

# Risikovurdering av sedimenter ved Strandsaga, Brumunddal



**Hovedkontor**

Gaustadalléen 21  
0349 Oslo  
Telefon (47) 22 18 51 00  
Telefax (47) 22 18 52 00  
Internett: www.niva.no

**Sørlandsavdelingen**

Jon Lilletuns vei 3  
4879 Grimstad  
Telefon (47) 22 18 51 00  
Telefax (47) 37 04 45 13

**Østlandsavdelingen**

Sandvikaveien 59  
2312 Ottestad  
Telefon (47) 22 18 51 00  
Telefax (47) 62 57 66 53

**Vestlandsavdelingen**

Thormøhlensgate 53 D  
5006 Bergen  
Telefon (47) 22 18 51 00  
Telefax (47) 55 31 22 14

**NIVA Midt-Norge**

Pirsenteret, Havnegata 9  
Postboks 1266  
7462 Trondheim  
Telefon (47) 22 18 51 00  
Telefax (47) 73 54 63 87

Tittel Risikovurdering av sedimenter ved Strandsaga, Brumunddal	Løpenr. (for bestilling) 6265-2011	Dato 8. desember 2011
	Prosjektnr. Undernr. 11373	Sider Pris 21
Forfatter(e) Eivind Farmen, Ailbhe Macken, Jarl Eivind Løvik	Fagområde Økotoksikologi	Distribusjon
	Geografisk område Hedemark	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Norske Skog	Oppdragsreferanse
---------------------------------	-------------------

**Sammendrag**

Rapporten omhandler resultater av gjennomført sediment-vann toksisitetstest over 28 dager med fjærmygglarver (*Chironomus riparius*) for utvalgte sedimentprøver fra Strandsaga. I forbindelse med mulig salg og omregulering av området, ble resultatene fra toksisitetstesten og tidligere målt miljøgiftbelastning (NIVA rapport 6092\_2010) benyttet inn i risikovurdering av Strandsaga-området, i linje med KLIFs veileder for risikovurdering av sediment. Mens klassifisering av sedimentprøvene fra Strandsaga viser enkelte punkter der sediment klassifiseres som tilstandsklasse III (moderat), viste toksisitetstesten ingen negativ påvirkning fra denne forurensningsbelastningen. Sammenlagt viser risikovurderingen foretatt med disse resultatene som bakgrunn at Strandsagaområdet kan «friskmeldes» etter trinn 1 i Klif's veileder. Ingen ytterligere risikovurdering ansees som nødvendig, og det anbefales naturlig remediering av området, med jevnlig oppfølging av forurensningsnivåene. I tillegg har det blitt gjennomført analyse av miljøgiftbelastning ved 5 prøvetakingsstasjoner langs Båhusbekken, som munner ut i aktuelt område, for identifisering av mulige kilder til miljøgiftbelastningen i Strandsaga. Det konkluderes med at det er lite sannsynlig at Båhusbekken inneholder kilder til sedimentforurensning målt ved Strandsaga.

<p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sediment</li> <li>2. Giftighet</li> <li>3. Fjærmygg</li> <li>4. Mjøsa</li> </ol>	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sediment</li> <li>2. Toxicity</li> <li>3. Chironomid</li> <li>4. Lake Mjøsa</li> </ol>
---	---



**Eivind Farmen**  
Prosjektleder



**Kevin Thomas**  
Forskningsleder  
ISBN 978-82-577-6000-7



**Kristoffer Næs**  
Forskningsdirektør

# **Risikovurdering av sedimenter ved Strandsaga, Brumunddal**

## Forord

Arbeidet i denne rapporten ble foreslått på bakgrunn av mulig salg og omdisponering av et område ved Mjøsa kalt Strandsaga. En tidligere undersøkelse av miljøgifter i sediment viste kjemikalienivåer klassifisert som «moderat» i henhold til Klifs veileder for forurenset sediment (NIVA rapport 6092\_2010), og det ble klart at en toksisitetstest måtte gjennomføres for å kunne utføre en fullstendig risikovurdering. Arbeidet ble initiert den 01.09.2011 etter godkjenning fra oppdragsgiver Georg Carlberg ved Norske Skog.

Feltarbeidet ble utført av Eivind Farnen og Jarl Eivind Løvik, mens toksisitetstesten har vært gjennomført ved NIVAs fasiliteter i CIENS (Oslo) av Eivind Farnen og Ailbhe Macken. Kjemiske analyser ble utført av ALS laboratory group, ansvarlig laboratorium: GBA, Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg, Tyskland

Prosjektleder på NIVA har vært Eivind Farnen

Oslo, 8. desember 2011

*Eivind Farnen*

---

# Innhold

<b>Sammendrag</b>	<b>5</b>
<b>Summary</b>	<b>6</b>
<b>1. Innledning</b>	<b>7</b>
1.1 Bakgrunn	7
1.2 Bakgrunn om risikovurdering:	7
1.3 Bakgrunn om toksisitetstest	8
1.4 Målsetning	8
<b>2. Material og metoder</b>	<b>8</b>
2.1 Prøveinnsamling	8
2.2 Kjemisk analyse	10
2.3 Toksisitetstest	11
<b>3. Resultater og diskusjon</b>	<b>12</b>
3.1 Kjemiske analyser	12
3.1.1 Analyse av sedimenter brukt til toksisitetstest	12
3.1.2 Analyse av sedimenter langs Båhusbekken	14
3.2 Toksisitetstest	15
3.3 Samlet risikovurdering	17
3.3.1 Vurderinger og konklusjoner fra Trinn 1	17
<b>4. Referanser</b>	<b>18</b>
<b>5. Vedlegg</b>	<b>19</b>
5.1 Detaljer toksisitetstest	19
5.1.1 Tallgrunnlag	19
5.1.2 Løst oksygen og pH	20
5.1.3 Prosedyre for føring av fjærmygglarver	21
5.2 Analyserapport ALS laboratory group	21

## Sammendrag

I forbindelse med mulig salg av et område ved Mjøsa i Brumunddal kalt Strandsaga, ble det gjennomført en risikovurdering med hensyn på mulig tilstedeværelse av miljøgifter. Området er tidligere brukt som opplagsplass for tømmer, etablert på fyllmasser fra ulik industri, men er etter et eventuelt salg planlagt å omdisponeres til lek, bading og fritidsaktiviteter av Ringsaker kommune. Tidligere undersøkelser har omfattet vannkvalitet, spesielt med tanke på forekomst av fekale bakterier i forhold til badevannsnormen. I tillegg har det vært foretatt kjemisk analyse av jordmasser på tilstøtende landområder (NGI rapport, 20100277-00-1-R). Sediment på gruntområder ble undersøkt i egen rapport fra NIVA (Løvik, 2011) som viste forhøyede verdier av oljekomponenter, PCB og DDT (inkl nedbrytningsprodukter) ved enkelte prøvetakingsstasjoner. Denne rapporten er en videreføring, og omhandler resultater av gjennomført toksisitetstest av utvalgte sedimentprøver fra Strandsaga, og konsekvens for påfølgende risikovurdering. I testen ble utvikling av fjærmygglarver (*Chironomus riparius*) studert over en 28 dagers periode, fra nyklekkede larver til voksen fjærmygg. Resultatene fra toksisitetstesten og tidligere målt miljøgiftbelastning i sedimenter (NIVA rapport 6092\_2010) ble benyttet inn i risikovurdering av Strandsaga-området, i linje med Klifs veileder for risikovurdering av sediment. I tillegg har det blitt gjennomført kjemisk analyse av miljøgifter i sedimenter ved 5 prøvetakingsstasjoner langs Båhusbekken, som munner ut i aktuelt område, for identifisering av mulige kilder til miljøgiftbelastningen i Strandsaga. Resultatene viste ingen detekterbare nivåer av oljekomponenter, PCB eller DDT, og det konkluderes med at det er lite sannsynlig at Båhusbekken inneholder kilder til sedimentforurensning målt ved Strandsaga. Ved klassifisering av sedimentprøvene fra Strandsaga etter Klifs veileder for forurenset sediment (TA-2230/2007), viser resultatene en lav gjennomsnittlig miljøgiftbelastning (tilstandsklasse I (bakgrunn)/II (god), med enkelte punkter der sediment klassifiseres som tilstandsklasse III (moderat). Resultatet fra toksisitetstesten viser ingen negativ påvirkning fra forureningsbelastningen i sedimenter fra de prøvetakingsstasjonene som hadde de høyeste forureningsnivåene. Sammenlagt viser risikovurderingen foretatt med disse resultatene som bakgrunn at Strandsagaområdet kan «friskmeldes» etter trinn 1 i Klifs veileder. Resultatene indikerer at tiltak mot sedimentforurensningen ikke er nødvendig, men at en forbedring vil skje naturlig. Området bør jevnlig følges opp med nye sedimentprøver for å påvise en positiv utvikling.

## Summary

Title: Risk assessment of sediments from Strandsaga area, Brumunddal, Norway

Year: 2011

Author: Eivind Farnen, Ailbhe Macken, Jarl Eivind Løvik

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN No.: ISBN 978-82-577-6000-7

The Strandsaga area along Lake Mjøsa, near Brumunddal, consists of industrial fill materials and have previously been used as storage site for timber. In connection with a possible sale of the land and subsequent recreational use, a risk assessment was performed with respect of possible presence of environmental contaminants. This report presents data from a sediment toxicity test performed with selected sediments from the Strandsaga area. Results are then used in combination with chemical contaminant data (NIVA rapport 6092\_2010) in a risk assessment according to national authority guidelines (TA-2230/2007). The toxicity test was a 28-day life cycle sediment-water emergence test with *Chironomus riparius*, where emergence and developmental rates were monitored and compared to an artificial control. Results showed no significant negative impact of the contaminant burden present in the tested sediments. The risk assessment process therefore concluded that although three sediment sampling sites were classified as class III (moderate) due to PCB, DDT and aliphatic contamination respectively, the average and maximum levels were within limits where further risk assessment was not necessary. It was recommended that natural bioremediation in combination with the regular assessment of contamination level, would be sufficient to ensure healthy environmental conditions at the Strandsaga area. Additionally, results from measurements of PCB, DDT and aliphatic contamination in the sediments along the stream Båhusbekken shows that Båhusbekken is most likely not a source for the contamination levels measured in the Strandsaga area.

# 1. Innledning

## 1.1 Bakgrunn

Risikovurdering gjennomføres i forbindelse med mulig salg av et område ved Mjøsa i Brumunddal kalt Strandsaga. Området er tidligere brukt som opplagsplass for tømmer, etablert på fyllmasser fra ulik industri, men er etter et eventuelt salg planlagt å omdisponeres til lek, bading og fritidsaktiviteter av Ringsaker kommune. Tidligere undersøkelser har omfattet vannkvalitet, spesielt med tanke på forekomst av fekale bakterier i forhold til badevannsnormen. I tillegg har det vært foretatt kjemisk analyse av jordmasser på tilstøtende landområder (NGI rapport, 20100277-00-1-R). Sediment på gruntområder ble undersøkt i egen rapport fra NIVA (Løvik, 2011) som viste forhøyede verdier av oljekomponenter, PCB og DDT (inkl nedbrytningsprodukter) ved enkelte prøvetakingsstasjoner.

Denne risikovurderingen fokuserer på en økotoksikologisk sediment-vann test for prøvetakingsstasjoner som hadde forhøyede nivåer av ulik forurensning, slik at eventuell skadevirkning av sedimentforurensning på faunaen kan kartlegges. Til disse testene ble det benyttet en protokoll for fjærmygglarver basert på standardiserte protokoller (OECD 218 og ASTM E1383-93). I tillegg gjennomføres en kartlegging av mulige kilder til forurensning, via prøvetaking i Båhusbekken som munner ut i aktuelt område. Ettersom nivåer av metaller, løsemidler og PAH'er er lave i det aktuelle området (Løvik, 2011) vil kjemiske analyser være rettet mot oljestoffer, PCB og DDT.

## 1.2 Bakgrunn om risikovurdering:

Risikoveilederen for forurenset sediment (TA 2230/2007, Klif) har følgende hovedtrinn:

- Trinn 1

Trinnet skiller raskt mellom områder som kan friskmeldes og områder som bør vurderes videre. Toksisitetstestene som er inkludert i Trinn 1 "skal dekke risiko fra samvirke mellom miljøgiftene og effektene av eventuelle toksiske stoffer som ikke er kjemisk identifisert". Dersom grenseverdiene overskrides bør Trinn 2 i risikovurderingen gjennomføres for å avdekke om den aktuelle risiko er akseptabel eller ikke.

- Trinn 2

Trinnet skal bedømme om risiko for miljø- og helsemessige skader fra sedimenter er akseptable eller om man må utføre tiltak.

- A: Risiko for spredning
- B: Risiko for human helse
- C: Risiko for effekter på økosystemet

- Trinn 3

Trinnet inneholder en tiltaksvurdering. Alternativt vil man forsøke å gjøre vurderingen bedre forankret i lokale forhold ved å gjøre utvalgte målinger for å skifte ut generelle konstanter og koeffisienter med tilsvarende stedsspesifikke verdier. Målet er å gjøre risikovurderingen mindre konservativ og mer pålitelig for det aktuelle området.



### 1.3 Bakgrunn om toksisitetstest

Sediment-vann chironomid toksisitetstest er utformet for å vurdere effektene av kronisk kjemikalieeksponering av sedimentlevende larver av ferskvannsinsekter. Sedimentlevende organismer i naturen kan være eksponert via en rekke ruter. Den relative betydningen av hver eksponeringsrute, og den tiden det tar for hver å bidra til generelle toksiske effekter, er avhengig av miljøgiftenes fysisk-kjemiske egenskaper. For å integrere disse ulike påvirkningene har toksisitetstesten en varighet på 28 dager, som tilsvarer testorganismens fulle livsløp. Testorganismen som benyttes er fjærmygg (*Chironomus sp.*), som har sedimentlevende larvestadier og klekkesid fra larve til fjærmygg på 12-23 dager. Endepunktene som måles er det totale antallet voksne fjærmygg som er klekket ut ved 28 dager, samt tid til første klekking. Testen vil kun være gyldig dersom minst 70 % av larvene i et artifielt kontrollsediment har klekket i løpet av testens varighet.

### 1.4 Målsetning

Målsetningen med arbeidet bak denne rapporten er å utføre en detaljert risikovurdering av sedimenter i Strandsaga. For å kunne gjennomføre risikovurdering i tråd med Klifs veileder for risikovurdering av sediment (TA-2230/2007) er det anbefalt å utføre en toksisitetstest med sedimenter fra utvalgte punkter ved Strandsaga. Resultatet av tokstesten vil så bli brukt sammen med detaljerte måledata av forurensningsnivåer fra 2010 (Løvik, 2011). Videre var målsettingen også å undersøke mulige kilder til forurensning av DDT, PCB og olje langs Båhusbekken, som munnar ut i Strandsagaområdet.

## 2. Material og metoder

### 2.1 Prøveinnsamling

#### *Sedimenter i Mjøsa utenfor Strandsaga*

Prøver av sediment til kjemiske analyser og tokstester ble samlet inn den 9.9.2011. Prøvestasjonene er vist på kart (Figur 1). Stasjonene ble valgt med utgangspunkt i de stasjoner der det tidligere har blitt målt forhøyede konsentrasjoner av DDT (SS5), oljeforbindelser (SS6) og PCB (SS11) (Løvik 2010). Stasjon SS13, der det ikke ble funnet spesiell forurensning, var tenkt som en lokal referanse, men grunnet problemer med GPS enheten ved prøvetaking på denne lokaliteten ble posisjon bestemt manuelt via kart og øyemål. Sedimentet som ble hentet i nærheten av prøvetakingsstasjon SS13 er heretter kalt «Ref». Vi benyttet en såkalt Ekmangrabb med åpning 14x16 cm (se forsidefoto). Det ble gjort 4-8 hugg med grabben på hver prøvestasjon, og sedimentet ble fylt over på rene plastbøtter. Større pinner etc. ble fjernet manuelt på stedet. Prøvene ble transportert til NIVA Oslo samme dag, siktet gjennom 5 mm netting og lagret i -20°C fryser. Prøvene gikk deretter igjennom 2 x tine/frysesykluser for å ta livet av iboende sedimentlevende insekter som kunne interferere med fjærmyggtesten.

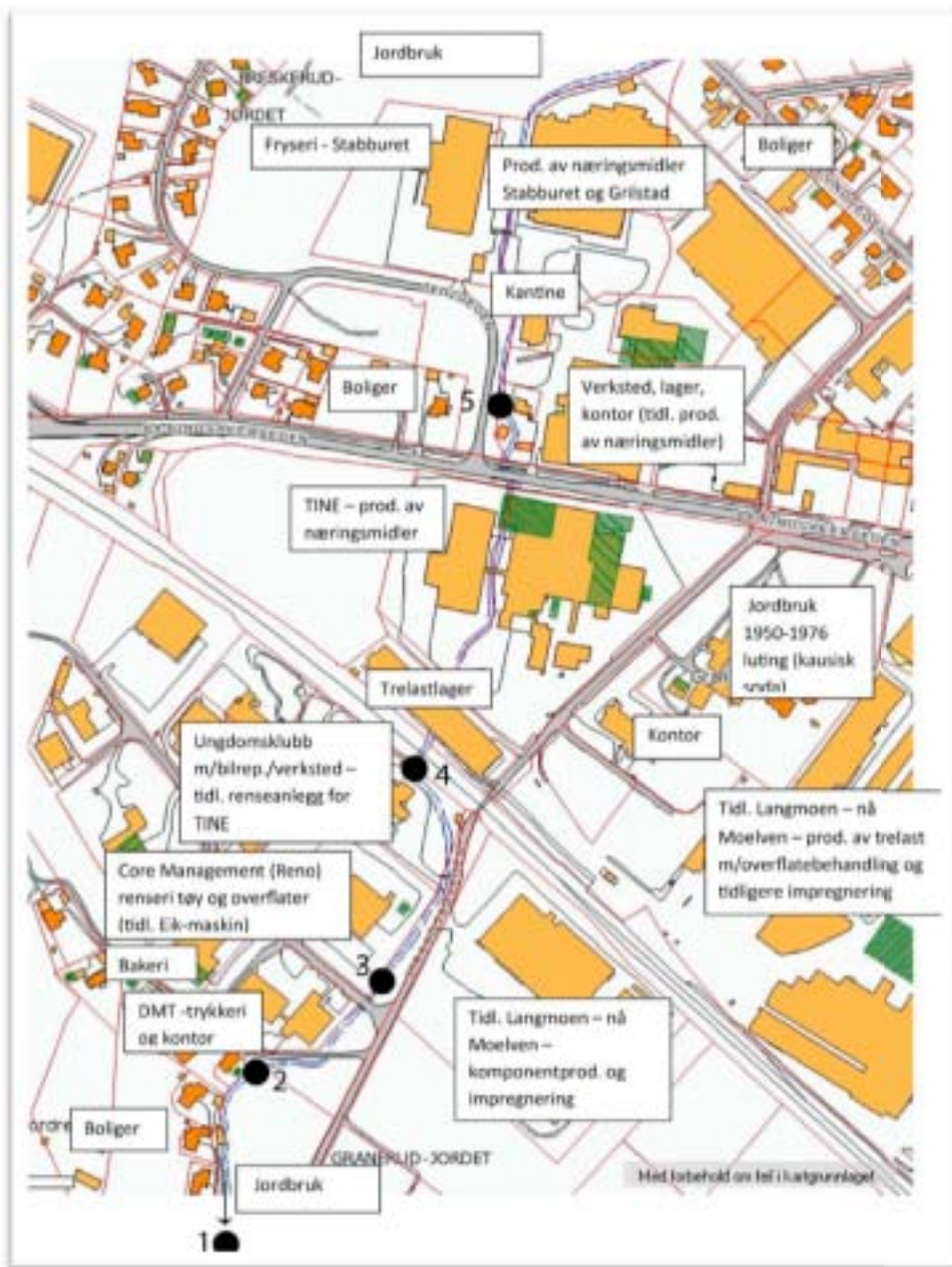


Figur 1. Fire stasjoner for sedimentprøvetaking til toksisitetstest ble valgt på grunnlag av tidligere undersøkelser. Stasjonene ble valgt med utgangspunkt i et punkt med antatt lav forurensning (Ref), DDT forurensning (SS5), oljeforurensning (SS6) og PCB forurensning (SS11).

### ***Sedimenter fra Båhusbekken***

Prøver av sedimenter fra Båhusbekken ble samlet inn den 14.10.2011. I alt 5 stasjoner ble benyttet (se kart, Figur 2). Nederste stasjon ligger ca. 5 m oppstrøms (nordøst for) der bekken går inn i kulvert gjennom E6. De øvrige fordeler seg oppover gjennom industriområdene i Brumunddal med øverste stasjon like oppstrøms Ringsakervegen. En oversikt over næringsvirksomheter i Brumunddal, utarbeidet av Ringsaker kommune i 2011, fungerte som et nyttig hjelpemiddel i valget av plasseringen av prøvestasjonene (Figur 2).

Vannføringen i Båhusbekken var middels til lav da prøvene ble samlet inn. Det ble benyttet en rengjort stålskje (vasket med metanol), og materialet ble fylt direkte på spesialpreparerte (gløda) glass. Prøvene ble kun tatt fra bakevjer eller lignende, der det var mulig å finne finpartikulært materiale på elvebunnen (silt, finsand og organisk finmateriale).



Figur 2. Kart med innmerkede prøvetakingsstasjoner og virksomheter langs Båhusbekken.

## 2.2 Kjemisk analyse

Blandprøver av sedimentprøvene (9 stk) ble fraktet til NIVAs laboratorium for måling av oljestoffer (THC), polyklorerte bifenyl (PCB7), diklor-difenyl-trikloretan (DDT) med nedbrytningsprodukter, DDE og DDD, samt støtteparametere totalt organisk karbon (TOC) og kornfordeling (<math><63 \mu\text{m}</math>). Mengde oljestoffer er angitt for fraksjon bestående av tyngre komponenter (>C16-35), PCB7 er sum av de 7 mest vanlige kongenerene, og sum DDT er definert som summen av p,p-DDT, o,p-DDT, p,p-DDE, o,p-DDE, p,p-DDD, o,p-DDD. For sedimentprøvene fra Strandsaga ble kjemisk analyse av overnevnte komponenter foretatt både ved start og avslutningstidspunkt for toksisitetstest, for å overvåke eventuelle forandringer i

sediment i løpet av toksisitetstestens varighet. Kjemiske analyser ble videreformidlet fra NIVAs laboratorium og utført av ALS laboratory group.

### 2.3 Toksisitetstest

Toksisitetstest med fjærmygg (*Chironomus riparius*) ble gjennomført etter retningslinjer for OECD test 218 og ASTM test E1383-93 på NIVAs laboratorium i tidsrommet 2. oktober – 30. oktober 2011. Sedimentprøver ble tinet 25. september, blandet og fordelt på 600 mL testglass. Hvert sediment ble testet med 4 replikater bestående av 100 mL sediment og 300 mL overliggende testmedium (Figur 3). Testmediet var et syntetisk fremstilt ferskvann med moderat hardhetsgrad. Prøver fra 4 punkter nevnt over, i tillegg til et artifiisielt referansesediment ble benyttet i testen. Testsystemet ble kontinuerlig luftet for å sikre oksygenmetning, og var tildekket med perforerte plastlokk for å sikre gassutskiftning samt å hindre rømming av klekkede mygg. Forsøket ble utført i et rom med automatisk justering av temperatur (20 °C) og lyssyklus (16 timer lys, 8 timer mørke). Testsystemene ble ekvilibrert i 7 dager før tilsetning av fjærmygglarver. Egg fra testorganismen *Chironomus riparius* ble kjøpt inn fra Grontmij (Amsterdam, Nederland) og fraktet med fly til Oslo. Eggene ble oppbevart i testmedie med lufting fram til klekking, og 20 nyklekkede larver ble tilsatt i hvert testsystem. Larvene ble matet daglig (se detaljer i vedlegg) og observasjoner om lufting og adferd ble notert daglig. Fra dag 13 ble antall klekkede larver i hvert testsystem kjønnsbestemt og notert daglig før de ble fjernet fra testsystemet. pH og oppløst oksygen (DO) i testmediet ble overvåket i to replikater fra forsøkets start og hver påfølgende uke.

A)



B)



C)



Figur 3. A) Oppsett av 28-dagers toksisitetstest med fjærmygg. B) Larvenes graveaktivitet i sedimentet etterlater små tunneller. C) Klekket fjærmygg-hann

## 3. Resultater og diskusjon

### 3.1 Kjemiske analyser

#### 3.1.1 Analyse av sedimenter brukt til toksisitetstest

Resultater fra kjemisk analyse av sediment fra 14 prøvetakingspunkter nær Strandsaga er oppgitt i detalj i NIVA rapport 6092\_2010 (Løvik, 2011). Data gjengitt i denne rapporten er kun ment som underlagsmateriale til toksisitetstesten. Nivåer av PCB, DDT og oljestoffer fra de 4 utvalgte prøvetakingsstasjonene brukt i toksisitetstesten er oppsummert i tabell 1.

Tabell 1. Kjemisk analyse av sedimentprøver fra Strandsaga ved starttidspunkt for toksisitetstest. «n.d.» indikerer at forbindelsen ikke var detekterbar.

ELEMENT	Sediment	SS5	SS6	SS11	Ref
Tørrstoff (G)	%	42,7	29,4	54,6	22,4
TOC	% TS	4,6	6,5	3,6	6,4
Kornstørrelse <63 µm	%	61,6	66,4	35,2	93
PCB 28	mg/kg TS	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030
PCB 52	mg/kg TS	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030
PCB 101	mg/kg TS	<0.0030	<0.0030	0,0059	<0.0030
PCB 118	mg/kg TS	<0.0030	<0.0030	0,009	<0.0030
PCB 138	mg/kg TS	<0.0030	<0.0030	0,0086	<0.0030
PCB 153	mg/kg TS	<0.0030	<0.0030	0,0066	<0.0030
PCB 180	mg/kg TS	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030
Sum PCB-7	mg/kg TS	n.d.	n.d.	0,0301	n.d.
Fraksjon >C10-C12	mg/kg TS	<40.0	<60.0	<30.0	<60.0
Fraksjon >C12-C16	mg/kg TS	<40.0	<60.0	<30.0	<60.0
Fraksjon >C16-C35	mg/kg TS	<100	<150	75,1	304
Fraksjon >C35-C40	mg/kg TS	<20.0	<30.0	<15.0	44,6
o,p'-DDD	mg/kg TS	0,023	<0.010	<0.010	<0.010
p,p'-DDD	mg/kg TS	0,14	<0.010	<0.010	<0.010
o,p'-DDE	mg/kg TS	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
p,p'-DDE	mg/kg TS	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
o,p'-DDT	mg/kg TS	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
p,p'-DDT	mg/kg TS	0,022	<0.010	<0.010	<0.010

Resultatene viser en mengde organisk karbon (TOC) og kornstørrelse som er kjennetegende for et typisk ferskvannssediment. Data presentert her viser god repeterbarhet for nivåene funnet i 2010, da feks PCB og DDT forurensning ble fanget opp ved samme prøvetakingspunkter begge år. For sammenlikning med DDT data fra 2010 er det kun benyttet p,p'-DDT, p,p'-DDE, og p,p'-DDE, ettersom o,p'-kongenerene ikke ble rapportert i 2010, samt at de kun utgjør ca 15 % av totalinnholdet (World Health Organization, 1979). Dersom halve deteksjonsgrensen legges til grunn for p,p'-DDE, blir sum DDT=167 µg/kg i analysen presentert her, sammenliknet med 70,3 µg/kg målt i 2010. Dette indikerer at DDT innholdet kan være høyere enn først antatt rundt prøvetakingspunkt SS5, men sedimentet vil fortsatt havne i tilstandsklasse «moderat» dersom klassifisert etter Klifs risikovurderingssystem. For sum PCB-7 ble det oppmålt 30,1 µg/kg ved prøvetakingspunkt SS11 i denne analysen, sammenliknet med 26,1 µg/kg målt tilsvarende sted i 2010. For oljekomponenter i fraksjon >C16-C35 ble det målt 467 mg/kg ved prøvetakingsstasjon SS6 i 2010, mens det i prøven for toksisitetstesten hentet fra tilsvarende sted ble målt <150 mg/kg. Med deteksjonsgrense som er oppgitt for denne prøven antas det at reell verdi ligger nært, men ikke overstige, 150 mg/kg (prøve SS11 er for eksempel bestemt til 75,1 mg/kg). Årsaken til varierende deteksjonsgrense for >C16-C35 mellom de ulike prøvene er ukjent for forfatterne, men kan henge sammen med tilstedeværelse av naturlige nedbrytningsprodukter av olje. I sediment «Ref» ble det funnet konsentrasjon av >C16-C35 på 304 mg/kg. Dette var uventet, ettersom prøvetakingsstasjon var ment å representere en prøve uten spesiell forurensningsbelastning. Avviket kan muligens forklares med unøyaktighet i manuell navigering ved denne prøvetakingsstasjonen (se detaljer i material og metoder). Selv om det kun ble detektert lave mengder oljestoffer ved stasjon SS13 i undersøkelsen fra 2010, hadde for eksempel den nærliggende stasjon SS14 noe høyere nivåer (Løivk, 2010).

På grunnlag av overensstemmelse av både mengde og type forurensningsbelastning konkluderes det dermed at prøvene benyttet i toksisitetstesten er representerbare for situasjonsbildet for forurensningsbelastning som ble målt i 2010. (Løvik, 2011).

Ved kjemisk måling av de samme sedimentene brukt gjennom toksisitetstesten, så det ut til at sum PCB-7 og sum DDT var lavere enn ved forsøket start (tabell 2). For eksempel var ikke lenger noen av PCB kongenerene målbare, og heller ikke p,p'-DDT. Både PCBer og DDT og dets nedbrytningsprodukter er regnet som stoffer med høy persistens og meget lav løselighet i vann, og det er lite sannsynlig at degradering over 28 dager eller utlekking til testmedium har vært så omfattende som analyseresultatene indikerer. Derimot er de rapporterte dataene ved forsøket start i et område nær deteksjonsgrensene, og usikkerheten i slike målinger er derfor betydelige (Workman & Mark, 2006). Måleusikkerhet ved nivåer nær deteksjonsgrense er derfor en sannsynlig forklaring på avvik mellom måldata fra toksisitetstestens start og avslutning.

Tabell 2. Kjemidata målt etter endt forsøk for sedimenter benyttet i toksisitetstest. «NA» indikerer at analysen ikke var utført, mens «n.d.» indikerer at forbindelsen ikke var detekterbar.

ELEMENT	Sediment	SS5 Day 28	SS6 Day 28	SS11 Day 28	Ref Day 28
Tørrstoff (G)	%	40,4	25,8	51,9	26,9
TOC	% TS	4,3	12	9,9	2,8
Kornstørrelse <63 µm	%	NA	NA	NA	NA
PCB 28	mg/kg TS	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030
PCB 52	mg/kg TS	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030
PCB 101	mg/kg TS	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030
PCB 118	mg/kg TS	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030
PCB 138	mg/kg TS	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030
PCB 153	mg/kg TS	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030
PCB 180	mg/kg TS	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030
Sum PCB-7	mg/kg TS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Fraksjon >C10-C12	mg/kg TS	<40.0	<60.0	<30.0	<60.0
Fraksjon >C12-C16	mg/kg TS	<40.0	<60.0	<30.0	<60.0
Fraksjon >C16-C35	mg/kg TS	106	<150	<75.0	204
Fraksjon >C35-C40	mg/kg TS	<20.0	<30.0	<15.0	33,5
o,p'-DDD	mg/kg TS	0,019	<0.010	<0.010	<0.010
p,p'-DDD	mg/kg TS	0,11	<0.010	<0.010	<0.010
o,p'-DDE	mg/kg TS	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
p,p'-DDE	mg/kg TS	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
o,p'-DDT	mg/kg TS	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
p,p'-DDT	mg/kg TS	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010

### 3.1.2 Analyse av sedimenter langs Båhusbekken

Båhusbekken munner ut i Strandsaga området, og kan derfor være en forurensningskilde bidragende til forhøyede nivåer målt der. Resultater fra kjemisk analyse av sediment fra Båhusbekken er oppsummert i tabell 3. Plasseringen av prøvetakingspunktene var ment å dekke inn ulike industri typer langs en 5 km strekning oppover bekken.

Tabell 3. Resultater fra kjemisk analyse av sediment fra Båhusbekken. «n.d.» indikerer at forbindelsen ikke var detekterbar. Se figur 2 for oversikt over beliggenhet av prøvetakingsstasjoner.

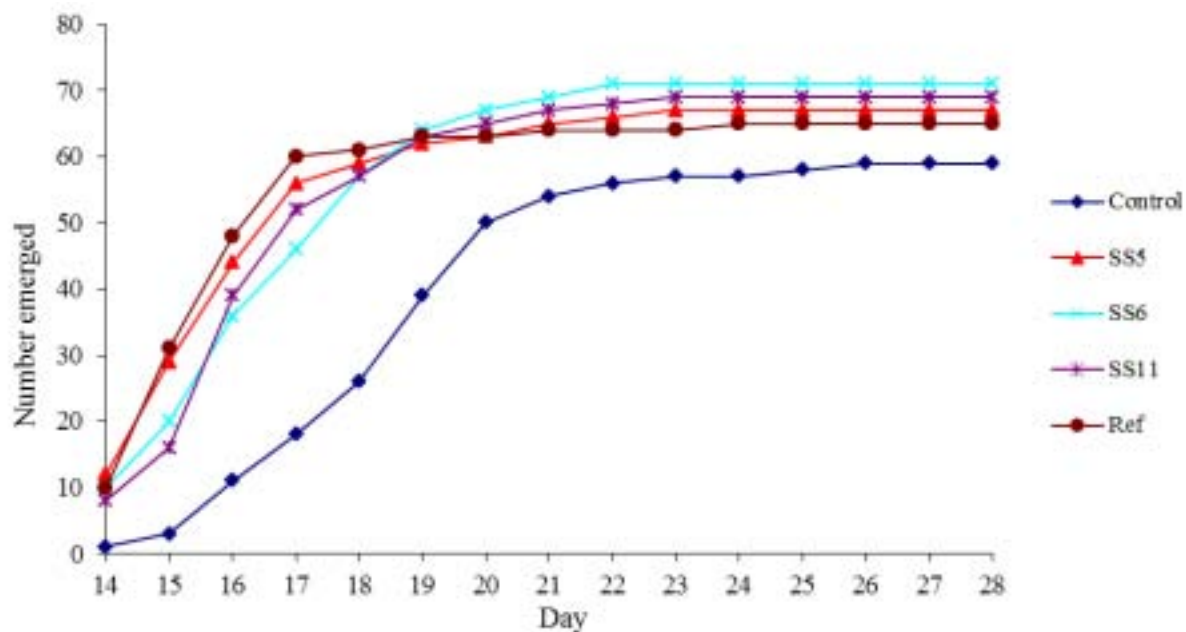
ELEMENT	SAMPLE	Båhusbk 1	Båhusbk 2	Båhusbk 3	Båhusbk 4	Båhusbk 5
Tørrstoff (G)	%	75,6	76	73,4	75,4	75,2
TOC	% TS	0,52	0,28	0,45	0,38	0,3
Kornstørrelse <63 µm	%	3,6	2,3	1,6	0,8	2,6
PCB 28	mg/kg TS	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030
PCB 52	mg/kg TS	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030
PCB 101	mg/kg TS	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030
PCB 118	mg/kg TS	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030
PCB 138	mg/kg TS	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030
PCB 153	mg/kg TS	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030
PCB 180	mg/kg TS	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030
Sum PCB-7	mg/kg TS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Fraksjon >C10-C12	mg/kg TS	<20.0	<20.0	<20.0	<20.0	<20.0
Fraksjon >C12-C16	mg/kg TS	<20.0	<20.0	<20.0	<20.0	<20.0
Fraksjon >C16-C35	mg/kg TS	<50.0	<50.0	<50.0	<50.0	<50.0
Fraksjon >C35-C40	mg/kg TS	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
o,p'-DDD	mg/kg TS	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
p,p'-DDD	mg/kg TS	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
o,p'-DDE	mg/kg TS	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
p,p'-DDE	mg/kg TS	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
o,p'-DDT	mg/kg TS	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
p,p'-DDT	mg/kg TS	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010

Resultatene viser et vesentlig lavere innhold av organisk materiale og lavere andel av kornstørrelse <63 µm i sedimentene fra Båhusbekken sammenliknet med sedimentene prøvetatt i Strandsagaområdet. Dette reflekterer at prøvene er samlet inn i en bekk med rennende vann, noe som naturlig vil føre til lavere sedimentasjon av finpartikulært organisk materiale. Når det gjelder forurensningsbelastning, viser resultatene ingen detekterbar forurensning av hverken sum PCB-7, DDT eller olje (>C16-35). Det konkluderes derfor at forurensningen funnet ved enkelte prøvetakingspunkter ved Strandsaga med liten sannsynlighet stammer fra punktkilder langs Båhusbekken. Grunnet organiske miljøgifters evne til å bindes til finpartikulært materiale kan det likevel ikke utelukkes at slik forurensning finnes i bekken, da nivåene kan bli fortynnet til under deteksjonsgrense på grunn av større andel av mer grovkornet uorganisk materiale i sediment fra elver og bekker. Alternative prøvetakingsteknikker som bruk av passive prøvetakere, med evne til å oppkonsentrere organiske forurensningsstoffer kan vurderes brukt for en videre avklaring rundt dette.

### 3.2 Toksisitetstest

Antall klekkede voksne fjærmygg og tidsutvikling i testingen av de ulike sedimentprøvene er vist i figur 4. Tallgrunnlaget er presentert i tabell 4 og 5 i vedlegg. Med 59 klekkede fjærmygg av 80 mulige (74 %), var suksesskriteriet på 70% klekkesuksess i artifiisiell kontroll innfridd.





Figur 4. Kumulativ utvikling av klekkede fjærmygg i sediment-vann toksisitetstest

Ved statistisk sammenlikning (Fischer's exact test) av antall klekkede fjærmygg ved 28 dager, var det ingen forskjell mellom artfisiell kontroll og sedimentprøver fra stasjonene Ref, SS5 og SS11. For sediment fra stasjon SS6 ble det funnet en statistisk signifikant høyere klekkesuksess sammenliknet med artfisiell kontroll. Ved analyse av tid til første klekking samt kalkulert utviklingsrate fremgår det også at de 4 naturlige sedimentene har signifikant kortere tid til første klekking, og signifikant høyere utviklingsrate enn artfisiell kontroll (ANOVA). Det var ingen statistisk signifikant forskjell mellom tid til første klekking, utviklingsrate, eller klekkesuksess mellom de 4 ulike sedimentene fra Strandsaga.

Et slikt resultat indikerer dermed en stimulerende effekt, kalt hormese, når fjærmyggglarvene var eksponert for alle de 4 sedimentene fra Strandsaga. Dette kan skyldes bedre vekstbetingelser i naturlig sediment sammenliknet med artfisielt substrat, som sannsynlig henger sammen med tilstedeværelse av naturlig bakterieflora, sedimentsammensetning osv. Toksisitetstesten indikerer dermed ingen negativ effekt av forurensningsnivåene i sedimentene som ble benyttet.

Ettersom Klifs veileder for risikovurdering av sediment (TA-2230/2007) er utarbeidet for marine forhold, vil foreslåtte standardtester ikke ha gyldighet i ferskvannssammenheng. Anbefalt test er en 3-dagers studie av vekstinhivering for algen *Skeletonema costatum*, der en fortyningsserie av sedimentets porevann benyttes for å bestemme en EC50 verdi (50 % Effect Concentration). Alternativt er det anbefalt å benytte et organisk ekstrakt inneholdende utelukkende organiske miljøgifter tilstede i sedimentet. Dette kan på samme måte som porevann benyttes for studie av *S. costatum* vekstinhibisjon, eller også brukes som testsubstans i DR Calux *in vitro* biotest for kartlegging av dioksinrelatert effekt. Selv om de anbefalte testene ikke kunne benyttes i dette tilfellet, er den valgte 28-dagerstesten med chironomid imidlertid å anse som en fullverdig erstatning. For det første er testens varighet av en slik art at den tillater manifestasjon av kroniske effekter i langt større grad enn en 3-dagers test. Videre tar den høyde for flere eksponeringsruter enn bare via porevann, og integrerer effekten av biotilgjengelighet for sedimentlevende organismer på en riktiger måte enn bruk av

porevann eller organiske ekstrakter. Det konkluderes dermed at negativ effekt på økosystemet er lite sannsynlig på grunnlag av denne testen.

### 3.3 Samlet risikovurdering

#### 3.3.1 Vurderinger og konklusjoner fra Trinn 1

For gjennomføring av risikovurdering, danner kjemiske måledata fra Løvik (2011) hovedgrunnlaget for Strandsaga området. For PCB og DDT ble det funnet målte nivåer som oversteg grenseverdiene for tilstandsklasse II (God). For oljestoffer er de målte nivåene sammenliknet med klassegrenser for forurenset grunn, da klassifiseringssystemet for sedimenter ikke har fastsatt grenseverdier for oljeforbindelser. Bakgrunnen for dette er at PAH, som inngår i risikovurderingen som egen stoffgruppe, er ansett som de mest toksiske av oljestoffene (Klif, 2007). I tilfeller der nye måledata for konsentrasjoner i de 4 stasjonene utvalgt til toksisitetstest var høyere enn det som ble målt ved samme prøvetakingslokalitet i 2010, ble den høyeste verdien benyttet i risikovurderingen.

Første steg i risikovurdering i følge TA-2230/2007 består i å sammenligne analyseresultatene med grenseverdiene for angitte tilstandsklasser. Ved sammenlikning med grenseverdiene fremgår det av TA-2230/2007 at det er gjennomsnittsnivåene av miljøgiftene som bør være i fokus. Dette er fordi det er områdets samlede risiko man vurderer, ikke bare risiko fra et enkelt prøvetakingspunkt. For analyseresultater under deteksjonsgrensen er det anbefalt å benytte halvparten av deteksjonsgrensen som konsentrasjon i gjennomsnittsberegningen, for å være på den sikre siden i risikosammenheng. Sedimentene ansees å utgjøre en ubetydelig risiko og kan "friskmeldes" etter trinn 1 dersom:

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

De ulike sedimentenes sammensetning viser at forurensningsnivåene generelt er lave, med enkelte «hotspots» der det ble målt sum PCB og sum DDT tilsvarende tilstandsklasse III (moderat). Imidlertid fremgår det av veilederen som nevnt over at det er gjennomsnittskonsentrasjoner som skal benyttes, med en øvre grense for tolererte enkeltkonsentrasjoner dersom toksisitetstest tilfredsstillende grenseverdiene. Verdiene målt ved Strandsaga kan dermed oppsummeres slik:

For sum DDT:

Kun målt til verdier høyere enn tilstandsklasse II (grenseverdi 20 µg/kg) ved 2/14 stasjoner.

Gjennomsnittskonsentrasjon over 14 sedimentstasjoner: 11,5 µg/kg

Høyeste konsentrasjon: 200 µg/kg, dvs under grensen til IV (490 µg/kg)

For PCB7:

Kun målt til verdier høyere enn tilstandsklasse II (grenseverdi 17 µg/kg) ved 2/14 stasjoner.

Gjennomsnittskonsentrasjon: 6,92 µg/kg

Høyeste konsentrasjon: 30,1 µg/kg, dvs under grensen til IV (190 µg/kg)

For oljestoffer:

Ikke med i veileder for marint sediment, da grenseverdier for PAH er ment å dekke de mest toksiske oljestoffene. Kun målt til verdier høyere enn tilstandsklasse 2 etter klassegrenser for forurenset grunn (grenseverdi >C12-C35 300 mg/kg) ved 1/14 stasjoner.

Gjennomsnittskonsentrasjon= 153,8 mg/kg

Høyeste verdi: 467 mg/kg, dvs under grensen til tilstandsklasse 4 (600 mg/kg).

Sett i samband med resultatene fra toksisitetstesten, som ikke viste signifikant negativ påvirkning av sedimentlevende fjærmygglarver, antas det derfor at sedimenter i området rundt Strandsaga har ubetydelig risiko og kan «friskmeldes» i Trinn 1 av risikovurderingen.

Ytterligere risikovurdering ansees dermed ikke nødvendig. Innsjøbunnen i dette grunne området av Mjøsa vil sannsynligvis være gjenstand for betydelig erosjon, resuspensjon og ny sedimentasjon som følge av bølgeaktivitet, strøm, isskuring, tilførsel av partikkelholdig flomvann etc. Det vil trolig innebære en gradvis reduksjon i sedimentkonsentrasjonen av organiske miljøgifter dersom ingen aktive kilder finnes. På grunnlag av dette anbefales det naturlig remediering av området, i kombinasjon med regelmessig overvåkning av forurensningsnivåene.

## 4. Referanser

Klif, 2007. Veileder for klassifisering av miljøgifter i fjorder og kystfarvann – Revisjon av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sediment. TA-2229/2007

Klif, 2007. Risikovurdering for forurenset sediment. TA-2230/2007

Klif 2009. Veileder for undersøkelse av forurenset grunn – Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn. TA-2553/2009

Løvik 2011. Strandsaga i Brumunddal. Vurdering av miljøtilstand i Mjøsa i forbindelse med planer om endret bruk av området. Rapport LNR 6092-2010

NGI 2010. Klassifisering av forurenset grunn – Strandsaga, Ringsaker kommune. Supplerende miljøteknisk undersøkelse, risikovurdering og tiltaksplan. NGI rapport 20100277-00-1-R

Workman & Mark, 2006. Limitations in Analytical Accuracy, Part I: Horwitz's Trumpet. Spectroscopy 21(9)

World Health Organization, 1979. Environmental Health Criteria 9: DDT and its derivatives.

## 5. Vedlegg

### 5.1 Detaljer toksisitetstest

#### 5.1.1 Tallgrunnlag

Tallgrunnlag fra toksisitetsstudie er presentert i tabell XX og YY.

Table 4. Cumulative emergence data

Sediment	Rep	Cumulative number emerged <sup>a</sup>																Emergence ratio <sup>b</sup>	Mean emergence ratio
		Day Number																	
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28		
Artificial Control	A	0	0	0	2	1	4	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,75	0,7375
	B	0	0	0	0	2	3	3	4	2	2	0	0	1	0	0	0	0,85	
	C	0	1	2	5	1	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,65	
	D	0	0	0	1	3	1	2	3	2	0	1	0	0	1	0	0	0,7	
Sediment SS5	A	0	5	3	6	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0,8375
	B	0	4	5	3	3	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,95	
	C	1	0	5	3	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,65	
	D	0	2	4	3	3	1	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0,85	
Sediment SS6	A	1	2	2	4	3	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0,8	0,8875
	B	0	4	1	6	2	2	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,9	
	C	0	0	5	2	4	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	
	D	0	3	2	4	1	5	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0,95	
Sediment SS11	A	1	1	3	5	4	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0,85	0,8625
	B	0	1	1	4	4	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,75	
	C	0	2	3	7	2	1	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
	D	1	2	1	7	3	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0,85	
Sediment Ref	A	0	2	10	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,85	0,8125
	B	0	3	4	4	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,8	
	C	0	2	5	3	2	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0,75	
	D	1	2	2	8	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,85	

<sup>a</sup> Nominally twenty animals were tested per replicate (80 per treatment)

<sup>b</sup> The sum of midges emerged per vessel divided by the number of larvae introduced

Tabell 5. Oppsummering av klekking for *Chironomus riparius*

Sediment	Replicate	Time to first emergence (days)	Mean emergence time (days)	Mean development rate (day <sup>-1</sup> ) <sup>a</sup>	Number emerged after 28 days <sup>b</sup>
Artificial Sediment	A	16	17,7	0.05634	15
	B	17	19,1	0.05243	17
	C	14	16,1	0.06199	13
	D	16	18,8	0.05333	14
	<b>Mean</b>	<b>15.8</b>	<b>17.8</b>	<b>0.05602</b>	<b>59</b>
Sediment SS5	A	14	15.1	0.06639	18
	B	14	15.4	0.06506	19
	C	13	15.3	0.06531	12
	D	14	16.1	0.06209	17
	<b>Mean</b>	<b>13.8</b>	<b>15.5</b>	<b>0.06471*</b>	<b>66</b>
Sediment SS6	A	13	15.6	0.06399	15
	B	14	15.7	0.06360	18
	C	15	16.5	0.06052	18
	D	14	16.3	0.06147	19
	<b>Mean</b>	<b>14.0</b>	<b>16.0</b>	<b>0.06240*</b>	<b>70*</b>
Sediment SS11	A	13	15.8	0.06346	16
	B	14	16.3	0.06154	15
	C	14	16.0	0.06250	20
	D	13	15.8	0.06336	16
	<b>Mean</b>	<b>13.5</b>	<b>15.9</b>	<b>0.06271*</b>	<b>67</b>
Sediment Ref	A	14	14.8	0.06736	16
	B	14	15.2	0.06579	16
	C	14	15.7	0.06354	15
	D	13	15.1	0.06615	16
	<b>Mean</b>	<b>13.8</b>	<b>15.2</b>	<b>0.06571*</b>	<b>63</b>

<sup>a</sup> Development rate = 1/(day number - 0.5).

<sup>b</sup> Out of a potential 80 per sediment (20 larvae per replicate introduced at test initiation)

\* Indicates a statistically significant difference ( $p < 0.05$ ) from the artificial sediment control. Based on individual emergence times (development rates).

### 5.1.2 Løst oksygen og pH

Resultater fra måling av pH og løst oksygen (DO) i overliggende testmedium er presentert i tabell 6.

Table 6. Summary table of pH and DO of the overlying waters over the 28 day test exposure

Sediment	pH			
	pH		DO (mg/L)	
	Min	Max	Min	Max
Artificial control	7.0	8.2	7.4	7.9
Sediment SS5	7.4	7.9	7.1	7.8
Sediment SS6	7.1	7.8	7.5	7.9
Sediment SS11	7.1	8.0	7.6	8.0
Sediment Ref	7.4	7.9	7.3	8.0
<b>Overall</b>	<b>7.0</b>	<b>8.2</b>	<b>7.1</b>	<b>8.0</b>

### **5.1.3 Prosedyre for fôring av fjærmygglarver**

The test organisms were fed once daily, with finely ground Aquarian® Tropical Fish Flakes, prepared as a suspension in chironomid media. The food suspension was prepared weekly and was stored under refrigeration. Feeding rates were calculated based on the start number of 20 larvae per vessel. For exposure Days 0 to 6, each vessel received 10 mg of food per day (0.50 mg per animal per day). For Days 7 to 13, each vessel received 20 mg of food per day (1.0 mg per animal per day). For Days 14 to 20, each vessel received 10 mg of food per day (0.50 mg per animal per day) and for Days 21 to 27, each vessel received 5.0 mg of food per day (0.25 mg per animal per day). There was no feeding on Day 28.

## **5.2 Analyserapport ALS laboratory group**

Se neste side.



Prosjekt  
 Bestnr  
 Registrert **2011-11-22**  
 Utstedt **2011-12-08**

**NIVA**  
**Bente Lauritzen**  
**Oslo**  
**Gaustadalleen 21**  
**0349 Oslo**  
**Norway**

**Revidert rapport som erstatter tidligere rapport med samme nummer.**

## Analyse av faststoff

Deres prøvenavn	<b>2846-1 SS5</b>					
	<b>Sediment</b>					
Labnummer	N00176291					
Analyse	Resultater	Usikkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (G)	42.7		%	1	1	CAFR
TOC	4.6	0.44	% TS	1	1	CAFR
Kornstørrelse <63 $\mu$ m	61.6		%	2	1	IEA
PCB 28	<0.0030		mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 52	<0.0030		mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 101	<0.0030		mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 118	<0.0030		mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 138	<0.0030		mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 153	<0.0030		mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 180	<0.0030		mg/kg TS	3	1	CAFR
Sum PCB-7*	n.d.		mg/kg TS	3	1	CAFR
Fraksjon >C10-C12	<40.0		mg/kg TS	4	1	CAFR
Fraksjon >C12-C16	<40.0		mg/kg TS	4	1	CAFR
Fraksjon >C16-C35	<100		mg/kg TS	4	1	CAFR
Fraksjon >C35-C40	<20.0		mg/kg TS	4	1	CAFR
o,p'-DDD	0.023	0.0046	mg/kg TS	5	1	CAFR
p,p'-DDD	0.14	0.028	mg/kg TS	5	1	CAFR
o,p'-DDE	<0.010		mg/kg TS	5	1	CAFR
p,p'-DDE	<0.010		mg/kg TS	5	1	CAFR
o,p'-DDT	<0.010		mg/kg TS	5	1	CAFR
p,p'-DDT	0.022	0.0044	mg/kg TS	5	1	CAFR



Deres prøvenavn		<b>2846-2 SS11</b>				
		<b>Sediment</b>				
Labnummer		N00176292				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (G)	54.6		%	1	1	CAFR
TOC	3.6	0.35	% TS	1	1	IEA
Kornstørrelse <63 µm	35.2		%	2	1	IEA
PCB 28	<0.0030		mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 52	<0.0030		mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 101	0.0059	0.0011	mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 118	0.0090	0.0017	mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 138	0.0086	0.0017	mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 153	0.0066	0.0013	mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 180	<0.0030		mg/kg TS	3	1	CAFR
Sum PCB-7*	0.0301		mg/kg TS	3	1	CAFR
Fraksjon >C10-C12	<30.0		mg/kg TS	4	1	CAFR
Fraksjon >C12-C16	<30.0		mg/kg TS	4	1	CAFR
Fraksjon >C16-C35	75.1	9.0	mg/kg TS	4	1	CAFR
Fraksjon >C35-C40	<15.0		mg/kg TS	4	1	CAFR
o,p'-DDD	<0.010		mg/kg TS	5	1	CAFR
p,p'-DDD	<0.010		mg/kg TS	5	1	CAFR
o,p'-DDE	<0.010		mg/kg TS	5	1	CAFR
p,p'-DDE	<0.010		mg/kg TS	5	1	CAFR
o,p'-DDT	<0.010		mg/kg TS	5	1	CAFR
p,p'-DDT	<0.010		mg/kg TS	5	1	CAFR





Deres prøvenavn		<b>2846-3 SS6 Sediment</b>				
Labnummer		N00176293				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (G)	29.4		%	1	1	CAFR
TOC	6.5	0.75	% TS	1	1	CAFR
Kornstørrelse <63 µm	66.4		%	2	1	IEA
PCB 28	<0.0030		mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 52	<0.0030		mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 101	<0.0030		mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 118	<0.0030		mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 138	<0.0030		mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 153	<0.0030		mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 180	<0.0030		mg/kg TS	3	1	CAFR
Sum PCB-7*	n.d.		mg/kg TS	3	1	CAFR
Fraksjon >C10-C12	<60.0		mg/kg TS	4	1	CAFR
Fraksjon >C12-C16	<60.0		mg/kg TS	4	1	CAFR
Fraksjon >C16-C35	<150		mg/kg TS	4	1	CAFR
Fraksjon >C35-C40	<30.0		mg/kg TS	4	1	CAFR
o,p'-DDD	<0.010		mg/kg TS	5	1	CAFR
p,p'-DDD	<0.010		mg/kg TS	5	1	CAFR
o,p'-DDE	<0.010		mg/kg TS	5	1	CAFR
p,p'-DDE	<0.010		mg/kg TS	5	1	CAFR
o,p'-DDT	<0.010		mg/kg TS	5	1	CAFR
p,p'-DDT	<0.010		mg/kg TS	5	1	CAFR



Deres prøvenavn		<b>2846-4 Ref Sediment</b>				
Labnummer		N00176294				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (G)	22.4		%	1	1	CAFR
TOC	6.4	0.74	% TS	1	1	CAFR
Kornstørrelse <63 µm	93.0		%	2	1	IEA
PCB 28	<0.0030		mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 52	<0.0030		mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 101	<0.0030		mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 118	<0.0030		mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 138	<0.0030		mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 153	<0.0030		mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 180	<0.0030		mg/kg TS	3	1	CAFR
Sum PCB-7*	n.d.		mg/kg TS	3	1	CAFR
Fraksjon >C10-C12	<60.0		mg/kg TS	4	1	CAFR
Fraksjon >C12-C16	<60.0		mg/kg TS	4	1	CAFR
Fraksjon >C16-C35	304	36	mg/kg TS	4	1	CAFR
Fraksjon >C35-C40	44.6	5.4	mg/kg TS	4	1	CAFR
o,p'-DDD	<0.010		mg/kg TS	5	1	CAFR
p,p'-DDD	<0.010		mg/kg TS	5	1	CAFR
o,p'-DDE	<0.010		mg/kg TS	5	1	CAFR
p,p'-DDE	<0.010		mg/kg TS	5	1	CAFR
o,p'-DDT	<0.010		mg/kg TS	5	1	CAFR
p,p'-DDT	<0.010		mg/kg TS	5	1	CAFR



Deres prøvenavn		<b>2846-6 Båhusbk 1</b>				
		<b>Sediment</b>				
Labnummer		N00176295				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (G)	75.6		%	1	1	CAFR
TOC	0.52	0.050	% TS	1	1	CAFR
Kornstørrelse <63 µm	3.6		%	2	1	IEA
PCB 28	<0.0030		mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 52	<0.0030		mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 101	<0.0030		mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 118	<0.0030		mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 138	<0.0030		mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 153	<0.0030		mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 180	<0.0030		mg/kg TS	3	1	CAFR
Sum PCB-7*	n.d.		mg/kg TS	3	1	CAFR
Fraksjon >C10-C12	<20.0		mg/kg TS	4	1	CAFR
Fraksjon >C12-C16	<20.0		mg/kg TS	4	1	CAFR
Fraksjon >C16-C35	<50.0		mg/kg TS	4	1	CAFR
Fraksjon >C35-C40	<10.0		mg/kg TS	4	1	CAFR
o,p'-DDD	<0.010		mg/kg TS	5	1	CAFR
p,p'-DDD	<0.010		mg/kg TS	5	1	CAFR
o,p'-DDE	<0.010		mg/kg TS	5	1	CAFR
p,p'-DDE	<0.010		mg/kg TS	5	1	CAFR
o,p'-DDT	<0.010		mg/kg TS	5	1	CAFR
p,p'-DDT	<0.010		mg/kg TS	5	1	CAFR



Deres prøvenavn		<b>2846-6 Båhusbk 2</b>				
		<b>Sediment</b>				
Labnummer		N00176296				
Analyse	Resultater	Usikkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (G)	76.0		%	1	1	CAFR
TOC	0.28	0.027	% TS	1	1	CAFR
Kornstørrelse <63 $\mu$ m	2.3		%	2	1	IEA
PCB 28	<0.0030		mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 52	<0.0030		mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 101	<0.0030		mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 118	<0.0030		mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 138	<0.0030		mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 153	<0.0030		mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 180	<0.0030		mg/kg TS	3	1	CAFR
Sum PCB-7*	n.d.		mg/kg TS	3	1	CAFR
Fraksjon >C10-C12	<20.0		mg/kg TS	4	1	CAFR
Fraksjon >C12-C16	<20.0		mg/kg TS	4	1	CAFR
Fraksjon >C16-C35	<50.0		mg/kg TS	4	1	CAFR
Fraksjon >C35-C40	<10.0		mg/kg TS	4	1	CAFR
o,p'-DDD	<0.010		mg/kg TS	5	1	CAFR
p,p'-DDD	<0.010		mg/kg TS	5	1	CAFR
o,p'-DDE	<0.010		mg/kg TS	5	1	CAFR
p,p'-DDE	<0.010		mg/kg TS	5	1	CAFR
o,p'-DDT	<0.010		mg/kg TS	5	1	CAFR
p,p'-DDT	<0.010		mg/kg TS	5	1	CAFR



Deres prøvenavn		<b>2846-7 Båhusbk 3</b>				
		<b>Sediment</b>				
Labnummer		N00176297				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (G)	73.4		%	1	1	CAFR
TOC	0.45	0.043	% TS	1	1	CAFR
Kornstørrelse <63 µm	1.6		%	2	1	IEA
PCB 28	<0.0030		mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 52	<0.0030		mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 101	<0.0030		mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 118	<0.0030		mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 138	<0.0030		mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 153	<0.0030		mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 180	<0.0030		mg/kg TS	3	1	CAFR
Sum PCB-7*	n.d.		mg/kg TS	3	1	CAFR
Fraksjon >C10-C12	<20.0		mg/kg TS	4	1	CAFR
Fraksjon >C12-C16	<20.0		mg/kg TS	4	1	CAFR
Fraksjon >C16-C35	<50.0		mg/kg TS	4	1	CAFR
Fraksjon >C35-C40	<10.0		mg/kg TS	4	1	CAFR
o,p'-DDD	<0.010		mg/kg TS	5	1	CAFR
p,p'-DDD	<0.010		mg/kg TS	5	1	CAFR
o,p'-DDE	<0.010		mg/kg TS	5	1	CAFR
p,p'-DDE	<0.010		mg/kg TS	5	1	CAFR
o,p'-DDT	<0.010		mg/kg TS	5	1	CAFR
p,p'-DDT	<0.010		mg/kg TS	5	1	CAFR



Deres prøvenavn		<b>2846-8 Båhusbk 4</b>				
		<b>Sediment</b>				
Labnummer		N00176298				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (G)	75.4		%	1	1	CAFR
TOC	0.38	0.036	% TS	1	1	CAFR
Kornstørrelse <63 µm	0.8		%	2	1	IEA
PCB 28	<0.0030		mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 52	<0.0030		mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 101	<0.0030		mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 118	<0.0030		mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 138	<0.0030		mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 153	<0.0030		mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 180	<0.0030		mg/kg TS	3	1	CAFR
Sum PCB-7*	n.d.		mg/kg TS	3	1	CAFR
Fraksjon >C10-C12	<20.0		mg/kg TS	4	1	CAFR
Fraksjon >C12-C16	<20.0		mg/kg TS	4	1	CAFR
Fraksjon >C16-C35	<50.0		mg/kg TS	4	1	CAFR
Fraksjon >C35-C40	<10.0		mg/kg TS	4	1	CAFR
o,p'-DDD	<0.010		mg/kg TS	5	1	CAFR
p,p'-DDD	<0.010		mg/kg TS	5	1	CAFR
o,p'-DDE	<0.010		mg/kg TS	5	1	CAFR
p,p'-DDE	<0.010		mg/kg TS	5	1	CAFR
o,p'-DDT	<0.010		mg/kg TS	5	1	CAFR
p,p'-DDT	<0.010		mg/kg TS	5	1	CAFR



Deres prøvenavn		<b>2846-9 Båhusbk 5 Sediment</b>				
Labnummer		N00176299				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (G)	75.2		%	1	1	CAFR
TOC	0.30	0.029	% TS	1	1	CAFR
Kornstørrelse <63 µm	2.6		%	2	1	MORO
PCB 28	<0.0030		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 52	<0.0030		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 101	<0.0030		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 118	<0.0030		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 138	<0.0030		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 153	<0.0030		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 180	<0.0030		mg/kg TS	3	1	MORO
Sum PCB-7*	n.d.		mg/kg TS	3	1	MORO
Fraksjon >C10-C12	<20.0		mg/kg TS	4	1	CAFR
Fraksjon >C12-C16	<20.0		mg/kg TS	4	1	CAFR
Fraksjon >C16-C35	<50.0		mg/kg TS	4	1	CAFR
Fraksjon >C35-C40	<10.0		mg/kg TS	4	1	CAFR
o,p'-DDD	<0.010		mg/kg TS	5	1	MORO
p,p'-DDD	<0.010		mg/kg TS	5	1	MORO
o,p'-DDE	<0.010		mg/kg TS	5	1	MORO
p,p'-DDE	<0.010		mg/kg TS	5	1	MORO
o,p'-DDT	<0.010		mg/kg TS	5	1	MORO
p,p'-DDT	<0.010		mg/kg TS	5	1	MORO



Deres prøvenavn	<b>2846-10</b>				
	<b>Papir?</b>				
Labnummer	N00176300				
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (G)	3.1	%	1	1	IEA
TOC	49	% TS	1	1	IEA
PCB 28	<0.50	mg/kg TS	3	1	IEA
PCB 52	<0.50	mg/kg TS	3	1	IEA
PCB 101	<0.50	mg/kg TS	3	1	IEA
PCB 118	<0.50	mg/kg TS	3	1	IEA
PCB 138	<0.50	mg/kg TS	3	1	IEA
PCB 153	<0.50	mg/kg TS	3	1	IEA
PCB 180	<0.50	mg/kg TS	3	1	IEA
Sum PCB-7*	n.d.	mg/kg TS	3	1	IEA
Fraksjon >C10-C12	<500	mg/kg TS	4	1	IEA
Fraksjon >C12-C16	<500	mg/kg TS	4	1	IEA
Fraksjon >C16-C35	<1300	mg/kg TS	4	1	IEA
Fraksjon >C35-C40	<250	mg/kg TS	4	1	IEA
o,p'-DDD	<0.10	mg/kg TS	5	1	IEA
p,p'-DDD	<0.10	mg/kg TS	5	1	IEA
o,p'-DDE	<0.10	mg/kg TS	5	1	IEA
p,p'-DDE	<0.10	mg/kg TS	5	1	IEA
o,p'-DDT	<0.10	mg/kg TS	5	1	IEA
p,p'-DDT	<0.10	mg/kg TS	5	1	IEA
Forhøyet rapporteringsgrense pga liten matriks interferens.					

Deres prøvenavn	<b>2846-11 S5 Day 28</b>				
	<b>Sediment</b>				
Labnummer	N00176301				
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (G)	40.4	%	1	1	CAFR
TOC	4.3	% TS	1	1	CAFR
PCB 28	<0.0030	mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 52	<0.0030	mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 101	<0.0030	mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 118	<0.0030	mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 138	<0.0030	mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 153	<0.0030	mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 180	<0.0030	mg/kg TS	3	1	CAFR
Sum PCB-7*	n.d.	mg/kg TS	3	1	CAFR
Fraksjon >C10-C12	<40.0	mg/kg TS	4	1	CAFR
Fraksjon >C12-C16	<40.0	mg/kg TS	4	1	CAFR
Fraksjon >C16-C35	106	mg/kg TS	4	1	CAFR
Fraksjon >C35-C40	<20.0	mg/kg TS	4	1	CAFR
o,p'-DDD	0.019	mg/kg TS	5	1	CAFR
p,p'-DDD	0.11	mg/kg TS	5	1	CAFR
o,p'-DDE	<0.010	mg/kg TS	5	1	CAFR
p,p'-DDE	<0.010	mg/kg TS	5	1	CAFR
o,p'-DDT	<0.010	mg/kg TS	5	1	CAFR
p,p'-DDT	<0.010	mg/kg TS	5	1	CAFR





Deres prøvenavn		<b>2846-12 SS11 Day 28</b>			
		<b>Sediment</b>			
Labnummer		N00176302			
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (G)	51.9	%	1	1	CAFR
TOC	9.9	% TS	1	1	CAFR
PCB 28	<0.0030	mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 52	<0.0030	mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 101	<0.0030	mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 118	<0.0030	mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 138	<0.0030	mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 153	<0.0030	mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 180	<0.0030	mg/kg TS	3	1	CAFR
Sum PCB-7*	n.d.	mg/kg TS	3	1	CAFR
Fraksjon >C10-C12	<30.0	mg/kg TS	4	1	CAFR
Fraksjon >C12-C16	<30.0	mg/kg TS	4	1	CAFR
Fraksjon >C16-C35	<75.0	mg/kg TS	4	1	CAFR
Fraksjon >C35-C40	<15.0	mg/kg TS	4	1	CAFR
o,p'-DDD	<0.010	mg/kg TS	5	1	CAFR
p,p'-DDD	<0.010	mg/kg TS	5	1	CAFR
o,p'-DDE	<0.010	mg/kg TS	5	1	CAFR
p,p'-DDE	<0.010	mg/kg TS	5	1	CAFR
o,p'-DDT	<0.010	mg/kg TS	5	1	CAFR
p,p'-DDT	<0.010	mg/kg TS	5	1	CAFR

Deres prøvenavn		<b>2846-13 SS6 Day 28</b>			
		<b>Sediment</b>			
Labnummer		N00176303			
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (G)	25.8	%	1	1	CAFR
TOC	12	% TS	1	1	CAFR
PCB 28	<0.0030	mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 52	<0.0030	mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 101	<0.0030	mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 118	<0.0030	mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 138	<0.0030	mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 153	<0.0030	mg/kg TS	3	1	CAFR
PCB 180	<0.0030	mg/kg TS	3	1	CAFR
Sum PCB-7*	n.d.	mg/kg TS	3	1	CAFR
Fraksjon >C10-C12	<60.0	mg/kg TS	4	1	CAFR
Fraksjon >C12-C16	<60.0	mg/kg TS	4	1	CAFR
Fraksjon >C16-C35	<150	mg/kg TS	4	1	CAFR
Fraksjon >C35-C40	<30.0	mg/kg TS	4	1	CAFR
o,p'-DDD	<0.010	mg/kg TS	5	1	CAFR
p,p'-DDD	<0.010	mg/kg TS	5	1	CAFR
o,p'-DDE	<0.010	mg/kg TS	5	1	CAFR
p,p'-DDE	<0.010	mg/kg TS	5	1	CAFR
o,p'-DDT	<0.010	mg/kg TS	5	1	CAFR
p,p'-DDT	<0.010	mg/kg TS	5	1	CAFR



Deres prøvenavn	<b>2846-14 Ref Sediment</b>				
Labnummer	N00176304				
<b>Analyse</b>	<b>Resultater</b>	<b>Enhet</b>	<b>Metode</b>	<b>Utført</b>	<b>Sign</b>
<b>Tørrstoff (G)</b>	<b>26.9</b>	<b>%</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>CAFR</b>
<b>TOC</b>	<b>2.8</b>	<b>% TS</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>CAFR</b>
<b>PCB 28</b>	<b>&lt;0.0030</b>	<b>mg/kg TS</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>CAFR</b>
<b>PCB 52</b>	<b>&lt;0.0030</b>	<b>mg/kg TS</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>CAFR</b>
<b>PCB 101</b>	<b>&lt;0.0030</b>	<b>mg/kg TS</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>CAFR</b>
<b>PCB 118</b>	<b>&lt;0.0030</b>	<b>mg/kg TS</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>CAFR</b>
<b>PCB 138</b>	<b>&lt;0.0030</b>	<b>mg/kg TS</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>CAFR</b>
<b>PCB 153</b>	<b>&lt;0.0030</b>	<b>mg/kg TS</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>CAFR</b>
<b>PCB 180</b>	<b>&lt;0.0030</b>	<b>mg/kg TS</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>CAFR</b>
<b>Sum PCB-7*</b>	<b>n.d.</b>	<b>mg/kg TS</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>CAFR</b>
<b>Fraksjon &gt;C10-C12</b>	<b>&lt;60.0</b>	<b>mg/kg TS</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>CAFR</b>
<b>Fraksjon &gt;C12-C16</b>	<b>&lt;60.0</b>	<b>mg/kg TS</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>CAFR</b>
<b>Fraksjon &gt;C16-C35</b>	<b>204</b>	<b>mg/kg TS</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>CAFR</b>
<b>Fraksjon &gt;C35-C40</b>	<b>33.5</b>	<b>mg/kg TS</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>CAFR</b>
<b>o,p'-DDD</b>	<b>&lt;0.010</b>	<b>mg/kg TS</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>CAFR</b>
<b>p,p'-DDD</b>	<b>&lt;0.010</b>	<b>mg/kg TS</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>CAFR</b>
<b>o,p'-DDE</b>	<b>&lt;0.010</b>	<b>mg/kg TS</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>CAFR</b>
<b>p,p'-DDE</b>	<b>&lt;0.010</b>	<b>mg/kg TS</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>CAFR</b>
<b>o,p'-DDT</b>	<b>&lt;0.010</b>	<b>mg/kg TS</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>CAFR</b>
<b>p,p'-DDT</b>	<b>&lt;0.010</b>	<b>mg/kg TS</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>CAFR</b>



\* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

Metodespesifikasjon									
1	<p>Bestemmelse av TOC.</p> <p>Metode: DIN ISO 10694 Kvantifikasjonsgrenser: 0,05 %TS</p> <p>Note: Prøven er tørket før analyse. Tørket og surgjort prøve forbrennes ved 1200 °C.</p>								
2	<p>Bestemmelse av Kornfordeling (&lt;63 µm, &gt;63 µm og &lt; 2µm)</p> <p>Metode: DIN 18123</p>								
3	<p>Analyse av polyklorerte bifenyler (PCB)</p> <p>Metode: EN DIN ISO 10382 Ekstraksjon: Aceton/heksan/sykloheksan Rensing: SiOH-kolonne om nødvendig Deteksjon og kvantifisering: GC-MSD Kvantifikasjonsgrenser: 0,003 mg/kg TS</p> <p>SFT sendte ut et brev datert 17.09.2003 (2002/870 612.2) om Analysemetoder og grenseverdier for PCB. Der det bl.a. er nevnt "Som hovedregel skal analyse av sum 7 (7-dutch) brukes som mål på konsentrasjon av PCB i PCB-holdig olje, avfall og forurensede masser."</p> <p>Tolkning av analyse resultatene til ALS Scandinavia: Sum PCB-7 = n.d. (not detected): prøven inneholder ikke PCB Sum PCB-7 mer enn 50 mg/kg (50 ppm): prøven må behandles som farlig avfall, jf Avfallsforskriftens kapittel 11.</p>								
4	<p>Bestemmelse av olje GC-FID.</p> <p>Metode: DIN ISO16703 Ekstraksjon: Heksan Rensing: Florisil Deteksjon og kvantifisering: GC-FID Kvantifikasjonsgrenser:</p> <table border="0"> <tr> <td>&gt;C10-C12</td> <td>20 mg/kg TS</td> </tr> <tr> <td>&gt;C12-C16</td> <td>20 mg/kg TS</td> </tr> <tr> <td>&gt;C16-C35</td> <td>50 mg/kg TS</td> </tr> <tr> <td>&gt;C35-C40</td> <td>10 mg/kg TS</td> </tr> </table>	>C10-C12	20 mg/kg TS	>C12-C16	20 mg/kg TS	>C16-C35	50 mg/kg TS	>C35-C40	10 mg/kg TS
>C10-C12	20 mg/kg TS								
>C12-C16	20 mg/kg TS								
>C16-C35	50 mg/kg TS								
>C35-C40	10 mg/kg TS								
5	<p>Bestemmelse av klorerte pesticider.</p> <p>Metode: GC/MSD Ekstraksjon: n-Heksan Rensing: Alumina-oxid el. GPC Deteksjon og kvantifisering: GC/MSD Kvantifikasjonsgrenser:: 10 µg/kg TS</p>								

Godkjenner	
CAFR	Camilla Fredriksen
IEA	Inger Eikebu Alfsen
MORO	Monia Ronningen



<b>Underleverandør<sup>1</sup></b>	
1	Ansvarlig laboratorium: GBA, Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg, Tyskland
	Lokalisering av andre GBA laboratorier:
	Hildesheim Daimlerring 37, 31135 Hildesheim
	Gelsenkirchen Wiedehopfstraße 30, 45892 Gelsenkirchen
	Freiberg Meißner Ring 3, 09599 Freiberg
	Hameln: Brekelbaumstraße 1, 31789 Hameln
	<b>Hamburg:</b> Goldschmidstraße 5, 21073 Hamburg
	Akkreditering: DAKs, registreringsnr. D-PL-14170-01-00
	Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", ISO, Geneva, Switzerland 1993) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

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

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet.

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

Kopi sendt til:

Karin Lang-Ree, NIVA ikke for registrering, 0349 Oslo, Norway.

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

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

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

NIVA gir offentlig vannforvaltning, næringsliv og allmennheten grunnlag for god vannforvaltning gjennom oppdragsbasert forsknings-, utrednings- og utviklingsarbeid. NIVA kjennetegnes ved stor faglig bredde og godt kontaktnett til fagmiljøer i inn- og utland. Faglig tyngde, tverrfaglig arbeidsform og en helhetlig tilnæringsmåte er vårt grunnlag for å være en god rådgiver for forvaltning og samfunnsliv.



Norsk institutt for vannforskning

Gaustadalléen 21 • 0349 Oslo  
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00  
[www.niva.no](http://www.niva.no) • [post@niva.no](mailto:post@niva.no)