

Beregnet til
Ørland kommune

Dokument type
Datarapport

Dato
November, 2017

UTHAUG HAVN MILJØTEKNISKE SEDI- MENTUNDERSØKELSER OG TILTAKSPLAN



UTHAUG HAVN MILJØTEKNISKE SEDIMENTUNDERSØKELSER OG TILTAKSPLAN

Revisjon **001**
Dato **2017/11/24**
Utført av **Hanne Vidgren**
Kontrollert av **Eivind Dypvik**
Godkjent av **Aud Helland**
Beskrivelse **Miljøtekniske sedimentundersøkelser og tiltaksplan**
Tidligere versjon av rapporten (Revisjon 000, juni, 2017) er oppdatert med resultatene fra sedimentprøvene UF1-UF4 som ble tatt i august 2017 fra den nordligste del av havnen.

Ref. 1350023040

Forsidebilde hentet fra Norge i bilder.

Rambøll
Hoffsveien 4
Postboks 427 Skøyen
0213 Oslo
T +47 22 51 80 00
F +47 22 51 80 01
www.ramboll.no

\\ntaposcifs\oppdrag\1350023040\7-PROD\Miljøteknisk rapport\M-Rap-001_Miljøtekniske_undersøkelser_Uthaug_havn_rev001_28112017.docx

FORORD

I forbindelse med planlagt utfylling i Uthaug Havn har Rambøll gjennomført en kartlegging av mulig forurensning innenfor området og utarbeidet en tiltaksplan. Planlagt utfylling i sjø i Uthaug havn krever søknad til Fylkesmannen. Undersøkelsene og foreliggende rapport skal danne grunnlag for søknad om utfylling i sjø.

ANSVAR

Rambøll har utført de miljøtekniske grunnundersøkelsene og utarbeidet tiltaksplan i henhold til gjeldende regelverk, veiledere og standarder. Denne rapporten gir ingen garanti for at all forurensning i tiltaksområdet er avdekket og dokumentert. Rapporten gir en oversikt over påvist forurensning og håndtering av denne. Rambøll påtar seg ikke ansvar dersom det ved arbeider eller i ettertid avdekkes ytterligere eller annen forurensning enn det som er beskrevet i denne rapporten.

INNHALDSFORTEGNELSE

1.	INNLEDNING	1
1.1	Bakgrunn	1
1.2	Områdebeskrivelse og historikk	1
2.	MATERIALE OG METODE	5
2.1	Eksisterende data	5
2.3	Kjemiske analyser	7
2.4	Risikovurdering	7
3.	RESULTATER OG DISKUSJON	8
3.1	Beskrivelse av sedimentene	8
3.2	Kornfordeling og total organisk karbon	8
3.3	Kjemiske analyser av alle prøver fra undersøkelser utført i 2014 og 2017	11
3.4	Tiltaksplan i anleggsfasen	16
4.	KONKLUSJONER	17
5.	REFERANSER	18

VEDLEGG

Vedlegg 1. Analyseresultatene

1. INNLEDNING

1.1 Bakgrunn

Ørland kommune planlegger utfylling i sjø i Uthaug havn med formål å utvikle eksisterende næringsområde. Det skal blant annet etableres en ny dypvannskai og kaiområdet skal utvides for nytt fiskemottak. Det er tidligere utarbeidet en reguleringsplan, konsekvensutredning, geotekniske undersøkelser og miljøtekniske undersøkelser for et større planområde i Uthaug havn. På grunn av at tidligere planalternativer vil gi utfordringer når det gjelder stabilitet og kailøsninger, er planområdets størrelse redusert.

Det er tre separate områder som planlegges å fylle ut (se Figur 1). Det største området, i den sørlige delen av havnen, omfatter ca. 26.700 m² (se Figur 2a). Området sør for Holmhaugen, omfatter ca. 500 m² (se Figur 2b). I den nordlige delen av havnen planlegges det å fylle ut et område på ca. 1000 m² (se Figur 2c). Det største arealet på ca. 26.700 m² defineres som et mellomstort tiltak (> 1000 m² og < 30 000 m²) i henhold til Miljødirektoratets veileder M-350/2015 «Håndtering av sedimenter».

1.2 Områdebeskrivelse og historikk

Uthaug havn er lokalisert på sørsiden av Bjugn fjorden, nord for Ørland lufthavn i Ørland kommune. Området er avgrenset av Havneveien i sør, fiskeindustribedriften Grøntvedt Pelagic på Holmhaugen, kulturvernområdet Sjøgata i øst og en molo i vest/nordvest. Nærmeste resipient er Bjugn fjorden. Områdets historikk er tidligere beskrevet av Rambøll (2014a). Havneområdet har vært regulert til industriformål siden 90-tallet. Østre deler av Holmhaugen omfatter en tidligere havn fra 1869, Dampskipskaia. Byggingen av nåværende havn (Uthaug nye havn) ble påbegynt i 1912 med ferdigstillelse i 1924. Uthaug havn var på sin tid Norges 3. største fiskerihavn.

Store deler av sørlig/sentralt planområde er lokalisert i tidevannssonen, og blir tørrlagt under fjære sjø. Ortofotoene fra 1969 og 2012 i Figur 2 viser at området har endret seg mye siden 60-tallet. Store deler av det eksisterende næringsområdet ved Holmhaugen ligger på fylling i sjø. Den nordvestlige delen av havna ble mudret opp for 9-10 år siden, og på havnas nordside ble det etablert en dypvannskai med seilingsdyp på ca. 5,5–7,5 m (Rambøll, 2014b, se Figur 3). Utover dette er vanddypt mellom 4 og 5 m i havneområdet. I tillegg til dypvannskai er det snuplass for større båter og en småbåthavn. Kommersiell skipstrafikk består i dag for det meste av transport av råstoff til sildefabrikken (Grøntvedt Pelagic AS) og sementstøperiet (UTSEM).



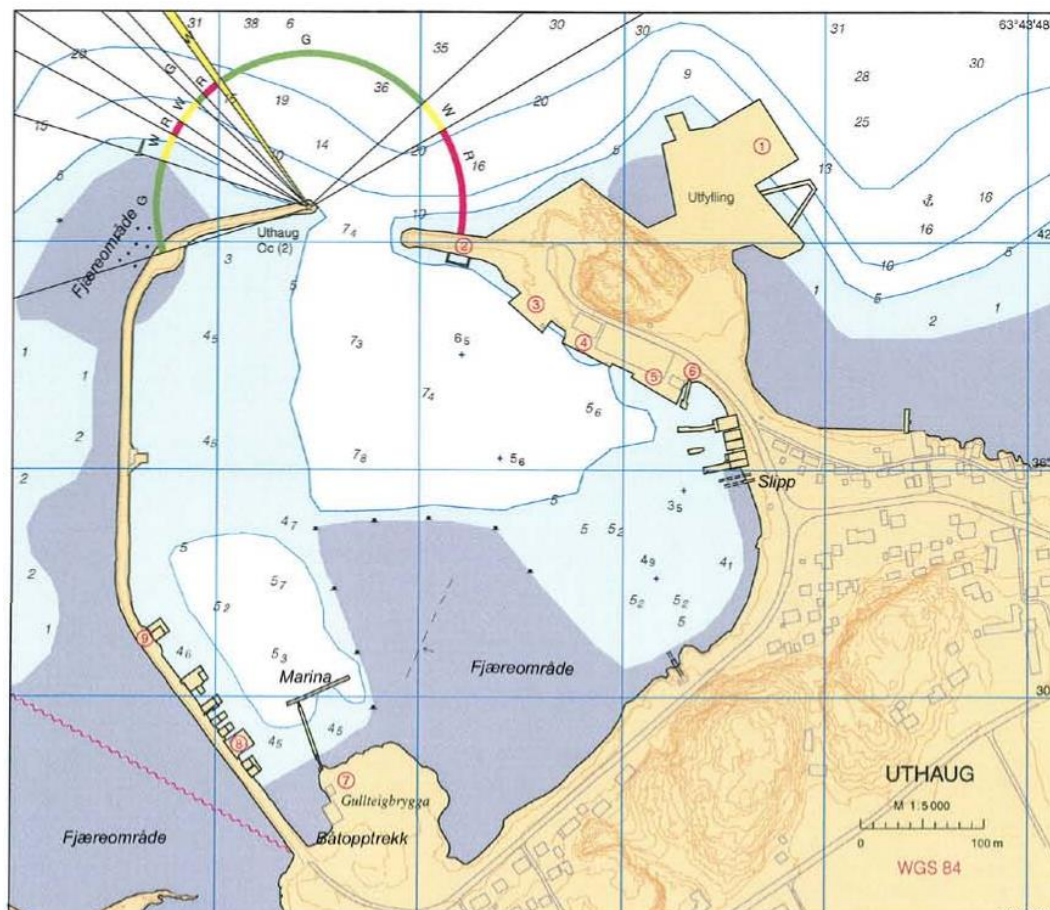
Figur 1. Bilde over tiltaksområder i Uthaug havn. a) Område A: Tiltaksområdet i fjæresone i den sørlige delen av havnen, planlagt område for utfylling er tegnet inn med rødt. b) Område B: Planlagt område for utfylling sør for Holmhaugen er tegnet inn med rødt. c) Område C: Planlagt område for utfylling i den nordligste del av havnen i tegnet inn med rødt.



Figur 2. Tiltaksområdet for utfyllingen. a) Detaljkart over tiltaksområdet i den sørlige delen av havnen som viser alle prøvetakingspunkt tatt i 2017. Planlagt område for fylling er tegnet inn med blå skraver. b) Detaljkart over området for mindre utfylling. Planlagt område for fylling sør for Holmhaugen er innenfor blå linjer. c) Detaljkart over området for utfylling i nordligste del av havnen. Planlagt område for utfyllingen er innenfor svarte linjer.



Figur 3. Ortofoto fra 1969 til venstre og fra 2012 til høyre. Kilde: Norge i bilder.



Figur 4. Kart som viser vanddybder i Uthaug Havn, kart er hentet fra Rambøll (2014b).

2. MATERIALE OG METODE

2.1 Eksisterende data

Det er ikke registrert lokaliteter med forurenset grunn i området rundt Uthaug havn (Miljødirektoratets grunnforurensningsdatabase). NIVA har tidligere foretatt uttak og analyser av sedimentprøver ved tre stasjoner ved Uthaug havn (Miljødirektoratet, 2005). Analyseresultatene viste markert forurensning av TBT og PAH (tilstandsklasse III) i overflatesedimentene.

Rambøll gjennomførte miljøtekniske undersøkelser i Uthaug havn i 2014 (Rambøll, 2014). Det ble tatt ut prøver fra 6 stasjoner (S1-S6) med en 20 liters Van Veen grabb. For hver stasjon ble det laget en blandprøve, sammenstilt av fire parallelle enkeltprøver tatt i tilfeldige posisjoner innenfor arealet for stasjonen. Blandprøvene fra hver stasjon representerte overflatesediment (0-10 cm) i området. Konsentrasjonen av miljøgifter i prøvene ble klassifisert i henhold til Miljødirektoratets veileder TA-2229 som var gjeldende regelverk i 2014. I dag er gjeldende regelverk Miljødirektoratets veileder M-608, som er benyttet i foreliggende rapport for å klassifisere miljøgiftinnholdet i sedimentene i tiltaksområdet, også for sedimentprøvene fra 2014. Planområdet er blitt redusert etter at Rambøll utførte undersøkelsene i 2014, men resultatene fra undersøkelsen benyttes likevel i foreliggende rapport for å vurdere tilstand i havnen.

2.2 Sedimentundersøkelser - innsamling av nytt prøvemateriale

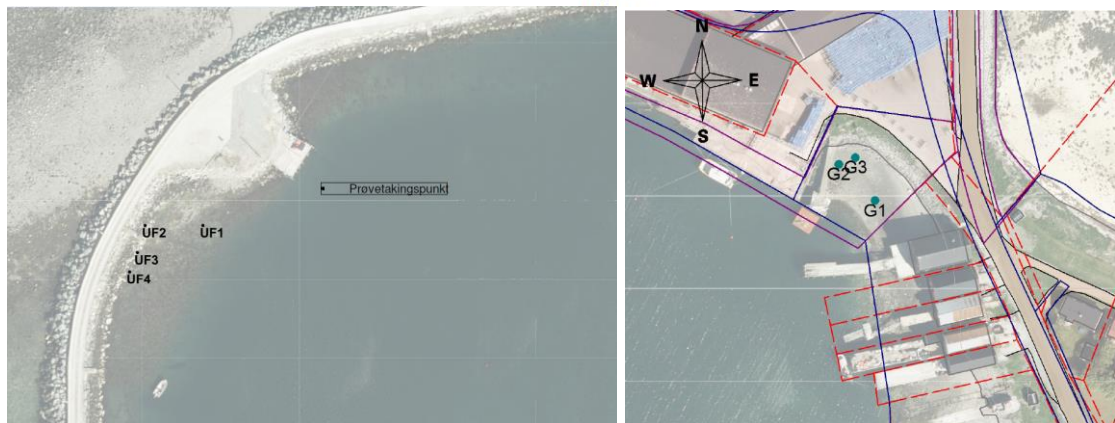
Siden forrige prøvetaking i 2014 er tiltaksområdet redusert til å omfatte kun det indre området markert a) i Figur 2 og det grunne området sentralt i havna markert b) i Figur 2. I tillegg er det planlagt å fylle ut mindre område i nordlige delen av havnen (se Figur 2c). Det er derfor innsamlet flere sedimentprøver fra områdene som nå er aktuelle å fylle ut (se Figur 5).

Sedimentprøvetakingen ble utført av miljørådgiver Harriet de Ruiten fra Ørland kommune. Det er totalt tatt 13 nye prøver i 2017:

Prøvenavn	Område (se Figur 1)	Prøvetakingsdato
U1-U5	a)	23.2.2017
G1-G3	b)	10.3.2017
UF1-UF4	c)	24.8.2017

Miljødirektoratets veileder Håndtering av sediment (M-350/2015) sier at sedimentprøvetaking i forbindelse med tiltak i sjø generelt bør foretas i tråd med veilederen for risikovurdering av sediment. Følgelig ble prøvetaking utført i henhold til Miljødirektoratets veileder for risikovurdering av forurenset sediment (M-409/2015). Veileder M-409 angir at miljøkvaliteten skal dokumenteres med minimum tre sedimentprøver for mellomstore områder (< 30 000 m²), der hver stasjon maksimalt skal representere et areal på 10 000 m². Hver prøve består av sediment fra det bioaktive laget (normalt 0-10 cm) fra 4 punkter innenfor arealet sedimentprøven representerer.

I fjæresonen ble det tatt fem prøver med økende avstand fra stranden (prøvene U1 til U5). Ved stasjonene U1 og U2 er vanddypet ca. 1 m og sedimentprøvene ved disse stasjonene er tatt fra båt med en 250 cm² Van Veen grabb. Sedimentprøvene U3, U4 og U5 er tatt med spade ved fjære sjø (0-10 cm, 4 delprøver). Prøvene G1-G3 og UF1-UF4 er tatt med spade ved fjære sjø (0-10 cm, 4 delprøver).



Figur 5. Oversiktsbilde over alle stasjoner for uttak av sedimentprøver i Uthaug havn, Ørland kommune, i 2014 (grønn) og 2017 (rød). Detaljerte bilder nederst viser plassering av prøvepunktene UF1 til UF4 (til venstre) og prøvepunktene G1 til G3 (til høyre).

Tabell 1. UTM-koordinater (WGS 84, UTM-sone 32) og vanddyp for alle av stasjonene for uttak av sedimentprøver i Uthaug havn (2014 og 2017).

Stasjon	Øst	Nord	Vanddyp (m)
U1	528899	7066635	ca. 1 m
U2	529023	7066631	ca. 1 m
U3	529022	7066489	fjæresone
U4	529047	7066536	fjæresone
U5	529068	7066450	fjæresone
G1	529206	7066746	fjæresone
G2	529195	7066757	fjæresone
G3	529200	7066759	fjæresone
S1	528951	7066844	5,2
S2	529081	7066775	4,6
S3	529172	7066708	3,4
S4	529155	7066589	3,3
S5	528990	7066694	6,3
S6	528998	7066558	1,4
UF1	528769	7066845	fjæresone
UF2	528754	7066837	fjæresone
UF3	528752	7066830	fjæresone
UF4	528750	7066825	fjæresone

2.3 Kjemiske analyser

Sedimentprøvene U1-U5, G1-G3 og UF1-UF4 er analysert for de samme kjemiske parameterne som prøvene fra stasjonene S1-S6 i 2014:

- Arsen (As) og tungmetallene krom (Cr), kobber (Cu), nikkel (Ni), kadmium (Cd), sink (Zn), bly (Pb) og kvikksølv (Hg).
- Tributyltinn (TBT)
- Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH)
- Polyklorerte bifenyler (PCB)
- Totalt organisk karbon (TOC)
- Kornfordeling: leire (< 2 µm), silt (> 2 µm og < 63 µm) og sand, grus (> 63 µm)

Kjemiske analyser er utført av Eurofins Norge AS, som er akkreditert for alle utførte analyser. Fullstendig analyserapport fra Eurofins er gitt i Vedlegg 1.

2.4 Risikovurdering

Trinn 1 risikovurdering er gjennomført i henhold til Miljødirektoratets veileder M-409/2015. Dette innebærer at konsentrasjonen av de ulike metallene og organiske miljøgiftene fra de kjemiske analysene er sammenlignet med grenseverdier angitt i Miljødirektoratets veileder M-608 «Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota». Prøvene tatt i 2014 er også tatt med i trinn 1 risikovurderingen.

3. RESULTATER OG DISKUSJON

3.1 Beskrivelse av sedimentene

Sedimentene på stasjonene U1–U5 bestod hovedsakelig av sand (skjellsand) med stein. Prøvene tatt fra fjæresone (U1–U5) var påvirket av sementslam, tilslammingen var særlig synlig i prøvene U3 og U5 som ligger nærmest strandsonen. Sør i området ligger det et sementstøperi (Utsem) som over flere år har sluppet ut sementrester og bilvaskevann. Dette er en trolig årsak til sementslammet observert i sedimentene. På grunn av de grove sedimentene på stasjonene U1 og U2 var det kun ca. 3 cm sediment i grabbprøvene fra disse stasjonene. Substratet på stasjonene G1 – G3 bestod hovedsakelig av sand og stein, og det ble registrert blåskjell på overflaten. Det ble ikke registrert lukt fra prøvene fra stasjonene U1 til U5 og G1 til G3.

Substratet på stasjonene UF1 – UF4 bestod hovedsakelig av skjellsand og grus, med stein på overflaten. Prøven fra stasjon UF4 inneholdt mer skjell enn øvrige prøver, og var også tydelig gråfarget. Det ble observert svak H₂S lukt i prøve UF1, mens det ble ikke registrert lukt i prøvene fra stasjonene UF2-UF4.

Prøvene S1 til S6 er tidligere beskrevet av Rambøll (2014). Enkeltprøvene fra alle stasjonene S1–S6 viser liten grad av variasjon i kornstørrelse, konsistens, farge og lukt. På stasjonene S2, S3, S4 og S5 (vanddyp 3,3–6,3 m) er det registrert sediment med høyt innhold av sand. På stasjon S1 (seilingsleden) og S6 (fjæresone) er det registrert noe grovere sedimenter.

3.2 Kornfordeling og total organisk karbon

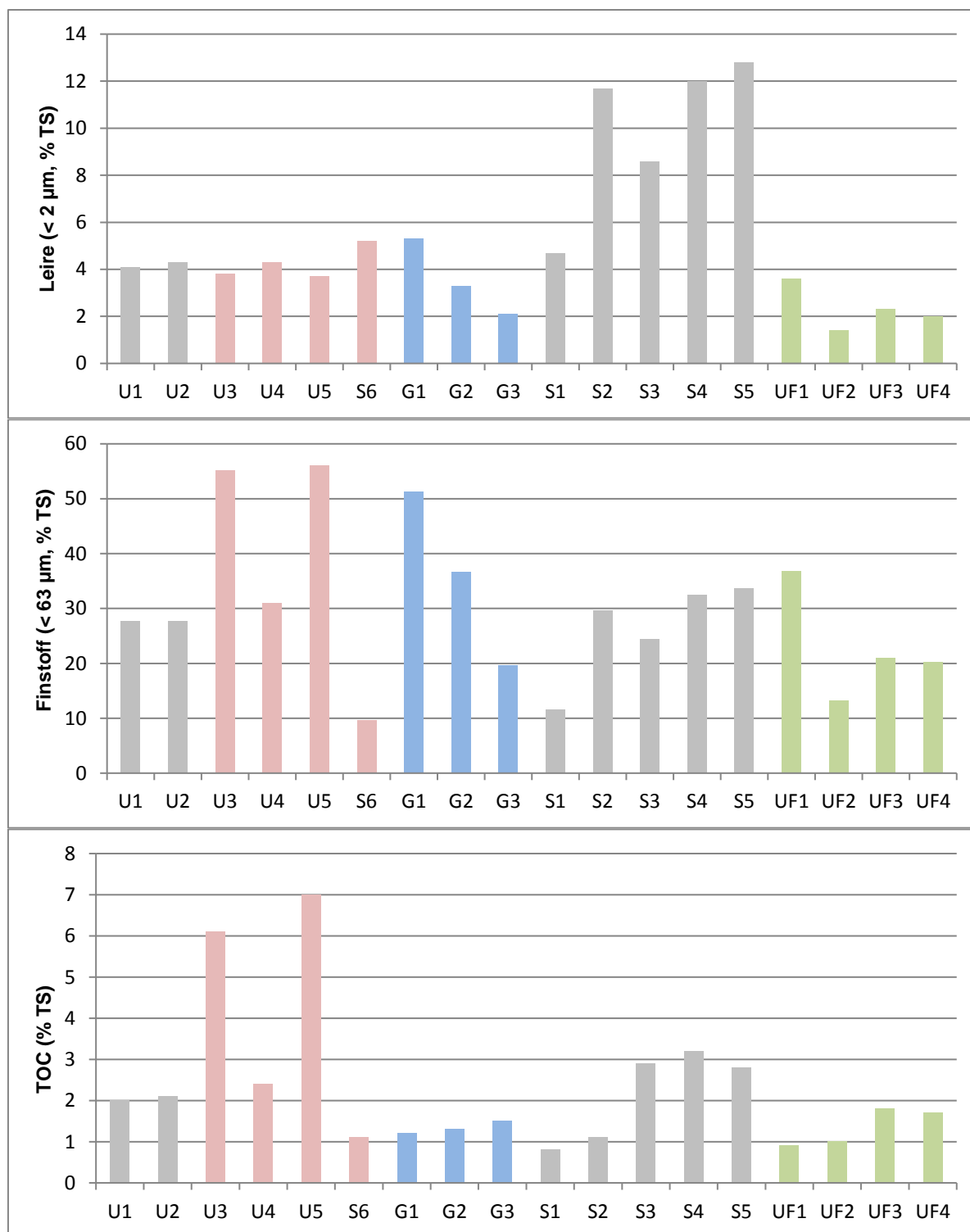
Resultatet av kornfordeling i prøvene tatt i Uthaug havn viser variasjoner i kornfordeling i det øverste laget av bunnsediment ved tiltaksområdet (Tabell 2). Mengde finstoff (partikler mindre enn 63 µm) i alle prøver (totalt 18) varierer mellom 9,6 og 66,0 %, andelen av leire (partikler mindre 2 µm) varierer mellom 2,1 og 12,8 % (se Figur 6). Det er ikke gjort ytterligere fraksjonering for å skille evt. grus fra sand, og sediment over 63 µm omtales følgelig som sand.

I fjæresonen hvor det planlegges en større utfylling (Område A, prøver U3-U5 og S6) varierer andelen finstoff mellom 9,6 og 66,0 %. I dypere områder hvor det ikke skal fylles ut (prøver S1–S5) varierer andelen finstoff mellom 11,5 og 33,6 %. I områdene for mindre utfyllinger varierer andelen finstoff mellom 19,7 og 51,3 % (Område B; prøver G1-G3), og 13,2-21,0 % (Område C, prøver UF1-UF4). Høyest innhold av leire er registrert ved stasjonene S2, S4 og S5, der andel leire er større enn 10 %. Disse stasjonene ligger utenfor tiltaksområdet for planlagte utfyllinger.

Høy konsentrasjon av totalt organisk karbon (TOC) betyr at innholdet av organiske materiale er høyt, som igjen tyder på dårlige nedbrytningsforhold eller stor grad av tilførsel. Stor tilførsel av organisk karbon kan medføre lavt oksygeninnhold i sedimentene, som er med å bestemme nedbrytningshastigheten. Organiske miljøgifter (hydrofobe) og metaller bindes lett til partikler/organiske partikler. Høyt TOC-innhold kan derfor innebære at organiske miljøgifter er godt bundet til sedimentene, og således er mindre tilgjengelige for marine organismer. Innholdet av total organisk karbon (TOC) varierer mellom 0,8 og 7,0 %. Høyest innhold av TOC er registrert ved stasjonene U3 og U5, som ligger i fjæresonen. Innhold av TOC er henholdsvis 6,1 og 7,0 % ved disse stasjonene. De øvrige stasjonene på grunt vann (U1-U5, S6) er mer like de dypere områdene i TOC-innhold. Konsentrasjon av TOC er generelt lav på stasjonene G1 til G3, mellom 1,2 og 1,5 %. Det samme gjelder sedimentene på stasjonene UF1 til UF4, der innholdet av TOC varierer mellom 0,9 og 1,8 %.

Tabell 2. Kornfordeling og totalt organisk karbon (TOC) på stasjoner U1-U5, G1-G3, S1-S6 og UF1-UF4 i Uthaug havn. Resultatene er angitt i enheten % av torrstoff (TS). Prøvene markert med rødt ble tatt fra område A (Figur 2a), prøvene markert med blått ble tatt fra område B (Figur 2b), og prøvene markert med grønt ble tatt fra område C (Figur 2c). Prøvene markert med grått ble tatt utenfor tiltaksområdet.

Stasjon	Sand (> 63 μm , % TS)	Silt (> 2 μm og < 63 μm , % TS)	Leire (< 2 μm , % TS)	Totalt organisk karbon, TOC (% TS)
U1	72,3	23,6	4,1	2,0
U2	72,3	23,4	4,3	2,1
U3	44,9	51,3	3,8	6,1
U4	69,1	26,6	4,3	2,4
U5	44,0	52,3	3,7	7,0
S6	90,4	4,4	5,2	1,1
G1	48,7	46,0	5,3	1,2
G2	63,4	33,3	3,3	1,3
G3	80,3	17,6	2,1	1,5
S1	88,5	6,8	4,7	0,8
S2	70,3	18,0	11,7	1,1
S3	75,6	15,8	8,6	2,9
S4	67,5	20,5	12,0	3,2
S5	66,4	20,8	12,8	2,8
UF1	63,2	33,2	3,6	0,9
UF2	86,8	11,8	1,4	1,0
UF3	79,0	18,7	2,3	1,8
UF4	79,8	18,2	2,0	1,7



Figur 6. Innhold av a) leire, b) finstoff (< 63 µm) og c) total organisk karbon (TOC) på stasjoner U1-U5, G1-G3 og S1-S6 i Uthaug havn. Resultatene er angitt i enhet % av tørrstoff (TS). Prøvene markert med rødt ble tatt fra område A (se Figur 2a), prøvene markert med blått ble tatt fra område B (se Figur 2b), og prøvene markert med grønt ble tatt fra område C (se Figur 2c). Prøvene markert med grått ble tatt utenfor tiltaksområdet.

3.3 Kjemiske analyser av alle prøver fra undersøkelser utført i 2014 og 2017

Analyseresultatene viser at det er store forskjeller i forurensningsgrad mellom de ulike områdene i Uthaug havn. Prøvene tatt i fjæresonen (U3-U5, S6), hvor det er planlagt den største utfyllingen, viser analyseresultatene generelt lavere konsentrasjoner av miljøgifter enn prøvene tatt i dypere deler av havnen (S1-S5). Høye konsentrasjoner av miljøgifter ble også registrert i området sør for Holmhaugen (område B) hvor det planlegges en mindre fylling på ca. 500 m² (stasjoner G1-G3), og i området ved moloen (område C; stasjonene UF1-UF4), hvor det planlegges en mindre fylling på ca. 1000 m².

Dette er vist i Tabell 3 til 6 der analyseresultatene for alle prøver tatt i årene 2014 og 2017 (U1-U5, G1-G3, UF1-UF4 og S1-S5) er presentert.

- Tabell 3: Område A, prøver U3-U5, S6
- Tabell 4: Område B, prøver G1-G3
- Tabell 5: Område C, prøver UF1-UF4
- Tabell 6: Prøvene tatt utenfor tiltaksområdet for utfyllingen (U1, U2, S1-S5)

Miljøgiftkonsentrasjonen i alle prøvene er klassifisert i henhold til Miljødirektoratets veileder M-608, som angir fem tilstandsklasser basert på forurensningsgrad (tilstandsklasse I - V).

Område A: prøver U3-U5, S6

I sedimentprøvene tatt i fjæresonen (U3-U5 og S6, Tabell 3) ble det ikke detektert organiske forbindelser (PAH, PCB) eller TBT. Konsentrasjon av disse stoffer tilsvarer bakgrunnsnivå (tilstandsklasse I). Analyseresultatene viser at på stasjonene U3 og U5 overskrider konsentrasjoner av enkelte metaller grenseverdien for tilstandsklasse II. Ved U5 tilsvarer konsentrasjonen av tungmetallene kobber og sink henholdsvis tilstandsklasse V (svært dårlig) og III (moderat). I prøven fra stasjon U3 tilsvarer konsentrasjon av sink tilstandsklasse III (moderat tilstand).

Tabell 3. Analyseresultater fra overflatesedimenter (0-10 cm) fra stasjoner U3-U5 og S6 i Uthaug havn. Prøvene ble tatt i 2014 og 2017. Resultatene er fargekodet etter tilstandsklasser i henhold til Miljødirektoratets veileder M-608 Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota.

Parameter	Enhet	Tilstandsklasser			
		U3	U4	U5	S6
Arsen	mg/kg	6,8	1,5	17	2,5
Bly	mg/kg	12	2,3	36	2,2
Kobber	mg/kg	61	1,4	160	1,9
Krom	mg/kg	36	3,8	46	2,5
Kadmium	mg/kg	0,16	0,22	0,37	0,14
Kvikksølv	mg/kg	0,027	0,002	0,054	0,005
Nikkel	mg/kg	22	2,3	31	1,4
Sink	mg/kg	160	8,6	280	12
Naftalen	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	<0,010
Acenaftylene	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	<0,010
Acenaften	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	<0,010
Fluoren	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	<0,010
Fenantren	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	<0,010
Antracen	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	<0,010
Fluoranthren	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	<0,010
Pyren	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	<0,010
Benzo[a]antracen	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	<0,010
Chrysen	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	<0,010
Benzo[b]fluoranten	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	<0,010
Benzo[k]fluoranten	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	<0,010
Benzo(a)pyren	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	<0,010
Dibenzo[ah]antracen	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	<0,010
Benzo[ghi]perylene	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	<0,010
Indeno[123cd]pyren	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	<0,010
PAH16	mg/kg	nd	nd	nd	ND
PCB7	mg/kg	nd	nd	nd	ND
TBT Effektbasert	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	<0,001
TBT forvaltningsmessig	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	<0,001

Område B: prøver G1-G3

Prøvene fra stasjonene G1 til G3 i området hvor det planlegges en mindre utfylling i sjø inneholdt arsen og tungmetaller i konsentrasjoner innenfor tilstandsklasse II (god tilstand), mens konsentrasjonen av flere organiske forbindelser overstiger grenseverdien for tilstandsklasse II (Tabell 2). ΣPAH16 er påvist i tilstandsklasse IV (dårlig tilstand) på stasjon G2, i tilstandsklasse III (moderat tilstand) på stasjon G3 og i tilstandsklasse II (god tilstand) på stasjon G1. I tillegg er det påvist overskridelser av enkeltforbindelser av PAH tilsvarende tilstandsklasse III (moderat) og IV (dårlig) ved alle tre stasjoner, og tilstandsklasse V (svært dårlig) ved G2. Konsentrasjonen av ΣPCB7 tilsvarer tilstandsklasse III ved stasjon G3, mens det ikke ble detektert PCB komponenter ved stasjonene G1 og G2. Påviste konsentrasjoner av TBT (effektbasert) tilsvarer tilstandsklasse V ved alle stasjoner (G1 til G3).

Tabell 4. Analyseresultater fra overflatesedimenter (0-10 cm) fra stasjoner G1-G3 i Uthaug havn. Prøvene ble tatt i 2017. Resultatene er fargekodet etter tilstandsklasser i henhold til Miljødirektoratets veileder M-608 Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota.

		Sedimentprøver tatt i 2017		
Parameter	Enhet	G1	G2	G3
Arsen	mg/kg	2,6	2,9	2,2
Bly	mg/kg	9,7	12	10
Kobber	mg/kg	20	24	13
Krom	mg/kg	15	18	18
Kadmium	mg/kg	0,13	0,1	0,13
Kvikksølv	mg/kg	0,031	0,013	0,007
Nikkel	mg/kg	10	14	9,1
Sink	mg/kg	47	48	54
Naftalen	mg/kg	< 0,010	0,016	< 0,010
Acenaftylen	mg/kg	0,011	0,055	0,027
Acenaften	mg/kg	< 0,010	0,051	< 0,010
Fluoren	mg/kg	< 0,010	0,086	< 0,010
Fenantren	mg/kg	0,063	1	0,19
Antracen	mg/kg	0,023	0,15	0,053
Fluoranthen	mg/kg	0,22	2,5	0,47
Pyren	mg/kg	0,21	1,5	0,35
Benzo[a]antracen	mg/kg	0,09	0,44	0,18
Chrysen	mg/kg	0,069	0,62	0,17
Benzo[b]fluoranten	mg/kg	0,14	0,66	0,23
Benzo[k]fluoranten	mg/kg	0,045	0,18	0,079
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,087	0,32	0,15
Dibenzo[ah]antracen	mg/kg	0,014	0,052	0,021
Benzo[ghi]perylen	mg/kg	0,065	0,23	0,099
Indeno[123cd]pyren	mg/kg	0,062	0,22	0,083
PAH16	mg/kg	1,1	8,1	2,1
PCB7	mg/kg	nd	nd	0,014
TBT Effektbasert	µg/kg	0,1	0,059	0,039
TBT forvaltningsmessig	µg/kg	0,1	0,059	0,039

Område C: prøver UF1-UF4

I område C (stasjonene UF1-UF4), hvor det er planlagt mindre utfylling, viser kjemiske analyser av enkeltparametere av PAH at flere PAH-komponenter (antracen, fluoranten, krysen, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(a)pyren, benzo(ghi)perylene, indeno(123cd)pyren) forekommer i konsentrasjoner opp til tilstandsklasse III-IV (moderat og dårlig tilstand). Ved stasjon UF1, er imidlertid konsentrasjonen av alle PAH komponentene er innenfor tilstandsklasse I eller II. Stasjon UF1 ligger noe lengre unna moloen enn prøvene UF2 til UF4 (se Figur 5).

Konsentrasjonen av Σ PAH16 tilsvarer tilstandsklasse III ved stasjon UF4 som ligger i den sørligste delen av tiltaksområdet. Ved stasjonene UF1, UF2 og UF3 tilsvarer konsentrasjonen av Σ PAH16 tilstandsklasse I eller II. Påvist TBT i sedimentene er høyest ved stasjon UF4, men også ved de andre stasjonene tilsvarer konsentrasjonen av TBT (effektbasert) tilstandsklasse V (svært dårlig tilstand).

Det ble detektert Σ PCB7 kun ved stasjon UF3 hvor konsentrasjon av Σ PCB7 tilsvarer tilstandsklasse II. Det ble ikke detektert Σ PCB7 i øvrige prøver i område C (prøvene UF1, UF2 og UF4). Konsentrasjonen av metaller tilsvarer tilstandsklasse I og II i alle stasjonene.

Tabell 5. Analyseresultater fra overflatesedimenter (0-10 cm) fra stasjoner G1-G3 i Uthaug havn. Prøvene ble tatt i 2017. Resultatene er fargekodet etter tilstandsklasser i henhold til Miljødirektoratets veileder M-608 Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota.

		Tilstandsklasser			
		Grabbprøver tatt 24.08.2017			
Parameter	Enhhet	UF1	UF2	UF3	UF4
Arsen	mg/kg	1,7	3,6	2,5	4,4
Bly	mg/kg	1,4	6,4	4,1	62
Kobber	mg/kg	3,1	13	5,2	17
Krom	mg/kg	6,3	11	4,5	10
Kadmium	mg/kg	0,045	0,12	0,1	0,32
Kvikksølv	mg/kg	0,002	0,01	0,008	0,011
Nikkel	mg/kg	4,2	7,6	3	5,8
Sink	mg/kg	9,5	46	13	31
Naftalen	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Acenaftylen	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Acenaften	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,022
Fluoren	mg/kg	< 0,010	< 0,010	0,011	0,074
Fenantren	mg/kg	< 0,010	0,061	0,093	0,52
Antracen	mg/kg	< 0,010	0,012	0,034	0,066
Fluoranthen	mg/kg	0,019	0,14	0,22	0,51
Pyren	mg/kg	0,016	0,11	0,17	0,36
Benzo[a]antracen	mg/kg	< 0,010	0,045	0,094	0,16
Chrysen	mg/kg	< 0,010	0,047	0,31	0,16
Benzo[b]fluoranten	mg/kg	0,012	0,07	0,12	0,2
Benzo[k]fluoranten	mg/kg	< 0,010	0,027	0,047	0,078
Benzo(a)pyren	mg/kg	< 0,010	0,052	0,075	0,15
Dibenzo[ah]antracen	mg/kg	< 0,010	< 0,010	0,011	0,021
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	< 0,010	0,035	0,045	0,095
Indeno[123cd]pyren	mg/kg	< 0,010	0,037	0,049	0,1
PAH16	mg/kg	0,047	0,64	1,3	2,5
PCB7	mg/kg	nd	nd	0,00058	nd
TBT Effektbasert	mg/kg	0,012	0,019	0,032	0,34
TBT forvaltningsmessig	mg/kg	0,012	0,019	0,032	0,34

Prøvene tatt utenfor tiltaksområdet

I prøvene tatt utenfor tiltaksområdet på større vanddyb (U1, U2 og S1 til S5, Tabell 6) er det påvist konsentrasjoner av metaller (arsen og tungmetallene krom, nikkel, bly, sink og kvikksølv) og Σ PCB7 innenfor tilstandsklasse II ved alle fem stasjoner. Påviste konsentrasjoner av Σ PAH16 på stasjonene S3 og S4 klassifiseres innenfor tilstandsklasse IV (dårlig), mens konsentrasjon av Σ PAH16 på stasjonene U1, U2, S1, S2 og S5 er i tilstandsklasse I eller II (bakgrunn eller god tilstand). Kjemiske analyser av enkeltparametere av PAH viser at flere PAH komponenter (antracen, fluoranten, krysen, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(a)pyren, benzo(ghi)perylene og/eller indeno(123cd)pyren) påvises i konsentrasjoner opp til tilstandsklasse IV ved stasjonene S2 til S5. Ved stasjon S1 er konsentrasjonen av alle PAH komponenter innenfor tilstandsklasse I eller II. Prøve S1 er tatt nord for utfyllingsområdet (ved seilingsleden). Bedre vannutskifting i området kan være en årsak til lavere konsentrasjoner av miljøgifter på stasjonen. Analyseresultatene viser konsentrasjoner av TBT innenfor tilstandsklasse V (ssvært dårlig tilstand) på alle stasjoner S1 til S5.

Tabell 6. Analyseresultater fra overflatesedimenter (0-10 cm) fra stasjoner U1, U2 og S1-S5 i Uthaug havn. Prøvene ble tatt utenfor tiltaksområdet i 2014 og 2017. Resultatene er fargekodet etter tilstandsklasser i henhold til Miljødirektoratets veileder M-608 Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota.

Parameter	Enhet	Tilstandsklasser							
		U1	U2	S1	S2	S3	S4	S5	
Arsen	mg/kg	4,3	2,3	6,6	7,6	7,8	8,3	7,1	
Bly	mg/kg	2,3	2,5	3,5	9,7	25	24	12	
Kobber	mg/kg	2,8	1,6	6,9	33	40	51	33	
Krom	mg/kg	5,6	4,9	10	40	36	42	40	
Kadmium	mg/kg	0,19	0,18	0,2	0,2	0,57	0,8	0,56	
Kvikksølv	mg/kg	0,006	0,002	0,105	0,032	0,046	0,051	0,027	
Nikkel	mg/kg	4,3	3,3	7,1	26	22	25	25	
Sink	mg/kg	12	9,1	16	82	98	110	79	
Naftalen	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,02	0,011	< 0,010	
Acenaftylen	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,014	0,025	0,02	< 0,010	
Acenaften	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,014	0,025	0,02	< 0,010	
Fluoren	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,014	0,051	0,025	< 0,010	
Fenantren	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,13	0,38	0,23	0,054	
Antracen	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,049	0,16	0,1	0,034	
Fluoranthen	mg/kg	< 0,010	0,021	0,013	0,34	0,82	0,62	0,18	
Pyren	mg/kg	< 0,010	0,015	< 0,010	0,28	0,66	0,52	0,14	
Benzo[a]antracen	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,16	0,36	0,27	0,081	
Chrysen	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,18	0,36	0,37	0,088	
Benzo[b]fluoranten	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,24	0,56	0,43	0,13	
Benzo[k]fluoranten	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,085	0,18	0,15	0,041	
Benzo(a)pyren	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,14	0,31	0,23	0,066	
Dibenzo[ah]antracen	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,012	0,056	0,019	< 0,010	
Benzo[ghi]perylene	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,049	0,17	0,078	0,037	
Indeno[123cd]pyren	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,064	0,22	0,1	0,042	
PAH16	mg/kg	nd	0,036	0,013	1,8	4,4	3,2	0,9	
PCB7	mg/kg	nd	nd	ND	ND	0,003	ND	ND	
TBT Effektbasert	mg/kg	< 0,001	< 0,001	0,0078	0,1	0,05	0,049	0,013	
TBT forvaltningsmessig	mg/kg	< 0,001	< 0,001	0,0078	0,1	0,05	0,049	0,013	

Oppsummering

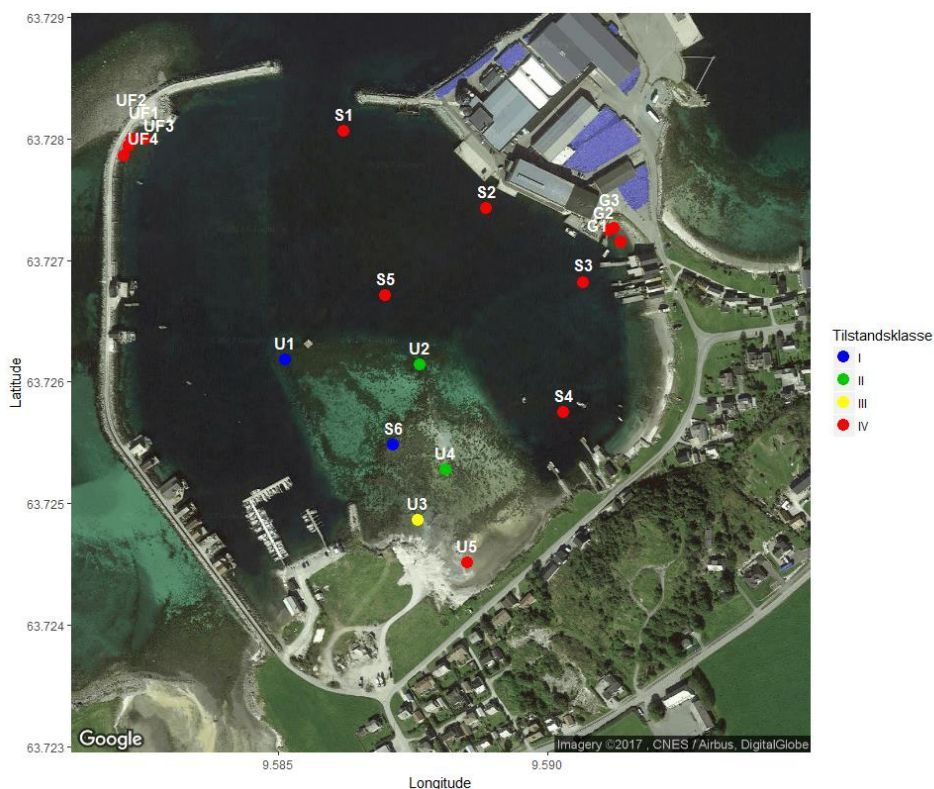
Påvist forurensning i Uthaug havn omfatter TBT, PAH, PCB, kopper og sink. Forurensningen er hovedsakelig forårsaket av utslipp fra maritim og industriell virksomhet. TBT har vært i bruk i bunnstoff på båter siden 60-tallet, men ble totalforbudt i 2008. TBT finnes derfor ofte i høye konsentrasjoner i havnesedimenter på grunn av høy persistens mot nedbrytning.

Påviste enkeltparameter av PAH-forurensning sees i sammenheng med bruk av tjære til impregnering av trekaier, trebåter og drivstoff til kjøretøy. Det ligger en trekai både på nordvest- og sørsiden av den mindre utfyllingen (stasjonene G1 til G3). Konsentrasjonene av PAH komponenter er høyest ved prøvepunktet G2, som er plassert noen få meter fra kaia.

To prøver tatt i fjæresonen (U3 og U5) var visuelt synlig påvirket av sementslam, og forhøyede konsentrasjoner av kobber og sink kan skyldes vaskevannutslipp fra sementstøperiet. Forurensningen kan eventuelt også skyldes havneaktiviteter og tidligere bruk av bunnstoff.

Rambøll har tatt flere prøver fra det sementslampåvirkete området for utarbeidelse av en separat risiko- og tiltaksvurdering for det metallforurensete området i fjæresonen. Rapporten forventes ferdigstilt i løpet av desember 2017.

Figur 7 illustrerer de høyeste tilstandsklassene i sedimentene på de ulike prøvestasjonene i Uthaug havn.



Figur 7. Kart over stasjoner for sedimentprøvetaking i Uthaug Havn. Sedimentprøvene S1-S6 er tatt av Rambøll (2014), og prøvene U1-U5, G1-G3 og UF-UF4 i 2017 av Ørland kommune. Kartet er fargekodet etter høyest forekommende tilstandsklasse iht. M-608.

3.4 Tiltaksplan i anleggsfasen

Sedimentene i Uthaug havn består av bl.a. silt og leire som kan spres under utfylling og føre til spredning av forurensning utenfor tiltaksområdet som følge av oppvirvling fra sjøbunnen. I tillegg kan utvasking av finstoff fra selve utfyllingsmassene føre til spredning av partikler. Overordnet miljømål i anleggsfasen skal være at arbeidene ikke skal medføre forurensning som kan være til skade eller ulempe for miljøet, eller kan ha negative konsekvenser for liv og helse. Påvirkninger på miljøet bør derfor minimeres av hensyn til vannforekomsten. Utfylling i Uthaug havn vil utløse krav til overvåking og kontroll under arbeidene.

Under anleggsfasen i alle de tre tiltaksområdene bør det gjøres tiltak for å hindre utvasking av finstoff. For å redusere spredning som følge av utfylling anbefales det å legge en voll av grove masser rundt området først med gradvis finere masser innover i kombinasjon med en geotekstilduk for å hindre partikkelflukt ved videre utfylling innenfor vollen. Ved videre utfylling vil geotekstilduken og de graderte massene fungerer som filter. Massene innenfor vollen vil etter hvert bli mindre utsatt for tidevannsstrøm og spredningen av finstoff vil derfor være begrenset.

Ved den større utfyllingen (område A) er det påvist forurensning spesielt i den sørligste delen av området (dvs. prøvepunkt U3 og U5). For å redusere spredning av miljøgifter til nærliggende områder, anbefales det derfor å begynne fyllingen fra den ytterste delen av tiltaksområdet. Dette vil gjøre at eventuelle oppvirvlede forurenset partikler vil holde seg innenfor vollen når arbeidene flyttes videre til det forurensete området.

Store deler av tiltaksområdene som planlegges å fylles ut ligger i området som blir tørrlagt ved fjære sjø, noe som reduserer partikkelspredning ytterligere. Det anbefales at arbeidene som kan føre til spredning av miljøgifter gjennomføres i størst mulig grad ved fjære sjø. Sedimentene i området for den mindre utfyllingen øst i havna (område B; stasjonene G1 til G3) er sterkt forurenset, særlig av TBT. Området blir tørrlagt i sin helhet under fjære sjø. Det anbefales derfor at utfyllingen gjøres i perioder når området er tørrlagt. Dette samme gjelder planlagt utfylling i den nordlige delen av havn (område C; prøvene UF1-UF4). Sedimentene i området er sterkt forurenset og det vil derfor være fordel å gjøre utfyllingen ved fjære sjø.

I de områdene der det er påvist forurensning i sedimentene vil utfyllingen isolere forurensete sedimenter og hindre spredning av forurensning fra sjøbunnen til nærmiljøet, og føre til en forbedring av miljøtilstanden på lokaliteten.

Området hvor utfyllingene skal gjennomføres ligger innenfor moloene noe som reduserer muligheten for spredning til ytre deler av fjorden. Strømstyrken innenfor moloene er trolig relativt lav, hvilket bidrar til å redusere spredningen videre. I sedimentprøvene tatt i de dypere delene av havnen (stasjoner S2 til S5) er det påvist høy konsentrasjon av organiske miljøgifter. Det er derfor liten sannsynlighet at tilstanden i sediment forringes dersom små mengder av oppvirvlet bunnsedimenter fra fjæresonen spres til området innenfor moloen.

Spredning av partikler og forurensning under utfyllingen vil ytterligere kunne begrenses ved bruk av siltgardiner rundt utfyllingsområdet. Det er imidlertid mye båttrafikk i tiltaksområdet og det kan derfor være vanskelig å benytte siltgardin i seilingsleden for å hindre spredningen av partikler utenfor moloene

I utfyllingsmassene som består av sprengstein kan det være rester av sprengstoff (nitrogenforbindelser), og det kan også være mindre mengder olje og PAH fra anleggsmaskinene. Sprengstein kan også inneholde armeringsfiber, skyteledninger eller annet avfall fra spredningsarbeidene. Det må forutsettes at disse fjernes fra massene før utfyllingen i sjøen. Alternativt kan det vurderes å bruke plastfrie armeringsfiber og skyteledninger i sprengningsarbeidene som ikke vil medføre ulemper i miljø.

I anleggsperioden kan akutt forurensning oppstå for eksempel som en følge av uhellsutslipp fra anleggsmaskiner, spill fra drivstofftanker, under påfylling av anleggsmaskiner og drivstofftanker. Før arbeidene igangsettes må det utarbeides beredskapsplaner for å sikre at skade på miljø blir mest mulig redusert dersom noe uforutsett skulle oppstå. Beredskapsplan må lages i samarbeid med utførende entreprenør.

Etter ferdigstillelse av utfyllingen må det lages en sluttrapport som oppsummerer gjennomført tiltak, resultatene fra overvåking og eventuelle avvik oppstått i kontroll. Det vurderes ikke som nødvendig å undersøke miljøtilstanden i sedimentene etter gjennomført utfylling.

4. KONKLUSJONER

Prøvetatte sedimenter fra stasjon S1 til S5, G1 til G3 og UF1 til UF4 klassifiseres i tilstandsklasser høyere enn II (god tilstand) i henhold til Miljødirektoratets klassifiseringssystem for sedimenter, og er dermed å anse som forurenset. Tiltaket utløser krav om søknad til og tillatelse fra forureningsmyndigheten, som er Fylkesmannen. Påvist forurensning omfatter TBT, PAH, PCB, kopper og sink. Forurensningen er mest sannsynlig tilknyttet finkornede, organiske partikler i sedimentene i indre havn.

Forurensningen er hovedsakelig forårsaket av utslipp fra havneaktivitet og industriell virksomhet. TBT har vært i bruk i bunnstoff på båter siden 60-tallet, men ble totalforbudt i 2008. TBT finnes derfor ofte i høye konsentrasjoner i havnesedimenter på grunn av høy persistens mot nedbrytning.

Utfyllingsarbeidene må planlegges slik at spredningen av partikler og miljøgifter blir minst mulig. Etablering av en voll av grove masser ved yttergrense av tiltaksområdet ansees som en effektiv metode for å redusere flukt av finstoff og forurensning utenfor tiltaksområdet. Det anbefales også at arbeidene i størst mulig grad gjennomføres ved fjære sjø for å hindre spredning av partikler og miljøgifter.

5. REFERANSER

Klima- og forurensningsdirektoratet (2007). Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. TA-2229.

Miljødirektoratet (2005). Forurensning i bunnsedimenter i sjøområder med havner i Hordaland, Møre og Romsdal, og Sør Trøndelag 2004. TA-2142.

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

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

Miljødirektoratet (2016). Veileder M-608, Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. 24 s.

Rambøll (2014a). Uthaug Havn. Sedimentundersøkelser – datarapport. Rambøll rapport M-rap-001-6130512.

Rambøll (2014b). Næringsutvikling på Uthaug, Ørland kommune: Planprogram og reguleringsplan. Situasjonsbeskrivelse og analyse. Rev. Utdrag 3.06.2014.

Vedlegg 1. Analyseresultatene, prøvene U1-U5, G1-G3 og UF1-UF4.

Analyseresultatene for prøvene S1 til S6 er tidligere rapportert av Rambøll (2014a).



eurofins



Eurofins Environment Testing Norway

AS (Moss)

F. reg. 965 141 618 MVA

Møllebakken 50

NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00

Fax: +47 69 27 23 40

Ørland kommune

Postboks 401

7129 Brekstad

Attn: Harriet De Ruiter

AR-17-MM-005083-01



EUNOMO-00160931

Prøvemottak: 27.02.2017

Temperatur:

Analyseperiode: 27.02.2017-14.03.2017

Referanse: Sedimentprøver

ANALYSERAPPORT

Tegnforklaring:

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

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvenr.:	439-2017-02270136	Prøvetakingsdato:	23.02.2017	
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver	
Prøvemerkning:	U1	Analysestartdato:	27.02.2017	
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU	Metode
c) Arsen (As)	4.3	mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 17294-2
c) Bly (Pb)	2.3	mg/kg TS	0.5 40%	NS EN ISO 17294-2
c) Kadmium (Cd)	0.19	mg/kg TS	0.01 25%	NS EN ISO 17294-2
c) Kobber (Cu)	2.8	mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 17294-2
c) Krom (Cr)	5.6	mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 17294-2
c) Kvikksølv (Hg)	0.006	mg/kg TS	0.001 20%	028311mod/EN ISO17852mod
c) Nikkel (Ni)	4.3	mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 17294-2
c) Sink (Zn)	12	mg/kg TS	2 30%	NS EN ISO 17294-2
c) PCB(7)				
c) PCB 28	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005	EN 16167
c) PCB 52	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005	EN 16167
c) PCB 101	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005	EN 16167
c) PCB 118	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005	EN 16167
c) PCB 153	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005	EN 16167
c) PCB 138	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005	EN 16167
c) PCB 180	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005	EN 16167
c) Sum 7 PCB	nd			EN 16167
c) PAH(16)				
c) Naftalen	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Acenaftalen	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Acenaften	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Fluoren	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Fenantren	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Antracen	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Fluoranten	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Pyren	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Benzo[a]antracen	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Krysen/Trifenylene	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Benzo[b]fluoranten	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Benzo[k]fluoranten	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Benzo[a]pyren	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Benzo[ghi]perylene	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Sum PAH(16) EPA	nd			ISO 18287, mod.
a) Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)				
a) Tributyltinn (TBT) - Sn	< 1	µg/kg TS	1	Internal Method 2085
b) Kornstørrelse <2µm				
b) Kornstørrelse <2 µm	4.1	%	1	Internal Method 6
b) Kornstørrelse <63µm				
b) Kornstørrelse < 63 µm	23.6	%	0.1	Internal Method 6
TOC kalkulert				
Totalt organisk karbon kalkulert	2.0	% TS	12%	Intern metode
c) Total tørrstoff glødetap	3.5	% tv	0.1 10%	EN 12879

Tegnforklaring:

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

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



c) Total tørrstoff	68.5 %	0.1	10%	EN 12880
--------------------	--------	-----	-----	----------

Tegnforklaring:

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

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Prøvenr.:	439-2017-02270137	Prøvetakingsdato:	23.02.2017
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Prøvemerkning:	U2	Analysestartdato:	27.02.2017
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU Metode
c) Arsen (As)	2.3	mg/kg TS	0.5 30% NS EN ISO 17294-2
c) Bly (Pb)	2.5	mg/kg TS	0.5 40% NS EN ISO 17294-2
c) Kadmium (Cd)	0.18	mg/kg TS	0.01 25% NS EN ISO 17294-2
c) Kobber (Cu)	1.6	mg/kg TS	0.5 30% NS EN ISO 17294-2
c) Krom (Cr)	4.9	mg/kg TS	0.5 30% NS EN ISO 17294-2
c) Kvikksølv (Hg)	0.002	mg/kg TS	0.001 20% 028311mod/EN ISO17852mod
c) Nikkel (Ni)	3.3	mg/kg TS	0.5 30% NS EN ISO 17294-2
c) Sink (Zn)	9.1	mg/kg TS	2 30% NS EN ISO 17294-2
c) PCB(7)			
c) PCB 28	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005 EN 16167
c) PCB 52	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005 EN 16167
c) PCB 101	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005 EN 16167
c) PCB 118	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005 EN 16167
c) PCB 153	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005 EN 16167
c) PCB 138	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005 EN 16167
c) PCB 180	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005 EN 16167
c) Sum 7 PCB	nd		EN 16167
c) PAH(16)			
c) Naftalen	< 0.010	mg/kg TS	0.01 ISO 18287, mod.
c) Acenaftylen	< 0.010	mg/kg TS	0.01 ISO 18287, mod.
c) Acenaften	< 0.010	mg/kg TS	0.01 ISO 18287, mod.
c) Fluoren	< 0.010	mg/kg TS	0.01 ISO 18287, mod.
c) Fenantren	< 0.010	mg/kg TS	0.01 ISO 18287, mod.
c) Antracen	< 0.010	mg/kg TS	0.01 ISO 18287, mod.
c) Fluoranten	0.021	mg/kg TS	0.01 25% ISO 18287, mod.
c) Pyren	0.015	mg/kg TS	0.01 25% ISO 18287, mod.
c) Benzo[a]antracen	< 0.010	mg/kg TS	0.01 ISO 18287, mod.
c) Krysen/Trifenylen	< 0.010	mg/kg TS	0.01 ISO 18287, mod.
c) Benzo[b]fluoranten	< 0.010	mg/kg TS	0.01 ISO 18287, mod.
c) Benzo[k]fluoranten	< 0.010	mg/kg TS	0.01 ISO 18287, mod.
c) Benzo[a]pyren	< 0.010	mg/kg TS	0.01 ISO 18287, mod.
c) Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.010	mg/kg TS	0.01 ISO 18287, mod.
c) Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010	mg/kg TS	0.01 ISO 18287, mod.
c) Benzo[ghi]perylen	< 0.010	mg/kg TS	0.01 ISO 18287, mod.
c) Sum PAH(16) EPA	0.036	mg/kg TS	ISO 18287, mod.
a) Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)			
a) Tributyltinn (TBT) - Sn	< 1	µg/kg TS	1 Internal Method 2085
b) Kornstørrelse <2µm			
b) Kornstørrelse <2 µm	4.3	%	1 Internal Method 6
b) Kornstørrelse <63µm			
b) Kornstørrelse < 63 µm	23.4	%	0.1 Internal Method 6
TOC kalkulert			
Totalt organisk karbon kalkulert	2.1	% TS	12% Intern metode
c) Total tørrstoff glødetap	3.7	% tv	0.1 10% EN 12879

Tegnforklaring:

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

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



c) Total tørrstoff	72.3 %	0.1	10%	EN 12880
--------------------	--------	-----	-----	----------

Tegnforklaring:

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

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Prøvenr.:	439-2017-02270138	Prøvetakingsdato:	23.02.2017	
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver	
Prøvemerkning:	U3	Analysestartdato:	27.02.2017	
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU	Metode
c) Arsen (As)	6.8	mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 17294-2
c) Bly (Pb)	12	mg/kg TS	0.5 40%	NS EN ISO 17294-2
c) Kadmium (Cd)	0.16	mg/kg TS	0.01 25%	NS EN ISO 17294-2
c) Kobber (Cu)	61	mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 17294-2
c) Krom (Cr)	36	mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 17294-2
c) Kvikksølv (Hg)	0.027	mg/kg TS	0.001 20%	028311mod/EN ISO17852mod
c) Nikkel (Ni)	22	mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 17294-2
c) Sink (Zn)	160	mg/kg TS	2 30%	NS EN ISO 17294-2
c) PCB(7)				
c) PCB 28	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005	EN 16167
c) PCB 52	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005	EN 16167
c) PCB 101	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005	EN 16167
c) PCB 118	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005	EN 16167
c) PCB 153	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005	EN 16167
c) PCB 138	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005	EN 16167
c) PCB 180	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005	EN 16167
c) Sum 7 PCB	nd			EN 16167
c) PAH(16)				
c) Naftalen	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Acenaftylen	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Acenaften	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Fluoren	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Fenantren	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Antracen	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Fluoranten	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Pyren	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Benzo[a]antracen	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Krysen/Trifenylen	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Benzo[b]fluoranten	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Benzo[k]fluoranten	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Benzo[a]pyren	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Benzo[ghi]perylen	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Sum PAH(16) EPA	nd			ISO 18287, mod.
a) Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)				
a) Tributyltinn (TBT) - Sn	< 1	µg/kg TS	1	Internal Method 2085
b) Kornstørrelse <2µm				
b) Kornstørrelse <2 µm	3.8	%	1	Internal Method 6
b) Kornstørrelse <63µm				
b) Kornstørrelse < 63 µm	51.3	%	0.1	Internal Method 6
TOC kalkulert				
Totalt organisk karbon kalkulert	6.1	% TS	12%	Intern metode
c) Total tørrstoff glødetap	10.7	% tv	0.1 10%	EN 12879

Tegnforklaring:

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

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



c) Total tørrstoff	28.5 %	0.1	10%	EN 12880
--------------------	--------	-----	-----	----------

Tegnforklaring:

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

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Prøvenr.:	439-2017-02270139	Prøvetakingsdato:	23.02.2017	
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver	
Prøvemerkning:	U4	Analysestartdato:	27.02.2017	
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU	Metode
c) Arsen (As)	1.5	mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 17294-2
c) Bly (Pb)	2.3	mg/kg TS	0.5 40%	NS EN ISO 17294-2
c) Kadmium (Cd)	0.22	mg/kg TS	0.01 25%	NS EN ISO 17294-2
c) Kobber (Cu)	1.4	mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 17294-2
c) Krom (Cr)	3.8	mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 17294-2
c) Kvikksølv (Hg)	0.002	mg/kg TS	0.001 20%	028311mod/EN ISO17852mod
c) Nikkel (Ni)	2.3	mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 17294-2
c) Sink (Zn)	8.6	mg/kg TS	2 30%	NS EN ISO 17294-2
c) PCB(7)				
c) PCB 28	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005	EN 16167
c) PCB 52	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005	EN 16167
c) PCB 101	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005	EN 16167
c) PCB 118	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005	EN 16167
c) PCB 153	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005	EN 16167
c) PCB 138	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005	EN 16167
c) PCB 180	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005	EN 16167
c) Sum 7 PCB	nd			EN 16167
c) PAH(16)				
c) Naftalen	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Acenaftylen	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Acenaften	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Fluoren	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Fenantren	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Antracen	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Fluoranten	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Pyren	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Benzo[a]antracen	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Krysen/Trifenylen	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Benzo[b]fluoranten	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Benzo[k]fluoranten	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Benzo[a]pyren	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Benzo[ghi]perylen	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Sum PAH(16) EPA	nd			ISO 18287, mod.
a) Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)				
a) Tributyltinn (TBT) - Sn	< 1	µg/kg TS	1	Internal Method 2085
b) Kornstørrelse <2µm				
b) Kornstørrelse <2 µm	4.3	%	1	Internal Method 6
b) Kornstørrelse <63µm				
b) Kornstørrelse < 63 µm	26.6	%	0.1	Internal Method 6
TOC kalkulert				
Totalt organisk karbon kalkulert	2.4	% TS	12%	Intern metode
c) Total tørrstoff glødetap	4.2	% tv	0.1 10%	EN 12879

Tegnforklaring:

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

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



c) Total tørrstoff	66.2 %	0.1	10%	EN 12880
--------------------	--------	-----	-----	----------

Tegnforklaring:

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

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Prøvenr.:	439-2017-02270140	Prøvetakingsdato:	23.02.2017	
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver	
Prøvemerkning:	U5	Analysestartdato:	27.02.2017	
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU	Metode
c) Arsen (As)	17	mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 17294-2
c) Bly (Pb)	36	mg/kg TS	0.5 40%	NS EN ISO 17294-2
c) Kadmium (Cd)	0.37	mg/kg TS	0.01 25%	NS EN ISO 17294-2
c) Kobber (Cu)	160	mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 17294-2
c) Krom (Cr)	46	mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 17294-2
c) Kvikksølv (Hg)	0.054	mg/kg TS	0.001 20%	028311mod/EN ISO17852mod
c) Nikkel (Ni)	31	mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 17294-2
c) Sink (Zn)	280	mg/kg TS	2 30%	NS EN ISO 17294-2
c) PCB(7)				
c) PCB 28	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005	EN 16167
c) PCB 52	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005	EN 16167
c) PCB 101	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005	EN 16167
c) PCB 118	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005	EN 16167
c) PCB 153	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005	EN 16167
c) PCB 138	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005	EN 16167
c) PCB 180	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005	EN 16167
c) Sum 7 PCB	nd			EN 16167
c) PAH(16)				
c) Naftalen	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Acenaftylen	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Acenaften	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Fluoren	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Fenantren	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Antracen	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Fluoranten	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Pyren	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Benzo[a]antracen	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Krysen/Trifenylen	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Benzo[b]fluoranten	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Benzo[k]fluoranten	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Benzo[a]pyren	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Benzo[ghi]perylen	< 0.010	mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.
c) Sum PAH(16) EPA	nd			ISO 18287, mod.
a) Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)				
a) Tributyltinn (TBT) - Sn	< 1	µg/kg TS	1	Internal Method 2085
b) Kornstørrelse <2µm				
b) Kornstørrelse <2 µm	3.7	%	1	Internal Method 6
b) Kornstørrelse <63µm				
b) Kornstørrelse < 63 µm	52.3	%	0.1	Internal Method 6
TOC kalkulert				
Totalt organisk karbon kalkulert	7.0	% TS	12%	Intern metode
c) Total tørrstoff glødetap	12.2	% tv	0.1 10%	EN 12879

Tegnforklaring:

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

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



c) Total tørrstoff	27.4 %	0.1 10%	EN 12880
--------------------	--------	---------	----------

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a) Eurofins Environment A/S (Vejen), Ladelundvej 85, DK-6600, Vejen DS EN ISO/IEC 17025 DANAK 168,
- b) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne DS EN ISO/IEC 17025 DANAK 168,
- c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Mottak Ørland Kommune (postmottak@orland.kommune.no)

Moss 14.03.2017

Stig Tjomsland

ASM/Bachelor Kjemi

Tegnforklaring:

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

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Rambøll Norge AS
 Postboks 427 Skøyen
 0213 OSLO
Attn: Hanne Vidgren

AR-17-MM-021434-01
EUNOMO-00175994

Prøvemottak: 11.09.2017

Temperatur:

Analyseperiode: 11.09.2017-27.09.2017

Referanse: 1350023040

(006-10521-162291)

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2017-09110236	Prøvetakingsdato:	24.08.2017		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Harriet de Ruiter		
Prøvemerkning:	UF1	Analysestartdato:	11.09.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
c) Arsen (As)	1.7	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
c) Bly (Pb)	1.4	mg/kg TS	0.5	40%	NS EN ISO 17294-2
c) Kadmium (Cd)	0.045	mg/kg TS	0.01	40%	NS EN ISO 17294-2
c) Kobber (Cu)	3.1	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
c) Krom (Cr)	6.3	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
c) Kvikksølv (Hg)	0.002	mg/kg TS	0.001	20%	028311mod/EN ISO17852mod
c) Nikkel (Ni)	4.2	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
c) Sink (Zn)	9.5	mg/kg TS	2	30%	NS EN ISO 17294-2
c) PCB(7)					
c) PCB 28	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
c) PCB 52	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
c) PCB 101	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
c) PCB 118	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
c) PCB 153	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
c) PCB 138	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
c) PCB 180	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
c) Sum 7 PCB	nd				EN 16167
c) PAH(16)					
c) Naftalen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Acenaftylen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Acenaften	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Fluoren	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Fenantren	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Antracen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Fluoranten	0.019	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.
c) Pyren	0.016	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.
c) Benzo[a]antracen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Krysen/Trifenylen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Benzo[b]fluoranten	0.012	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.

Tegnforklaring:

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

Opplysninger om målesikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

c)	Benzo[k]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c)	Benzo[a]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c)	Benzo[ghi]perylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c)	Sum PAH(16) EPA	0.047 mg/kg TS			ISO 18287, mod.
a)	Tributyltinn (TBT)	12 µg/kg tv	2.4	40%	Kalkulering
a)	Tributyltinn (TBT) - Sn	4.9 µg/kg TS	1	40%	Internal Method 2085
b)	Kornstørrelse <2µm				
b)	Kornstørrelse <2 µm	3.6 % TS	1		Internal Method 6
b)	Kornstørrelse <63µm				
b)	Kornstørrelse < 63 µm	36.8 % TS	0.1		Internal Method 6
	TOC kalkulert				
	Totalt organisk karbon kalkulert	0.9 % TS		12%	Intern metode
c)	Tørrstoff	82.6 %	0.1	5%	EN 12880
c)	Total tørrstoff glødetap	1.5 % TS	0.1	10%	EN 12879

Tegnforklaring:

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

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Prøvenr.:	439-2017-09110237	Prøvetakingsdato:	24.08.2017		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Harriet de Ruyter		
Prøvemerkning:	UF2	Analysestartdato:	11.09.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
c) Arsen (As)	3.6	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
c) Bly (Pb)	6.4	mg/kg TS	0.5	40%	NS EN ISO 17294-2
c) Kadmium (Cd)	0.12	mg/kg TS	0.01	25%	NS EN ISO 17294-2
c) Kobber (Cu)	13	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
c) Krom (Cr)	11	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
c) Kvikksølv (Hg)	0.010	mg/kg TS	0.001	20%	028311mod/EN ISO17852mod
c) Nikkel (Ni)	7.6	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
c) Sink (Zn)	46	mg/kg TS	2	30%	NS EN ISO 17294-2
c) PCB(7)					
c) PCB 28	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
c) PCB 52	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
c) PCB 101	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
c) PCB 118	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
c) PCB 153	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
c) PCB 138	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
c) PCB 180	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
c) Sum 7 PCB	nd				EN 16167
c) PAH(16)					
c) Naftalen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Acenaftalen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Acenaften	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Fluoren	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Fenantren	0.061	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.
c) Antracen	0.012	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.
c) Fluoranten	0.14	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.
c) Pyren	0.11	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.
c) Benzo[a]antracen	0.045	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.
c) Krysen/Trifenylen	0.047	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.
c) Benzo[b]fluoranten	0.070	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.
c) Benzo[k]fluoranten	0.027	mg/kg TS	0.01	30%	ISO 18287, mod.
c) Benzo[a]pyren	0.052	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.
c) Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.037	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.
c) Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Benzo[ghi]perylen	0.035	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.
c) Sum PAH(16) EPA	0.64	mg/kg TS			ISO 18287, mod.
a) Tributyltinn (TBT)	19	µg/kg tv	2.4	40%	Kalkulering
a) Tributyltinn (TBT) - Sn	7.8	µg/kg TS	1	40%	Internal Method 2085
b) Kornstørrelse <2µm					
b) Kornstørrelse <2 µm	1.4	% TS	1		Internal Method 6
b) Kornstørrelse <63µm					

Tegnforklaring:

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

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

b)	Kornstørrelse < 63 µm	13.2 % TS	0.1		Internal Method 6
TOC kalkulert					
	Totalt organisk karbon kalkulert	1.0 % TS		12%	Intern metode
c)	Tørrstoff	78.1 %	0.1	5%	EN 12880
c)	Total tørrstoff glødetap	1.8 % TS	0.1	10%	EN 12879

Tegnforklaring:

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

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Prøvenr.:	439-2017-09110238	Prøvetakingsdato:	24.08.2017		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Harriet de Ruiten		
Prøvemerkning:	UF3	Analysestartdato:	11.09.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
c) Arsen (As)	2.5	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
c) Bly (Pb)	4.1	mg/kg TS	0.5	40%	NS EN ISO 17294-2
c) Kadmium (Cd)	0.10	mg/kg TS	0.01	25%	NS EN ISO 17294-2
c) Kobber (Cu)	5.2	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
c) Krom (Cr)	4.5	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
c) Kvikksølv (Hg)	0.008	mg/kg TS	0.001	20%	028311mod/EN ISO17852mod
c) Nikkel (Ni)	3.0	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
c) Sink (Zn)	13	mg/kg TS	2	30%	NS EN ISO 17294-2
c) PCB(7)					
c) PCB 28	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
c) PCB 52	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
c) PCB 101	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
c) PCB 118	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
c) PCB 153	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
c) PCB 138	0.00058	mg/kg TS	0.0005	25%	EN 16167
c) PCB 180	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
c) Sum 7 PCB	0.00058	mg/kg TS		25%	EN 16167
c) PAH(16)					
c) Naftalen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Acenaftalen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Acenaften	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Fluoren	0.011	mg/kg TS	0.01	30%	ISO 18287, mod.
c) Fenantren	0.093	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.
c) Antracen	0.034	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.
c) Fluoranten	0.22	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.
c) Pyren	0.17	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.
c) Benzo[a]antracen	0.094	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.
c) Krysen/Trifenylen	0.31	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.
c) Benzo[b]fluoranten	0.12	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.
c) Benzo[k]fluoranten	0.047	mg/kg TS	0.01	30%	ISO 18287, mod.
c) Benzo[a]pyren	0.075	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.
c) Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.049	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.
c) Dibenzo[a,h]antracen	0.011	mg/kg TS	0.01	30%	ISO 18287, mod.
c) Benzo[ghi]perylen	0.045	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.
c) Sum PAH(16) EPA	1.3	mg/kg TS			ISO 18287, mod.
a) Tributyltinn (TBT)	32	µg/kg tv	2.4	40%	Kalkulering
a) Tributyltinn (TBT) - Sn	13	µg/kg TS	1	40%	Internal Method 2085
b) Kornstørrelse <2µm					
b) Kornstørrelse <2 µm	2.3	% TS	1		Internal Method 6
b) Kornstørrelse <63µm					

Tegnforklaring:

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

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

b)	Kornstørrelse < 63 µm	21.0 % TS	0.1		Internal Method 6
TOC kalkulert					
	Totalt organisk karbon kalkulert	1.8 % TS		12%	Intern metode
c)	Tørrstoff	70.3 %	0.1	5%	EN 12880
c)	Total tørrstoff glødetap	3.2 % TS	0.1	10%	EN 12879

Tegnforklaring:

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

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Prøvenr.:	439-2017-09110239	Prøvetakingsdato:	24.08.2017		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Harriet de Ruiten		
Prøvemerkning:	UF4	Analysestartdato:	11.09.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
c) Arsen (As)	4.4	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
c) Bly (Pb)	62	mg/kg TS	0.5	40%	NS EN ISO 17294-2
c) Kadmium (Cd)	0.32	mg/kg TS	0.01	25%	NS EN ISO 17294-2
c) Kobber (Cu)	17	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
c) Krom (Cr)	10	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
c) Kvikksølv (Hg)	0.011	mg/kg TS	0.001	20%	028311mod/EN ISO17852mod
c) Nikkel (Ni)	5.8	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
c) Sink (Zn)	31	mg/kg TS	2	30%	NS EN ISO 17294-2
c) PCB(7)					
c) PCB 28	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
c) PCB 52	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
c) PCB 101	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
c) PCB 118	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
c) PCB 153	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
c) PCB 138	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
c) PCB 180	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
c) Sum 7 PCB	nd				EN 16167
c) PAH(16)					
c) Naftalen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Acenaftalen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Acenaften	0.022	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.
c) Fluoren	0.074	mg/kg TS	0.01	30%	ISO 18287, mod.
c) Fenantren	0.52	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.
c) Antracen	0.066	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.
c) Fluoranten	0.51	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.
c) Pyren	0.36	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.
c) Benzo[a]antracen	0.16	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.
c) Krysen/Trifenylen	0.16	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.
c) Benzo[b]fluoranten	0.20	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.
c) Benzo[k]fluoranten	0.078	mg/kg TS	0.01	30%	ISO 18287, mod.
c) Benzo[a]pyren	0.15	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.
c) Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.10	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.
c) Dibenzo[a,h]antracen	0.021	mg/kg TS	0.01	30%	ISO 18287, mod.
c) Benzo[ghi]perylen	0.095	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.
c) Sum PAH(16) EPA	2.5	mg/kg TS			ISO 18287, mod.
a) Tributyltinn (TBT)	340	µg/kg tv	2.4	40%	Kalkulering
a) Tributyltinn (TBT) - Sn	140	µg/kg TS	1	40%	Internal Method 2085
b) Kornstørrelse <2µm					
b) Kornstørrelse <2 µm	2.0	% TS	1		Internal Method 6
b) Kornstørrelse <63µm					

Tegnforklaring:

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

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

b)	Kornstørrelse < 63 µm	20.2 % TS	0.1	Internal Method 6
TOC kalkulert				
	Totalt organisk karbon kalkulert	1.7 % TS	12%	Intern metode
c)	Tørrstoff	74.6 %	0.1 5%	EN 12880
c)	Total tørrstoff glødetap	3.0 % TS	0.1 10%	EN 12879

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a) Eurofins Environment A/S (Vejen), Ladelundvej 85, DK-6600, Vejen DS EN ISO/IEC 17025 DANAK 168,
 b) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne DS EN ISO/IEC 17025 DANAK 168,
 c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Harriet De Ruiten (Harriet.de.Ruiten@orland.kommune.no)

Moss 27.09.2017



 Stig Tjomsland

ASM/Bachelor Kjemi

Tegnforklaring:

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

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).