

# ReNatur AS

Website: [www.renatur.no](http://www.renatur.no)

## Undersøkelser av forurensning i sjøbunn, ved Asnes, Sandefjord. Sanering av sjøvannsledning



Oppdragsgiver: Jotun AS  
Prosjekt nr.: 008-21  
Dato: 31 August 2021

reNatur

04	31.08.21	For bruk			GRS
03	31.08.21	For godkjenning av kunde		N.H.R	
02		Fagkontroll			
01	25.08.21	Sidemanns kontroll		k-l.r	
00	11.08.21	Utarbeidet	grs		
Rev	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Kontroll	Godkjent

# INNHOOLD

Sammendrag .....	3
1. Innledning.....	4
1.1. Bakgrunn .....	4
1.2. Historikk og området .....	5
1.3. Prøvetaking.....	5
1.4. Analyser.....	8
2. Resultater .....	8
3. Forurensingen .....	10
4. Kort vurdering av pratikkel spredning fra tiltaket	10
3 Konklusjon .....	11
4 Vedlegg .....	11
5 Referanser .....	11

## Sammendrag

Jotun skal sanere to sjøvannsledninger ved Asnes i Sandefjord Kommune, området hvor det må graves er registret som bløtbunns område, med verdi viktig. reNatur As har undersøkt sjøbunnen med Vannkikkert og dykker film uten at det er registrert arter som trenger spesiell beskyttelse. Det er også blitt tatt prøver av sjøbunn uten at det er registrert forurensinger over tilstandsklasse 2.

Det er laget en tiltaksplan for hvordan bløtbunns området blir minst mulig berørt under tiltaket. Denne går ut på å tilbake fylle massene så raskt ledningene er fjernet samt at det utføres visuell overvåking av tiltaket.

# I. Innledning

## I.1. Bakgrunn

I sjø ved Asnes, Korsvika, Sandefjord ligger 2 sjøledninger som Jotun ønsker å sanere. Ledningene har vært brukt til sjøvannsinntak for Jotuns laboratorier. Ledningene ligger på sjøbunn og er gravd ned i sjøbunn siste ca. 50 meterne inn mot land. Ledningene som ligger på sjøbunn har noe sand mot sidene av ledningene. (vedlegg 3)

Denne rapporten følger relevante deler av veileder M-350/2018 og M-608/2020.



Figur 1. Bilde som viser undersøkelsesområdet

## 1.2. Historikk og området

Området ledningene ligger er i vannenhet Sandefjord-ytre (0101040200-2-C) og det er registrert som bløtbunnsområde i strandsonen, verdi viktig i Naturbase. Det ligger også et badested sør for hvor det skal graves og innenfor hvor ledningene skal heves, som må hensyn tas.





Figur 2. Bilde som viser lokalisering av tiltaksområdet

Det er ikke overvåkningspunkter i Vannmiljø inne i bukta.

Ledningene ble trulig lagt mellom 1970 og 1976 og gravet ned i sjøbunn. Men massene det skal graves i ved saneringen har vært gravet i og tilbake fylt tidligere.

### 1.3. Oppdraget

reNatur AS er engasjert av Jotun for å undersøke om sedimentene er forurenset og om det kan observeres organismer på sjøbunn som må hensyntas av tiltaket.

Prøvetakingen ble utført av Dr.scient. Gaute Rørvik Salomonsen den 28.juni 2021. Prøvene ble samlet inn med grabb (topp 10 cm av sedimentet), og ble beskrevet og fotografert (vedlegg 1).

Det ble tatt 4 delprøver som ble blandet til 1 prøve for hver av prøvene (vedlegg 1).



**Figur 3. Bilde av prøvetakingsstasjonene.**

reNatur har undersøkt dykkerfilmer fra Lundsett og Walle for strekingen grunnere enn 20 meter, og undersøkt området nord for stasjon 008-21-ytre med vannkikkert. Det ble ikke observert arter som trenger spesiell beskyttelse.



## 1.4. Analyser

Analysene er utført av akkreditert laboratorium EUROFINS AS. Det ble vurdert ut fra at det ikke er noen kjent forurensningskilde til området, at metaller, PAH, PCB og TBT ville være dekkende for tiltaksområdet.

## 2. Resultater

Resultatene fra analysene er vist i tabell 1. Alle metaller er i tilstandsklasse 1. Det er ikke målt PCB, PAH eller TBT over deteksjonsgrensen til laboratoriet, med unntak av prøve 008-21-ytre hvor det er målt PAH og PCB i tilstandsklasse 2. 88 til 96 % av massene er i sandfraksjon og grovere. Det er 2,3 % leire i området hvor det skal graves.

Tabell 3. Forurensingen i sediment. Klassifisert etter M-608/2020.

	Indre mg/kg	Midtre mg/kg	Ytre mg/kg
Arsen (As)	2,9	2,1	2
Bly (Pb)	6	2,7	4,2
Kadmium (Cd)	0,086	0,035	0,11
Kobber (Cu)	8,3	7,8	2,9
Krom (Cr)	12	5,7	6,5
Kvikksølv (Hg)	0,007	0,035	0,062
Nikkel (Ni)	11	4,6	4,8
Sink (Zn)	38	21	23
Sum 7 PCB	nd	nd	0,0012
Naftalen	<0,01	<0,01	<0,01
Acenaftylene	<0,01	<0,01	<0,01
Acenaften	<0,01	<0,01	<0,01
Fluoren	<0,01	<0,01	<0,01
Fenantren	<0,01	<0,01	<0,01
Antracen	<0,01	<0,01	<0,01
Fluoranten	<0,01	<0,01	0,025
Pyren	<0,01	<0,01	0,018
Benzo[a]antracen	<0,01	<0,01	<0,01
Krysen/Trifenylen	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo[b]fluoranten	<0,01	<0,01	0,01
Benzo[k]fluoranten	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo[a]pyren	<0,01	<0,01	<0,01
Indeno[1,2,3-cd]pyren	<0,01	<0,01	<0,01
Dibenzo[a,h]antracen	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo[ghi]perylene	<0,01	<0,01	<0,01
Sum PAH(16) EPA	nd	nd	0,053
Tributyltinn (TBT)	<0,0025	<0,0025	<0,0025
TOC	1790	<1000	2970
<2um %	2,3	<1	<1
<63um %	11,5	4,6	7,1

### 3. Forurensingen

Det er ikke registrert forurensing i området som gjør at det kreves en tiltaksplan som hensyntar dette.

## 4. Kort vurdering av partikkelspredning fra tiltaket

Graving og belting med gravemaskin samt heving av ledningene vil føre til noe spredning av rene partikler. Rene partikler kan føre til blakking av vannet, nedslamming og lokalt høy sedimentasjon som kan påvirke naturverdier nedstrøms.

Materialet i tiltaksområdet er hovedsakelig sand og det er lave strømhastigheter. Sanden vil sedimentere raskt og ikke transporteres langt. Dette vil ha liten betydning for bløtbunnsområdet og badestranden, men området vil fremstå med blakket vann mens tiltaket pågår.

## 5. Kort vurdering av behov for tiltak

Partikkelspredning kan begrenses med forskjellige tiltak. Som for eksempel siltgardin. Siltgardin vil her kun føre til ekstra avfall og betydelig økte kostnader uten at det kan vises til noen signifikant miljøeffekt. Siltgardin vil i seg selv føre til oppvirvling av sediment

Selve gravingen og beltingen av maskin på sjøbunn vil påvirke området. Massene som det skal graves i har vært gravd opp og tilbakefylt tidligere, så det forventes ikke å påtreffes masser som silt og leire. Bløtbunnsområdet vil rehabilitere seg selv etter relativ kort tid. Det anbefales likevel at massene som graves opp legges tilbake så raskt som det er praktisk mulig.

Heving av ledningene som ligger på sjøbunn vil føre til at noe rent sediment løsner (det som ligger opp mot ledningene). Dette vil føre til noe partikkelspredning av svært begrenset og lokal karakter, og er vurdert å ha ingen miljøkonsekvens.

Blakkingen av vannet vil potensielt i tiltaksperioden forringe badevannskvaliteten (grumsete vann). Ved å utføre tiltaket i en periode når badeaktiviteten er lav så vil færrest mulig bli berørt. Dette er høst, vinter og vår. Dette er også perioden med lavest produksjon av organismer i havet. Det anbefales at tiltaket utføres mellom 15 september og 15 mai.

Overvåking kan være et tiltak for å kunne stoppe og dokumentere uakseptabel partikkelspredning. ReNatur vurderer at risiko for slik spredning er lav og at det er tilstrekkelig at utførende entreprenør tar bilder med dato og klokkeslett for å dokumentere blakkingen av vannet.

## 6 Konklusjon

Det er ikke registrert forurensing som utlyser krav om tiltaksplan med hensyn til forurensing, men det må tas hensyn til at dette er et viktig bløtbunnsområde i strandsonen ved graving.

## 7 Vedlegg

- Prøvetakingslogg
- Analyseskjema
- Tiltaksplan fra Lundsett og Walle

## 8 Referanser

- M-350/2018. Veileder for håndtering av sediment – revidert 25.mai 2018
- Naturbase <https://kart.naturbase.no/>
- M-608/2020 Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. Revidert 30.10.2020

# Feltlogg fra prøvetaking 28. Juni 2021

Prøvetakingen ble utført med liten grabb og Vann kikkert fra liten båt. Prøvene ble beskrevet, fotografert, og pakket av Dr. Gaute Rørvik Salomonsen reNatur AS.

Bunne ble undersøkt i et profil mellom prøvepunktene. Bunnen besto av sand med områder med litt tang. Det ble observert noen fossile skjell.



Figur 1. Prøve punkter.

Stasjon	beskrivelse	Prøve
008-21 indre 59.09883 10.24273	Sand ingen lukt	0-10 cm 

008-21  
midtre  
59.09840  
10.24343

Sand med  
skjell  
fragmenter.  
Ingen lukt

0-10 cm



008-21 ytre  
59.098691  
10.24429

Sandig silt,  
Svart farge  
noe H<sub>2</sub>S lukt

0-10 cm





Renatur AS  
 Agnesodden 6  
 3290 Stavern  
**Attn: Gaute Rørvik Salomonsen**

**AR-21-MM-066652-01****EUNOMO-00300649**

Prøvemottak: 01.07.2021

Temperatur:

Analyseperiode: 01.07.2021-26.07.2021

Referanse: Sedimentprøver

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2021-07010827</b>	Prøvetakingsdato:	28.06.2021		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	008-21 Indre	Analysestartdato:	01.07.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>b) Arsen (As) Premium LOQ</b>					
b) Arsen (As)	2.9	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
<b>b) Bly (Pb) Premium LOQ</b>					
b) Bly (Pb)	6.0	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
<b>b) Kadmium (Cd) Premium LOQ</b>					
b) Kadmium (Cd)	0.086	mg/kg TS	0.01	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	8.3	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	12	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
<b>b) Kvikksølv (Hg) Premium LOQ</b>					
b) Kvikksølv (Hg)	0.007	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	11	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	38	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
<b>b) PCB(7) Premium LOQ</b>					
b) PCB 28	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:201

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;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)	PCB 52	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	9 SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 101	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	9 SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 118	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	9 SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 153	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	9 SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 138	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	9 SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 180	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	9 SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	Sum 7 PCB	nd		9 SS-EN 16167:2018+AC:2019
<b>b) PAH(16) Premium LOQ</b>				
b)	Naftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaftylene	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaften	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fenantren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracene	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]antracene	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysen/Trifenylene	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[k]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Dibenzo[a,h]antracene	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[ghi]perylene	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	nd		SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Tributyltinn (TBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250

**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.

a)	Dibutyltinn (DBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	2.3 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	11.5 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	1790 mg/kg TS	1000	498	NF EN 15936 - Méthode B
b)	Tørrstoff	84.1 %	0.1	5%	SS-EN 12880:2000
a)*	<b>Preptest - TBT,DTB,MBT</b>				
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 COFRAC TESTING (scope on [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)) 1-1488,  
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

**Moss 26.07.2021**


-----  
Kjetil Sjaastad

Analytical Service Manager

**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.

Renatur AS  
 Agnesodden 6  
 3290 Stavern  
**Attn: Gaute Rørvik Salomonsen**

**AR-21-MM-066650-01****EUNOMO-00300649**

Prøvemottak: 01.07.2021

Temperatur:

Analyseperiode: 01.07.2021-26.07.2021

Referanse:

Sedimentprøver

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2021-07010828</b>	Prøvetakingsdato:	28.06.2021		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	008-21 midtre	Analysestartdato:	01.07.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>b) Arsen (As) Premium LOQ</b>					
b) Arsen (As)	2.1	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
<b>b) Bly (Pb) Premium LOQ</b>					
b) Bly (Pb)	2.7	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
<b>b) Kadmium (Cd) Premium LOQ</b>					
b) Kadmium (Cd)	0.035	mg/kg TS	0.01	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	7.8	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	5.7	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
<b>b) Kvikksølv (Hg) Premium LOQ</b>					
b) Kvikksølv (Hg)	0.035	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	4.6	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	21	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
<b>b) PCB(7) Premium LOQ</b>					
b) PCB 28	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:201

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1, &lt;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)	PCB 52	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	9 SS-EN 16167:2018+AC:201
b)	PCB 101	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	9 SS-EN 16167:2018+AC:201
b)	PCB 118	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	9 SS-EN 16167:2018+AC:201
b)	PCB 153	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	9 SS-EN 16167:2018+AC:201
b)	PCB 138	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	9 SS-EN 16167:2018+AC:201
b)	PCB 180	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	9 SS-EN 16167:2018+AC:201
b)	Sum 7 PCB	nd		9 SS-EN 16167:2018+AC:201
<b>b) PAH(16) Premium LOQ</b>				
b)	Naftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaftülen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaften	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fenantren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysen/Trifenylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[k]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[ghi]perylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	nd		SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Tributyltinn (TBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250

**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.

a)	Dibutyltinn (DBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	<1.0 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	4.6 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	<1000 mg/kg TS	1000		NF EN 15936 - Méthode B
b)	Tørrstoff	81.7 %	0.1	5%	SS-EN 12880:2000
a)*	<b>Preptest - TBT,DTB,MBT</b>				
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 COFRAC TESTING (scope on [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)) 1-1488,  
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

**Moss 26.07.2021**


-----  
Kjetil Sjaastad

Analytical Service Manager

**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.

Renatur AS  
 Agnesodden 6  
 3290 Stavern  
**Attn: Gaute Rørvik Salomonsen**

**AR-21-MM-066651-01****EUNOMO-00300649**

Prøvemottak: 01.07.2021

Temperatur:

Analyseperiode: 01.07.2021-26.07.2021

Referanse:

Sedimentprøver

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2021-07010829</b>	Prøvetakingsdato:	28.06.2021		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	008-21 ytre	Analysestartdato:	01.07.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>b) Arsen (As) Premium LOQ</b>					
b) Arsen (As)	2.0	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
<b>b) Bly (Pb) Premium LOQ</b>					
b) Bly (Pb)	4.2	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
<b>b) Kadmium (Cd) Premium LOQ</b>					
b) Kadmium (Cd)	0.11	mg/kg TS	0.01	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	2.9	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	6.5	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
<b>b) Kvikksølv (Hg) Premium LOQ</b>					
b) Kvikksølv (Hg)	0.062	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	4.8	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	23	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
<b>b) PCB(7) Premium LOQ</b>					
b) PCB 28	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:201

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1, &lt;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)	PCB 52	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005		9 SS-EN 16167:2018+AC:201
b)	PCB 101	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005		9 SS-EN 16167:2018+AC:201
b)	PCB 118	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005		9 SS-EN 16167:2018+AC:201
b)	PCB 153	0.00066 mg/kg TS	0.0005	25%	9 SS-EN 16167:2018+AC:201
b)	PCB 138	0.00051 mg/kg TS	0.0005	25%	9 SS-EN 16167:2018+AC:201
b)	PCB 180	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005		9 SS-EN 16167:2018+AC:201
b)	Sum 7 PCB	0.0012 mg/kg TS		25%	9 SS-EN 16167:2018+AC:201
<b>b) PAH(16) Premium LOQ</b>					
b)	Naftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaftylene	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaften	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fenantren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracene	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	0.025 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	0.018 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]antracene	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysen/Trifenylene	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	0.010 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[k]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Dibenzo[a,h]antracene	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[ghi]perylene	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	0.053 mg/kg TS			SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Tributyltinn (TBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250

**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.



a)	Dibutyltinn (DBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	<1.0 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	7.1 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	2970 mg/kg TS	1000	681	NF EN 15936 - Méthode B
b)	Tørrstoff	81.1 %	0.1	5%	SS-EN 12880:2000
a)*	<b>Preptest - TBT,DTB,MBT</b>				
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 COFRAC TESTING (scope on [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)) 1-1488,  
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

**Moss 26.07.2021**


-----  
Kjetil Sjaastad

Analytical Service Manager

**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.



### Rapport fra dykkerundersøkelse og sanerings/tiltaksforslag.

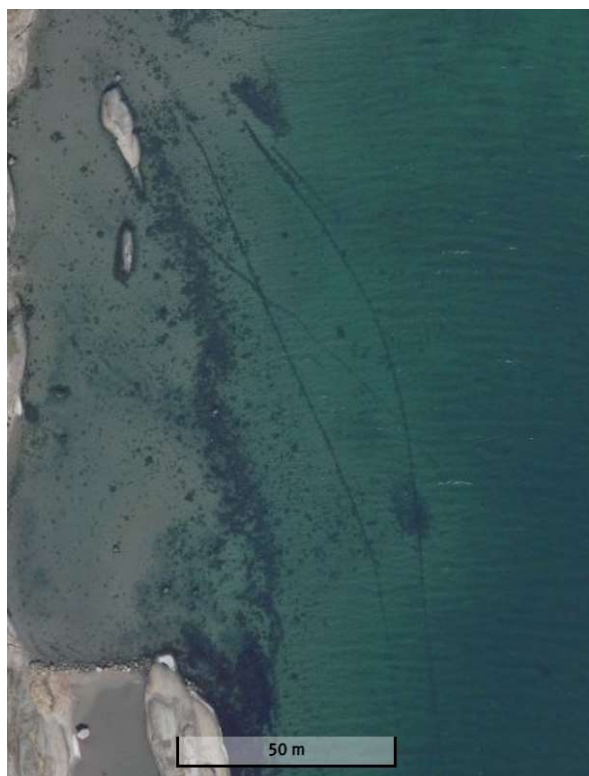
Denne rapporten er utarbeidet av Lundsett & Walle Dykkerservice på oppdrag fra Karl Thomas Høeg i Jotun. Den tar utgangspunkt i dykkerundersøkelse gjennomført i Korsvika/Asnes i Sandefjord den 01.06.2021. LWD har fått opplyst av Karl Thomas at det er registrert miljøgifter i bunnsedimentene inne i Korsvika. LWD har ikke gjennomført egne prøver av bunnsedimentene.

Rapporten vil først ta for seg funnene i dykkerundersøkelsen før den avsluttes med en anbefalt gjennomføringsplan for sanering av anlegget.

### Dykkerundersøkelse 01.06.2021

LWD gjennomførte undersøkelsen den 01.06, det var pent vær med lett vind fra øst. Noen dønninger fra uværet helgen før var merkbart og førte til redusert sikt for dykker. Undersøkelsen ble ledet av BSc Ingeniør og yrkesdykker Mats Håvard Lundsett. Det ble benyttet dykkerbåt, videoutstyr, posisjoneringsutstyr, kranbil og beredskapsbil til arbeidet. Mannskaper var komplett 4-manns dykkerlag og båtfører.

Undersøkelsen tok utgangspunkt i ledninger som var synlige på flyfoto av Korsvika. Det ble beskrevet at det skulle gå 2 stk. inntaksledninger ut i denne bukta, og at begge vurderes sanert.



Som flybildet ovenfor viser går det to godt synlige ledninger ut fra Korsvika.



Undersøkelsen ble utført ved at dykker gikk ned og fikk oversikt over rørene som kom ut av bunnen i området. Posisjonen der de forskjellige rørene gikk inn i bunnen ble målt inn. Det ble funnet en Ø200, en Ø500, en Ø315 og en Ø280. (Ø=diameter på ledning oppgitt i millimeter).

LWD har etter undersøkelsen vært i kontakt med Sandefjord kommune for å få avklart hva de har av ledninger i området.

Pr. 15.06.2021 venter LWD fremdeles på oversiktskart/tilbakemelding fra kommunen. Uavhengig av kommunens tilbakemelding vil anbefalt gjennomføringsmetode fremdeles være den samme, det anbefales dog at sanering ikke utføres før kart og tilbakemelding har kommet da det kan være aktuelt å blåse opp ledningen i flere etapper.



Innmålte ledninger, det presiseres for ordens skyld at ledningene ikke er fulgt helt til endes ute på dypet, grunnet begrenset dykkertid.



Ø200 med skrulodd.

Ledningen lengst vest er en Ø200 med skrulodder. Dette stemmer bra med en av de beskrevne inntaksledningene tilhørende Jotun.

Denne ble fulgt og kartlagt med video ut av Korsvika, ved Korsvikbåen svinger denne hardt mot vest og mot dypere vann, dykkerundersøkelsen ble avsluttet på 34 meters dyp, da kunne dykker konstatere at den gikk veldig bratt nedover mot enda dypere vann.

Ledningen ligger oppå bunn fra området den kommer ut av sanden inne i Korsvika. Loddene er delvis nedsunket, og det ligger stedvis ansamlinger av sand mot ledningen på den ene siden.



Som utklippet viser er ledningen kraftig begrodd av tang, selve PE-ledningen ligger oppå sandbunnen, mens loddene ligger litt ned. Med så mye groe er det vanskelig å bedømme tilstand på boltene i bolteloddene.



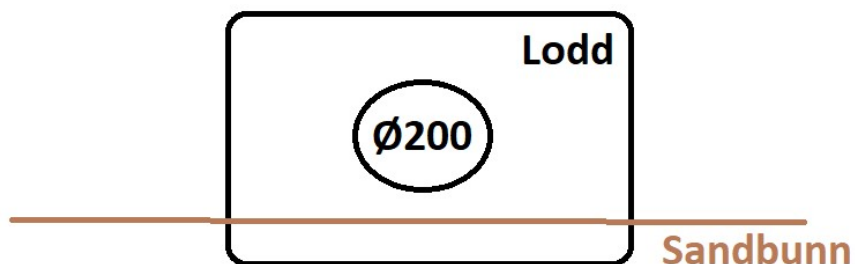
Dette bildet viser lodd og ledning litt lenger ute i Korsvika, fremdeles mye groe.



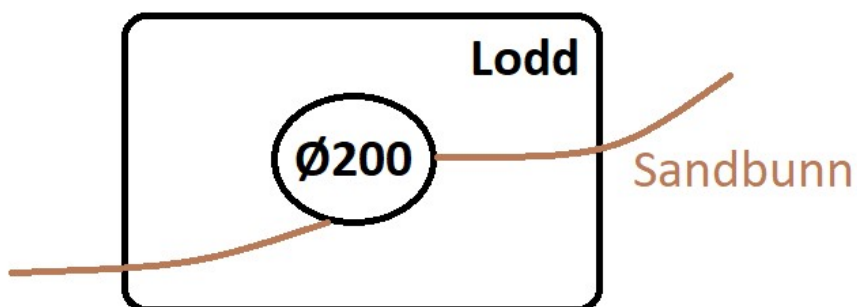
Ennå lenger ut har ledning meget god klaring til bunn, tidvis mellom 0,5 og en meter. Dette skyldes steinete bunnforhold.



Prinsippskisse delvis nedsunkne lodd:



Prinsippskisse stedvis ansamling av sand på ledningens ene side:



Etter ca. 450 meter går ledningene over på hardere sjøbunn, der det er mer fjell og stein. Her står loddene oppå bunn, og stedvis svever loddene over bunnen grunnet ujamn bunn med fjellrygger og store steiner.



## Ø500

Denne ledningen ligger øst for Ø200, og kommer ut av bunnen på samme plass som Ø315, den ligger under Ø315 noen meter før den svinger ut østover. Denne ligger bare noen få meter ut og avsluttes med åpen ende.

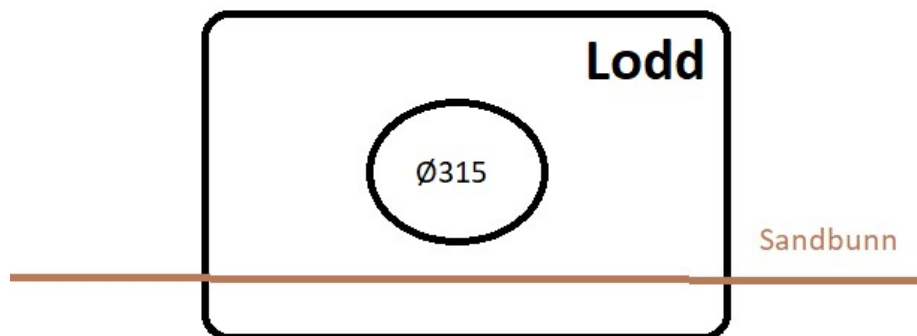




## Ø315 med skrulodd

Ledningen kommer ut over Ø500, den ligger over Ø500 noen meter til Ø500 svinger seg østover.

Ø315 fortsetter da ut av Korsvika og går rett sørover forbi Korsvikbåen. Anslagsvis 200 meter sør for der ledning kommer ut av bunn krysser det en Ø180 over denne ledningen. Ø315 ligger for det meste oppå bunn, med loddene litt nedi sandbunn som illustrert på skissen nedenfor:



Ledningen har veldig mye groe, både på PE ledningen og på loddene. Det er stedvis ansamlinger av sand på siden, men ikke like mye som på Ø200. Dette gjør at ledningen og hvordan ledningen ligger er litt vanskelig å tyde på filmen. Undersøkelsen ble stoppet på 15 meters dyp utenfor Korsvikbåen. Her ligger ledningen på hardere bunn hvor loddene i hovedsak står oppå bunn.





Bildene ovenfor viser  $\varnothing 180$  som krysser over  $\varnothing 315$ .  $\varnothing 315$  ligger helt til høyre i bildet.



Ø280

Ø280 er den av ledningene som kommer ut av sandbunnen lengst øst. Den går bare noen få meter ut etter den kommer opp av bunnen og avsluttes med et blindlokk påmontert en gammel kran. Kranen er mer eller mindre rustet bort. Det kan se ut som at denne ledningen har vært lagt som en forberedende ledningen til et prosjekt som ikke har blitt realisert.



Konklusjon:

Ut fra vår undersøkelse går vi ut fra at det er Ø200 og Ø315 som vurderes fjernet. Disse ledningene ligger i liten grad nedsunket i bunnen. Skruloddene er gamle med mye groe, det var derfor vanskelig å vurdere boltenes tilstand men det er naturlig å anta at boltene er i dårlig forfatning grunnet alder. Det ble også registrert flere loddras på Ø200, som underbygger denne antagelsen.



### Forslag til saneringsmetode:

Jotun har informert LWD at det foreligger sedimentprøver tatt i Korsvika. LWD er ikke kjent med resultatene på disse prøvene, men kan likevel anbefale en løsning for sanering av både sjøledninger og ledninger i landtak.

### Sanering av sjøledninger:

Det anbefales å skjære av ledningene tett til der de går inn i bunnen. Ledningsenden bør deretter løftes opp og påsveises krage og flens. Ved å ha kompressor stående på land kan man dermed blåse luft inn i ledningen som ligger på bunn utover, ved å gjøre dette sakte og forsiktig vil man ha minimal påvirkning på massene beliggende under og ved siden av ledning og lodd. Når hele ledningen er blåst opp til overflaten må man da løfte enden opp og blende denne. Ledningen kan deretter taues rundt Asnes og tas på land ved Vera Fabrikker. Der kan lodder tas av og PE-ledningen skjæres i lengder som er passe for transport.

For Ø315 må denne operasjon deles opp i to omganger, da man må ta hensyn til Ø180 som krysser over.

Det må påregnes at noen lodder kan falle av under heving og taue operasjon, avhengig av boltenes tilstand. Disse loddene er uarmerte betongloddene som har ligget i sjøen i årevis, og utgjør ingen forurensningsfare.

Alternativ løsning med å demontere lodd og så fjerne ledning vil innebære vesentlig større oppvirvling av bunnsedimenter over et større område.

Alternativ løsning med utlegging av siltgardin vil virke mot sin hensikt for arbeidene med å fjerne sjøledningene utenfor landtaket, da utlegging av siltgardin på et så grunt område vil føre til mer oppvirvling enn selve hevingen.



### Sanering av nedgravde ledninger i landtak:

Dersom ledningene skal saneres i området de går inn i sandbunn og inn til tørt land må ledningene graves fram. Dette kan gjøres ved at man belter ut på stranden med en gravemaskin med lang rekkevidde og graver fra ledningsenden og inn mot land. Når man har blottlagt ledningene helt inn til land kan ledninger kappes og dras opp på land. Anslått grøftelengde er mellom 50 og 60 meter.

Etter dette er gjort kan gravemaskin legge massene tilbake i grøft og pusse over. Det kan være hensiktsmessig å benytte siltgardin for disse arbeidene dersom sedimentsprøvene viser sterkt forurensede masser.

Det anbefales at disse arbeidene gjøres i perioden 15. september – 15. mai, både i forhold til forskrift om begrensning av forurensning og for å begrense ulempene for allmenheten i dette som er et populært område for tur, bading og rekreasjon.

For Lundsett & Walle Dykkerservice AS:

BSc Ingeniør Plan, Miljø og Infrastruktur (VA) og yrkesdykker  
Mats H. Lundsett