

Undersøkelser av bunnsediment utenfor Gjørundet 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

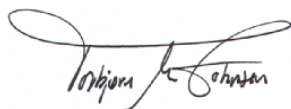
Tittel Undersøkelser av bunnsediment utenfor Gjøesundet avfallsplass	Løpenr. (for bestilling) 6883-2015	Dato
	Prosjektnr. Undernr. O-15097	Sider Pris
Forfatter(e) Torbjørn M. Johnsen og Jarle Håvardstun	Fagområde Marine miljøgifter	Distribusjon Fri
	Geografisk område Møre og Romsdal	Trykket NIVA

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

Sammenheng

Analysen av sedimentprøver tatt i mars 2015 på tre stasjoner utenfor Gjøesundet 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. PAH₁₆-konsentrasjonen på stasjonen nærmest avfallsplassen tilsvarte tilstandsklasse II «God», mens på de to andre stasjonene var PAH₁₆ på bakgrunnsnivå. For flere av enkeltkomponentene innen PAH₁₆ var det svakt forhøyede konsentrasjoner (tilstandsklasse II). PCB₇ 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. Gjøesundet	4. Gjøesundet



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

Sammendrag	5
Summary	6
1. Innledning	7
2. Materiale og metoder	7
3. Analyseresultater	12
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
4. Konklusjon	15
5. Litteratur	16
Vedlegg A.	17

Sammendrag

I mars 2015 ble det på oppdrag fra Giske kommune gjennomført prøvetaking av sjøbunnen på tre stasjoner utenfor Gjørundet avfalls plass 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 avfalls plassen.

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 PAH₁₆ 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 PAH₁₆ 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.

PCB₇ 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

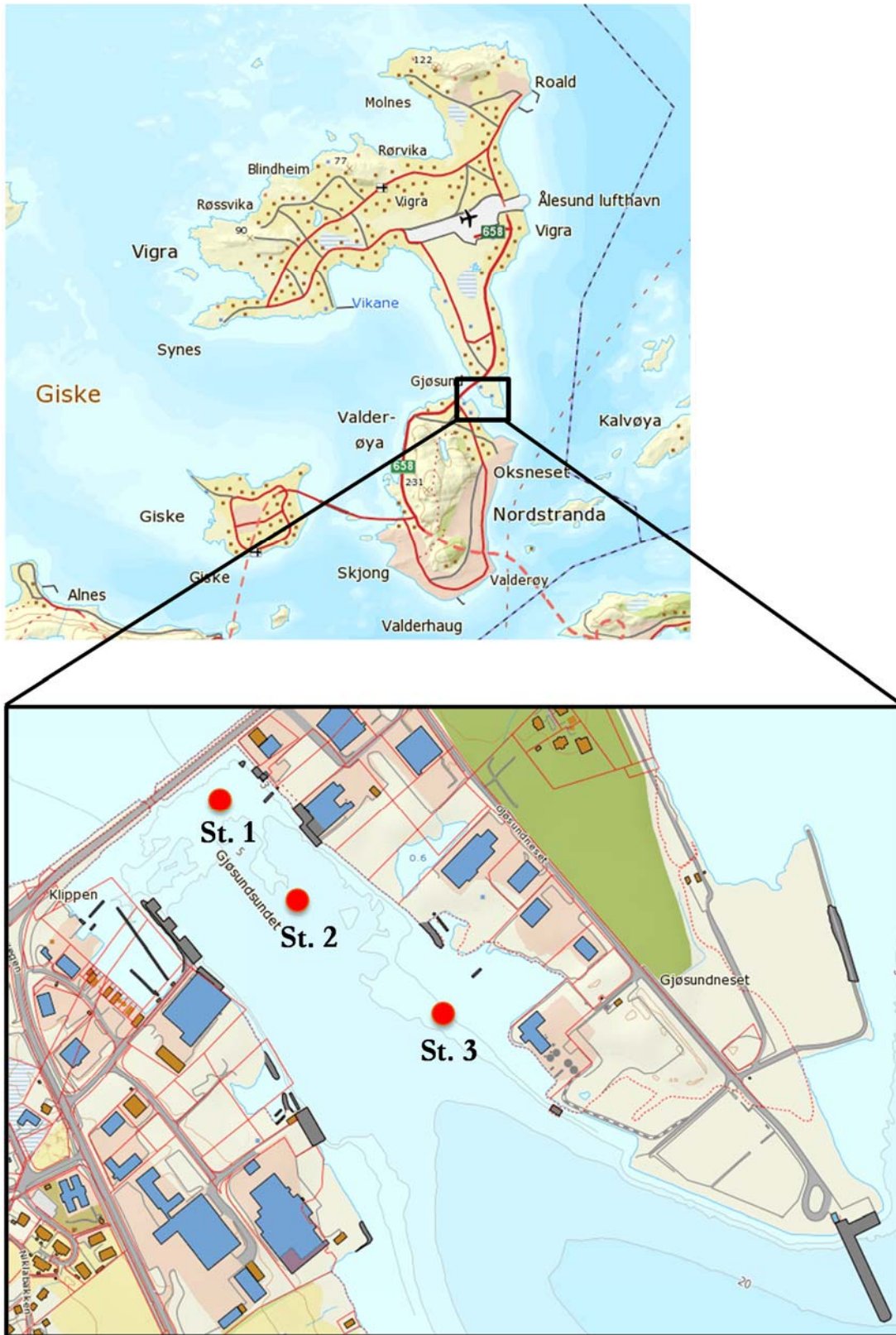
Sør på øya Vigra har Giske kommune tidligere hatt et avfallsdeponi - Gjørundet avfallsplass. I 2001 gjennomførte NIVA innsamling og analyser av sediment som viste svake overkonsentrasjoner av miljøgiften PAH (Johnsen 2001). Etter en inspeksjon av Fylkesmannen i Møre og Romsdal i 2014 ble det registrert 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 Gjørundet besto av skjellsand og fint sediment. Innsamlingen gjennomført 3. mars 2015 ble derfor tatt ved bruk av håndholdt 0,1 m² 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 båten 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 Gjørundet 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 bifenyler).



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



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



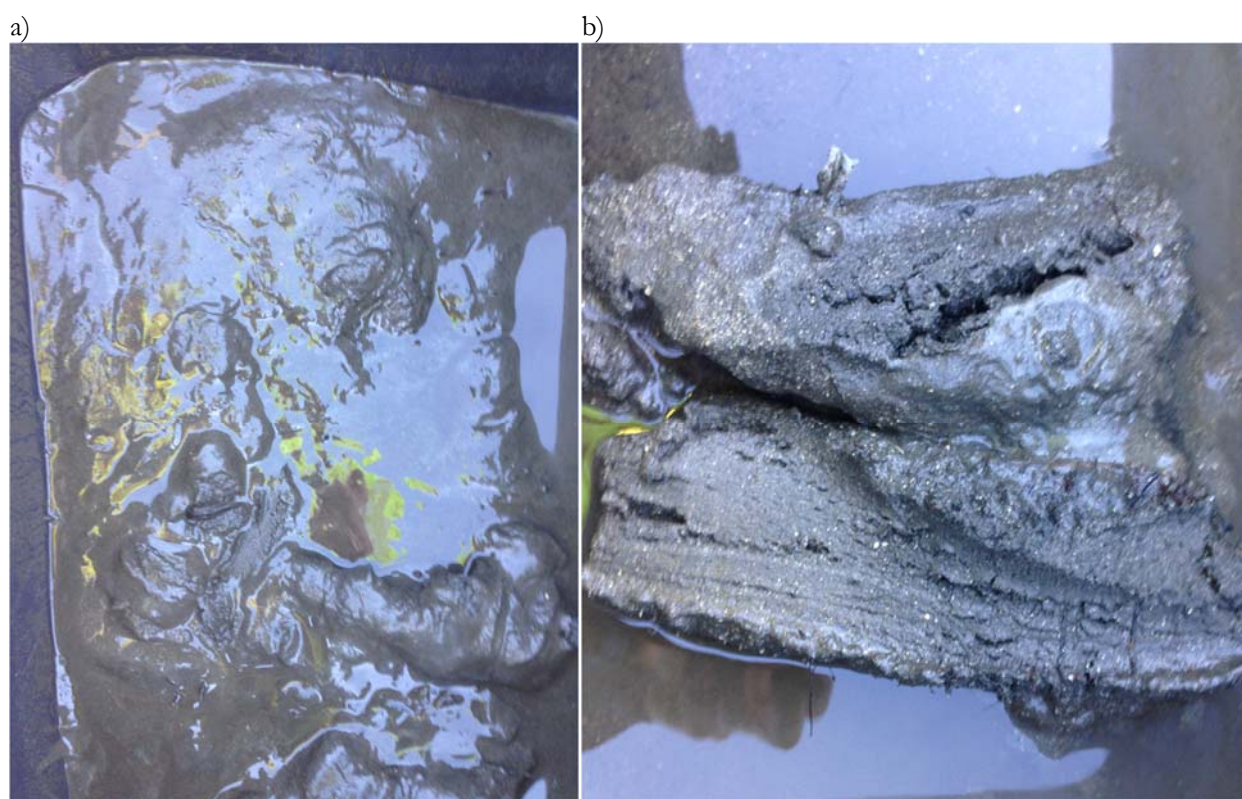
Figur 3. Bilde tatt like ved St. 3 mot øst i retning mot gammel fyllplass.

Tabell 1. Stasjonsangivelse for prøvetaking i Gjosundet ved Gjosundneset 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 Gjosundet utenfor Gjosundet avfallsplass.

Stasjon	Dyp (m)	Grabb nr	Fyllingsgrad i grabb	Sedimentbeskrivelse
1	4	1	1/2	Grå overflate noe mørkere under. Svak H ₂ S lukt. Børstemark
	4,5	2	1/2	Grå overflate noe mørkere under. Svak H ₂ S lukt. Børstemark
	4,5	3	3/4	Grå overflate noe mørkere under. Svak H ₂ S lukt. Børstemark
	4	4	3/4	Mørkt sandig og fast sediment. Levende skjell og børstemark. Ingen H ₂ S lukt.
2	6,5	1	full	Mørkt sandig og fast sediment. Levende skjell og børstemark. Ingen H ₂ S lukt.
	7	2	3/4	Mørkt sandig og fast sediment. Slangestjerner og tarerester. Ingen H ₂ S lukt.
	6,5	3	3/4	Mørkt sandig og fast sediment. Slangestjerner og tarerester. Ingen H ₂ S lukt.
	6,5	4	full	Fast grått og sandig sediment. børstemark. Ingen H ₂ S lukt.
3	5	1	1/2	Brunt, sandig og fast sediment. Ingen synlige levende dyr. Ingen H ₂ S lukt.
	5	2	1/2	Brunt, sandig og fast sediment. Ingen synlige levende dyr. Ingen H ₂ S lukt.
	4,5	3	1/2	Brunt, sandig og fast sediment, noe skjellrester. Ingen synlige levende dyr. Ingen H ₂ S lukt.
	5	4	1/2	Brunt, sandig og fast sediment. Noe skjellrester. Ingen synlige levende dyr. Ingen H ₂ 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 mg/kg TS	Pb mg/kg TS	Cd mg/kg TS	Cu mg/kg TS	Cr mg/kg TS	Hg mg/kg TS	Ni mg/kg TS	Zn mg/kg TS	TBT 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 PAH₁₆.

PAH₁₆ lå på bakgrunnsnivå (tilstandsklasse I) på St.2 og St.3, mens konsentrasjonen av PAH₁₆ på St. 1 gir tilstandsklasse II «God». Tilstandsklasse II strekker seg fra 300 til 2000 µg PAH₁₆/kg TS. Dette viser at konsentrasjonen av PAH₁₆ på St.1 er like over grenseverdien mellom tilstandsklasse I og II.

Mange av enkeltkomponentene innen PAH₁₆ 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	Acen-aftylene	Acen-aften	Fluoren	Fenantren	Antracen	Fluoranten	Pyren	Benzo(a)-antracen	Krysen/Trifenylen	Benzo(b)-fluoranten	Benzo(k)-fluoranten	Benzo(a)-pyren	Ideno(1,2,3-cd)pyren	Dibenzo(a,h)antraen	Benzo(ghi)-perylene	Sum PAH ₁₆
	µg/kg TS	µg/kg TS	µg/kg TS	µg/kg TS	µg/kg TS	µg/kg TS	µg/kg TS	µg/kg TS	µg/kg TS	µg/kg TS	µg/kg TS	µg/kg TS	µg/kg TS	µg/kg TS	µg/kg TS	µg/kg TS	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 (PCB₇).

Analyseresultatene viser at ingen av de 7 analyserte PCB-kongenene ble registrert over deteksjonsnivået på 0,5 µg/kg TS. Dermed var konsentrasjonene av PCB₇ 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	PCB52	PCB101	PCB118	PCB138	PCB153	PCB180	ΣPCB ₇
	µg/kg TS	µg/kg TS	µg/kg TS	µg/kg TS	µg/kg TS	µg/kg TS	µg/kg TS	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 PAH₁₆ 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 PAH₁₆-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 PCB₇ 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 ₁₆	PCB ₇
		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 PAH₁₆ 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 PAH₁₆ 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.

PCB₇ 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.



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

ANALYSERAPPORT



RapportID: 445

Analyseoppdrag: 118-655
Versjon: 1
Dato: 10.06.2015

Provenr.: NR-2015-03264
Provetype: SEDIMENT
Provemerking: ST. 1 (I+II+III+IV)28.04.2015
Kommentar:

Provetakningsdato: 30.04.2015
Prove mottatt dato: 30.04.2015
Analyseperiode: 14.05.2015 (- 09.06.2015)

Analysevariabel	Metode	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
<2 µm	ISO 11277 mod	5,4	% TS		1	Eurofins
<63 µm	ISO 11277 mod	6,1	% TS		1	Eurofins
Kvikksolv	Intern metode (EKSTERN_EF)	0,021	mg/kg TS		0,001	Eurofins c)
Arsen	EN ISO 17294-2	5,6	mg/kg TS		0,5	Eurofins c)
Bly	EN ISO 17294-2	7,3	mg/kg TS		0,5	Eurofins c)
Kadmium	EN ISO 17294-2	0,41	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins c)
Kobber	EN ISO 17294-2	21	mg/kg TS		0,5	Eurofins c)
Krom	EN ISO 17294-2	18	mg/kg TS		0,3	Eurofins c)
Nikkel	EN ISO 17294-2	12	mg/kg TS		0,5	Eurofins c)
Sink	EN ISO 17294-2	56	mg/kg TS		2	Eurofins c)
Totalt organisk karbon	ISO 13137	3,2	% TS		0,1	Eurofins
Ace-naften	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,010	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
Ace-naftylen	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,010	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
Antracen	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,010	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
Benzo[a]antracen	Intern metode (EKSTERN_EF)	0,028	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
Benzo[a]pyren	Intern metode (EKSTERN_EF)	0,035	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
Benzo[b]fluoranten	Intern metode (EKSTERN_EF)	0,058	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins c)
Benzo[g,h,i]perylene	Intern metode (EKSTERN_EF)	0,023	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
Benzo[k]fluoranten	Intern metode (EKSTERN_EF)	0,018	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
Dibenzo[a,h]antracen	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,010	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
Fenantren	Intern metode (EKSTERN_EF)	0,020	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
Fluoranten	Intern metode (EKSTERN_EF)	0,065	mg/kg TS	25%	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)	0,026	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
Krysen+Trifenylen	Intern metode (EKSTERN_EF)	0,036	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)	0,054	mg/kg TS	25%	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 138	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
Tabutyltinn (TBT)	Intern metode (EKSTERN_EF)	5,4	µg/kg TS	45%	1	Eurofins a)
Torrstoff %	Intern metode (EKSTERN_EF)	54,4	%	5%	0,1	Eurofins c)

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

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

Analysereporten må kun gjengis 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, NS/EN ISO/IEC 17025:2005 NA TEST 003
c) Eurofins Environment Testing Sweden AB, ISO/IEC 17025 SWEDAC 1125

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

Provetakningsdato: 30.04.2015
Prove mottatt dato: 14.05.2015 (- 09.06.2015
Analyseperiode:

Analysevariabel	Metode	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
<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		0,3	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 13137	1,7	% TS		0,1	Eurofins
Acenafthen	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,010	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
Acenafnylen	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,010	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
Antracen	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,010	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
Benzo[a]antracen	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[g,h,i]perylene	Intern metode (EKSTERN_EF)	0,013	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
Benzo[k]fluoranten	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,010	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
Dibenz[a,h]antracen	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,010	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
Fenantren	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)
Krysen+Trifenylene	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 138	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
Tributyltinn (TBT)	Intern metode (EKSTERN_EF)	10	µg/kg TS	45%	1	Eurofins a)
Torrstoff %	Intern metode (EKSTERN_EF)	54,5	%	5%	0,1	Eurofins c)

a) Eurofins Environment Testing Norway AS, NS/EN ISO/IEC 17025:2005 NA TEST 003
c) Eurofins Environment Testing Sweden AB, ISO/IEC 17025 SWEDAC 1125

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

Provetakningsdato: 30.04.2015
Prove mottatt dato: 14.05.2015 (- 09.06.2015
Analyseperiode:

Analysevariabel	Metode	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
<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: Måleusikkerhet, LOQ: Kvantifiseringsgrense

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

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

Provetakningsdato:
 Prove mottatt dato: 30.04.2015
 Analyseperiode: 14.05.2015 (- 09.06.2015)

Analysevariabel	Metode	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Kvikksolv	Intern metode (EKSTERN_EF)	0,009	mg/kg TS		0,001	Eurofins c)
Arsen	EN ISO 17294-2	6,6	mg/kg TS		0,5	Eurofins c)
Bly	EN ISO 17294-2	9,2	mg/kg TS		0,5	Eurofins c)
Kadmium	EN ISO 17294-2	0,41	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins c)
Kobber	EN ISO 17294-2	8,8	mg/kg TS		0,5	Eurofins c)
Krom	EN ISO 17294-2	11	mg/kg TS		0,3	Eurofins c)
Nikkel	EN ISO 17294-2	8,0	mg/kg TS		0,5	Eurofins c)
Sink	EN ISO 17294-2	25	mg/kg TS		2	Eurofins c)
Totalt organisk karbon	ISO 13137	0,9	% TS		0,1	Eurofins
Aceaften	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,010	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
Aceaflylen	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,010	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
Antraeen	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,010	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
Benzo[a]antracen	Intern metode (EKSTERN_EF)	0,014	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
Benzo[a]pyren	Intern metode (EKSTERN_EF)	0,020	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
Benzo[b]fluoranten	Intern metode (EKSTERN_EF)	0,030	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
Benzo[g,h,i]perylene	Intern metode (EKSTERN_EF)	0,016	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
Benzo[k]fluoranten	Intern metode (EKSTERN_EF)	0,010	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
Dibenzo[a,h]antraeen	Intern metode (EKSTERN_EF)	<0,010	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
Fenantren	Intern metode (EKSTERN_EF)	0,015	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
Fluoranten	Intern metode (EKSTERN_EF)	0,035	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)	0,016	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
Krysen+Trifenylene	Intern metode (EKSTERN_EF)	0,016	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)	0,029	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 138	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
Tributyltinn (TBT)	Intern metode (EKSTERN_EF)	7,6	µg/kg TS	45%	1	Eurofins a)
Torrstoff %	Intern metode (EKSTERN_EF)	65,8	%	5%	0,1	Eurofins c)

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

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



Norsk institutt for vannforskning

Line Roaas

Laboratoriesjef

Rapporten er elektronisk signert

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

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

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

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 • post@niva.no