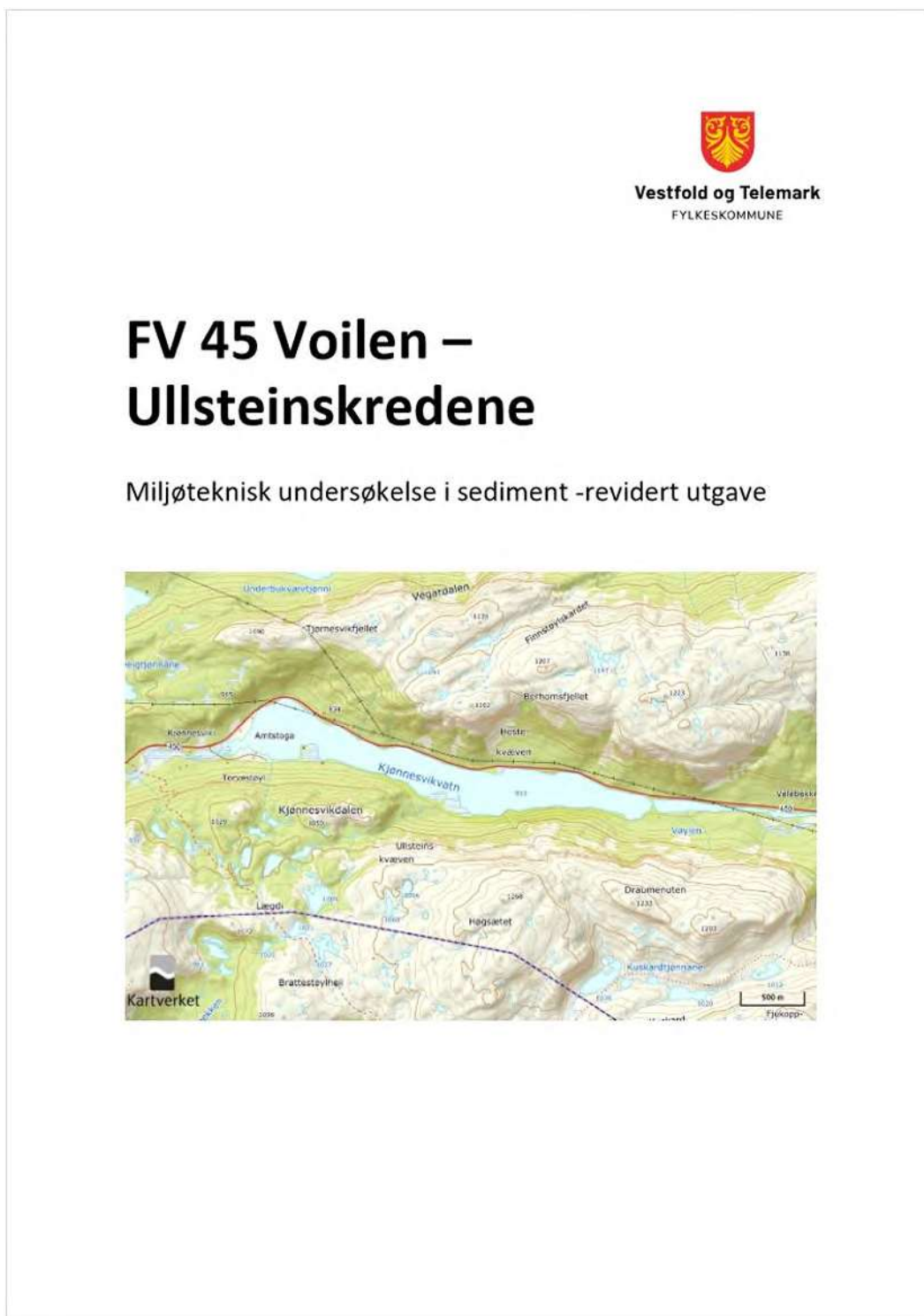


## 6. Vedlegg

### Vedlegg 6.1

#### Miljøteknisk undersøkelse i sediment -revidert utgave



<b>Tittel</b>	FV 45 Voilen -Ullsteinskredene		
<b>Forfattere</b>	Lene Roughvedt, Rådgiver - Vestfold og Telemark fylkeskommune		
<b>Oppdragsgiver</b>	Statens vegvesen, Vestfold og Telemark fylkeskommune	<b>Oppdragsansvarlig</b>	Inge Grosås
<b>Prosjekt nummer</b>	17042018	<b>Dato (revidert)</b>	03.02.2021
<b>Antall sider</b>	41	<b>Antall vedlegg</b>	1
<b>Sammendrag</b>			
<p>FV 45 i Tokke kommune ved Ullsteinskredene og Voilen skal utbedres og legges på fylling som vil gå ut i Kjønnsvikvatn. Etter forurensningsloven § 11 kan det gis tillatelse til mudring og utfylling i vassdrag. Som en del av søknadsprosessen ble tatt ut prøver av bunnsedimentene 20-21/11-2019. Tiltaksarealene defineres som mellomstore. Det ble tatt ut prøver fra fem stasjoner (ishull) ved Voilen, mens ved Ullsteinskredene ble det tatt prøver fra fire stasjoner (ishull). Prøvene ble tatt ut fra de øvre 10 cm av sedimentene. Følgende parametere ble undersøkt: kvikksølv, bly, kadmium, kobber, krom, nikkel, sink, PCB-7, enkeltforbindelser og sum PAH-16, totalt organisk innhold, tributyltinn, korngradering og vanninnhold. Samtlige analyserte stoffer i sedimentene ved Ullsteinskredene tilsvarer tkl.2 god eller lavere og er under grenseverdien for risikovurdering Trinn 1. Sedimentene på stedet bekreftes derfor til å være rene. Ved Voilen påvises det forhøyede konsentrasjoner for flere PAH forbindelser og/eller tungmetaller ved alle prøvestasjoner inntil tkl.4 dårlig. Ved Ullsteinskredene klassifiseres sedimentene til god kjemisk tilstand. Ved Voilen klassifiseres sedimentene til dårlig kjemisk tilstand.</p> <p>Resultatene viser at prøvene hovedsakelig består av sand og siltig materiale. Det er høyest finstoffandel og organisk innhold i sedimentene fra Voilen. Det uklart hva som er kilden til forurensningen ved Voilen.</p>			

# Innhold

<b>Innhold</b> .....	<b>2</b>
<b>1. Innledning</b> .....	<b>3</b>
<b>2. Metode – risikovurdering trinn 1</b> .....	<b>4</b>
2.1. Prøvestrategi .....	4
2.2. Parametervalg .....	6
2.3. Kjemisk tilstand .....	7
2.4. Klassifisering av sediment .....	8
2.5. Klassifisering etter nye veiledere .....	8
<b>3. Resultater</b> .....	<b>9</b>
3.1. Klassifisering i tilstandsklasser .....	9
3.2. Vurdering av kjemisk tilstand .....	12
3.3. Klassifisering mot veileder TA 2553/2009, Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn .....	13
3.4. Totalt organisk karbon og jordart .....	14
<b>4. Vurdering</b> .....	<b>16</b>
<b>5. Referanser</b> .....	<b>17</b>
<b>6. Vedlegg</b> .....	<b>18</b>
6.1. Analyserapporter .....	18

Forsidefoto: [Navn Navnesen]

# 1. Innledning

FV 45 mellom Dalen og Valle i Tokke kommune er spesielt skredutsatt. Ved Voilen og Ullsteinskredene er en målsetning tryggere ferdsel på vinterstid. Vegen skal derfor utbedres og legges på fylling som stedvis kommer til å gå noe titalls meter ut i Kjønnsvikvatn. Slik vil det bli plass til for skredmasser mellom fjell og veg i dagen.

Ved Ullsteinskredene ligger vegen forholdsvis tett på Kjønnsvikvatn, sørøst for Berhomsfjellet. Ved Voilen er området preget av rasmasser og ung vegetasjon i bratt skråning opp mot Berhomsfjellet. Kjønnsvikvatn er innsnevret med to nesten tilstøtende sand- og morenebanker (Statens vegvesen, 2015).

Etter forurensningsloven § 11 kan det gis tillatelse til mudring og utfylling i vassdrag. Som en del av søknadsprosessen ble tatt ut prøver av bunnsedimentene 20-21/11-2019. Undersøkelsen dekker informasjonskravet til Trinn 1 risikovurdering om sedimentenes miljøgifttilstand der prøveprogram er utarbeidet i henhold til veileder M-350 for håndtering av sediment og M-409 risikovurdering av forurenset sediment.

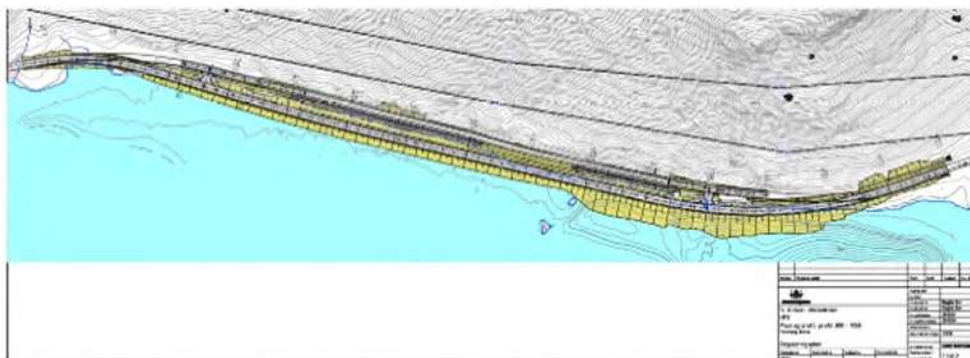
## 2. Metode – risikovurdering trinn 1

### 2.1. Prøvestrategi

Prøveprogram ble utarbeidet i henhold til veileder M-350/2015, Håndtering av sedimenter og M-409, Risikovurdering av forurenset sediment.

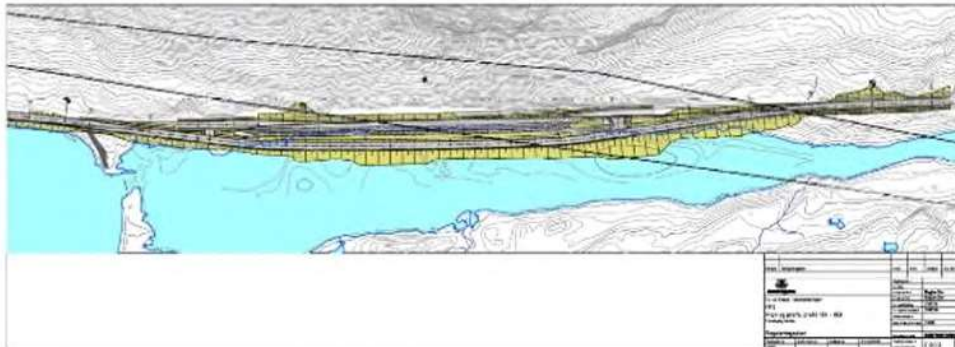
Tiltaksarealene for utfyllingene estimeres til å være mellom 5 000 og 10 000 m<sup>2</sup>. Arealene defineres som mellomstore (> 1000m<sup>2</sup>, <30000m<sup>2</sup>) ut ifra tabell 1 i veileder M-350/2018. Foreløpige beregninger tilsier at fyllingene vil gå omtrent 10 meter ut i innsjøen, stedvis lengre avhengig av sted (figur 2.1 og 2.2).

Prøvene ble tatt fra isen, noe som satte begrensning på antall prøvepunkt ved Ullsteinskredene og Voilen. Det ble tatt ut fire replikatprøver fra fire ishull/stasjoner ved Ullsteinskredene, mens ved Voilen ble det tatt ut fire replikatprøver fra fem stasjoner/ishull. Prøvemateriale ble tatt ut fra de øvre 10 cm av sedimentene (det bioaktive laget) vha. van veen grabb med volum på 1000 cm<sup>3</sup>. Replikatprøvene fra hver stasjon/ishull ble blandet til en samleprøve. Totalt ni prøver fra Voilen og Ullsteinskredene ble levert til analyse (figur 2.3).



Figur 2.1 Tegningen illustrerer fyllingen ved Ullsteinskredene, oppdatert mai 2020





Figur 2.2 tegning illustrerer fyllingen ved Voilen, oppdatert mai 2020



Figur 2.3 Røde punkt viser stasjoner/ishull for uttak av sedimentprøver ved Ullsteinskredene (til venstre) og Voilen (til høyre). Kart oppe i høyre hjørne med større utsnitt viser hvor prosjektet er lokalisert i landet (rødt punkt).

Prøvestasjonene har referansesystem UTM, sone 32 (tabell 2.1).

Tabell 2.1 Posisjon på alle prøvestasjoner/ishull innenfor det største tiltaksområdet

Ullsteinskredene	Posisjon	Voilen	Posisjon
ST 1	Nord 6579324	ST 1	Nord 6579099
	Øst 423492		Øst 425522
ST 2	Nord 6579291	ST 2	Nord 6579105
	Øst 423669		Øst 425633
ST 3	Nord 6579237	ST 3	Nord 6579108
	Øst 423844		Øst 425751
ST 4	Nord 6579201	ST 4	Nord 6579100
	Øst 424013		Øst 425875
		ST 5	Nord 6579101
			Øst 426001

## 2.2. Parametervalg

Det ble analysert på følgende parametere beskrevet i veileder M-350/2015, Håndtering av sedimenter (tabell 2.2):

Tabell 2.2 Analyserte parametere

Gruppe	Forbindelse
Tungmetaller	Hg, Pb, Cd, Cu, Cr, Hg, Ni, Zn,
Klorerte organiske forbindelser	PCB-7
Ikke klorerte organiske forbindelser	Enkeltforbindelser PAH-16
Andre	TOC, TBT
Fysisk karakterisering	Vanninnhold, kgr

Analysene ble utført av ALS Laboratory Group Norway AS som er akkreditert for de aktuelle prøvemethodene.

### 2.3. Kjemisk tilstand

Kjemisk tilstand settes med bakgrunn i verdikonsentrasjoner til utvalgte miljøgifter omtalt som de prioriterte stoffene under vanddirektivet (Direktoratgruppen vanddirektivet, 2018). Mange miljøgifter er tungt nedbrytbare og kan bioakkumuleres i næringskjeden. Liste over de prioriterte stoffene i sediment står oppført i miljødirektoratets veileder M-608, grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. Kjemisk tilstand til en vannforekomst kan ligge i kategorien god eller dårlig kjemisk tilstand (figur 2.3). Per nå er det de fleste grenseverdiene rettet mot miljøkvalitetsstandarder i sediment i kystvann. Disse grenseverdiene benyttes inntil videre også for klassifisering av miljøtilstand ut ifra ferskvannssediment.



Figur 2.3 Kjemisk tilstand i en vannforekomst



## 2.4. Klassifisering av sediment

Klassifiseringssystemet uttrykker forventet grad av skade på organismsamfunnet i vannsøylen og i sedimentene (tabell 2.3). Man kan ut ifra dette identifisere områder som kan være påvirket av lokale miljøgifter og vurdere eventuelle miljøeffekter og behov for tiltak. Klassifiseringen gjøres med bakgrunn i målte konsentrasjoner av prioriterte stoffer og vannregionspesifikke stoffer under vannforskriften (Miljødirektoratet, 2016). Grenseverdiene for Risikovurdering trinn 1 tilsvarer grensen mellom Klasse II og Klasse III i miljødirektoratets veileder M-608, grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota, rev 30.10.2020. Sedimentene ansees å utgjøre en akseptabel risiko og «friskmeldes» dersom:

- Gjennomsnittskonsentrasjon for hver miljøgift over alle prøvene (minst 5) er lavere enn grenseverdien for Trinn 1, og ingen enkeltkonsentrasjon er høyere enn den høyeste av:
  - 2 x grenseverdien,
  - grensen mellom klasse III og IV for stoffet.
- Toksitetest av sedimentet tilfredsstiller grenseverdiene for alle testene (Miljødirektoratet, 2015).

Tabell 2.3 Klassifiseringssystem for vann og sediment

I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtids-eksponering	Akutt toksiske effekter ved kort-tidseksponering	Omfattende toksiske effekter
Øvre grense: bakgrunn	Øvre grense: AA-QS, PNEC	Øvre grense: MAC-QS, PNEC <sub>akutt</sub>	Øvre grense: PNEC <sub>akutt</sub> * AF <sup>(1)</sup>	

## 2.5. Klassifisering etter nye veiledere

Analyseresultatene skulle vært klassifisert etter klassifiseringssystem for sediment i revidert veileder 02:2018. Det ble imidlertid foretatt en endring av denne veilederen 15.10.2020 der tabellene med 5-delte tilstandsklasser for prioriterte og vannregionspesifikke stoffer i ferskvann, kystvann og sediment samt tilstandsklasser for sediment ble tatt ut. Disse finnes nå i veileder M-608, grenseverdier for vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020. Resultatene er derfor vurdert på nytt etter denne reviderte veilederen hvorav ingen stoffer endrer tilstandsklasse.

## 3. Resultater

### 3.1. Klassifisering i tilstandsklasser

Tabell 3.1 Klassifisering av sedimentene i Kjønnsvikvatn ved Ullsteinskredene. Hvite celler er ikke klassifisert.

\* indikerer verdier der deteksjonsgrensen høyere enn satt grenseverdi.

Element	Enhet	St 1. Ullsteinskredet	St 2. Ullsteinskredet	St 3. Ullsteinskredet	St 4. Ullsteinskredet	Grenseverdier for trinn 1
TOC	% TS	2,5	0,53	0,7	13	
Naftalen	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	27
Acenaftylene	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	33
Acenaften	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	96
Fluoren	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	150
Fenantren	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	780
Antracen	µg/kg TS	<10*	<10*	<10*	<10*	4,6
Fluoranten	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	400
Pyren	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	84
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	60
Krysen <sup>^</sup>	µg/kg TS	<10	<10	<10	10	280
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup>	µg/kg TS	<10	<10	<10	59	
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	µg/kg TS	<10	<10	<10	27	135
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	183
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	27
Benso(ghi)perylene	µg/kg TS	<10	<10	<10	44	84
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	µg/kg TS	<10	<10	<10	40	63
Sum PAH-16	µg/kg TS	n.d.	n.d.	n.d.	180	2000
Sum PAH carcinogene <sup>^</sup>	µg/kg TS	<100	<100	<100	180	
Sum PCB-7	µg/kg TS	<4	<4	<4	<4	4,1
As (Arsen)	mg/kg TS	<0,5	2,7	<0,5	13	18
Pb (Bly)	mg/kg TS	13	17	6	63	66
Cu (Kopper)	mg/kg TS	9	5,2	3	25	210
Cr (Krom)	mg/kg TS	6,4	3,9	1,3	11	112
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	<0,02	<0,02	0,03	0,45	1,5
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01	0,06	0,52
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	4,3	4	1,9	10	42
Zn (Sink)	mg/kg TS	45	55	15	84	139
Tørstoff (L)	%	33,6	67,5	40,2	12,7	
TBT, effektbasert	µg/kg TS	<1*	<1*	<2*	<2*	0,002
TBT, forvaltningsmessig	µg/kg TS	<1	<1	<2	<2	35

Resultater

10

Tabell 3.2 Klassifisering av sedimentene i Kjønnsvikvatn ved Voilen. Hvite celler er ikke klassifisert. \* indikerer verdier der deteksjonsgrensen er høyere enn satt grenseverdi. Tall i kursiv indikerer uklassifiserte parametere over grenseverdi for risikovurdering trinn 1.

Element	Enhet	St1. Voilen	St 2. Voilen	St 3. Voilen	St 4. Voilen	St 5. Voilen	Grenseverdier for trinn 1
TOC	% TS	0,32	12	15	20	16	
Naftalen	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	<10	27
Acenaftylen	µg/kg TS	41	<10	<10	<10	<10	33
Acenaften	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	<10	96
Fluoren	µg/kg TS	<10	<10	<10	11	<10	150
Fenantren	µg/kg TS	<10	<10	<10	19	<10	780
Antracen	µg/kg TS	12	<10*	<10*	<10*	<10*	4,6
Fluoranten	µg/kg TS	140	<10	<10	240	32	400
Pyren	µg/kg TS	120	<10	<10	120	<10	84
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	µg/kg TS	99	<10	<10	15	<10	60
Krysen <sup>^</sup>	µg/kg TS	120	<10	21	250	58	280
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup>	µg/kg TS	160	<10	60	550	180	
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	µg/kg TS	110	<10	23	270	65	135
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	µg/kg TS	150	<10	<10	120	<10	183
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	µg/kg TS	26	<10	<10	17	<10	27
Benso(ghi)perylene	µg/kg TS	86	<10	21	400	74	84
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	µg/kg TS	74	<10	18	340	80	63
Sum PAH-16	µg/kg TS	1100	n.d.	140	2400	490	2000
Sum PAH carcinogene <sup>^</sup>	µg/kg TS	830	<100	140	2000	460	
Sum PCB-7	µg/kg TS	<4	<4	<4	<4	<4	4,1
As (Arsen)	mg/kg TS	1,2	7	9,2	1,2	13	18
Pb (Bly)	mg/kg TS	10	24	150	160	100	66
Cu (Kopper)	mg/kg TS	2,7	34	35	34	27	210
Cr (Krom)	mg/kg TS	1,5	8,1	14	13	11	112
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	0,04	0,92	0,15	1,2	1	1,5
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,09	0,52
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	2	14	12	15	13	42
Zn (Sink)	mg/kg TS	19	140	93	160	140	139
Tørrestoff (L)	%	74,1	15,8	9,6	8,4	9,2	
TBT, effektbasert	µg/kg TS	<1*	<2*	<3*	<3*	<3*	0,002
TBT, forvaltningsmessig	µg/kg TS	<1	<2	<3	<3	<3	35

Analyseresultatene fra sedimentene i Kjønnsvikvatn ved Ullsteinskredene tilsvarer tkl. 2 god eller lavere og er under grenseverdien for risikovurdering Trinn 1 (tabell 3.1). Sedimentene på stedet bekreftes derfor til å være rene. PAH forbindelsene antracen og TBT (effektbasert) er ikke klassifisert på grunn av høy rapporteringsgrense. Benso(b+j)fluoranten, sum PAH-16 og sum PAH -carcinogene er ikke klassifisert da det ikke finnes klassifiseringsgrenser for disse parameterne. Dette gjelder for prøvene ved begge lokasjoner. TBT er meget giftig overfor flere typer marine organismer og grenseverdiene for økologiske effekter er derfor svært lave. TBT grenseverdi for tkl.2 i miljødirektoratets veileder M-608/2016, grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota er 0,002 µg/kg. Så lave verdier er nesten umulig å analysere og siden stoffet bare er moderat nedbrytbart i sediment vil man omtrent overalt få overskridelse. Grenseverdien for risikovurdering trinn 1 på 35 µg TBT/kg (forvaltningsmessig) beholdes derfor inntil videre, selv om dette avviker fra grensen mellom tkl.2 og 3 i klassifiseringssystemet (Miljødirektoratet, 2015). Resultatene viser at TBT konsentrasjonen ved Ullsteinskredene er lavere enn 2 µg/kg og langt under den forvaltningsmessige grenseverdien.

Ved Voilen påvises det forhøyede konsentrasjoner for flere PAH forbindelser og/eller tungmetaller ved alle prøvestasjoner (tabell 3.2). Høyeste konsentrasjoner av sum PAH-16 registreres i prøvene fra stasjon 1 og 4 med resultater på henholdsvis 1100 og 2400 µg/kg. Ved stasjon 1 overskrider seks av PAH-16 forbindelsene grenseverdien for risikovurdering trinn 1 tilsvarende tkl.3, moderat (acenaftalen, antracen, pyren, benso(a)antracen) eller tkl.4, dårlig (benso(ghi)perylene, indeno(123cd)pyren. Ved stasjon 4 måles høye konsentrasjoner av benso(k)fluoranten, benso(ghi)perylene og Indeno(123cd)pyren tilsvarende tkl.4, dårlig, mens pyren, bly og sink tilsvarer tkl.3, moderat. Prøven fra stasjonen 5 har forhøyet konsentrasjon av indeno(123cd)pyren (tkl.4 dårlig) bly og sink (tkl.3 moderat). Ved stasjon 2 og 3 er alle de målte PAH-16 forbindelsene under grenseverdien for risikovurdering trinn 1. Det registreres imidlertid forhøyede sinkverdier ved stasjon 2 og forhøyede blyverdier ved stasjon 3 tilsvarende tkl.3, moderat.



## 3.2. Vurdering av kjemisk tilstand

Tabell 3.3 Kjemisk tilstand i sedimentene i Ullsteinskredene. Hvite celler med \* indikerer uklassifiserte verdier der deteksjonsgrensen er høyere enn grenseverdi.

Parameter	Enhet	Kjemisk tilstand - prioriterte stoffer og prioritert farlige stoffer i sediment, Ullsteinskredene					Grenseverdi
		St.1	St.2	St.3	St.4		
Naftalen	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10		27
Antracen	µg/kg TS	<10*	<10*	<10*	<10*		4,6
Flouranten	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10		400
Benso(k)fluoraten	µg/kg TS	<10	<10	<10	27		140
Benso(a)pyren	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10		180
Benso(ghi)perylene	µg/kg TS	<10	<10	<10	44		84
Indeno(123cd)pyren	µg/kg TS	<10	<10	<10	40		63
Pb (Bly)	mg/kg TS	13	17	6	63		66
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	<0.02	<0.02	0,03	0,45		2,5
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	<0.01	<0.01	<0.01	0,06		0,52
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	4,3	4	1,9	10		42
Tributyltinnforbindelser	µg/kg TS	<1*	<1*	<2*	<2*		0,002

Tabell 3.4 Kjemisk tilstand i sedimentene i Voilen. Hvite celler med \* indikerer uklassifiserte verdier der deteksjonsgrensen er høyere enn grenseverdi.

Parameter	Enhet	Kjemisk tilstand - prioriterte stoffer og prioritert farlige stoffer i sediment, Voilen					Grenseverdi
		St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	
Naftalen	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	<10	27
Antracen	µg/kg TS	12	<10*	<10*	<10*	<10*	4,6
Flouranten	µg/kg TS	140	<10	<10	240	32	400
Benso(k)fluoraten	µg/kg TS	110	<10	23	270	65	140
Benso(a)pyren	µg/kg TS	150	<10	<10	120	<10	180
Benso(ghi)perylene	µg/kg TS	86	<10	21	400	74	84
Indeno(123cd)pyren	µg/kg TS	74	<10	18	340	80	63
Pb (Bly)	mg/kg TS	10	24	150	160	100	66
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	0,04	0,92	0,15	1,2	1	2,5
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	<0.01	<0.01	<0.01	0,02	0,09	0,52
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	2	14	12	15	13	42
Tributyltinnforbindelser	µg/kg TS	<1*	<2*	<3*	<3*	<3*	0,002

Ved Ullsteinskredene er konsentrasjonene for samtlige prioriterte stoffer under grenseverdiene og sedimentene klassifiseres til god kjemisk tilstand (tabell 3.3).



Sedimentene i Voilen klassifiseres til dårlig kjemisk tilstand der de målte konsentrasjonene overskrider grenseverdiene for antracen, benso(a)fluoranten, benso(ghi)perylene, indeno(123)perylene og bly (tabell 3.4).

### 3.3. Klassifisering mot veileder TA 2553/2009, Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn

Tabell 3.5 Vurdering og klassifisering av sedimentene ved Voilen mot de normverdiene og helsebaserte tilstandsklasser i TA 2553/2009 Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn

Element	Enhet	St1. Voilen	St 2. Voilen	St 3. Voilen	St 4. Voilen	St 5. Voilen	Normverdigrense (mg/L)
Naftalen	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,8
Fluoren	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01	0,011	<0,01	0,8
Fluoranten	mg/kg TS	0,14	<0,01	<0,01	0,24	0,032	1
Pyren	mg/kg TS	0,12	<0,01	<0,01	0,12	<0,01	1
Benso(a)pyren	mg/kg TS	0,15	<0,01	<0,01	0,12	<0,01	1
Sum PAH-16	mg/kg TS	1,1	n.d.	0,14	2,4	0,49	2
Sum PCB-7	mg/kg TS	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	0,01
As (Arsen)	mg/kg TS	1,2	7	9,2	1,2	13	8
Pb (Bly)	mg/kg TS	10	24	150	160	100	60
Cu (Kopper)	mg/kg TS	2,7	34	35	34	27	100
Cr (Krom)	mg/kg TS	1,5	8,1	14	13	11	50
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	0,04	0,92	0,15	1,2	1	1,5
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,09	1
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	2	14	12	15	13	60
Zn (Sink)	mg/kg TS	19	140	93	160	140	200

Da det er tiltenkt å benytte sedimenter på land som vekstmedium er de forurensete sedimentene vurdert opp mot de helsebaserte tilstandsklassene (tabell 3.5)

Sum PAH-16 overskrider normverdien så vidt i prøven fra stasjon 4 med konsentrasjon på 2,4mg/kg tilsvarende tkl.2 god. Arsen i prøven fra stasjon 3 og 5 overskrider normverdien med påviste konsentrasjoner på henholdsvis 150 og 160 mg/kg tilsvarende tkl.2 god.

I prøvene fra stasjon 3, 4 og 5 ble det målt forhøyede verdier av bly på henholdsvis 150,160 og 100 mg/kg, dette tilsvarer tkl.3 moderat og tkl.2 god.

### 3.4. Totalt organisk karbon og jordart

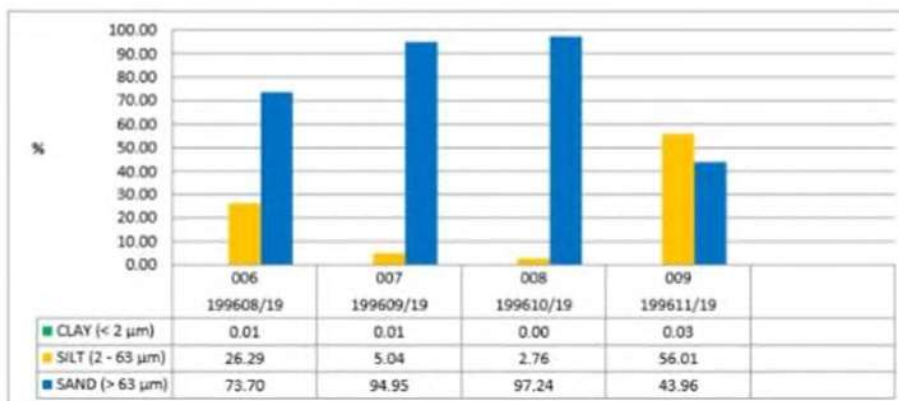
Korngradering beskriver partikkelstørrelsen i substratet, noe som har stor betydning for binding av en rekke organiske miljøgifter og metaller. Resultatene viser at prøvene hovedsakelig består av sand og siltig materiale (tabell 3.6 og 3.7, figur 3.1 og 3.2). Forurensninger kan også feste seg til humuspartikler/organisk materiale. TOC verdiene viser at det er lite organisk materiale i sedimentprøvene fra Ullsteinskredene bortsett fra i fra prøve 4 hvor TOC konsentrasjonen er 13% og finstoffandelen er større enn i de respektive prøvestasjonene. Sedimentene ved Voilen har høyere andel organisk innhold hvor TOC konsentrasjonene i prøve 2 til og med prøve 5 er mellom 12 og 16 %. I prøve 1 var imidlertid TOC verdien kun 0,32 % , samtidig som finstoffandelen ved denne prøvestasjonen bare utgjorde 0,65% (tabell 3.1 og 3.2).

Tabell 3.6 Kornfordeling, vanninnhold og tørrstoff ved alle prøvestasjoner ved Ullsteinskredene

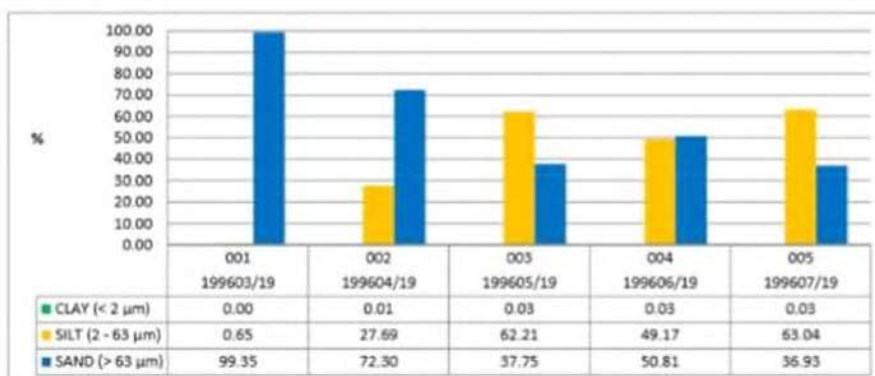
Stasjon	Vanninnhold (%)	Tørrstoff (%)	Kornstr. >63 µm (%)	Kornstr. 2-63 µm (%)	Kornstr. <2 µm (%)
1	65,4	34,6	73,7	26,3	0,01
2	39,4	60,6	95,0	5,0	0,01
3	24,3	75,7	97,2	2,8	0,00
4	85,7	14,3	44,0	56,0	0,03

Tabell 3.7 Kornfordeling, vanninnhold og tørrstoff ved alle prøvestasjoner ved Voilen

Stasjon	Vanninnhold (%)	Tørrstoff (%)	Kornstr. >63 µm (%)	Kornstr. 2-63 µm (%)	Kornstr. <2 µm (%)
1	27	73	99,4	0,65	0,00
2	86,7	13,3	72,3	27,7	0,01
3	92,8	7,24	37,8	62,2	0,03
4	90,9	9,05	50,8	49,2	0,03
5	90,3	9,7	36,9	63,0	0,03



Figur 3.1 Korngradering av sedimentene i Kjønnsvikvatn ved Ullsteinskredene.



Figur 3.2 Korngradering av sedimentene i Kjønnsvikvatn ved Voilen.

## 4. Vurdering

Prøveresultatene fra Ullsteinskredene bekrefter at sedimentene er rene.

Ved Voilen er sedimentene forurenset. Der påvises det forhøyede konsentrasjoner av flere PAH forbindelser og tungmetaller inntil tkl.4, dårlig. Spesielt ved prøvestasjon 1 og 4 ved Voilen bekreftes høye verdier for flere PAH forbindelser mens det ved prøvestasjon 2-4 påvises forhøyede konsentrasjoner av flere tungmetaller.

Vurdering opp mot de helsebaserte tilstandsklassene viser overskridelse av sum PAH – 16, bly og arsen i flere av prøvene. I henhold til veileder TA 2553/2009 Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn, tabell 7, er det tillatt å disponere toppjord <1 meter inntil tkl.3 moderat uten risikovurdering av spredning for og industri og trafikkareal innenfor tiltaksområdet. Det vurderes derfor at fordelene med gjenbruk av sedimentmasser på land er større enn ulempen med tanke på klimautfordringene og vissheten om at det er lite stedlige løsmasser i dette prosjektet.

Det er uklart hva som er kilden til forurensningen ved Voilen. En tenkelig forklaring er at prøvene har blitt kontaminert da dette er et område med tilsynelatende lite påvirkning fra menneskelig aktivitet. Nye analyser ved Voilen som ble foretatt i ettertid bekreftet rene sedimenter også ved Voilen. Dette er beskrevet i egen rapport.

## 5. Referanser

Direktoratsgruppen vanndirektivet . (2018). *Veileder 02:2018, Klassifisering av miljøtilstand i vann*.  
Direktoratsgruppen for gjennomføringen av vannforskriften.

Miljødirektoratet. (2015). *M-350/2015 Veileder for håndtering av sediment- revidert 25. mai 2018*.  
Miljødirektoratet. Hentet fra  
<https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/M350/M350.pdf>

Miljødirektoratet. (2015). *Veileder M-409/2015 Risikovurdering av forurenset sediment*.  
Miljødirektoratet.

Miljødirektoratet. (2016). *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota - Quality standards for water, sediment*. Miljødirektoratet.

Miljødirektoratet. (2020, 05 06). *Vann-nett*. Hentet fra vann-nett.no: <https://vann-nett.no/portal/#/waterbody/019-14146-L>

NIVA, NGI. (2017). *Miljøringen kurs i prøvetaking av forurensete sedimenter* . Miljøringen.

Norconsult. (2020). *Fv. 45 Voilen - Ullsteinskredene. Virkninger av utfylling i Kjønnsvikvatn med vurdering av virkning på villrein*. Statens Vegvesen.

Statens forurensningstilsyn. (2009). *Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn, Veileder TA 2553*. Statens Forurensningstilsyn.

Statens vegvesen. (2015). *Detaljregulering for rassikring av fv. 45*. Statens vegvesen.



## 6. Vedlegg

### 6.1. Analyserapporter

#### Rapport

N1922657

Side 1 (21)

237XTPATT



Mottatt dato 2019-11-27  
 Utstedt 2019-12-18

Statens Vegvesen region sør  
 Lene Kristin Roughvedt  
 Region sør  
 Bataljonvn. 15  
 3734 SKien  
 Norway

Prosjekt FV 45 skredsikring Voile  
 Bestnr 208538

#### Analyse av sediment

Analysenavn	Resultater	Usikkerhet (s)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Deres prøvenavn Prøvestasjon 1, Voilen Sediment						
Labnummer N00706617						
Sedimentpakke-basis DK <sup>1</sup>	-----		-	1	1	MOW
Tørrestoff (DK) <sup>2</sup> ulev	73.0	10.95	%	2	2	KRFR
Vanninnhold <sup>2</sup> ulev	27.0		%	2	2	KRFR
Kornstørrelse >63 µm <sup>3</sup> ulev	99.4		%	2	2	KRFR
Kornstørrelse <2 µm <sup>3</sup> ulev	<0.1		%	2	2	KRFR
Kornfordeling <sup>3</sup> ulev	-----		se vedl.	2	2	KRFR
TOC <sup>4</sup> ulev	0.32	0.5	% TS	2	2	KRFR
Naftalen <sup>5</sup> ulev	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Aceaftalen <sup>5</sup> ulev	41	50	µg/kg TS	2	2	KRFR
Aceaftalen <sup>5</sup> ulev	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Fluoreen <sup>5</sup> ulev	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Fenantren <sup>5</sup> ulev	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Antrazen <sup>5</sup> ulev	12	50	µg/kg TS	2	2	KRFR
Fluorantilen <sup>5</sup> ulev	140	50	µg/kg TS	2	2	KRFR
Pyren <sup>5</sup> ulev	120	50	µg/kg TS	2	2	KRFR
Benzo(a)antracen <sup>A</sup> <sup>5</sup> ulev	99	50	µg/kg TS	2	2	KRFR
Krysen <sup>A</sup> <sup>5</sup> ulev	120	50	µg/kg TS	2	2	KRFR
Benzo(b)fluoranten <sup>A</sup> <sup>5</sup> ulev	160	50	µg/kg TS	2	2	KRFR
Benzo(k)fluoranten <sup>A</sup> <sup>5</sup> ulev	110	50	µg/kg TS	2	2	KRFR
Benzo(a)pyren <sup>A</sup> <sup>5</sup> ulev	150	50	µg/kg TS	2	2	KRFR
Dibenzofuran(antracen) <sup>A</sup> <sup>5</sup> ulev	26	50	µg/kg TS	2	2	KRFR
Benzo(ghi)perylen <sup>5</sup> ulev	95	50	µg/kg TS	2	2	KRFR
Indenyl(123cd)pyren <sup>A</sup> <sup>5</sup> ulev	74	50	µg/kg TS	2	2	KRFR
Sum PAH-16 <sup>6</sup>	1100		µg/kg TS	2	2	KRFR
Sum PAH carcinogene <sup>A</sup> <sup>6</sup>	630		µg/kg TS	2	2	KRFR
PCB 28 <sup>7</sup> ulev	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR
PCB 52 <sup>7</sup> ulev	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR
PCB 101 <sup>7</sup> ulev	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR
PCB 118 <sup>7</sup> ulev	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR
PCB 128 <sup>7</sup> ulev	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR
PCB 153 <sup>7</sup> ulev	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR
PCB 180 <sup>7</sup> ulev	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR

ALS Laboratory Group Norway AS  
 PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

E-post [info@alsglobal.com](mailto:info@alsglobal.com)  
 Tel: + 47 22 13 18 00  
 Web: [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

Dokumentet er godkjent  
 og digitalt undertegnet  
 av Rapportør

Anne Melbom

Client Service  
[www.melbom@alsglobal.com](mailto:www.melbom@alsglobal.com)

2019-12-18 16:00:06

## Rapport

Side 2 (21)

N1922657

2317XTPATT



Deres prøvenavn		Prøvestasjon 1, Voilen Sediment					
Labnummer		N00705517					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (s)	Enhet	Metode	Utført	Sign	
Sum PCB-7*	<4		µg/kg TS	2	2	KRFR	
As (Arsen) <sup># utv</sup>	1.2	2	mg/kg TS	2	2	KRFR	
Pb (Bly) <sup># utv</sup>	19	2	mg/kg TS	2	2	KRFR	
Cu (Kopper) <sup># utv</sup>	2.7	0.8	mg/kg TS	2	2	KRFR	
Cr (Krom) <sup># utv</sup>	1.5	0.4	mg/kg TS	2	2	KRFR	
Cd (Kadmium) <sup># utv</sup>	0.04	0.1	mg/kg TS	2	2	KRFR	
Hg (Kvikksølv) <sup># utv</sup>	<0.01		mg/kg TS	2	2	KRFR	
Ni (Nikkel) <sup># utv</sup>	2	1	mg/kg TS	2	2	KRFR	
Zn (Sink) <sup># utv</sup>	19	4	mg/kg TS	2	2	KRFR	
Tørrestoff (L) <sup># utv</sup>	74.1	2.0	%	3	V	ANME	
Monobutyltinnkation <sup># utv</sup>	<1		µg/kg TS	3	T	ANME	
Dibutyltinnkation <sup># utv</sup>	<1		µg/kg TS	3	T	ANME	
Tributyltinnkation <sup># utv</sup>	<1		µg/kg TS	3	T	ANME	

ALS Laboratory Group Norway AS  
PB 843 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpborg  
Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: [info.on@alsglobal.com](mailto:info.on@alsglobal.com)  
Tel: + 47 22 13 18 00

Web: [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

Dokumentet er godkjent  
og digitalt undertegnet  
av Rapportør

Anne Melson

2019.12.19 16:50:56

Client Service  
[anne.melson@alsglobal.com](mailto:anne.melson@alsglobal.com)

## Rapport

Side 3 (21)

N1922657

2317XTPATT



Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Deres prøvenavn Prøvestasjon 2, Voilen Sediment						
Labnummer N00705518						
Sedimentpakke-basis DK*	-----		-	1	1	MOWI
Tørrestoff (DK) <sup># uløst</sup>	13.3	1.995	%	2	2	KRFR
Vanninnhold <sup># uløst</sup>	86.7		%	2	2	KRFR
Kornstørrelse >63 µm <sup># uløst</sup>	72.3		%	2	2	KRFR
Kornstørrelse <2 µm <sup># uløst</sup>	<0.1		%	2	2	KRFR
Kornfordeling <sup># uløst</sup>	-----		se vedl.	2	2	KRFR
TOC <sup># uløst</sup>	12	1.8	% TS	2	2	KRFR
Naftalen <sup># uløst</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Acenaflylen <sup># uløst</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Acenafthen <sup># uløst</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Fluoren <sup># uløst</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Fenantren <sup># uløst</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Antracen <sup># uløst</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Fluoranten <sup># uløst</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Pyren <sup># uløst</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Benso(a)antracen <sup>A</sup> <sup># uløst</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Krysen <sup>A</sup> <sup># uløst</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Benso(b+j)fluoranten <sup>A</sup> <sup># uløst</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Benso(k)fluoranten <sup>A</sup> <sup># uløst</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Benso(a)pyren <sup>A</sup> <sup># uløst</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Dibenso(ah)antracen <sup>A</sup> <sup># uløst</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Benso(ghi)perylene <sup># uløst</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Indeno(123cd)pyren <sup>A</sup> <sup># uløst</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Sum PAH-16*	n.d.		µg/kg TS	2	2	KRFR
Sum PAH carcinogene <sup>A</sup> *	<100		µg/kg TS	2	2	KRFR
PCB 28 <sup># uløst</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR
PCB 52 <sup># uløst</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR
PCB 101 <sup># uløst</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR
PCB 118 <sup># uløst</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR
PCB 138 <sup># uløst</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR
PCB 153 <sup># uløst</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR
PCB 180 <sup># uløst</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR
Sum PCB-7*	<4		µg/kg TS	2	2	KRFR
As (Arsen) <sup># uløst</sup>	7.0	2.1	mg/kg TS	2	2	KRFR
Pb (Bly) <sup># uløst</sup>	24	4.8	mg/kg TS	2	2	KRFR
Cu (Kopper) <sup># uløst</sup>	34	6.8	mg/kg TS	2	2	KRFR
Cr (Krom) <sup># uløst</sup>	8.1	1.62	mg/kg TS	2	2	KRFR
Cd (Kadmium) <sup># uløst</sup>	0.92	0.184	mg/kg TS	2	2	KRFR
Hg (Kvikksølv) <sup># uløst</sup>	<0.01		mg/kg TS	2	2	KRFR
Ni (Nikkel) <sup># uløst</sup>	14	2.8	mg/kg TS	2	2	KRFR
Zn (Sink) <sup># uløst</sup>	140	28	mg/kg TS	2	2	KRFR

ALS Laboratory Group Norway AS  
PB 843 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpborg  
Yvesveien 17, N-1715 Yven

E-post: [info.org@alsglobal.com](mailto:info.org@alsglobal.com)  
Tel: + 47 22 13 18 00

Web: [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

Dokumentet er godkjent  
og digitalt undertegnet  
av Rapportør

Anne Melson

2019.12.18 16:32:56

Client Service  
[anne.melson@alsglobal.com](mailto:anne.melson@alsglobal.com)

## Rapport

Side 4 (21)

N1922657

2317XTPATT



Deres prøvenavn	Prøvestasjon 2, Voilen Sediment					
Labnummer	N00705518					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (s)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrestoff (L) <sup># URFV</sup>	15.8	2.0	%	3	V	ANME
Monobutyltinnkation <sup># URFV</sup>	<2		µg/kg TS	3	T	ANME
Dibutyltinnkation <sup># URFV</sup>	<2		µg/kg TS	3	T	ANME
Tributyltinnkation <sup># URFV</sup>	<2		µg/kg TS	3	T	ANME

ALS Laboratory Group Norway AS  
PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Saipsborg  
Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: [info.no@alsglobal.com](mailto:info.no@alsglobal.com)  
Tel: + 47 22 13 18 00

Web: [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

Dokumentet er godkjent  
og digitalt undertegnet  
av Rapportør

Anne Nelson

Client Service  
2019.12.18 16:50:58  
[anne.nelson@alsglobal.com](mailto:anne.nelson@alsglobal.com)

# Rapport

Side 5 (21)

N1922657

2317XTPATTT



Analyse	Resultater	Usikkerhet (t)	Enhet	Metode	Utført	Sign.
Deres prøvenavn Prøvestasjon 3, Voilen Sediment						
Labnummer N00705519						
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	MCWI
Tørrestoff (DK) <sup>#</sup> <sup>u</sup> lev	7.24	1.088	%	2	2	KRFR
Vanninnhold <sup>#</sup> <sup>u</sup> lev	92.8		%	2	2	KRFR
Kornstørrelse >63 µm <sup>#</sup> <sup>u</sup> lev	37.8		%	2	2	KRFR
Kornstørrelse <2 µm <sup>#</sup> <sup>u</sup> lev	<0.1		%	2	2	KRFR
Kornfordeling <sup>#</sup> <sup>u</sup> lev	-----		se vedl.	2	2	KRFR
TOC <sup>#</sup> <sup>u</sup> lev	15	2.25	% TS	2	2	KRFR
Naftalen <sup>#</sup> <sup>u</sup> lev	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Acenafnylen <sup>#</sup> <sup>u</sup> lev	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Acenafnylen <sup>#</sup> <sup>u</sup> lev	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Fluoren <sup>#</sup> <sup>u</sup> lev	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Fenantren <sup>#</sup> <sup>u</sup> lev	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Antracen <sup>#</sup> <sup>u</sup> lev	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Fluoranten <sup>#</sup> <sup>u</sup> lev	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Pyren <sup>#</sup> <sup>u</sup> lev	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Benso(a)antracen <sup>A</sup> <sup>#</sup> <sup>u</sup> lev	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Krysen <sup>A</sup> <sup>#</sup> <sup>u</sup> lev	21	50	µg/kg TS	2	2	KRFR
Benso(b+j)fluoranten <sup>A</sup> <sup>#</sup> <sup>u</sup> lev	60	50	µg/kg TS	2	2	KRFR
Benso(k)fluoranten <sup>A</sup> <sup>#</sup> <sup>u</sup> lev	23	50	µg/kg TS	2	2	KRFR
Benso(a)pyren <sup>A</sup> <sup>#</sup> <sup>u</sup> lev	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Dibenso(ah)antracen <sup>A</sup> <sup>#</sup> <sup>u</sup> lev	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Benso(ghi)perylen <sup>#</sup> <sup>u</sup> lev	21	50	µg/kg TS	2	2	KRFR
Indeno(123cd)pyren <sup>A</sup> <sup>#</sup> <sup>u</sup> lev	18	50	µg/kg TS	2	2	KRFR
Sum PAH-16 *	140		µg/kg TS	2	2	KRFR
Sum PAH carcinogene <sup>A</sup> *	140		µg/kg TS	2	2	KRFR
PCB 28 <sup>#</sup> <sup>u</sup> lev	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR
PCB 52 <sup>#</sup> <sup>u</sup> lev	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR
PCB 101 <sup>#</sup> <sup>u</sup> lev	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR
PCB 118 <sup>#</sup> <sup>u</sup> lev	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR
PCB 128 <sup>#</sup> <sup>u</sup> lev	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR
PCB 153 <sup>#</sup> <sup>u</sup> lev	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR
PCB 180 <sup>#</sup> <sup>u</sup> lev	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR
Sum PCB-7 *	<4		µg/kg TS	2	2	KRFR
As (Arsen) <sup>#</sup> <sup>u</sup> lev	9.2	2.76	mg/kg TS	2	2	KRFR
Pb (Bly) <sup>#</sup> <sup>u</sup> lev	150	30	mg/kg TS	2	2	KRFR
Cu (Kopper) <sup>#</sup> <sup>u</sup> lev	35	7	mg/kg TS	2	2	KRFR
Cr (Krom) <sup>#</sup> <sup>u</sup> lev	14	2.8	mg/kg TS	2	2	KRFR
Cd (Kadmium) <sup>#</sup> <sup>u</sup> lev	0.15	0.1	mg/kg TS	2	2	KRFR
Hg (Kvikksølv) <sup>#</sup> <sup>u</sup> lev	<0.01		mg/kg TS	2	2	KRFR
Ni (Nikkel) <sup>#</sup> <sup>u</sup> lev	12	2.4	mg/kg TS	2	2	KRFR
Zn (Sink) <sup>#</sup> <sup>u</sup> lev	93	18.6	mg/kg TS	2	2	KRFR

ALS Laboratory Group Norway AS  
PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpsborg  
Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: [info.cn@alsglobal.com](mailto:info.cn@alsglobal.com)

Tel: + 47 22 13 18 00

Web: [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

Dokumentet er godkjent  
og digitalt undertegnet  
av Rapportør

Anne Melson

Client Service  
[anne.melson@alsglobal.com](mailto:anne.melson@alsglobal.com)

2019.12.18 16:50:58



## Rapport

Side 0 (21)

N1922657

23I7XTPATT



Deres prøvenavn	Prøvestasjon 3, Voilen Sediment					
Labnummer	ND0705519					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrestoff (L) <sup># 100%</sup>	5.6	2.0	%	3	V	ANME
Monobutyltinnkation <sup># 100%</sup>	<3		µg/kg TS	3	T	ANME
Dibutyltinnkation <sup># 100%</sup>	<3		µg/kg TS	3	T	ANME
Tributyltinnkation <sup># 100%</sup>	<3		µg/kg TS	3	T	ANME

ALS Laboratory Group Norway AS  
PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpsborg  
Yverveien 17, N-1715 Yven

E-post: [info.no@alsglobal.com](mailto:info.no@alsglobal.com)  
Tel. + 47 22 13 18 00

Web: [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

Dokumentet er godkjent  
og digitalt undertegnet  
av Rapportør

Anne Melson

Client Service  
[anne.melson@alsglobal.com](mailto:anne.melson@alsglobal.com)

2019.12.18 16:50:56

## Rapport

Side 7 (21)

N1922657

2317XTPATTT



Analyse	Resultater	Usikkerhet (s)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Deres prøvenavn: Prøvestasjon 4, Voilen Sediment						
Labnummer: N00706520						
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	MCWI
Tørrestoff (DK) <sup>a</sup> uløsl	9.05	1.3575	%	2	2	KRFR
Vanninnhold <sup>a</sup> uløsl	90.9		%	2	2	KRFR
Kornstørrelse >63 µm <sup>a</sup> uløsl	50.8		%	2	2	KRFR
Kornstørrelse <2 µm <sup>a</sup> uløsl	<0.1		%	2	2	KRFR
Kornfordeling <sup>a</sup> uløsl	-----		se vedl.	2	2	KRFR
TOC <sup>a</sup> uløsl	20	3	% TS	2	2	KRFR
Naftalen <sup>a</sup> uløsl	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Acenaftalen <sup>a</sup> uløsl	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Acenaften <sup>a</sup> uløsl	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Fluoren <sup>a</sup> uløsl	11	50	µg/kg TS	2	2	KRFR
Fenantren <sup>a</sup> uløsl	19	50	µg/kg TS	2	2	KRFR
Antracen <sup>a</sup> uløsl	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Fluoranten <sup>a</sup> uløsl	240	72	µg/kg TS	2	2	KRFR
Pyren <sup>a</sup> uløsl	120	50	µg/kg TS	2	2	KRFR
Benso(a)antracen <sup>a</sup> uløsl	15	50	µg/kg TS	2	2	KRFR
Krysen <sup>a</sup> uløsl	250	75	µg/kg TS	2	2	KRFR
Benso(b+)fluoranten <sup>a</sup> uløsl	550	165	µg/kg TS	2	2	KRFR
Benso(k)fluoranten <sup>a</sup> uløsl	270	81	µg/kg TS	2	2	KRFR
Benso(a)pyren <sup>a</sup> uløsl	120	50	µg/kg TS	2	2	KRFR
Dibenso(ah)antracen <sup>a</sup> uløsl	17	50	µg/kg TS	2	2	KRFR
Benso(ghi)perylene <sup>a</sup> uløsl	400	120	µg/kg TS	2	2	KRFR
Indeno(123cd)pyren <sup>a</sup> uløsl	340	102	µg/kg TS	2	2	KRFR
Sum PAH-15 *	2400		µg/kg TS	2	2	KRFR
Sum PAH carcinogene <sup>a</sup> *	2000		µg/kg TS	2	2	KRFR
PCB 28 <sup>a</sup> uløsl	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR
PCB 52 <sup>a</sup> uløsl	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR
PCB 101 <sup>a</sup> uløsl	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR
PCB 118 <sup>a</sup> uløsl	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR
PCB 138 <sup>a</sup> uløsl	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR
PCB 153 <sup>a</sup> uløsl	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR
PCB 180 <sup>a</sup> uløsl	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR
Sum PCB-7 *	<4		µg/kg TS	2	2	KRFR
As (Arsen) <sup>a</sup> uløsl	1.2	2	mg/kg TS	2	2	KRFR
Pb (Bly) <sup>a</sup> uløsl	160	32	mg/kg TS	2	2	KRFR
Cu (Kopper) <sup>a</sup> uløsl	34	6.8	mg/kg TS	2	2	KRFR
Cr (Krom) <sup>a</sup> uløsl	13	2.6	mg/kg TS	2	2	KRFR
Cd (Kadmium) <sup>a</sup> uløsl	1.2	0.24	mg/kg TS	2	2	KRFR
Hg (Kvikksølv) <sup>a</sup> uløsl	0.02	0.1	mg/kg TS	2	2	KRFR
Ni (Nikkel) <sup>a</sup> uløsl	15	3	mg/kg TS	2	2	KRFR
Zn (Sink) <sup>a</sup> uløsl	160	32	mg/kg TS	2	2	KRFR

ALS Laboratory Group Norway AS  
PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpsborg  
Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: [info.en@alsglobal.com](mailto:info.en@alsglobal.com)  
Tel: + 47 22 13 18 00  
Web: [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

Dokumentet er godkjent  
og digitalt undertegnet  
av Rapportør

Anne Melson

Client Service  
[anne.melson@alsglobal.com](mailto:anne.melson@alsglobal.com)

2019.12.18 16:50:56

## Rapport

Side 8 (21)

N1922657

Z3ITXPATT



Deres prøvenavn	Prøvestasjon 4, Voilen Sediment					
Løbnummer	N00705520					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrestoff (L) <sup># 100V</sup>	8.4	2.0	%	3	V	ANME
Monobutyltinnkation <sup># 100V</sup>	<3		µg/kg TS	3	T	ANME
Dibutyltinnkation <sup># 100V</sup>	<3		µg/kg TS	3	T	ANME
Tributyltinnkation <sup># 100V</sup>	<3		µg/kg TS	3	T	ANME

ALS Laboratory Group Norway AS  
PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sjørsborg  
Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: [info@alsglobal.com](mailto:info@alsglobal.com)  
Tel: + 47 22 13 18 00

Web: [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

Dokumentet er godkjent  
og digitalt undertegnet  
av Rapportør

Anne Melson

Client Service  
[anne.melson@alsglobal.com](mailto:anne.melson@alsglobal.com)

2019.12.18 16:50:58

## Rapport

Side 9 (21)

N1922657

2317XTPATT



Deres prøvenavn		Prøvestasjon 5, Voilen Sediment					
Labnummer		N00705521					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign	
Sedimentpakke-basis DK*	-----		-	1	1	MOWI	
Tørrestoff (DK) <sup># utv</sup>	9.7	1.455	%	2	2	KRFR	
Vanninnhold <sup># utv</sup>	90.3		%	2	2	KRFR	
Kornstørrelse >63 µm <sup># utv</sup>	36.9		%	2	2	KRFR	
Kornstørrelse <2 µm <sup># utv</sup>	<0.1		%	2	2	KRFR	
Kornfordeling <sup># utv</sup>	-----		se vedl.	2	2	KRFR	
TOC <sup># utv</sup>	16	2.4	% TS	2	2	KRFR	
Naftalen <sup># utv</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR	
Acenafitylen <sup># utv</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR	
Acenaften <sup># utv</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR	
Fluoren <sup># utv</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR	
Fenantren <sup># utv</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR	
Antracen <sup># utv</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR	
Fluoranten <sup># utv</sup>	32	50	µg/kg TS	2	2	KRFR	
Pyren <sup># utv</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR	
Benso(a)antracen <sup>A</sup> <sup># utv</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR	
Krysen <sup>A</sup> <sup># utv</sup>	58	50	µg/kg TS	2	2	KRFR	
Benso(b+j)fluoranten <sup>A</sup> <sup># utv</sup>	180	54	µg/kg TS	2	2	KRFR	
Benso(k)fluoranten <sup>A</sup> <sup># utv</sup>	65	50	µg/kg TS	2	2	KRFR	
Benso(a)pyren <sup>A</sup> <sup># utv</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR	
Dibenso(ah)antracen <sup>A</sup> <sup># utv</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR	
Benso(ghi)perylen <sup>A</sup> <sup># utv</sup>	74	50	µg/kg TS	2	2	KRFR	
Indeno(123cd)pyren <sup>A</sup> <sup># utv</sup>	80	50	µg/kg TS	2	2	KRFR	
Sum PAH-16*	490		µg/kg TS	2	2	KRFR	
Sum PAH carcinogene <sup>A</sup> *	460		µg/kg TS	2	2	KRFR	
PCB 28 <sup># utv</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR	
PCB 52 <sup># utv</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR	
PCB 101 <sup># utv</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR	
PCB 118 <sup># utv</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR	
PCB 138 <sup># utv</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR	
PCB 153 <sup># utv</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR	
PCB 180 <sup># utv</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR	
Sum PCB-7*	<4		µg/kg TS	2	2	KRFR	
As (Arsen) <sup># utv</sup>	13	3.9	mg/kg TS	2	2	KRFR	
Pb (Bly) <sup># utv</sup>	100	20	mg/kg TS	2	2	KRFR	
Cu (Kopper) <sup># utv</sup>	27	5.4	mg/kg TS	2	2	KRFR	
Cr (Krom) <sup># utv</sup>	11	2.2	mg/kg TS	2	2	KRFR	
Cd (Kadmium) <sup># utv</sup>	1.0	0.2	mg/kg TS	2	2	KRFR	
Hg (Kvikksølv) <sup># utv</sup>	0.09	0.1	mg/kg TS	2	2	KRFR	
Ni (Nikkel) <sup># utv</sup>	13	2.6	mg/kg TS	2	2	KRFR	
Zn (Sink) <sup># utv</sup>	140	28	mg/kg TS	2	2	KRFR	

ALS Laboratory Group Norway AS  
PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpborg  
Yvernveien 17, N-1715 Yven

E-post: [info@alstglobal.com](mailto:info@alstglobal.com)  
Tel: +47 22 13 18 00

Web: [www.alstglobal.no](http://www.alstglobal.no)

Dokumentet er godkjent  
og digitalt undertegnet  
av Rapportør

Anna Melson

Client Service  
[anna.melson@alstglobal.com](mailto:anna.melson@alstglobal.com)

2019-12-19 16:50:08

## Rapport

Side 10 (21)

N1922657

2317XTPATTT



Deres prøvenavn	Prøvestasjon 5, Voien Sediment					
Labnummer	N00705521					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (s)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrestoff (L) <sup>a, ulev</sup>	9.2	2.0	%	3	V	ANME
Monobutyltinnkation <sup>a, ulev</sup>	<3		µg/kg TS	3	T	ANME
Dibutyltinnkation <sup>a, ulev</sup>	<3		µg/kg TS	3	T	ANME
Tributyltinnkation <sup>a, ulev</sup>	<3		µg/kg TS	3	T	ANME

ALS Laboratory Group Norway AS  
PB 043 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpsborg  
Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: [info.on@algalcal.com](mailto:info.on@algalcal.com)  
Tel: + 47 22 15 18 00

Web: [www.algalcal.no](http://www.algalcal.no)

Dokumentet er godkjent  
og digitalt undertegnet  
av Rapportør

Anne Melson

Client Service  
[anne.melson@algalcal.com](mailto:anne.melson@algalcal.com)

2019.12.18 16:30:58

# Rapport

Side 11 (21)

N1922657

2317XTPATTT



Deres prøvenavn		Prøvestasjon 1, Ullstein Sediment				
Labnummer		N00705622				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (%)	Enhet	Metode	Utført	Sign.
Sedimentpakke-basis DK*	-----		-	1	1	MOWI
Tørrestoff (DK) <sup>§ 100v</sup>	34.6	5.10	%	2	2	KRFR
Vanninnhold <sup>§ 100v</sup>	65.4		%	2	2	KRFR
Kornstørrelse >63 µm <sup>§ 100v</sup>	73.7		%	2	2	KRFR
Kornstørrelse <2 µm <sup>§ 100v</sup>	<0.1		%	2	2	KRFR
Kornfordeling <sup>§ 100v</sup>	-----		se vedl.	2	2	KRFR
TOC <sup>§ 100v</sup>	2.5	0.5	% TS	2	2	KRFR
Naftalen <sup>§ 100v</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Acenaflyten <sup>§ 100v</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Acenafthen <sup>§ 100v</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Fluoren <sup>§ 100v</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Fenantren <sup>§ 100v</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Antracen <sup>§ 100v</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Fluoranten <sup>§ 100v</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Pyren <sup>§ 100v</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Benso(a)antracen <sup>A</sup> <sup>§ 100v</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Krysen <sup>A</sup> <sup>§ 100v</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Benso(b+j)fluoranten <sup>A</sup> <sup>§ 100v</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Benso(k)fluoranten <sup>A</sup> <sup>§ 100v</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Benso(a)pyren <sup>A</sup> <sup>§ 100v</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Dibenso(ah)antracen <sup>A</sup> <sup>§ 100v</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Benso(ghi)perylene <sup>A</sup> <sup>§ 100v</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Indeno(123cd)pyren <sup>A</sup> <sup>§ 100v</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Sum PAH-16*	n.d.		µg/kg TS	2	2	KRFR
Sum PAH carcinogene <sup>A</sup> *	<100		µg/kg TS	2	2	KRFR
PCB 28 <sup>§ 100v</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR
PCB 52 <sup>§ 100v</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR
PCB 101 <sup>§ 100v</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR
PCB 118 <sup>§ 100v</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR
PCB 138 <sup>§ 100v</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR
PCB 153 <sup>§ 100v</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR
PCB 180 <sup>§ 100v</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR
Sum PCB-7*	<4		µg/kg TS	2	2	KRFR
As (Arsen) <sup>§ 100v</sup>	<0.5		mg/kg TS	2	2	KRFR
Pb (Bly) <sup>§ 100v</sup>	13	2.6	mg/kg TS	2	2	KRFR
Cu (Kopper) <sup>§ 100v</sup>	9.0	1.8	mg/kg TS	2	2	KRFR
Cr (Krom) <sup>§ 100v</sup>	6.4	1.28	mg/kg TS	2	2	KRFR
Cd (Kadmium) <sup>§ 100v</sup>	<0.02		mg/kg TS	2	2	KRFR
Hg (Kvikksølv) <sup>§ 100v</sup>	<0.01		mg/kg TS	2	2	KRFR
Ni (Nikkel) <sup>§ 100v</sup>	4.3	1	mg/kg TS	2	2	KRFR
Zn (Sink) <sup>§ 100v</sup>	45	9	mg/kg TS	2	2	KRFR

ALS Laboratory Group Norway AS  
PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpsborg  
Yvensien 17, N-1715 Yven

E-post: [info@alsglobal.com](mailto:info@alsglobal.com)  
Tel: + 47 22 13 18 00

Web: [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

Dokumentet er godkjent  
og digitalt undertegnet  
av Rapportør

Anne Melton

Client Service  
[anne.melton@alsglobal.com](mailto:anne.melton@alsglobal.com)

2018.10.18 16:50:38



## Rapport

Side 12 (21)

N1922657

2317XTPATT



Deres prøvenavn	Prøvestasjon 1, Ullstein Sediment					
Labnummer	N00705522					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (z)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrestoff (L) <sup># 100V</sup>	33.6	2.0	%	3	V	ANME
Monobutyltinnkation <sup># 100V</sup>	<1		µg/kg TS	3	T	ANME
Dibutyltinnkation <sup># 100V</sup>	<1		µg/kg TS	3	T	ANME
Tributyltinnkation <sup># 100V</sup>	<1		µg/kg TS	3	T	ANME

ALS Laboratory Group Norway AS  
PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpsborg  
Yverveien 17, N-1715 Yven

E-post: [info.no@alsglobal.com](mailto:info.no@alsglobal.com)  
Tel. + 47 22 13 18 00

Web: [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

Dokumentet er godkjent  
og digitalt undertegnet  
av Rapportør

Anne Melson

Client Service  
[anne.melson@alsglobal.com](mailto:anne.melson@alsglobal.com)

2019.10.18 16:30:04

# Rapport

Side 13 (21)

N1922657

2317XTPATTT



Analyse	Resultater	Usikkerhet (s)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Deres prøvenavn <b>Prøvestasjon 2, Ullstein</b>						
Sediment						
Labnummer <b>N00705523</b>						
Sedimentpakke-basis DK*	-----		-	1	1	MCWI
Terrstoff (DK) <sup>a</sup> ulov	50.6	0.09	%	2	2	KRFR
Vanninnhold <sup>a</sup> ulov	39.4		%	2	2	KRFR
Kornstørrelse >63 µm <sup>a</sup> ulov	95.0		%	2	2	KRFR
Kornstørrelse <2 µm <sup>a</sup> ulov	<0.1		%	2	2	KRFR
Kornfordeling <sup>a</sup> ulov	-----		se vedl.	2	2	KRFR
TOC <sup>a</sup> ulov	0.53	0.5	% TS	2	2	KRFR
Naftalen <sup>a</sup> ulov	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Ace-naftiylen <sup>a</sup> ulov	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Ace-naften <sup>a</sup> ulov	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Fluoren <sup>a</sup> ulov	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Fenantren <sup>a</sup> ulov	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Antracen <sup>a</sup> ulov	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Fluoranten <sup>a</sup> ulov	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Pyren <sup>a</sup> ulov	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Benso(a)antracen <sup>a</sup> <sup>a</sup> ulov	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Krysen <sup>a</sup> <sup>a</sup> ulov	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Benso(b+j)fluoranten <sup>a</sup> <sup>a</sup> ulov	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Benso(k)fluoranten <sup>a</sup> <sup>a</sup> ulov	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Benso(a)pyren <sup>a</sup> <sup>a</sup> ulov	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Dibenso(ah)antracen <sup>a</sup> <sup>a</sup> ulov	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Benso(ghi)perylen <sup>a</sup> ulov	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Indeno(123cd)pyren <sup>a</sup> <sup>a</sup> ulov	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Sum PAH-16*	n.d.		µg/kg TS	2	2	KRFR
Sum PAH carcinogene <sup>a</sup> *	<100		µg/kg TS	2	2	KRFR
PCB 28 <sup>a</sup> ulov	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR
PCB 52 <sup>a</sup> ulov	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR
PCB 101 <sup>a</sup> ulov	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR
PCB 118 <sup>a</sup> ulov	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR
PCB 138 <sup>a</sup> ulov	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR
PCB 153 <sup>a</sup> ulov	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR
PCB 180 <sup>a</sup> ulov	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR
Sum PCB-7*	<4		µg/kg TS	2	2	KRFR
As (Arsen) <sup>a</sup> ulov	2.7	2	mg/kg TS	2	2	KRFR
Pb (Bly) <sup>a</sup> ulov	17	3.4	mg/kg TS	2	2	KRFR
Cu (Kopper) <sup>a</sup> ulov	5.2	1.04	mg/kg TS	2	2	KRFR
Cr (Krom) <sup>a</sup> ulov	3.9	0.78	mg/kg TS	2	2	KRFR
Cd (Kadmium) <sup>a</sup> ulov	<0.02		mg/kg TS	2	2	KRFR
Hg (Kvikksølv) <sup>a</sup> ulov	<0.01		mg/kg TS	2	2	KRFR
Ni (Nikkel) <sup>a</sup> ulov	4	1	mg/kg TS	2	2	KRFR
Zn (Sink) <sup>a</sup> ulov	55	11	mg/kg TS	2	2	KRFR

ALS Laboratory Group Norway AS  
 PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpaborg  
 Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: [info.on@alsglobal.com](mailto:info.on@alsglobal.com)  
 Tel: + 47 22 13 18 00  
 Web: [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

Dokumentet er godkjent  
 og digitalt underregnet  
 av Rapportar

Anne Melson

Client Service  
[anne.melson@alsglobal.com](mailto:anne.melson@alsglobal.com)

2019-12-18 16:50:58

## Rapport

Side 14 (21)

N1922657

2317XTPATTT



Deres prøvenavn	Prøvestasjon 2, Ullstein Sediment						
Labnummer	ND0705523						
Analyse	Resultater	Usikkerhet (s)	Enhet	Metode	Utført	Sign	
Tørrestoff (L) <sup>2 ulev</sup>	67.5	2.0	%	3	V	ANME	
Monobutyltinnkation <sup>2 ulev</sup>	<1		µg/kg TS	3	T	ANME	
Dibutyltinnkation <sup>2 ulev</sup>	<1		µg/kg TS	3	T	ANME	
Tributyltinnkation <sup>2 ulev</sup>	<1		µg/kg TS	3	T	ANME	

ALS Laboratory Group Norway AS  
PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpsborg  
Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: [info.on@alsglobal.com](mailto:info.on@alsglobal.com)

Tel: + 47 22 13 18 00

Web: [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

Dokumentet er godkjent  
og digitalt undertegnet  
av Rapportør

Anne Melton

Client Service  
[anne.melton@alsglobal.com](mailto:anne.melton@alsglobal.com)

2019.12.18 16:50:58

## Rapport

Side 15 (21)

N1922657

2317XTPATT



Deres prøvenavn		Prøvestasjon 3, Ullstein Sediment					
Labnummer		N00705524					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (s)	Enhet	Metode	Utført	Sign	
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	MCWI	
Tørrestoff (DK) # UFR	75.7	11.355	%	2	2	KRFR	
Vanninnhold # UFR	24.3		%	2	2	KRFR	
Kornstørrelse >63 µm # UFR	97.2		%	2	2	KRFR	
Kornstørrelse <2 µm # UFR	<0.1		%	2	2	KRFR	
Kornfordeling # UFR	-----		se vedl.	2	2	KRFR	
TOC # UFR	0.70	0.5	% TS	2	2	KRFR	
Naftalen # UFR	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR	
Ace-naftylene # UFR	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR	
Ace-naften # UFR	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR	
Fluorene # UFR	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR	
Fenantren # UFR	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR	
Antracen # UFR	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR	
Fluoranten # UFR	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR	
Pyren # UFR	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR	
Benso(a)antracen <sup>A</sup> # UFR	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR	
Krysen <sup>A</sup> # UFR	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR	
Benso(b+j)fluoranten <sup>A</sup> # UFR	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR	
Benso(k)fluoranten <sup>A</sup> # UFR	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR	
Benso(a)pyren <sup>A</sup> # UFR	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR	
Dibenso(ah)antracen <sup>A</sup> # UFR	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR	
Benso(ghi)perylene # UFR	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR	
Indeno(123cd)pyren <sup>A</sup> # UFR	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR	
Sum PAH-16 *	n.d.		µg/kg TS	2	2	KRFR	
Sum PAH carcinogene <sup>A,*</sup>	<100		µg/kg TS	2	2	KRFR	
PCB 28 # UFR	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR	
PCB 52 # UFR	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR	
PCB 101 # UFR	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR	
PCB 118 # UFR	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR	
PCB 128 # UFR	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR	
PCB 153 # UFR	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR	
PCB 180 # UFR	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR	
Sum PCB-7 *	<4		µg/kg TS	2	2	KRFR	
As (Arsen) # UFR	<0.5		mg/kg TS	2	2	KRFR	
Pb (Bly) # UFR	6	2	mg/kg TS	2	2	KRFR	
Cu (Kopper) # UFR	3.0	0.8	mg/kg TS	2	2	KRFR	
Cr (Krom) # UFR	1.3	0.4	mg/kg TS	2	2	KRFR	
Cd (Kadmium) # UFR	0.03	0.1	mg/kg TS	2	2	KRFR	
Hg (Kvikksølv) # UFR	<0.01		mg/kg TS	2	2	KRFR	
Ni (Nikkel) # UFR	1.9	1	mg/kg TS	2	2	KRFR	
Zn (Sink) # UFR	15	4	mg/kg TS	2	2	KRFR	

ALS Laboratory Group Norway AS  
PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sørporsborg  
Yverveien 17, N-1715 Yven

E-post: [info.on@alsglobal.com](mailto:info.on@alsglobal.com)  
Tel: + 47 22 13 18 00

Web: [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

Dokumentet er godkjent  
og digitalt undertegnet  
av Rapportør

Anne Melson

2019.12.18 16:00:08

Client Service  
[anne.melson@alsglobal.com](mailto:anne.melson@alsglobal.com)

## Rapport

Side 16 (21)

N1922657

2317XTPATTT



Deres prøvenavn	Prøvestasjon 3, Ullstein Sediment						
Labnummer	N00705524						
Analyse	Resultater	Usikkerhet (s)	Enhet	Metode	Utført	Sign	
Tørrestoff (L) <sup>a</sup> ulev	40.2	2.0	%	3	V	ANME	
Monobutyltinnkation <sup>a</sup> ulev	<2		µg/kg TS	3	T	ANME	
Dibutyltinnkation <sup>a</sup> ulev	<2		µg/kg TS	3	T	ANME	
Tributyltinnkation <sup>a</sup> ulev	<2		µg/kg TS	3	T	ANME	

ALS Laboratory Group Norway AS  
PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpsborg  
Yverveien 17, N-1715 Yven

E-post: [info.on@alsglobal.com](mailto:info.on@alsglobal.com)  
Tel: + 47 22 13 18 00

Web: [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

Dokumentet er godkjert  
og digitalt undertegnet  
av Rapportør:

Anne Melson

Client Service  
[anne.melson@alsglobal.com](mailto:anne.melson@alsglobal.com)

2019.12.18 16:50:54



## Rapport

Side 17 (21)

N1922657

297XTPATT



Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign.
Deres prøvenavn	Prøvestasjon 4, Ullstein Sediment					
Labnummer	N00705525					
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	MOWI
Tørrestoff (DK) <sup>g utlev</sup>	14.3	2.145	%	2	2	KRFR
Vanninnhold <sup>g utlev</sup>	85.7		%	2	2	KRFR
Kornstørrelse >63 µm <sup>g utlev</sup>	44.0		%	2	2	KRFR
Kornstørrelse <2 µm <sup>g utlev</sup>	<0.1		%	2	2	KRFR
Kornfordeling <sup>g utlev</sup>	-----		se vedl.	2	2	KRFR
TOC <sup>g utlev</sup>	13	1.95	% TS	2	2	KRFR
Naftalen <sup>g utlev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Acenaftylene <sup>g utlev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Acenaften <sup>g utlev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Fluorene <sup>g utlev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Fenantren <sup>g utlev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Antracene <sup>g utlev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Fluoranten <sup>g utlev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Pyren <sup>g utlev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Benzo(a)antracene <sup>g utlev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Krysen <sup>g utlev</sup>	10	50	µg/kg TS	2	2	KRFR
Benzo(b+j)fluoranten <sup>g utlev</sup>	59	50	µg/kg TS	2	2	KRFR
Benzo(k)fluoranten <sup>g utlev</sup>	27	50	µg/kg TS	2	2	KRFR
Benzo(a)pyren <sup>g utlev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Dibenzo(ah)antracene <sup>g utlev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	KRFR
Benzo(ghi)perylene <sup>g utlev</sup>	44	50	µg/kg TS	2	2	KRFR
Indeno(123cd)pyren <sup>g utlev</sup>	40	50	µg/kg TS	2	2	KRFR
Sum PAH-16 *	180		µg/kg TS	2	2	KRFR
Sum PAH carcinogene <sup>A</sup> *	180		µg/kg TS	2	2	KRFR
PCB 28 <sup>g utlev</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR
PCB 52 <sup>g utlev</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR
PCB 101 <sup>g utlev</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR
PCB 118 <sup>g utlev</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR
PCB 138 <sup>g utlev</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR
PCB 153 <sup>g utlev</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR
PCB 180 <sup>g utlev</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	KRFR
Sum PCB-7 *	<4		µg/kg TS	2	2	KRFR
As (Arsen) <sup>g utlev</sup>	13	3.0	mg/kg TS	2	2	KRFR
Pb (Bly) <sup>g utlev</sup>	63	12.6	mg/kg TS	2	2	KRFR
Cu (Kopper) <sup>g utlev</sup>	25	5	mg/kg TS	2	2	KRFR
Cr (Krom) <sup>g utlev</sup>	11	2.2	mg/kg TS	2	2	KRFR
Cd (Kadmium) <sup>g utlev</sup>	0.45	0.1	mg/kg TS	2	2	KRFR
Hg (Kvikksølv) <sup>g utlev</sup>	0.06	0.1	mg/kg TS	2	2	KRFR
Ni (Nikkel) <sup>g utlev</sup>	10	2	mg/kg TS	2	2	KRFR
Zn (Sink) <sup>g utlev</sup>	84	16.8	mg/kg TS	2	2	KRFR

ALS Laboratory Group Norway AS  
Pb 643 Sireken, N-0214 Oslo

ALS Sarpsborg  
Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: [info@alsglobal.com](mailto:info@alsglobal.com)  
Tel: + 47 22 13 18 00

Web: [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

Dokumentet er godkjent  
og digitalt underskrevet  
av Rapportør

Anne Nelson

Client Service  
anne.nelson@alsglobal.com

2019-12-16 16:50:04

## Rapport

Side 18 (21)

N1922657

2317XTPATTT



Deres prøvenavn	Prøvestasjon 4, Ullstein Sediment					
Løbnummer	N00705525					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrestoff (L) <sup>3 UHV</sup>	12.7	2.0	%	3	V	ANME
Monobutyltinnkation <sup>3 UHV</sup>	<2		µg/kg TS	3	T	ANME
Dibutyltinnkation <sup>3 UHV</sup>	<2		µg/kg TS	3	T	ANME
Tributyltinnkation <sup>3 UHV</sup>	<2		µg/kg TS	3	T	ANME

ALS Laboratory Group Norway AS  
PB 643 Sikøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpborg  
Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: [info.cn@alsglobal.com](mailto:info.cn@alsglobal.com)  
Tel: + 47 22 13 18 00

Web: [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

Dokumentet er godkjent  
og digitalt undertegnet  
av Rapportør

Anne Melson

Client Service  
[anne.melson@alsglobal.com](mailto:anne.melson@alsglobal.com)

2018.12.18 16:30:58

## Rapport

Side 19 (21)

N1922657

2317XTPATT



"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.  
"m" etter parameternavn indikerer usakkreditert analyse.  
Utførende laboratorium er oppgitt i tabell kalt Utf.  
n.d. betyr ikke påvist.  
n/s 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 bifenyl, PCB-7</b> Metode: EPA 8082, modifisert. Måleprinsipp: 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

ALS Laboratory Group Norway AS  
PB 843 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpsborg  
Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: [info.on@alsglobal.com](mailto:info.on@alsglobal.com)  
Tel: + 47 22 13 18 00

Web: [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

Dokumentet er godkjent  
og digitalt undertegnet  
av Rapportør

Anne Melson

Client Service  
[anne.melson@alsglobal.com](mailto:anne.melson@alsglobal.com)

2018.12.18 10:50:58

## Rapport

Side 20 (21)

N1922657

2317XTPA1TT



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

Godkjenner	
ANME	Anne Mølson
KRFR	Kristin Frøslund
MOWI	Moe Moe Win

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 gjengi 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)

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

ALS Laboratory Group Norway AS  
PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpsborg  
Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: [info.on@alsglobal.com](mailto:info.on@alsglobal.com)  
Tel. + 47 22 13 18 00  
Web: [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

Dokumentet er godkjent  
og digitalt undertegnet  
av Rapportør

Anne Mølson  
Client Service  
anne.molson@alsglobal.com  
2019.12.19 16:50:56

## Rapport

Side 21 (21)

N1922657

297XTPATTT



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

ALS Laboratory Group Norway AS  
PB 843 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpsborg  
Yverveien 17, N-1715 Yven

E-post: [info.no@alsglobal.com](mailto:info.no@alsglobal.com)  
Tel. + 47 22 13 18 00

Web: [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

Dokumentet er godkjent  
og digitalt undertegnet  
av Rapportør

Anne Melson

Client Service  
[anne.melson@alsglobal.com](mailto:anne.melson@alsglobal.com)

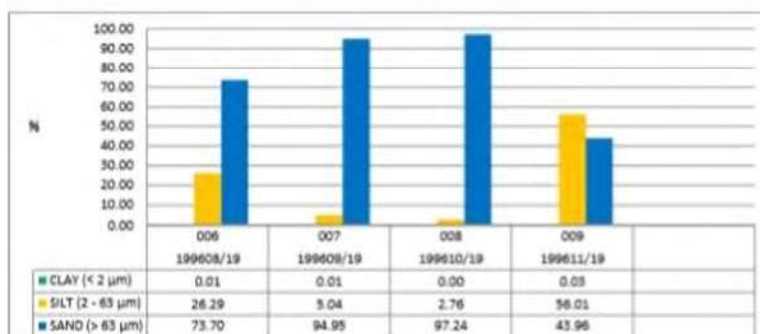
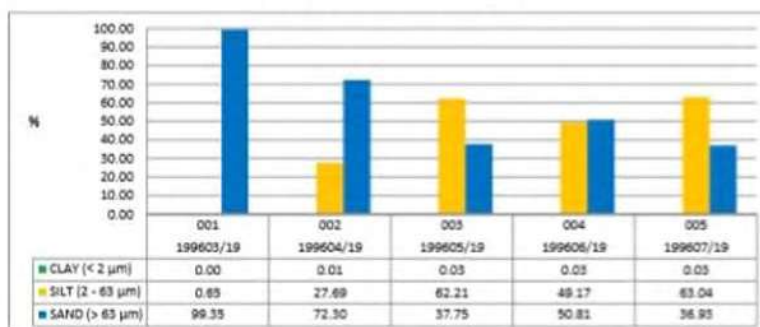
2019.12.19 16:50:04





Attachment no. 1 to the certificate of analysis for work order PR19D0560

Results of soil texture analysis



Test method specification: CZ\_SOP\_D06\_07\_120 Grain size analysis using the wet sieve analysis using laser diffraction (fraction from 2 µm to 63 mm) Fraction > 0.063 mm determined by wet sieving method, other fractions determined from the fraction < 0.063mm by laser particle size analyzer using liquid dispersion mode. Fractions "Sand >63 µm", "Silt 2-63 µm" and "Clay <2 µm" evaluated from measured data.

The end of result part of the attachment the certificate of analysis



### CERTIFICATE OF ANALYSIS

Work Order	PR19D0560	Issue Date	09-Dec-2019
Customer	ALS DENMARK A/S	Laboratory	ALS Czech Republic s.r.o.
Contact	Modtag	Contact	Client Service
Address	Bakkagårdsvej 406 A 3050 Humlebaek Denmark	Address	Na Harte 336/9 Prague 9 - Vysočany 190 00 Czech Republic
E-mail	modtag@milana.dk	E-mail	customer.support@alglobal.com
Telephone	---	Telephone	+420 226 226 226
Project	545455	Page	1 of 2
Order number	---	Date Samples Received	02-Dec-2019
Site	---	Quote Number	PR2012ALSSC-DK0006 (CZ-250-11-0704)
Sampled by	client	Date of test	03-Dec-2019 - 09-Dec-2019
		QC Level	ALS CR Standard Quality Control Schedule

#### General Comments

This report shall not be reproduced except in full, without prior written approval from the laboratory.  
The laboratory declares that the test results relate only to the listed samples. If the section "Sampled by" of the Certificate of analysis states: "Sampled by Customer" then the results relate to the sample as received.

#### Responsible for accuracy

Signature  
Zdeněk Jirák

Position  
Environmental Business Unit  
Manager



Testing Laboratory No. 1163  
Accredited by CAI according to  
CEN EN ISO/IEC 17025:2018

Issue Date : 09-Dec-2019  
 Page : 2 of 2  
 Work Order : PR1300860  
 Customer : ALS DENMARK A/S



**Analytical Results**

				133603/13		133604/13		133605/13	
				N00705517		N00705518		N00705519	
				PR1200690-001		PR1200690-002		PR1200690-003	
				02-Dec-2019 00:00		02-Dec-2019 00:00		02-Dec-2019 00:00	
Parameter	Method	LOR	Unit	Result	MU	Result	MU	Result	MU
<b>Physical Parameters</b>									
Sand (>63 µm)	S-TEXT-ANL	0.1	%	89.4	± 0.8	72.5	± 1.1	37.5	± 0.8
Silt (2-63 µm)	S-TEXT-ANL	0.1	%	8.8	± 0.04	27.7	± 0.8	82.2	± 0.2
Clay (<2 µm)	S-TEXT-ANL	0.1	%	<0.1	---	<0.1	---	<0.1	---

				133606/13		133607/13		133608/13	
				N00705520		N00705521		N00705522	
				PR1200690-004		PR1200690-006		PR1200690-008	
				02-Dec-2019 00:00		02-Dec-2019 00:00		02-Dec-2019 00:00	
Parameter	Method	LOR	Unit	Result	MU	Result	MU	Result	MU
<b>Physical Parameters</b>									
Sand (>63 µm)	S-TEXT-ANL	0.1	%	60.5	± 1.1	56.9	± 1.1	70.7	± 1.1
Silt (2-63 µm)	S-TEXT-ANL	0.1	%	48.2	± 0.8	43.6	± 0.8	29.5	± 0.8
Clay (<2 µm)	S-TEXT-ANL	0.1	%	<0.1	---	<0.1	---	<0.1	---

				133609/13		133610/13		133611/13	
				N00705523		N00705524		N00705525	
				PR1200690-007		PR1200690-009		PR1200690-009	
				02-Dec-2019 00:00		02-Dec-2019 00:00		02-Dec-2019 00:00	
Parameter	Method	LOR	Unit	Result	MU	Result	MU	Result	MU
<b>Physical Parameters</b>									
Sand (>63 µm)	S-TEXT-ANL	0.1	%	86.0	± 0.2	87.2	± 0.1	44.0	± 0.4
Silt (2-63 µm)	S-TEXT-ANL	0.1	%	6.9	± 0.2	2.5	± 0.2	68.0	± 0.4
Clay (<2 µm)	S-TEXT-ANL	0.1	%	<0.1	---	<0.1	---	<0.1	---

If no sampling time is provided, the sampling time will default 00:00 on the date of sampling. If no sampling date is provided, delivery date in brackets without a time component will be displayed instead. Measurement uncertainty is expressed as expanded measurement uncertainty with coverage factor k=2, representing 95% confidence level.

Key: LOR = Limit of reporting; MU = Measurement Uncertainty. The MU does not include sampling uncertainty.

**The end of result part of the certificate of analysis**

**Brief Method Summaries**

Analytical Method	Method Descriptions
Location of test performance	Benáryk 1657/7 Ceska Lize Czech Republic 479 01
S-TEXT-ANL	02_BQP_D06_07_120 (GBN EN ISO 17892-4:88 ISO 11277; Instructions TOM 23:1) Determination of graininess of solid samples by the combined method of suspension density, sieve analyses and laser diffraction and calculation of permeability from measured values according to VŠBR0.

A "\*" symbol preceding any method indicates laboratory or subcontractor non-accredited test in the case when a procedure belonging to an accredited method was used for non-accredited matrix, would apply that the reported results are non-accredited. Please refer to General Comment section on front page for information. If the report contains subcontracted analysis, those are made in a subcontracted laboratory outside the laboratories ALS Czech Republic, s.r.o.  
 The calculation methods of summation parameters are available on request in the client service.

## Vedlegg 6.2

### FV 45 Voilen -Ullsteinskredene, supplerende miljøteknisk undersøkelse



**Vestfold og Telemark**  
FYLKESKOMMUNE

## **FV 45 Voilen -Ullsteinskredene**

### **Supplerende miljøteknisk undersøkelse av sedimenter**



<b>Tittel</b>	FV 45 Voilen -Ullsteinskredene		
<b>Forfattere</b>	Lene Roughvedt, Rådgiver - Vestfold og Telemark fylkeskommune		
<b>Oppdragsgiver</b>	Svein Andres Tovslid		
<b>Prosjekt nummer</b>	I7042018	<b>Dato</b>	20.01.2021
<b>Antall sider</b>	27	<b>Antall vedlegg</b>	2
<b>Sammendrag</b>			
<p>FV 45 mellom Dalen og Valle i Tokke kommune er spesielt skredutsatt. Veggen skal derfor utbedres og legges på fylling som stedvis kommer til å gå noe titalls meter ut i Kjønnsvikvatn. Etter forurensningsloven § 11 kan det gis tillatelse til mudring og utfylling i vassdrag. Som en del av søknadsprosessen ble tatt ut prøver av bunnsedimentene 20-21/11-2019. Undersøkelsen ble gjennomført under vanskelige værforhold på islagt vann overdekket med 0,5 meter snø. På bakgrunn av det ovennevnte ble det gjennomført en supplerende og mer representativ prøvetaking av sedimentene 12 oktober 2020. Prøvestrategi ble utarbeidet i henhold til M-350 Håndtering av sedimenter og M-409 Risikovurdering av sediment, samt veiledning til søknadsskjema utgitt av Fylkesmannen i Vestfold og Telemark, vedr. mudring, dumping og utfylling i sjø og vassdrag. Det ble samlet sediment fra fire ulike punkt ved tre stasjoner 12 oktober 2020. Det ble tatt ut prøver i overflatelaget fra båt ned til 10 cm (bioaktivt lag) samt i dypere lag fra 10 cm og ned til 60 cm. Analysesvarene bekrefter at konsentrasjonene for samtlige av de prioriterte stoffene er under grenseverdien AA-QS og sedimentene klassifiseres derfor som rene. Alle klassifiseringsparameterne er i tkl.1, svært god For PCB-7. finnes det ikke grenseverdier for tkl.1 svært god (bakgrunns verdi) og av den grunn klassifiseres sum PCB-7 til tkl.2 god. Alle stoffene er under grenseverdier for Trinn 1 i veileder M-409. Prøveresultatene fra denne supplerende undersøkelsen bekrefter at sedimentene i Kjønnsvikvatn er rene også ved Voilen. Det er uklart hva som kan ha forårsaket de forhøyede konsentrasjonsverdiene ved den første undersøkelsen som ble gjennomført i november 2019.</p>			

# Innhold

<b>1. Innledning</b> .....	<b>3</b>
<b>2. Metode</b> .....	<b>5</b>
2.1. Prøvestrategi .....	5
2.2. Kjemisk tilstand i sediment.....	7
2.3. Klassifisering i tilstandsklasser.....	8
<b>3. Resultater</b> .....	<b>9</b>
3.1. Vurdering av kjemisk tilstand .....	9
3.2. Klassifisering av sediment.....	10
3.3. Totalt organisk karbon og jordart.....	11
<b>4. Konklusjon</b> .....	<b>12</b>
<b>5. Referanser</b> .....	<b>13</b>
<b>6. Vedlegg</b> .....	<b>13</b>
6.1. Analyserapporter .....	13
6.2. Bildebeskrivelse .....	25



# 1. Innledning

FV 45 mellom Dalen og Valle i Tokke kommune er spesielt skredutsatt. Ved Voilen og Ullsteinskredene er en målsetning tryggere ferdsel på vinterstid. Veggen skal derfor utbedres og legges på fylling som stedvis kommer til å gå noe titalls meter ut i Kjønnsvikvatn. Slik vil det bli plass til for skredmasser mellom fjell og veg i dagen.

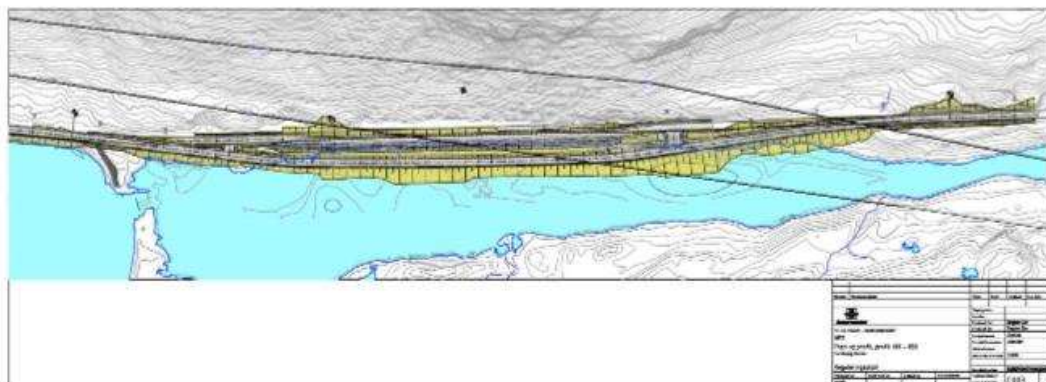
Ved Ullsteinskredene ligger vegen forholdsvis tett på Kjønnsvikvatn, sørøst for Berhomsfjellet. Ved Voilen er området preget av rasmasser og ung vegetasjon i bratt skråning opp mot Berhomsfjellet. Kjønnsvikvatn er innsnevret med to nesten tilstøtende sand- og morenebanker (Statens vegvesen, 2015).

Etter forurensningsloven § 11 kan det gis tillatelse til mudring og utfylling i vassdrag. Som en del av søknadsprosessen ble tatt ut prøver av bunnsedimentene 20-21/11-2019. Undersøkelsen ble gjennomført under vanskelige værforhold på islagt vann overdekket med 0,5 meter snø der det måtte bores hull i isen. Det ble tatt ut fire prøveparalleller fra samme ishull ved fire stasjoner ved Ullsteinskredene og fra fem stasjoner ved Voilen. Det ble tatt ut prøver i lag ned til 10 cm (bioaktive laget). Følgende parametere ble undersøkt: kvikksølv, bly, kadmium, kobber, krom, nikkel, sink, PCB-7, enkeltforbindelser og sum PAH-16, totalt organisk innhold, tributyltinn, korngredning og vanninnhold. Ved Voilen ble det påvist forhøyede konsentrasjoner for flere av PAH forbindelsene og/eller tungmetaller ved alle prøvestasjoner inntil tkl.4 dårlig. Det uklart hva som kan ha vært kilden til forurensningen. Trolig har prøvene blitt kontaminert og det var ikke grunn til å anta forurensning i sedimentene ved denne lokaliteten som tilsynelatende er lite påvirket av menneskelig aktivitet. Ved Ullsteinskredene var konsentrasjonene for samtlige måleparametere lavere enn grenseverdien for risikovurdering trinn 1.

På bakgrunn av det ovennevnte ble det prioritert å gjennomføre en supplerende og mer representativ prøvetaking av sedimentene ved Voilen i forbindelse med geotekniske undersøkelser som ble foretatt 12 oktober 2020.



Figur 1. Lokasjon for tiltaket ved Voilen og Ullsteinskredene i Tokke



Figur 2. Plantegning for fyllingen ved Voilen, oppdatert mai 2020

## 2. Metode

### 2.1. Prøvestrategi

Prøvestrategi er utarbeidet i henhold til M-350 Håndtering av sedimenter, M-409 Risikovurdering av sediment samt og veiledning til søknadsskjema utgitt av Fylkesmannen i Vestfold og Telemark, vedr. mudring, dumping og utfylling i sjø og vassdrag.

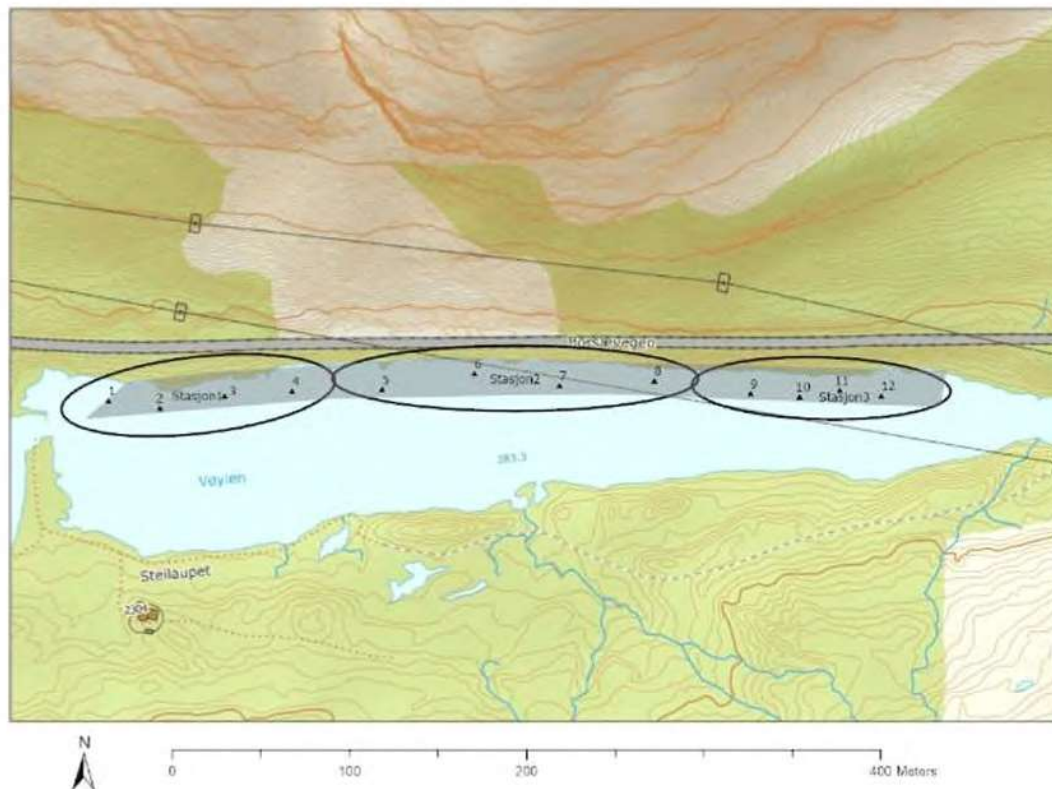
Tiltaksområdet ved Voilen hvor det skal fylles og eventuelt mudres er omtrentlig 10 000 m<sup>2</sup> (fig.1). Det ble samlet sediment fra fire ulike punkt ved tre stasjoner 12 oktober 2020. Det ble tatt ut prøver i overflatelaget fra båt ned til 10 cm (bioaktivt lag) samt i dypere lag fra 10 cm og ned til 60 cm. Øvre sedimentlag ble samlet vha. ven veen grabb med volum på 1000cm<sup>3</sup>, mens sedimenter i dypere lag ble tatt opp ved hjelp av håndholdt piston utstyr med sylinderrør på rundt 30mm. Selve prøvetakingen ble gjennomført av grunnborere fra Statens vegvesen som er kompetente på denne typen miljøprøvetaking, mens prøveprogram ble utarbeidet av YM rådgiver i Vestfold og Telemark fylkeskommune.

Sedimenter fra samme dybdeintervall innenfor hver enkelt stasjon (fire prøver) ble samlet til en blandprøve (fig.3). Til sammen seks blandprøver ble pakket i doble rilsanposer og oppbevart ved 4°C inntil leveranse hos ALS Laboratory Group Norway AS.

Posisjon for hvert enkelt prøvepunkt framkommer i tabell 1.

Analyseverdiene er vurdert opp mot gjeldende veiledere for å kunne bestemme kjemisk tilstand samt klassifisering i tilstandsklasser. Konsentrasjonene er også vurdert opp mot grenseverdiene for trinn 1 som framkommer i veileder M-409, risikovurdering av forurenset sediment.





Figur 3. Sediment tatt ut ved Voilen. Grå trekkanter illustrerer prøvepunkt, ellipser illustrerer prøvestasjoner mens grått transparent område illustrerer omtrentlig tiltaksområde for inngrep.

Tabell 1. Posisjon, prøvepunkt

Voilen	Posisjon, UTM sone 32V		
	Prøvepunkt	Øst	Nord
St.1	1	425528	6579102
	2	425557	6579098
	3	425594	6579105
	4	425632	6579108
St.2	5	425683	6579109
	6	425735	6579118
	7	425783	6579111
	8	425836	6579114
St.3	9	425891	6579106
	10	425918	6579105
	11	425941	6579108
	12	425964	6579105

Det ble analysert på følgende parametere beskrevet i veileder M-350/2015, Håndtering av sedimenter (tabell 2.2):

*Tabell 2. Analyserte parametere*

Gruppe	Forbindelse
Tungmetaller	Hg, Pb, Cd, Cu, Cr, Hg, Ni, Zn,
Klorete organiske forbindelser	PCB-7
Ikke klorete organiske forbindelser	Enkeltforbindelser PAH-16
Andre	TOC, TBT
Fysisk karakterisering	Vanninnhold, kgr

## 2.2. Kjemisk tilstand i sediment

Kjemisk tilstand er bestemt iht. vannforskriften ved bruk av miljøkvalitetsstandarder (EQS-system). Grenseverdiene og klassegrensene for sedimenter er i hovedsak laget for marine sedimenter og framkommer i kapittel 11.9 i veileder 02:2018, Klassifisering av miljøtilstand i vann. For noen stoffer er det også laget grenseverdier og klassegrenser for sedimenter i ferskvann. Stoffene definert som prioriterte stoffer inngår i klassifisering av kjemisk tilstand. Om et av de prioriterte stoffene overskrider AA-QS vil dette føre til en nedklassifisering av kjemisk tilstand for den aktuelle vannforekomsten (Direktoratgruppen vanddirektivet, 2018). Kjemisk tilstand til en vannforekomst kan ligge i kategorien god eller dårlig kjemisk tilstand (fig.4).



*Figur 4. Kjemisk tilstand*

## 2.3. Klassifisering i tilstandsklasser

Klassifiseringssystemet uttrykker forventet grad av skade på organismsamfunnet i vannsøylen og i sedimentene (tab.3). Man kan ut ifra dette identifisere områder som kan være påvirket av lokale miljøgifter og vurdere eventuelle miljøeffekter og behov for tiltak. Klassifiseringen gjøres med bakgrunn i målte konsentrasjoner av prioriterte stoffer og vannregionspesifikke stoffer under vannforskriften (Direktoratsgruppen vanddirektivet , 2018).

Kriteriene for øvre grense for klasse II og III i klassifiseringssystemet er i samsvar med Vanddirektivets miljøkvalitetsstandarder AA-EQS og MAC-EQS. Øvre grense for klasse I representerer bakgrunns verdier og naturtilstanden. Det ble foretatt en endring av veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann 15.10.2020 der tabellene med 5-delte tilstandsklasser for prioriterte og vannregionsspesifikke stoffer i ferskvann, kystvann og sediment samt tilstandsklasser for sediment ble tatt ut. Disse finnes nå i veileder M-608, grenseverdier for vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020.

**Tabell 3.** Klassifiseringssystem for vann og sediment

I Bakgrunn	II Gog	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtids-eksponering	Akutt toksiske effekter ved korttids-eksponering	Omfattende toksiske effekter
Øvre grense: bakgrunn	Øvre grense: AA-QS, PNEC	Øvre grense: MAC-QS, PNECakutt	Øvre grense: PNEC <sup>akutt</sup> , AF <sup>II</sup>	

Grenseverdiene i Trinn 1 risikovurdering i veileder M-409 Risikovurdering av sediment, tilsvarer grensen mellom Klasse II og Klasse III i Miljødirektoratets Veileder 02:2013 Klassifisering av miljøtilstand i vann. Grenseverdiene er lite endret etter at veileder ble revidert i 2018, unntak er krom som er redusert til 620 mg/l, acenaften som er økt til 100 µg/l, antracen som er økt til 4,8 µg/l, benso(k)flouranten som er økt til 140 µg/l, benso(a)pyren som er redusert til 180 µg/l og DDT som er økt til 16 µg/l. De strengeste verdiene er benyttet i risikovurderingen av sedimentet i denne rapporten.

Sedimentene ansees å utgjøre en akseptabel risiko og «friskmeldes» dersom:



- Gjennomsnittskonsentrasjon for hver miljøgift over alle prøvene (minst 5) er lavere enn grenseverdien for Trinn 1, og ingen enkeltkonsentrasjon er høyere enn den høyeste av:
  - 2 x grenseverdien,
  - grensen mellom klasse III og IV for stoffet.
- Toksisitetstest av sedimentet tilfredsstillende grenseverdiene for alle testene (Miljødirektoratet, 2015).

## 3. Resultater

### 3.1. Vurdering av kjemisk tilstand

Tabell 4. Klassifisering av kjemisk tilstand. Hvite celler er ikke klassifisert

ELEMENT	Enhet	Stasjon 1 0-10cm	Stasjon 1 10-60cm	Stasjon 2 0-10cm	Stasjon 2 10-60cm	Stasjon 3 0-10cm	Stasjon 3 10-60cm	Grense- verdi AA-QS
Ni (Nikkel)	mg/kg	2	9	5	3	2	5	42
Cd (Kadmium)	mg/kg	<0.02	<0.02	<0.02	0,03	<0.02	0,04	2,5
Hg (Kvikksølv)	mg/kg	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0,52
Pb (Bly)	mg/kg	4	9	8	4	4	7	66
Naftalen	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	<10	27
Antracen	µg/kg	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	4,8
Fluoranten	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	<10	400
Benso(b+j)fluoranten	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	<10	140
Benso(k)fluoranten	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	<10	140
Benso(a)pyren	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	<10	180
Benso(ghi)perylene	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	<10	84
Indeno(123cd)pyren	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	<10	63
Tributyltinn	µg/kg	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0,002

Samtlige stoffkonsentrasjoner for de prioriterte stoffene er lavere enn grenseverdien AA-QS som tilsvarer øvre grense klasse 2 i den femdelte tilstandsklassifiseringen. Sedimentene klassifiseres derfor til god kjemisk tilstand.

## 3.2. Klassifisering av sediment

Tabell 5. Klassifisering av sedimentene i Kjønnsvikvatn ved Voilen. Hvite celler er ikke klassifisert.

\* indikerer verdier der deteksjonsgrensen høyere enn satt grenseverdi.

ELEMENT	Enhet	St.1 0-10cm	St. 1 10-60cm	St. 2 0-10cm	St. 2 10-60cm	St-3 0-10cm	St. 3 10-60cm
Cr (Krom)	mg/kg TS	2,8	7,8	5,9	2,9	3,5	4
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	2	9	5	3	2	5
Cu (Kopper)	mg/kg TS	2,1	14	4,5	4,1	3	8,8
Zn (Sink)	mg/kg TS	23	52	34	23	20	31
As (Arsen)	mg/kg TS	2	2,4	2,6	3	1,1	4,1
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02	0,03	<0.02	0,04
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Pb (Bly)	mg/kg TS	4	9	8	4	4	7
PCB 28	µg/kg TS	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
PCB 52	µg/kg TS	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
PCB 101	µg/kg TS	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
PCB 118	µg/kg TS	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
PCB 138	µg/kg TS	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
PCB 153	µg/kg TS	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
PCB 180	µg/kg TS	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
Sum PCB-7	µg/kg TS	<4	<4	<4	<4	<4	<4
Naftalen	µg/kg TS	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*
Acenaftalen	µg/kg TS	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*
Acenaften	µg/kg TS	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*
Fluoren	µg/kg TS	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*
Fenantren	µg/kg TS	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*
Antracen	µg/kg TS	<4.0*	<4.0*	<4.0*	<4.0*	<4.0*	<4.0*
Fluoranten	µg/kg TS	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*
Pyren	µg/kg TS	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*
Benso(a)antracen	µg/kg TS	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*
Krysen	µg/kg TS	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*
Benso(b+j)fluoranten	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Benso(k)fluoranten	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Benso(a)pyren	µg/kg TS	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*
Dibenso(ah)antracen	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Benso(ghi)perylene	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Indeno(123cd)pyren	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Sum PAH-16	µg/kg TS	<160	<160	<160	<160	<160	<160
Monobutyltinn	µg/kg TS	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Dibutyltinn	µg/kg TS	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Tributyltinn	µg/kg TS	<1*	<1*	<1*	<1*	<1*	<1*
Tributyltinn (forvaltningmessig)	µg/kg TS	<1	<1	<1	<1	<1	<1

Alle klassifiseringsparameterne er i tkl.1, svært god. For PCB-7 finnes ikke grenseverdier for tkl.1 svært god (bakgrunns verdi) og av den grunn klassifiseres sum PCB-7 til tkl.2 god. Alle stoffkonentrasjonene er lavere enn grenseverdiene for Trinn 1 i veileder M-409 sedimentene kan klassifiseres som rene.

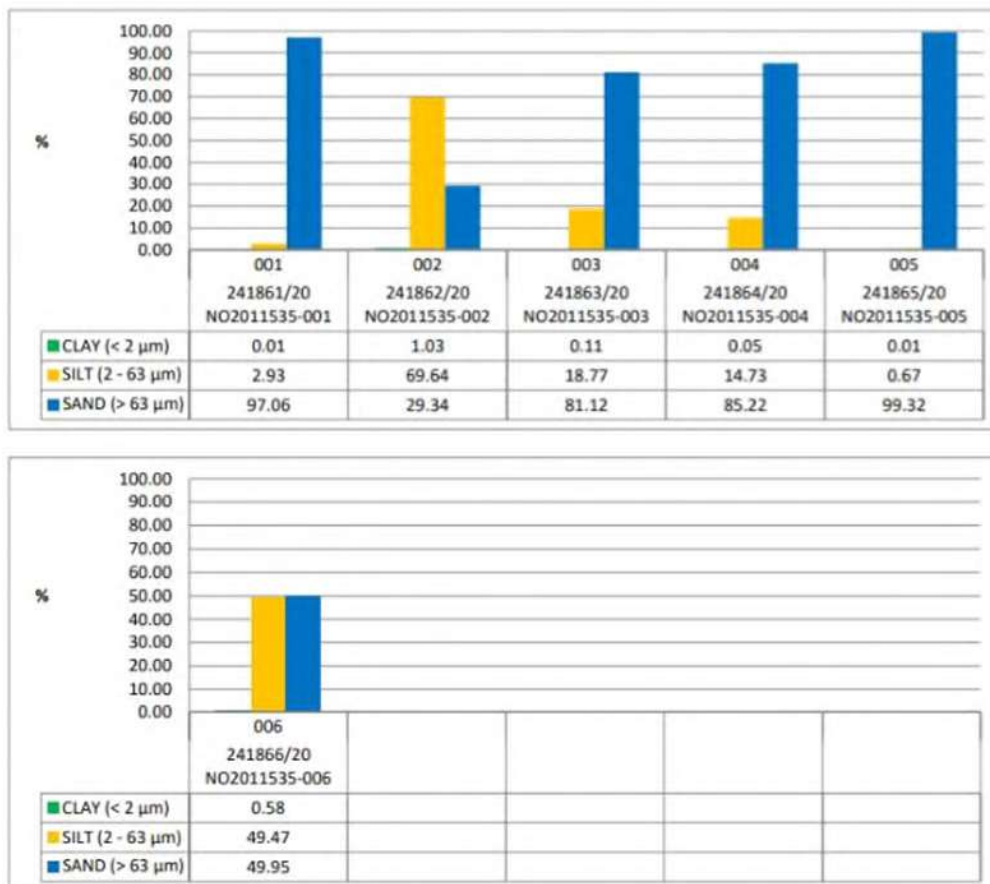
### 3.3. Totalt organisk karbon og jordart

Korngradering beskriver partikkelstørrelsen i substratet, noe som har stor betydning for binding av en rekke organiske miljøgifter og metaller. Resultatene viser at prøvene hovedsakelig består av sand eller silt (tab.6). Ved stasjon 1 er det sand i øvre lag, mens dypere ned er det sandig silt. Ved stasjon 2 er det siltig sand gjennom hele dybdeprofilen, mens ved stasjon 3 består overflatelaget av ren sand med overgang til sandig silt i dypere lag. Forurensninger kan også feste seg til humuspartikler/organisk materiale. TOC verdiene viser at det er lite organisk materiale i sedimentprøvene. Det påvises lavest TOC konsentrasjoner i øvre sedimentlag (0-10cm) ved samtlige stasjoner med verdier mellom 0,18-1,5%. I dypere lag (10-60cm) er TOC innholdet mellom 2,4 og 3,8 %.

På bakgrunn av denne mer omfattende undersøkelsen er det grunn til å anta at bunnssubstratet innenfor tiltaksområdet hovedsakelig er av sandig siltig karakter. Tidligere undersøkelser bekreftet høyere andel av TOC i sedimentene. Prøvemateriale ble den gang hentet opp i et begrenset omfang innenfor et avgrenset areal.

**Tabell 6. Kornfordeling, vanninnhold og tørrstoff ved alle prøvestasjoner ved Voilen**

Stasjon	Dybde (cm)	TOC (%)	Vanninnhold (%)	Tørrstoff (%)	Kornstr. >63 µm (%)	Kornstr. 2-63 µm (%)	Kornstr. <2 µm (%)
1	0-10	1,3	27,9	72,1	97,1	2,8	<0,1
	10-60	3,8	31,4	68,6	29,3	69,7	1
2	0-10	1,5	42	58	81,1	18,8	0,1
	10-60	2,4	33,1	66,9	85,2	14,7	<0,1
3	0-10	0,18	13,8	86,2	99,3	0,6	<0,1
	10-60	3,8	46,3	53,7	49,9	49,5	0,6



Figur 5. Korngradering av sedimentene i Kjønnsvikvatn ved Voilen.

## 4. Konklusjon

Prøveresultatene fra den supplerende undersøkelsen bekrefter at sedimentene i Kjønnsvikvatn er rene også ved Voilen. Det er uklart hva som kan ha forårsaket forhøyede konsentrasjonsverdier ved den første undersøkelsen som ble gjennomført i november 2019. Sedimentene ble den gang prøvetatt over et begrenset areal. Det er vanskelig å forstå at sedimentene i Kjønnsvikvatn som er lite påvirket av menneskelig aktivitet kan være forurenset, noe som gir grunnlag for å mistenke at prøvene ved den første undersøkelsen kan ha blitt kontaminert.

## 5. Referanser

Direktoratsgruppen vanndirektivet . (2018). *Veileder 02:2018, Klassifisering av miljøtilstand i vann*.  
Direktoratsgruppen for gjennomføringen av vannforskriften.

Direktoratsgruppen vanndirektivet. (2020, 11 26). *Veileder 02:2018, Klassifisering av miljøtilstand i vann*. Hentet fra file:///C:/Users/len12081/Downloads/2018%20-%2002%20Veileder%20Klassifisering%20av%20milj%C3%B8tilstand%20i%20vann%2027.10.20%20(4).pdf

Miljødirektoratet. (2015). *Veileder for håndtering av sediment – revidert 25.mai 2018*.  
Miljødirektoratet.

Miljødirektoratet. (2015). *Veileder M-409/2015 Risikovurdering av forurenset sediment*.  
Miljødirektoratet.

Miljødirektoratet. (2016). *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota - Quality standards for water, sediment*. Miljødirektoratet.

Norges geotekniske institutt, Norsk institutt for vannforskning. (2015). *Veileder M-409 Risikovurdering av forurenset sediment*. Miljødirektoratet.

Statens forurensningstilsyn. (2009). *Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn, Veileder TA 2553*. Statens Forurensningstilsyn.

Statens vegvesen. (2015). *Detaljregulering for rassikring av fv. 45*. Statens vegvesen.

## 6. Vedlegg

### 6.1. Analyserapporter





## ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: NO2011535	Side	: 1 av 11
Kunde	: Vestfold og Telemark Fylkeskommune	Prosjekt	: FV 45 Væglen - Ulsteinsbedene
Kontakt	: Lene Kristin Roughvedt	Ordrenummer	: ---
Adresse	: Postboks 2844 3702 Skien Norge	Prøvetaker	: ---
Epost	: lene.roughvedt@vfk.no	Sted	: ---
Telefon	: ---	Dato prøvemottak	: 2020-10-23 08:51
COC nummer	: ---	Analysedato	: 2020-10-26
Tilbudsnummer	: OF200774	Dokumentdato	: 2020-11-03 14:43
		Antall prøver mottatt	: 6
		Antall prøver til analyse	: 6

### 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 for 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 prøvetakingstidspunktet. Hvis datoen ikke er angitt, blir default dato satt til dato for prøvemottak angitt i klemmer uten tidspunkt.

Underskrivere	Posisjon
Torgeir Rødsand	DAGLIG LEDER



Dokumentdato : 2020-11-03 14:43  
 Side : 2 av 11  
 Ordrenummer : NG2011535  
 Kunde : Vestfold og Telemark Fylkeskommune



### Analyseresultater

Parameter	Resultat	MU	Enh.	LOR	Analyse dato	Metode	Lff lab	Acc.Key	Substans: <b>SEDIMENT</b>	Kunde prøvetavn	Prøvenummer lab	Kundes prøvetaksdato
									<b>FV45_Vøglen-Ullst einsbedene Stasjon 1 0-10cm Sediment</b>	NO2011535001	2020-10-19 00:00	
<b>Prøvepreparering</b>												
Ekstraksjon	Yes	---	-	-	2020-10-30	S-Pag	LE	a ulev				
<b>Totale elementer/metaller</b>												
Cr (Krom)	2.8	± 0.56	mg/kg TS	0.2	2020-10-26	S-SEDB (8578)	DK	a ulev				
Ni (Nikkel)	2	± 1.00	mg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (8578)	DK	a ulev				
Cu (Kopper)	2.1	± 0.80	mg/kg TS	0.4	2020-10-26	S-SEDB (8578)	DK	a ulev				
Zn (Sink)	23	± 4.60	mg/kg TS	2	2020-10-26	S-SEDB (8578)	DK	a ulev				
As (Arsen)	2.8	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (8578)	DK	a ulev				
Cd (Kadmium)	<0.02	---	mg/kg TS	0.02	2020-10-26	S-SEDB (8578)	DK	a ulev				
Hg (Kvikksølv)	<0.01	---	mg/kg TS	0.01	2020-10-26	S-SEDB (8578)	DK	a ulev				
Pb (Bly)	4	± 2.00	mg/kg TS	1	2020-10-26	S-SEDB (8578)	DK	a ulev				
<b>PCB</b>												
PCB 28	<0.50	---	µg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (8578)	DK	a ulev				
PCB 52	<0.50	---	µg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (8578)	DK	a ulev				
PCB 101	<0.50	---	µg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (8578)	DK	a ulev				
PCB 118	<0.50	---	µg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (8578)	DK	a ulev				
PCB 138	<0.50	---	µg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (8578)	DK	a ulev				
PCB 153	<0.50	---	µg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (8578)	DK	a ulev				
PCB 180	<0.50	---	µg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (8578)	DK	a ulev				
Sum PCB-7	<4	---	µg/kg TS	4	2020-10-26	S-SEDB (8578)	DK	*				
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>												
Naftalen	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (8578)	DK	a ulev				
Acenaftalen	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (8578)	DK	a ulev				
Acenaften	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (8578)	DK	a ulev				
Fluoren	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (8578)	DK	a ulev				
Fenanten	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (8578)	DK	a ulev				
Antracen	<4.0	---	µg/kg TS	4	2020-10-26	S-SEDB (8578)	DK	a ulev				
Fluoranten	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (8578)	DK	a ulev				
Pyren	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (8578)	DK	a ulev				
Benso(a)antracen*	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (8578)	DK	a ulev				
Krysen*	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (8578)	DK	a ulev				
Benso(b)fluoranten*	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (8578)	DK	a ulev				
Benso(k)fluoranten*	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (8578)	DK	a ulev				
Benso(a)pyren*	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (8578)	DK	a ulev				
Dibenso(a,h)antracen*	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (8578)	DK	a ulev				
Benso(ghi)perylene	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (8578)	DK	a ulev				

Dokumentdato: 2020-11-03 14:43  
Side: 3 av 11  
Ordrenummer: NO2011535  
Kunde: Vestfold og Telemark Fylkeskommune



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LCR	Analyse dato	Metode	Lif lab	Acc Key
Submatrise: SEDIMENT								
Kundes prøvenavn: FV45_Vaglen-Ullist einsbedene Stasjon 1 0-10cm Sediment								
Prøvenummer lab: NO2011535001								
Kundes prøvetaksdato: 2020-10-19 00:00								
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter</b>								
Indeno(123cd)pyren*	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulov
Sum PAH-16	<160	---	µg/kg TS	160	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Organometaller</b>								
Monobutyltinn	<1	---	µg/kg TS	1	2020-10-30	S-GC-46	LE	a ulov
Dibutyltinn	<1	---	µg/kg TS	1	2020-10-30	S-GC-46	LE	a ulov
Tributyltinn	<1	---	µg/kg TS	1.0	2020-10-30	S-GC-46	LE	a ulov
<b>Fysikalisk</b>								
Vanninnhold	27.9	---	%	0.1	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulov
Tørrestoff	72.1	± 10.82	%	0.1	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulov
Sand (>63µm)	97.1	---	%	-	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulov
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	---	%	-	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulov
Tørrestoff ved 105 grader	71.2	± 2.00	%	0.1	2020-10-27	S-DW105	LE	a ulov
<b>Andre analyser</b>								
Totalt organisk karbon (TOC)	1.3	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulov

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LCR	Analyse dato	Metode	Lif lab	Acc Key
Submatrise: SEDIMENT								
Kundes prøvenavn: FV45_Vaglen-Ullist einsbedene Stasjon 1 10-60cm Sediment								
Prøvenummer lab: NO2011535002								
Kundes prøvetaksdato: 2020-10-19 00:00								
<b>Prøvepreparering</b>								
Ekstraksjon	Yes	---	-	-	2020-10-30	S-P46	LE	a ulov
<b>Totalt elementer/metaller</b>								
Cr (Krom)	7.8	± 1.56	mg/kg TS	0.2	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulov
Ni (Nikkel)	9	± 1.80	mg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulov
Cu (Kopper)	14	± 2.80	mg/kg TS	0.4	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulov
Zn (Sink)	52	± 10.40	mg/kg TS	2	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulov
As (Arsen)	2.4	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulov
Cd (Kadmium)	<0.02	---	mg/kg TS	0.02	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulov
Hg (Kvikksølv)	<0.01	---	mg/kg TS	0.01	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulov
Pb (Bly)	9	± 2.00	mg/kg TS	1	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulov
<b>PCB</b>								
PCB 28	<0.50	---	µg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulov
PCB 52	<0.50	---	µg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulov
PCB 101	<0.50	---	µg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulov
PCB 118	<0.50	---	µg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulov
PCB 136	<0.50	---	µg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulov
PCB 153	<0.50	---	µg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulov

Dokumenttittel: 2020-11-03 14:43  
Side: 4 av 11  
Ordrenummer: NO2011535  
Kunde: Vestfold og Telemark Fylkeskommune



Parameter	Kundes prøvenavn			FV45_Vøglen-Ullst einleddene Stasjon 1 10-60cm Sediment		Metode	Lef. lab	Acc.Key
	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato			
<b>Submatrise: SEDIMENT</b>								
Prøvenummer lab: NO2011535002								
Kundes prøvetakingsdato: 2020-10-19 00:00								
<b>PCB - Fortsetter</b>								
PCB 180	<0.50	---	µg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	---	µg/kg TS	4	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>								
Naftalen	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenafylen	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenafylen	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	<4.0	---	µg/kg TS	4	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen*	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen*	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten*	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten*	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren*	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen*	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylen	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren*	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	<160	---	µg/kg TS	160	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Organometaller</b>								
Monobutyltinn	<1	---	µg/kg TS	1	2020-10-30	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	---	µg/kg TS	1	2020-10-30	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	---	µg/kg TS	1.0	2020-10-30	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysiskisk</b>								
Vanninnhold	31.4	---	%	0.1	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrestoff	68.6	± 10.29	%	0.1	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	29.3	---	%	-	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	1.0	---	%	-	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrestoff ved 105 grader	83.2	± 2.00	%	0.1	2020-10-27	S-DW105	LE	a ulev
<b>Andre analyser</b>								
Totalt organisk karbon (TOC)	3.8	± 0.57	% tørrvekt	0.1	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2020-11-03 14:43  
 Side : 5 av 11  
 Ordrenummer : NO2011535  
 Kunde : Vestfold og Telemark Fylkeskommune



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. ISO	Acc. Kry
Substrat: <b>SEDIMENT</b>								
Kundes prøvenavn: <b>FV45_Vegjen-Ullst einsbedene Stasjon 2 0-10cm Sediment</b>								
Prøvenummer lab: <b>NO2011535003</b>								
Kundes prøvetakingsdato: <b>2020-10-19 00:00</b>								
<b>Prøvepreparering</b>								
Ekstraksjon	Yes	---	-	-	2020-10-30	S-P45	LE	a ulov
<b>Totale elementar/metaller</b>								
Cr (Krom)	5.9	± 1.18	mg/kg TS	0.2	2020-10-26	S-SEDB (0578)	DK	a ulov
Ni (Nikkel)	5	± 1.00	mg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (0578)	DK	a ulov
Cu (Kopper)	4.5	± 0.90	mg/kg TS	0.4	2020-10-26	S-SEDB (0578)	DK	a ulov
Zn (Sink)	34	± 6.80	mg/kg TS	2	2020-10-26	S-SEDB (0578)	DK	a ulov
As (Arsen)	2.6	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (0578)	DK	a ulov
Cd (Kadmium)	<0.02	---	mg/kg TS	0.02	2020-10-26	S-SEDB (0578)	DK	a ulov
Hg (Kvikksølv)	<0.01	---	mg/kg TS	0.01	2020-10-26	S-SEDB (0578)	DK	a ulov
Pb (Bly)	8	± 2.00	mg/kg TS	1	2020-10-26	S-SEDB (0578)	DK	a ulov
<b>PCB</b>								
PCB 28	<0.50	---	µg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (0578)	DK	a ulov
PCB 52	<0.50	---	µg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (0578)	DK	a ulov
PCB 101	<0.50	---	µg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (0578)	DK	a ulov
PCB 118	<0.50	---	µg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (0578)	DK	a ulov
PCB 138	<0.50	---	µg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (0578)	DK	a ulov
PCB 153	<0.50	---	µg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (0578)	DK	a ulov
PCB 180	<0.50	---	µg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (0578)	DK	a ulov
Sum PCB-7	<4	---	µg/kg TS	4	2020-10-26	S-SEDB (0578)	DK	*
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>								
Naftalen	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (0578)	DK	a ulov
Acenaften	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (0578)	DK	a ulov
Acenaften	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (0578)	DK	a ulov
Fluoren	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (0578)	DK	a ulov
Fenantren	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (0578)	DK	a ulov
Antracen	<4.0	---	µg/kg TS	4	2020-10-26	S-SEDB (0578)	DK	a ulov
Fluoranten	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (0578)	DK	a ulov
Pyren	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (0578)	DK	a ulov
Benso(a)antracen*	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (0578)	DK	a ulov
Krysen*	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (0578)	DK	a ulov
Benso(b+g)fluoranten*	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (0578)	DK	a ulov
Benso(k)fluoranten*	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (0578)	DK	a ulov
Benso(a)pyren*	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (0578)	DK	a ulov
Di(benz(a,h))antracen*	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (0578)	DK	a ulov
Benso(ghi)perylene	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (0578)	DK	a ulov
Indeno(1,2,3-cd)pyren*	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (0578)	DK	a ulov
Sum PAH-16	<160	---	µg/kg TS	160	2020-10-26	S-SEDB (0578)	DK	*
<b>Organometaller</b>								
Monobutyltin	<1	---	µg/kg TS	1	2020-10-30	S-OC-40	LE	a ulov



Dokumentdato: 2020-11-03 14:43  
 Side: 6 av 11  
 Ordrenummer: NO2011536  
 Kunde: Vestfold og Telemark Fylkeskommune



Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				FV45_Vegjen-Ullst einsbedene Stasjon 2 0-10cm Sediment	NO2011535003			
		Prevenummer lab		Kundes prøvetakingsdato				
				2020-10-19 00:00				
<b>Organometaller - Forsviter</b>								
Dibutyltin	<1	---	µg/kg TS	1	2020-10-30	S-GC-46	LE	a i/lev
Tributyltin	<1	---	µg/kg TS	1.0	2020-10-30	S-GC-46	LE	a i/lev
<b>Fysikkalsk</b>								
Vanninnhold	42.0	---	%	0.1	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a i/lev
Tørrestoff	58.0	± 0.70	%	0.1	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a i/lev
Sand (>63µm)	81.1	---	%	-	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a i/lev
Kornstørrelse <2 µm	0.1	---	%	-	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a i/lev
Tørrestoff ved 105 grader	37.8	± 2.00	%	0.1	2020-10-27	S-DW105	LE	a i/lev
<b>Andre analyser</b>								
Totalt organisk karbon (TOC)	1.5	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a i/lev

Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				FV45_Vegjen-Ullst einsbedene Stasjon 2 10-60cm Sediment	NO2011535004			
		Prevenummer lab		Kundes prøvetakingsdato				
				2020-10-19 00:00				
<b>Prevepreparering</b>								
Ekstraksjon	Yes	---	-	-	2020-10-30	S-P46	LE	a i/lev
<b>Totale elementermetaller</b>								
Cr (Krom)	2.9	± 0.58	mg/kg TS	0.2	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a i/lev
Ni (Nikkel)	3	± 1.00	mg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a i/lev
Cu (Kopper)	4.1	± 0.82	mg/kg TS	0.4	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a i/lev
Zn (Sink)	23	± 4.60	mg/kg TS	2	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a i/lev
As (Arsen)	3.0	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a i/lev
Cd (Kadmium)	0.03	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a i/lev
Hg (Kvikksølv)	<0.01	---	mg/kg TS	0.01	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a i/lev
Pb (Bly)	4	± 2.00	mg/kg TS	1	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a i/lev
<b>PCB</b>								
PCB 28	<0.50	---	µg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a i/lev
PCB 52	<0.50	---	µg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a i/lev
PCB 101	<0.50	---	µg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a i/lev
PCB 118	<0.50	---	µg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a i/lev
PCB 138	<0.50	---	µg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a i/lev
PCB 153	<0.50	---	µg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a i/lev
PCB 180	<0.50	---	µg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a i/lev
Sum PCB-7	<4	---	µg/kg TS	4	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Polycyklomatiske hydrokarboner (PAH)</b>								
Naftalen	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a i/lev

Dokumentdato : 2020-11-03 14:43  
Side : 7 av 11  
Ordrenummer : NO2011535  
Kunde : Vestfold og Telemark Fylkeskommune



Substruks: SEDIMENT		Kundes prøvenavn: FV45_Vegjen-Ullst einsbedene Stasjon 2 10-60cm Sediment		Prøvetnummer lab: NO2011535004		Kundes prøvetaksdato: 2020-10-19 00:00			
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LDR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key	
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter</b>									
Acenaflyen	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a	ulev
Acenafen	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a	ulev
Fluoren	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a	ulev
Fenantan	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a	ulev
Antracen	<4.0	---	µg/kg TS	4	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a	ulev
Fluorantan	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a	ulev
Pyren	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a	ulev
Benso(a)antracen*	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a	ulev
Krysen*	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a	ulev
Benso(b)fluorantan*	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a	ulev
Benso(k)fluorantan*	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a	ulev
Benso(a)pyren*	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a	ulev
Dibenso(a,h)antracen*	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a	ulev
Benso(ghi)perylene	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a	ulev
Indeno(1,2,3-cd)pyren*	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a	ulev
Sum PAH-16	<160	---	µg/kg TS	160	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK		*
<b>Organometaller</b>									
Monoetylenn	<1	---	µg/kg TS	1	2020-10-30	S-GC-46	LE	a	ulev
Dibutylenn	<1	---	µg/kg TS	1	2020-10-30	S-GC-46	LE	a	ulev
Tributylenn	<1	---	µg/kg TS	1.0	2020-10-30	S-GC-46	LE	a	ulev
<b>Fysikalisk</b>									
Vanninnhold	33.1	---	%	0.1	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a	ulev
Tørstoff	66.9	± 10.04	%	0.1	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a	ulev
Sand (>63µm)	85.2	---	%	-	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a	ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	---	%	-	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a	ulev
Tørstoff ved 105 grader	20.2	± 2.00	%	0.1	2020-10-27	S-DW105	LE	a	ulev
<b>Andre analyser</b>									
Totalt organisk karbon (TOC)	2.4	± 0.50	% tørvækt	0.1	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a	ulev

Substruks: SEDIMENT		Kundes prøvenavn: FV45_Vegjen-Ullst einsbedene Stasjon 3 0-10cm Sediment		Prøvetnummer lab: NO2011535005		Kundes prøvetaksdato: 2020-10-19 00:00			
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LDR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key	
<b>Prøvepreparering</b>									
Ekstraksjon	Yes	---	-	-	2020-10-30	S-P46	LE	a	ulev
<b>Totale elementarometaller</b>									
Cr (Krom)	3.5	± 0.70	mg/kg TS	0.2	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a	ulev



Dokumentdato: 2020-11-03 14:43  
Side: 8 av 11  
Ordrenummer: NO2011535  
Kunde: Vestfold og Telemark Fylkeskommune



Parameter	Resultat	MJ	Enhet	Kundes prøvenavn		FV45_Vegjen-Ullst oilsbedene Stasjon 3 0-10cm Sediment		Metode	Luff. lab	Acc.Key
				Prøvenummer lab	Kundes prøvetakingstidspunkt	NO2011535005	2020-10-19 00:00			
<b>Totale elementermetaller - Fortsatter</b>										
Ni (Nikkel)	2	± 1.00	mg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a	ulev	
Cu (Kopper)	3.8	± 0.80	mg/kg TS	0.4	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a	ulev	
Zn (Sink)	20	± 4.00	mg/kg TS	2	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a	ulev	
As (Arsen)	1.1	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a	ulev	
Cd (Kadmium)	<0.02	---	mg/kg TS	0.02	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a	ulev	
Hg (Kvikksølv)	<0.01	---	mg/kg TS	0.01	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a	ulev	
Pb (Bly)	4	± 2.00	mg/kg TS	1	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a	ulev	
<b>PCB</b>										
PCB 28	<0.50	---	µg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a	ulev	
PCB 52	<0.50	---	µg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a	ulev	
PCB 101	<0.50	---	µg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a	ulev	
PCB 118	<0.50	---	µg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a	ulev	
PCB 138	<0.50	---	µg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a	ulev	
PCB 153	<0.50	---	µg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a	ulev	
PCB 180	<0.50	---	µg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a	ulev	
Sum PCB-7	<4	---	µg/kg TS	4	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK		*	
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>										
Naftalen	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a	ulev	
Acsnaftalen	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a	ulev	
Acsnaften	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a	ulev	
Fluoren	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a	ulev	
Fluorenen	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a	ulev	
Antracen	<4.0	---	µg/kg TS	4	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a	ulev	
Fluoranten	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a	ulev	
Pyren	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a	ulev	
Benzo(a)antracen*	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a	ulev	
Krysen*	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a	ulev	
Benzo(b)fluoranten*	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a	ulev	
Benzo(k)fluoranten*	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a	ulev	
Benzo(a)pyren*	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a	ulev	
Indeno(1,2,3-cd)pyren*	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a	ulev	
Benzo(ghi)perylene	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a	ulev	
Indeno(1,2,3-cd)pyren*	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a	ulev	
Sum PAH-16	<100	---	µg/kg TS	160	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK		*	
<b>Organometaller</b>										
Monobutyltin	<1	---	µg/kg TS	1	2020-10-30	S-GC-46	LE	a	ulev	
Dibutyltin	<1	---	µg/kg TS	1	2020-10-30	S-GC-46	LE	a	ulev	
Tributyltin	<1	---	µg/kg TS	1.0	2020-10-30	S-GC-46	LE	a	ulev	
<b>Fysikalsk</b>										

Dokumentdato : 2020-11-03 14:43  
 Side : 9 av 11  
 Ordrenummer : NO201153008  
 Kunde : Vestfold og Telemark Fylkeskommune



Parameter	Resultat	MJ	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Litt. lab	Acc.Key
<b>Fysisk-kjemisk - Forsvarer</b>								
Vanninnhold	13.8	---	%	0.1	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ukv
Tørrestoff	86.2	± 12.93	%	0.1	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ukv
Sand (>63µm)	99.3	---	%	-	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ukv
Kornetallsele <2 µm	<0.1	---	%	-	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ukv
Tørrestoff ved 105 grader	16.5	± 2.00	%	0.1	2020-10-27	S-DV105	LE	a ukv
<b>Andre analyser</b>								
Totalt organisk karbon (TOC)	0.18	± 0.50	% lønnevkt	0.1	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ukv

Parameter	Resultat	MJ	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Litt. lab	Acc.Key
<b>Prøvepreparering</b>								
Ekstraksjon	Yes	---	-	-	2020-10-30	S-P48	LE	a ukv
<b>Totalt elementermetaller</b>								
Cr (Krom)	4.8	± 0.80	mg/kg TS	0.2	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ukv
Ni (Nikkel)	5	± 1.00	mg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ukv
Cu (Kopper)	8.8	± 1.76	mg/kg TS	0.4	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ukv
Zn (Sink)	31	± 6.20	mg/kg TS	2	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ukv
As (Arsen)	4.1	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ukv
Cd (Kadmium)	0.04	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ukv
Hg (Kvikksølv)	<0.01	---	mg/kg TS	0.01	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ukv
Pb (Bly)	7	± 2.00	mg/kg TS	1	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ukv
<b>PCB</b>								
PCB 28	<0.50	---	µg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ukv
PCB 52	<0.50	---	µg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ukv
PCB 101	<0.50	---	µg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ukv
PCB 118	<0.50	---	µg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ukv
PCB 138	<0.50	---	µg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ukv
PCB 152	<0.50	---	µg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ukv
PCB 180	<0.50	---	µg/kg TS	0.5	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ukv
Sum PCB-7	<4	---	µg/kg TS	4	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Polyaromatisk hydrokarboner (PAH)</b>								
Naftalen	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ukv
Acanthylen	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ukv
Acanthen	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ukv
Fluoren	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ukv

Dokumentdato : 2020-11-03 14:43  
 Side : 10 av 11  
 Ordrenummer : NO2011535  
 Kunde : Vestfald og Telemark Fylkeskommune



Substrakt: **SEDIMENT**

Kundes prøvetavn

**FV45\_Veglen-Ullst  
 einsbedene  
 Stasjon 3 10-60cm  
 Sediment**

Prøvenummer lab  
 Kundes prøvetakingsdato

NO201153506  
 2020-10-19 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Litt lab	Acc:Kjv
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsatter</b>								
Fenantren	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	<4.0	---	µg/kg TS	4	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen*	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen*	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b)fluoranten*	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten*	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren*	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(a,h)antracen*	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren*	<10	---	µg/kg TS	10	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	<160	---	µg/kg TS	160	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Organometaller</b>								
Monobutyltinn	<1	---	µg/kg TS	1	2020-10-30	S-OC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	---	µg/kg TS	1	2020-10-30	S-OC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	---	µg/kg TS	1.0	2020-10-30	S-OC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Vanninnhold	46.3	---	%	0.1	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrestoff	53.7	± 8.06	%	0.1	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	49.9	---	%	-	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.6	---	%	-	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrestoff ved 105 grader	29.5	± 2.00	%	0.1	2020-10-27	S-DW105	LE	a ulev
<b>Andre analyser</b>								
Totalt organisk karbon (TOC)	3.8	± 0.57	% tørrvekt	0.1	2020-10-26	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dette er skriften av analyseresultatdelen av analysecertifikatet

Dokumentdato: 2020-11-03 14:43  
 Side: 11 av 11  
 Ordrenummer: NO2011535  
 Kunde: Vestfold og Telemark Fylkeskommune



### Kort oppsummering av metoder

Analysemetode	Metodebeskrivelse
S-DW105	Gravimetrisk bestemmelse av løststoff ved 105°C iht SS 28113 utg. 1.
S-GC46	SS-EN ISO 23161:2011
S-P46	SS-EN ISO 23161:2011, ALS metode 46
S-SED6 (6578)	Sediment basispakke Tørstoff gravimetrisk, metode D5 204 1960 Kornfordeling ved laserdiffusjon, metode ISO 11277:2009 TOC ved IR, metode EN 13137:2001, MU 15% PAH-16 metode REFLAB 4-2008 PCB-7 ved GC/MS-51M, EPA 8062 MOD Metaller ved ICP, metode DS258

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

MU = Måleusikkerhet

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

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

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

= betyr mindre enn

> betyr mer enn

n.s. = ikke aktuelt

n.d. = ikke påvist

#### Måleusikkerhet:

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

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

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

#### Utførende lab

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



## 6.2. Bildebeskrivelse

### Voilen, stasjon 1. 0-10 cm

Gråbrun sand. Ikke synlig organisk materiale/humus. Lukter ingenting



### Voilen, stasjon 1. 10-60 cm

Lysebrun grov sand. Ikke synlig organisk materiale/humus. Lukter ingenting.





**Voilen, stasjon 2. 0-10 cm**

Rødbrun farge. Rar konsistens, myk, luftig som fromage. Ikke gytjeaktig. Lukter ingenting. Stedvis noe innslag av synlig svart delvis eller helt omdanna organisk materiale/humus. Kjenner tydelig sandkorn.



**Voilen, stasjon 2. 0-60 cm**

Ganske lik dybden over i konsistens. Mørk brun farge. Ingen lukt. Noe synlige uomdanna humusrester i form av småpinner, bark og/eller løv. Ikke typisk gytjeaktig, slipper ikke vann ved press. Kjenner tydelig sandkorn.



**Voilen, stasjon 3. 0-10 cm**

Brun farge. Fuktig, luftig fromageaktig. Lukter ingenting. Noe synlig uomdanna organisk materiale/humus i form av småpinner, bark og/eller løvresten. Ellers fin struktur med sandkorn innimellom. Jevn å kjenne på. Ikke gytjeaktig, slipper ikke vann ved press. En synlig siltig leirklump (passerer gjennom 0,063 sikta  $\mu\text{m}$ ) i prøven samt noen grove gruskorn (+10 mm).



**Voilen, stasjon 3. 10-60 cm**

Lik dybden over i konsistens, lysere farge. Noe større andel av uomdanna organisk materiale/humus enn dybden over. Det samme gjelder andelen av siltig leire/leirig silt. Et grovt gruskorn. Kjenner sandkorn i mindre grad enn i de resterende prøvene.

