

---

RAPPORT

---

## Ulefoss båtforening

### MILJØTEKNISKE SEDIMENTUNDERSØKELSER, RISIKOVURDERING OG TILTAKSPLAN



Oppdragsgiver: Ulefoss båtforening

Prosjekt: 99231122

Dokumentnummer: 99231122-01

Rev.: 01

## Sammendrag:

Sweco Norge AS har på oppdrag for Ulefoss båtforening gjennomført en miljøteknisk grunnundersøkelse av sedimentene i deres småbåthavn som ligger ved utløpet av Eidselva ved innsjøen Norsjø, i Nome kommune.

Undersøkelsene er utført på grunn av at båtforeningen ønsker å mudre deler av småbåthavnen, for å øke seilingsdypet. Det søkes også om tillatelse å dumpe de mudrede sedimentene på et dypere sted innenfor småbåthavnen.

Totalt har 6 sedimentprøver, fra 5 sedimentstasjoner innen småbåthavnen blitt analysert. 4 stasjoner er fra inne i småbåthavnen (ønsket mudringsområde), og en stasjon er fra det foreslåtte dumpestedet. Prøver ble analysert for åtte ulike metaller (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink), polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH), polyklorerte bifenyler (PCB) og tributyltinnforbindelser (TBT). I tillegg ble det analysert for totalt organisk karbon (TOC), og en kornfordelingsanalyse fra hver prøve ble utført.

Resultatene viser at det er forurenset av TBT ved to stasjoner innen småbåthavnen. Mudringsgrensen har blitt tilpasset slik at mudringstiltaket ikke påvirker stasjonene der det har blitt påvist forurensing av TBT. Innen mudringsgrensen er sedimentene forurenset innen tilstandsklasse 2. Det er påvist forurensing innen tilstandsklasse 5 ved foreslått dumpested. Overskuddsmasser fra mudringsarbeidet er egnet som tildekkingsmasser ved dumpestedet.

## Rapportstatus:

- Endelig  
 Oversendelse for kommentarer  
 Utkast/internt

Utarbeidet av: Hege Kristine Vågen	Sign.: 
Kontrollert av: Jannike Gry B. Jensen	Sign.: 
Oppdragsleder: Karel Grootjans	Oppdragsansvarlig: Karel Grootjans

## Revisjonshistorikk:

Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av
01	26.05.2020	Rettelser etter KS	NOHEGV	NOJJEN
00	25.05.2020	Første utkast	NOHEGV	NOJJEN

# Innholdsfortegnelse

1	Innledning .....	5
1.1	Bakgrunn og beliggenhet.....	5
1.2	Områdebeskrivelse .....	6
1.2.1	Historisk aktivitet.....	6
1.2.2	Historiske forurensningskilder.....	7
1.2.3	Registrert miljøstatus .....	9
1.2.4	Tidligere undersøkelser .....	9
2	Utførte arbeider .....	11
2.1	Prøvetaking.....	11
2.1.1	Prøvetaking 07.03.2019.....	11
2.1.2	Supplerende prøvetaking 27.03.2020 .....	13
3	Analysert og vurderingsgrunnlag .....	16
3.1	Utførte analyser .....	16
3.2	Grenseverdier og klassifiseringssystem .....	16
4	Forurensningssituasjonen.....	18
4.1	Resultater fra kornfordelingsanalysene, TOC og vanninnhold.....	18
4.2	Resultater fra de kjemiske analysene.....	18
4.3	Vurdering av forurensning .....	20
4.3.1	Tungmetaller og PCB .....	20
4.3.2	PAH.....	20
4.3.3	Tinnorganiske parametere (TBT) .....	20
4.4	Påvist forurensning i kart .....	21
4.5	Kilder til forurensning .....	22
4.5.1	Småbåthavnen (St.1-St.4) .....	22
4.5.2	Dumpeplass, St.D.....	22
5	Risikovurdering .....	23
5.1	Miljømål.....	23
5.2	Risikovurdering Trinn I for mudring .....	23
5.3	Tilpassing av mudringsareal.....	23
5.4	Konklusjon .....	23
6	Tiltaksplan .....	24
6.1	Innledning .....	24
6.2	Mudring.....	24
6.3	Disponeringsløsning .....	25
6.3.1	Disponeringsalternativ for overskuddsmasser.....	25
6.3.2	Bunnforhold på dumpested (St.D) .....	25

---

6.3.3	Faktorer som man må være oppmerksom på ved utlegging av mudrede masser på sjøbunn...	25
6.4	Tiltak under mudring og dumping .....	26
6.5	Kontroll og overvåkning under og etter gjennomføring av tiltaket .....	26
6.6	Sluttrapport .....	27
7	Referanser .....	28
8	Vedlegg .....	28

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn og beliggenhet

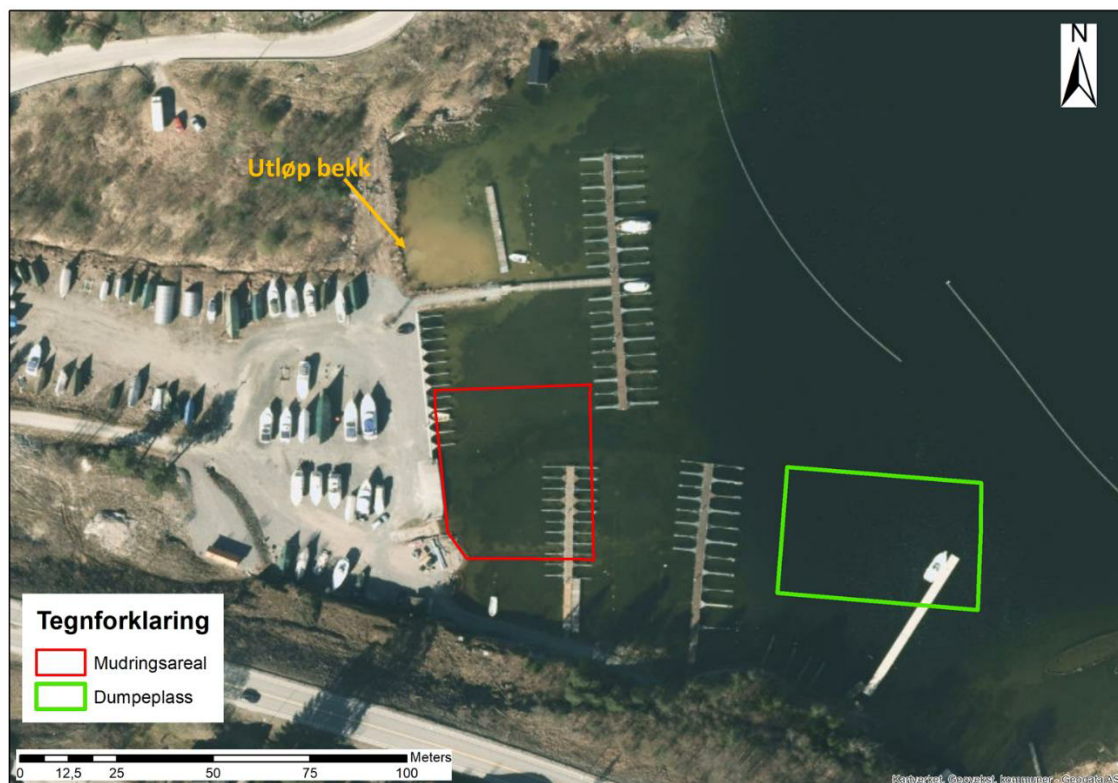
Sweco Norge AS har på oppdrag for Ulefoss båtforening gjennomført en miljøteknisk grunnundersøkelse av sedimentene i deres småbåthavn som ligger ved utløpet av Eidselva ved innsjøen Norsjø, i Nome kommune. Beliggenheten er vist i Figur 1-1.

Undersøkelsene er utført på grunn av at båtforeningen ønsker å mudre deler av deres småbåthavn. Med årene har det blitt avsatt mye sedimenter i småbåthavnen, og dybden i planlagt mudringsområde er nå ca. 0,8-1,2 meter. Bakgrunn for mudringen er å øke seilingsdypet til 2 meter. Det søkes også om tillatelse til å dumpe de mudrede sedimentene på et dypere sted ved småbåthavnen. Oversiktskart av hvor det planlegges å mudres og dumpes er vist i Figur 1-2.

Areal for mudringsområde er ca. 1650 m<sup>2</sup> og det er behov for å mudre ned til ca. 2 m vanddybde. Hvis man bruker eksisterende dybde på 0,8 meter tilsier det da at det vil være et overskudd med ca. 1980 m<sup>3</sup> sedimenter fra tiltaket. Iht. Veileder M-409/2015 *Risikovurdering av forurenset sediment* faller tiltaket innen kategori «Mellomstort tiltak» [2].



Figur 1-1: Oversiktskart viser plassering av Ulefoss småbåtforening i Ulefoss ved Norsjø. Utløp til Eidselva er like ved. Bakgrunnskart: Geodata AS



Figur 1-2: Flyfoto over Ulefoss småbåthavn. Mudringsarealet og foreslått dumpested er markert i fotografiet. Utløp til bekk er indikert med pil.



Figur 1-3. Oversiktsbilde av båthavnen.

## 1.2 Områdebeskrivelse

### 1.2.1 Historisk aktivitet

Gjennomgang av historiske flyfoto viser at det har vært fysiske endringer av landarealet rundt Ulefoss småbåthavn. Før det ble etablert en småbåthavn var det en strand i bukten. Flyfoto fra 1967 i Figur 1-4 viser dette. Småbåthavnen er derfor et naturlig avsetningsområde for sedimenter.

Sedimenter som avsettes kommer blant annet fra bekken som har utløp i småbåthavnen (Figur 1-2) og med sedimenttransport fra Eidselva. Det kan se ut som at det har vært noe utfylling i sjø ifm. med etablering av småbåthavnen.



Figur 1-4: Flyfoto som viser arealendringer fra 1967 til 2015. Kilde: norgebilder.no

## 1.2.2 Historiske forurensningskilder

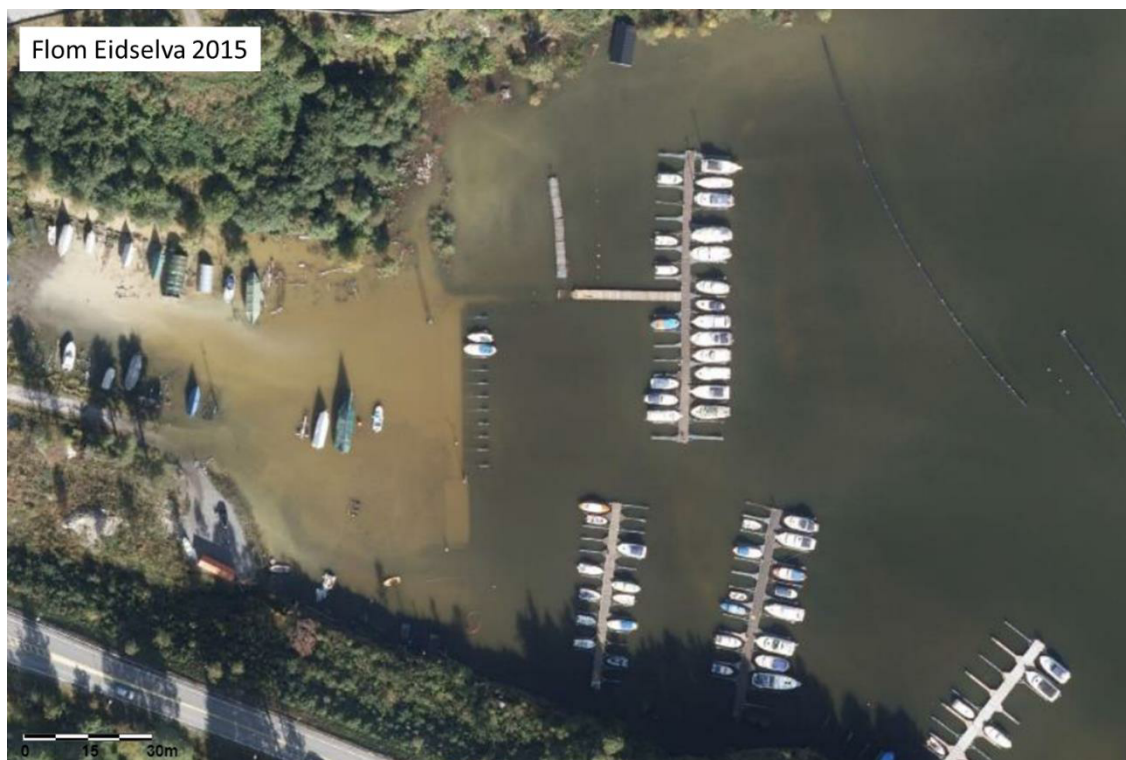
Ifølge opplysninger i Miljøstatus.no er det ikke registrert forurensede lokaliteter i direkte nærhet til småbåthavnen. Det er derimot registrert forurenset grunn ved en industri lokalitet, Ulefoss Jernværk, som ligger i munningen til Eidselva. Plassering til Ulefoss Jernværk er vist i Figur 1-4. Ulefoss Jernværk er en av Europas eldste industribedrifter og ble grunnlagt i 1657 [8].

Gjennomgang av historiske bilder viser også at det i 2015 var en større flom i området. Flyfoto av flommen er gitt i Figur 1-6 og viser at hele området hvor båter lagres på land, sto under vann. Der båter lagres på land foregår det gjerne båt-vedlikehold, med bruk av maling og bunnstoff, som ved søl kan forurense underliggende masser. Ved slike flom-hendelser, og generelt fra avrenning ved nedbør, er det sannsynlig at forurensning fra land kan ha blitt tilført sedimentene på bunnen i småbåthavnen.



Figur 1-5: Utklippsbilde fra Miljødirektoratets grunnforurensningsdatabase som viser områder som er registrert i databasen og som ligger i nærheten til mudringsområdet ved småbåthavnen. Kilde: miljøstatus.no





Figur 1-6: Flyfoto tatt under flom i 2015. Kilde: norgebilder.no

Med bakgrunn i tilgjengelig informasjon og erfaring, er det mistanke om at det er lettere forurensning i sedimentene i småbåthavnen.

### 1.2.3 Registrert miljøstatus

Området hvor det er behov for mudring, ligger innen vannforekomsten Norsjø (vannforekomst ID 016-6-L) ifølge vann-nett.no. Den økologiske tilstanden er oppgitt som *god*, og er oppgitt med høy presisjon i vann-nett.no. Den kjemiske tilstanden er oppgitt som *dårlig*, men med lav presisjon.

Det er ikke registrert viktige naturtyper i eller ved tiltaksområdet ved Ulefoss småbåthavn (Miljøstatus.no/ naturbase.no).

### 1.2.4 Tidligere undersøkelser

Ifm. med overvåking av registrert forurensning ved Ulefoss Jernværk, ble det i 2015 utført sedimentprøvetaking rett utenfor fabrikken. Plassering til fabrikken og lokaliteten til sedimentprøven registrert i vannmiljø.no er vist i Figur 1-5.

Sedimentprøvetakingen ble utført av Bergfald Miljørådgivere 15.09.2015. Det ble ifølge vannmiljø.no kun utført analyser på tungmetaller i sedimentprøven. Resultater fra denne sedimentprøven er gitt i Tabell 1-1 og viser at sedimenter i munningen til Eidselva er forurenset innen tilstandsklasse 2 og 3 av tungmetaller. Det er antagelig utslipp fra fabrikken som har bidratt til forurensning av tungmetaller i sedimentene. Da fabrikken ligger i en elvemunning vil det være mye strøm i vannet og antageligvis har også mye av utslipp fra fabrikken blitt transportert og avsatt andre steder i Norsjø.

Tabell 1-1: Resultater fra sedimentprøve tatt ved utløpet til Eidselva. Kilde: vann-nett.no

Parameter- navn	Medium	Oppdrags- giver	Enhet	Registrerings- verdi	Prøvetakings- metode	Oppdrags- giver	Tilstandsklasse
Arsen	Sediment ferskvann	Ulefos Jernværk AS	mg/kg t.v.	0,5	NS-ISO 5667-12B	Ulefos Jernværk AS	1
Kadmium	Sediment ferskvann	Ulefos Jernværk AS	mg/kg t.v.	0,67	NS-ISO 5667-12B	Ulefos Jernværk AS	2
Krom	Sediment ferskvann	Ulefos Jernværk AS	mg/kg t.v.	16	NS-ISO 5667-12B	Ulefos Jernværk AS	1
Kobber	Sediment ferskvann	Ulefos Jernværk AS	mg/kg t.v.	36	NS-ISO 5667-12B	Ulefos Jernværk AS	2
Kvikksølv	Sediment ferskvann	Ulefos Jernværk AS	mg/kg t.v.	0,22	NS-ISO 5667-12B	Ulefos Jernværk AS	2
Nikkel	Sediment ferskvann	Ulefos Jernværk AS	mg/kg t.v.	17	NS-ISO 5667-12B	Ulefos Jernværk AS	1
Bly	Sediment ferskvann	Ulefos Jernværk AS	mg/kg t.v.	56	NS-ISO 5667-12B	Ulefos Jernværk AS	2
Sink	Sediment ferskvann	Ulefos Jernværk AS	mg/kg t.v.	417	NS-ISO 5667-12B	Ulefos Jernværk AS	3

## 2 Utførte arbeider

### 2.1 Prøvetaking

Sweco gjennomførte sedimentprøvetaking i planlagt tiltaksområde i to omganger. Til sammen ble det tatt 6 sedimentprøver fra 5 stasjoner i småbåthavnen. Hver sedimentprøve består av en blandprøve av 3-4 delprøver. Plassering av delprøver og sedimentstasjoner er vist i Figur 2-1.

Den 7. mars 2019 ble det tatt sedimentprøver fra St.1, St. 3 og St. 4. Supplerende sedimentprøver ble tatt 23. mars 2020. Ved supplerende prøvetaking ble det tatt sedimentprøver fra St.2, en sedimentprøve fra dypere sedimentlag ved St.4 (St.4 (10-20 cm)) og en fra foreslått dumpested (St.D). Plassering av Swecos prøvetakingsstasjoner er vist i Figur 2-1.



Figur 2-1: Oversiktskart som viser plassering av sedimentstasjonene i Ulefoss småbåthavn. Bakgrunnskart: Geodata AS

Feltobservasjoner fra de to omgangene med prøvetaking er beskrevet separat i de følgende avsnittene. Tiltaksområdet er prøvetatt i henhold til Norsk Standard (NS-EN ISO 5667-19:2004) og som beskrevet i Miljødirektoratets Veileder M-409/2015 *Risikovurdering av forurenset sediment*.

#### 2.1.1 Prøvetaking 07.03.2019

Prøvene St.1, St.3 og St.4 ble tatt ved bruk av Van Veen Grabb fra lettboat. Prøvetaking ble utført av M.Sc. Marinbiolog Sondre Ski fra Sweco Norge AS.

##### St.1 og St.3

St.1 og St.3 var like med hensyn på type sediment og dybde (ca. 0,8 til 1,2 meter). Sedimentene var finkornet og hadde et lag med brunt overflatedekke og ett grålig underdekke. Det var ingen lukt eller tegn på hydrogen sulfid. Hele det sørlige område ved St.1 hadde et tett bunndekke av stivt

brasmegras (*Isoetes lacustris*) (Figur 2-2). Det ble ikke observert naturtyper av viktig verdi innen småbåthavnen. Brasmegraset skapte noen utfordringer ved prøvetaking og måtte ristes ut av sedimentene for å ikke få med for mye organisk materiale i prøvene. Ved St.3 var det fremdeles mye brasmegras, men med noen flekker med bar sandbunn.



Figur 2-2: Bilder fra felt 7.03.2019. Til venstre: Stivt brasmegras (*Isoetes lacustris*). Til høyre: Bilde av sedimentprøve fra St. 1.

#### **Stasjon St.4 (0-10 cm)**

St.4 skilte seg litt ut fra St.1 og St.3. Det var betraktelig grunnere (30 cm) og det vokste ikke brasmegras i området. Topplaget var sandaktig, og underliggende sedimenter noe mer finkornet. Det var ingen lukt av hydrogensulfid i prøvene. St.4 ligger ved utløpet til bekken, og de groveste partiklene avsettes her først. Bilde av utløp til bekken er vist i Figur 2-3.



Figur 2-3: Til venstre: bilde av grabbprøver fra Stasjon 4. Til høyre: bilde av utløp fra bekk til området ved St.4

## 2.1.2 Supplerende prøvetaking 27.03.2020

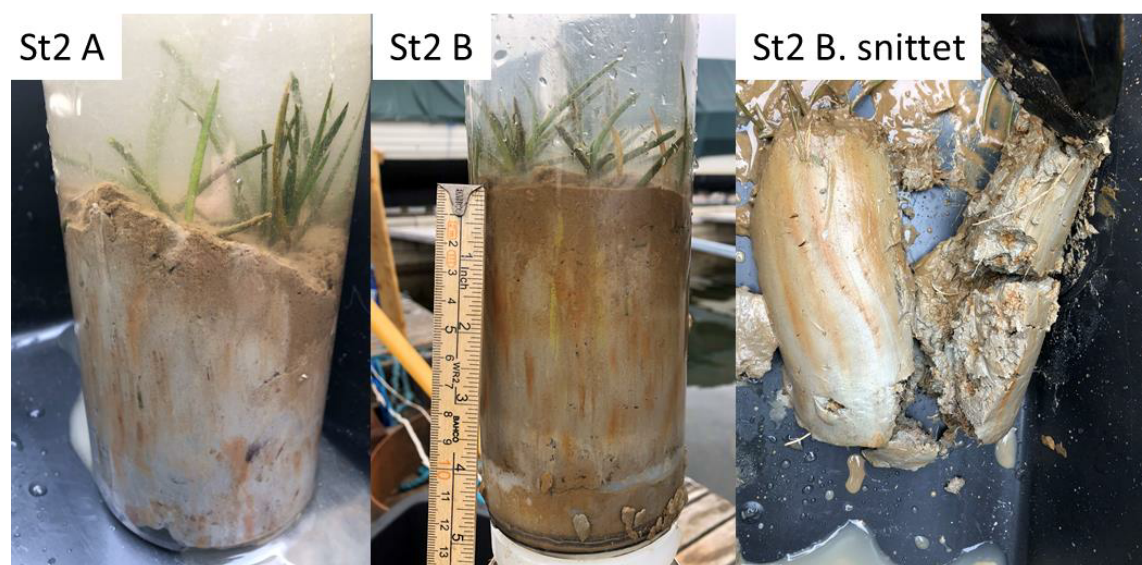
Bakgrunnen for supplerende prøvetaking var for å avgrense påvist forurensing under prøvetaking i mars 2019, samt ta prøve av dypereliggende sedimenter (10-20 cm) og en prøve fra foreslått dumpsted for mudringsmassene. Sedimenter ble prøvetatt ved bruk av kjerneprøvetaker og grabbprøvetaker (Vann Veen Grab). Prøvetaking ble utført av M.Sc Miljøgeolog Hege Vågen fra Sweco Norge AS.

### Utfordringer under prøvetaking

Det var opprinnelig planlagt å ta en kjerneprøve av dypereliggende sedimenter ved St.2. På grunn av sedimentene var svært hardpakket og brasmegraset var så tett, var det ikke mulig å få presset kjerneprøvetakeren dypt nok ned i sedimenter. Etter flere mislykkede forsøk på å få dype sedimentkjerter ved St.2 ble det bestemt å ta en prøve av dypereliggende sedimenter ved St.4.

### St.2

De fire delprøvene fra St.2 ble tatt ved bruk av kjerneprøvetaker. Sedimentene hadde likt utseende og konsistens som beskrevet ved St.1 og St.3. Da det ble tatt kjerneprøve var det mulig å få se sedimentprofilen tydelig, og bilder av sedimentkjerter fra St.2 er vist i Figur 2-4.



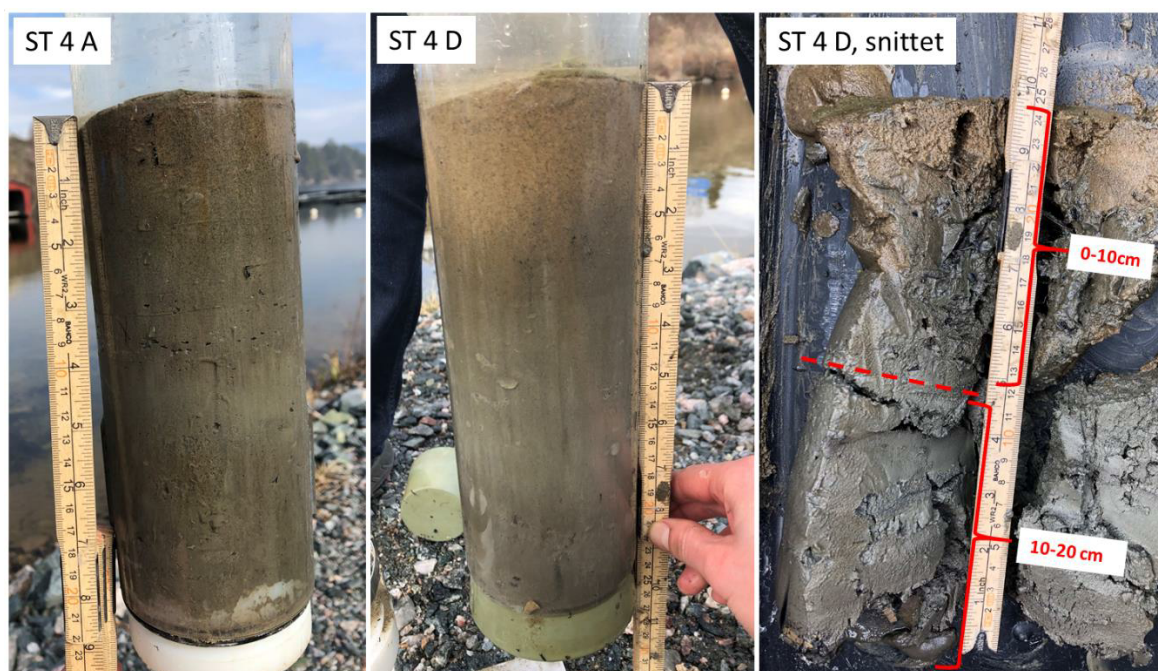
Figur 2-4: Bilder av to delprøver fra St.2.

### St.4 (10-20 cm)

På grunn av at det var så grunt ved St.4, var det mulig å vasse ut og ta sedimentkjerter for hånd. Sylinderer ble presset ned i sedimentene og bilder fra kjerneprøvetakingen og sedimentkjerter ved St.4 er vist i Figur 2-5 og Figur 2-6. Sedimentene bestod hovedsakelig av godt sortert finkornet sand. Hver delprøve ble snittet ved 10 cm dybde, slik at prøven kun bestod av sedimenter fra 10-20 cm sjiktet.



Figur 2-5: Bilde tatt under kjerneprøvetaking ved St.4



Figur 2-6: Sedimentkjerne fra St.4. Da det allerede er utført analyser på 0-10 cm sjiktet, ble kjernen snittet ved 10 cm som vist i bilde til høyre.

**St.D**

Sedimentprøver fra St.D ble tatt ved bruk av grabb. Det er ca. 30 meter dypt ved stasjonen. Det var noen utfordringer å få opp sedimentprøver ved bruk av grabb, og ved flere forsøk kom grabbprøvetakeren opp uten sedimentprøve. Sedimentene fra St.D inneholdt brungrå sedimenter med en del kvist og trebiter/flis. Sedimentene bestod av finkornet sand og silt, og det ble forsøkt å ikke få så mye kvist og trebiter i sedimentprøven, men det var vanskelig å unngå da flere av bitene var små. Dette vil nok påvirke TOC-innholdet i prøven. Det var ingen H<sub>2</sub>S lukt av sedimentene.



Figur 2-7: Bilde av sedimentprøve fra St.D.

## 3 Analyser og vurderingsgrunnlag

### 3.1 Utførte analyser

Totalt 6 blandprøver ble analysert for de obligatoriske analyseparameterne jf. OSPAR- retningslinjer. Prøver ble analysert for åtte ulike metaller (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink), polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH), polyklorete bifenyler (PCB) og tributyltinnforbindelser (TBT). I tillegg ble det analysert for totalt organisk karbon (TOC), og en kornfordelingsanalyse fra hver stasjon ble utført. Ettersom alle analyser utføres på tørrstoff er tørrstoff og vanninnhold også målt for alle prøvene.

Ved begge omganger av prøvetaking ble analysene utført av ALS Laboratory Group AS, som er akkreditert for disse analysene.

### 3.2 Grenseverdier og klassifiseringssystem

Analyseresultatene er vurdert i henhold til Miljødirektoratets Veileder 02:2018 *Klassifisering av miljøtilstand i vann* [3]. Grenseverdier for tilstandsklassene er gjengitt i Tabell 3-1.

Forvaltningsmessige klassegrenser for TBT i Veileder 02:2018 er benyttet.

I klassifiseringssystemet representerer klassegrensene en forventet økende grad av skade på organismesamfunnet i vannsøylen og sedimentene. Øvre klasse 1 representerer bakgrunnsnivå, og naturtilstanden der slike data foreligger. For noen av de menneskeskapte miljøgiftene, og der miljøgiften ikke har en naturlig kilde er øvre grense for klasse 1 satt til null. Sedimenter med konsentrasjoner av ulike forbindelser over tilstandsklasse 1 anses som forurenset, og ved transport vekk fra tiltaksområdet må disse leveres godkjent mottak/deponi.

Tabell 3-1: Tilstandsklasser for sedimenter i ferskvann. Utvalg av parametere fra Veileder 02/2018 [3].

Tilstandsklasse		1	2	3	5	5
Beskrivelse av tilstand	Enhet	Meget god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Øvre grense styres av		Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtids-eksponering	Akutt toksiske effekter ved korttids-eksponering	Omfattende toksiske effekter
<b>Metaller</b>						
Arsen (As)	mg/kg TS	< 15	15 – 18	18 – 71	71 – 580	>580
Bly (Pb)	mg/kg TS	< 25	25 – 66	66 - 1480	1480 - 2000	2000– 2500
Kadmium (Cd)	mg/kg TS	< 0,2	0,2 – 1,5	1,5 - 16	16 – 157	>157
Krom, total (Cr)	mg/kg TS	< 60	60 - 112	-	-	112
Kobber (Cu)	mg/kg TS	< 20	20-210	-	210-400	>400
Kvikksølv (Hg)	mg/kg TS	< 0,05	0,05 - 0,52	0,52 - 0,75	0,75 - 1,45	>1,45
Nikkel (Ni)	mg/kg TS	< 30	30 - 42	42 - 271	271 - 533	>533
Sink (Zn)	mg/kg TS	< 90	90-139	139-750	750-6690	>6690
<b>PAH</b>						
Naftalen	µg/kg TS	<2	2 -27	27 - 1754	1754-8769	>8769
Acenaftylen	µg/kg TS	<1,6	1,6 - 33	33 - 85	85 – 8500	>8500
Acenaften	µg/kg TS	<2,4	96	195	19500	>19500
Fluoren	µg/kg TS	<6,8	6,8 - 150	150 - 694	694 - 34700	>34700
Fenantren	µg/kg TS	<6,8	6,8 - 780	780 - 2500	2500 - 25000	>25000
Antracen	µg/kg TS	<1,2	1,2 – 4,6	4,6 - 30	30 – 295	>295
Fluoranten	µg/kg TS	<8	8 - 400	-	400 - 2000	>2000
Pyren	µg/kg TS	<5,2	5,2 - 84	84 - 840	840 - 8400	>8400
Benzo(a) antracen	µg/kg TS	<3,6	3,6 - 60	60 - 501	501 - 50100	> 50100
Krysen	µg/kg TS	<4,4	4,4 - 280	-	280 - 2800	>2800



Tilstandsklasse		1	2	3	5	5
Beskrivelse av tilstand	Enhet	Meget god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Øvre grense styres av		Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtids-eksponering	Akutt toksiske effekter ved korttids-eksponering	Omfattende toksiske effekter
Benzo(b)fluoranten	µg/kg TS	<90	90 - 140	-	140 - 10600	> 10600
Benzo(k)fluoranten	µg/kg TS	<90	90 - 135	-	135 - 7400	> 7400
Benzo(a)pyren	µg/kg TS	<6	6 - 183	183 - 2300	2300 - 13100	> 13100
Dibenso(ah)antrace n	µg/kg TS	<12	12 - 27	27 - 273	273 - 2730	>2730
Benzo(g,h,i)perylene	µg/kg TS	<18	18 - 84	-	84 - 1400	>1400
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/kg TS	<20	20 - 63	-	63 - 2300	> 2300
PAH16	µg/kg TS	<300	300 - 2000	2000-6000	6000-20000	> 20000
<b>Andre organiske</b>						
Sum PCB-7	µg/kg TS	-	4.1	4,1 - 43	43 - 430	> 430
<b>Grenseverdier for TBT</b>						
TBT	µg/kg TS	-	1 - 5	5 - 20	20 - 100	>100

## 4 Forurensningssituasjonen

### 4.1 Resultater fra kornfordelingsanalysene, TOC og vanninnhold.

Resultatene fra kornfordelingsanalysene og TOC innhold er gitt i Tabell 4-1. De undersøkte sedimentene i småbåthavnen består hovedsakelig av silt. Det er påvist noe mer innhold av sand ved St.1 i forhold til de andre stasjonene i småbåthavnen. Den dypereliggende kjerneprøven fra St.4 (10-20 cm) inneholder mer sand (52 %) enn topp-laget ved St.4 (6,2% sand). Ved dumpestedet, St.D, består sedimentene av ca. 80 % silt og 20 % sand. Det er minimalt med leire i alle sedimentprøvene. TOC-innholdet er lavt (0,4-2,1%) i alle stasjonene inne i småbåthavnen. Det er påvist høyere TOC-innhold ved St.D på 6,5 % (innhold av kvist og trebiter i prøven).

Tabell 4-1: Resultater fra kornfordelingsanalyse og TOC-analyse utført på sedimentene.

Kornstørrelse	Enhet	St.1	St. 2	St.3	St.4 (0-10 cm)	St.4 (10-20 cm)	St. D
Leire (<2 µm)	%	0,2	1,2	1	0,6	0,6	0,8
Silt (2-63 µm)	%	30,3	85,9	94,8	93,2	46,9	79,1
Sand >63 µm	%	69,5	12,9	4,2	6,2	52,5	20,1
Vanninnhold	%	25,7	38,4	45,7	52	23,2	75,3
TOC	% TS	0,44	1,2	2,1	1,5	0,62	6,5

### 4.2 Resultater fra de kjemiske analysene

Resultatene fra de kjemiske analysene er gitt i Tabell 4-2. Resultatene for hver parameter er markert med farge etter tilstandsklasse iht. Miljødirektoratets Veileder 02/2018 (Tabell 3-1). Analyserapport fra ALS Laboratory Group er gitt i Vedlegg 1.

For resultater under deteksjonsgrensen, er halve deteksjonsgrensen lagt til grunn som konsentrasjon for tilstandsklassifiseringen, etter anbefaling i Veileder M-409 [2]. Det vil da tilsi at konsentrasjoner oppgitt som f.eks. «<10 \*» µg/kg i Tabell 4-2, settes til 5 µg/kg i vurderingen av klassifisering etter Tabell 3-1.

Tabell 4-2. Analyseresultater for kjemiske analyser på alle sedimentprøvene. Resultatene er vurdert med farge iht. tilstandsklassene 1-5 angitt i Veileder 02:2018 [3] og Tabell 3-1. Metallresultater er oppgitt i mg/kg TS og resterende parametere er oppgitt i µg/kg TS.

ELEMENT	SAMPLE	St.1	St.2	St.3	St.4 (0-10 cm)	St.4 (10-20 cm)	St. D
Sampling Date	-	2019-03-07	2020-03-27	2019-03-07	2019-03-07	2020-03-27	2020-03-27
As (Arsen)	mg/kg TS	<0.5	2.6	1,4	<0.5	1.9	4.5
Cu (Kopper)	mg/kg TS	4,6	9.2	17	13	6.5	36
Cr (Krom)	mg/kg TS	4,5	6.7	10	9,2	5.3	20
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	0,05	0.39	0,19	0,29	0.11	1.4
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	3,9	9	9,7	9	5	20
Pb (Bly)	mg/kg TS	4	17	9	31	6	71
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	0,02	0.04	0,03	0,07	0.01	0.38
Zn (Sink)	mg/kg TS	28	82	74	78	37	200
Acenaften	µg/kg TS	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	73
Acenaftylen	µg/kg TS	<10*	<10*	<10*	13	<10*	23
Antracen	µg/kg TS	<10*	15	<10*	<10*	5.0	680
Benso(a)antracen^	µg/kg TS	<10*	35	<10*	35	<10*	310
Benso(a)pyren^	µg/kg TS	<10*	50	<10*	59	<10*	200
Benso(b+j)fluoranten^	µg/kg TS	<10*	83	<10*	74	<10*	510
Benso(ghi)perylene	µg/kg TS	<10*	35	<10*	60	<10*	<10
Benso(k)fluoranten^	µg/kg TS	<10*	49	<10*	43	<10*	390
Dibenso(ah)antracen^	µg/kg TS	<10*	11	<10*	15	<10*	<10
Fenantren	µg/kg TS	<10*	11	<10*	34	<10*	760
Fluoranten	µg/kg TS	<10*	79	<10*	69	<10*	500
Fluoren	µg/kg TS	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	92
Indeno(123cd)pyren^	µg/kg TS	<10*	37	<10*	57	<10*	13
Krysen^	µg/kg TS	<10*	45	<10*	43	<10*	260
Naftalen	µg/kg TS	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	94
Pyren	µg/kg TS	<10*	82	<10*	58	<10*	500
Sum PAH-16	µg/kg TS	n.d.	530	n.d.	560	<100	4400
Sum PCB-7	µg/kg TS	<4*	<4*	<4*	<4*	<4*	<4*
Dibutyltinnkation	µg/kg TS	<1	<1	49,7	4,87	<1	3.60
Monobutyltinnkation	µg/kg TS	<1	<1	22,7	5,84	<1	4.30
Tributyltinnkation	µg/kg TS	<1	<1	336	5,65	<1	1.38

\*= under deteksjonsgrense

n.d. – not detected

## 4.3 Vurdering av forurensning

### 4.3.1 Tungmetaller og PCB

Analyseresultatene viser at det ikke er særlig forurensning av tungmetaller i småbåthavnen og ingen av sedimentprøvene innen mudringsområdet inneholder metall-konsentrasjoner som overskrider tilstandsklasse 2. Ved St.1, St.3 og i dypereliggende sedimenter ved St.4 (10-20 cm) er alle tungmetaller innen tilstandsklasse 1 (Tabell 4-2). Ved St.2 og St.4 (0-10 cm) er kadmium innen tilstandsklasse 2 og ved St.4 (0-10 cm) er også kvikksølv og bly innen tilstandsklasse 2. Metallkonsentrasjonen er relativt like for alle de analyserte prøvene inne i småbåthavnen, som kan indikere at konsentrasjonene av tungmetaller er homogent fordelt innen havnen.

Ved St.D er en rekke tungmetaller innen tilstandsklasse 2 og det er påvist sink og bly innen tilstandsklasse 3.

ALS sin deteksjonsgrense for PBC er 0,5 µg/kg (Vedlegg 1). Det ble ikke påvist PCB i noen av de analyserte prøvene.

### 4.3.2 PAH

Analyseresultatene for alle de analyserte PAH-komponentene ved St.1 og St.3 er under laboratoriets deteksjonsgrenser (LOQ) på 10 µg/kg (Tabell 4-2, Vedlegg 1). Øvre grense for tilstandsklasse 1 for flere PAH-komponenter, og for øvre grense for tilstandsklasse 2 for antracen, er lavere enn 10 µg/kg (Tabell 3-1). Dette medfører noe usikkerhet når man skal oppgi riktig tilstandsklasse for sedimentene, så det må tas i betraktning at den reelle konsentrasjonen av PAH-forbindelser kan være innen tilstandsklasse 1, men med dagens analysemetode utført av laboratoriet kan ikke mer eksakte resultater oppnås, og enkelte forbindelser av PAH faller derfor innen tilstandsklasse 2, selv om de er under deteksjonsgrensen. Dette er for å unngå at konsentrasjoner ikke underestimeres.

For antracen er grenseverdien for tilstandsklasse 2 svært lav, og øvre grense ligger på 4,6 µg/kg TS (Tabell 3-1). For St.1, St.3 og St.4 (prøvetatt mars 2019) er antracen under laboratoriets deteksjonsgrense (10 µg/kg TS), og ved bruk av halvparten av deteksjonsgrensen vurdert som tilstandsklasse 3. I analyserapporten for St.2 og for St.4 (10-20 cm) har antracen fått oppgitt en verdi på henholdsvis 15 µg/kg og 5 µg/kg (prøvetatt mars 2020). På grunn av den lave grenseverdien, faller de to stasjonene innenfor tilstandsklasse 3 for antracen. I analyserapporten er det spesifikt oppgitt en usikkerhet på ±50 µg/kg for antracen ved St.2 og St.4 (10-20 cm). Dette tilsier at konsentrasjonene oppgitt i analyserapporten er svært usikker. Da det generelt er påvist svært lave konsentrasjoner av PAH-komponenter ved alle stasjonene inne i småbåthavnen, er det ikke mistanke om at sedimentene er sterkt forurenset av PAH, og vi vurderer derfor at de rapporterte konsentrasjonene av antracen er kunstig høye, og sannsynligvis burde være tilstandsklasse 2. Dette underbygges delvis også av at sum-PAH for St.1, St.3 og St.4 (10-20 cm) er innen tilstandsklasse 1 og innen tilstandsklasse 2 for St.2 og St.4 (med god margin).

Ved St.D viser flere av PAH-komponentene høye konsentrasjoner og sum-PAH er på 4400 µg/kg og faller derfor innen tilstandsklasse 3. Antracen viser en konsentrasjon på 680 µg/kg, med en usikkerhet på ±204 µg/kg og er derfor innen tilstandsklasse 5 (Tabell 3-1, Tabell 4-2).

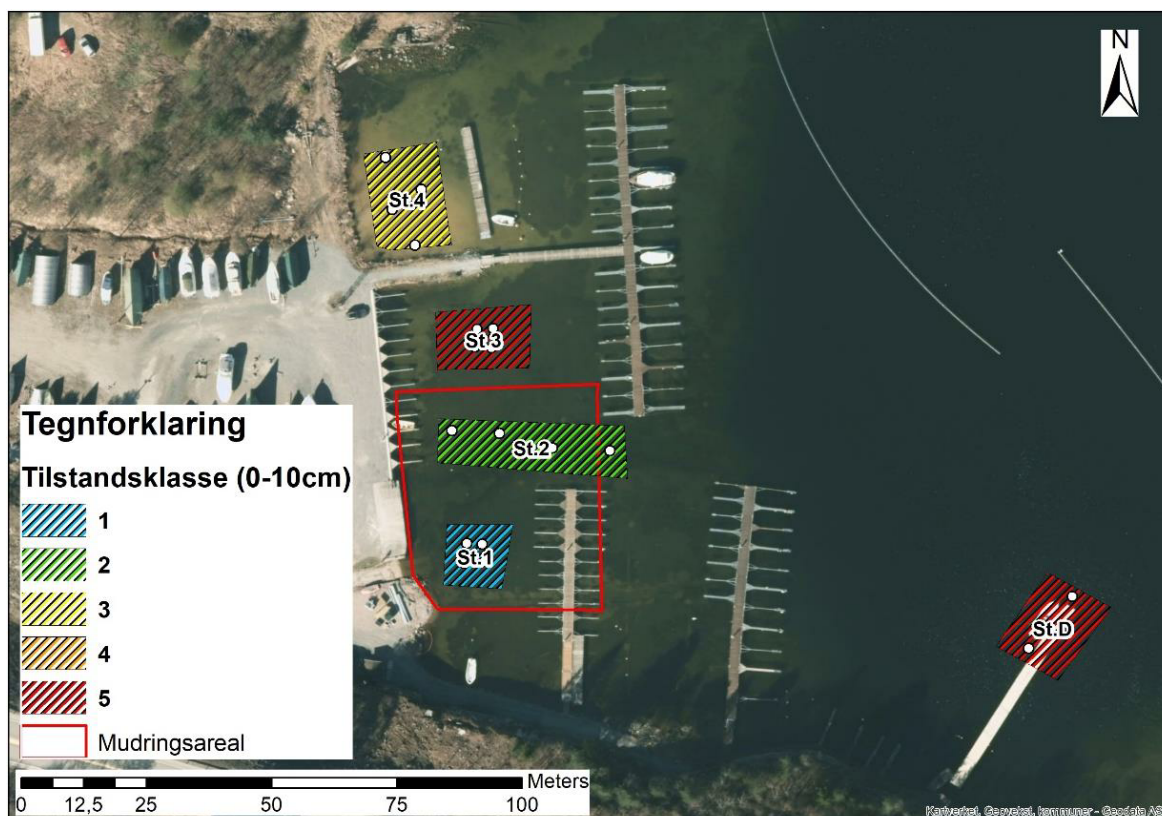
### 4.3.3 Tinnorganiske parametere (TBT)

Analyseresultatene viser at konsentrasjonene for TBT varierer inne i småbåthavnen. Ved St.1 og St.2 er det ikke påvist TBT i analysene. Det er heller ikke påvist TBT i dypereliggende sedimenter

ved St.4 (10-20cm). Ved St.3 er det påvist TBT innen tilstandsklasse 5, og ved St.4 (0-10 cm) er TBT innen tilstandsklasse 3. Ved St.D er konsentrasjonene av TBT innen tilstandsklasse 2.

#### 4.4 Påvist forurensing i kart

Påvist forurensing ved de 5 prøvetakingsstasjonene er illustrert i oversiktskart i Figur 4-1 og 4-2. Arealet til stasjonen er skissert inn og vurdert med høyeste påviste tilstandsklasse. Det bemerkes at tilstandsklasse for sum-PAH er brukt til vurdering av tilstandsklasse, slik som diskutert i avsnitt 4.3.2.



Figur 4-1: Kartet viser prøvelokalitetene med tilhørende analyseresultater vurdert med farge iht. tilstandsklassene for sedimenter i ferskvann i Veileder 02:2018 for overflatesedimenter (0-10 cm).



Figur 4-2: Kartet viser prøvelokalitetene med tilhørende analyseresultater vurdert med farge iht. tilstandsklassene for sedimenter i ferskvann i Veileder 02:2018 for den dypereliggende prøven ved St.4 (10-20 cm).

## 4.5 Kilder til forurensning

### 4.5.1 Småbåthavnen (St.1-St.4)

Det er påvist høy TBT konsentrasjon i prøven ved St.3. Denne skiller seg ut fra de andre prøvene innen småbåthavnen. TBT er et stoff som tidligere ble brukt i båtmaling og bunnstoff, og dette er den sannsynlige kilden. Antageligvis er det punktforurensning av TBT i området ved St.3, da det er påvist langt lavere konsentrasjoner i de andre sedimentprøvene i småbåthavnen. Det er påvist svak PAH-forurensning i småbåthavnen som kan skyldes små oljeutslipp fra båttrafikk og avrenning fra båt-holdeplassen. Selv om det er påvist forurensning av tungmetaller utenfor Ulefoss Jernverk har denne forurensingen ikke blitt akkumulert i stor grad inne i mudringsområdet.

### 4.5.2 Dumpeplass, St.D

Sedimentprøven fra St.D viser at sedimentene ved denne stasjonen er mer forurenset av tungmetaller og PAH i forhold til sedimentene lengre inne i havnen. I likhet med sedimentprøven utenfor småbåthavnen (Tabell 1-1) viser St.D at sedimentene er forurenset av sink. Det ble observert en del treflis i sedimentprøven. En årsak til at det er påvist mye høyere PAH-forurensning ved St.D kan være at disse treflisene er impregnert. Kreosotimpregnert treverk har tidligere vært mye brukt i brygger o.l.

## 5 Risikovurdering

### 5.1 Miljømål

**Miljømål** for tiltakene er:

- Forurensning i sedimentene skal ikke medføre helserisiko for brukere av området, verken under mudringsarbeidet eller i ettertid.
- Forurensning skal ikke spres unødvendig til omkringliggende områder.

### 5.2 Risikovurdering Trinn I for mudring

Dette er en forenklet risikovurdering hvor miljøgiftkonsentrasjonen og toksisitet av sedimenter sammenlignes med gitte grenseverdier i Tabell 3-1. Grenseverdiene beskriver den økologiske effekten ved kontakt med sediment. Trinn I er en ren klassifisering av sedimentene i forhold til grenseverdiene. Tilstandsklasse 2 identifiserer områder som kan være påvirket av lokale miljøgiftkilder uten at det er fare for toksiske effekter, og sedimentene blir sett på som å utgjøre en ubetydelig risiko. Tilstandsklassene 3 – 5 identifiserer områder der det kan være aktuelt med tiltak.

I henhold til veileder M-350/2015 for håndtering av sediment, skal det utføres en risikovurdering i henhold til veileder M-409/2015 (*Risikovurdering for forurensede sedimenter*) basert på resultatene fra miljøgiftanalysene som er utført på sedimentene. Risikovurderingen består av to trinn, der Trinn I er en ren klassifisering av sedimentene i forhold til grenseverdiene i Tabell 3-1, og omhandler kun økologiske effekter av stoffene. Risiko i forhold til human helse utføres i Trinn II.

I henhold til risikoveilederen (M-409/2015) kan sedimentene i et område vurderes som en ubetydelig risiko, og «friskmeldes» dersom gjennomsnittskonsentrasjonen for hver miljøgift, over alle prøvene, er lavere enn grenseverdien for Trinn I i risikovurderingen. Grenseverdien er for de fleste stoffer, grensen mellom tilstandsklasse 2 og 3.

### 5.3 Tilpassing av mudringsareal

Opprinnelig plan var å mudre hele indre område av småbåthavnen (St.1-St.4). På grunn påvist TBT forurensning i St.3 og St.4, har mudringsarealet blitt tilpasset slik at det kun søkes om mudring i området der sedimentene er påvist innen tilstandsklasse 2. Mudringsarealet er markert inn i Figur 4-1. Dypere liggende sedimenter ved St.4 (10-20 cm) inneholder ikke høye konsentrasjoner av forurensning. Dette er en indikasjon på at dypere sedimenter innen mudringsområdet også inneholder mindre forurensning enn det påvist i de øverste 10 cm av sedimentene ved St.1 og St.2.

### 5.4 Konklusjon

Sedimentanalyser fra stasjonene innen mudringsgrensen tilfredsstillende grenseverdien for Trinn I. På grunn av at mudringsgrensen har blitt tilpasset til å kun påvirke områder som tilfredsstillende Trinn I i risikovurdering, er det ikke nødvendig med omfattende tiltak for å begrense spredning av sedimentene under mudringsarbeidet.

Fremgangsmåte for mudringstiltaket og vurdering av foreslått dumpested er beskrevet i del. 6-Tiltaksplan.

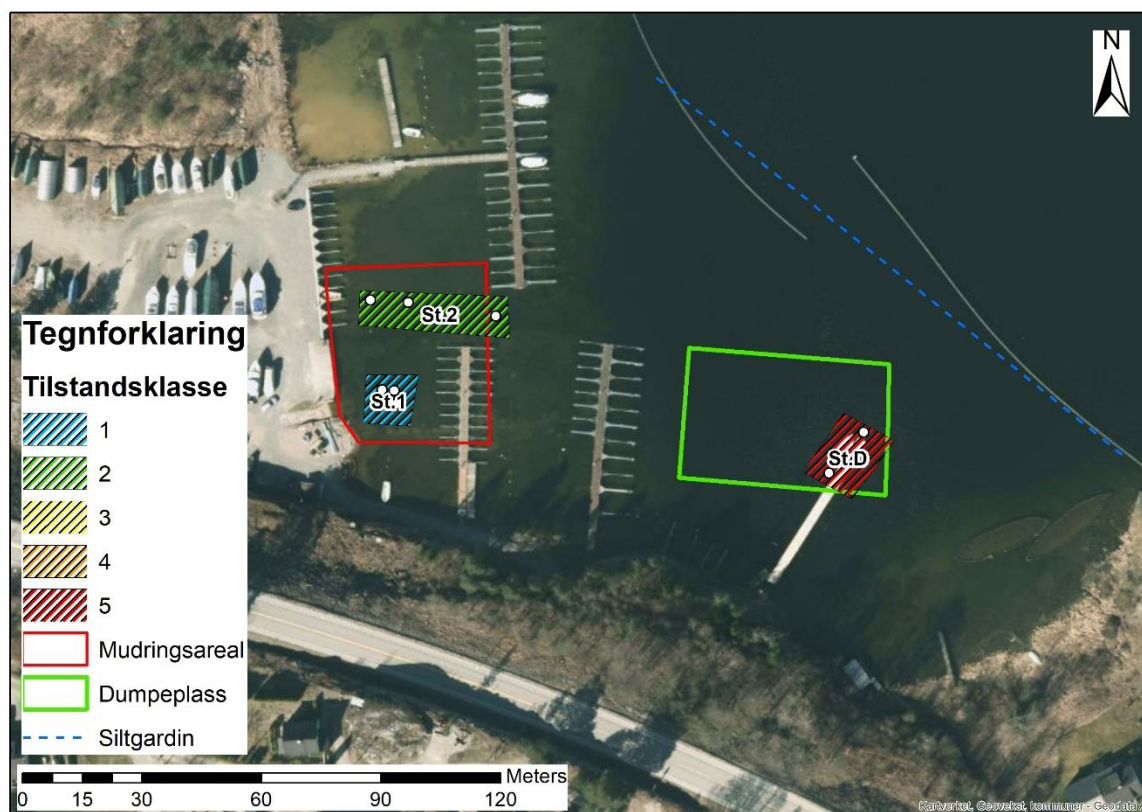
## 6 Tiltaksplan

### 6.1 Innledning

Areal for planlagt mudringsområde (Figur 6-1) er på ca. 1650 m<sup>2</sup>. Dagens vanddyb innen mudringsgrensen er ca. 0,8-1,2 m. Det planlegges å mudre ned slik at nytt vanddyb innen mudringsgrensen er på 2 m. Dette gir totalt ca. 1980 m<sup>3</sup> med overskuddsmasser. Mudringsarbeider planlegges å gjennomføres ved bruk av gravemaskin på lekter. Foreslått deponisted ligger ca. 60 meter fra mudringsområdet og plassering er vist i Figur 6-1. Massene planlegges å slippes på dumpested ved bruk av gravemaskin på lekter.

Valg av tiltaksløsning vil være styrt av bl.a. formålet med tiltaket, forurensningsgrad, økonomi, logistikk og lokale miljøforhold. Risiko for spredning av forurensning er vurdert som liten ved dette mudringstiltaket.

Da det er plan å dumpe betydelige mengder sedimenter, inneholder tiltaksplanen en begrunnelse for valgt dumpested samt forslag til tiltak for å begrense turbiditet utenfor tiltaksområdet.



Figur 6-1: Oversiktskart som viser mudringsgrense, tilstandsklasse av sedimentstasjoner innen mudringsgrense samt foreslått dumpested.

### 6.2 Mudring

Utførende entreprenør skal gjøre seg kjent med arealet til mudringsgrensen, og det skal påses at det ikke graves i sedimenter utenfor grensen som er indikert i Figur 6-1. Sedimentene innen mudringsområdet er svært hardpakket, noe som vil gjøre gravearbeider i sedimentene enklere. Det bør foreligge en plan for hvordan av-vanning av sedimentene skal foregå.



## 6.3 Disponeringsløsning

### 6.3.1 Disponeringsalternativ for overskuddsmasser

Overskuddsmasser som oppstår ved mudring er å anse som avfall, jf. forurensningsloven § 27 første ledd. Ettersom at det er en virksomhet som mudrer, blir overskuddsmassene å anse som *næringsavfall*, som definert i forurensningsloven § 27 a) annet ledd. Det følger av forurensningsloven § 32 første ledd at næringsavfall "skal bringes til lovlig avfallsanlegg med mindre det gjenvinnes eller brukes på annen måte". Ved søknad om mudring skal det foreligge en plan for disponering av de mudrede sedimentene. Valg av disponeringsløsning kan påvirkes av de mudrede sedimentenes forurensningsgrad, vanninnhold, organisk innhold og logistikk for disponering av sedimentene.

Frakt av ca. 1980 m<sup>3</sup> med sedimenter til et avfallsanlegg på land er ansett som økonomisk utfordrende og svært tungvint. Dersom sedimentene er på land er de definert som rene masser etter grenseverdier for masser på land [10]. Å levere så store mengder med rene masser til et avfallsdeponi er heller ikke ansett som den mest miljøvennlige løsningen.

På grunn av at overskuddsmassene fra mudringen er rene, kan de anses som en ressurs som kan nyttiggjøres. Å nyttiggjøre mudringsmassene på land kan la seg gjøre, men krever at man har noen som har behov for slike masser. Fylkesmannen i Vestfold står fritt til å komme med forslag til alternativ håndtering av overskuddsmasser enn forslaget som blir omtalt i følgende delkapittel.

### 6.3.2 Bunnforhold på dumpsted (St.D)

Overskuddsmassene fra mudringstiltaket er mindre forurenset enn det som er påvist ved det foreslåtte dumpstedet. Overskuddsmassene fra mudring kan derfor fungere som tildekkingsmasser for eksisterende forurensing ved dumpsted (St.D).

Eksisterende bunnforhold på dumpe/tildeckingsområde bør være blant den viktigste faktoren som avgjør valg av plassering for overskuddsmassene. Tildeckingsmassenes kornstørrelse bør være grovere enn de eksisterende sedimentene på stedet. Hvis ikke vil strøm langs sjøbunnen kunne erodere vekk tildeckingsmassene. Resultatene av kornfordelingsanalysen viser at sedimenter innen mudringsgrensen i gjennomsnitt inneholder 41% sand (> 63 µm). Sedimenter fra dumpstedet består av ca. 21% sand. Mudringsmassene er derfor mer grovkornet og vil ikke eroderes vekk når de har lagt seg på bunnen.

Det kan hende det er andre områder i Norsjø hvor det er større behov for å tildekke forurensete sedimenter, og Fylkesmannen i Vestfold er fri til å komme med forslag til eventuell andre lokaliteter for å dumpe massene.

### 6.3.3 Faktorer som man må være oppmerksom på ved utlegging av mudrede masser på sjøbunn

#### Tidsperiode:

Det er lurt å planlegge at arbeidet utføres over en så kort periode som mulig slik at det ikke blir en unødvendig lengre periode med oppvirvling av sedimenter. Mudringsarbeidet i tiltaksperioden skal følge datoer som viser hensyn til gyttesong og laksevandring.

**Transport:**

Den foreslåtte lokaliteten for tildekking (St.D) ligger i nærheten til mudringsområdet. Dette betyr at mengden transport og tidsintervallet utleggingen utføres vil være redusert. Dersom det kommer forslag om andre lokaliteter hvor det er større behov for tildekking, bør disse ikke ligge veldig langt unna tiltaksområdet ettersom mudringsarbeidet og disponeringen bør utføres over en så kort tidsperiode som mulig.

**Innhold av organisk materiale i sedimentene:**

Muddermasser med høyt organisk innhold kan resultere i redusert oksygeninnhold i vannmassene som følge av nedbrytning hvis de legges et sted med mindre TOC-innhold. Høyt organisk innhold kan føre til at individer dør eller drives fra stedet, og det kan gi økt algevekst og eutrofiering. I dette tilfellet er ikke dette ansett som en risiko ettersom mudringsmassene har lavt TOC innhold.

**Værforhold:**

Mudring og dumping i sjø bør utføres på dager da det er rolig sjø.

**Kulturminner:**

Øst for planlagt mudringssted er det registrert 3 kulturminner under vann (kan delvis skimtes på Figur 6-1). Vernestatus er uavklart, og det må gjøres tiltak for å ikke komme i berøring/tildekke disse.

## 6.4 Tiltak under mudring og dumping

Tiltak i sjøbunnen vil alltid medføre oppvirvling av partikler og tiltaksmetode bør velges med tanke på å begrense oppvirvling og spredningen av sedimenter. Mudringsarbeidet i Ulefoss småbåthavn omfatter oppgraving av betydelige mengder sediment som vil føre til suspensjon og spredning av finkornede partikler. Partikler innen størrelsesfraksjonen leire og silt suspenderes lett i vannsøylen og kan bli eksponert for transport med vannmassene

Siden sedimentene som skal mudres i er forurenset innen tilstandsklasse 2, er det foreslått å sette opp en siltgardin rundt tiltaksområdet. Forslag til plassering av siltgardin er over småbåthavns allerede eksisterende bøyer. Forslag til plassering er indikert i Figur 6-1. Gardinen plasseres vertikalt i vannsøylen og holdes opp ved hjelp av liner eller flyteelementer. Den kan forankres til bunn ved hjelp av vekter. En siltgardin er en vevd duk med mikroskopiske porer hvor hensikten er at vannet skal passere gjennom men ikke partikler. Det bør velges siltgardin med så små porestørrelser som mulig. Innen siltgardinen kan gravearbeid, ved bruk av entreprenørs valg av mudring og dumpemetode gjøres uten at partikler spres til resten av vannmassene.

Siltgardiner etableres før arbeidet begynner og står til suspenderte sedimentene i vannkolonnen har fått lagt seg etter endt tiltak. Området rundt kaien bør stenges for båttrafikk og rekreasjon under perioden arbeidet foregår. Etter endt arbeid skal siltgardinen demonteres og leveres til godkjent deponi.

## 6.5 Kontroll og overvåkning under og etter gjennomføring av tiltaket

Denne planen må forelegges, inkludert dens formål og rammer, for entreprenør og de som skal utføre arbeidene. Dette gjøres ved at planen oversendes skriftlig, samt at gjennomføringen diskuteres med utførende personell og representant for entreprenør under et oppstartsmøte.

---

Før gravearbeidene settes i gang, skal det utpekes en faglig kvalifisert person som vil være tilgjengelig under arbeidene for å kunne vurdere eventuelle uforutsette avvik i forhold til den antatte forekomst av forurensninger.

## 6.6 Sluttrapport

Forurensningsmyndighetene stiller krav om at det skal leveres en sluttrapport etter at tiltaket er gjennomført. Fristen angis i tillatelsen eller pålegget, men er normalt 6 uker etter slutføring av tiltaket. Konkrete krav om eventuell sluttrapport skal være gitt i tillatelsen.

Entreprenøren er ansvarlig for å utarbeide sluttrapporten, med beskrivelser og dokumentasjon av hvordan tiltaket ble gjennomført basert på godkjent tillatelse.

Sluttrapportens omfang vil være avhengig av tiltakets omfang, men skal normalt inneholde:

- Berørt areal
- Dokumentasjon fra overvåking
- Eventuelle kvitteringer fra deponi, f.eks. for levert sediment eller for siltgardin
- Avvik eller hendelser som har oppstått
- Dokumentasjonen kan gjerne suppleres med bilder

## 7 Referanser

- [1] Miljødirektoratets Veileder M350/2015 – Veileder for håndtering av sediment- revidert 25.mai 2018
- [2] Miljødirektoratets Veileder M-409/2015 – Risikovurdering av forurenset sediment
- [3] Miljødirektoratets Veileder 02:2018- Klassifisering av miljøtilstands i vann
- [4] Historiske kart: Tilgjengelig på: <https://www.norgebilder.no/>
- [5] Vann-nett. Tilgjengelig på: <https://vann-nett.no/portal/#/waterbody/016-6-L>
- [6] Vannmiljø. Tilgjengelig på: <https://vannmiljo.miljodirektoratet.no/>
- [7] Naturbase. Tilgjengelig på: <https://kart.naturbase.no/>
- [8] Ulefoss Jernverk. Tilgjengelig: [https://snl.no/Ulefos\\_Jernv%C3%A6rk](https://snl.no/Ulefos_Jernv%C3%A6rk)
- [9] Miljødirektoratets grunnforurensingsdatabase. Tilgjengelig på:  
<https://miljoatlas.miljodirektoratet.no/MAKartWeb/KlientFull.htm>
- [10] Veileder TA-2553/2009 - *Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn*
- [11] Miljøstatus- Miljøinformasjon fra offentlige myndigheter. Tilgjengelig på:  
<http://www.miljostatus.no/tema/kjemikalier/prioritetslisten/>

## 8 Vedlegg

Vedlegg 1. – *Analysereport fra ALS*



Mottatt dato **2019-07-04**  
 Utstedt **2019-07-19**

Sweco Norge  
 Søndre Andre Ski

Drammensveien 260  
 Postboks 80 Skøyen  
 Norway

Prosjekt **Ulefoss**  
 Bestnr **10213436**

## Analyse av sediment

Deres prøvenavn	<b>ST1</b>					
	<b>Sediment</b>					
Prøvetaker	<b>Søndre Ski</b>					
Prøvetatt	<b>2019-07-03</b>					
Labnummer	N00672296					
Analyse	Resultater	Usikkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Sedimentpakke-basis DK *</b>	-----		-	1	1	ELNO
<b>Tørrstoff (DK)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>74.3</b>	11.145	%	2	2	SAHM
<b>Vanninnhold</b> <sup>a ulev</sup>	<b>25.7</b>		%	2	2	SAHM
<b>Kornstørrelse &gt;63 <math>\mu</math>m</b> <sup>a ulev</sup>	<b>69.5</b>		%	2	2	SAHM
<b>Kornstørrelse &lt;2 <math>\mu</math>m</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.2</b>		%	2	2	SAHM
<b>Kornfordeling</b> <sup>a ulev</sup>	-----		se vedl.	2	2	SAHM
<b>TOC</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.44</b>	0.5	% TS	2	2	SAHM
<b>Naftalen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		$\mu$ g/kg TS	2	2	SAHM
<b>Acenaftalen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		$\mu$ g/kg TS	2	2	SAHM
<b>Acenaften</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		$\mu$ g/kg TS	2	2	SAHM
<b>Fluoren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		$\mu$ g/kg TS	2	2	SAHM
<b>Fenantren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		$\mu$ g/kg TS	2	2	SAHM
<b>Antracen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		$\mu$ g/kg TS	2	2	SAHM
<b>Fluoranten</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		$\mu$ g/kg TS	2	2	SAHM
<b>Pyren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		$\mu$ g/kg TS	2	2	SAHM
<b>Benso(a)antracen</b> <sup>A a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		$\mu$ g/kg TS	2	2	SAHM
<b>Krysen</b> <sup>A a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		$\mu$ g/kg TS	2	2	SAHM
<b>Benso(b+j)fluoranten</b> <sup>A a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		$\mu$ g/kg TS	2	2	SAHM
<b>Benso(k)fluoranten</b> <sup>A a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		$\mu$ g/kg TS	2	2	SAHM
<b>Benso(a)pyren</b> <sup>A a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		$\mu$ g/kg TS	2	2	SAHM
<b>Dibenso(ah)antracen</b> <sup>A a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		$\mu$ g/kg TS	2	2	SAHM
<b>Benso(ghi)perylene</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		$\mu$ g/kg TS	2	2	SAHM
<b>Indeno(123cd)pyren</b> <sup>A a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		$\mu$ g/kg TS	2	2	SAHM
<b>Sum PAH-16</b> <sup>a ulev</sup>	<b>n.d.</b>		$\mu$ g/kg TS	2	2	SAHM
<b>Sum PAH carcinogene</b> <sup>A a ulev</sup>	<b>&lt;100</b>		$\mu$ g/kg TS	2	2	SAHM
<b>PCB 28</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		$\mu$ g/kg TS	2	2	SAHM
<b>PCB 52</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		$\mu$ g/kg TS	2	2	SAHM
<b>PCB 101</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		$\mu$ g/kg TS	2	2	SAHM
<b>PCB 118</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		$\mu$ g/kg TS	2	2	SAHM
<b>PCB 138</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		$\mu$ g/kg TS	2	2	SAHM



Deres prøvenavn	<b>ST1</b>					
Prøvetaker	<b>Sondre Ski</b>					
Prøvetatt	<b>2019-07-03</b>					
Labnummer	N00672296					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>PCB 153</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>PCB 180</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Sum PCB-7</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;4</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>As (Arsen)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.5</b>		mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Pb (Bly)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>4</b>	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Cu (Kopper)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>4.6</b>	0.92	mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Cr (Krom)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>4.5</b>	0.9	mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Cd (Kadmium)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.05</b>	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Hg (Kvikksølv)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.02</b>	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Ni (Nikkel)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>3.9</b>	1	mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Zn (Sink)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>28</b>	5.6	mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Tørrstoff (L)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>77.0</b>	2.0	%	3	V	SAHM
<b>Monobutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;1</b>		µg/kg TS	3	T	SAHM
<b>Dibutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;1</b>		µg/kg TS	3	T	SAHM
<b>Tributyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;1</b>		µg/kg TS	3	T	SAHM



Deres prøvenavn	<b>ST3</b>					
	<b>Sediment</b>					
Prøvetaker	<b>Sondre Ski</b>					
Prøvetatt	<b>2019-07-03</b>					
Labnummer	<b>N00672297</b>					
Analyse	Resultater	Usikkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Sedimentpakke-basis DK *</b>	-----		-	1	1	ELNO
<b>Tørrstoff (DK)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>54.3</b>	8.145	%	2	2	SAHM
<b>Vanninnhold</b> <sup>a ulev</sup>	<b>45.7</b>		%	2	2	SAHM
<b>Kornstørrelse &gt;63 <math>\mu\text{m}</math></b> <sup>a ulev</sup>	<b>4.2</b>		%	2	2	SAHM
<b>Kornstørrelse &lt;2 <math>\mu\text{m}</math></b> <sup>a ulev</sup>	<b>1.0</b>		%	2	2	SAHM
<b>Kornfordeling</b> <sup>a ulev</sup>	-----		se vedl.	2	2	SAHM
<b>TOC</b> <sup>a ulev</sup>	<b>2.1</b>	0.5	% TS	2	2	SAHM
<b>Naftalen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>Acenaftilen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>Acenaften</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>Fluoren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>Fenantren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>Antracen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>Fluoranten</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>Pyren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>Benso(a)antracen</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>Krysen</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>Benso(b+j)fluoranten</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>Benso(k)fluoranten</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>Benso(a)pyren</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>Dibenso(ah)antracen</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>Benso(ghi)perylene</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>Indeno(123cd)pyren</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>Sum PAH-16</b> <sup>a ulev</sup>	<b>n.d.</b>		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>Sum PAH carcinogene</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>&lt;100</b>		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>PCB 28</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>PCB 52</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>PCB 101</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>PCB 118</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>PCB 138</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>PCB 153</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>PCB 180</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>Sum PCB-7</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;4</b>		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>As (Arsen)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>1.4</b>	2	$\text{mg}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>Pb (Bly)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>9</b>	2	$\text{mg}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>Cu (Kopper)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>17</b>	3.4	$\text{mg}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>Cr (Krom)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>10</b>	2	$\text{mg}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>Cd (Kadmium)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.19</b>	0.1	$\text{mg}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>Hg (Kvikksølv)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.03</b>	0.1	$\text{mg}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>Ni (Nikkel)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>9.7</b>	1.94	$\text{mg}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM



Deres prøvenavn	<b>ST3</b>					
	<b>Sediment</b>					
Prøvetaker	<b>Sondre Ski</b>					
Prøvetatt	<b>2019-07-03</b>					
Labnummer	N00672297					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Zn (Sink)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>74</b>	14.8	mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Tørrstoff (L)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>52.2</b>	2.0	%	3	V	SAHM
<b>Monobutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>22.7</b>	8.9	µg/kg TS	3	T	SAHM
<b>Dibutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>49.7</b>	19.6	µg/kg TS	3	T	SAHM
<b>Tributyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>336</b>	107	µg/kg TS	3	T	SAHM





Deres prøvenavn	<b>ST4</b>					
	<b>Sediment</b>					
Prøvetaker	<b>Sondre Ski</b>					
Prøvetatt	<b>2019-07-03</b>					
Labnummer	<b>N00672298</b>					
Analyse	Resultater	Usikkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Sedimentpakke-basis DK *</b>	-----		-	1	1	ELNO
<b>Tørrstoff (DK)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>48.0</b>	7.2	%	2	2	SAHM
<b>Vanninnhold</b> <sup>a ulev</sup>	<b>52.0</b>		%	2	2	SAHM
<b>Kornstørrelse &gt;63 <math>\mu\text{m}</math></b> <sup>a ulev</sup>	<b>6.2</b>		%	2	2	SAHM
<b>Kornstørrelse &lt;2 <math>\mu\text{m}</math></b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.6</b>		%	2	2	SAHM
<b>Kornfordeling</b> <sup>a ulev</sup>	-----		se vedl.	2	2	SAHM
<b>TOC</b> <sup>a ulev</sup>	<b>1.5</b>	0.5	% TS	2	2	SAHM
<b>Naftalen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>Acenaftilen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>13</b>	50	$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>Acenaften</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>Fluoren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>Fenantren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>34</b>	50	$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>Antracen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>Fluoranten</b> <sup>a ulev</sup>	<b>69</b>	50	$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>Pyren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>58</b>	50	$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>Benso(a)antracen</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>35</b>	50	$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>Krysen</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>43</b>	50	$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>Benso(b+j)fluoranten</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>74</b>	50	$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>Benso(k)fluoranten</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>43</b>	50	$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>Benso(a)pyren</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>59</b>	50	$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>Dibenso(ah)antracen</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>15</b>	50	$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>Benso(ghi)perylene</b> <sup>a ulev</sup>	<b>60</b>	50	$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>Indeno(123cd)pyren</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>57</b>	50	$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>Sum PAH-16</b> <sup>a ulev</sup>	<b>560</b>		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>Sum PAH carcinogene</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>390</b>		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>PCB 28</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>PCB 52</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>PCB 101</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>PCB 118</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>PCB 138</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>PCB 153</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>PCB 180</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>Sum PCB-7</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;4</b>		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>As (Arsen)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.5</b>		$\text{mg}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>Pb (Bly)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>31</b>	6.2	$\text{mg}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>Cu (Kopper)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>13</b>	2.6	$\text{mg}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>Cr (Krom)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>9.2</b>	1.84	$\text{mg}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>Cd (Kadmium)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.29</b>	0.1	$\text{mg}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>Hg (Kvikksølv)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.07</b>	0.1	$\text{mg}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM
<b>Ni (Nikkel)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>9.0</b>	1.8	$\text{mg}/\text{kg}$ TS	2	2	SAHM



Deres prøvenavn	<b>ST4</b>					
	<b>Sediment</b>					
Prøvetaker	<b>Sondre Ski</b>					
Prøvetatt	<b>2019-07-03</b>					
Labnummer	N00672298					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Zn (Sink)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>78</b>	15.6	mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Tørrstoff (L)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>51.7</b>	2.0	%	3	V	SAHM
<b>Monobutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>5.84</b>	2.30	µg/kg TS	3	T	SAHM
<b>Dibutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>4.87</b>	1.99	µg/kg TS	3	T	SAHM
<b>Tributyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>5.65</b>	1.80	µg/kg TS	3	T	SAHM



"a" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert ved ALS Laboratory Group Norway AS.

"a ulev" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert av underleverandør.

"\*\*" etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

Utførende laboratorium er oppgitt i tabell kalt Utf.

n.d. betyr ikke påvist.

n/a betyr ikke analyserbart.

< betyr mindre enn.

> betyr større enn.

Metodespesifikasjon	
1	<b>Pakkenavn «Sedimentpakke basis»</b> Øvrig metodeinformasjon til de ulike analysene sees under
2	<b>«Sediment basispakke» Risikovurdering av sediment</b>  <b>Bestemmelse av vanninnhold og tørrstoff</b>  Metode: DS 204:1980 Rapporteringsgrense: 0,1 %  <b>Bestemmelse av Kornfordeling (&lt;63 µm, &gt;63 µm og &lt;2 µm)</b>  Metode: ISO 11277:2009 Måleprinsipp: Laserdiffraksjon Rapporteringsgrense: 0,1 %  <b>Bestemmelse av TOC</b>  Metode: EN 13137:2001 Måleprinsipp: IR Rapporteringsgrense: 0.1 % TS Måleusikkerhet: Relativ usikkerhet 15 %  <b>Bestemmelse av polysykliske aromatiske hydrokarboner, PAH-16</b>  Metode: REFLAB 4:2008 Rapporteringsgrenser: 10 µg/kg TS for hver individuelle forbindelse  <b>Bestemmelse av polyklorerte bifenyler, PCB-7</b>  Metode: GC/MS/SIM Rapporteringsgrenser: 0.5 µg/kg TS for hver individuelle kongener 4 µg/kg TS for sum PCB7.  <b>Bestemmelse av metaller</b>  Metode: DS259 Måleprinsipp: ICP Rapporteringsgrenser: As(0.5), Cd(0.02), Cr(0.2), Cu(0.4), Pb(1.0), Hg(0.01), Ni(0.1), Zn(0.4) alle enheter i mg/kg TS



## ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: NO2001438	Side	: 1 av 8
Laboratorium	: ALS Laboratory Group avd. Oslo	Kunde	: Sweco Norge AS
Adresse	: Drammensveien 264 0283 Oslo Norge	Kontakt Adresse	: Hege Vågen : Drammensveien 260 0283 Oslo Norge
Epost	: info.on@alsglobal.com	Epost	: hege.vaagen@sweco.no
Telefon	: ----	Telefon	: ----
Prosjekt	: 10213436 Ulefoss		
Ordrenummer	: ----	Dato prøvemottak	: 2020-04-01 13:32
COC nummer	: ----	Analysedato	: 2020-04-01
Prøvetaker	: ----	Dokumentdato	: 2020-04-14 17:00
Sted	: ----	Antall prøver mottatt	: 3
Tilbuds- nummer	: HL2020SWECO-NO0001 (OF171793)	Antall prøver til analyse	: 3

### Generelle kommentarer

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

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

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

### Underskrivere

Underskrivere	Posisjon
Torgeir Rødsand	DAGLIG LEDER



## Analyseresultater

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**St4  
Sediment**

Prøvenummer lab

NO2001438001

Kundes prøvetakingsdato

2020-03-27 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
<b>ALS Forbindelser</b>								
Cr (Krom)	5.3	± 1.06	mg/kg TS	0.2	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	5	± 1.00	mg/kg TS	0.5	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	6.5	± 1.30	mg/kg TS	0.4	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	37	± 7.40	mg/kg TS	2	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
As (Arsen)	1.9	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.11	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.01	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	6	± 2.00	mg/kg TS	1	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	*
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Totalt organisk karbon (TOC)	0.62	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Vanninnhold	23.2	----	%	0.1	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff	76.8	± 11.52	%	1	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	52.5	----	%	-	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.6	----	%	-	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**St4**  
**Sediment**

NO2001438001

2020-03-27 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
<b>ALS Forbindelser - Fortsetter</b>								
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Antracen	5.0	± 50.00	µg/kg TS	4	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Krysen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	<10	----	µg/kg TS	10	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	<100	----	µg/kg TS	-	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	*
Sum PAH carcinogene <sup>^</sup>	<100	----	µg/kg TS	100	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	*
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
<b>Organometaller</b>								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2020-04-14	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2020-04-14	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2020-04-14	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalske parametere</b>								
Tørrstoff ved 105 grader	73.0	± 2.00	%	0.1	2020-04-03	S-DW105	LE	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**St2**  
**Sediment**

NO2001438002

2020-03-27 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
-----------	----------	----	-------	-----	-------------	--------	--------------	---------



Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

**St2**  
**Sediment**

NO2001438002

2020-03-27 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
<b>ALS Forbindelser</b>								
Cr (Krom)	6.7	± 1.34	mg/kg TS	0.2	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	9	± 1.80	mg/kg TS	0.5	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	9.2	± 1.84	mg/kg TS	0.4	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	82	± 16.40	mg/kg TS	2	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
As (Arsen)	2.6	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.39	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.04	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	17	± 3.40	mg/kg TS	1	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	*
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup>	83	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Totalt organisk karbon (TOC)	1.2	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Vanninnhold	38.4	----	%	0.1	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff	61.6	± 9.24	%	1	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	12.9	----	%	-	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	1.2	----	%	-	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Acenaftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2020-04-14 17:00  
 Side : 5 av 8  
 Ordrenummer : NO2001438  
 Kunde : Sweco Norge AS



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

**St2**  
**Sediment**

NO2001438002

2020-03-27 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
<b>ALS Forbindelser - Fortsetter</b>								
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fenantren	11	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Antracen	15	± 50.00	µg/kg TS	4	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	79	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Pyren	82	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	35	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Krysen <sup>^</sup>	45	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	49	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	50	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	11	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	35	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	37	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	530	----	µg/kg TS	-	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	*
Sum PAH carcinogene <sup>^</sup>	350	----	µg/kg TS	100	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	*
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
<b>Organometaller</b>								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2020-04-14	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2020-04-14	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2020-04-14	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysiske parametere</b>								
Tørrestoff ved 105 grader	64.7	± 2.00	%	0.1	2020-04-03	S-DW105	LE	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

**D**  
**Sediment**

NO2001438003

2020-03-27 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
<b>ALS Forbindelser</b>								
Cr (Krom)	20	± 4.00	mg/kg TS	0.2	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev





Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	D		Metode	Utøvende lab	Akkred.
				Sediment				
				LOR	Analysedato			
					NO2001438003			
					2020-03-27 00:00			
<b>ALS Forbindelser - Fortsetter</b>								
Ni (Nikkel)	20	± 4.00	mg/kg TS	0.5	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	36	± 7.20	mg/kg TS	0.4	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	200	± 40.00	mg/kg TS	2	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
As (Arsen)	4.5	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	1.4	± 0.28	mg/kg TS	0.02	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.38	± 0.11	mg/kg TS	0.01	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	71	± 14.20	mg/kg TS	1	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Naftalen	94	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	*
Benso(b+j)fluoranten^	510	± 153.00	µg/kg TS	10	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Totalt organisk karbon (TOC)	6.5	± 0.98	% tørrvekt	0.1	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Vanninnhold	75.3	----	%	0.1	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff	24.7	± 3.71	%	1	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	20.1	----	%	-	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.8	----	%	-	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	23	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Acenaften	73	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fluoren	92	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2020-04-14 17:00  
 Side : 7 av 8  
 Ordrenummer : NO2001438  
 Kunde : Sweco Norge AS



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	D		Metode	Utøvende lab	Akkred.
				LOR	Sediment			
					Analysedato			
					NO2001438003			
					2020-03-27 00:00			
<b>ALS Forbindelser - Fortsetter</b>								
Fenantren	760	± 228.00	µg/kg TS	10	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Antracen	680	± 204.00	µg/kg TS	4	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	500	± 150.00	µg/kg TS	10	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Pyren	500	± 150.00	µg/kg TS	10	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	310	± 93.00	µg/kg TS	10	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Krysen <sup>^</sup>	260	± 78.00	µg/kg TS	10	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	390	± 117.00	µg/kg TS	10	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	200	± 60.00	µg/kg TS	10	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	13	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	4400	----	µg/kg TS	-	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	*
Sum PAH carcinogene <sup>^</sup>	1700	----	µg/kg TS	100	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	*
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-04-01	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
<b>Organometaller</b>								
Monobutyltinn	4.30	----	µg/kg TS	1	2020-04-14	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	3.60	----	µg/kg TS	1	2020-04-14	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	1.38	----	µg/kg TS	1.0	2020-04-14	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalske parametere</b>								
Tørrestoff ved 105 grader	32.8	± 2.00	%	0.1	2020-04-03	S-DW105	LE	a ulev

Dette er slutten av analyseresultatdelen av analysesertifikatet



## Kort oppsummering av metoder

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

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

**MU** = Måleusikkerhet

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

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

\* = Stjerne før resultat angir ikke-akkreditert analyse.

< betyr mindre enn

> betyr mer enn

n.a. – ikke aktuelt

n.d. – Ikke påvist

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

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

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

## Utførende lab

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



Metodespesifikasjon	
3	<p>«Sediment basispakke»                      <b>Risikovurdering av sediment</b></p> <p><b>Bestemmelse av tinnorganiske forbindelser</b></p> <p>Metode:    ISO 23161:2011                      Deteksjon og kvantifisering:              GC-ICP-SFMS                      Rapporteringsgrenser:                      1 µg/kg TS</p>

Godkjenner	
ELNO	Elin Noreen
SAHM	Sabra Hashimi

Utf <sup>1</sup>	
T	GC-ICP-QMS  Ansvarlig laboratorium:              ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
V	Ansvarlig laboratorium:              ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
1	Ansvarlig laboratorium:              ALS Laboratory Group Norway AS, Postboks 643 Skøyen, 0214 Oslo, Norge Leveringsadresse: Drammensveien 264, 0283 Oslo, Norge
2	Ansvarlig laboratorium:              ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A, 3050 Humlebæk, Danmark

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

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

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

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

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.

<sup>1</sup> Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).