

# Undersøkelser av bunnsediment utenfor Gjø sundet avfallsplass



# RAPPORT

**Hovedkontor**

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

**NIVA Region Sør**

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

**NIVA Region Innlandet**

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

**NIVA Region Vest**

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

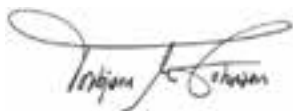
Tittel Undersøkelser av bunnsediment utenfor Gjøsumdet avfallsplass	Løpenr. (for bestilling) 6883-2015	Dato
	Prosjektnr. Udemnr. O-15097	Sider Pris
Forfatter(e) Torbjørn M. Johnsen og Jarle Håvardstun	Fagområde Marine miljøgifter	Distribusjon Fri
	Geografisk område Møre og Romsdal	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Giske kommune	Oppdragsreferanse Sveinung Valderhaug
-----------------------------------	--

**Sammenheng**

Analysen av sedimentprøver tatt i mars 2015 på tre stasjoner utenfor Gjøsumdet avfallsplass viste at konsentrasjonen av kadmium (Cd) på alle de tre stasjonene ga tilstandsklasse II «God», mens konsentrasjonene for de øvrige 7 tungmetallene lå på det som betraktes som bakgrunnsnivå. Konsentrasjonene av TBT ga tilstandsklasse III «Moderat» på alle de tre stasjonene. PAH<sub>16</sub>-konsentrasjonen på stasjonen nærmest avfallsplassen tilsvarte tilstandsklasse II «God», mens på de to andre stasjonene var PAH<sub>16</sub> på bakgrunnsnivå. For flere av enkeltkomponentene innen PAH<sub>16</sub> var det svakt forhøyede konsentrasjoner (tilstandsklasse II). PCB<sub>7</sub> ble ikke registrert over deteksjonsgrensenivå. Sammenlignet med analyseresultatene fra 2001 viste forurensningsnivået seg nå å være på samme nivå eller lavere.

Fire norske emneord	Fire engelske emneord
1. Avfallsplass	1. Waste disposal site
2. Miljøgifter	2. Contaminants
3. Sedimenter	3. Sediments
4. Gjøsumdet	4. Gjøsumdet



Torbjørn M. Johnsen  
Prosjektleder



Kai Sørensen  
Forskningsleder

# **Undersøkelser av bunnsediment utenfor Gjøsundet avfallsplass**

## Forord

I januar 2015 fikk NIVA i oppdrag av Giske kommune å gjennomføre prøvetaking av sedimenter utenfor det nedlagte avfallsdeponiet ved Gjørundet. Feltarbeidet ble gjennomført 3. mars 2015 med Jarle Håvardstun som ansvarlig. Til prøvetakingen i Gjørundet ble Marine Harvests båt «Røyskatt» med mannskapet Ove Myrvoll, Patrick Giske og Sebastian Sund benyttet og alle disse takkes for god hjelp under prøvetakingen. Hos Giske kommune har Sveinung Valderhaug vært vår kontaktperson. Jarle Håvardstun har rapportert fra feltarbeidet, mens Torbjørn M. Johnsen har vært ansvarlig for resten av rapporteringen og vært prosjektleder.

Kai Sørensen har vært ansvarlige for kvalitetssikring av rapporten.

Bergen, 3. juli 2015

*Torbjørn M. Johnsen*

---

# Innhold

<b>Sammendrag</b>	<b>5</b>
<b>Summary</b>	<b>6</b>
<b>1. Innledning</b>	<b>7</b>
<b>2. Materiale og metoder</b>	<b>7</b>
<b>3. Analyseresultater</b>	<b>12</b>
3.1 Innledning	12
3.2 Tørrstoff, TOC og kornfordeling	12
3.3 Metaller og TBT	12
3.4 PAH	13
3.5 PCB	13
3.6 Sammenligning resultater 2001 og 2015	14
<b>4. Konklusjon</b>	<b>15</b>
<b>5. Litteratur</b>	<b>16</b>
<b>Vedlegg A.</b>	<b>17</b>

## Sammendrag

I mars 2015 ble det på oppdrag fra Giske kommune gjennomført prøvetaking av sjøbunnen på tre stasjoner utenfor Gjørundet avfallsplass på øya Vigra. I 2001 gjennomførte NIVA tilsvarende undersøkelse, og det ble da konstatert forhøyede konsentrasjoner av miljøgiften PAH. Hensikten med årets prøvetaking var å se om det lekker miljøgifter fra den nedlagte avfallsplassen.

Sedimentene ble analysert for åtte metaller og for sju av disse var konsentrasjonen på det som blir betraktet som bakgrunnskonsentrasjon. For kadmium (Cd) lå konsentrasjonen like over grenseverdien mellom tilstandsklasse I og II. I 2001 ble det kun gjennomført analyser av metallene bly (Pb) og kvikksølv (Hg) og for bly var konsentrasjonen den samme nå som i 2001, mens konsentrasjonen av kvikksølv synes å være noe redusert i forhold til resultatene fra 2001.

Konsentrasjonen av tributyltinn (TBT) ga tilstandsklasse III på alle de tre stasjonene, men dette er ikke et uvanlig høyt nivå.

Konsentrasjonen av PAH<sub>16</sub> på de tre stasjonene er på samme nivå som i 2001 med tilstandsklasse II på St.1 og tilstandsklasse I på de to øvrige stasjonene. For mange av enkeltkomponentene inkludert benzo(a)pyren innen PAH<sub>16</sub> ligger konsentrasjonene innen området for tilstandsklasse II. På St.1 er konsentrasjonen av benzo(ghi)perylene, som er en svært tungt nedbrytbar forbindelse, den eneste som ligger i tilstandsklasse III. Overkonsentrasjonene av PAH på samtlige stasjoner i Gjørundet er imidlertid lave.

PCB<sub>7</sub> ble ikke funnet over deteksjonsgrensenivå på noen av stasjonene hverken i 2001 eller 2015, og klassifiseringen er tilstandsklasse I.

Totalt sett må konsentrasjonene av de målte metallene og miljøgiftene på de tre stasjonene i Gjørundet anses som lave.

## Summary

Title: Investigations of sediments outside Gjøundet waste disposal site

Year: 2015

Author: Torbjørn M. Johnsen

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN No.: ISBN 978-82-577-6618-4

In March 2015 sediment samples were taken at 3 stations at the seafloor outside Gjøundet waste disposal site at Vigra. Analyses of grab samples of sediments showed low contaminations of cadmium (Cd), but for other heavy metals the concentrations were at background level. Moderate concentrations of TBT were found at all stations. The analyses showed weak contaminations of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH), while polychlorinated biphenyls (PCB) were not found above detection level at any stations. Compared to results from 2001 the concentrations of contaminants were at the same level or lower.

## 1. Innledning

Sør på øya Vigra har Giske kommune tidligere hatt et avfallsdeponi - Gjøsundet avfallsplass. I 2001 gjennomførte NIVA innsamling og analyser av sediment som viste svake overkonsentrasjoner av miljøgiften PAH (Johnsen 2001). Etter en inspeksjon av Fylkesmannen i Møre og Romsdal i 2014 ble det registrert at dette funnet ikke var fulgt opp slik som foreskrevet og av den grunn fikk Giske kommune pålegg om å gjennomføre nye undersøkelser utenfor det gamle deponiet. NIVA har nå i 2015 gjennomført nye innsamlinger og analyser av sedimenter fra de samme stasjonene som i 2001.

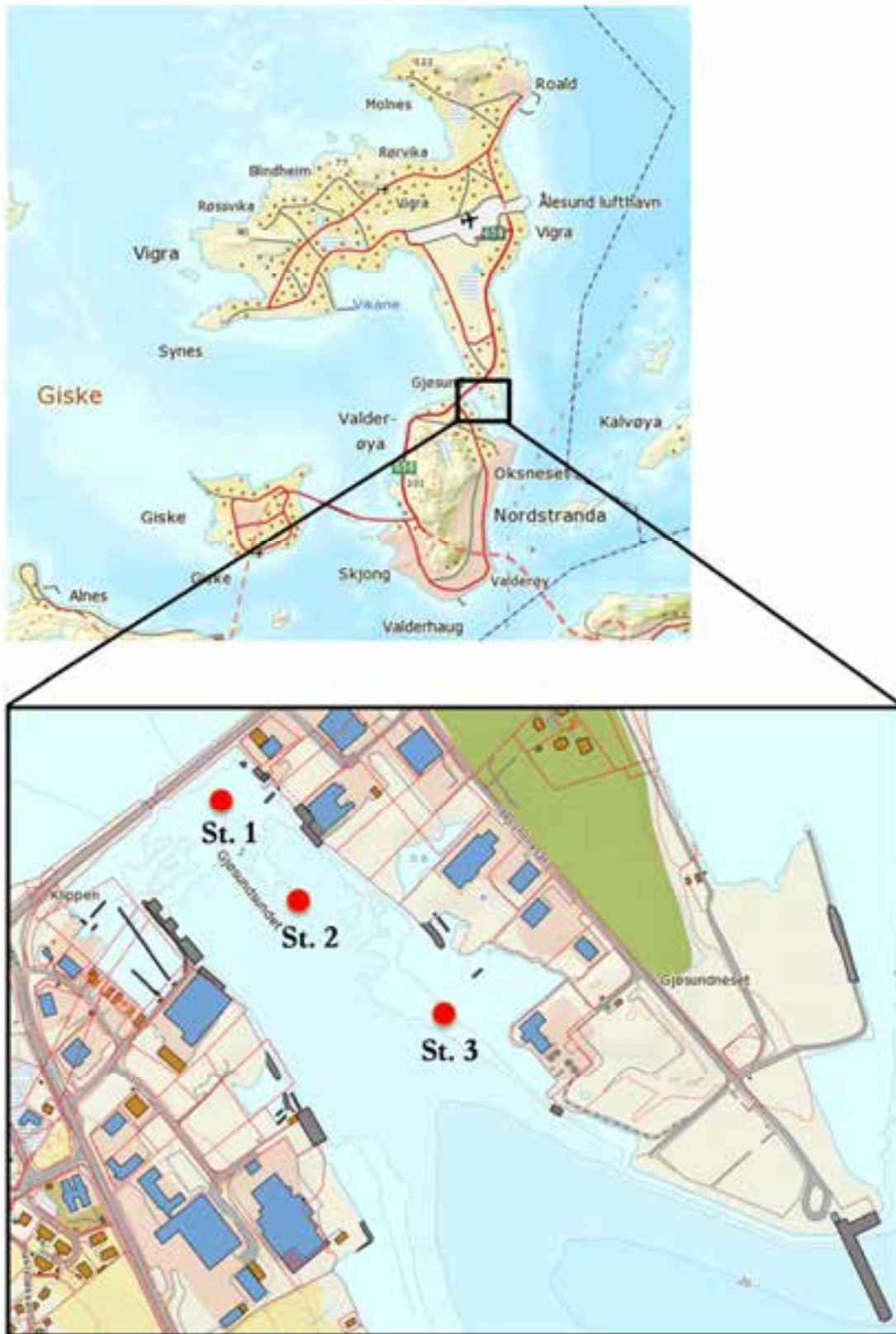
## 2. Materiale og metoder

Ved tidligere innsamling ble det konstatert at sedimentene i Gjøsundet besto av skjellsand og fint sediment. Innsamlingen gjennomført 3. mars 2015 ble derfor tatt ved bruk av håndholdt 0,1 m<sup>2</sup> van-Veen grabb. Prøvene ble tatt fra båten «Røyskatt» fra Marine Harvest under fine forhold med sol og frisk bris, og ingen bølger. Ansvarlig for prøvetaking i felt var Jarle Håvardstun, NIVA. Prøvetakingen ble foretatt på 3 stasjoner (**Figur 1**). Dette var de samme stasjonene som det ble tatt prøver på i 2001. For å kunne utføre prøvetakingen i nøyaktig samme posisjon som tidligere, ble koordinatene fra prøvetakingen i 2001 lagt inn på båtens kartplotter. Prøvetakingen ble dermed foretatt nøyaktig i samme posisjoner som tidligere (jfr. **Tabell 1**). På bildet i **Figur 2** ser en mot nordvest mot brua over Gjøsundet og dermed i retning mot prøvetakingsstasjonene St. 1 og St. 2, mens bildet i **Figur 3** er tatt like ved St. 3 mot øst i retning gammel fyllplass.

Alle grabbprøver hadde klart vann over sedimentoverflaten etter at grabben var åpnet. Dette vannet ble fjernet med hevert før sedimentprøvene ble tatt ut. På hver av de tre stasjonene ble det tatt fire grabbhogg. Fra hver grabb ble det tatt ut ett glass (ca. 200 ml) med overflatesediment (0-2 cm). I **Tabell 2** finnes en angivelse av prøvetakingsdyp, fyllingsgrad for hvert grabbhogg og en beskrivelse av sedimentene i hvert grabbhogg. **Figur 4a** viser sediment fra St.1, mens **Figur 4b** viser sediment fra St.2.

Glassene fra hver stasjon ble ved ankomst til laboratoriet slått sammen til en blandprøve slik at denne besto at sediment fra fire separate grabbhogg. De tre blandprøvene ble frosset ned og sendt til analyse ved Eurofins akkrediterte laboratorium. Her ble prøvene analysert for tørrstoff, TOC (totalt organisk karbon), kornfordeling og miljøgifter der analyse av tungmetaller (arsen (As), bly (Pb), kadmium (Cd), kobber (Cu), krom (Cr), kvikksølv (Hg), nikkel (Ni) og sink (Zn)), PAH (polysykliske aromatiske hydrokarboner), TBT (tributyltinn) og PCB (polyklorerte bifenylar).





**Figur 1.** Kart over Vigra og Valderøya med utsnitt av Gjosundet med markering av prøvetakingsstasjonene.



**Figur 2.** Bilde tatt i nordvestlig retning med brua over Gjøvsundet i bakgrunnen og området for prøvetaking av St. 1 og St.2.



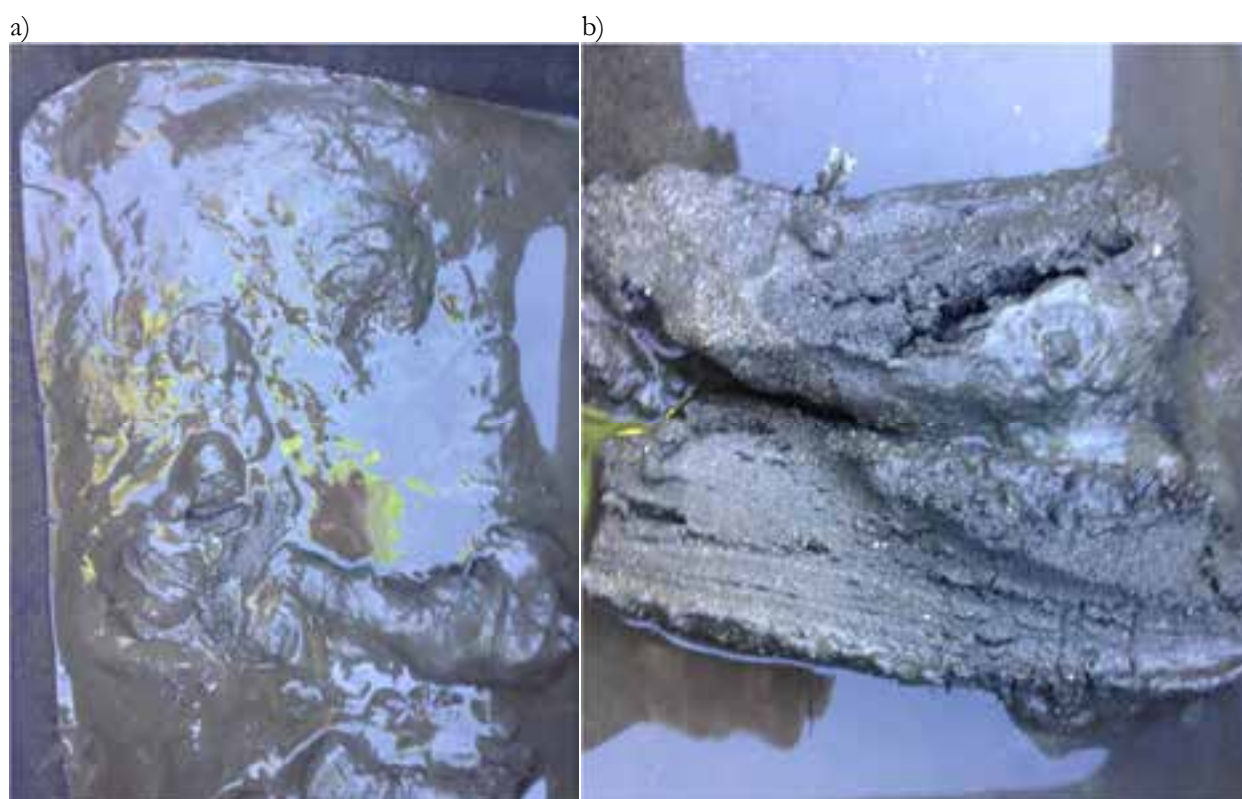
**Figur 3.** Bilde tatt like ved St. 3 mot øst i retning mot gammel fyllplass.

**Tabell 1.** Stasjonsangivelse for prøvetaking i Gjøundet ved Gjøundneset avfallsplass.

Stasjon	Posisjon	
	Nord	Øst
St. 1	62° 31.88'	06° 07.28'
St. 2	62° 31.82'	06° 07.42'
St. 3	62° 31.76'	06° 07.65'

**Tabell 2.** Prøvetakingsdyp, fyllingsgrad og sedimentbeskrivelse for prøver tatt 13.03.2015 tatt i Gjøundet utenfor Gjøundet avfallsplass.

Stasjon	Dyp (m)	Grabb nr	Fyllingsgrad i grabb	Sedimentbeskrivelse
1	4	1	1/2	Grå overflate noe mørkere under. Svak H <sub>2</sub> S lukt. Børstemark
	4,5	2	1/2	Grå overflate noe mørkere under. Svak H <sub>2</sub> S lukt. Børstemark
	4,5	3	3/4	Grå overflate noe mørkere under. Svak H <sub>2</sub> S lukt. Børstemark
	4	4	3/4	Mørkt sandig og fast sediment. Levende skjell og børstemark. Ingen H <sub>2</sub> S lukt.
2	6,5	1	full	Mørkt sandig og fast sediment. Levende skjell og børstemark. Ingen H <sub>2</sub> S lukt.
	7	2	3/4	Mørkt sandig og fast sediment. Slangestjerner og tarerester. Ingen H <sub>2</sub> S lukt.
	6,5	3	3/4	Mørkt sandig og fast sediment. Slangestjerner og tarerester. Ingen H <sub>2</sub> S lukt.
	6,5	4	full	Fast grått og sandig sediment. børstemark. Ingen H <sub>2</sub> S lukt.
3	5	1	1/2	Brunt, sandig og fast sediment. Ingen synlige levende dyr. Ingen H <sub>2</sub> S lukt.
	5	2	1/2	Brunt, sandig og fast sediment. Ingen synlige levende dyr. Ingen H <sub>2</sub> S lukt.
	4,5	3	1/2	Brunt, sandig og fast sediment, noe skjellrester. Ingen synlige levende dyr. Ingen H <sub>2</sub> S lukt.
	5	4	1/2	Brunt, sandig og fast sediment. Noe skjellrester. Ingen synlige levende dyr. Ingen H <sub>2</sub> S lukt.



**Figur 4.** Bilder av sedimentprøver fra a) St.1 og b) St.2.



### 3. Analyseresultater

#### 3.1 Innledning

NIVA gjennomførte i 2001 tilsvarende innsamlinger av sediment på de samme stasjonene hvor det er tatt prøver nå. Analyseresultatene i 2001 ble klassifisert i henhold til Veileder 97:03 (TA-1467/1997). Nå er i imidlertid denne veilederen revidert, og en ny veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann foreligger (TA-2229/2007). Den nye veilederen er basert på hvilken risiko for økologiske effekter på levende organismer de ulike stoffene representerer og er også utvidet med noen nye miljøgifter. Det innebærer blant annet at mange flere enkeltstoffer innen de polysykliske aromatiske hydrokarbonene (PAH'ene) inngår i det nye klassifiseringssystemet.

#### 3.2 Tørrstoff, TOC og kornfordeling

**Tabell 3** viser resultatene av analysene av sedimentenes innhold av tørrstoff, totalt organisk karbon (TOC) og kornfordeling. Ut fra analyseresultatene framgår det at sedimentene hadde høyest andel tørrstoff på St. 3, mens innholdet av TOC og andelen finstoff i sedimentene var lavest på St.3 og høyest på St.1. Analyseresultatene er på samme nivå som i 2001.

**Tabell 3.** Resultater av analyser av tørrstoff, totalt organisk karbon (TOC) og kornfordeling i sedimentene på stasjonene i Gjøundet.

Stasjon	Tørrstoff (%)	TOC (% TS)	Finstoff <63 µm (% TS)	Finstoff <2 µm (% TS)
St. 1	54,4	3,2	6,1	5,4
St. 2	54,5	1,7	6,9	4,9
St. 3	65,8	0,9	3,4	3,2

#### 3.3 Metaller og TBT

**Tabell 4** viser resultatene av analysene av metaller og tributyltinn (TBT). Med unntak av kadmium (Cd) lå alle de analyserte metallene innenfor tilstandsklasse I «Bakgrunn» klassifisert i henhold til TA-2229/2007. Konsentrasjonene for kadmium gir tilstandsklasse II «God». For kadmium strekker tilstandsklasse II seg fra 0,25-2,6 mg Cd/kg TS, og det viser at de målte kadmiumkonsentrasjonene ligger like over grenseverdien mellom tilstandsklasse I og II.

Konsentrasjonen av TBT på alle de tre stasjonene gir tilstandsklasse III «Moderat». For tributyltinn strekker tilstandsklasse III seg fra 5-20 µg TBT/kg TS.

**Tabell 4.** Metaller og TBT i sediment i Gjøundet. Klassifisering i henhold til TA-2229.

Stasjon	As	Pb	Cd	Cu	Cr	Hg	Ni	Zn	TBT
	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	µg/kg TS
St.1	5,6	7,3	0,41	21	18	0,021	12	56	5,4
St.2	10	11	0,59	15	13	0,007	9,9	35	10
St.3	6,6	9,2	0,41	8,8	11	0,009	8	25	7,6

Tilstandsklasse I ("Bakgrunn")  
 Tilstandsklasse II ("God")  
 Tilstandsklasse III ("Moderat")

### 3.4 PAH




I **Tabell 5** vises forekomstene av polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) – ofte kalt tjærestoffer. PAH består av flere hundre stoffer som har til felles at de består av to eller flere koblede aromatiske (benzenlignende) ringer. Av disse er det valgt ut 16 som indikerer PAH-forurensning, og disse omtales som PAH<sub>16</sub>.

PAH<sub>16</sub> lå på bakgrunnsnivå (tilstandsklasse I) på St.2 og St.3, mens konsentrasjonen av PAH<sub>16</sub> på St. 1 gir tilstandsklasse II «God». Tilstandsklasse II strekker seg fra 300 til 2000 µg PAH<sub>16</sub>/kg TS. Dette viser at konsentrasjonen av PAH<sub>16</sub> på St.1 er like over grenseverdien mellom tilstandsklasse I og II.

Mange av enkeltkomponentene innen PAH<sub>16</sub> viste svakt forhøyede konsentrasjoner tilsvarende tilstandsklasse II «God», og på St.1 var konsentrasjonen av benzo(ghi)perylene like over grenseverdien mellom tilstandsklasse II «God» og III «Moderat». Benzo(ghi)perylene er en tungt nedbrytbar forbindelse, og det er derfor rimelig at denne blir funnet i relativt høy konsentrasjon. Konsentrasjonen nå er noe lavere enn i 2001. Konsentrasjonen av benzo(a)pyren som ansees for å være en av de mest helseskadelige forbindelsene, ga tilstandsklasse II for alle de tre stasjonene. Med klassifisering etter TA-2229 ville resultatene fra 2001 gitt samme klassifisering. Overkonsentrasjonene av PAH i Gjøundet må imidlertid betraktes som svært små.

**Tabell 5.** PAH i sediment i Gjøundet. Klassifisering i henhold til TA-2229. Hvite felt betyr at den benyttede deteksjonsgrensen medfører at det ikke kan fastslås om forbindelsens konsentrasjon ligger innenfor tilstandsklasse I eller II.

Stasjon	Naftalen µg/kg TS	Acen- aftylen µg/kg TS	Acen- aften µg/kg TS	Fluoren µg/kg TS	Fenan- tren µg/kg TS	Antracen µg/kg TS	Fluor- anten µg/kg TS	Pyren µg/kg TS	Benzo(a)- antracen µg/kg TS	Krysen/ Trifenylen µg/kg TS	Benzo(b)- fluoranten µg/kg TS	Benzo(k)- fluoranten µg/kg TS	Benzo(a)- pyren µg/kg TS	Ideno(1,2,3- cd)pyren µg/kg TS	Dibenzo- (a,h)antraen µg/kg TS	Benzo(ghi)- perylene µg/kg TS	Sum PAH <sub>16</sub> µg/kg TS
St.1	<10	<10	<10	<10	20	<10	65	54	28	36	58	18	35	26	<10	23	363
St.2	<10	<10	<10	<10	<10	<10	29	24	18	20	25	<10	16	12	<10	13	157
St.3	<10	<10	<10	<10	15	<10	35	29	14	16	30	10	20	16	<10	16	201

 Tilstandsklasse I ("Bakgrunn")  
 Tilstandsklasse II ("God")  
 Tilstandsklasse III ("Moderat")


### 3.5 PCB

Polyklorerte bifenyler (PCB) er en gruppe klororganiske forbindelser som tidligere hadde en bred anvendelse i industrien som kjøle- og isolasjonsmiddel i elektrisk utstyr og tilsatt i fugemasser, lim, maling og smøremidler. PCB har imidlertid svært negative effekter på både helse og miljø og er tungt nedbrytbart i naturen. Disse forbindelsene skal normalt ikke finnes i naturen, men spredningen er nå global. Det opereres med over 200 ulike PCB-kongener, men i overvåkingssammenheng er det ofte 7 av disse forbindelsene som inngår (PCB<sub>7</sub>).

Analyseresultatene viser at ingen av de 7 analyserte PCB-kongenene ble registrert over deteksjonsnivået på 0,5 µg/kg TS. Dermed var konsentrasjonene av PCB<sub>7</sub> godt innenfor det som betegnes som tilstandsklasse 1 «Bakgrunnsnivå» (**Tabell 6**).

**Tabell 6.** PCB i sediment i Gjøundet. Klassifisering i henhold til TA-2229.

Stasjon	PCB28 µg/kg TS	PCB52 µg/kg TS	PCB101 µg/kg TS	PCB118 µg/kg TS	PCB138 µg/kg TS	PCB153 µg/kg TS	PCB180 µg/kg TS	ΣPCB <sub>7</sub> µg/kg TS
St.1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	nd.
St.2	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	nd.
St.3	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	nd.

 Tilstandsklasse I ("Bakgrunn")

### 3.6 Sammenligning resultater 2001 og 2015

I 2001 ble metallene bly og kvikksølv målt i sedimentene på de samme stasjonene som i 2015. Analyseresultatene fra 2015 viser at for bly er det liten endring fra 2001, og alle resultater gir tilstandsklasse I (**Tabell 7**). Også for kvikksølv gir alle resultatene tilstandsklasse I, men her viser i tillegg analysene fra 2015 en nedgang av Hg-konsentrasjonene på alle de tre stasjonene i forhold til 2001.


For PAH<sub>16</sub> og benzo(a)pyren gir analyseresultatene fra 2015 samme klassifisering som i 2001 (**Tabell 7**). St.1 får klassifiseringen tilstandsklasse II, men er nærmere grensen mellom tilstandsklasse I og II på 300 µg/kg TS enn i 2001. På stasjonene St.2 og St.3 gir PAH<sub>16</sub>-konsentrasjonene tilstandsklasse I og ligger på samme nivå som i 2001. For benzo(a)pyren er nivået det samme i 2015 som i 2001.

Analysene av PCB<sub>7</sub> i 2001 viste ikke konsentrasjoner over deteksjonsgrensen på 0,5 µg/kg TS på noen av stasjonene, og det samme var tilfelle i 2015.

**Tabell 7.** Sammenstilling av analyseresultater fra 2001 og 2015. Klassifisering i henhold til TA-2229.

Stasjon	År	Pb	Hg	Benzo(a)- pyren	Sum PAH <sub>16</sub>	PCB <sub>7</sub>
		mg/kg TS	mg/kg TS	µg/kg TS	µg/kg TS	µg/kg TS
St.1	2001	9,3	0,034	43	537	nd.
	2015	7,3	0,021	35	363	nd.
St.2	2001	4,6	0,016	8,9	166	nd.
	2015	6	0,007	16	157	nd.
St.3	2001	4,7	0,017	13	267	nd.
	2015	9,2	0,009	20	201	nd.

 Tilstandsklasse I ("Bakgrunn")

 Tilstandsklasse II ("God")

## 4. Konklusjon

Analysene av metaller viser at av de åtte analyserte metallene er det kun kadmium (Cd) som har konsentrasjoner høyere enn det som blir betraktet som bakgrunnskonsentrasjon. Kadmium ligger imidlertid like over grenseverdien mellom tilstandsklasse I og II. På alle de tre stasjonene ga konsentrasjonen av tributyltinn (TBT) tilstandsklasse III, men dette er ikke et uvanlig høyt nivå. For metallene bly (Pb) og kvikksølv (Hg) som også ble analysert i 2001, viser bly liten endring, mens kvikksølv synes å ha en liten nedgang i forhold til resultatene fra 2001.

Konsentrasjonen av PAH<sub>16</sub> på de tre stasjonene er på samme nivå som i 2001 med tilstandsklasse II på St.1 og tilstandsklasse I på de to øvrige stasjonene. For St.1 ligger konsentrasjonen like over grenseverdien mellom tilstandsklasse I og II. For mange av enkeltkomponentene innen PAH<sub>16</sub> ligger konsentrasjonene innen området for tilstandsklasse II. Det gjelder også for benzo(a)pyren som anses for å være en av de mest helseskadelige PAH-forbindelsene. På St.1 er konsentrasjonen av benzo(ghi)perylene, som er en svært tungt nedbrytbar forbindelse, den eneste som ligger i tilstandsklasse III. Overkonsentrasjonene av PAH på samtlige stasjoner i Gjøundet er imidlertid lave.

PCB<sub>7</sub> ble ikke funnet over deteksjonsgrensenivå på noen av stasjonene i 2015, og klassifiseringen er tilstandsklasse I. Det samme var tilfelle i 2001.

Totalt sett må forurensningene av de målte metallene og miljøgiftene på de tre stasjonene i Gjøundet anses som små.



## 5. Litteratur

Bakke, T., Breedveld, G., Källqvist, T., Oen, A., Eek, E., Ruus, A., Kibsgaard, A., Helland, A., Hylland, K. 2007b. Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystvann. Revidering av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter. TA-2229/2007. Statens Forurensningstilsyn, Oslo. 12s.

Johnsen, T.M. 2001. Gjøundet avfallsplass. Notat 18. desember 2001. 5 s.

Molvær J., Knutzen, J., Magnusson, J. Rygg, B., Skei, J. og Sørensen, J. 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. SFTs veiledning 97:03. TA-1467/1997. 36s.

## **Vedlegg A.**



Gaustadalleen 21  
0349 Oslo  
Tel: 22 18 51 00  
Fax: 22 18 52 00

## ANALYSERAPPORT



RapportID: 445

Analyseoppgdag: 118-635  
Versjon: 1  
Dato: 10.06.2015

Prosjekt: NR-2015-03064  
Prosjekttype: SEDIMENT  
Prosjektmerking: ST. 1 (I+II+III+IV),28.04.2015  
Kommentar:

Provetaksningsdato: 30.04.2015  
Purve mottatt dato: 30.04.2015  
Analyseperiode: 14.05.2015 - 09.06.2015

Analysevariabel	Metode	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Usikker.
<2 µm	ISO 11277 mod	5,4	% TS		1	Eurofas
<63 µm	ISO 11277 mod	6,1	% TS		1	Eurofas
Kvikksolv	Intern metode (EKSTERN_EF)	0,021	mg/kg TS		0,001	Eurofas c)
Arsen	EN ISO 17294-2	5,6	mg/kg TS		0,3	Eurofas c)
Bly	EN ISO 17294-2	7,3	mg/kg TS		0,5	Eurofas c)
Kadmium	EN ISO 17294-2	0,41	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofas c)
Kobber	EN ISO 17294-2	21	mg/kg TS		0,5	Eurofas c)
Krom	EN ISO 17294-2	18	mg/kg TS		0,3	Eurofas c)
Nikkel	EN ISO 17294-2	12	mg/kg TS		0,5	Eurofas c)
Sink	EN ISO 17294-2	56	mg/kg TS		2	Eurofas c)
Totalt organisk karbon	ISO 13137	3,2	% TS		0,1	Eurofas
Acenaphen	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,010	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofas c)
Acenaphylen	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,010	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofas c)
Antren	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,010	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofas c)
Benzo(a)antren	Intern metode (EKSTERN_EF)	0,028	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofas c)
Benzo(a)pyren	Intern metode (EKSTERN_EF)	0,035	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofas c)
Benzo(b)fluoranten	Intern metode (EKSTERN_EF)	0,058	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofas c)
Benzo(g,h,i)perylen	Intern metode (EKSTERN_EF)	0,023	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofas c)
Benzo(k)fluoranten	Intern metode (EKSTERN_EF)	0,018	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofas c)
Dibenz(a,h)antren	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,010	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofas c)
Fluorantren	Intern metode (EKSTERN_EF)	0,020	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofas c)
Fluoranten	Intern metode (EKSTERN_EF)	0,063	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofas c)
Fluoren	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,010	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofas c)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	Intern metode (EKSTERN_EF)	0,026	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofas c)
Krysen+Trifluorfen	Intern metode (EKSTERN_EF)	0,036	mg/kg TS	45%	0,01	Eurofas c)
Naftalen	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,010	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofas c)
Pyren	Intern metode (EKSTERN_EF)	0,054	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofas c)
PCB 101	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,00050	mg/kg TS	40%	0,0005	Eurofas c)
PCB 118	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,00050	mg/kg TS	40%	0,0005	Eurofas c)
PCB 138	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,00050	mg/kg TS	40%	0,0005	Eurofas c)
PCB 153	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,00050	mg/kg TS	40%	0,0005	Eurofas c)
PCB 180	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,00050	mg/kg TS	40%	0,0005	Eurofas c)
PCB 28	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,00050	mg/kg TS	40%	0,0005	Eurofas c)
PCB 52	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,00050	mg/kg TS	40%	0,0005	Eurofas c)
Sum PCB 7	Intern metode (EKSTERN_EF)	nd	µg/kg TS	20%		Eurofas
Tilbudsinn (TBT)	Intern metode (EKSTERN_EF)	5,4	µg/kg TS	45%	1	Eurofas a)
Tocstoff %	Intern metode (EKSTERN_EF)	34,4	%	5%	0,1	Eurofas c)

## Tegnforklaring

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen

< : Minste enn, > : Største enn, MU: Måleenheter, LOQ: Kvantifiseringsgrense

Analyserapporten må kun leses i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet

Side 1 av 3

a) Eurofins Environment Testing Norway AS, NI/EN ISO/IEC 17025:2005 NA TEST 003  
 c) Eurofins Environment Testing Sweden AB, ISO/IEC 17025 SWEDAC 1123

Provenr: NR-2015-03265  
 Provetype: SEDIMENT  
 Provsmerking: ST. 2 (I+II+III+IV),28.04.2015  
 Kommentar:

Prøvetaksingsdato: 30.04.2015  
 Prøve mottatt dato: 30.04.2015  
 Analyseperiode: 14.05.2015 - 09.06.2015

Analysevariabel	Metode	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Usikkerhet
<2 µm	ISO 11277 mod	4,9	% TS		1	Eurofins
<63 µm	ISO 11277 mod	6,9	% TS		1	Eurofins
Kvikksolv	Intern metode (EKSTERN_EF)	0,007	mg/kg TS		0,001	Eurofins c)
Arsen	EN ISO 17294-2	10	mg/kg TS		0,5	Eurofins c)
Bly	EN ISO 17294-2	11	mg/kg TS		0,5	Eurofins c)
Kadmium	EN ISO 17294-2	0,59	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins c)
Kobber	EN ISO 17294-2	15	mg/kg TS		0,5	Eurofins c)
Krom	EN ISO 17294-2	13	mg/kg TS		0,5	Eurofins c)
Nikkel	EN ISO 17294-2	9,9	mg/kg TS		0,5	Eurofins c)
Sink	EN ISO 17294-2	35	mg/kg TS		2	Eurofins c)
Totalt organisk karbon	ISO 13127	1,7	% TS		0,1	Eurofins
Arsenathen	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,010	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
Arsenitrylen	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,010	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
Antimon	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,010	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
Benzo[a]jantren	Intern metode (EKSTERN_EF)	0,018	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
Benzo[a]pyren	Intern metode (EKSTERN_EF)	0,016	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
Benzo[b]fluoranten	Intern metode (EKSTERN_EF)	0,025	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
Benzo[k]fluoranten	Intern metode (EKSTERN_EF)	0,013	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
Benzo[e]fluoranten	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,010	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
Dibenz[a,h]jantren	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,010	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
Fluoranten	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,010	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
Fluoranten	Intern metode (EKSTERN_EF)	0,029	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
Fluoren	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,010	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	Intern metode (EKSTERN_EF)	0,012	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
1,2,3,4-Tetraolfin	Intern metode (EKSTERN_EF)	0,020	mg/kg TS	45%	0,01	Eurofins c)
Naftalen	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,010	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
Pyren	Intern metode (EKSTERN_EF)	0,024	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
PCB 101	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,00050	mg/kg TS	40%	0,0005	Eurofins c)
PCB 118	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,00050	mg/kg TS	40%	0,0005	Eurofins c)
PCB 136	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,00050	mg/kg TS	40%	0,0005	Eurofins c)
PCB 153	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,00050	mg/kg TS	40%	0,0005	Eurofins c)
PCB 180	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,00050	mg/kg TS	40%	0,0005	Eurofins c)
PCB 28	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,00050	mg/kg TS	40%	0,0005	Eurofins c)
PCB 52	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,00050	mg/kg TS	40%	0,0005	Eurofins c)
Sum PCB 7	Intern metode (EKSTERN_EF)	nd	µg/kg TS	20%		Eurofins
Toluylen (TBT)	Intern metode (EKSTERN_EF)	10	µg/kg TS	45%	1	Eurofins a)
Tuorstoff %	Intern metode (EKSTERN_EF)	34,3	%	5%	0,1	Eurofins c)

a) Eurofins Environment Testing Norway AS, NI/EN ISO/IEC 17025:2005 NA TEST 003  
 c) Eurofins Environment Testing Sweden AB, ISO/IEC 17025 SWEDAC 1123

Provenr: NR-2015-03266  
 Provetype: SEDIMENT  
 Provsmerking: ST. 3 (I+II+III+IV),28.04.2015  
 Kommentar:

Prøvetaksingsdato: 30.04.2015  
 Prøve mottatt dato: 30.04.2015  
 Analyseperiode: 14.05.2015 - 09.06.2015

Analysevariabel	Metode	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Usikkerhet
<2 µm	ISO 11277 mod	3,2	% TS		1	Eurofins
<63 µm	ISO 11277 mod	3,4	% TS		1	Eurofins

#### Tegnforklaring:

\* ) Ikke omfattet av akkrediteringen

<): Mindre enn, >): Større enn, MU: Måleenheten, LOQ: Kvantifiseringsgrense

Analysereportene må leses sammen i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

Proven: NR-2015-00266  
 Provetype: SEDIMENT  
 Provenskilling: ST. 3 (I+II+III+IV)28.04.2015  
 Kommentar:

Provenkvalifikasjon:  
 Prove tatt/dato: 30.04.2015  
 Analyseperiode: 14.05.2015 - 09.06.2015

Analysevariabel	Metode	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Utdeling:
Kvikksølv	Intern metode (EKSTERN_EF)	0,009	mg/kg TS		0,001	Eurofins c)
Arsen	EN ISO 17294-2	6,4	mg/kg TS		0,5	Eurofins e)
Bly	EN ISO 17294-2	9,2	mg/kg TS		0,5	Eurofins e)
Kadmium	EN ISO 17294-2	0,41	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins e)
Kobber	EN ISO 17294-2	8,8	mg/kg TS		0,5	Eurofins e)
Krom	EN ISO 17294-2	11	mg/kg TS		0,5	Eurofins e)
Nikkel	EN ISO 17294-2	9,8	mg/kg TS		0,5	Eurofins e)
Sink	EN ISO 17294-2	25	mg/kg TS		2	Eurofins e)
Totalt organisk karbon	ISO 14137	0,9	% TS		0,1	Eurofins
Acefen	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,010	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins e)
Acefenylol	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,010	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins e)
Anticen	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,010	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins e)
Benzol(x)antacen	Intern metode (EKSTERN_EF)	0,014	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins e)
Benzol(x)pyren	Intern metode (EKSTERN_EF)	0,020	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins e)
Benzol(x)fluoranten	Intern metode (EKSTERN_EF)	0,010	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins e)
Benzol(x)hijperylen	Intern metode (EKSTERN_EF)	0,016	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins e)
Benzol(x)fluoranten	Intern metode (EKSTERN_EF)	0,010	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins e)
Dibenzol(x,h)antacen	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,010	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins e)
Fluoranten	Intern metode (EKSTERN_EF)	0,015	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins e)
Fluoranten	Intern metode (EKSTERN_EF)	0,035	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins e)
Fluoren	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,010	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins e)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	Intern metode (EKSTERN_EF)	0,016	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins e)
Krysen+Triacetylen	Intern metode (EKSTERN_EF)	0,016	mg/kg TS	45%	0,01	Eurofins e)
Naftalen	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,010	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins e)
Pyren	Intern metode (EKSTERN_EF)	0,029	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins e)
PCB 101	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,00050	mg/kg TS	40%	0,0005	Eurofins e)
PCB 119	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,00050	mg/kg TS	40%	0,0005	Eurofins e)
PCB 135	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,00050	mg/kg TS	40%	0,0005	Eurofins e)
PCB 153	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,00050	mg/kg TS	40%	0,0005	Eurofins e)
PCB 180	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,00050	mg/kg TS	40%	0,0005	Eurofins e)
PCB 28	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,00050	mg/kg TS	40%	0,0005	Eurofins e)
PCB 52	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,00050	mg/kg TS	40%	0,0005	Eurofins e)
Sum PCB 7	Intern metode (EKSTERN_EF)	nd	mg/kg TS	20%		Eurofins
Toluylen (TBT)	Intern metode (EKSTERN_EF)	7,4	mg/kg TS	45%	1	Eurofins d)
Tarstoff %	Intern metode (EKSTERN_EF)	45,8	%	5%	0,1	Eurofins e)

a) Eurofins Environment Testing Norway AS, NS/EN ISO/IEC 17025:2005 NA TEST 003

e) Eurofins Environment Testing Sweden AB, ISO/IEC 17025 SWEDAC 1125

**NIVA**

Norsk institutt for vannforskning

Line Romm

Laboratorisjef

Rapporten er elektronisk signert

Tegnforklaring

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Måleenhet, LOQ: Kvantifiseringsgrense

Analyserapporten må kun gjengi i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultater gjelder kun for den porten som er testet.

Side 3 av 3

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)