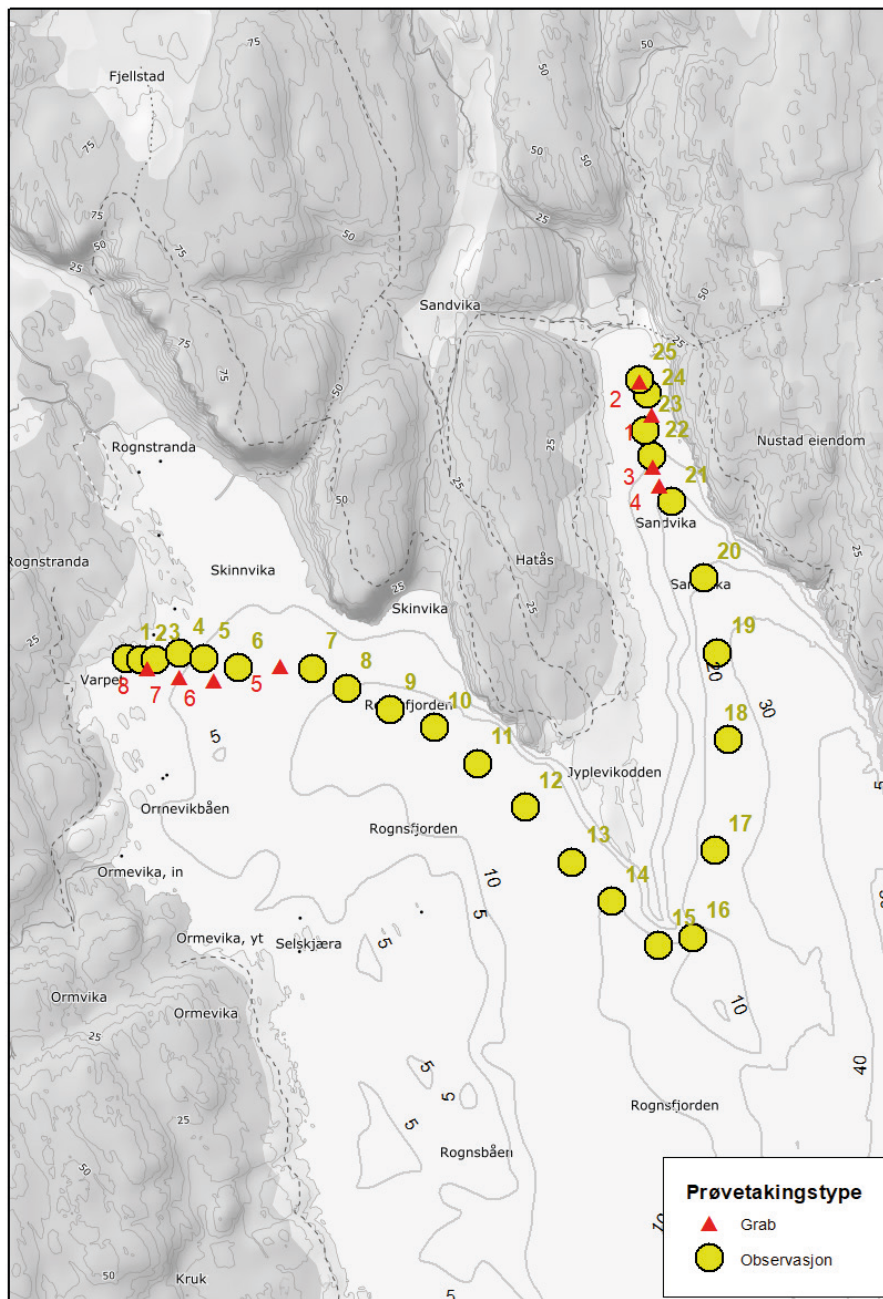


Konsekvensanalyse for marint miljø av installasjon av sjøkabel på strekningen Sandvika – Varpet i Rognsfjorden



RAPPORT

Hovedkontor

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00

NIVA Region Sør

Jon Lilletuns vei 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 22 18 51 00

NIVA Region Innlandet

Sandvikaveien 59
2312 Ottestad
Telefon (47) 22 18 51 00

NIVA Region Vest

Thormøhlensgate 53 D
5006 Bergen
Telefon (47) 22 18 51 00

NIVA Danmark

Njalsgade 76, 4. sal
2300 København S, Danmark
Telefon (45) 39 17 97 33

Internett: www.niva.no

Tittel Konsekvensanalyse for marint miljø av installasjon av sjøkabel på strekningen Sandvika – Varpet i Rognsfjorden	Løpenummer 7305-2018	Dato 20.11.18
Forfatter(e) Walday, Mats Schaanning, Morten T.	Fagområde Marin biologi	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Telemark	Sider 30

Oppdragsgiver(e) Seaworks Kabel AS	Oppdragsreferanse Magnar Greve
Oppdragsgivers utgivelse:	Utgitt av NIVA Prosjektnummer 180276

<p>Sammendrag</p> <p>NIVA har undersøkt biologiske og sedimentkjemiske forhold i forbindelse med installasjon av sjøkabel på strekningen Sandvika – Varpet i Rognsfjorden, Bamble kommune. Det er stort sett fast sandbunn gjennom hele traseen, men inne ved Varpet er det steinbunn med tangforekomster ned til 2-3 m dyp. Inne i Sandvika ble det registrert ålegress og helt inne ved strandkanten var det også noe stein. På rundt 25 m dyp øst for Jyplevikodden ble det observert partier med fjellbunn. Det var generelt lave konsentrasjoner (klasse 1 eller 2) av metaller, inklusive kvikksølv, og organiske miljøgifter i bunnsedimentene. Unntak var dioksiner der konsentrasjonene var oppe i klasse III «moderat tilstand» i to prøver. Det er ikke grunnlag for å anta at de noe forhøyede konsentrasjonene av dioksiner skyldes lokale kilder i Rognsfjorden.</p>
--

<p>Fire emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> sjøkabel sediment biologi konsekvensanalyse 	<p>Four keywords</p> <ol style="list-style-type: none"> sea cable sediment biology impact assessment
--	--

Denne rapporten er kvalitetssikret iht. NIVAs kvalitetssystem og godkjent av:


Prosjektleder


Forskningsleder

ISBN 978-82-577-7040-2
NIVA-rapport ISSN 1894-7948

**Konsekvensanalyse for marint miljø av
installasjon av sjøkabel på strekningen Sandvika
– Varpet i Rognsfjorden**

Forord

I 2016 søkte Telenor Norge AS om tillatelse til installasjon av sjøkabel på strekningen Sandvika – Varpet i Rognsfjorden, Bamble kommune. Søknaden utløste krav om en konsekvensutredning som utreder sjøgrunn og undersjøisk terrengforhold, og eventuelle konsekvenser for yrkesfiske, fiskeri-innretninger, ankringsplasser, badeliv og øvrig rekreasjon.

I den forbindelse ble NIVA kontaktet av Seaworks Kabel AS som utfører planlegging og prosjektering av installasjon av sjøkabelen på oppdrag for Telenor Norge AS. Det ble avtalt at NIVA skulle undersøke biologiske og sedimentkjemiske forhold i kabeltraseen og presentere og drøfte resultatene i en rapport til Seaworks Kables AS.

Kontaktperson på Seaworks Kables AS har vært Magnar Greve. Mats Walday og Marijana S. Brkljadic utførte feltarbeidet. Mats Walday og Morten T. Schaanning har rapportert resultatene. Prosjektleder på NIVA har vært Mats Walday.

Oslo, 9/11 2018

Mats Walday

Innholdsfortegnelse

1	Introduksjon.....	7
2	Metode	9
3	Resultater	11
3.1	Videoobservasjoner	11
3.2	Miljøgifter i sediment	12
3.3	Sammenfattende vurdering.....	14
3.4	Mulige avbøtende tiltak.....	15
4	Referanser.....	17

Sammendrag

I 2016 søkte Telenor Norge AS om tillatelse til installasjon av sjøkabel på strekningen Sandvika – Varpet i Rognsfjorden, Bamble kommune. Søknaden utløste dispensasjon fra kommuneplanens arealdel og det må søkes om tiltaksgjennomføring med en konsekvensutredning som utreder sjøgrunn og undersjøisk terrengforhold, og eventuelle konsekvenser for yrkesfiske, fiskeri-innretninger, ankringsplasser, badeliv og øvrig rekreasjoner.

NIVA har undersøkt biologiske og sedimentkjemiske forhold i kabeltraseen ved observasjoner med undervannsvideo (dropp-kamera) i hele traseen, samt innsamling og analyser av bunnsedimenter i de delene av traseen hvor kableen skal spyles ned i sedimentet.

Gjennomgangen av filmene viser at det stort sett er fast sandbunn gjennom hele traseen. Inne ved Varpet er det stein, og muligens fjell, med tette og fine tangforekomster ned til 2-3 m dyp. Litt dypere er det sandbunn og stein med påvekst av tang. Fra ca. 4 m dyp og nedover er det fast sandbunn, noen steder med relativt mye løstliggende tang og alger. Inne i Sandvika ble det registrert ålegress mellom ca. 2 og 6 m dyp. Helt inne ved strandkanten var det også noe stein.

På rundt 25 m dyp øst for Jyplevikodden ble det observert partier med fjellbunn. Her ble det observert fisk og diverse fastsittende hardbunnsorganismer.

Alle sedimentprøvene var sandige med lavt innhold av organisk materiale. Det var generelt lave konsentrasjoner (klasse 1 eller 2) av metaller inklusive kvikksølv og organiske miljøgifter i bunnsedimentene i traseen. Unntaket var dioksiner der konsentrasjonene var oppe i klasse III «moderat tilstand» i to av prøvene. Dette var de to prøvene med høyest innhold av TOC og finfraksjoner. Korrelasjonen mellom dioksiner og kvikksølv er karakteristisk for Grenlandsfjordene og en del av sjøområdet utenfor. Det er derfor ikke grunnlag for å anta at de noe forhøyede konsentrasjonene av dioksiner skyldes lokale kilder i Rognsfjorden.

Summary

Title: Impact assessment for the marine environment of installation of sea cable on the route Sandvika - Varpet in Rognsfjorden (Norway)

Year: 2018

Author(s): Mats Walday, Morten T. Schaanning

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN 978-82-577-7040-2

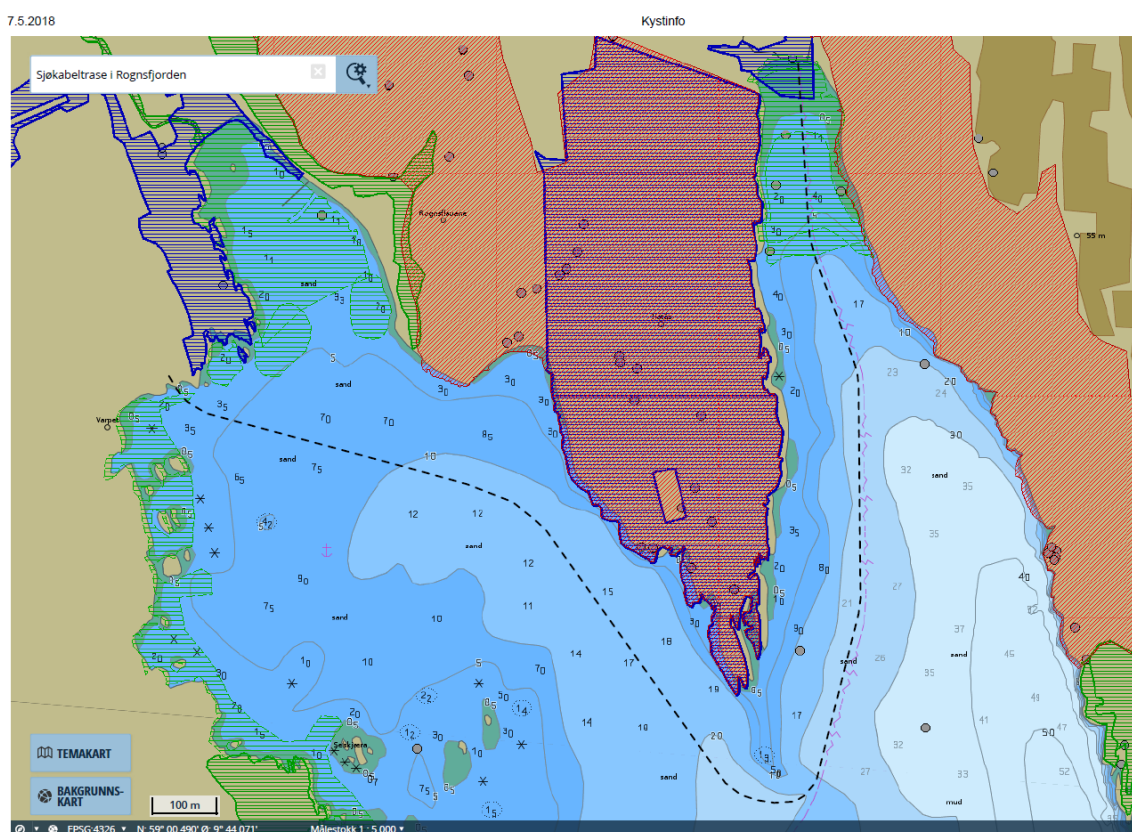
In 2016, Telenor Norge AS applied for permission for the installation of a sea cable on the stretch Sandvika - Varpet in Rognsfjorden, Bamble municipality. The application triggered a dispensation from the municipal area plan, and an implementation study had to be carried out with an impact assessment investigating subsea terrain and biological conditions, and possible consequences for occupational fishing, fishing facilities, anchorage sites, bathing and other recreational activities.

NIVA has investigated biological and sediment chemical conditions in the cable pathway with underwater video (drop camera) observations throughout the pathway as well as collection and analysis of bottom sediments in those parts of the route where the cable is to be flushed into the sediment. The results are presented in this report.

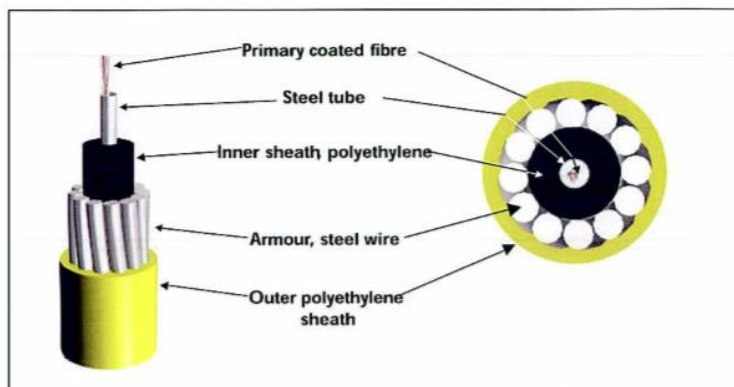
1 Introduksjon

I 2016 søkte Telenor Norge AS om tillatelse til installasjon av sjøkabel på strekningen Sandvika – Varpet i Rognsfjorden, Bamble kommune (Figur 2). Søknaden utløste dispensasjon fra kommuneplanens arealdel og det må søkes om tiltaksgjennomføring med en konsekvensutredning som utreder sjøgrunn og undersjøisk terrengforhold, og eventuelle konsekvenser for yrkesfiske, fiskeri-innretninger, ankringsplasser, badeliv og øvrig rekreasjoner.

Seaworks Kabel AS utfører planlegging og prosjektering av installasjon av sjøkabelen på oppdrag for Telenor Norge AS. Kabelen skal legges på sjøbunn, men ved ilandføringspunktene er det normalt å spyle den ned i bunnsedimentene, antagelig slik at ned-spyling utføres fra stedet kabelen går i land til dybdekote -10 meter. Ved Sandvika vil det utgjøre en lengde på ca. 300 meter og ved Varpet ca. 350 meter. I disse områdene vil det da være fare for at sediment med miljøgiftinnhold kan virvles opp ved nedspylingen. Maksimal dybde i traseen er rundt 25 meter. Kabelen har en ytre diameter på 21,5 mm og veier 0,8 kg/m i sjø. Det er en fiberoptisk sjøkabel, som blir en del av bredbåndsnettet i området. Det er kun lys som ledes gjennom kabelen i en kjerne av meget rent glass med bruk av svært små effekter. Det avgis ingen farlig stråling. Kabelen er ikke strømførende og den avgir heller ikke varme. Kabelens oppbygging er vist i Figur 2.



Figur 1 Sjøkabeltrase (stiplet linje) fra Varpet til Sandvika i Rognsfjorden, vannforekomst 011000300-C. Kartet er hentet fra Naturbase og viser blant annet kartlagte naturtyper i sjø.



Figur 2 Oppbyggingen av den kabel som planlegges lagt ut i Rognsfjorden (faktaark fra Nexus).

Legging av sjøkabel i Rognsfjorden representerer et naturinngrep i et område som til dels er lite påvirket av menneskelig aktivitet. NIVA har på oppdrag fra Seaworks Kabel AS utført undersøkelser av sjøområdet langs kabeltraseen og på grunnlag av disse utarbeidet denne konsekvensanalysen av det planlagte tiltaket for det marine naturmiljøet.

I følge Vann-nett hører vannforekomst Rognsfjorden (0110000300-C) i Telemark til vanntype Moderat eksponert kyst i vannregion Vest-Viken. Den økologiske tilstanden er definert som God, men pålitelighets-graden er lav grunnet liten tilgang på data. Kjemisk tilstand er definert som Ukjent, også her grunnet liten tilgang på data. Diffus avrenning antas ifølge Vann-nett å gi stor grad av kjemisk forurensning, som oppgis å være knyttet til Grenlandsfjordområdet og industri. Vann-nett oppgir imidlertid at Rognsfjorden er forventet å nå vanndirektivets mål om god kjemisk og økologisk tilstand. Rognsfjorden er en del av det så kalte Svennerbassenget som er registrert under Nasjonale laksefjorder (<https://kart.fiskeridir.no/plan>). Nasjonale laksefjorder er områder med restriksjoner for oppdrett av laksefisk. Formålet med nasjonale laksefjorder er å gi et utvalg av de viktigste villaksbestandene i Norge en særlig beskyttelse mot inngrep og aktiviteter i vassdragene og mot oppdrettsvirksomhet i de nærliggende fjord- og kystområdene.

Tidligere NIVA-undersøkelser av sjøbunnen ytterst i Rognsfjorden og Åbyfjorden har vist forhøyet nivå av Hg (klasse III), Cd (klasse II), PAH (klasse IV) og HCB (klasse IV) (NIVA rapport 4743-2003). En stasjon ytterst i Rognsfjorden fikk påvist noe PAH (klasse II) i en undersøkelse foretatt etter forliset av «Full City» i 2009 (NIVA rapport 6075-2010). Etter forliset ble det registrert oljepåslag langs en ca. 75 km lang strekning, fra Nevlunghavn i Vestfold til Lillesand i Aust-Agder, inkludert strandområder inne i Rognsfjorden. Det ble da gjort biologiske registreringer ved Krokshavn i Rognsfjorden, som ligger ca. 1 km sør for tiltaksområdet, men det ble ikke registrert tydelige skader på organismene i fjæra som kunne skyldes oljesøllet (NIVA rapport 6095-2010).

Innerst i Rognsfjorden finnes en større campingplass med en sandstrand, ellers er området rundt fjorden stort sett klippestrand bebygget med fritidsboliger.

Kartlagte marine naturtyper i området (Figur 1) er grunne bløtbunnsområder og ålegrasenger av lokal viktighet (C-områder). I Sandvika ble ålegraset kartlagt i 2008, mens de grunne bløtbunns-områdene i Sandvika og ved Varpet ble registrert i 2011. Vi er ikke kjent med at det fra før foreligger ytterligere undersøkelser av naturforholdene på bunnen i tiltaksområdet. Forurensningssituasjonen er tidligere ikke kartlagt i den aktuelle traseen.

2 Metode

Feltarbeidet ble gjennomført 28. august 2018 under fine forhold. Det er fra lettboat gjennomført en befaring med undervanns videokamera (droppkamera) for å få en oversikt over hvilke naturtyper som forekommer i hele tiltaksområdet. I de områder hvor kabelen er planlagt spylt ned er det samlet inn sedimentprøver med en grabb for analyser av miljøgifter. Det ble brukt en liten van Veen-grabb (0,025 m²) til å samle inn sediment (Figur 3).

Kartleggingen følger anbefalingene i Miljødirektoratets veileder M350 (Håndteringsveilederen) og følgende miljøgifter er analysert:

- dioksiner
- HCB
- PCB
- kvikksølv
- TBT
- metaller

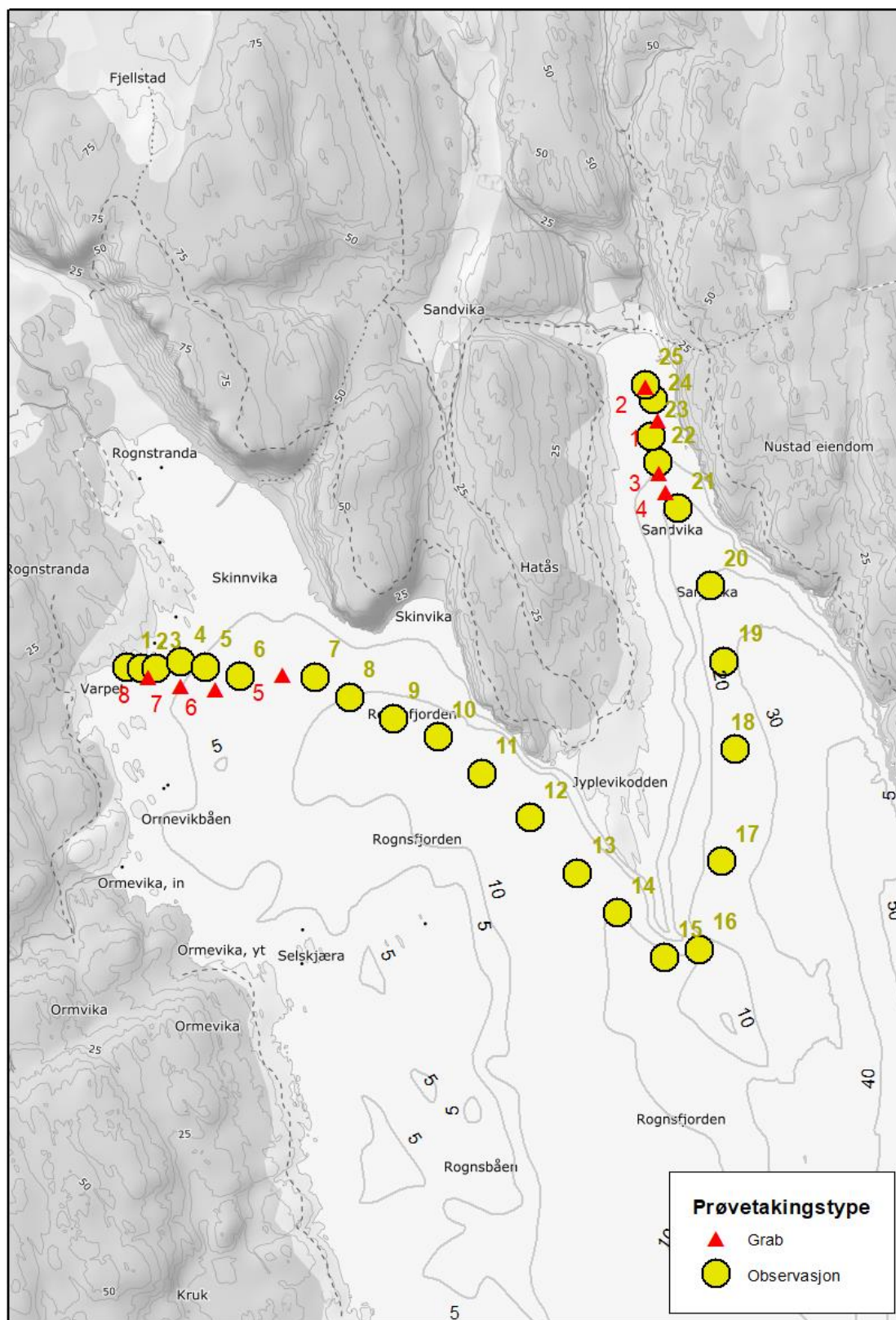
Miljøgifter og støtteparametere var planlagt analysert på blandprøver av topplaget 0-10 cm og et dypere sedimentlag, men den faste sandbunnen umuliggjorde prøvetaking dypere enn 2-3 cm. Fra hvert av de to ilandføringsområdene er det tatt åtte prøver fra fire ulike områder (Figur 3, Figur 4). Fra de åtte sedimentprøvene vist i Tabell 1 ble det laget fire blandprøver til analyse ved å slå sammen prøvene 1 og 2, 3 og 4, 5 og 6 og 7 og 8.

Tabell 1 Sedimentprøver: tabellen viser posisjon, prøvetakingsdyp (m), kjernelengde og feltkommentar til prøven.

prøve	grabb	posisjon N	posisjon Ø	dyp	kjernelengde cm	kommentar
1	1 + 2	59 00',490	9 43',254	2,7	3	uforstyrret overflate, muslinger
2	3 + 4	59 00',522	9 43',231	1,6	3,5	mye liv
3	5 + 6	59 00',439	9 43',254	6,6	2,5	ikke like fin, men mer organisk
4	7 + 8	59 00',421	9 43',266	9,5	2	lik forrige
5	9 + 10	59 00',248	9 42',545	7,8	2,5	litt grovere sand enn på østsiden
6	11 + 12	59 00',235	9 42',420	6,6	2	finere sand
7	13 + 14	59 00',238	9 42',355	5,4	1,5	sand
8	15 + 16	59 00',247	9 42',294	4,4	3	sand



Figur 3 Prøvetaking med van Veen-grabb (0,025 m²) i Rognsfjorden 28.august 2018. Høyre bilde viser et eksempel på de sandige sedimenter som dominerer i trasé-området.



Figur 4 Stasjonskart for sedimentprøver (grabb) og videoregistreringer (observasjon) fra feltarbeidet som ble utført i Rognsfjorden 28. august i 2018.

3 Resultater

3.1 Videoobservasjoner

Feltnotatene fra videofilmingen er gjengitt i Tabell 2. Vi har også gått gjennom opptakene i ettertid for en grundigere vurdering av forholdene på de 25 områder langs kabeltraseen som ble filmet (Figur 4). Det er i vedlegg vist bilder med kommentarer fra de fleste observasjonspunktene.

Tabell 2 Tabellen viser registreringene som ble notert for de 25 stasjonene under feltarbeidet i Rognsfjorden.

Punkt#	Posisjon N	Posisjon Ø	Ca. dyp	Observasjoner	Opptak#
1	59 00,257	9 42,254	1,2	tang, stein, fjell	2
2	59 00,256	9 42,282	3	stein, tang, sand. Skrånende	
3	59 00,256	9 42,308	4,2	sand, arenicola. Flatt	3
4	59 00,262	9 42,354	5,1	sand, tangklaser. Flatt	4
5	59 00,257	9 42,402	6	sand. Flatt	5
6	59 00,247	9 42,466	7,1	sand, løs tang (?). Bølgeslag	6
7	59 00,246	9 42,606	8,2	sand, løs tang. Flatt	7
8	59 00,226	9 42,671	10,4	sand, løs tang. Flatt	
9	59 00,205	9 42,753	12,6	sand, noe stein, grus(?). Fast bunn	8
10	59 00,187	9 42,835	13	sand, noe stein, grus(?). Fast bunn, bølgeslag.	9
11	59 00,151	9 42,916	14,4	sand, litt stein, løs tang, sukkertare.	
12	59 00,108	9 43,006	17,2	fast sand/grus. Litt tang/alger	
13	59 00,054	9 43,094	19,4	samme som over	
14	59 00,015	9 43,167	22,1	sand, arenicola, løs tang	10
15	58 59,972	9 43,255	25,2	sand, tang. Algeprøve: tykke algen Svartkluft (<i>Furcellaria lumberlandis</i>), mens den røde tynne er Fiskeløk (<i>Cystoclonium</i>)	11
16	58 59, 979	9 43,319	25,2	sand, stein (fjell?), fisk etc.	12
17	59 00,064	9 43,364	26,6	sand og mye tang	13
18	59 00,172	9 43,391	24	sand, litt mindre tang	
19	59 00,257	9 43,373	27,8	sand, løse alger (stortare?), ganske mye tare.	14
20	59 00,330	9 43,349	22,3	sand, spredt med tang	
21	59 00,405	9 43,289	13,8	sand, spredt med alger, stein, arenicola.	15
22	59 00,450	9 43,253	5,7	ålegress spredt, arenicola spredt.	16
23	59 00,475	9 43,241	3,6	ålegress (litt begrodd), fast sand, bølgeslag. Her krysset vi den eksisterende kabeltraseen, men så ingen kabel.	17
24	59 00,510	9 43,246	1,5	sand, bølgeslag	18
25	59 00,525	9 43,231	1	filmet fra overflaten og nedover mens båten drev inn mot land. innerst ved stranden er bunnen grovere med noe stein og tangpåvekst	19

Gjennomgangen av filmene viser at det stort sett er fast sandbunn gjennom hele traseen. Inne ved Varpet er det stein, og muligens fjell, med tette og fine tangforekomster ned til 2-3 m dyp. Litt dypere er det sandbunn og stein med påvekst av tang. Fra ca. 4 m dyp og nedover er det fast sandbunn hvor det noen steder var relativt mye løstliggende tang og alger.

Det er sandbunn hele veien videre inn til stranden i Sandvika, unntatt på rundt 25 m dyp øst for Jyplevikodden hvor det ble observert partier med fjellbunn (punkt 16 i Figur 4). På og ved fjellbunnen var det sei, berggyllt og diverse fastsittende hardbunnsorganismer f.eks hydroider (cf. *Halecium* sp.), dødningshånd (*Alcyonium digitatum*), begerkorall (*Caryophyllia smithii*). På sjøkartet er det avmerket en eksisterende kabel fra sør og inn mot Sandvika. I følge vår kartplotter krysset vi denne flere ganger, men vi klarte ikke å se kabelen på videoen. Inne i Sandvika ble det registrert ålegress mellom ca. 2 og 6 m dyp. I Naturbase er det oppgitt at det grunne bløtbunnsområdet består av bløte

sedimenter, men dette stemmer altså ikke. Vi observerte kun ganske fast, sandig bunn. Ut fra observasjonene vi gjorde vurderes bunnområdet til å være i god tilstand.

3.2 Miljøgifter i sediment

Kriteriene for tilstandsklassifisering basert på miljøgifter i kystsedimenter i henhold til Vannforskriften er vist i Tabell 3. Systemet benytter fem klasser fra «bakgrunnsnivå» (klasse I) vist med blå farge til «svært dårlig» (klasse V) vist med rød farge. Grenseverdiene er hovedsakelig basert på giftighet, men for TBT benyttes såkalte «forvaltningsmessige» kriterier som tillater høyere konsentrasjoner. Tabellen viser i tillegg kriterier for normalisert organisk karbon (nTOC). nTOC indikerer eutrofitilstand og er beregnet fra TOC og kornstørrelse etter en empirisk formel gitt i Veileder 97:03 (Molvær m.fl., 1997).

Tabell 3 Kriterier for klassifisering av tilstand i kystsedimenter. Kriteriet for normalisert organisk karbon (nTOC) er gitt i Molvær m. fl., 1997 (SFT Veileder 97:03). Kriteriet for TBT er gitt i Bakke m.fl., 2007 (SFT Veileder TA 2229/2007). Kriteriene for øvrige forbindelser er gitt i Miljødirektoratets veileder M608.

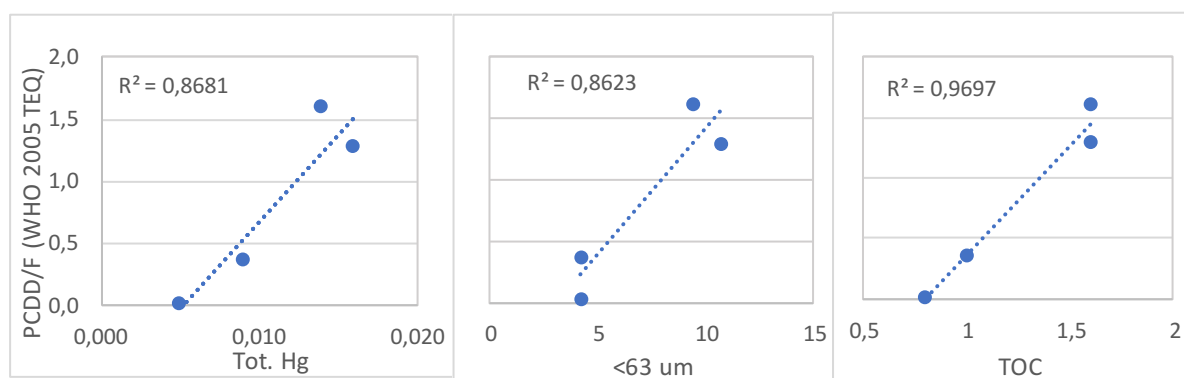
		I	II	III	IV	V
TBT - forvaltningsmessig	µg/kg	<1	1-5	5-20	20-100	>100
SumPCB7	µg/kg	<4,1		4,1-43	43-430	>430
PCDD/F TEQ (WHO2005)	ng/kg	<0,86		0,86-3,6	3,6-500	>500
Hg	mg/kg	<0,05	0,52	0,75	1,45	>1,45
Pb	mg/kg	<25	150	1480	2000	2000-2500
Cd	mg/kg	<0,2	2,5	16	157	>157
Cu	mg/kg	<20	84	84	147	>147
Cr	mg/kg	<60	660	6000	15500	15500-25000
Ni	mg/kg	<30	42	271	533	>533
Zn	mg/kg	<90	139	750	6690	>6690
As	mg/kg	<15	15-18	18-71	71-580	>580
Naftalen	µg/kg	<2	27	1754	8769	>8769
Acenaftalen	µg/kg	<1,6	33	85	8500	>8500
Acenaften	µg/kg	<2,4	96	195	19500	>19500
Fluoren	µg/kg	<6,8	150	694	34700	>34700
Fenantren	µg/kg	<6,8	780	2500	25000	>25000
Antracen	µg/kg	<1,2	4,6	30	295	>295
Fluoranten	µg/kg	<8	400	400	2000	>2000
Pyren	µg/kg	<5,22	84	840	8400	>8400
Benzo(a) antracen	µg/kg	<3,6	60	501	50100	>50100
Krysen	µg/kg	<4,4	280	280	2800	>2800
Benzo(b)fluoranten	µg/kg	<90	140	140	10600	>10600
Benzo(k)fluoranten	µg/kg	<90	135	135	7400	>7400
Benzo(a)pyren	µg/kg	<6	183	230	13100	>13100
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/kg	<20	63	63	2300	>2300
Dibenso(ah)antracen	µg/kg	<12	27	273	2730	>2730
Benzo(g,h,i)perylene	µg/kg	<18	84	84	1400	>1400
nTOC	g/kg	0-20	20-27	27-34	34-41	41-200

Tabell 4 Konsentrasjoner og klassifisering av sedimenter i planlagt trasé for sjøkabel i Rognsfjorden. Blå farge viser klasse I «bakgrunnsnivå», grønn farge viser klasse II «god tilstand» og gul farge viser klasse III «moderat tilstand». Sum PCB7 og PAH har ingen definert grenseverdi for bakgrunnsnivå og er markert grønt som betyr at tilstanden i verste fall er klasse II for disse forbindelsene.

	Prøve nr. (tabell x):	1 & 2	3 & 4	5 & 6	7 & 8
	Grabb nr. (tabell x):	1-4	5-8	9-12	13 - 16
	Område	øst	øst	vest	vest
	Vanndyp (m)	3-3,5	6,6-9,5	6,6-7,8	4,4-5,4
TBT - forvaltningsmessig	µg/kg	<0,61	<0,7	<0,64	<0,64
SumPCB7	µg/kg	ND	ND	0,0931	ND
PCDD/F TEQ (WHO2005)	ng/kg	0,021	1,61	0,361	1,29
<u>Metaller</u>					
Hg	mg/kg	0,005	0,014	0,009	0,016
Pb	mg/kg	1,5	2,2	2,6	2,6
Cd	mg/kg	0,045	0,081	0,054	0,11
Cu	mg/kg	0,76	1,1	1,3	1,6
Cr	mg/kg	2,7	3,2	5,9	3,7
Ni	mg/kg	1,7	2,1	3,7	2,3
Zn	mg/kg	10	11	17	14
As	mg/kg	1,8	2,1	2,8	3,7
<u>PAH</u>					
Naftalen	µg/kg	<10	<10	<10	<10
Acenaftalen	µg/kg	<10	<10	<10	<10
Acenaften	µg/kg	<10	<10	<10	<10
Fluoren	µg/kg	<10	<10	<10	<10
Fenantren	µg/kg	<10	<10	<10	<10
Antracen	µg/kg	<10	<10	<10	<10
Fluoranten	µg/kg	<10	<10	<10	<10
Pyren	µg/kg	<10	<10	<10	<10
Benzo(a) antracen	µg/kg	<10	<10	<10	<10
Krysen	µg/kg	<10	<10	<10	<10
Benzo(b)fluoranten	µg/kg	<10	<10	<10	<10
Benzo(k)fluoranten	µg/kg	<10	<10	<10	<10
Benzo(a)pyren	µg/kg	<10	<10	<10	<10
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/kg	<10	<10	<10	<10
Dibenso(ah)antracen	µg/kg	<10	<10	<10	<10
Benzo(g,h,i)perylene	µg/kg	<10	<10	<10	<10
nTOC	g/kg	18,0	17,9	18,2	17,7
TOC	g/kg	0,8	1,6	1	1,6
<63 µm	%TS	4,2	9,4	4,2	10,7
<2 µm	%TS	<1	1,1	<1	1

Det ble analysert fire prøver R 1-2, R 3-4, R 5-6 og R 7-8 av sedimentene innsamlet med grabb i trasèen (Figur 4). De 16 grabbprøver ble først slått sammen til 8 blandprøver som vist i Tabell 1 og deretter til de fire blandprøvene vist i Tabell 4. Prøvene ble grundig blandet før uttak av like mengder til blandprøven. Prøvene ble analysert ved Eurofins. Ytterligere informasjon vedrørende analysemetoder og deteksjonsgrenser er gitt i Vedlegg. Resultatene er vist i Tabell 4.

Alle prøvene var sandige med lavt innhold av organisk materiale. Finfraksjoner utgjorde $\leq 10,7\%$ av sedimentene og TOC var $\leq 1,6 \text{ g kg}^{-1}$ tilsvarende klasse I «Meget god». Det var generelt lave konsentrasjoner (klasse 1 eller 2) av metaller inklusive kvikksølv og organiske miljøgifter. Unntaket var dioksiner der konsentrasjonene var oppe i klasse III «moderat tilstand» i to av prøvene. Dette var de to prøvene med høyest innhold av TOC og finfraksjoner. Som vist i Figur 5 var innholdet av dioksiner i prøvene godt korrelert med TOC, finfraksjoner og kvikksølv. Korrelasjonen mellom dioksiner og kvikksølv er karakteristisk for Grenlandsfjordene og en del av sjøområdet utenfor. Det er derfor ikke grunnlag for å anta at de noe forhøyede konsentrasjonene av dioksiner skyldes lokale kilder i Rognsfjorden.



Figur 5 Korrelasjon mellom dioksiner (angitt på y-aksen som toksisitetsekvivalenter for dioksiner og furaner) og fra venstre mot høyre hhv. kvikksølv (Hg), finfraksjoner ($\% < 63 \mu\text{m}$) og organisk karbon (TOC).

3.3 Sammenfattende vurdering

Anleggsarbeidet i forbindelse med utlegging av kablene vil omfatte flere arbeidsmomenter med fare for påvirkning av det marine miljøet i traséområdet.

Sideveishelninger over $14\text{--}15^\circ$ vil være problematisk for en sjøkabel fordi den ikke vil ligge stabilt på bunnen, men kunne skli av egen vekt. Grensen for legging i fallretningen er mye høyere, men er avhengig av terrengets egenskaper, også med tanke på nedspyling/beskyttelse og faren for å utløse ras. Blir sjøbunnen for bratt vil man få lange heng og utsette kabelen for stor mekanisk belastning. Kabel som sklir eller er i annen bevegelse er en potensiell trussel for det marine miljøet i nærområdet og mot selve kabelen (Walday & Nilsson 2013). Det er ingen bratte partier i traseen og kabelen vil stort sett legges i fallretningen. I området med fjellpartier utenfor Jyplevikodden bør det unngås å legge kabelen over fjellet, både av fare for kabelheng, men også for å unngå påvirkning på den hardbunnsfauna som vokser på fjellet.

Grøftingen av kabelen foregår antagelig ved å spyle den ned, slik at det da vil skapes en sky av resuspenderte sedimenter i spyleområdet. Partiklene vil etter hvert sedimentere i ulik avstand fra inngrepet, avhengig av energien i spylingen, kornfordelingen i sedimentet og strømforhold. Grøften

som lages vil være av ca. 1 desimeters bredde. Selve grøftingen er et direkte terrenginngrep som kan endre naturtypen ved at det fjernes sedimenter og fauna flyttes, skades eller drepes. Det er planlagt nedspyling av kabelen fra der den går i vannet og ned til 10 m dyp. Vi gjør oppmerksom på at vi i hovedsak observerte steinbunn nærmest land ved Varpet – fra strandkanten ned til drøyt 1 m dyp.

Entreprenøren som skal utføre nedspylingen opplyser følgende om arbeidet: «Spyling av grøft under vann utføres ved bruk av brannpumpe og vannslange påsatt 20 – 25 mm dyse. Vanntrykket er mellom 8 og 10 kg og styring av slange utføres manuelt av dykker. Utførelsen skjer ved at det spyles en grøft med bredde 5-10 centimeter, og dybde mellom 30 og 60 cm, som kabel legges ned i. Normalt fylles ikke masser tilbake til grøften. Selve tildekkingen er det naturen selv som tar seg av og etter kort tid er kabelen tildekket naturlig ved at bunnmasser flytter seg og fyller igjen grøften.»

Miljørisiko knyttet til oppvirvling av forurensede sedimenter er ifølge Bjerkeng og Molvær (2002) i første rekke knyttet til:

- Fare for spredning av forurensede partikler fra et forurenset område til et mindre forurenset eller rent område.
- Fare for at partikkelbundet forurensning blir mere biotilgjengelig både ved spredning over et større område og som følge av at miljøgifter frigjøres fra partiklene.
- Forstyrrelser av historisk forurensede sedimenter motvirker den gradvise naturlige overdekking med nytt materiale ved å blande sedimentene.

Der hvor kablene ikke graves ned eller dekkes over vil de fungere som et kunstig nytt substrat som i hovedsak vil bli kolonisert av fastsittende hardbunnsorganismer - kunstig rev effekt. I bløtbunnsområder vil dette innebære en endring av naturtypen i traseen.

Økende begroing av organismer vil antagelig øke dragkreftene i kabelen. Et usikkerhetsmoment er hvorvidt kabelen da kan flytte på seg ved ytre påvirkning, f.eks. fra kraftig strøm, bølgepåvirkning eller fiskeredskap/anker.

Generelt vil en bunnstrøm være avhengig av bunnforholdene. Typisk vil strømmen «bremses opp» jo nærmere man kommer bunn på grunn av friksjon/stress. Kabelen kan medføre endringer i strømningsforholdene langs bunnen og kan få betydning for sedimenterings-, nærings- og oksygenforhold for de organismer som lever i de påvirkede bunnområdene. Dette gjelder effekten generelt på en flat bunn hvor traseene ligger på tvers av strømrretningen, da det kan antas effekten er størst i slike tilfelle. Kompliserte bunnforhold med naturlige åser og trange sluk vil komplisere bildet. Kabelen som planlegges lagt ut i Rognsfjorden har en diameter på kun 21,5 mm og vil derfor i liten grad påvirke bunnstrømmen.

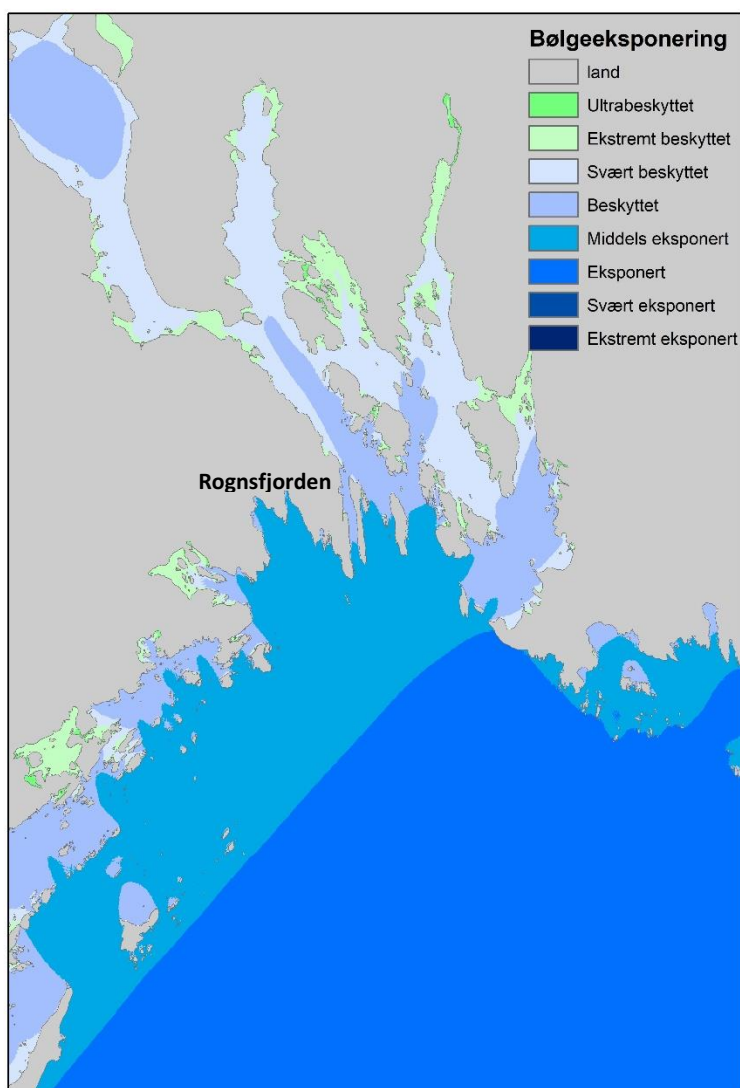
Siden tiltaksområdet består av fast sandholdig bunn, og det ble observert bølgeslag på bunnen dypere enn 10 meter, antar vi at bunnen i perioder er bølge- og/eller strømpåvirket i store deler av tiltaksområdet. Ifølge bølgeeksponeringsmodellen SWM (Isæus 2004) er Rognsfjorden «middels eksponert» (Figur 6), hvilket innebærer at det periodevis kan være kraftig bølgepåvirkning i tiltaksområdet.

3.4 Mulige avbøtende tiltak

- Anleggsfasen bør unngå rasteperioder for sjøfugl og vandrings- og gytetider for fisk. Det er ikke registrert gyteområder for fisk i Rognsfjorden. I Kystverkets fremdriftsrapport for 2010

etter Full City-ulykken oppgis det at sjøørret fra Åbyelva beiter i Rognsfjorden. Vi har ikke funnet informasjon om rasteperioder for sjøfugl fra Rognsfjorden.

- Ved kabelleggingen bør en i størst mulig grad unngå områder med ømtålige og seintvoksende arter. I Rognsfjorden gjelder dette det dype hardbunnsområdet ved Jyplevikodden og ålegresset inne i Sandvika.
- Nedgraving av kabelen bør utføres slik at oppvirvlingen blir så liten som mulig og derved reduserer området med økt tilgjengelighet av dioksiner for bunnlevende organismer. Det vil også redusere mengden bunnfauna som påvirkes negativt av nedslamming.
- Beregning av sedimentskyens størrelse kan gjøres ved hjelp av modellering for å bedre anslå risikoen
- Anleggsarbeidet bør utføres med høye krav til miljøkvalitetssikring for å unngå oljespill, andre utslipp og unødig påvirkning på miljøet.
- Det bør utføres en befaring av traseen i etterkant av tiltaket



Figur 6 Kartet viser at Rognsfjorden er en middels eksponert vannforekomst (SWM-modellen, Isæus 2004).

4 Referanser

Bjerkeng, B., Molvær, J. 2002. Oppvirvling og spredning av forurenset sediment på grunn av skipstrafikk - Litteraturstudium og feltundersøkelser i Kristiansand havn. NIVA-rapport 4545-2002. 144s.

Isæus M. 2004. Factors structuring Fucus communities at open and complex coastlines in the Baltic Sea. Filosofie doktorexamen, Stockholms universitet, Stockholm.

Miljødirektoratet Veileder M-608 | 2016. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota.

NIVA rapport 4743-2003. Olsen, M.; Lindholm, O.; Traaen, T.; Rygg, B. 2003. Tiltaksplan for forurensete sedimenter i Telemark. Fase 1 - Miljøtilstand, kilder og prioriteringer.

NIVA rapport 6075-2010. Berge, JA. 2010. Oljeutslippet fra lasteskipet "Full City" - forekomst av olje og PAH i sediment og løsmasser.

NIVA rapport 6095-2010. Gitmark, J.; Walday, M. 2010. Marinbiologiske undersøkelser i forbindelse med oljeutslipp fra M/S Full City. Undersøkelser av flora og fauna i littoral- og sublittoralsonen.

SFT Veileder TA 2229/2007. Veileder for klassifisering av miljøgifter i vann og sediment.



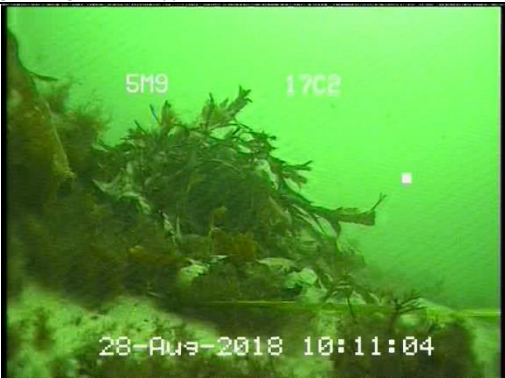
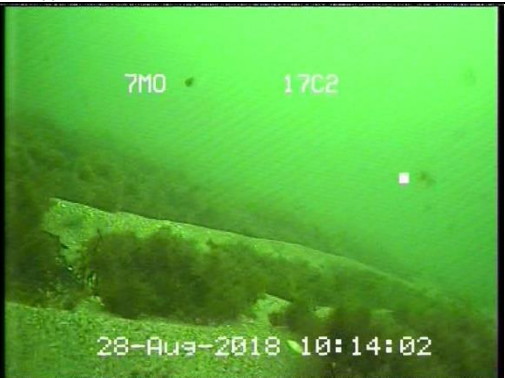
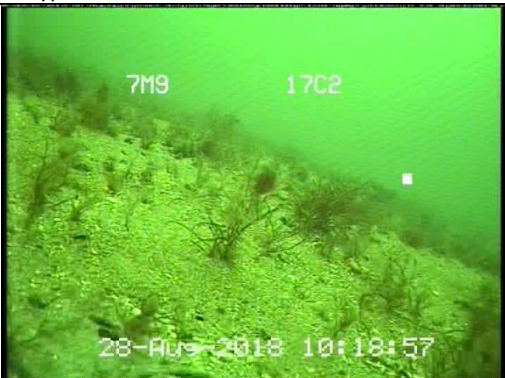

SFT Veiledning 97:03. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Veiledning








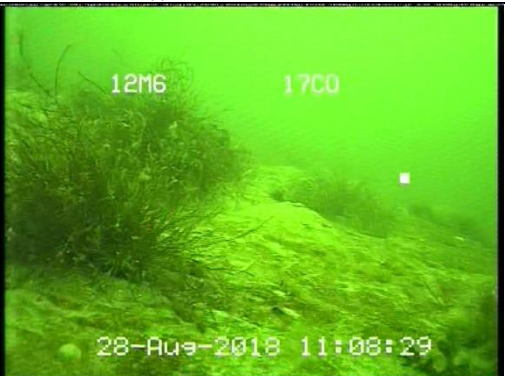
Miljødirektoratets veileder M350 (Håndteringsveilederen)





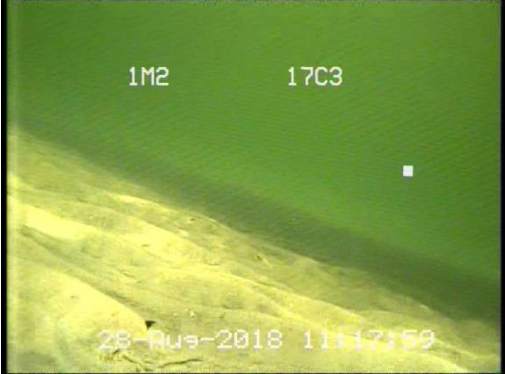
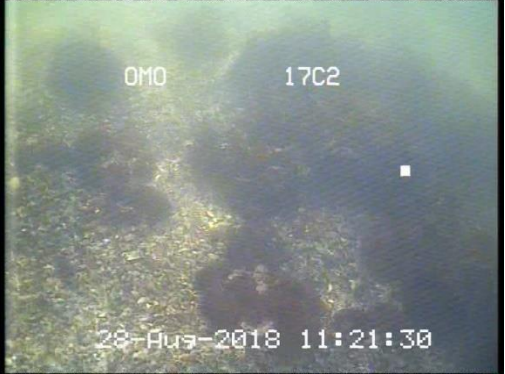
Walday M. & P. Nilsson 2013. SydVestlinken. Vurdering av traseer. NIVA-rapport 6487-2013.

Vedlegg A.

Foto fra videobefaringen langs kabeltraseen i Rognsfjorden. Posisjon for registreringspunktene er vist på kart i Figur 4.

	
<p>Foto fra registreringspunkt 1. Rike tangforekomster med tangkutling. 0,6 m dyp.</p>	<p>Foto fra registreringspunkt 3. Sandbunn med børstemark. 4,2 m dyp.</p>
	
<p>Foto fra registreringspunkt 5. Sand med løs tang og alger. 5,9 m dyp.</p>	<p>Foto fra registreringspunkt 6. Sandbunn med tydelige bølgeslag. Løs tang og alger. 7 m dyp.</p>
	
<p>Foto fra registreringspunkt 7. Litt grovere bunn med flere arter fastsittende alger. 7,9 m dyp</p>	<p>Foto fra registreringspunkt 9. sand, noe stein, grus. Fast bunn, 12,8 m dyp.</p>

	
<p>Foto fra registreringspunkt 14. Sand, børstemark, løs tang. 22,1 m dyp.</p>	<p>Foto fra registreringspunkt 15. sand, løs tang. 25,4 m dyp.</p>
	
<p>Foto fra registreringspunkt 16. Sand, stein, fjell, fisk (cf. sei), og diverse fastsittende hardbunnsorganismer. 25,5 m dyp.</p>	<p>Foto fra registreringspunkt 17. Sand og mye løs tang. 26,4 m dyp.</p>
	
<p>Foto fra registreringspunkt 19. Sand, løse alger (mye stortare), 28,1 m dyp.</p>	<p>Foto fra registreringspunkt 19. Sand, løse alger (mye stortare), 28,1 m dyp.</p>
	
<p>Foto fra registreringspunkt 21. sand, spredt med alger, løs tare, stein, børstemark. 13 m dyp.</p>	<p>Foto fra registreringspunkt 21.</p>

	
<p>Foto fra registreringspunkt 22</p>	<p>Foto fra registreringspunkt 23</p>
	
<p>Foto fra registreringspunkt 23</p>	<p>Foto fra registreringspunkt 23</p>
	
<p>Foto fra registreringspunkt 24</p>	<p>Foto fra registreringspunkt</p>



Algeprøve fra registreringspunkt 15, ca. 25 m dyp: den tykke algen er svartkluft (*Furcellaria lumberlandis*), mens den røde tynde er fiskeløk (*Cystoclonium*)



Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Tel: 02348 / (+47) 22 18 51 00
E-post: niva@niva.no

ANALYSERAPPORT

RapportID: 10135

Kunde: Mats Walday
Prosjektnummer: O 180276 Rognkabel - Konsekvensanalyse av sjøkabel i Rognsfjorden

Analyseoppdrag:	842-6485
Versjon:	1
Dato:	02.10.2018

Provenr.: NR-2018-11284 **Provemerkning:** R1-2
Provetype: SEDIMENT
Provetakningsdato: 30.08.2018 00.00.00
Prove mottatt dato: 11.09.2018
Analyseperiode: 14.09.2018 - 27.09.2018

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
I-TEQ (NATO/CCMS) eksl. LOQ	Internal Method 1	0,0231	ng/kg tv TS			Eurofins b)
I-TEQ (NATO/CCMS) inkl. LOQ	Internal Method 1	0,935	ng/kg tv TS			Eurofins b)
OktaCDD	Internal Method 1	< 2,26	ng/kg tv TS		110	Eurofins b)
OktaCDF	Internal Method 1	4,35	ng/kg tv TS	30%	160	Eurofins b)
PCB 101	Internal Method 1	< 101	ng/kg tv TS		4900	Eurofins b)
PCB 105	Internal Method 1	< 8,03	ng/kg tv TS		390	Eurofins b)
PCB 114	Internal Method 1	< 0,968	ng/kg tv TS		47	Eurofins b)
PCB 118	Internal Method 1	< 28,8	ng/kg tv TS		1400	Eurofins b)
PCB 123	Internal Method 1	< 0,823	ng/kg tv TS		40	Eurofins b)
PCB 126	Internal Method 1	< 1,05	ng/kg tv TS		51	Eurofins b)
PCB 138	Internal Method 1	< 74,1	ng/kg tv TS		3600	Eurofins b)
PCB 153	Internal Method 1	< 119	ng/kg tv TS		5800	Eurofins b)
PCB 156	Internal Method 1	< 4,53	ng/kg tv TS		220	Eurofins b)
PCB 157	Internal Method 1	< 0,926	ng/kg tv TS		45	Eurofins b)
PCB 167	Internal Method 1	< 2,26	ng/kg tv TS		110	Eurofins b)
PCB 169	Internal Method 1	< 2,47	ng/kg tv TS		120	Eurofins b)
PCB 180	Internal Method 1	< 30,9	ng/kg tv TS		1500	Eurofins b)
PCB 189	Internal Method 1	< 0,823	ng/kg tv TS		40	Eurofins b)
PCB 28	Internal Method 1	< 84,4	ng/kg tv TS		4100	Eurofins b)
PCB 52	Internal Method 1	< 62,8	ng/kg tv TS		3050	Eurofins b)
PCB 77	Internal Method 1	< 3,71	ng/kg tv TS		180	Eurofins b)
PCB 81	Internal Method 1	< 0,803	ng/kg tv TS		39	Eurofins b)
Sum PCB(7) eksl. LOQ	Internal Method 1	ND	ng/kg tv TS			Eurofins b)
Sum PCB(7) inkl. LOQ	Internal Method 1	501	ng/kg tv TS		23000	Eurofins b)
Sum 6 DIN-PCB eksl. LOQ	Internal Method 1	ND	ng/kg tv TS			Eurofins b)
Sum 6 DIN-PCB inkl. LOQ	Internal Method 1	472	ng/kg tv TS			Eurofins b)
WHO (2005)-PCB TEQ eksl. LOQ	Internal Method 1	ND	ng/kg tv TS			Eurofins b)
WHO (2005)-PCB TEQ inkl. LOQ	Internal Method 1	0,181	ng/kg tv TS		8,8	Eurofins b)
WHO (2005)-PCDD/F+PCB TEQ (inkl. LOQ)	Internal Method 1	1,14	ng/kg tv TS	25%		Eurofins b)

Tegnforklaring

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

For biota og sediment: Dersom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som våtvekt.

Side 1 av 10

Provenr.: NR-2018-11284 Provermerking: R1-2
 Provetype: SEDIMENT
 Prøvetakningsdato: 30.08.2018 00.00.00
 Prove mottatt dato: 11.09.2018
 Analyseperiode: 14.09.2018 - 27.09.2018

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
WHO(2005)-PCDD/F TEQ eksl. LOQ	Internal Method 1	0,0201	ng/kg tv TS			Eurofins b)
WHO(2005)-PCDD/F TEQ inkl. LOQ	Internal Method 1	0,954	ng/kg tv TS		46	Eurofins b)
WHO(2005)-PCDD/F+PCB TEQ (lower-bound)	Internal Method 1	0,0201	ng/kg tv TS			Eurofins b)
WHO(2005)-PCDD/F+PCB TEQ (medium-bound)	Internal Method 1	0,578	ng/kg tv TS			Eurofins b)
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	Internal Method 1	< 0,556	ng/kg tv TS		27	Eurofins b)
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	Internal Method 1	1,47	ng/kg tv TS	30%	26	Eurofins b)
1,2,3,4,7,8-HeksaCDD	Internal Method 1	< 0,494	ng/kg tv TS		24	Eurofins b)
1,2,3,4,7,8-HeksaCDF	Internal Method 1	< 0,412	ng/kg tv TS		20	Eurofins b)
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	Internal Method 1	0,409	ng/kg tv TS	30%	19	Eurofins b)
1,2,3,6,7,8-HeksaCDD	Internal Method 1	< 0,494	ng/kg tv TS		24	Eurofins b)
1,2,3,6,7,8-HeksaCDF	Internal Method 1	< 0,412	ng/kg tv TS		20	Eurofins b)
1,2,3,7,8-PentaCDD	Internal Method 1	< 0,247	ng/kg tv TS		12	Eurofins b)
1,2,3,7,8-PentaCDF	Internal Method 1	< 0,453	ng/kg tv TS		22	Eurofins b)
1,2,3,7,8,9-HeksaCDD	Internal Method 1	< 0,494	ng/kg tv TS		24	Eurofins b)
1,2,3,7,8,9-HeksaCDF	Internal Method 1	< 0,412	ng/kg tv TS		20	Eurofins b)
2,3,4,6,7,8-HeksaCDF	Internal Method 1	< 0,412	ng/kg tv TS		20	Eurofins b)
2,3,4,7,8-PentaCDF	Internal Method 1	< 0,453	ng/kg tv TS		22	Eurofins b)
2,3,7,8-TetraCDD	Internal Method 1	< 0,185	ng/kg tv TS		9	Eurofins b)
2,3,7,8-TetraCDF	Internal Method 1	< 0,329	ng/kg tv TS		16	Eurofins b)
<2 µm	Internal Method 6	<1,0	% TS TS		1	Eurofins
<63 µm	Internal Method 6	4,2	% TS TS		0,1	Eurofins
Kvikksolv	028311mod/EN ISO 17852mod	0,005	mg/kg TS TS	20%	0,001	Eurofins
Arsen	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	1,8	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Bly	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	1,5	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Kadmium	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	0,045	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Kobber	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	0,76	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Krom	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	2,7	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Nikkel	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	1,7	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Sink	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	10	mg/kg TS TS	25%	2	Eurofins
Totalt organisk karbon	EN 13137	0,080	% TS TS	15%	0,05	Eurofins
Acenaften	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Acenaftilen	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Antracen	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Benzo[a]antracen	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Benzo[a]pyren	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Benzo[b]fluoranten	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Benzo[g,h,i]perylene	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Benzo[k]fluoranten	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Dibenzo[a,h]antracen	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Fenantren	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

< : Mindre enn, > : Større enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

For biota og sediment: Derksom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som vårvekt.

Side 2 av 10

Provenr.: NR-2018-11284 Provermerking: R1-2
 Provetype: SEDIMENT
 Provetakningsdato: 30.08.2018 00.00.00
 Prove mottatt dato: 11.09.2018
 Analyseperiode: 14.09.2018 - 27.09.2018

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Fluoranten	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Fluoren	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Indeno[1,2,3-cd]pyren	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Krysen+Trifenylen	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Naftalen	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Pyren	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Sum PAH 16	ISO 18287, mod.: 2006-05	nd	TS			Eurofins
Dibutyltinn (DBT)	Internal Method 1	< 0,61	µg/kg tv V.V.		0,017	Eurofins b)
Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	Internal Method 1	< 0,31	µg/kg tv V.V.			Eurofins b)
Dioktyltinn (DOT)	Internal Method 1	< 0,61	µg/kg tv V.V.		0,017	Eurofins b)
Dioktyltinn-Sn (DOT-Sn)	Internal Method 1	< 0,21	µg/kg tv V.V.			Eurofins b)
Monobutyltinn (MBT)	Internal Method 1	< 0,61	µg/kg tv V.V.		0,017	Eurofins b)
Monobutyltinn (MBT)-Sn	Internal Method 1	< 0,41	µg/kg tv V.V.			Eurofins b)
Monooktyltinn (MOT)	Internal Method 1	< 0,61	µg/kg tv V.V.		0,017	Eurofins b)
Monooktyltinn (MOT)-Sn	Internal Method 1	< 0,31	µg/kg tv V.V.			Eurofins b)
Tetrabutyltinn (TetraBT)	Internal Method 1	< 0,61	µg/kg tv V.V.		0,017	Eurofins b)
Tetrabutyltinn (TTBT)-Sn	Internal Method 1	< 0,21	µg/kg tv V.V.			Eurofins b)
Tributyltinn (TBT)	Internal Method 1	< 0,61	µg/kg tv V.V.		0,017	Eurofins b)
Tributyltinn (TBT)-Sn	Internal Method 1	< 0,25	µg/kg tv V.V.			Eurofins b)
Trifenylyltinn (TPhT)	Internal Method 1	< 0,61	µg/kg tv V.V.		0,017	Eurofins b)
Trifenylyltinn (TPhT)-Sn	Internal Method 1	< 0,21	µg/kg tv V.V.			Eurofins b)
Trisykloheksylyltinn (TCHT)	Internal Method 1	< 1,8	µg/kg tv V.V.		0,033	Eurofins b)
Trisykloheksylyltinn (TCHT)-Sn	Internal Method 1	< 0,58	µg/kg tv V.V.			Eurofins b)
Totalt glodetap	EN 12879 (S3a): 2001-02	0,3	% TS	10%	0,1	Eurofins
Torrstoff %	EN 12880: 2001-02	74,6	%	10%	0,1	Eurofins

b) Eurofins - GfA Lab Service GmbH, DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14629-01-00

Provenr.: NR-2018-11285 Provermerking: R3-4
 Provetype: SEDIMENT
 Provetakningsdato: 30.08.2018 00.00.00
 Prove mottatt dato: 11.09.2018
 Analyseperiode: 14.09.2018 - 27.09.2018

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
I-TEQ (NATO/CCMS) eksl. LOQ	Internal Method 1	1,87	ng/kg tv TS			Eurofins b)
I-TEQ (NATO/CCMS) inkl. LOQ	Internal Method 1	2,41	ng/kg tv TS			Eurofins b)
OktaCDD	Internal Method 1	9,14	ng/kg tv TS	30%	110	Eurofins b)
OktaCDF	Internal Method 1	69,5	ng/kg tv TS	30%	160	Eurofins b)
PCB 101	Internal Method 1	< 103	ng/kg tv TS		4900	Eurofins b)
PCB 105	Internal Method 1	< 8,20	ng/kg tv TS		390	Eurofins b)
PCB 114	Internal Method 1	< 0,988	ng/kg tv TS		47	Eurofins b)
PCB 118	Internal Method 1	< 29,4	ng/kg tv TS		1400	Eurofins b)
PCB 123	Internal Method 1	< 0,841	ng/kg tv TS		40	Eurofins b)

Tegnforklaring

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

< : Mindre enn, > : Større enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

For biota og sediment: Dersom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som vårvekt.

Side 3 av 10

Provenr.: NR-2018-11285
Provetype: SEDIMENT
Provetakningsdato: 30.08.2018 00.00.00
Prove mottatt dato: 11.09.2018
Analyseperiode: 14.09.2018 - 27.09.2018

Provermerking: RJ-4

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underdev.
PCB 126	Internal Method 1	< 1,07	ng/kg tv TS		51	Eurofins b)
PCB 138	Internal Method 1	< 75,7	ng/kg tv TS		3600	Eurofins b)
PCB 153	Internal Method 1	< 122	ng/kg tv TS		5800	Eurofins b)
PCB 156	Internal Method 1	< 4,63	ng/kg tv TS		220	Eurofins b)
PCB 157	Internal Method 1	< 0,946	ng/kg tv TS		45	Eurofins b)
PCB 167	Internal Method 1	< 2,31	ng/kg tv TS		110	Eurofins b)
PCB 169	Internal Method 1	< 2,52	ng/kg tv TS		120	Eurofins b)
PCB 180	Internal Method 1	< 31,5	ng/kg tv TS		1500	Eurofins b)
PCB 189	Internal Method 1	< 0,841	ng/kg tv TS		40	Eurofins b)
PCB 28	Internal Method 1	< 86,2	ng/kg tv TS		4100	Eurofins b)
PCB 52	Internal Method 1	< 64,1	ng/kg tv TS		3050	Eurofins b)
PCB 77	Internal Method 1	< 3,78	ng/kg tv TS		180	Eurofins b)
PCB 81	Internal Method 1	< 0,820	ng/kg tv TS		39	Eurofins b)
Sum PCB(7) eksl. LOQ	Internal Method 1	ND	ng/kg tv TS			Eurofins b)
Sum PCB(7) inkl. LOQ	Internal Method 1	512	ng/kg tv TS		23000	Eurofins b)
Sum 6 DIN-PCB eksl. LOQ	Internal Method 1	ND	ng/kg tv TS			Eurofins b)
Sum 6 DIN-PCB inkl. LOQ	Internal Method 1	483	ng/kg tv TS			Eurofins b)
WHO (2005)-PCB TEQ eksl. LOQ	Internal Method 1	ND	ng/kg tv TS			Eurofins b)
WHO (2005)-PCB TEQ inkl. LOQ	Internal Method 1	0,185	ng/kg tv TS		8,8	Eurofins b)
WHO (2005)-PCDD/F+PCB TEQ (inkl LOQ)	Internal Method 1	2,46	ng/kg tv TS	25%		Eurofins b)
WHO(2005)-PCDD/F TEQ eksl. LOQ	Internal Method 1	1,61	ng/kg tv TS			Eurofins b)
WHO(2005)-PCDD/F TEQ inkl. LOQ	Internal Method 1	2,27	ng/kg tv TS		46	Eurofins b)
WHO(2005)-PCDD/F+PCB TEQ (lower-bound)	Internal Method 1	1,61	ng/kg tv TS			Eurofins b)
WHO(2005)-PCDD/F+PCB TEQ (medium-bound)	Internal Method 1	2,03	ng/kg tv TS			Eurofins b)
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	Internal Method 1	2,90	ng/kg tv TS	30%	27	Eurofins b)
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	Internal Method 1	19,7	ng/kg tv TS	30%	26	Eurofins b)
1,2,3,4,7,8-HeksaCDD	Internal Method 1	< 0,505	ng/kg tv TS		24	Eurofins b)
1,2,3,4,7,8-HeksaCDF	Internal Method 1	5,28	ng/kg tv TS	30%	20	Eurofins b)
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	Internal Method 1	5,27	ng/kg tv TS	30%	19	Eurofins b)
1,2,3,6,7,8-HeksaCDD	Internal Method 1	< 0,505	ng/kg tv TS		24	Eurofins b)
1,2,3,6,7,8-HeksaCDF	Internal Method 1	2,28	ng/kg tv TS	30%	20	Eurofins b)
1,2,3,7,8-PentaCDD	Internal Method 1	< 0,252	ng/kg tv TS		12	Eurofins b)
1,2,3,7,8-PentaCDF	Internal Method 1	1,81	ng/kg tv TS	30%	22	Eurofins b)
1,2,3,7,8,9-HeksaCDD	Internal Method 1	< 0,505	ng/kg tv TS		24	Eurofins b)
1,2,3,7,8,9-HeksaCDF	Internal Method 1	< 0,702	ng/kg tv TS		20	Eurofins b)
2,3,4,6,7,8-HeksaCDF	Internal Method 1	0,807	ng/kg tv TS	30%	20	Eurofins b)
2,3,4,7,8-PentaCDF	Internal Method 1	0,848	ng/kg tv TS	30%	22	Eurofins b)
2,3,7,8-TetraCDD	Internal Method 1	< 0,189	ng/kg tv TS		9	Eurofins b)
2,3,7,8-TetraCDF	Internal Method 1	1,61	ng/kg tv TS	30%	16	Eurofins b)
<2 µm	Internal Method 6	1,1	% TS TS		1	Eurofins
<63 µm	Internal Method 6	9,4	% TS TS		0,1	Eurofins
Kvikksolv	028311mod/EN ISO17852mod	0,014	mg/kg TS TS	20%	0,001	Eurofins

Teguforklaring

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

For biota og sediment: Derom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som vårvekt.

Side 4 av 10

Provenr.: NR-2018-11285
 Provetype: SEDIMENT
 Provetakningsdato: 30.08.2018 00.00.00
 Prove mottatt dato: 11.09.2018
 Analyseperiode: 14.09.2018 - 27.09.2018

Provermerking: R3-4

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Arsen	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	2,1	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Bly	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	2,2	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Kadmium	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	0,081	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Kobber	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	1,1	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Krom	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	3,2	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Nikkel	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	2,1	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Sink	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	11	mg/kg TS TS	25%	2	Eurofins
Totalt organisk karbon	EN 13137	0,16	% TS TS	15%	0,05	Eurofins
Ace-naften	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Ace-naftylen	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Antracen	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Benzo[a]antracen	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Benzo[a]pyren	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Benzo[b]fluoranten	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Benzo[g,h,i]perylene	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Benzo[k]fluoranten	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Dibenzo[a,h]antracen	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Fenantren	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Fluoranten	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Fluoren	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Indeno[1,2,3-cd]pyren	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Krysen+Trifenylene	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Naftalen	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Pyren	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Sum PAH 16	ISO 18287, mod.: 2006-05	nd	TS			Eurofins
Dibutyltinn (DBT)	Internal Method 1	< 0,70	µg/kg tv V.V.		0,017	Eurofins b)
Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	Internal Method 1	< 0,35	µg/kg tv V.V.			Eurofins b)
Dioktyltinn (DOT)	Internal Method 1	< 0,70	µg/kg tv V.V.		0,017	Eurofins b)
Dioktyltinn-Sn (DOT-Sn)	Internal Method 1	< 0,24	µg/kg tv V.V.			Eurofins b)
Monobutyltinn (MBT)	Internal Method 1	< 0,70	µg/kg tv V.V.		0,017	Eurofins b)
Monobutyltinn (MBT)-Sn	Internal Method 1	< 0,47	µg/kg tv V.V.			Eurofins b)
Monooktyltinn (MOT)	Internal Method 1	< 0,70	µg/kg tv V.V.		0,017	Eurofins b)
Monooktyltinn (MOT)-Sn	Internal Method 1	< 0,36	µg/kg tv V.V.			Eurofins b)
Tetrabutyltinn (TetraBT)	Internal Method 1	< 0,70	µg/kg tv V.V.		0,017	Eurofins b)
Tetrabutyltinn (TTBT)-Sn	Internal Method 1	< 0,24	µg/kg tv V.V.			Eurofins b)
Tributyltinn (TBT)	Internal Method 1	< 0,70	µg/kg tv V.V.		0,017	Eurofins b)
Tributyltinn (TBT)-Sn	Internal Method 1	< 0,28	µg/kg tv V.V.			Eurofins b)
Trifenyltinn (TPhT)	Internal Method 1	< 0,70	µg/kg tv V.V.		0,017	Eurofins b)
Trifenyltinn (TPhT)-Sn	Internal Method 1	< 0,24	µg/kg tv V.V.			Eurofins b)
Trisykloheksyltinn (TCHT)	Internal Method 1	< 1,4	µg/kg tv V.V.		0,033	Eurofins b)
Trisykloheksyltinn (TCHT)-Sn	Internal Method 1	< 0,45	µg/kg tv V.V.			Eurofins b)
Totalt glødetap	EN 12879 (S3a): 2001-02	0,5	% TS	10%	0,1	Eurofins
Tørstoff %	EN 12880: 2001-02	78,2	%	10%	0,1	Eurofins

Teguforklaring

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

For biota og sediment: Dersom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som våtvekt.

Side 5 av 10

b) Eurofins - GfA Lab Service GmbH, DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14629-01-00

Provenr.: NR-2018-11286 **Provermerking:** R5-6
Provetype: SEDIMENT
Provetakningsdato: 30.08.2018 00.00.00
Prove mottatt dato: 11.09.2018
Analyseperiode: 14.09.2018 - 27.09.2018

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
I-TEQ (NATO/CCMS) eksl. LOQ	Internal Method 1	0,382	ng/kg tv TS			Eurofins b)
I-TEQ (NATO/CCMS) inkl. LOQ	Internal Method 1	1,13	ng/kg tv TS			Eurofins b)
OktaCDD	Internal Method 1	< 2,20	ng/kg tv TS		110	Eurofins b)
OktaCDF	Internal Method 1	15,8	ng/kg tv TS	30%	160	Eurofins b)
PCB 101	Internal Method 1	< 97,9	ng/kg tv TS		4900	Eurofins b)
PCB 105	Internal Method 1	< 7,79	ng/kg tv TS		390	Eurofins b)
PCB 114	Internal Method 1	< 0,939	ng/kg tv TS		47	Eurofins b)
PCB 118	Internal Method 1	< 28,0	ng/kg tv TS		1400	Eurofins b)
PCB 123	Internal Method 1	< 0,799	ng/kg tv TS		40	Eurofins b)
PCB 126	Internal Method 1	< 1,02	ng/kg tv TS		51	Eurofins b)
PCB 138	Internal Method 1	< 71,9	ng/kg tv TS		3600	Eurofins b)
PCB 153	Internal Method 1	< 116	ng/kg tv TS		5800	Eurofins b)
PCB 156	Internal Method 1	< 4,39	ng/kg tv TS		220	Eurofins b)
PCB 157	Internal Method 1	< 0,899	ng/kg tv TS		45	Eurofins b)
PCB 167	Internal Method 1	< 2,20	ng/kg tv TS		110	Eurofins b)
PCB 169	Internal Method 1	< 2,40	ng/kg tv TS		120	Eurofins b)
PCB 180	Internal Method 1	< 30,0	ng/kg tv TS		1500	Eurofins b)
PCB 189	Internal Method 1	< 0,799	ng/kg tv TS		40	Eurofins b)
PCB 28	Internal Method 1	93,1	ng/kg tv TS	30%	4100	Eurofins b)
PCB 52	Internal Method 1	< 60,9	ng/kg tv TS		3050	Eurofins b)
PCB 77	Internal Method 1	< 3,60	ng/kg tv TS		180	Eurofins b)
PCB 81	Internal Method 1	< 0,779	ng/kg tv TS		39	Eurofins b)
Sum PCB(7) eksl. LOQ	Internal Method 1	93,1	ng/kg tv TS			Eurofins b)
Sum PCB(7) inkl. LOQ	Internal Method 1	498	ng/kg tv TS		23000	Eurofins b)
Sum 6 DIN-PCB eksl. LOQ	Internal Method 1	93,1	ng/kg tv TS			Eurofins b)
Sum 6 DIN-PCB inkl. LOQ	Internal Method 1	470	ng/kg tv TS			Eurofins b)
WHO (2005)-PCB TEQ eksl. LOQ	Internal Method 1	ND	ng/kg tv TS			Eurofins b)
WHO (2005)-PCB TEQ inkl. LOQ	Internal Method 1	0,176	ng/kg tv TS		8,8	Eurofins b)
WHO (2005)-PCDD/F+PCB TEQ (inkl. LOQ)	Internal Method 1	1,31	ng/kg tv TS	25%		Eurofins b)
WHO(2005)-PCDD/F TEQ eksl. LOQ	Internal Method 1	0,361	ng/kg tv TS			Eurofins b)
WHO(2005)-PCDD/F TEQ inkl. LOQ	Internal Method 1	1,14	ng/kg tv TS		46	Eurofins b)
WHO(2005)-PCDD/F+PCB TEQ (lower-bound)	Internal Method 1	0,361	ng/kg tv TS			Eurofins b)
WHO(2005)-PCDD/F+PCB TEQ (medium-bound)	Internal Method 1	0,837	ng/kg tv TS			Eurofins b)
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	Internal Method 1	0,703	ng/kg tv TS	30%	27	Eurofins b)
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	Internal Method 1	5,82	ng/kg tv TS	30%	26	Eurofins b)
1,2,3,4,7,8-HeksaCDD	Internal Method 1	< 0,479	ng/kg tv TS		24	Eurofins b)
1,2,3,4,7,8-HeksaCDF	Internal Method 1	1,31	ng/kg tv TS	30%	20	Eurofins b)
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	Internal Method 1	1,48	ng/kg tv TS	30%	19	Eurofins b)

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

For biota og sediment: Dersom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som vårvækt.

Side 6 av 10

Provenr.: NR-2018-11286 Provermerking: R5-6
 Provetype: SEDIMENT
 Provetakningsdato: 30.08.2018 00.00.00
 Prøve mottatt dato: 11.09.2018
 Analyseperiode: 14.09.2018 - 27.09.2018

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underdev.
1,2,3,6,7,8-HeksaCDD	Internal Method 1	< 0,479	ng/kg tv TS		24	Eurofins b)
1,2,3,6,7,8-HeksaCDF	Internal Method 1	0,842	ng/kg tv TS	30%	20	Eurofins b)
1,2,3,7,8-PentaCDD	Internal Method 1	< 0,240	ng/kg tv TS		12	Eurofins b)
1,2,3,7,8-PentaCDF	Internal Method 1	0,504	ng/kg tv TS	30%	22	Eurofins b)
1,2,3,7,8,9-HeksaCDD	Internal Method 1	< 0,479	ng/kg tv TS		24	Eurofins b)
1,2,3,7,8,9-HeksaCDF	Internal Method 1	< 0,399	ng/kg tv TS		20	Eurofins b)
2,3,4,6,7,8-HeksaCDF	Internal Method 1	< 0,399	ng/kg tv TS		20	Eurofins b)
2,3,4,7,8-PentaCDF	Internal Method 1	< 0,439	ng/kg tv TS		22	Eurofins b)
2,3,7,8-TetraCDD	Internal Method 1	< 0,180	ng/kg tv TS		9	Eurofins b)
2,3,7,8-TetraCDF	Internal Method 1	0,456	ng/kg tv TS	30%	16	Eurofins b)
<2 µm	Internal Method 6	<1,0	% TS TS		1	Eurofins
<63 µm	Internal Method 6	4,2	% TS TS		0,1	Eurofins
Kvikksolv	028311mod/EN ISO17852mod	0,009	mg/kg TS TS	20%	0,001	Eurofins
Arsen	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	2,8	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Bly	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	2,6	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Kadmium	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	0,054	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Kobber	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	1,3	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Krom	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	5,9	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Nikkel	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	3,7	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Sink	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	17	mg/kg TS TS	25%	2	Eurofins
Totalt organisk karbon	EN 13137	0,10	% TS TS	15%	0,05	Eurofins
Acenaften	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Acenaftylen	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Antracen	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Benzo[a]antracen	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Benzo[a]pyren	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Benzo[b]fluoranten	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Benzo[g,h,i]perylen	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Benzo[k]fluoranten	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Dibenzo[a,h]antracen	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Fenantren	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Fluoranten	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Fluoren	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Indeno[1,2,3-cd]pyren	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Krysen+Trifenylen	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Naftalen	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Pyren	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Sum PAH 16	ISO 18287, mod.: 2006-05	nd	TS			Eurofins
Dibutyltinn (DBT)	Internal Method 1	< 0,64	µg/kg tv V.V.		0,017	Eurofins b)
Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	Internal Method 1	< 0,33	µg/kg tv V.V.			Eurofins b)
Diokrytinn (DOT)	Internal Method 1	< 0,64	µg/kg tv V.V.		0,017	Eurofins b)
Diokrytinn-Sn (DOT-Sn)	Internal Method 1	< 0,22	µg/kg tv V.V.			Eurofins b)
Monobutyltinn (MBT)	Internal Method 1	< 0,64	µg/kg tv V.V.		0,017	Eurofins b)

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

Side 7 av 10

< : Mindre enn, > : Større enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

For biota og sediment: Dersom enhet er uten spesiell basisangivelse, er resultatet oppgitt som våtvekt.

Provenr.: NR-2018-11286 Provermerking: R5-6
 Provetype: SEDIMENT
 Provetakningsdato: 30.08.2018 00.00.00
 Prøve mottatt dato: 11.09.2018
 Analyseperiode: 14.09.2018 - 27.09.2018

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Monobutyltinn (MBT)-Sn	Internal Method 1	< 0,43	µg/kg tv V.V.			Eurofins b)
Monooktyltinn (MOT)	Internal Method 1	< 0,64	µg/kg tv V.V.		0,017	Eurofins b)
Monooktyltinn (MOT)-Sn	Internal Method 1	< 0,33	µg/kg tv V.V.			Eurofins b)
Tetrabutyltinn (TetraBT)	Internal Method 1	< 0,64	µg/kg tv V.V.		0,017	Eurofins b)
Tetrabutyltinn (TTBT)-Sn	Internal Method 1	< 0,22	µg/kg tv V.V.			Eurofins b)
Tributyltinn (TBT)	Internal Method 1	< 0,64	µg/kg tv V.V.		0,017	Eurofins b)
Tributyltinn (TBT)-Sn	Internal Method 1	< 0,26	µg/kg tv V.V.			Eurofins b)
Trifenyltinn (TPhT)	Internal Method 1	6,8	µg/kg tv V.V.		0,017	Eurofins b)
Trifenyltinn (TPhT)-Sn	Internal Method 1	2,3	µg/kg tv V.V.			Eurofins b)
Trisykloheksyltinn (TCHT)	Internal Method 1	< 1,3	µg/kg tv V.V.		0,033	Eurofins b)
Trisykloheksyltinn (TCHT)-Sn	Internal Method 1	< 0,41	µg/kg tv V.V.			Eurofins b)
Totalt gjødetap	EN 12879 (S3a): 2001-02	0,5	% TS	10%	0,1	Eurofins
Tørstoff %	EN 12880: 2001-02	76,8	%	10%	0,1	Eurofins

b) Eurofins - GfA Lab Service GmbH, DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14629-01-00

Provenr.: NR-2018-11287 Provermerking: R7-8
 Provetype: SEDIMENT
 Provetakningsdato: 30.08.2018 00.00.00
 Prøve mottatt dato: 11.09.2018
 Analyseperiode: 14.09.2018 - 27.09.2018

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
I-TEQ (NATO/CCMS) eksl. LOQ	Internal Method 1	1,49	ng/kg tv TS			Eurofins b)
I-TEQ (NATO/CCMS) inkl. LOQ	Internal Method 1	2,02	ng/kg tv TS			Eurofins b)
OktaCDD	Internal Method 1	7,59	ng/kg tv TS	30%	110	Eurofins b)
OktaCDF	Internal Method 1	54,6	ng/kg tv TS	30%	160	Eurofins b)
PCB 101	Internal Method 1	< 98,6	ng/kg tv TS		4900	Eurofins b)
PCB 105	Internal Method 1	14,1	ng/kg tv TS	30%	390	Eurofins b)
PCB 114	Internal Method 1	< 0,946	ng/kg tv TS		47	Eurofins b)
PCB 118	Internal Method 1	< 28,2	ng/kg tv TS		1400	Eurofins b)
PCB 123	Internal Method 1	< 0,805	ng/kg tv TS		40	Eurofins b)
PCB 126	Internal Method 1	< 1,03	ng/kg tv TS		51	Eurofins b)
PCB 138	Internal Method 1	< 72,4	ng/kg tv TS		3600	Eurofins b)
PCB 153	Internal Method 1	< 117	ng/kg tv TS		5800	Eurofins b)
PCB 156	Internal Method 1	< 4,43	ng/kg tv TS		220	Eurofins b)
PCB 157	Internal Method 1	< 0,905	ng/kg tv TS		45	Eurofins b)
PCB 167	Internal Method 1	< 2,21	ng/kg tv TS		110	Eurofins b)
PCB 169	Internal Method 1	< 2,41	ng/kg tv TS		120	Eurofins b)
PCB 180	Internal Method 1	< 30,2	ng/kg tv TS		1500	Eurofins b)
PCB 189	Internal Method 1	< 0,805	ng/kg tv TS		40	Eurofins b)
PCB 28	Internal Method 1	< 82,5	ng/kg tv TS		4100	Eurofins b)
PCB 52	Internal Method 1	< 61,4	ng/kg tv TS		3050	Eurofins b)
PCB 77	Internal Method 1	< 3,62	ng/kg tv TS		180	Eurofins b)

Tegnforklaring

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

< : Mindre enn, > : Større enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

For biota og sediment: Dersom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som vårvekt.

Side 8 av 10

Provenr.: NR-2018-11287 **Provermerking:** R7-8
Provetype: SEDIMENT
Provetakningsdato: 30.08.2018 00.00.00
Prove mottatt dato: 11.09.2018
Analyseperiode: 14.09.2018 - 27.09.2018

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underdev.
PCB 81	Internal Method 1	< 0,785	ng/kg tv TS		39	Eurofins b)
Sum PCB(7) eksl. LOQ	Internal Method 1	ND	ng/kg tv TS			Eurofins b)
Sum PCB(7) inkl. LOQ	Internal Method 1	490	ng/kg tv TS		23000	Eurofins b)
Sum 6 DIN-PCB eksl. LOQ	Internal Method 1	ND	ng/kg tv TS			Eurofins b)
Sum 6 DIN-PCB inkl. LOQ	Internal Method 1	462	ng/kg tv TS			Eurofins b)
WHO (2005)-PCB TEQ eksl. LOQ	Internal Method 1	0,000422	ng/kg tv TS			Eurofins b)
WHO (2005)-PCB TEQ inkl. LOQ	Internal Method 1	0,177	ng/kg tv TS		8,8	Eurofins b)
WHO (2005)-PCDD/F+PCB TEQ (inkl. LOQ)	Internal Method 1	2,13	ng/kg tv TS	25%		Eurofins b)
WHO(2005)-PCDD/F TEQ eksl. LOQ	Internal Method 1	1,29	ng/kg tv TS			Eurofins b)
WHO(2005)-PCDD/F TEQ inkl. LOQ	Internal Method 1	1,95	ng/kg tv TS		46	Eurofins b)
WHO(2005)-PCDD/F+PCB TEQ (lower-bound)	Internal Method 1	1,29	ng/kg tv TS			Eurofins b)
WHO(2005)-PCDD/F+PCB TEQ (medium-bound)	Internal Method 1	1,71	ng/kg tv TS			Eurofins b)
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	Internal Method 1	2,34	ng/kg tv TS	30%	27	Eurofins b)
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	Internal Method 1	17,2	ng/kg tv TS	30%	26	Eurofins b)
1,2,3,4,7,8-HeksaCDD	Internal Method 1	< 0,504	ng/kg tv TS		24	Eurofins b)
1,2,3,4,7,8-HeksaCDF	Internal Method 1	3,92	ng/kg tv TS	30%	20	Eurofins b)
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	Internal Method 1	4,29	ng/kg tv TS	30%	19	Eurofins b)
1,2,3,6,7,8-HeksaCDD	Internal Method 1	< 0,504	ng/kg tv TS		24	Eurofins b)
1,2,3,6,7,8-HeksaCDF	Internal Method 1	2,39	ng/kg tv TS	30%	20	Eurofins b)
1,2,3,7,8-PentaCDD	Internal Method 1	< 0,252	ng/kg tv TS		12	Eurofins b)
1,2,3,7,8-PentaCDF	Internal Method 1	1,47	ng/kg tv TS	30%	22	Eurofins b)
1,2,3,7,8,9-HeksaCDD	Internal Method 1	< 0,504	ng/kg tv TS		24	Eurofins b)
1,2,3,7,8,9-HeksaCDF	Internal Method 1	< 0,686	ng/kg tv TS		20	Eurofins b)
2,3,4,6,7,8-HeksaCDF	Internal Method 1	0,711	ng/kg tv TS	30%	20	Eurofins b)
2,3,4,7,8-PentaCDF	Internal Method 1	0,634	ng/kg tv TS	30%	22	Eurofins b)
2,3,7,8-TetraCDD	Internal Method 1	< 0,189	ng/kg tv TS		9	Eurofins b)
2,3,7,8-TetraCDF	Internal Method 1	0,981	ng/kg tv TS	30%	16	Eurofins b)
<2 µm	Internal Method 6	1,0	% TS TS		1	Eurofins
<63 µm	Internal Method 6	10,7	% TS TS		0,1	Eurofins
Kvikksølv	028311mod/EN ISO17852mod	0,016	mg/kg TS TS	20%	0,001	Eurofins
Arsen	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	3,7	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Bly	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	2,6	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Kadmium	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	0,11	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Kobber	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	1,6	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Krom	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	3,7	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Nikkel	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	2,3	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Sink	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	14	mg/kg TS TS	25%	2	Eurofins

Tegnforklaring

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

< : Mindre enn, > : Større enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Krantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

For biota og sediment: Dersom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som våtvekt.

Side 9 av 10

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

NIVA gir offentlig vannforvaltning, næringsliv og allmennheten grunnlag for god vannforvaltning gjennom oppdragsbasert forsknings-, utrednings- og utviklingsarbeid. NIVA kjennetegnes ved stor faglig bredde og godt kontaktnett til fagmiljøer i inn- og utland. Faglig tyngde, tverrfaglig arbeidsform og en helhetlig tilnæringsmåte er vårt grunnlag for å være en god rådgiver for forvaltning og samfunnsniv.



Norsk institutt for vannforskning

Gaustadalléen 21 • 0349 Oslo
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00
www.niva.no • post@niva.no