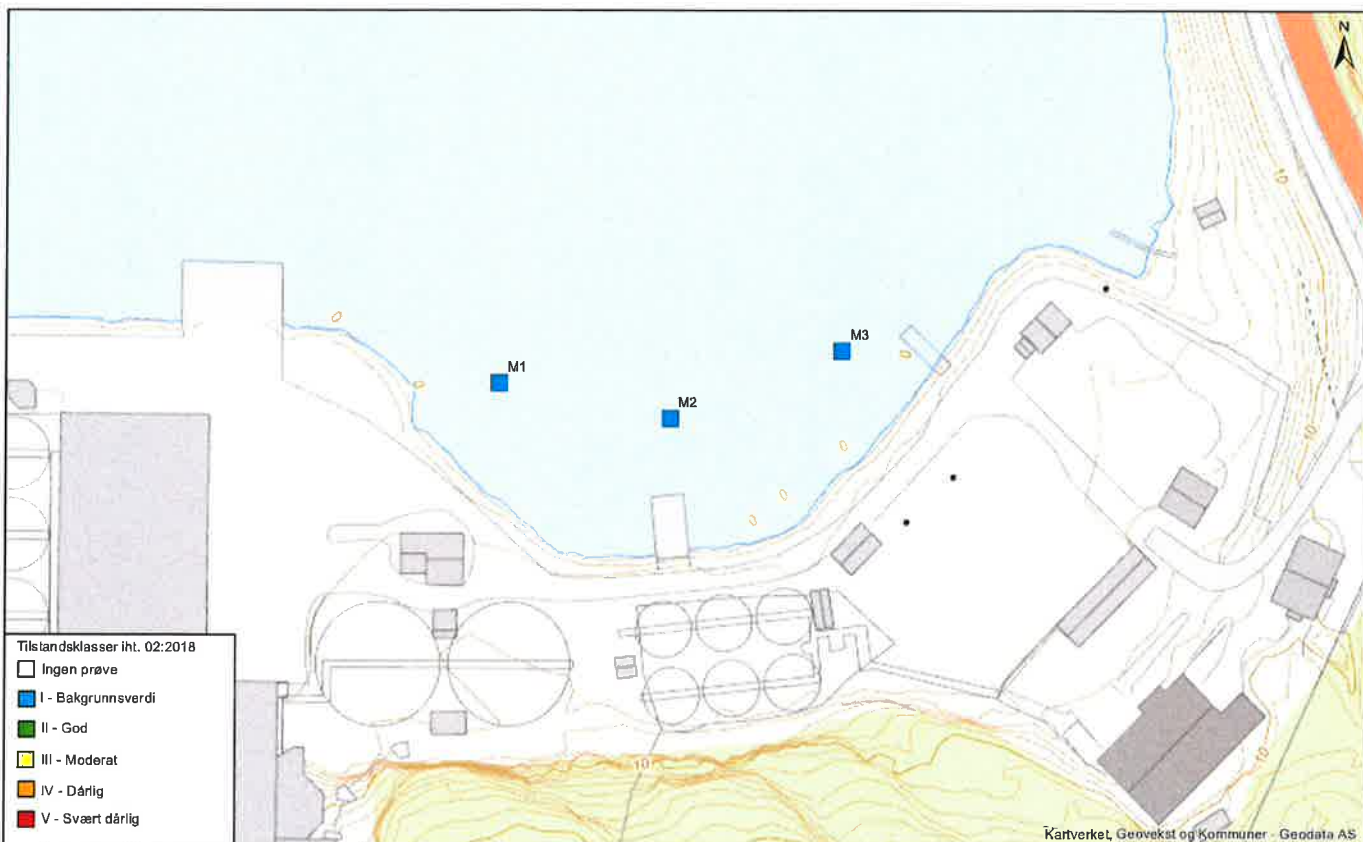
Nordlaks Smolt AS

OVERSIKTSKART

Tegning nr: Rev:

UTM33
535661 7509115

M101 0



Tilstandsklasser iht. 02:2018

<input type="checkbox"/>	Ingen prøve
<input checked="" type="checkbox"/>	I - Bakgrunnsverdi
<input checked="" type="checkbox"/>	II - God
<input checked="" type="checkbox"/>	III - Moderat
<input checked="" type="checkbox"/>	IV - Dårlig
<input checked="" type="checkbox"/>	V - Svært dårlig

						OPPDRAG Sjøfylling Mørsvika		INNHOLD SITUASJONSPLAN MILJØ		OPPDRAG NR 1350035512	MALESTOKK 1:1000	BLAD NR	AV
						OPPDRAGSGIVER Nordlaks Smolt AS		<input type="checkbox"/> Grabbprøver		TEGNING NR. M102		REV. 0	
REV	DATO	TEGN	KONTR	GODKJ	Ramboll Kobbeg gate 2 PB 9420 Torgarden N-7493 Trondheim T +47 73 84 10 80 https://no.ramboll.com			Kartverket, Geovekst og Kommuner - Geodata AS					
TEGNINGSSTATUS													

1350035512 Mørsvikbotn			Miljøprøvetaking			Utmønt 33W
Dato:	16.okt	Utført av:	Odd E Rundmo			
Hullnr:	Prøvetakingsdybde	Vanndybde	Utstyr	Farge	Lukt	Beskrivelse av prøve
M1	0,0-0,05	5,5	Grabb	mørk grå	Ingen	Sand og grus
M2	0,0-0,05	8	Grabb	Grå	Ingen	Finsand
M3	0,0-0,05	5	Grabb	Grå	Ingen	Finsand

Rambøll Norge AS
Kobbles gate 2
7042 TRONDHEIM
Attn: Heidi Marstein Brøste

AR-19-MM-085920-01
EUNOMO-00241907

Prøvemottak: 21.10.2019
Temperatur:
Analyseperiode: 21.10.2019-06.11.2019
Referanse: 1350035512

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2019-10210073	Prøvetakingsdato: 17.10.2019				
Prøvetype: Sedimenter	Prøvetaker: Oppdragsgiver				
Prøvemerkning: M1	Analysestartdato: 21.10.2019				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	2.2	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Bly (Pb) Premium LOQ					
b) Bly (Pb)	0.91	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kadmium (Cd) Premium LOQ					
b) Kadmium (Cd)	0.068	mg/kg TS	0.01	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kobber (Cu)	1.3	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Krom (Cr)	4.4	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kvikksølv (Hg) Premium LOQ					
b) Kvikksølv (Hg)	0.001	mg/kg TS	0.001	20%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Nikkel (Ni)	2.2	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Sink (Zn)	20	mg/kg TS	2	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) PCB(7) Premium LOQ					
b) PCB 28	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 52	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 101	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 118	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 153	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 138	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 180	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) Sum 7 PCB	nd				EN 16167
b) PAH(16) Premium LOQ					
b) Naftalen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Acenaftalen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Acenaften	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -område.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

b)	Fluoren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Fenantren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[a]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Krysen/Trifenylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[b]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[k]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[a]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[ghi]perylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Sum PAH(16) EPA	nd		ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Tributyltinn (TBT)	<2.5 µg/kg tv	4	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	<2.5 µg/kg tv	4	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	<2.5 µg/kg tv	4	XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	<1.0 % TS	1	Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	5.3 %	0.1	Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	4160 mg/kg TS	1000 21%	NF EN 13137 (October 2001 repealed)
b)	Tørrstoff	83.6 %	0.1 5%	EN 12880: 2001-02
a)*	Preptest - TBT,DTB,MBT			
a)*	Injeksjon	blank value/imported		GC-MS/MS
a)*	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg tv	2	XP T 90-250
a)*	Monobutyltinn kation	<2.0 µg Sn/kg tv	2	XP T 90-250
a)*	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg TS	2	XP T 90-250

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne

a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488,

b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Miljø Trondheim (miljo.trondheim@ramboll.no)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist, Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



Moss 06.11.2019

A handwritten signature in blue ink that reads "Stig Tjomsland".

Stig Tjomsland

ASM/Bachelor Kjemi

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'Ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Rambøll Norge AS
Kobbes gate 2
7042 TRONDHEIM
Attn: Heidi Marstein Brøste

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)
F. reg. 965 141 618 MVA
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

AR-19-MM-085921-01

EUNOMO-00241907

Prøvemottak: 21.10.2019
Temperatur:
Analyseperiode: 21.10.2019-06.11.2019
Referanse: 1350035512

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2019-10210074	Prøvetakingsdato: 17.10.2019				
Prøvetype: Sedimenter	Prøvetaker:				
Prøvemerkning: M2	Analysestartdato: 21.10.2019				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	3.0	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Bly (Pb) Premium LOQ					
b) Bly (Pb)	0.94	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kadmium (Cd) Premium LOQ					
b) Kadmium (Cd)	0.088	mg/kg TS	0.01	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kobber (Cu)	2.1	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Krom (Cr)	4.3	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kvikksølv (Hg) Premium LOQ					
b) Kvikksølv (Hg)	0.003	mg/kg TS	0.001	20%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Nikkel (Ni)	2.1	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Sink (Zn)	23	mg/kg TS	2	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) PCB(7) Premium LOQ					
b) PCB 28	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 52	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 101	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 118	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 153	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 138	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 180	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) Sum 7 PCB	nd				EN 16167
b) PAH(16) Premium LOQ					
b) Naftalen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Acenaftalen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Acenaften	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Målesikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist, Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området. For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet. Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e). Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

b)	Fluoren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Fenantren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[a]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Krysen/Trifenylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[b]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[k]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[a]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[ghi]perylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Sum PAH(16) EPA	nd			ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Tributyltinn (TBT)	<2.5 µg/kg tv	4		XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	<2.5 µg/kg tv	4		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	<2.5 µg/kg tv	4		XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	<1.0 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	7.7 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	3750 mg/kg TS	1000	22%	NF EN 13137 (October 2001 repealed)
b)	Tørrstoff	76.0 %	0.1	5%	EN 12880: 2001-02
a)*	Preptest - TBT,DTB,MBT				
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)*	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg tv	2		XP T 90-250
a)*	Monobutyltinn kation	<2.0 µg Sn/kg tv	2		XP T 90-250
a)*	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg TS	2		XP T 90-250

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne

a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488,

b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Miljø Trondheim (miljo.trondheim@ramboll.no)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



Moss 06.11.2019

A handwritten signature in black ink that reads "Stig Tjomsland".

Stig Tjomsland

ASM/Bachelor Kjemi

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr "ikke påvist".

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Rambøll Norge AS
Kobbes gate 2
7042 TRONDHEIM
Attn: Heidi Marstein Brøste

AR-19-MM-085922-01
EUNOMO-00241907

Prøvemottak: 21.10.2019

Temperatur:

Analyseperiode: 21.10.2019-06.11.2019

Referanse: 1350035512

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2019-10210075	Prøvetakingsdato:	17.10.2019		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:			
Prøvemerking:	M3	Analysestartdato:	21.10.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	1.4	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Bly (Pb) Premium LOQ					
b) Bly (Pb)	2.2	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kadmium (Cd) Premium LOQ					
b) Kadmium (Cd)	0.024	mg/kg TS	0.01	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kobber (Cu)	1.9	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Krom (Cr)	9.9	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kvikksølv (Hg) Premium LOQ					
b) Kvikksølv (Hg)	0.001	mg/kg TS	0.001	20%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Nikkel (Ni)	6.2	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Sink (Zn)	26	mg/kg TS	2	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) PCB(7) Premium LOQ					
b) PCB 28	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 52	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 101	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 118	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 153	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 138	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 180	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) Sum 7 PCB	nd				EN 16167
b) PAH(16) Premium LOQ					
b) Naftalen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Acenaftylen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Acenaften	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

b)	Fluoren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Fenantren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Antracæn	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[a]antracæn	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Krysen/Trifenylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[b]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[k]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[a]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Dibenzo[a,h]antracæn	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[ghi]perylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Sum PAH(16) EPA	nd			ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Tributyltinn (TBT)	<2.5 µg/kg tv	4		XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	<2.5 µg/kg tv	4		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	<2.5 µg/kg tv	4		XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	<1.0 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	14.0 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	8060 mg/kg TS	1000	20%	NF EN 13137 (October 2001 repealed)
b)	Tørrstoff	83.7 %	0.1	5%	EN 12880: 2001-02
a)*	Preptest - TBT,DTB,MBT				
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)*	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg tv	2		XP T 90-250
a)*	Monobutyltinn kation	<2.0 µg Sn/kg tv	2		XP T 90-250
a)*	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg TS	2		XP T 90-250

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne

a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488,

b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125.

Kopi til:

Miljø Trondheim (miljo.trondheim@ramboll.no)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



Moss 06.11.2019

Stig Tjomsland

Stig Tjomsland
ASM/Bachelor Kjemi

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist, Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



**DATARAPPORT FRA
GRUNNUNDERSØKELSE**

Nordlaks Smolt AS

Mørsvika, utfylling

Oppdrag nr: 1350035512

Rapport nr. 1

Dato: 9.12.2019


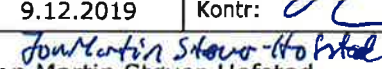
Fylke Nordland	Kommune Sørfold	Sted Mørsvikbotn	UTM-sone 33 05357 75091
Byggherre Nordlaks Smolt AS			
Oppdragsgiver Nordlaks Smolt AS v/Øivind Skjevling			
Oppdrag formidlet av SIBSAS v/Øystein Jakobsen			
Oppdragsreferanse Oppdragsbekreftelse av 26.6.19			
Antall sider 5	Tegn.nr 101 - 104	Bilag.nr.	Antall tillegg 2

Prosjekt-tittel

**Mørsvika, utfylling
Nordlaks Smolt AS**

Rapport-tittel

**Grunnundersøkelser
Datarapport**

Oppdrag nr: 1350035512	Rapport 1	Rev: 00	Dato: 9.12.2019	Kontr: 
Oppdragsleder: Jon Martin Støver-Hofstad		Utarbeidet av:  Jon Martin Støver-Hofstad		
<p>SAMMENDRAG</p> <p>Nordlaks Smolt AS planlegger utvidelse av landarealet ved sitt anlegg i Mørsvikbotn. Det er i tillegg ønskelig å mellomlagre mye stein på land på eiendom gnr/bnr 86/2/1, i Sørfold kommune.</p> <p>Rambøll er engasjert for å utføre grunnundersøkelser og geoteknisk vurdering.</p> <p>Det er i uke 42/2019 utført grunnundersøkelser på planområdet. Totalt er det gjennomført 4 totalsonderinger. Dybden til berg varierer fra 0,0 – 3,3 meter i borepunktene, og det er kontrollboret ned i berg i alle punktene. For nærmere klassifisering av løsmassene er det tatt opp totalt 2 stk 54mm-sylinderprøver fra et av punktene.</p> <p>Sonderinger og prøvetaking indikerer at det stedvis er beskjedne løsmassemengder på området, og at de løsmassene som finnes er friksjonsmasser som sand og noe siltig masse. I punktet utført på eksisterende fylling på land er det grove masser, antatt steinfylling.</p>				

INNHOOLD

1	INNLEDNING	3
1.1	Prosjekt	3
1.2	Oppdrag	3
1.3	Innhold	3
2	UNDERSØKELSER	3
2.1	Feltundersøkelser	3
2.2	Oppmåling	3
2.3	Laboratorieundersøkelser	3
2.4	Resultater	4
2.5	Miljøforhold	4
3	GRUNNFORHOLD	4
3.1	Løsmasser	4
3.2	Grunnvann	4
3.3	Berg	5

TEGNINGER

Tegn. nr.	Rev. nr.	Tittel	Målestokk
101		OVERSIKTSKART	1 : 50 000
102		SITUASJONSPLAN	1 : 500
103		TOTALSONDERINGER	1 : 200
104		BORPROFIL PKT 103	1 : 100

TILLEGG

- I MARKUNDERSØKELSER
- II LABORATORIEUNDERSØKELSER

1 INNLEDNING

1.1 Prosjekt

Nordlaks Smolt AS planlegger utvidelse av landarealet ved sitt anlegg i Mørsvikbotn. Det kan bli aktuelt å ta i mot tunellmasser som mellomlagres på landarealet i påvente av utfylling i sjøen. Berørt areal av mellomlagring ligger på eiendom gnr/bnr 86/2/1, mens utfyllinga er sjøen utenfor eiendommene 86/2/1 og 86/2/2 i Sørfold kommune.

1.2 Oppdrag

Rambøll Norge AS, divisjon Geo, er engasjert av Nordlaks Smolt for å utføre grunnundersøkelser og en geoteknisk vurdering av mellomlagring og fyllingsarbeidet. Rambøll utfører også miljøtekniske undersøkelser og tilhørende rapportering.

1.3 Innhold

Datarapporten inneholder samlede resultater fra grunnundersøkelsen med data fra felt og laboratorium, samt en kort beskrivelse av grunnforhold. Miljøteknikk og geoteknisk vurdering rapporteres i egne rapporter/notat.

2 UNDERSØKELSER

2.1 Feltundersøkelser

Det er i uke 42/2019 utført grunnundersøkelser på området. Totalt er det gjennomført 4 totalsonderinger til dybde 1,5 – 5,6 meter under terreng.

For nærmere klassifisering av løsmassene er det tatt opp totalt 2 stk 54mm-sylinderprøver fra et av punktene.

Punktens plassering fremkommer av situasjonsplan, tegning 102.

2.2 Oppmåling

Punktene er satt ut av Rambøll. Punkter på sjø er målt inn ved hjelp av håndholdt GPS, mens punkt på land samt referansepunkt på kai er målt inn av Sørfold kommune. Koordinater er referert til EUREF89 UTM33 og høyder er i NN2000. De innmålte data fremkommer av tabell 1.

Tabell 1 Koordinater, høyder og metoder

Punkt	Nord	Øst	Kote	Totalsond	Prøvetaking
101	7509122	535662	-8,5	X	
102	7509145	535660	-13,5	X	
103	7509171	535658	-16,5	X	X
104	7509094,5	535732,6	+3,1	X	

2.3 Laboratorieundersøkelser

Det er på alle prøver utført klassifisering av massene og rutineundersøkelser som omfatter registrering av vanninnhold.

2.4 Resultater

Resultater fra totalsonderingene er presentert som enkeltboringer med en enkel løsmasseoversikt i prøvetakingspunktet på tegning 103. Resultater fra laboratorieundersøkelsene er vist i eget borprofil på tegning 104.

Tillegg I og II gir forklaring og metodebeskrivelse på henholdsvis utførte felt- og laboratorieundersøkelser.

2.5 Miljøforhold

Rambøll Norge AS er ISO-sertifisert iht. NS-EN ISO 9001:2008 og NS-EN ISO 14001:2004 og søker i sine oppdrag å identifisere og imøtekomme miljøaspekter som er relevante for det enkelte oppdrag.

I dette oppdraget er følgende miljøaspekter vurdert i forbindelse med de utførte grunnundersøkelser:

- Utslipp

Vi har i løpet av vårt feltarbeid ikke hatt uhell eller feil på utstyr som har påført omgivelsene skader.

- Forurenset grunn

Planområdet ligger ikke i et allerede registrert aktsomhetsområde for forurenset grunn iht Miljødirektoratets karttjeneste *grunnforurensning* (<https://grunnforurensning.miljodirektoratet.no/>). I dette prosjektet ivaretas miljøundersøkelser og rapportering at Rambølls miljøavdeling.

- Kulturminner

Det er ikke kjente kulturminner på området som er undersøkt eller i nærheten iht kulturminnesøk (www.kulturminnesok.no).

3 GRUNNFORHOLD

3.1 Løsmasser

Sonderinger indikerer at det er lite løsmasser utover i sjøen der utfyllinga planlegges. På land og i sjøen utenfor der massene skal mellomlagres er det noe mer løsmasser. Prøvetaking indikerer at de originale løsmassene er sand med innhold av skjellrester og en del gruskorn. Undersøkelsen indikerer også at det er noe silt i området. I punkt 104, utført på eksisterende fylling på land, er det grove masser, antatt steinfylling.

Vanninnholdet ligger mellom 20-25% på de to opptatte prøvene.

3.2 Grunnvann

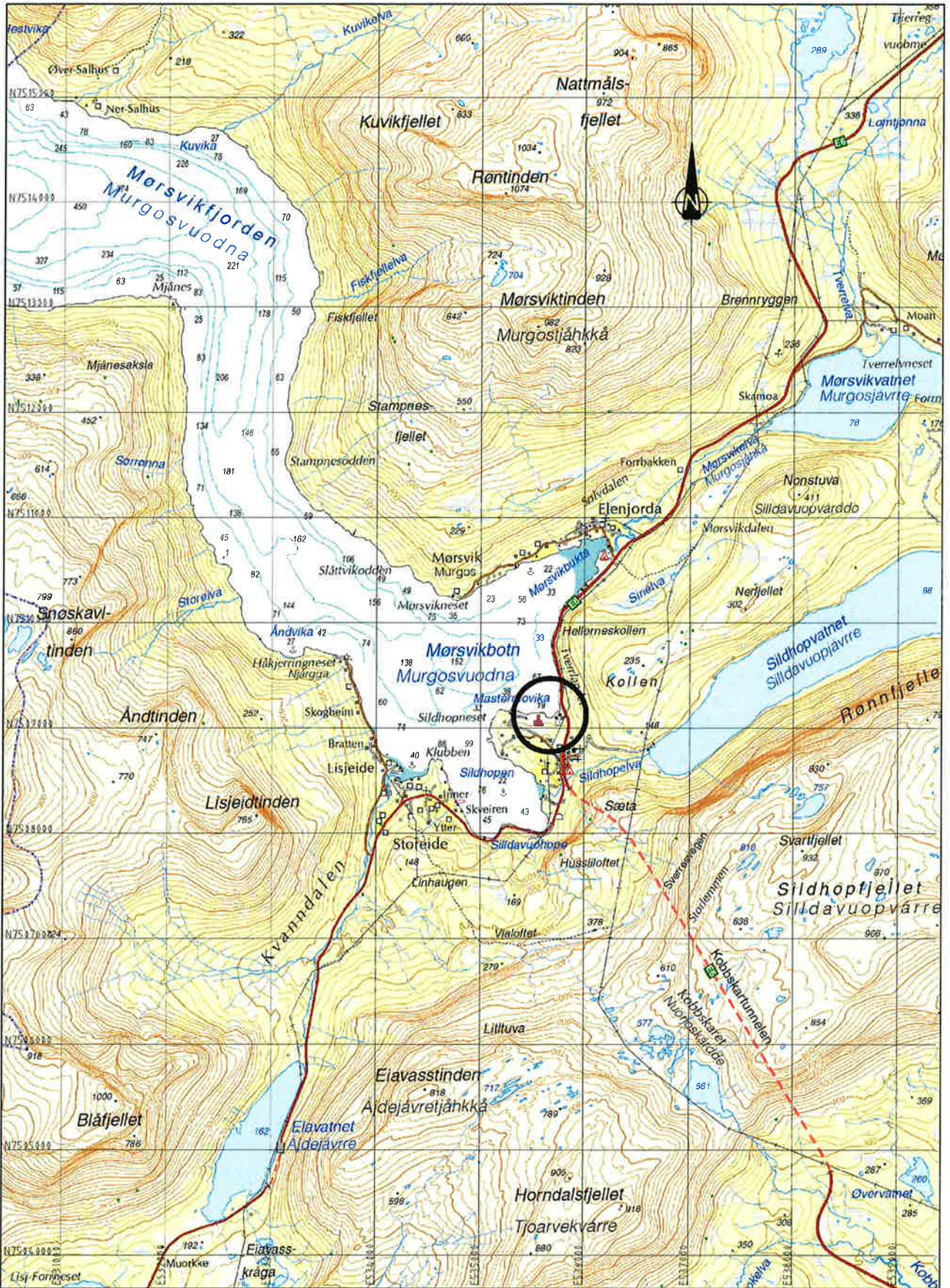
Det er ikke utført spesielle undersøkelser med hensyn på grunnvann eller poretrykksforhold i denne omgang, men grunnvannstand på land antas å tilsvare vannstanden i sjøen utenfor og vil dermed variere med tidevannet.

3.3 Berg

Det er kontrollboret ned i berg i alle borepunktene ved undersøkelsen. Dybde til – og kontrollboring i berg framkommer av tabell 2, i tillegg til på situasjonsplan tegning 102 og boreresultater tegning 103.

Tabell 2 Bergdybder og kontrollboring

Punkt	Dybde til berg [meter]	Kontrollboring i berg [meter]
101	0,4	1,7
102	0,0	1,5
103	1,6	1,6
104	3,3	2,3



0	06.12.2019		JSH	BKN	JSH
Rev	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Oppdrag nr: 1350035512 Målestokk: 1: 50 000 status: Datarapport

Mørsvika, utfylling
Nordlaks Smolt AS

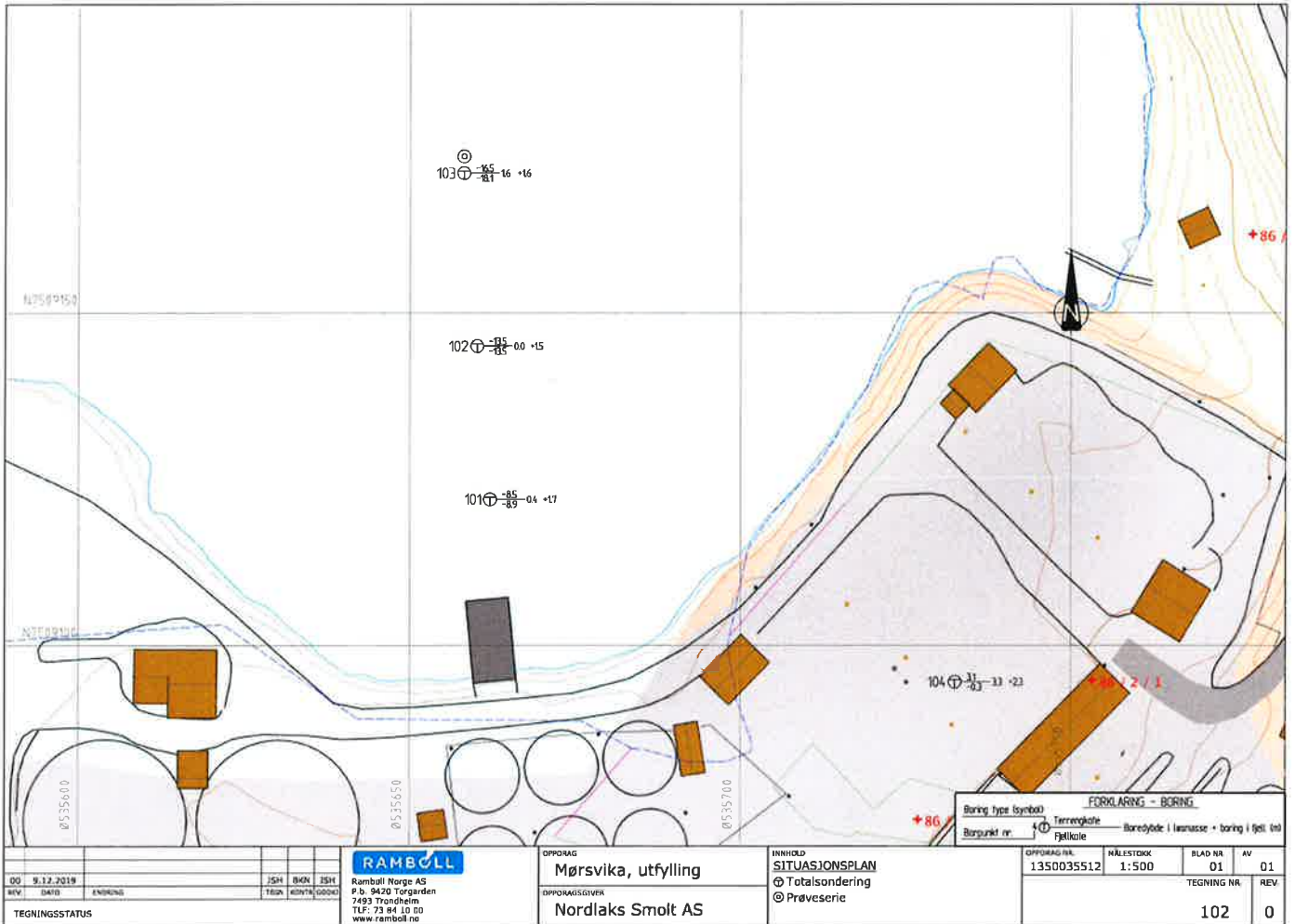
OVERSIKTSKART

UTM33 (Euref89): 05357 75091

RAMBOLL

Rambøll Norge AS
P. b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00

Tegning nr: 101 Rev: 0



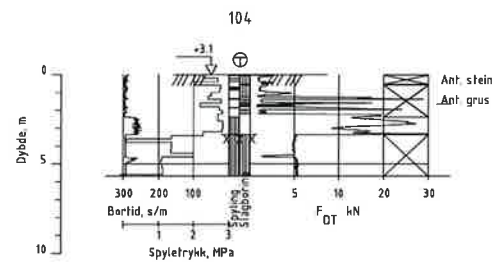
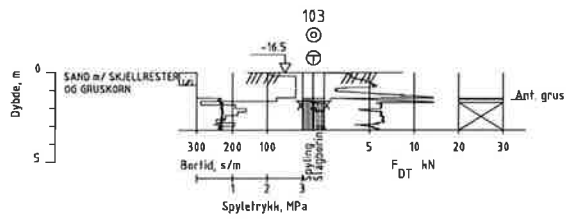
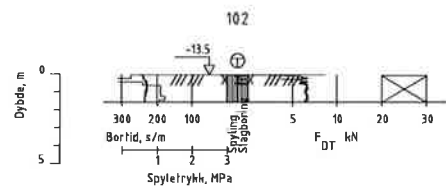
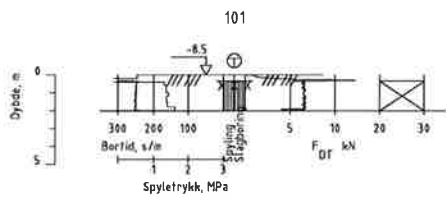
RAMBOLL

Ramboll Norge AS
 P. b. 9420 Torgarden
 7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00
 www.ramboll.no

OPPORAG
Mørsvika, utfylling
 OPPDRAGSGIVER
Nordlaks Smolt AS


INNHOOLD
SITUASJONSPLAN
 © Totalsondering
 © Prøveserie

FORKLARING - BORING		BLAD NR		AV	
Boring type (sykkel)	Terrengkote	01	01		
Borgpunkt nr.	Fjellkote				
OPPDRAK NR.	NÅLESTØK	TEGNING NR.	REV		
1350035512	1:500	102	0		



DD 9.12.2019		JSH	AKN	JSH	RAMBOLL Ramboll Norge AS P.O. 9420 Torgarden 7493 Trondheim TLF: 73 94 10 00 www.ramboll.no	OPPROG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
REV.	DATE	ENDELSE	TEGN.	ACHTH/CGO/K		ØF/PORAS Mørsvika, utfylling OPPDRAGSGIVER Nordlaks Smolt AS	1350035512	1:200	D1
TEGNINGSSTATUS								TEGNING NR.	REV.
								103	0

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				γ kN/m ³	Skjærfasthet (C_u) i kPa				S _t
				10	20	30	40		20	40	60	80	
5	SAND m/ SKJELLRESTER OG GRUSKORN				•			(11.7)					
10													
15													
20													

Enkelt trykkforsøk :  (strek angir def.% v/brudd)

Penetrometerforsøk Konsistensgrense w_p |————| w_L

T= Treaksialforsøk \emptyset = Ødometerforsøk

Konusforsøk - Omrørt/uforstyrret: ▼ / ▽
Konusforsøk er utført i hht NS8015: 1988

Andre forsøk:

K= Kornfordeling

0	9.12.2019		JSH	BKN	JSH
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Oppdrag nr. 1350035512 Målestokk: 1:100

Status:

Mørsvika, utfylling
Nordlaks Smolt AS

BORPROFIL HULL NR.: 103

TERRENGHØYDE: -16.5 PRØVETYPE: 54mm

RAMBOLL

Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Tr.heim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no
Tegning nr.

Rev.

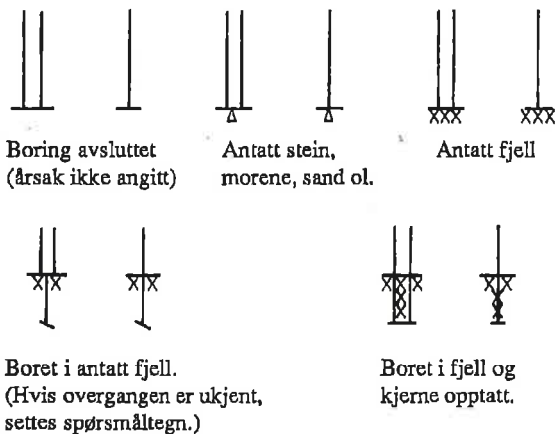
104

0

MARKUNDERSØKELSER

Sonderinger utføres for å få en orientering om grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt fjell eller annen fast grunn.

Avslutning av boring (gjelder alle sonderingstyper).

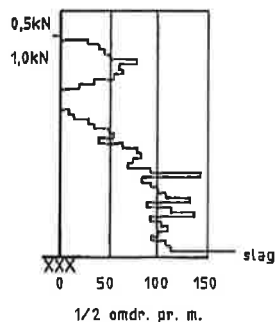


⊗ **Fjellkontrollboring**
utføres med 32 mm stenger med muffeskjøter og hardmetallkroner nederst. Boret drives av en tung trykkluftdrevet borhammer under spyling med vann av høyt trykk. Når fjell er nådd, bores noe ned i fjellet, vanligvis ca. 3 meter, under registrering av borsynk for sikker påvisning.

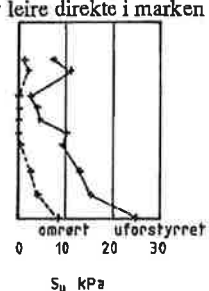
⊙ **Prøvetaking**
utføres for undersøkelse i laboratoriet av grunnens geotekniske egenskaper. **Uforstyrrede prøver** tas opp med NGI's 54 mm stempelprøvetaker. Prøvene skjæres ut med tynnveggede stålsylindere med innvendig diameter 54 mm og lengde 80 cm (evt. 40 cm). Prøvene forsegles i begge ender for å hindre uttørring før de åpnes i laboratoriet.

Representative prøver tas med forskjellige typer støtbor- og ram-prøvetaker, ved sandpumpe i nedspylte eller nedrammede foringsrør, av oppspylt materiale ved nedspyling av foringsrør og ved skovlboring i de øvre lag. Slike prøver tas hvor grunnen ikke egner seg for vanlig sylindreprøvetaker og hvor slike prøver tilfredsstillende formålet.

● **Dreiesondering**
utføres med 22 mm stålstenger med glatte skjøter påsatt en 200 mm lang spiss av firkantstål som er tilspisset i enden og vridd en omdreining. Boret belastes med inntil 1 kN og hvis det ikke synker for denne last, dreies det ned med motor eller for hånd. Antall halve omdreining pr. 20 cm synkning noteres. Ved optegninger vises antall halve omdreining pr. meter synkning grafisk med dybden i borhullet og belastningen angis til venstre for borhullet.



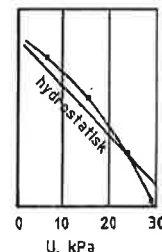
+ **Vinge-boring**
bestemmer udrenert skjærstyrke (s_u) av leire direkte i marken (in situ). Måling utføres ved at et vingekors, som er presset ned i grunnen, dreies rundt med bestemt jevn hastighet til brudd i leira. Maksimalt dreiemoment gir grunnlag for å beregne leiras udrenerte skjærstyrke, som også måles i omrørt tilstand etter brudd.



⊕ **Totalsondering**
kombinerer dreietrykksondering og fjellkontrollboring. Det brukes hydraulisk drevet borrigg. Boring gjennom stein og blokk og ned i berg utføres ved slag og spyling.

Boredata (nedpressingskraft, synkhastighet, spyletrykk etc.) måles ved elektriske givere og overføres automatisk til en elektronisk registreringsenhet (Geoprinter). Resultatene tegnes opp vha. EDB.

⊖ **Porevanntrykket**
i grunnen måles med et piezometer. Dette består av et sylindrisk filter av sintret bronse som trykkes eller rammes ned til ønsket dybde ved hjelp av rør. Vanntrykket ved filteret registreres enten **hydraulisk** som stighøyden i en plastslange inne i røret (ved overtrykk påsettes manometer over terreng) eller **elektronisk** ved hjelp av en direkte trykkmåler innenfor filteret.



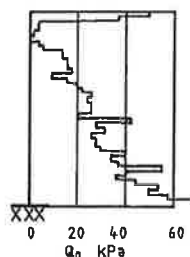
Grunnvannstanden observeres vanligvis direkte ved vannstand i borhullet.

▼ **Ramsondering**
utføres med 32 mm stålstenger med glatte skjøter og en normert spiss. Boret rammes ned i grunnen av et fall-lodd med vekt 0,635 kN og konstant fallhøyde 0,6 m. Motstanden mot nedramming registreres ved antall slag pr. 20 cm synkning.

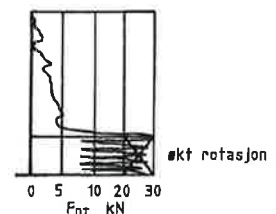
Rammemotstanden:

$$Q_0 = \frac{\text{Loddvækt} \times \text{fallhøyde}}{\text{synkning pr. slag}} \text{ (kNm/m)}$$

angis i diagram som funksjon av dybden.



⊙ **Dreietrykksondering**
utføres med 36 mm glatte skjøtbare stålstenger påsatt en normert spiss. Borstangen trykkes ned med konstant hastighet 3 m/min. og konstant rotasjon 25 omdr./min. Sonderingsmotstanden registreres som den til en hver tid nødvendige nedpressingskraft for å holde normert nedtrengnings-hastighet. Når motstanden øker slik at normert nedtrengnings-hastighet ikke kan opprettholdes, økes rotasjonshastigheten. Dette anføres i diagrammet.



LABORATORIEUNDERSØKELSER

Ved åpning av prøven beskrives og klassifiseres jordarten. Videre kan bestemmes:

Romvekt

(γ i kN/m^3) for hel sylinder og utskåret del.

Vanninnhold

(w i %) angitt i prosent av tørrvekt etter tørking ved 110 °C.

Flytegrense

(w_L i %) og **utvullingsgrense** (w_P i %) som angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk (formbart) område av leirmateriale. Differansen $w_L - w_P$ benevnes plastisitetsindeks. Er det naturlige vanninnhold over flytegrensen, blir materialet flytende ved omrøring.

Udrenert skjærstyrke

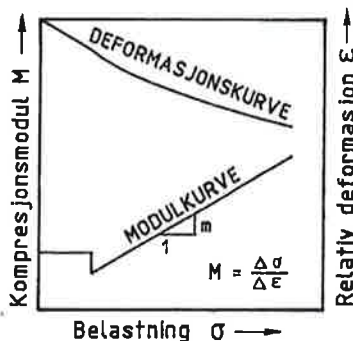
(s_u i kN/m^2) av leire ved hurtige enaksiale trykkforsøk på uforstyrrede prøver med tverrsnitt $3,6 \times 3,6 \text{ cm}^2$ (evt. hel prøve) og høyde 10 cm. Skjærstyrken settes lik halve trykkfastheten. Dessuten måles skjærstyrken i uforstyrret og omrørt tilstand ved konusforsøk, hvor nedsynkningen av en konus med bestemt form og vekt registreres og skjærstyrken tas ut av en kalibreringstabell. Penetrometer, som også er en indirekte metode basert på innsynkning, brukes særlig på fast leire.

Sensitiviteten (S_f)

er forholdet mellom udrenert skjærstyrke av uforstyrret og omrørt materiale, bestemt på grunnlag av konusforsøk i laboratoriet. Med **kvikkleire** forstås en leire som i omrørt tilstand er flytende, omrørt skjærstyrke $< 0,5 \text{ kN/m}^2$.

Kompressibilitet

av en jordart ved ødometerforsøk. En prøve med tverrsnitt 20 cm^2 og høyde 2 cm belastes trinnvis i et belastningsapparat med observasjon av sammentrykningen for hvert trinn som funksjon av tiden. Resultatet tegnes opp i en deformasjons- og modulkurve og gir grunnlag for setningsberegning.



Humusinnhold

(relativt) ut fra fargeomslag i en natronlutopløsning.

En nøyaktigere metode er våt-oksydasjon med hydrogenperoksyd der humusinnholdet settes lik vektetapet (evt. glødetapet ved humusrike jordarter) og uttrykkes i vektprosent av tørt materiale.

Saltinnhold

(g/l eller o/oo) i porevannet ved titrering med sølvnitratopløsning og kaliumkromat som indikator.

Kornfordeling

ved siktning av fraksjonene større enn 0,06 mm. For de finere partikler bestemmes den ekvivalente komdiamter ved hydrometeranalyse. En kjent mengde materialer slemmes opp i vann og romvekten av suspensjonen måles i en bestemt dybde som funksjon av tiden. Kornfordelingen kan så beregnes ut fra Stoke's lov om kulers sedimentasjonshastighet.

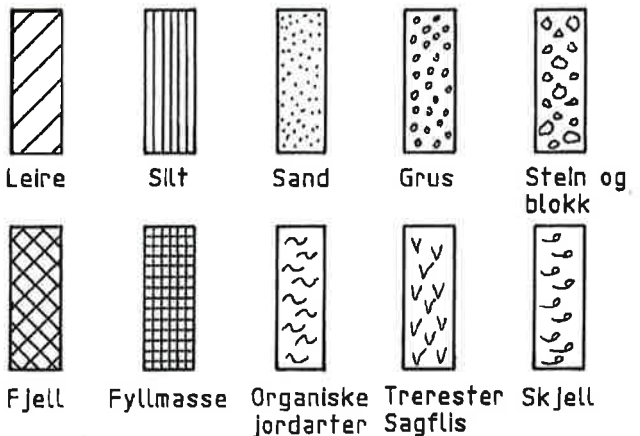
Fraksj. betegn.	Leir	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørr. mm	< 0,002	0,002-0,06	0,06-2	2-60	60-600	> 600

Jordarten

benevnes i henhold til korngraderingen med substantiv for den dominerende, og adjektiv for medvirkende fraksjon. Jordarten angis som leire når leirinnholdet er over 15%. Morene er en usortert breavsetning som kan inneholde alle kornstørrelser fra leir til blokk.

Organiske jordarter

klassifiseres etter opprinnelse og omdanningsgrad (torv, gytje, dy, matjord).



Anmerkning

- T = tørrskorpe
- R = resedimenterte masser
- K = kvikkleire
- Leire:
- Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.
- Morene vises med skyggelegging.
- For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen:
 - Ca. = kalkkonkresjoner
 - Fe = jernkonkresjoner
 - AH = aurhelle

NOTAT

Dato rev 00 12.12.2019

Oppdrag **Mørsvika, utfylling**
Kunde **Nordlaks Smolt AS**
Notat nr. **G-Not-001 1350035512**
Til **Nordlaks Smolt AS v/Øivind Skjevling**

Rambøll Norge AS
Kobbes gate 2
Pb. 9420 Sluppen
NO-7042 TRONDHEIM

Fra **Rambøll Norge AS v/Jon Martin Støver-Hofstad**

T +47 73 84 10 00
www.ramboll.no

Kopi **SIBSAS v/Øystein Jakobsen**

Vår ref. JSHTRH/1350035512

MØRSVIKA, UTFYLLING GEOTEKNISK VURDERING AV MELLOMLAGRING PÅ LAND OG UTFYLLING I SJØ

1. Generelt

Nordlaks Smolt planlegger utfylling av ei bukt ved deres anlegg i Mørsvikbotn i Sørfold kommune. Utfyllinga skal øke tilgjengelig landareal på industriområdet. Det kan i tillegg være aktuelt å mellomlagre opptil 25 000m³ tunellmasser på land. Planområdet for utfyllinga ligger i sjøen utenfor eiendom 86/2/1. Det er tidligere utført undersøkelser for deler av dagens allerede utfylte areal. I uke 42/2019 er det utført supplerende undersøkelser på land og i sjø for fyllingene.

Notatet er basert på følgende dokumenter og grunnundersøkelser:

- Grunnundersøkelse, rapport G-rap-001 6060109 av 30.03.2006
- Grunnundersøkelse, rapport G-rap-001 1350035512 av 9.12.2019
- Plantegning vedlagt tilbudsforespørsel datert 15.05.2019

Foreliggende notat er utarbeidet for byggeplan, og gir ei oppsummering av de geotekniske forhold som må hensyntas i det videre arbeidet.

2. Grunnlag for geoteknisk prosjektering

2.1 Geoteknisk kategori

Eurokode 7 stiller krav til prosjektering ut fra tre geotekniske kategorier. Valg av kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1 «Krav til prosjektering». Planlagte arbeider vedrørende utfylling i sjøen faller inn under kategorien «konvensjonelle konstruksjoner», eksemplifisert som blant annet «fyllinger og jordarbeider». Krav til prosjektering er dermed vurdert til å være iht. **geoteknisk kategori 2**.

2.2 Pålitelighet- og tiltaksklasse

Bestemmelse av pålitelighetsklasse er utført iht. Eurokode 0, tabell NA. A1 (901). Planlagt tiltak kan både plasseres under kategorien «Grunnarbeid ved enkle og oversiktlige

grunnforhold» samt «oppdrettsanlegg». Begge disse kategoriene kan plasseres i **pålitelighetsklasse 2**, som velges i dette tilfellet.

Basert på blant annet pålitelighetsklasse plasseres tiltaket i en tiltakskategori iht. Plan- og bygningsloven. Planlagt utfylling plasseres i **tiltaksklasse 2**, da det faller under følgende kriterier:

- Fundamentering for anlegg som faller inn under pålitelighetsklasse 2

2.3 Kontrollklasse og utførelseskontroll

Bestemmelse av kontrollklasse og utførelseskontroll er utført iht. Eurokode 0, tabell NA. A1 (902) og NA. A1 (903).

For prosjektet (pålitelighetsklasse 2), gjelder prosjekteringskontrollklasse **PKK2** og utførelseskontrollklasse **UKK2**. Dermed gjelder krav til utførelse av egenkontroll, sidemannskontroll og utvidet kontroll for både prosjektering og utførelse. Utvidet kontroll i PKK2 og UKK2 begrenses til en kontroll av at egen- og sidemannskontroll er utført, og anses ivaretatt ved uavhengig kontroll av geoteknisk prosjektering iht Pbl.

For prosjekt i tiltaksklasse 2 og 3 skal det utføres **uavhengig kontroll iht plan- og bygningsloven** av geoteknisk prosjektering og utførelse.

2.4 Grunntype (jordskjelv)

Seismikk er ikke relevant å vurdere i forbindelse med fyllingsarbeid. Dette må vurderes senere ved prosjektering av bygg på det utfylte arealet.

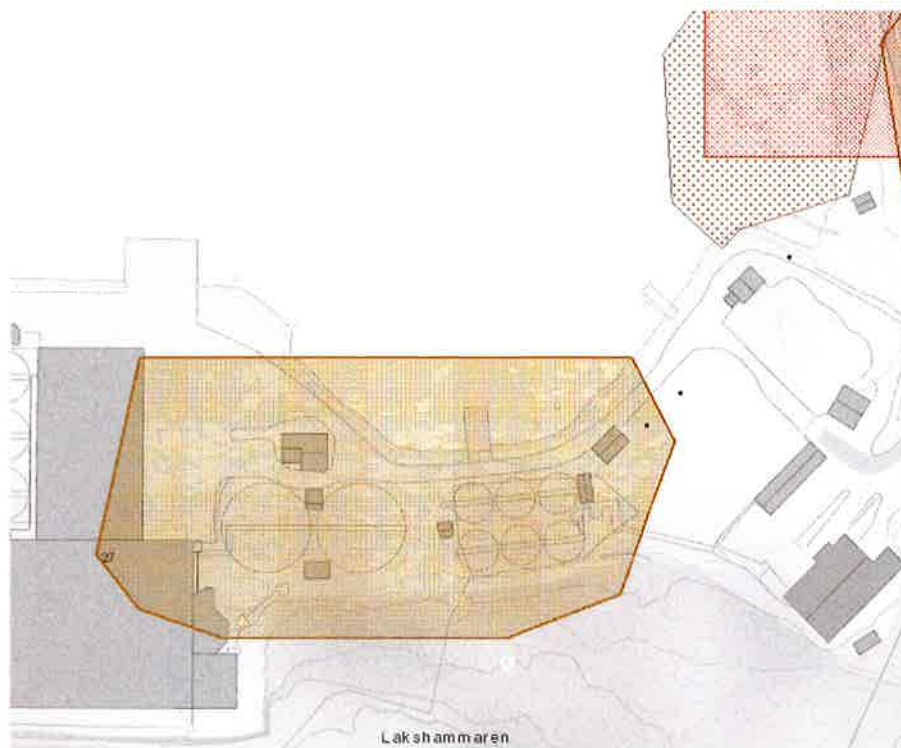
2.5 Krav til sikkerhetsnivå/materialfaktor

Minimumsverdier for partialfaktorer for jordparametere er gitt i Eurokode 7, tabell NA.A.2. Det er benyttet sikkerhetskrav $\gamma_m=1,25$ på effektivspenningsbasis. Totalspenningsbasis er ikke vurdert som relevant for prosjektet.

2.6 Flom- og skredfare

Planområdet ligger i et område angitt som aktsomhetsområde for snøskred og steinsprang i henhold til NVE Atlas. Dette virker usannsynlig, og er trolig et feilaktig automatisk generert område. Vi mener at det kan ses bort i fra denne faren, og nærmere vurdering av dette er ikke nødvendig.

Ifølge NVE Atlas er planområdet ikke utsatt for flom, kvikkleireskred eller andre naturfarer. Se figur 1 for utklipp fra NVE Atlas.



Figur 1 Utklipp fra NVE Atlas. Angitt som aktsomhetsområde for snøskred og steinsprang (kilde atlas.nve.no)

3. Topografi og terrengforhold

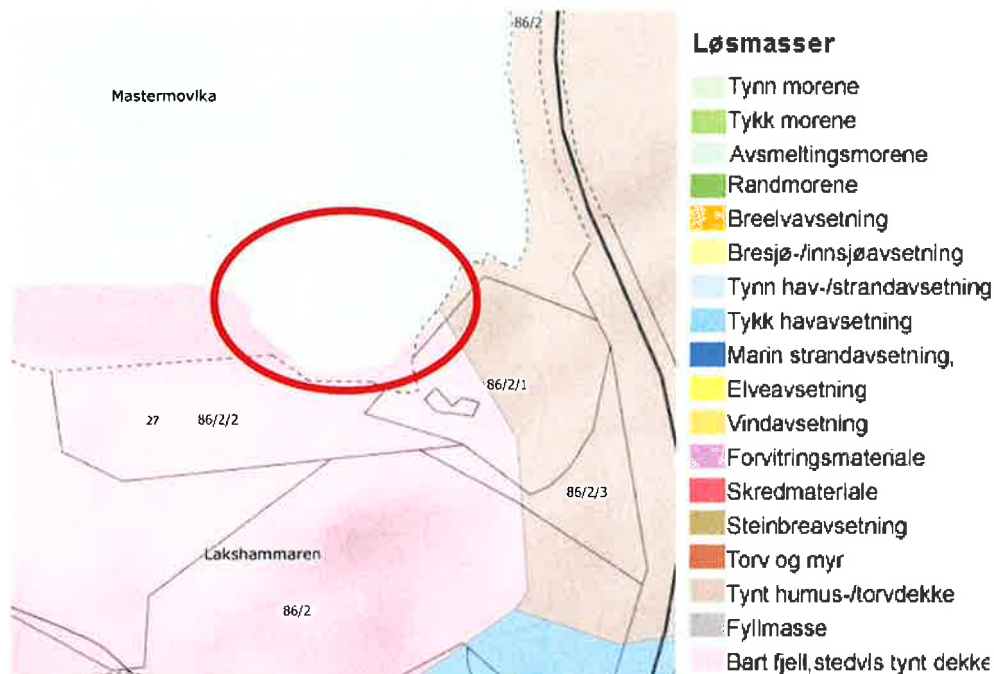
Dagens utfylte landareal ligger på ca kote +3,0 nærmest sjøen og stiger med jevn slak helning bakover på det opparbeidede industriområdet. Både øst, sør og sørvest for området stiger terrenget betydelig på videre oppover, delvis som fjellskjæring.

4. Grunnforhold

Det er utført grunnundersøkelser for deler av eksisterende utfylt areal i 2006, og som grunnlag for foreliggende notat i oktober 2019. Det er borepunktene utført i denne omgang, 101 – 104 i tillegg til tidligere borepunkt 1, 2 og 3 som er mest relevant for utfylling samt mellomlagring. Plassering av punktene er tegnet sammen på tegning 1001.

Undersøkelsene viser generelt lite løsmasser utover i sjøen der fyllinga ønskes plassert. Dybden fra sjøbunn til berg i borepunktene i sjøen er målt til 0,0 – 1,6m. De eldre undersøkelsene viser noe større løsmassemengde i et profil utenfor ønsket areal for mellomlagring, og original løsmassemengde antas her å være opptil 5 meter. Originale masser består stort sett av friksjonsmasser som sand og grus. Boreleder har i tillegg registrert noe silt.

For nærmere detaljer rundt grunnforholdene vises det til vår datarapport ref. /1/.



Figur 2 Kvartærgeologisk kart. Indikerer liten løsmassemektighet (kilde NGU)

5. Vurdering

5.1 Stabilitetsforhold (lokalstabilitet)

Både for mellomlagring og for utfylling i sjøen vil det bli meget høye fyllinger. Selv om grunnforholdene fremstår som gode, vil såpass store fyllinger kunne gi utfordrende stabilitetsforhold. Det har derfor vært nødvendig å utføre stabilitetsberegning i to profiler. Plassering av profiler fremkommer av situasjonsplan tegning 1001. De to profilene samt resultater fra beregningene vises på tegning 1002 og 1003.

5.1.1 Valg av parametere

Lagdelling og valg av parametere er presentert på tegningene. Parametere valgt ut ifra klassifisering på laboratoriet og erfaringsverdier i henhold til Statens vegvesen håndbok V220 er gjengitt i tabell 1. For eksisterende fylling på land samt ny fylling i sjø, som legges ut lagvis og komprimeres, er det antatt en attraksjon $a=5$. For tunellmasse som mellomlagres antas ingen komprimering og det er derfor benyttet attraksjon $a=0$. Grunnvann er lagt til lavvann med 20års gjentaksintervall i sjøen og fyllinga, da lav vannstand virker negativt på stabiliteten. Det er ikke hensiktsmessig eller nødvendig å gjøre nærmere vurdering av poretrykksforhold eller årstidsvariasjoner med de rådende grunnforhold.

Tabell 1 Parametere ved stabilitetsberegning

Materiale	Romvekt γ [kN/m ³]	Friksjonsvinkel φ [grader, °]	Attraksjon a [kN/m ²]
Sprengstein (eksisterende fylling + ny fylling i sjø, komprimert)	19,0	42,0	5
Sprengstein (tunellmasse, mellomlagring, ikke komprimert)	19,0	42,0	0
Sand/silt (original grunn)	18,0	31,0	3

5.1.2 Utfylling i sjø (profil A/tegning 1002)

Fyllinga i sjøen blir opptil 17 meter på det mektigste. Det er utført stabilitetsberegning for et profil som går utover i sjøen ca midt i «bukta». Grunnboringene i dette profilet tyder på lite løsmasser over berg. Terrengforløp på sjøbunn i profilet er utelukkende interpolering av målte dybder i de tre borepunktene. Variasjoner mellom og ut til siden for punktene må forventes. Topp fylling er plassert omtrentlig med utgangspunkt i skisse vedlagt tilbudsforespørsel. Videre er det beregnet og presentert en løsning som gir tilfredsstillende stabilitet. Hele eller store deler av oppfylling til kote -5 må gjøres fra lekter. Deretter kan det tippes utover fra land. Fyllingsfront må erosjonssikres, med steinstørrelse dimensjonert for de rådende forhold. Tunellmasse er ofte sprengt ut med harde ladninger slik at den kan inneholde en del finstoff. Entreprenør må vurdere massen, og gjøre nødvendige grep slik at ikke fyllinga vaskes ut. Det kan være nødvendig å ha et sjikt med grovere fyllmasse uten finstoff ytterst i fyllinga. Tillatte helninger og avstander fremkommer av profiltegning 1002. Et grovt overslag av volum indikerer behov for ca 50 000m³ masse i fyllinga.

5.1.3 Mellomlagring på land (profil B/tegning 1003)

Tunellmasse skal, hvis nødvendig, kunne mellomlagres på et avsatt areal på land, se bilag I. Det er utført en beregning av stabilitet for mellomlagring av sprengstein, mulig geometri er presentert på profilet. Fyllingsfot må trekkes minimum 5 meter inn på eksisterende fylling. Det kan benyttes fyllingshelning 1:1,25. Ved fyllingshøyde 6 meter eller opp til ca kt +9 bør videre fylling trekkes 5 meter inn slik at man får et avtrappet fyllingsprofil. Det kan fylles opp til kote +16 på det høyeste. Et grovt overslag av volum indikerer mulighet for å lagre ca 23 000m³ stein innenfor det markerte arealet i bilag I.

5.2 **Stabilitetsforhold (områdestabilitet/kvikkleireskred)**

Det er ikke påtruffet sprøbruddmateriale/kvikkleire ved undersøkelser i området, hverken i denne omgang eller tidligere. Planområdet er heller ikke markert som utsatt for noen annen naturfare på NVE Atlas, bortsett fra snøskred og steinsprang, se avsnitt 2.6. Med hensyn på områdestabilitet er det ikke nødvendig med nærmere undersøkelser eller vurderinger, og den anses dermed som ivaretatt for geoteknikk.

5.3 Setninger og fundamentering

På bakgrunn av de registrerte forhold ved grunnundersøkelsen er det utført en orienterende vurdering av setningsforhold og en orientering for fundamenteringsmåte for fremtidige bygg på fyllinga.

På grunn av liten løsmassemekktighet og utelukkende friksjonsmasser i jordprofilen er det lite potensiale for setninger. Egensetninger i fyllinga forventes å utgjøre det meste av setninger, og vil erfaringsmessig bli ca 0,5 – 1,0 % av fyllingsmekktigheten. Det aller meste av både setninger i undergrunn og egensetning i fyllinga kommer i anleggsperioden. Erfaringsmessig kan det likevel bli deformasjoner av betydning for slike store fyllinger i sjø. Det kan være forhold ved utførelsen, eller lokale variasjoner med mer løsmasser eller brattere terreng enn hva undersøkelser har fanget opp. Det anbefales derfor at det etableres for eksempel 5 punkter for måling av setninger umiddelbart etter at planlagt fyllingsnivå er nådd. Setningsmålepunkt bør minimum måles inn ukentlig den første måneden og deretter hver andre uke. Geoteknisk fagkyndig må få mulighet til å følge med setningsmålingene og vurdere når måling kan avsluttes. Utførende entreprenør må utarbeide en plan for kontroll av arbeidet. Planen bør eksempelvis inneholde krav til masser, spesielle hensyn ved evt vinterarbeid, visuell kontroll av stabilitet ved utfylling og andre punkter entreprenør, byggherre eller geotekniker blir enige om.

Når fyllinga er ferdig utlagt, erosjonssikret og setningene er unnagjort vil det være gode forhold for direktefundamentering av bygg. Dersom det er spesielt tunge eller setningsømfintlige bygg/konstruksjoner kan det være nødvendig å vurdere andre fundamenteringsløsninger. Bæreevne for fundamenter på fyllinga forventes å bli meget god.

6. Oppsummering

Mellomlagring av tunellmasser på land samt utfylling i sjø kan utføres som ønsket forutsatt att beskrivelse og tegninger i foreliggende notat hensyntas. Geoteknisk fagkyndig bør involveres videre i prosjektet, ved justering av planer og kontakt med utførende.

Det er ikke påvist sprøbruddmateriale/kvikkleire hverken ved grunnundersøkelsene for prosjektet eller tidligere undersøkelser i området. Planområdet er iht. NVE Atlas heller ikke utsatt for andre former for natur- og skredfare.

Foreliggende notat omhandler kun fyllingsarbeid, og det må utføres nærmere vurderinger for bygg på fyllinga.

Dokumentet er utarbeidet av:


Jon Martin Støver-Hofstad
Geotekniker

Mobil: (+47) 950 39 865
E-post: jon.hofstad@ramboll.no

Dokumentet er kontrollert av:


Oddbjørn Lefstad
Senior geotekniker

Tegninger:

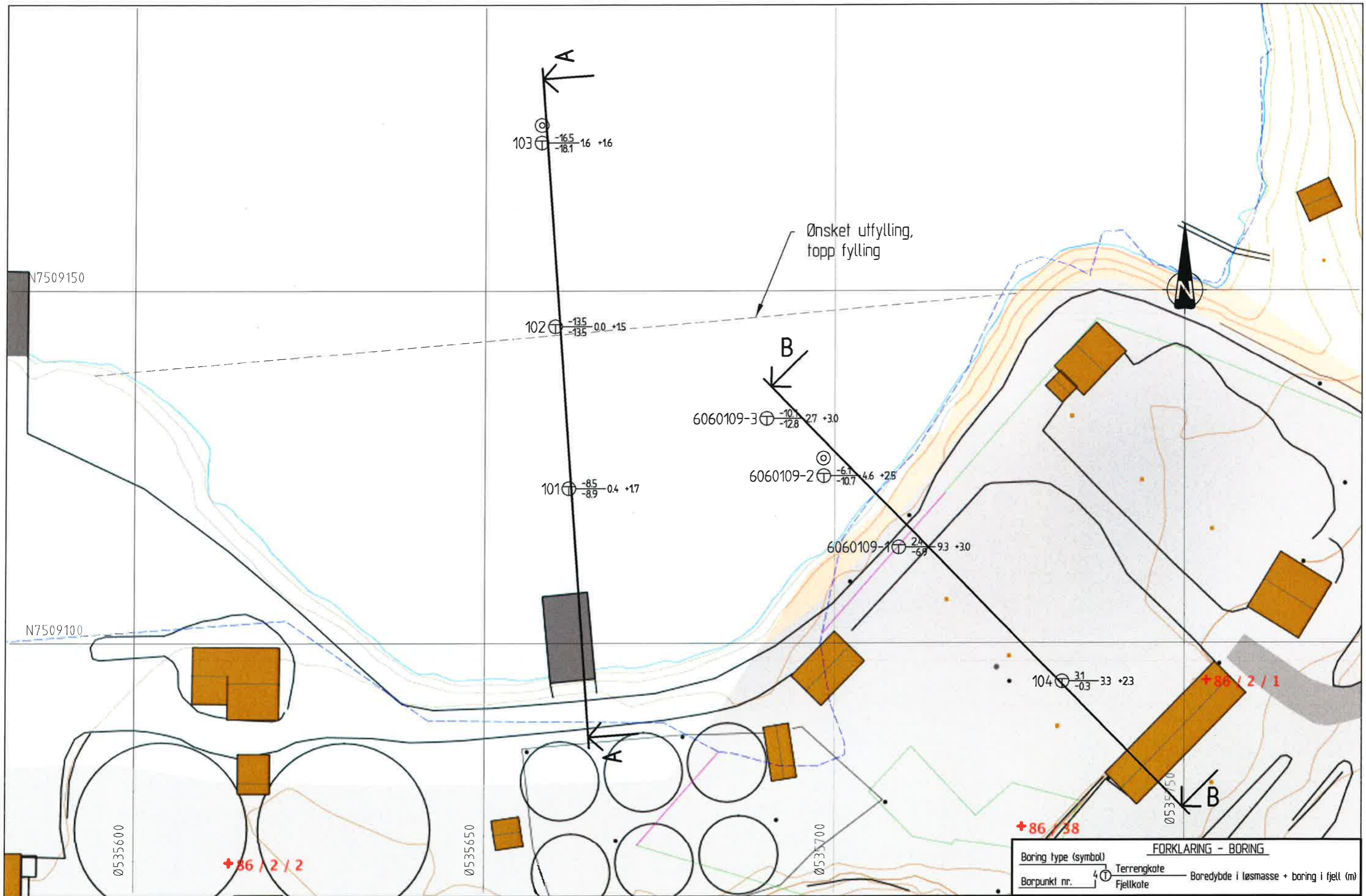
- 1001. Situasjonsplan, målestokk 1:500
- 1002. Stabilitetsberegning profil A, målestokk 1:250
- 1003. Stabilitetsberegning profil B, målestokk 1:250

Bilag:

- I. Grunnlag mottatt fra oppdragsgiver «600 0 Nye fyllinger 2019»

Referanser:

- Ref. /1/ G-rap-001 1350035512 «Mørsvika, utfylling – datarapport fra grunnundersøkelse», 9.12.2019



00	12.12.2019		JSH	OLD	JSH
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

RAMBOLL
 Rambøll Norge AS
 P.b. 9420 Torgarden
 7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00
 www.ramboll.no

OPPDRAG
Mørsvika, utfylling

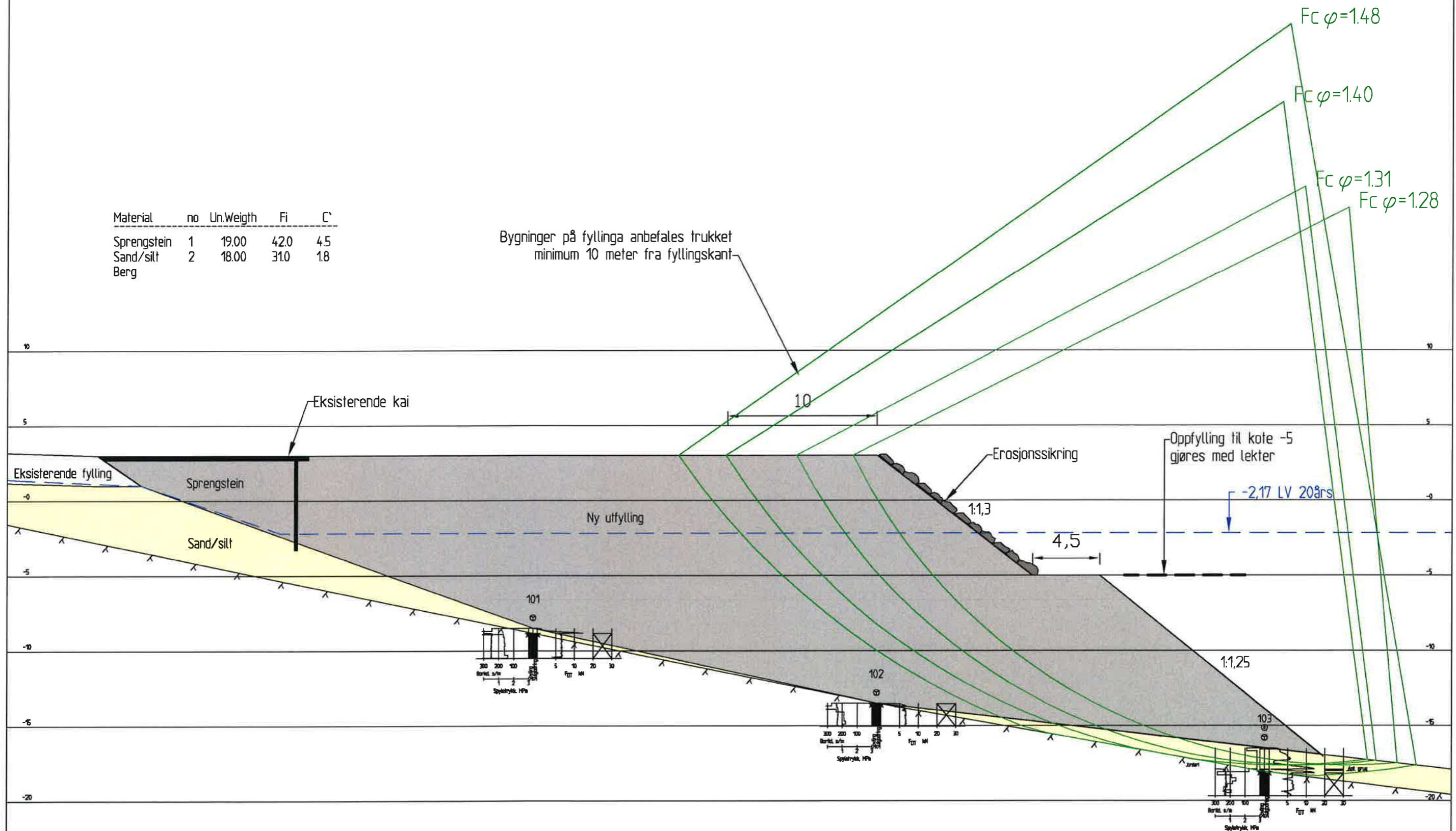
OPPDRAGSGIVER
Nordlaks Smolt AS

INNHOLD
SITUASJONSPLAN
 ⊕ Totalsondering ⊙ Prøveserie
 Med gamle undersøkelser og profiler
 for stabilitetsberegning

OPPDRAG NR. 1350035512	MÅLESTOKK 1:500	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 1001		REV. 0	

Material	no	Un.Weigth	Fi	C'
Sprengstein	1	19.00	42.0	4.5
Sand/silt	2	18.00	31.0	1.8
Berg				

Bygninger på fyllinga anbefales trukket minimum 10 meter fra fyllingskant



REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
00	12.12.2019		JSH	OLD	JSH

TEGNINGSSTATUS

RAMBOLL
 Rambøll Norge AS
 P.b. 9420 Sluppen
 Kobbes gate 2, N-7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00
 www.ramboll.no

OPPDRAG
 Mørsvika, utfylling

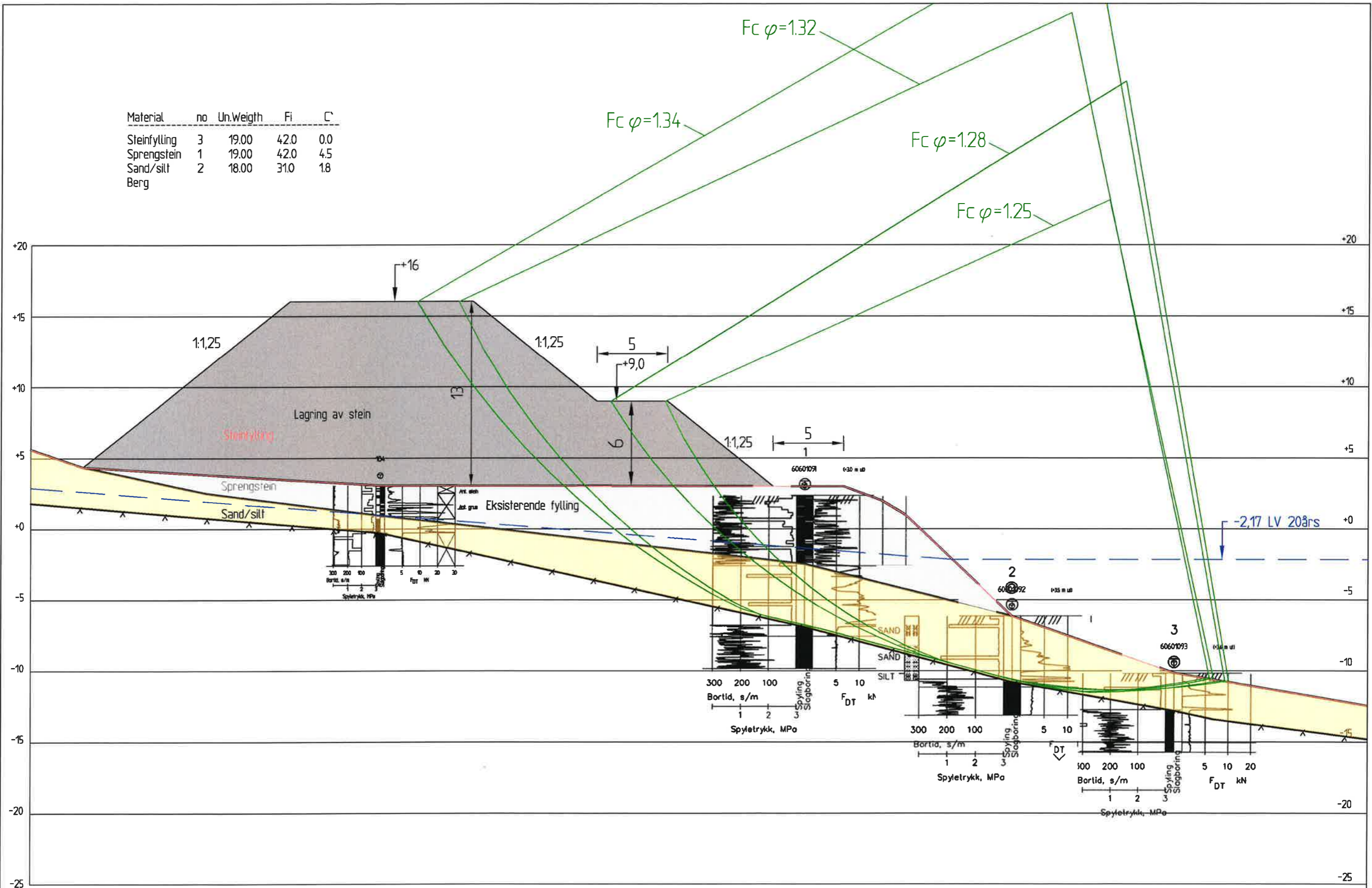
OPPDRAGSGIVER
 Nordlaks Smolt AS

INNHOOLD
 STABILITETSBEREGNING

Profil A
 Utfylling i sjø
 Effektivspenningsanalyse

OPPDRAG NR. 1350035512	MÅLESTOKK 1:250	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 1002		REV. 0	

Material	no	Un.Weigth	Fi	C'
Steinfylling	3	19.00	42.0	0.0
Sprengstein	1	19.00	42.0	4.5
Sand/silt	2	18.00	31.0	1.8
Berg				



00	12.12.2019		JSH	OLD	JSH
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

RAMBOLL
 Rambøll Norge AS
 P.b. 9420 Sluppen
 Kobbes gate 2, N-7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00
 www.ramboll.no

OPPDRAG
 Mørsvika, utfylling

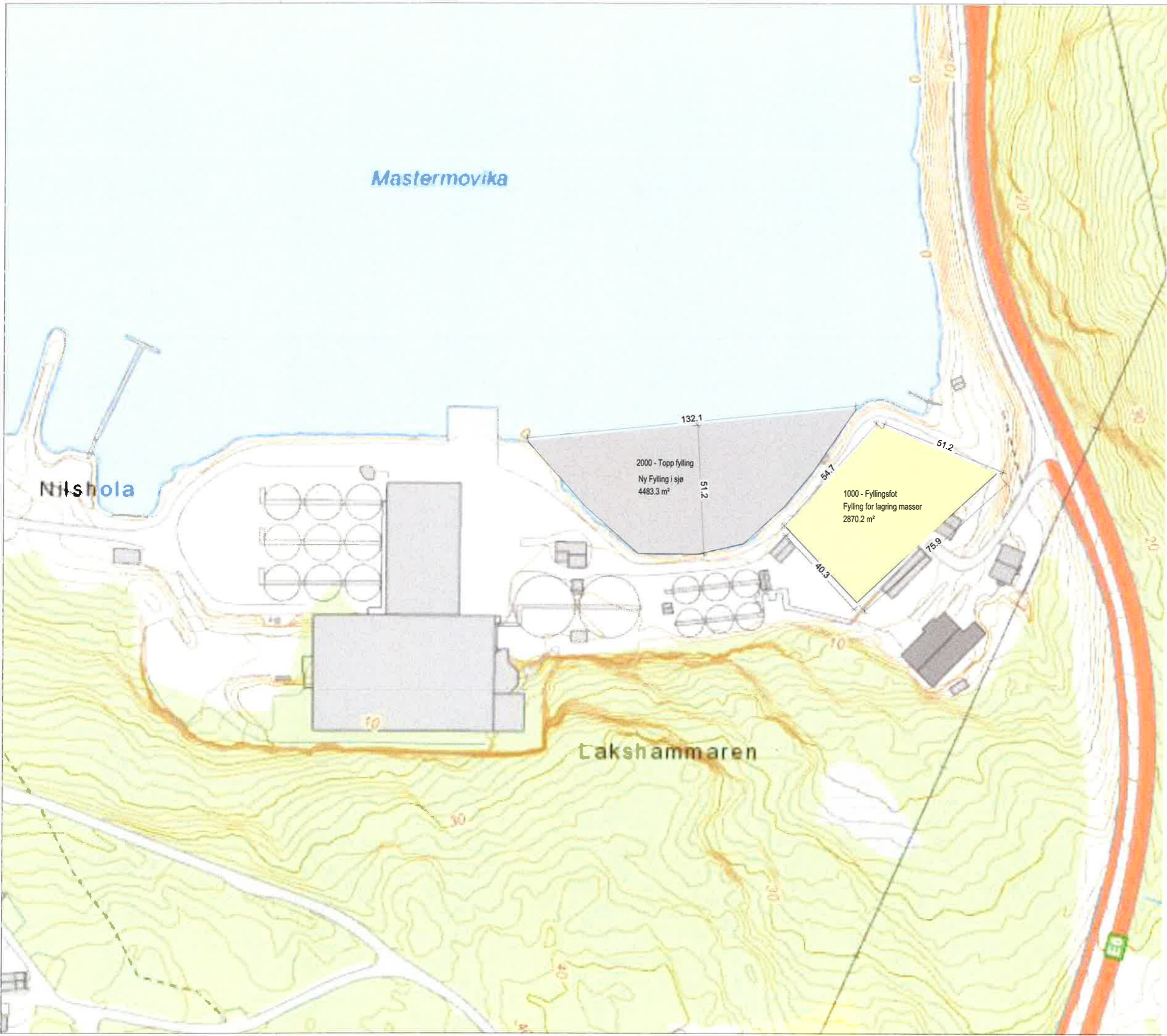
OPPDRAGSGIVER
 Nordlaks Smolt AS

INNHOOLD
 STABILITETSBEREGNING
 Profil B
 Med mellomlagring
 Effektivspenningsanalyse

OPPDRAG NR. 1350035512	MÅLESTOKK 1:250	BLAD NR. 01	AV 01
		TEGNING NR. 1003	REV. 0

Bilag I
G-not-001 1350035512
Side 1 av 1

UTM 33



Smolten AS
Anlegget i Mørsvik
Bygg04
68/2

Nye Fyllinger 2019
03.04.2019
1:100
Ø.J.
BS

SIBSAS
SIBS SIBSEN AS
Postboks 28, 8455 Stokmarknes,
Tlf 76 16 07 90 Fax: 76 16 07 91, e-post: post@sibsas.no