

RAPPOR

Skipavika Næringspark, Gulen kommune



Risikovurdering av sediment

Rådgivende Biologer AS 2537



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Skipavika Næringspark, Gulen kommune. Risikovurdering av sediment.

FORFATTAR:

Hilde Eirin Haugsøen & Mette Eilertsen

OPPDRAKGIVAR:

Skipavika Næringspark AS

OPPDRAGET GITT:

21. juni 2017

RAPPORT DATO:

24. september 2017

RAPPORT NR:

2537

ANTAL SIDER:

20

ISBN NR:

ISBN 978-82-8308-414-6

EMNEORD:

- Utbylling i sjø

- Forureina sediment

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen
Foretaksnummer 843667082-mva

Internett : www.radvende-biologer.no E-post: post@radgivende-biologer.no
Telefon: 55 31 02 78 Telefax: 55 31 62 75

Rapporten må ikke kopierast ufullstendig utan godkjenning fra Rådgivende Biologer AS.

Framsidebilete: Områdebilete og skjelsand fra tiltaksområdet. Foto: Mette Eilertsen.

FØREORD

Skipavika Næringspark AS ynskjer å utvide planområdet på Sandøyna i Gulen kommune, Sogn og Fjordane. Utbygginga vil omfatte både land- og sjøareal. A/STAB arbeider med planarbeidet til reguleringsplan og planarbeidet utløyser krav om risikovurdering av sediment ved tiltak som utfylling i sjø. Rådgivende Biologer AS har fått i oppdrag å utføre ei risikovurdering (Trinn 1, økologisk risiko) av sediment.

Hilde Haugsøen og Mette Eilertsen er M.sc. i marin biodiversitet. Rapporten byggjer på sedimentprøvetaking i planområdet utført av Mette Eilertsen den 10. august 2017.

Rådgivende Biologer AS takkar Skipavika Næringspark AS for oppdraget. Takk til Lars Hellandsjø for bistand ved feltarbeid og til Ingvill Osland ved A/STAB.

Bergen, 24. september 2017

INNHOLD

Føreord	2
Samandrag	3
Skipavika næringspark	4
Metode og datagrunnlag	5
Resultat	7
Referansar	11
Vedlegg	11

SAMANDRAG

Haugsøen, H.E. & M. Eilertsen 2017.

Skipavika Næringspark, Gulen kommune. Risikovurdering av sediment. Rådgivende Biologer AS, rapport 2537, 20 sider, ISBN 978-82-8308-414-6.

Skipavika Næringspark AS ynskjer å utvide eksisterande planområde for Skipavika næringspark mot nord. Det er planlagt kai, sagbruk, plantasje for dyrking av fiskefør og anna næringsverksemd. I samband med utfylling i sjø har Rådgivende Biologer AS fått i oppdrag å utføre ei risikovurdering av sediment i tiltaksområdet. Rådgivende Biologer AS har også utført ei konsekvensvurdering for regulering av Skipavika Næringspark (Eilertsen mfl. 2017).

Risikovurderinga er utført i høve til rettleiar om risikovurdering av forureina sediment (M-409:2015). Føremålet med ei risikovurdering er å fastslå om det er økologisk risiko knytt til spreiing av stadeige sediment ved utfylling i sjø. Prøver av sediment vart samla inn frå tre stasjonar i planlagd tiltaksområde den 10. august 2017.

SEDIMENTKVALITET

Sedimentet i tiltaksområdet består i hovudsak av fin og grov skjelsand og en del grus og småstein med lite finstoff. Alle prøvar har lågt glødetap, høgt tørrstoffinnhald og lågt innhald av normalisert organisk karbon (TOC).

MILJØGIFTER I SEDIMENT

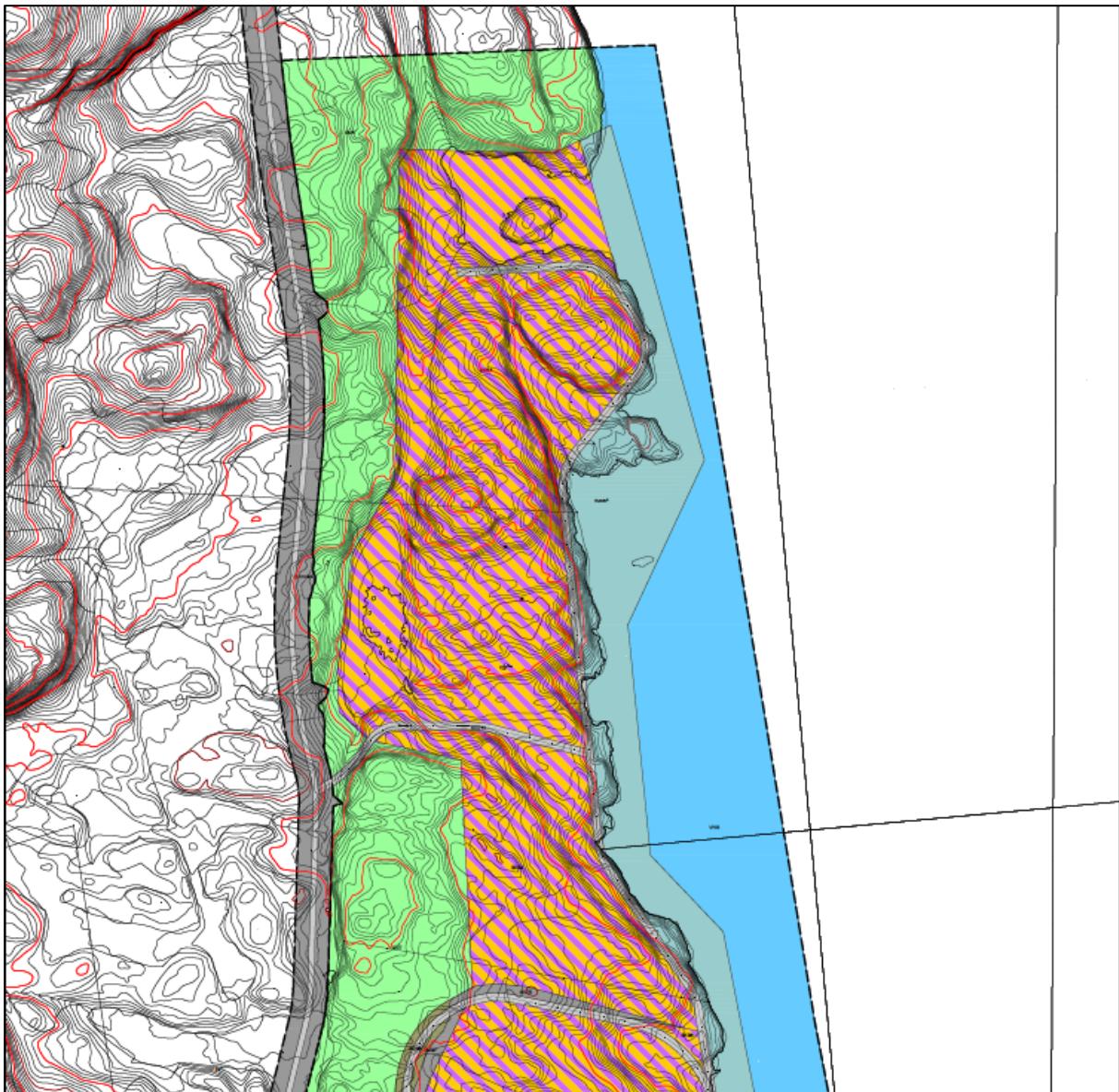
Det er funne låge konsentrasjonar av miljøgifter i tiltaksområdet, tilsvarande tilstandsklasse I = «bakgrunnsnivå» og II = god. Stasjon S1 hadde moderat høgt innhald av PAH-stoffet antracen og TBT tilsvarande tilstandsklasse III = «moderat».

RISIKOVURDERING AV SEDIMENT TRINN 1

Konsentrasjonane av miljøgifter er i hovudsak under grenseverdi for kva som utgjer økologisk risiko (M409:2015), bortsett frå ein enkeltkonsentrasjon av PAH-stoffet antracen på stasjon S1 som marginalt overskrid grenseverdien for trinn 1. Denne forhøga konsentrasjonen av antracen vert ikkje vektlagt då den førekjem kun på ein stasjon, i tillegg til at overskridninga er marginal. **Det er ikkje knytt økologisk risiko til spreiing av miljøgifter frå tiltaksområdet og området kan friskmeldast. Det er ikkje vurdert behov for å gjennomføre risikovurdering Trinn 2 for human helse.**

SKIPAVIKA NÆRINGSPARK

Planområdet Skipavik Næringspark tilhører Sandøya, som er den største øya i Gulen kommune, Sogn og Fjordane. Øya er på ca. 31,91 km² med rundt 130 faste innbyggjarar (**figur 1**). Det er planer om utviding av planområdet for Skipavika næringspark mot nord. Det er planlagt kai, sagbruk, plantasje for dyrking av fiskefør og anna næringsverksemd i nytt område.



Figur 1: Skisse over nordleg del av planområdet.

METODE OG DATAGRUNNLAG

DATAGRUNNLAG

Rapporten er basert på prøvetaking av sediment i tiltaksområdet ved Skipavika. Prøvetakinga er utført av Mette Eilertsen den 10. august 2017 (**tabell 1, figur 2**).

RISIKOVURDERING AV FORUREINA SEDIMENT, TRINN 1

Ved utfylling i sjø skal det utførast ei risikovurdering (Trinn 1, økologiske risiko) av forureina sediment. Dette for å unngå skadar på naturmangfaldet og miljøet før og etter utfylling. Det er utført granskingar av sedimentkvalitet og miljøgifter i tiltaksområdet, kor det er aktuelt med utfylling i sjø for etablering av kaianlegg (**figur 1**). Ufyllinga i planprogrammet fell innanfor kategori "små eller mellomstore tiltak" i høve til M-409:2015. Ved små tiltak skal det takast sedimentprøver frå minst 3 stasjonar.

PRØVETAKING

Prøvetakinga følgjer NS-EN ISO 5667-19:2004, medan ein for analysar og vurdering følgjer Miljødirektoratets rettleiar M-350:2015 "Håndtering av sedimenter", M-409:2015 "Risikovurdering av forureina sediment", M-608:2016 "Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota" og vassdirektivets rettleiar 02:2013 - revisert 2015 "Klassifisering av miljøtilstand i vann". Desse rettleiarane set rammene for gjennomføring av granskinga, med mellom anna tal på stasjonar og kva parametare som skal analyserast.

Det skal takast minst fire parallelle sedimentprøver på kvar stasjon med ein van Veen-grabb på 0,028 m². Frå kvar av dei fire parallellane vert materiale tatt ut frå dei øvste 10 cm og samla til ein blandprøve for analyse (**tabell 1** og **figur 2**).

Tabell 1. Posisjonar for stasjonane i Skipavika 10. august 2017.

	S1	S2	S3
Posisjon nord	60° 52,089'	60° 52,132'	60° 52,224'
Posisjon aust	05° 01,677'	04° 01,693'	04° 01,615'
Djup (meter)	7	9	3

SEDIMENTKVALITET

Sedimentprøver vert analysert i høve til minimumslista gitt i M-409:2015, som inkluderer tørrstoff, TOC, kornfordeling, tungmetallane *kopar, sink, arsen, krom, bly, nikkel, kadmium* og *kvikkjølv*, samt dei organiske miljøgiftene *PAH, PCB* og *TBT*. Analysane er utført hos det akkrediterte laboratoriet Eurofins Norsk Miljøanalyse avd. Bergen. Kornfordelingsanalysen målar den relative delen av leire, silt, sand og grus i sedimentet.

Innhaltet av organisk karbon (TOC) i sedimentet vert analysert direkte, men for å kunne nytte klassifiseringa i Miljødirektoratets rettleiar 02:2013, skal konsentrasjonen av TOC i tillegg standardiserast for teoretisk 100 % finstoff etter nedanforståande formel, der F = del av finstoff (leire + silt) i prøva:

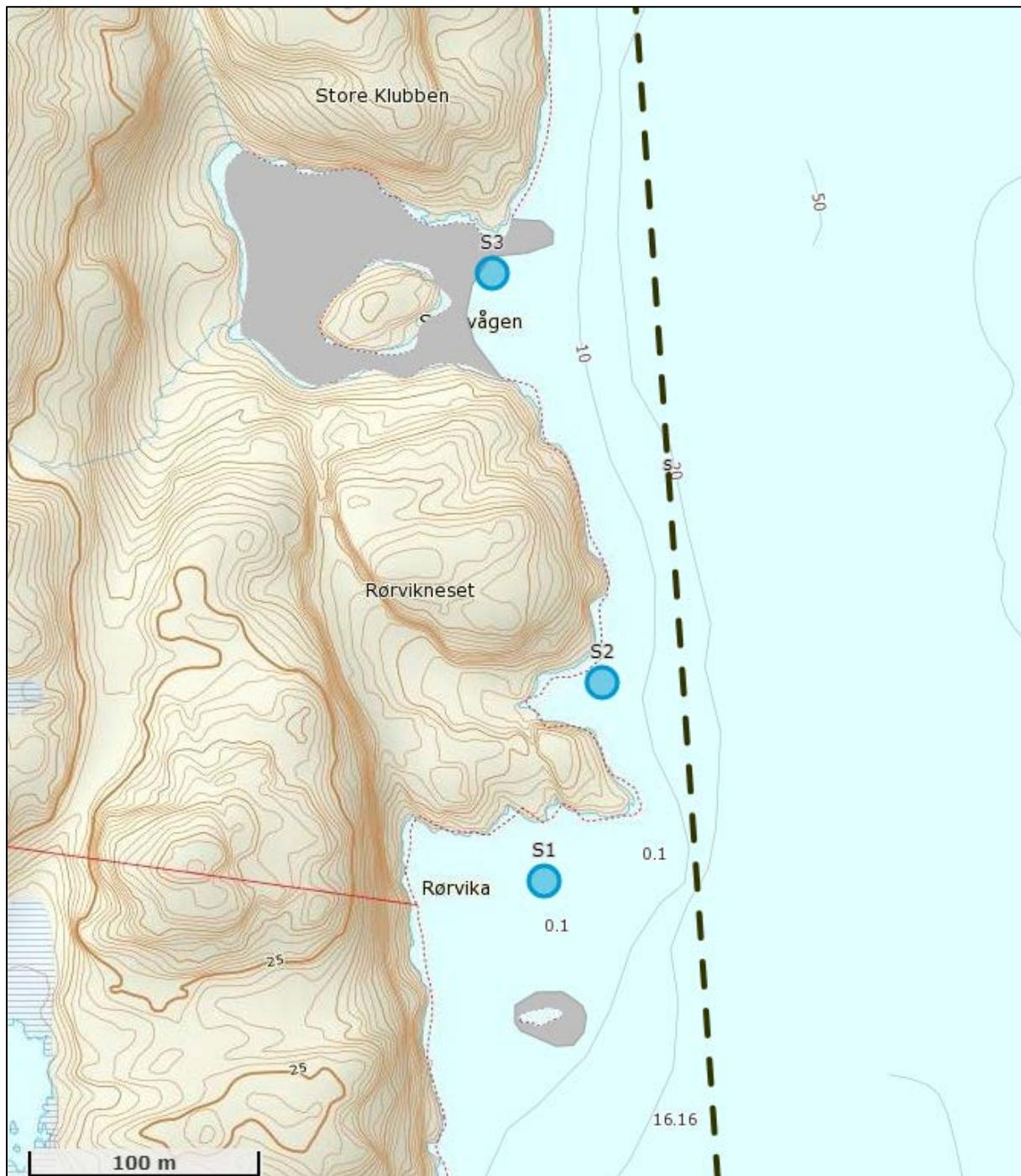
$$\text{Normalisert TOC} = \text{målt TOC} + 18 \times (1 - F)$$

TOC skal berre nyttast som ein støtteparameter.

RISIKOVURDERING

I høve til M-409:2015 kan sedimentet friskmeldast ved ubetydeleg risiko for forureining dersom:

- Gjennomsnittskonsentrasjonen for kvar miljøgift over alle prøvene (minst 3) er lågare enn grenseverdien for Trinn 1, og ingen enkeltkonsentrasjonar er høgare enn den høgaste av:
 - $2 \times$ grenseverdien
 - grensa mellom klasse III og IV for stoffet
- Toksisiteten av sedimentet tilfredstiller grenseverdiane for alle testane.



Figur 2. Oversyn over plassering av stasjonar for sedimentprøvetaking ved Skipavika. Blå sirklar viser stasjonar. Planområde er vist med stipla linje. (kartgrunnlaget: <http://kart.fiskeridir.no>)

RESULTAT

SEDIMENTKVALITET

På stasjon 1 fra 6 m djup fekk ein opp ca ¼ til ½ grabb med grågul og luktfri prøve med fast konsistens. Prøvene bestod av grov og fin skjelsand og småstein og litt mudder.



På stasjon 2 fra 9 m djup fekk ein opp ca ¼ til ½ grabb med grågul og luktfri prøve med fast konsistens. Prøvene bestod av grov og fin skjelsand, grus og småstein og spor av mudder.



På stasjon 3 fra 3 m djup fekk ein opp ca ¼ til ½ grabb med grågul og luktfri prøve med fast konsistens. Prøvene bestod av grov og fin skjelsand, grus og småstein. Det var også litt tareblad og algar i prøven.



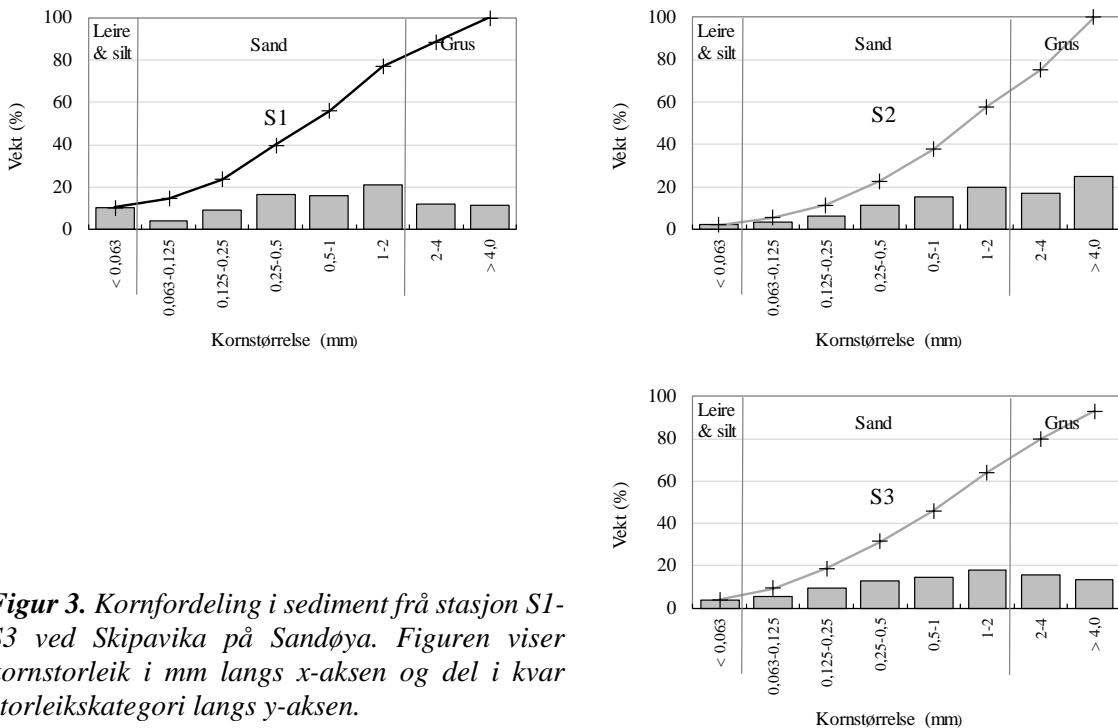
Tabell 2. Skildring av prøvane frå stasjon 1-3 ved Skipavika Næringspark den 10. august 2017.

Stasjon	St. 1	St. 2	St. 3
Djup	6	9	3
Antal forsøk	4	4	4
Grabbvolum (liter)	2-3	2-3	2-4
Bobling i prøve	Nei	Nei	Nei
H ₂ S lukt	Nei	Nei	Nei
Primærsediment			
Skjellsand	Ja	Ja	Ja
Grus	Ja	Ja	Ja
Sand	Ja	Ja	Ja
Silt			
Leire			
Mudder	Litt	Spor	
Stein	Ja	Ja	Ja

Kornfordelingsanalyse syner at sedimentet er dominert av sand og grus på samtlige stasjonar (**figur 3, tabell 3**). Innhold av finsediment (silt og organisk materiale) var lågt med mellom 2-10 %. Glødetapet i sedimentet var lågt og tørrstoffinnhaldet var høgt på alle stasjonar (**tabell 3**). Glødetapet er mengda organisk stoff som forsvinn ut som CO₂ når sedimentprøver blir gløda, og er eit mål for mengda organisk stoff i sedimentet. Det er vanlegvis 10 % eller mindre i sediment der det skjer normal nedbryting. Tørrstoffinnholdet i sedimentprøver vil kunne variere, med lågt innhold i prøver med mykje organisk materiale, og høgare innhold i prøver som inneheld mykje mineralsk materiale. Det var lågt innhold av normalisert organisk karbon (TOC) i sedimentet på stasjon S1 tilsvarande tilstand I = "svært god" og II= " god" på stasjon S2 og S3 etter rettleiar 02:2013.

Tabell 3. Kornfordeling, tørrstoff, organisk innhold og TOC i sedimentet frå stasjon S1-S3 ved Skipavika 10. august 2017. Miljødirektoratets tilstand for normalisert TOC er markert med fargane grøn, gul og blå som viser høvesvis tilstand II = "god", III = "gul" og I = "svært god" etter rettleiar 02:2013.

Stasjon	S1	S2	S3
Leire & silt i %	10,5	2,1	3,9
Sand i %	66,4	55,8	60,0
Grus i %	23,1	42,1	29,0
Tørrstoff (%)	58	56	66
Glødetap (%)	3,19	3,35	2,67
TOC (mg/g)	3,1	6,3	4,2
Normalisert TOC (mg/g)	19,21	23,92	21,50



Figur 3. Kornfordeling i sediment fra stasjon S1-S3 ved Skipavika på Sandøya. Figuren viser kornstørrelse i mm langs x-aksen og del i kvar storleikskategori langs y-akseni.

MILJØGIFTER I SEDIMENT

Det er låge konsentrasjonar av tungmetall og organiske miljøgifter (PAH, PCB og TBT) i sedimentet og tilsvavarar tilstandsklasse I= «bakgrunnsnivå» og II = «god» i høve til rettleiar M-608:2016. Det var moderat høge konsentrasjonar av antraceen og TBT på stasjon S1 tilsvarande tilstandsklasse III = «moderat» (**tabell 4**).

RISIKOVURDERING AV SEDIMENT TRINN 1

Alle tungmetall og organiske miljøgifter forutan eit stoff ligg under grenseverdi for kva som utgjer risiko for økologiske effektar ved kontakt med sediment (**tabell 4**, M409:2015). På stasjon S1 er PAH-stoffet antraceen moderat høgt og overskrid marginalt grenseverdien to gongar for Trinn 1 (**vedlegg 1**). Samla for alle stasjonar (gjennomsnitt) ligg stoffet under grenseverdien for Trinn 1. Denne forhøga konsentrasjonen av antraceen vert ikkje veklagt då den førekjem kun på ein stasjon, i tillegg til at overskridinga er marginal. **Det er ikkje knytt økologisk risiko til spreing av miljøgifter frå tiltaksområdet og området kan friskmeldast. Det er ikkje vurdert behov for å gjennomføre risikovurdering Trinn 2 for human helse.**

Tabell 4. Miljøgift i sediment fra stasjon S1-S3 ved Skipavika 10. august 2017. Miljødirektoratets klasseinndeling og tilstandsvurdering etter M-608:2016. I = bakgrunn (blå). II = god (grøn). III = moderat (gul). IV = dårlig (oransje). V = særskilt dårlig (raud). Grenseverdiar for ubetydeleg økologisk risiko i Trinn 1 er gitt til høye i tabellen i høve til M 608-2016.

Stoff	Eining	S1	S2	S3	Grenseverdiar
Arsen (As)	mg/kg	1,3 (I)	1,8 (I)	1 (I)	18
Bly (Pb)	mg/kg	2,8 (I)	4,5 (I)	1,5 (I)	150
Kadmium (Cd)	mg/kg	0,094 (I)	0,19 (I)	0,067 (I)	2,5
Kopar (Cu)	mg/kg	2 (I)	2,8 (I)	1,1 (I)	84
Krom (Cr)	mg/kg	2,3 (I)	2,4 (I)	1 (I)	660
Kvikksølv (Hg)	mg/kg	0,004 (I)	0,006 (I)	0,003 (I)	0,52
Nikkel (Ni)	mg/kg	1,3 (I)	1,7 (I)	0,62 (I)	42
Sink (Zn)	mg/kg	10 (I)	18 (I)	7,4 (I)	139
Naftalen	µg/kg	1,08 (I)	0,83 (I)	0,73 (I)	27
Acenaftylen	µg/kg	1,21 (I)	2,46 (II)	0,2 (I)	33
Acenaften	µg/kg	0,43 (I)	0,37 (I)	0,25 (I)	96
Fluoren	µg/kg	1,81 (I)	0,69 (I)	0,43 (I)	150
Fenantron	µg/kg	28,9 (II)	2,14 (I)	1,48 (I)	780
Antracen	µg/kg	8,99 (III)	2,32 (II)	0,23 (I)	4,6
Fluoranten	µg/kg	53,9 (II)	3,28 (I)	2,7 (I)	400
Pyren	µg/kg	37,2 (II)	2,46 (I)	1,87 (I)	84
Benzo[a]antracen	µg/kg	21,4 (II)	2,46 (I)	1,38 (I)	60
Krysen	µg/kg	19,5 (II)	3,08 (I)	1,89 (I)	280
Benzo[b]fluoranten	µg/kg	17,5 (I)	12 (I)	2,31 (I)	140
Benzo[k]fluoranten	µg/kg	8,32 (I)	4,61 (I)	1,05 (I)	135
Benzo[a]pyren	µg/kg	17,6 (II)	6,96 (II)	0,87 (I)	230
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/kg	8,96 (I)	10,3 (I)	1,24 (I)	63
Dibenzo[a,h]antracen	µg/kg	2,13 (I)	2,08 (I)	0,62 (I)	27
Benzo[ghi]perylen	µg/kg	9,78 (I)	10,9 (I)	2,68 (I)	84
Σ PAH 16 EPA	µg/kg	239	66,9	19,9	
PCB # 28	µg/kg	0,1	0,17	0,1	
PCB # 52	µg/kg	0,1	0,13	0,1	
PCB # 101	µg/kg	0,1	0,15	0,1	
PCB # 118	µg/kg	0,1	0,1	0,1	
PCB # 138	µg/kg	0,1	0,15	0,1	
PCB # 153	µg/kg	0,12	0,19	0,1	
PCB # 180	µg/kg	0,1	0,1	0,1	
Σ PCB 7	µg/kg	1 (II)	1 (II)	1 (II)	4,1
Tributyltinn (TBT)	µg/kg	7,8 (III)*	2,4 (II)*	2,4 (II)*	35*

* Forvaltningsmessig etter TA-2229/2007

REFERANSAR

Direktoratgruppa Vanndirektivet 2013. Veileder 02:2013 – revidert 2015. Klassifisering av miljøtilstand i vann. 229 sider.

Miljødirektoratet M350:2015. Håndtering av sedimenter. 103 sider.

Miljødirektoratet M409:2015. Risikovurdering av forurensset sediment – Veileder. 106 sider.

Miljødirektoratet M608:2016. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. 24 sider.

Norsk Standard NS-EN 5667-19:2004. Vannundersøkelse. Prøvetaking. Del 19: Veiledning i sedimentprøvetaking i marine området. Standard Norge, 14 sider.

Eilertsen, M., Hellen B.A. & J. Tverberg 2017. Regulering av Skipavika Næringspark. Konsekvensvurdering av naturmangfold og naturressursar. Rådgivende Biologer AS, rapport 2536, 42 sider, ISBN 978-82-8308-413-9.

VEDLEGG

Vedlegg 1. Maksimal- og gjennomsnittsentrasjonar for miljøgift i sediment frå tiltaksområdet ved Skipavika 10. august 2017. Dei tomme cellene til høgre viser til at konsentrasjonane ikkje overstig grenseverdiane for Trinn 1 risikovurdering (M-409:2015). Rauda tal visar til overskridning av grenseverdiar. Rekneark for risikovurdering av forureina sediment vart henta frå Miljødirektoratets nettsider.

Stoff	Målt sedimentkonsentrasjon			Trinn 1 grenseverdi (mg/kg)	Målt sedimentkonsentrasjon i forhold til trinn 1 grenseverdi (antall ganger):	
	Antall prøver	C _{sed} , max (mg/kg)	C _{sed} , middel (mg/kg)		Maks	Middel
Arsen	3	1,8	1,366666667	18		
Bly	3	4,5	2,933333333	150		
Kadmium	3	0,19	0,117	2,5		
Kobber	3	2,8	1,966666667	84		
Krom totalt (III + VI)	3	2,4	1,9	660		
Kvikksølv	3	0,006	0,004333333	0,52		
Nikkel	3	1,7	1,206666667	42		
Sink	3	18	11,8	139		
Naftalen	3	0,00108	0,00088	0,027		
Acenaftylen	3	0,00246	0,00129	0,033		
Acenaften	3	0,00043	0,00035	0,096		
Fluoren	3	0,00181	0,00097667	0,15		
Fenantron	3	0,0289	0,01084	0,78		
Antracen	3	0,00899	0,00384667	0,0046	2,0	
Fluoranten	3	0,0539	0,01996	0,4		
Pyren	3	0,0372	0,01384333	0,084		
Benzo(a)antracen	3	0,0214	0,00841333	0,06		
Krysen	3	0,0195	0,00815667	0,28		
Benzo(b)fluoranten	3	0,0175	0,01060333	0,140		
Benzo(k)fluoranten	3	0,00832	0,00466	0,135		
Benzo(a)pyren	3	0,0176	0,00847667	0,183		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	3	0,0103	0,006833333	0,063		
Dibenzo(a,h)antracen	3	0,00213	0,00161	0,027		
Benzo(ghi)perylen	3	0,0109	0,00778667	0,084		
PCB 28	3	0,00017	0,00012333			
PCB 52	3	0,00013	0,00011			
PCB 101	3	0,00015	0,00011667			
PCB 118	3	0,0001	0,0001			
PCB 138	3	0,00015	0,00011667			
PCB 153	3	0,00019	0,00013667			
PCB 180	3	0,0001	0,0001			
<i>Sum PCB7</i>	<i>3</i>	<i>9,90E-04</i>	<i>8,03E-04</i>	<i>0,0041</i>	<i>0,2</i>	<i>0,2</i>
Tributyltinn (TBT-ion)	3	0,001	0,001	0,02		

Vedlegg 2. Analyseresultat fra Eurofins Miljøanalyse AS.



Rådgivende Biologer AS
Bredsgården Bryggen
5003 BERGEN
Attn: Geir Helge Johnsen

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Bergen)
F. reg. 065 141 618 MVA
Sandviksveien 110
5035 Bergen

Tlf: +47 94 50 42 42
Fax:

AR-17-MX-003611-01



EUNOBE-00024313

Prøvemottak: 14.08.2017
Temperatur:
Analyseperiode: 14.08.2017-18.09.2017
Referanse: Mjåsund og Skipavika
næringspark

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 godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Side 1 av 13

AP-001 v14



Prøvnr.:	441-2017-0814-017	Prøvetakingsdato:	10.08.2017		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	ME		
Prøvemerking:	St. 1. Skipavik	Analysestartdato:	14.08.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As)	1.3	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb)	2.8	mg/kg TS	0.5	40%	NS EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd)	0.094	mg/kg TS	0.01	25%	NS EN ISO 17294-2
b) Kvikksov (Hg)	0.004	mg/kg TS	0.001	20%	028311mod/EN ISO17852mod
b) Tørststoff	59.9	%	0.1	5%	EN 12880
b) Kobber (Cu)	2.0	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
b) Krom (Cr)	2.3	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
b) Nikkel (Ni)	1.3	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
b) Sink (Zn)	10	mg/kg TS	2	30%	NS EN ISO 17294-2
Total tørststoff glødetap	3.19	% TS	0.02	5%	NS 4764
Total tørststoff	58.0	%	0.02	15%	NS 4764
PAH 16					
Naftalen	1.08	µg/kg TS	0.1		Intern metode
Acenaftylen	1.21	µg/kg TS	0.1		Intern metode
Acenaften	0.43	µg/kg TS	0.1		Intern metode
Fluoren	1.81	µg/kg TS	0.1		Intern metode
Fenantren	28.9	µg/kg TS	0.1		Intern metode
Antracen	8.99	µg/kg TS	0.1		Intern metode
Fluoranten	53.9	µg/kg TS	0.1		Intern metode
Pyren	37.2	µg/kg TS	0.1		Intern metode
Benzo[a]antraceen	21.4	µg/kg TS	0.1		Intern metode
Krysen	19.5	µg/kg TS	0.1		Intern metode
Benzo[b]fluoranten	17.5	µg/kg TS	0.1		Intern metode
Benzo[k]fluoranten	8.32	µg/kg TS	0.1		Intern metode
Benzo[a]pyren	17.6	µg/kg TS	0.1		Intern metode
Indeno[1,2,3-cd]pyren	8.96	µg/kg TS	0.1		Intern metode
Dibenzo[a,h]antraceen	2.13	µg/kg TS	0.1		Intern metode
Benzo[ghi]perlen	9.78	µg/kg TS	0.1		Intern metode
Sum PAH(16) EPA	239	µg/kg TS	0.2	70%	Intern metode
PCB 7					
PCB 28	<0.1	µg/kg TS	0.1		Intern metode
PCB 52	<0.1	µg/kg TS	0.1		Intern metode
PCB 101	<0.1	µg/kg TS	0.1		Intern metode
PCB 118	<0.1	µg/kg TS	0.1		Intern metode
PCB 138	<0.1	µg/kg TS	0.1		Intern metode
PCB 180	<0.1	µg/kg TS	0.1		Intern metode
PCB 153	0.12	µg/kg TS	0.1	100%	Intern metode
Sum 7 PCB	<1	µg/kg TS	1		Intern metode
a) Tributyltinn (TBT) - Sn	3.2	µg/kg TS	1	40%	Internal Method 2085

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantiseringsgrense 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 får ved henvendelse til laboratoriet.
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersekte prøven(e).

AR-17-MX-003611-01



EUNOBE-00024313



*	Kornfordeling 4000-63µm 7 fraksjoner			
*	Kornfordeling (>63µm)	Se vedlegg		Gravimetri
a)	TOC (Totalt organisk karbon)			
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	0.31 % TS	0.05 20%	EN 13137
a)	Tørrstoff	58 %	0.05 10%	DS 204 mod.
a)	Tributyltinn (TBT)	7.8 µg/kg tv	2.4 40%	Kalkulering

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 godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Side 3 av 13

AR-001 v.14



EUNOBE-00024313



Prøvnenr.:	441-2017-0814-018	Prøvetakingsdato:	10.08.2017
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	ME
Prøvemerking:	St. 2, Skipavik	Analysestartdato:	14.08.2017
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU Metode
b) Arsen (As)	1.8 mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb)	4.5 mg/kg TS	0.5 40%	NS EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd)	0.19 mg/kg TS	0.01 25%	NS EN ISO 17294-2
b) Kvikkolv (Hg)	0.006 mg/kg TS	0.001 20%	028311mod/EN ISO17852mod
b) Tørrstoff	59.2 %	0.1 5%	EN 12880
b) Kobber (Cu)	2.8 mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 17294-2
b) Krom (Cr)	2.4 mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 17294-2
b) Nikkel (Ni)	1.7 mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 17294-2
b) Sink (Zn)	18 mg/kg TS	2 30%	NS EN ISO 17294-2
Total tørrstoff glødetap	3.35 % TS	0.02 5%	NS 4764
Total tørrstoff	55.4 %	0.02 15%	NS 4764
PAH 16			
Naftalen	0.83 µg/kg TS	0.1	Intern metode
Acenafylen	2.46 µg/kg TS	0.1	Intern metode
Acenaften	0.37 µg/kg TS	0.1	Intern metode
Fluoren	0.69 µg/kg TS	0.1	Intern metode
Fenantren	2.14 µg/kg TS	0.1	Intern metode
Antracen	2.32 µg/kg TS	0.1	Intern metode
Fluoranten	3.28 µg/kg TS	0.1	Intern metode
Pyren	2.46 µg/kg TS	0.1	Intern metode
Benzo[a]antraoen	2.46 µg/kg TS	0.1	Intern metode
Krysen	3.08 µg/kg TS	0.1	Intern metode
Benzo[b]fluoranten	12.0 µg/kg TS	0.1	Intern metode
Benzo[k]fluoranten	4.61 µg/kg TS	0.1	Intern metode
Benzo[a]pyren	6.96 µg/kg TS	0.1	Intern metode
Indeno[1,2,3-cd]pyren	10.3 µg/kg TS	0.1	Intern metode
Dibenzo[a,h]antraoen	2.08 µg/kg TS	0.1	Intern metode
Benzo[ghi]perrlen	10.9 µg/kg TS	0.1	Intern metode
Sum PAH(16) EPA	66.9 µg/kg TS	0.2 70%	Intern metode
PCB 7			
PCB 28	0.17 µg/kg TS	0.1 100%	Intern metode
PCB 52	0.13 µg/kg TS	0.1 100%	Intern metode
PCB 101	0.15 µg/kg TS	0.1 100%	Intern metode
PCB 118	<0.1 µg/kg TS	0.1	Intern metode
PCB 138	0.15 µg/kg TS	0.1 100%	Intern metode
PCB 180	<0.1 µg/kg TS	0.1	Intern metode
PCB 153	0.19 µg/kg TS	0.1 100%	Intern metode
Sum 7 PCB	<1 µg/kg TS	1	Intern metode
a) Tributyltinn (TBT) - Sn	< 1 µg/kg TS	1	Internal Method 2085

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 godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Side 4 av 13

AR-001 v 14

AR-17-MX-003611-01



EUNOBE-00024313



* Kornfordeling 4000-63µm 7 fraksjoner		Se vedlegg		Gravimetri
a)	TOC (Totalt organisk karbon)	0.63 % TS	0.05 20%	EN 13137
a)	Tørststoff	56 %	0.05 10%	DS 204 mod.
a)	Tributyltinn (TBT)	< 2.4 µg/kg tv	2.4	Kalkulering

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 godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Side 5 av 13

AR-001 v141



Prøvnr.:	441-2017-0814-019	Prøvetakingsdato:	10.08.2017		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	ME		
Prøvemerking:	St. 3. Skipavik	Analysestartdato:	14.08.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As)	1.0	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb)	1.5	mg/kg TS	0.5	40%	NS EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd)	0.067	mg/kg TS	0.01	25%	NS EN ISO 17294-2
b) Kvikkolv (Hg)	0.003	mg/kg TS	0.001	20%	028311mod/EN ISO17852mod
b) Tørrstoff	77.6	%	0.1	5%	EN 12880
b) Kobber (Cu)	1.1	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
b) Krom (Cr)	1.0	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
b) Nikkel (Ni)	0.62	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
b) Sink (Zn)	7.4	mg/kg TS	2	30%	NS EN ISO 17294-2
Total tørrstoff glødetap	2.67	% TS	0.02	5%	NS 4764
Total tørrstoff	57.0	%	0.02	15%	NS 4764
PAH 16					
Naftalen	0.73	µg/kg TS	0.1		Intern metode
Acenafylen	0.20	µg/kg TS	0.1		Intern metode
Acenaften	0.25	µg/kg TS	0.1		Intern metode
Fluoren	0.43	µg/kg TS	0.1		Intern metode
Fenantren	1.48	µg/kg TS	0.1		Intern metode
Antracen	0.23	µg/kg TS	0.1		Intern metode
Fluoranten	2.70	µg/kg TS	0.1		Intern metode
Pyren	1.87	µg/kg TS	0.1		Intern metode
Benzo[a]antracen	1.38	µg/kg TS	0.1		Intern metode
Krysen	1.89	µg/kg TS	0.1		Intern metode
Benzo[b]fluoranten	2.31	µg/kg TS	0.1		Intern metode
Benzo[k]fluoranten	1.05	µg/kg TS	0.1		Intern metode
Benzo[a]pyren	0.87	µg/kg TS	0.1		Intern metode
Indeno[1,2,3-cd]pyren	1.24	µg/kg TS	0.1		Intern metode
Dibenzo[a,h]antracen	0.62	µg/kg TS	0.1		Intern metode
Benzo[ghi]perlen	2.68	µg/kg TS	0.1		Intern metode
Sum PAH(16) EPA	19.9	µg/kg TS	0.2	70%	Intern metode
PCB 7					
PCB 28	<0.1	µg/kg TS	0.1		Intern metode
PCB 52	<0.1	µg/kg TS	0.1		Intern metode
PCB 101	<0.1	µg/kg TS	0.1		Intern metode
PCB 118	<0.1	µg/kg TS	0.1		Intern metode
PCB 138	<0.1	µg/kg TS	0.1		Intern metode
PCB 180	<0.1	µg/kg TS	0.1		Intern metode
PCB 153	<0.1	µg/kg TS	0.1		Intern metode
Sum 7 PCB	<1	µg/kg TS	1		Intern metode
a) Tributyltinn (TBT) - Sn	< 1	µg/kg TS	1		Internal Method 2085

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 godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Side 6 av 13

EUNOBE-0001 v14

AR-17-MX-003611-01



EUNOBE-00024313



* Kornfordeling 4000-63µm 7 fraksjoner

* Kornfordeling (>63µm)

Se vedlegg

Gravimetri

a) TOC (Totalt organisk karbon)

a) Totalt organisk karbon (TOC)

0.42 % TS

0.05 20% EN 13137

a) Tørrstoff

66 %

0.05 10% DS 204 mod.

a) Tributyltinn (TBT)

< 2.4 µg/kg tv

2.4 Kalkulering

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 godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Side 7 av 13

AR-091 v 4H



* Kornfordeling 4000-63µm 7 fraksjoner				
* Kornfordeling (>63µm)	Se vedlegg			
a) TOC (Totalt organisk karbon)	Gravimetri			
a) Totalt organisk karbon (TOC)	0.23 % TS	0.05	20%	EN 13137
a) Tørrstoff	62 %	0.05	10%	DS 204 mod.
a) Tributyltinn (TBT)	17 µg/kg tv	2.4	40%	Kalkulering

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a) Eurofins Environment A/S (Vejen), Ladelundvej 85, DK-6600, Vejen DS EN ISO/IEC 17025 DANAK 168,
 b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

Bergen 18.09.2017

Helene Lillethun Botnevik

ASM Bergen, Kvalitetsansvarlig

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,->0 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 godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Side 13 av 13

AR-091 v 14!