

# Tiltaksorientert overvåking av Hemnefjorden i 2018. Overvåking for Wacker Chemicals Norway AS.



# RAPPORT

**Hovedkontor**

Gaustadalléen 21  
0349 Oslo  
Telefon (47) 22 18 51 00

**NIVA Region Sør**

Jon Lilletuns vei 3  
4879 Grimstad  
Telefon (47) 22 18 51 00

**NIVA Region Innlandet**

Sandvikaveien 59  
2312 Ottestad  
Telefon (47) 22 18 51 00

**NIVA Region Vest**

Thormøhlensgate 53 D  
5006 Bergen  
Telefon (47) 22 18 51 00

**NIVA Danmark**

Njalsgade 76, 4. sal  
2300 København S, Danmark  
Telefon (45) 39 17 97 33

Internett: [www.niva.no](http://www.niva.no)

Tittel Tiltaksorientert overvåking av Hemnefjorden i 2018. Overvåking for Wacker Chemicals Norway AS.	Løpenummer 7335-2019	Dato 29.01.2019
Forfatter(e) Sigurd Øxnevad	Fagområde Miljøgifter - marin	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Trøndelag	Sider 36

Oppdragsgiver(e) Wacker Chemicals Norway AS	Oppdragsreferanse Herulf E. Vitsø
	Utgitt av NIVA Prosjektnummer 180290

<p>Sammendrag</p> <p>NIVA har gjennomført tiltaksorientert overvåking av Hemnefjorden i 2018 på oppdrag for Wacker Chemicals Norway AS. Overvåkingsprogrammet er utført i henhold til vannforskriften på bakgrunn av hvilke stoffer som bedriften har utslipp av til Hemnefjorden. Hensikten med overvåkingen har vært å identifisere hvorvidt bedriftens utslipp påvirker vannforekomstens kjemiske tilstand og økologiske tilstand. Det ble gjort analyser av PAH-forbindelser og metaller i prøver av blåskjell fra fire stasjoner og i sedimentprøver fra seks stasjoner. Det ble ikke målt konsentrasjoner i blåskjellprøvene som overskred grenseverdi (EQS) for noen av de prioriterte stoffene. Blåskjellstasjonene var derfor i «god kjemisk tilstand». De to sedimentstasjonene utenfor deponiområdet viste lavere konsentrasjoner av PAH-forbindelser i 2018 enn i 2015. Den ene sedimentstasjonen utenfor deponiområdet var i «ikke god kjemisk tilstand» på grunn av en liten overskridelse av EQS for en av PAH-forbindelsene. En sedimentprøve tatt utenfor kaiområdet var i «ikke god kjemisk tilstand» på grunn av overskridelse av EQS for fire PAH-forbindelser. Det ble påvist at sedimentet på den andre siden av fjorden (i Grøtvågen) er noe forurenset av PAH-forbindelser. Sedimentet fra Grøtvågen overskred EQS for tre PAH-forbindelser, med konsentrasjoner tilsvarende <i>moderat</i> og <i>dårlig</i> jfr. Miljødirektoratets inndeling i tilstandsklasser. Det kan derfor ikke utelukkes at PAH-konsentrasjonene som ble påvist på stasjon S1 i overvåkingen i 2015 kan skyldes påvirkning fra Grøtvågen.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Fire emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Tiltaksorientert overvåking</li> <li>Wacker Chemicals Norway</li> <li>Hemnefjorden</li> <li>Kjemisk tilstand</li> </ol>	<p>Four keywords</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Operational monitoring</li> <li>Wacker Chemicals Norway</li> <li>Hemnefjord</li> <li>Chemical status</li> </ol>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Denne rapporten er kvalitetssikret iht. NIVAs kvalitetssystem og godkjent av:

*Sigurd Øxnevad*  
Prosjektleder

*Sissel Ranneklev*  
Kvalitetssikrer

*Marianne Olsen*  
Forskningsleder

ISBN 978-82-577-7070-9  
NIVA-rapport ISSN 1894-7948

**Tiltaksorientert overvåking av Hemnefjorden i  
2018**

Overvåking for Wacker Chemicals Norway AS

## Forord

Denne rapporten presenterer tiltaksorientert overvåking av Hemnefjorden i 2018, som er gjennomført i henhold til vannforskriften. Overvåkingen er utført av Norsk institutt for vannforskning (NIVA) på oppdrag for Wacker Chemicals Norway AS, etter pålegg fra Miljødirektoratet om iverksettelse av tiltaksrettet overvåking. Sigurd Øxnevad har vært prosjektleder hos NIVA, og utført innsamling av blåskjell og sedimentprøver. AquaGen på Kyrksæterøra takkes for bruk av båt og god hjelp ved sedimentprøvetakingen. Kontaktperson hos Wacker Chemicals Norway AS har vært Herulf E. Vitsø.

Takk til kolleger ved NIVA som har bidratt til prosjektet. Arbeidet ble fordelt som følger:

- Opparbeiding av blåskjellprøver: Lise Tveiten
- Kjemiske analyser: Veronica Sæther Eftevåg, Anne Luise Ribeiro og personell ved Eurofins
- Kartproduksjon: John Rune Selvik
- Overføring av data til Vannmiljø: Roar Brænden
- Faglig kvalitetssikring av rapporten er utført av Sissel Ranneklev og Marianne Olsen

Grimstad, 29.01.2019.

Sigurd Øxnevad

---

---

# Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Introduksjon.....</b>	<b>7</b>
1.1	Tiltaksorientert overvåking.....	7
1.2	Bakgrunnsinformasjon om virksomheten og utslippene.....	10
1.3	Vannforekomsten .....	11
1.4	Utslippspunkter, stasjonsvalg og andre kilder til forurensninger i vannforekomsten.....	11
<b>2</b>	<b>Metode .....</b>	<b>15</b>
2.1	Prøvetaking av blåskjell .....	15
2.2	Prøvetaking av sediment .....	16
2.3	Kjemiske analyser .....	17
2.4	Vurdering av kjemisk og økologisk tilstand ved undersøkte stasjoner.....	18
<b>3</b>	<b>Resultater .....</b>	<b>19</b>
3.1	Kjemisk tilstand og tilstandsklasser i sedimentene .....	19
3.2	Kjemisk tilstand basert på blåskjell og sedimentprøver .....	20
3.3	Vurdering av vannregionspesifikke stoffer mot grenseverdier .....	21
3.4	Oversikt over kjemisk tilstand for alle stasjoner.....	22
3.5	Vurdering av blåskjellprøvene i forhold til beregnede høye bakgrunnskonsentrasjoner .....	23
<b>4</b>	<b>Oppsummering.....</b>	<b>24</b>
<b>5</b>	<b>Referanser.....</b>	<b>25</b>

## Sammendrag

NIVA har gjennomført tiltaksorientert overvåking av Hemnefjorden i 2018 på oppdrag for Wacker Chemicals Norway AS. Overvåkingsprogrammet er utarbeidet i henhold til vannforskriften og godkjent av Miljødirektoratet. Programmet er utformet på bakgrunn av bedriftens utslippskomponenter til Hemnefjorden. I overvåkingen er det gjort analyser av PAH-forbindelser og metaller i prøver av blåskjell fra fire stasjoner og sediment fra seks stasjoner. To av sedimentprøvene ble tatt utenfor Grøtvågen, og de fire andre prøvene ble tatt utenfor bedriftens nærområde.

Konsentrasjonen av metaller og PAH-forbindelser i blåskjell var lavere enn grenseverdiene (EQS) for prioriterte stoffer. Blåskjellstasjonene i nærområdet til Wacker Chemicals Norway er derfor klassifisert til å være i god kjemisk tilstand. Den ene sedimentstasjonen utenfor deponiområdet er klassifisert til ikke god kjemisk tilstand på grunn av en liten overskridelse av EQS for en av PAH-forbindelsene. De to sedimentstasjonene utenfor deponiområdet var mindre forurenset av PAH-forbindelser i 2018 enn i 2015. Sedimentstasjonen utenfor kaiområdet er klassifisert til ikke god kjemisk tilstand på grunn av overskridelse av EQS for fire PAH-forbindelser. Det ble påvist at sedimentet i Grøtvågen er noe forurenset av PAH-forbindelser. Sedimentet fra Grøtvågen overskred EQS for tre PAH-forbindelser, med konsentrasjoner tilsvarende moderat og dårlig jfr. Miljødirektoratets inndeling i tilstandsklasse. Det kan derfor ikke utelukkes at PAH-forurenset sediment i Grøtvågen kan bidra til å forklare PAH-nivåene som ble påvist på stasjon S1 i overvåkingen i 2015.

## Summary

Title: Operational monitoring of the Hemnefjord in 2018. Monitoring on behalf of Wacker Chemicals Norway AS.

Year: 2019

Author: Sigurd Øxnevad

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN 978-82-577-7070-9

NIVA has conducted operational monitoring of the Hemnefjord on behalf of Wacker Chemicals Norway AS. The monitoring programme was prepared in accordance with the Water Frame Directive and approved by the Norwegian Environmental Agency. The programme was designed based on the company's discharges of contaminants to the Hemnefjord. Levels of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH), and metals were analysed in blue mussels from four stations and sediment samples from six stations. Four sediment samples were taken close to the smelting plant, and two sediment sample were taken outside Grøtvågen.

The concentrations of metals and PAHs in blue mussel were low, and no concentrations exceeded the EQS's for the priority substances. The blue mussel stations are therefore in "good chemical status". One sediment station outside the landfill area was in "not good chemical status" because of a slight exceedance of EQS-value for one of the PAH-compounds. The sediment station outside the quay area is classified to "not good chemical status" due to concentrations of four PAH compounds exceeding the EQS-values. It was shown that the sediment in Grøtvågen is somewhat contaminated by PAH compounds. The sediment from two stations at Grøtvågen was classified to "moderate" and "poor" condition, according to the Norwegian Environmental Agency's classification system. It cannot be ruled out that the sediment in Grøtvågen may be a source of PAH contamination, and might explain the PAH levels detected at station S1 in the monitoring in 2015.

# 1 Introduksjon

## 1.1 Tiltaksorientert overvåking

Ved implementeringen av vannforskriften er det fastsatt konkrete og målbare miljømål som i hovedsak gjelder for alle vannforekomster, ved at «god kjemisk tilstand» og minimum «god økologisk tilstand» skal oppnås. Vannforskriften har som mål å sikre beskyttelse og bærekraftig bruk av vannmiljøet, og om nødvendig skal det iverksettes tiltak for at miljømålene nås.

Vannforskriften gis nå med hjemmel i både forurensningsloven, plan- og bygningsloven, vannressursloven og naturmangfoldsloven. Hjemmel i naturmangfoldsloven gjør det klarere at vannforskriften også gjelder for kystvannforekomster som utsettes for annen påvirkning enn det som klart kan anses som forurensning, for eksempel fysiske tiltak i kystvann som påvirker strømforhold og vannmengde, samt påvirkning fra levende dyr og planter som for eksempel fremmede organismer. De siste rettelsene i Vannforskriften ble gjort 14.01.2019 (<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2006-12-15-1446?q=vannforskriften>).

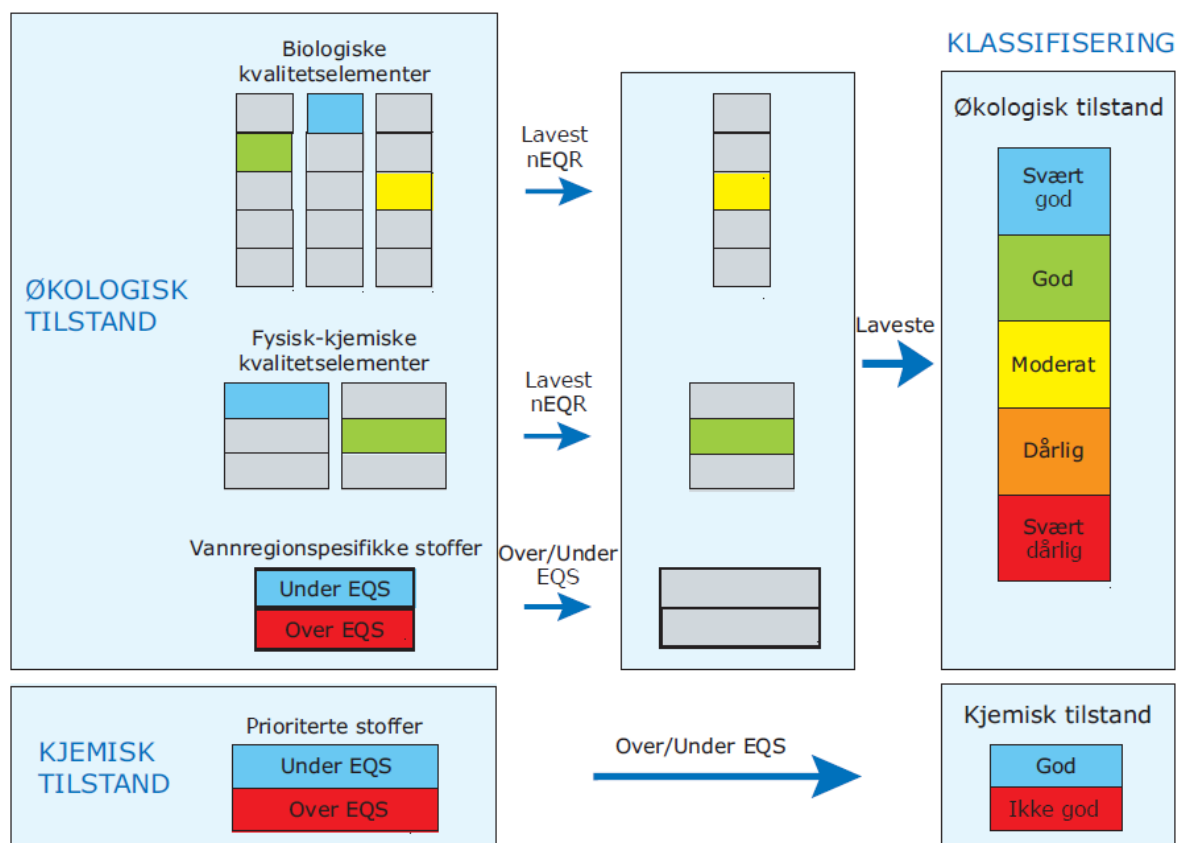
Fundamentalt i vannforskriften er karakteriseringen og klassifiseringen av vannforekomster. Karakteriseringen inndeler vannforekomster i vanntyper, identifiserer belastninger og miljøvirkninger av disse belastningene, mens klassifiseringen definerer den faktiske tilstanden i en vannforekomst basert på systematisk overvåking.

**Økologisk tilstand** for overflatevann viser dagens miljøtilstand i vannforekomsten, både når det gjelder artssammensetning, struktur og virkemåte for økosystemet. Økologisk tilstand i en vannforekomst skal klassifiseres på grunnlag av biologiske kvalitetselementer, med fysiske og kjemiske forhold som støtteparametere. Det skal anvendes spesifiserte parametere og indekser for hvert kvalitetselement. Som grunnlag for klassifisering av økologisk tilstand skal det for disse parametere og indeksene angis spesifikke grenseverdier for ulike vanntyper som gjør det mulig å angi avvik fra naturtilstand (Direktoratsgruppens veileder 02:2018).

**Kjemisk tilstand** for overflatevann bestemmes på bakgrunn av konsentrasjoner av prioriterte stoffer målt i vann, sediment eller biota. I vannforskriften er det nå 45 stoffer og stoffgrupper som er definert som prioriterte stoffer. Dette er stoffer som utgjør vesentlig risiko for eller via vannmiljøet. For disse stoffene er det utviklet grenseverdier eller miljøkvalitetsstandarder (EQS: environmental quality standard), som er en grense mellom god og dårlig kjemisk tilstand. Er de målte konsentrasjonene av prioriterte stoffer under grenseverdien settes tilstand til «oppnår god», og er den over settes tilstand til «oppnår ikke god». Det er nå grenseverdier for 45 prioriterte stoffer i vann, 23 stoffer i biota og 28 stoffer i sediment.

Dersom det er utslipp eller forekomst av andre stoffer utover listen over prioriterte stoffer er det viktig å vurdere disse for å gi et helhetlig bilde av miljøtilstanden. I henhold til vannforskriftens vedlegg V, tabell 1.1, skal forurensning fra andre stoffer enn de prioriterte, som er påvist tilført vannforekomsten i betydelige mengder inngå som kvalitetselement i klassifisering av økologisk tilstand. Disse stoffene omtales som vannregionspesifikke stoffer. Disse stoffene klassifiseres ved bruk av grenseverdier på samme måte som for prioriterte stoffer men inngår i klassifisering av vannforekomster som et økologisk støtte-element.

I **Figur 1** vises en prinsippskisse for klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand i en vannforekomst.



**Figur 1.** Prinsippskisse som viser klassifisering av miljøtilstand i en vannforekomst. Flere kvalitetselementer inngår i vurdering av økologisk tilstand, inkludert konsentrasjoner av vannregionspesifikke stoffer, mens prioriterte stoffer legges til grunn for kjemisk tilstandsvurdering. Konsentrasjonene måles mot fastsatte miljøkvalitetsstandarder, såkalte EQS-verdier (Environmental Quality Standards), også kalt grenseverdier. Det kvalitetselementet som har dårligst tilstand styrer utfallet av den økologiske tilstandsklassifiseringen. Dersom biologiske kvalitetselementer er bestemt til «god» eller «svært god» kan den økologiske tilstanden nedgraderes til «moderat» dersom det er overskridelse av grenseverdi for vannregionspesifikke stoffer.

For å fastslå tilstanden til en vannforekomst er det i vannforskriften lagt føringer for forvaltningen i forhold til overvåkingen, og det opereres med tre ulike overvåkingsstrategier: basisovervåking, tiltaksorientert overvåking og problemkartlegging. Tiltaksorientert overvåking iverksettes i vannforekomster som anses å stå i fare for ikke å nå miljømålene, eventuelt for å vurdere endringer i tilstanden som følge av iverksatte tiltak. Overvåkingen pålegges av Miljødirektoratet eller annen forurensningsmyndighet med hjemmel i forurensningsloven og bekostes av forurenser, etter prinsippet om at «påvirker betaler».

Tiltaksorientert overvåking skal utføres med sikte på å:

- fastslå tilstanden til vannforekomster som anses å stå i fare for ikke å nå miljømålene, og
- vurdere eventuelle endringer i tilstanden til slike vannforekomster som følge av tiltaksprogrammer

Programmet kan endres i løpet av gyldighetstiden for en vannforvaltningsplan for vannregionen på grunnlag av opplysninger innsamlet i henhold til kravene i vedlegg II og vedlegg V i Vannforskriften, særlig for å muliggjøre en reduksjon i frekvensen dersom virkningen ikke er vesentlig eller den relevante belastningen er fjernet. Tiltaksorientert overvåking skal utføres på alle vannforekomster

som på grunnlag av virkningsvurderingen i henhold til vedlegg II i Vannforskriften eller basisovervåkingen anses å stå i fare for ikke å nå miljømålene, og for vannforekomster som det slippes ut prioriterte stoffer i. Det skal velges overvåkingslokaliteter som angitt i regelverket som fastsetter den relevante miljøkvalitetsnorm. I alle andre tilfeller, herunder i forbindelse med prioriterte stoffer når det ikke er gitt spesifikk veiledning i regelverket, skal overvåkingslokalitetene velges som følger:

- For vannforekomster som er i fare som følge av betydelige punktkildebelastninger, skal det være tilstrekkelig mange overvåkingspunkter innen hver vannforekomst til at omfang og konsekvenser av punktkildebelastningene kan vurderes. Dersom en vannforekomst er utsatt for en rekke punktkildebelastninger, kan overvåkingspunktene velges slik at omfang og konsekvenser av belastningene kan vurderes i sin helhet.
- For vannforekomster som er i fare som følge av betydelige diffuse kildebelastninger, skal det være tilstrekkelig mange overvåkingspunkter innen et utvalg av vannforekomstene til at omfang og konsekvenser av de diffuse kildebelastningene kan vurderes. Valget av vannforekomster skal være slik at de er representative for de relative risikoene for forekomster av diffuse kildebelastninger, og for de relative risikoene for at god tilstand ikke oppnås for overflatevann.
- For vannforekomster som er i fare som følge av betydelige hydromorfologiske belastninger, skal det være tilstrekkelig mange overvåkingspunkter innen et utvalg av vannforekomstene til at omfang og konsekvenser av de hydromorfologiske kildebelastningene kan vurderes. Valget av vannforekomster skal være slik at de er karakteristiske for den samlede virkningen av hydromorfologiske belastninger som alle vannforekomstene er utsatt for.

For å vurdere omfanget av belastningen som vannforekomstene er utsatt for, skal man overvåke kvalitetselementer som er karakteristiske for belastningene som vannforekomsten(e) er utsatt for. For å vurdere virkningene skal man etter relevans overvåke:

- Parametere som er karakteristiske for det eller de biologiske kvalitetselementene som er mest følsomme for de belastningene som vannforekomstene er utsatt for.
- Alle prioriterte stoffer som slippes ut, og alle andre forurensende stoffer som slippes ut i betydelige mengder
- Parametere som er karakteristiske for det hydromorfologiske kvalitetselement som er mest følsomt for den identifiserte belastningen.

NIVA gjennomførte en tiltaksrettet overvåking for Wacker Chemicals Norway AS (heretter omtalt som Wacker Chemicals) i 2015 (Øxnevad m.fl. 2015). Overvåkingen ble gjort i henhold til vannforskriften og var tilpasset bedriftens utslipp til vannforekomsten. Da ble det gjort undersøkelse av bunnfauna og det ble utført analyser av miljøgifter i sediment og blåskjell. De undersøkte stasjonene ble klassifisert for kjemisk og økologisk tilstand i henhold til veileder M-241 og veileder TA-1467/97, basert på konsentrasjoner av prioriterte stoffer og vannregionspesifikke stoffer. Bunnfauna ble undersøkt på tre stasjoner i 2015, og viste at stasjonene var i enten god og svært god økologisk tilstand. Det var overskridelser av grenseverdier for prioriterte stoffer på tre av sedimentstasjonene. Overskridelsene var for PAH-forbindelsene naftalen, fluoranten, benzo(b)fluoranten, indeno(1,2,3-cd)pyren og benzo(g,h,i)perylene. Tre av sedimentstasjonene ble derfor klassifisert til å være i ikke god kjemisk tilstand. Det var også overskridelser av grenseverdier for vannregionspesifikke stoffer på de samme tre stasjonene: pyren, benzo(a)antracen, krysen og dibenzo(a,h)antracen. To av stasjonene som hadde overskridelser ligger utenfor deponiet, og en stasjon (S1) ligger noe vekk fra bedriften i retning Grøtvågen. Blåskjellstasjonene var i god kjemisk tilstand.

Miljødirektoratet har i brev av 16.06.2017 pålagt Wacker Chemicals å gjennomføre overvåking i Hemnefjorden hvert tredje år i biota og hvert sjette år i sediment, med neste undersøkelse i 2018. Miljødirektoratet skrev videre at overvåkingen i 2015 ikke ga tilstrekkelig kartlegging av omfanget og spredningen av PAH i sedimentene, og at undersøkelse av sediment bør gjennomføres tidligere enn om seks år. Undersøkelsen i 2018 skulle derfor gjelde overvåking av miljøgifter i både biota og sediment. Det skulle gjøres undersøkelser for å kunne forklare forurensningen av PAH påvist ved stasjon S1, og undersøkelser av sediment utenfor bedriften for å finne den sannsynlige kilden til overskridelsene. NIVA har på oppdrag fra Wacker Chemicals gjennomført overvåkingen i 2018.

## 1.2 Bakgrunnsinformasjon om virksomheten og utslippene

Wacker Chemicals ligger på Kyrksæterøra i Hemne kommune og driver produksjon av silisium. Smelteverket har vært i virksomhet siden 1964 og har en årlig produksjon på ca. 50 000 tonn silisium. Bedriften produserer også mikrosilika fra oppsamlet silisiumstøv som dannes under produksjonen.

Wacker Chemicals har utslippstillatelse nr. 2010.0726.T fra 16.03.2010, sist endret den 16.09.2016. Utdrag av utslippstillatelsen fra Miljødirektoratet er gitt i **Tabell 1**.

**Tabell 1.** Utdrag av Wacker Chemicals sin utslippstillatelse til vann fra Miljødirektoratet. Data fra [www.norskeutslipp.no](http://www.norskeutslipp.no)

Utslippskomponent	Utslippskilde	Utslippsgrenser	Gjelder fra
		12-mnd middel	
<b>Suspendert stoff</b>	Kvartsvaskeanlegg	150 tonn	16.03.2010

I tillatelsen står det at prosessavløpsvannet og kjølevannet skal føres ut i sjø på en slik måte at innblandingen i vannmassene blir best mulig, og at kjølevannet ikke medfører temperaturendringer av betydning i resipienten.

Utslipet fra Wacker Chemicals inneholder suspendert stoff, metaller og PAH-forbindelser. En oversikt over utslippstall for de viktigste stoffene til vann for årene 2013 til 2017 er vist i **Tabell 2**. Det har skjedd en tydelig reduksjon i utslipp av suspendert stoff de siste årene. Det har også vært en betydelig reduksjon i utslipp av bly, sink og kobber fra 2015 til 2017. Bedriften hadde lavt utslipp av PAH-forbindelser i 2016 og 2017.

**Tabell 2.** Tall for Wacker Chemicals sine utslippskomponenter til vann. Data fra [www.norskeutslipp.no](http://www.norskeutslipp.no). Utslippsdataene er hentet ut 07.01.2019, men nye metoder for å beregne utslippsdata kan føre til endringer i rapportering av nåværende og historiske data hos [www.norskeutslipp.no](http://www.norskeutslipp.no).

Utslippskomponent	2013	2014	2015	2016	2017
Arsen (kg/år)	I.R.	I.R.	0,38	1,71	0,06
Bly (kg/år)	I.R.	I.R.	4,49	5,07	0,01
Kadmium (kg/år)	I.R.	I.R.	0,06	0,05	0,01
Kobber (kg/år)	I.R.	I.R.	12,46	4,78	0,38
Krom (kg/år)	I.R.	I.R.	2,35	0,31	0,56
Kvikksølv (kg/år)	I.R.	I.R.	0,00	0,00	0,00
Nikkel (kg/år)	I.R.	I.R.	2,26	0,47	0,15
Sink (kg/år)	I.R.	I.R.	68,62	9,69	26,15
PAH16-USEPA (kg/år)	I.R.	I.R.	2,82	0,07	0,07
Suspendert tørrstoff (tonn/år)	115,00	137,12	89,52	67,07	51,35

I.R. = ikke rapportert

Bedriften har et eget deponi, Lagunen, for deponering av inert industriavfall, hvor det er installert miljøbrønner for overvåking av sigevann.

### 1.3 Vannforekomsten

Vannforekomst Hemnefjorden – Kyrksæterøra (ID 0320030104-C) er karakterisert som en ferskvannspåvirket beskyttet fjord, og har et areal på 14,753 km<sup>2</sup>. Vannforekomsten er i Vann-Nett vurdert til å ha god økologisk tilstand. Kjemisk tilstand i vannforekomsten er satt til dårlig ([www.vann-nett.no](http://www.vann-nett.no)). Kjemisk tilstand er vurdert å være dårlig på grunn av overskridelser av grenseverdi for flere av de prioriterte stoffene.

### 1.4 Utslippspunkter, stasjonsvalg og andre kilder til forurensninger i vannforekomsten

Wacker Chemicals har utslipp til sjø fra kvartsvaskeanlegg, fra vasking av transportslange etter leveranse av mikrosilika-slurry og fra kjølevannssystemer. Bedriften har også hatt utslipp fra granuleringsanlegg, men dette ble avsluttet i 2010. Utslipppet av kjølevann til sjø er på 6 m dyp (**Figur 2**).

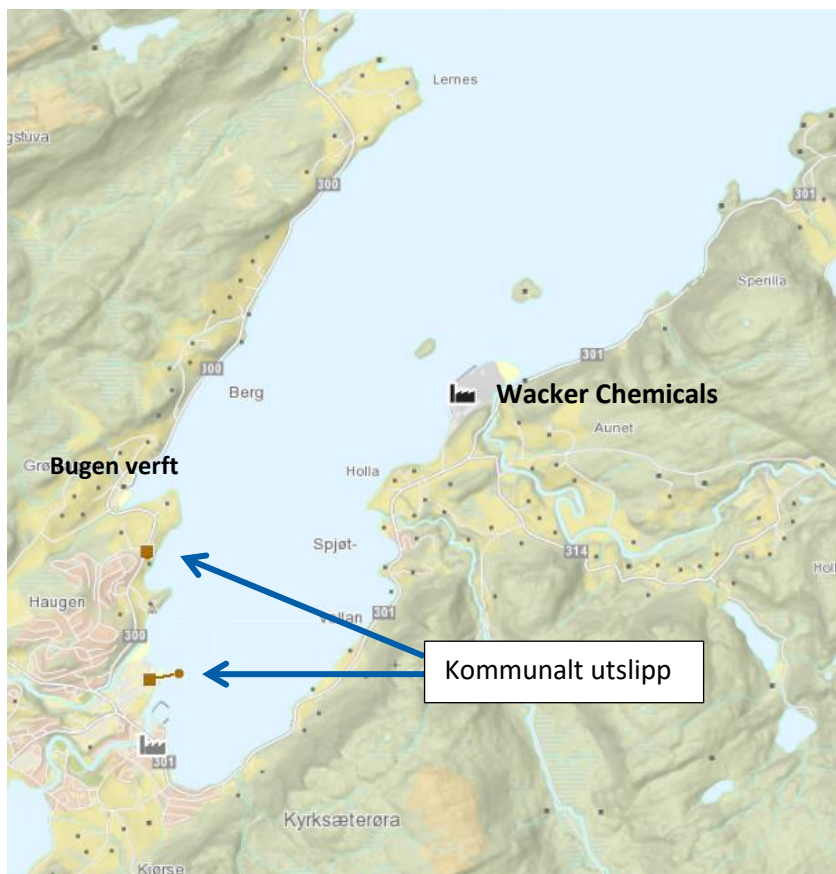


**Figur 2.** Kart med detaljer for bedriftsområdet til Wacker Chemicals. Utslippspunktet er på 6 m dyp. Kartet er laget av Wacker Chemicals.

For å få ren nok kvarts vaskes den i bedriftens kvartsvaskeanlegg. Etter vask går vaskevannet til et settlingsbasseng før det går ut til sjø. Settlingsbassenget reduserer mengden suspendert stoff i vannet. Det suspenderte stoffet i vaskevannet inneholder i hovedsak fint silisiumdioksid, men også noen andre stoffer som blir vasket av kvartsen. Bunnfallet i settlingsbassenget samles opp og deponeres i eget deponi. Etter settlingsbassenget går utslippet til sjø. Ved leveranse av mikrosilika til båt blir transportslangen vasket ved kai etter leveranse. Vaskevannet går videre til sjø.

Transportslangen inneholder mikrosilika-slurry som stort sett er bestående av silisiumdioksid. Leveransen skjer 1-2 ganger pr måned. Verket benytter både lukkede og åpne kjølevannssystemer på ovnene. Det lukkede systemet varmeveksler sjøvann med ferskvann, slik at kun oppvarmet sjøvann går ut til sjø, og dette er maksimalt 20°C over inntakstemperatur. I det åpne systemet kjøles ovnene i åpne fordampningstårn før overskuddsvannet blir sluppet ut til sjø. Kjølevannet tilsettes en korrosjonshemmende kjemikalie (IKM Envirocool 284). Restene av kjemikalie blir med til sjø med overskuddsvannet fra kjøleprosessen.

Andre potensielle forurensningskilder til vannforekomsten kan være småbåthavna innerst i Hemnefjorden og avrenning fra forurenset grunn fra Bugen Verft i Grøtvågen. Forurensning kan også komme fra kommunalt avløpsanlegg innerst i fjorden (**Figur 3**).



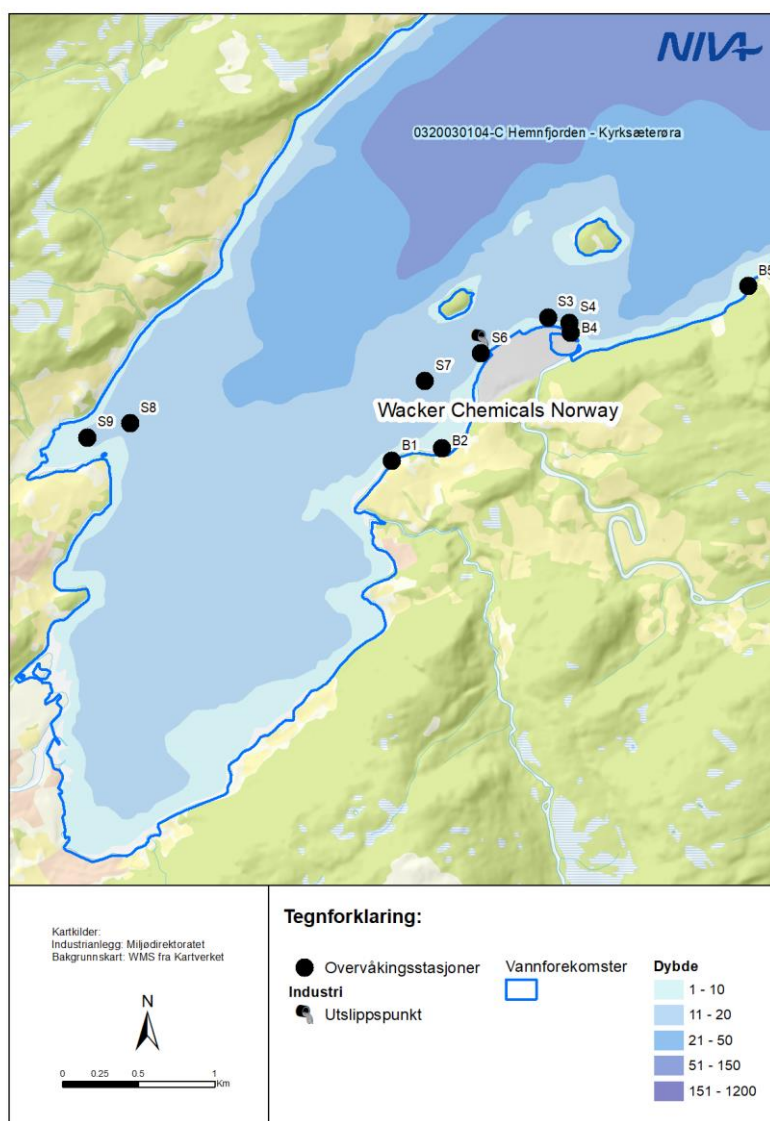
**Figur 3.** Plassering av bedriften med markering av kommunale utslipp innerst i Hemnefjorden.

Det har vært gjort undersøkelser av forurensning i overflatevann, feiestøv og sandfangkummer hos Wacker Chemicals (Grønning 2014) og det ble funnet forhøyede konsentrasjoner av tungmetaller i prøvene. Forhøyede konsentrasjoner av PAH og oljeforbindelser ble også funnet i feiestøv og sediment. Undersøkelser av forurensning i jord og grunnvann, utført av Golder Associates, har vist at deler av området var forurenset av oljeforbindelser, PAH og tungmetaller (Krokaas 2010). Etter disse undersøkelsene ble det utført tiltak for å rense opp de områdene hvor det ble påvist forurenset jord.

Det er gjort undersøkelse av bunnfauna i nærheten av utslippspunktet fra bedriften (Stokland 2001), og i en større del av Hemnefjorden (Stokland 2001). I undersøkelsen ble det funnet at bare bunnfaunaen nærmere enn 50 m fra utslippspunktet hadde påvisbare forskjeller fra referansestasjonen. Hemnefjorden utenfor Holla og Kyrksæterøra ble funnet å være moderat til svakt påvirket av utslippene fra bedriften med hensyn på bunnfauna (Stokland 2001). Bunnfauna ble undersøkt på tre stasjoner i 2015 (Øxnevad m.fl. 2015), og disse stasjonene var i god og svært god økologisk tilstand.

Alle prøvetakingsstasjonene fra programmet i 2018 er vist i **Figur 4**. Det ble samlet inn blåskjell fra en stasjon ved deponiområdet og fra to stasjoner litt sør for bedriften. Disse var valgt for å påvise eventuelle utslipp fra bedriften. I tillegg ble det samlet inn blåskjell fra en stasjon ca. 1.3 km utover fjorden (referansestasjon). Ved overvåkingen i 2015 var det overskridelser av grenseverdier for flere PAH-forbindelser på stasjon S1 (Øxnevad m.fl. 2015). Det var imidlertid ingen overskridelser av grenseverdier i sedimentprøvene på stasjon H1, som ligger mellom S1 og bedriften. Det antas derfor at PAH-nivåene i sedimentet på stasjon S1 kan skyldes påvirkning fra det nedlagte verftet i Grøtvtågen

og i 2018 ble det tatt sedimentprøver fra to stasjoner ved Grøtvågen (stasjon S8 og S9) for å avklare om dette kan være tilfelle. Det kan tenkes at PAH-forurensning spres via skipsaktivitet, lossing, lagring ved kai eller avrenning fra bedriftsområdet. Det ble derfor valgt å ta en sedimentprøve mellom den tidligere stasjon H1 og bedriften (S7), samt en sedimentprøve rett utenfor kaia ved bedriften (S6). I 2015 ble det påvist overskridelser av grenseverdier for PAH-forbindelser på to stasjoner like utenfor deponiet (stasjon S3 og S4). Det antas at årsaken til dette kan ha vært mellomlagring av elektrodemasse like i nærheten, og denne massen inneholdt en del støv. Elektrodemassen ble fjernet fra området i 2016. Det ble tatt nye prøver på disse stasjonene for å undersøke om tiltaket har medført endringer i sedimentet.



**Figur 4.** Wacker Chemicals beliggenhet, utslippspunkt og prøvetakingsstasjoner i Hemnefjorden for overvåkingen i 2018. Det ble samlet inn blåskjell fra stasjonene B1, B2, B4 og B5. Det ble tatt sedimentprøver på stasjonene S3, S4, S6, S7, S8 og S9.

## 2 Metode

### 2.1 Prøvetaking av blåskjell

Blåskjell ble samlet inn på fire stasjoner i Hemnefjorden, den 24. og 25. september 2018. Blåskjellene ble samlet inn i fjæra ved lavvann. Det ble samlet inn minst 20 skjell på hver stasjon (**Tabell 3**).

**Tabell 3.** Oversikt over antall blåskjell som ble samlet inn i Hemnefjorden i 2018.

Stasjon	Antall skjell	Størrelse (cm)	Posisjon
<b>B1 Hemnefjorden</b>	30	4 til 6	N: 63.3117 Ø: 9.1307
<b>B2 Hemnefjorden</b>	30	4 til 6	N: 63.3127 Ø: 9.1371
<b>B4 Hemnefjorden</b>	22	2 til 6	N: 63.32019 Ø: 9.1526
<b>B5 Hemnefjorden</b>	50	3 til 6	N: 63.3239 Ø: 9.1752

Blåskjellene ble funnet på stein og tang (**Figur 5**). På stasjon B4, ved deponiet, krevde det større innsats enn på de andre stasjonene å finne mange nok blåskjell.



**Figur 5.** Foto fra to av blåskjellstasjonene; stasjon B2 (venstre) og B5 (høyre).  
Foto: Sigurd Øxnevad, NIVA.

Blåskjellene ble lagt i rene plastposer av polyetylen og merket med prosjektnummer, stasjonskode og dato. Blåskjellprøvene ble fryst ned (<math>-20\text{ }^{\circ}\text{C}</math>) etter innsamling. Innsamlingen og håndteringen av blåskjellene er utført på en mest mulig skånsom måte og med minst mulig kontakt med annet materiale for å hindre kontaminering av potensielle miljøgifter. Prøvetakingen fulgte nasjonal standard for innsamling av blåskjell (NS 9434) og retningslinjer gitt i OSPAR (2012). Før opparbeiding ble blåskjellene tatt ut av fryser til tining. På laboratoriet ble det brukt engangshansker under opparbeidelsen av blåskjellene. Skallene ble skrapet rene for begroing med en kniv eller skalpell. Skjellene ble deretter åpnet skånsomt med skalpell med minst mulig kutt i de bløte delene og satt med den åpne siden ned i noen minutter for å la væske renne ut av skjellene. Blåskjellinmaten ble skrapet ut med en skalpell og samlet i et rent glødet prøveglass. Det ble brukt nytt skalpellblad for hver stasjon som ble opparbeidet.

## 2.2 Prøvetaking av sediment

Prøvetaking av sediment ble gjennomført 24. september 2018 fra innleid båt fra AquaGen på Kyrksæterøra. Sedimentprøvene ble tatt med en van Veen-grabb med prøvetakingsareal på 0,1 m<sup>2</sup> (**Figur 6**). Prøvene ble tatt fra de øvre 0 til 2 cm av sedimentoverflaten. Prøvetakingen ble gjort i henhold til NS-EN ISO 5667-19. Sedimentprøvene ble lagt på prøveglass, og transportert i kjølebagg til de ble lagt i fryser frem til analyse. Det ble tatt sedimentprøver på seks stasjoner (**Tabell 4**).



**Figur 6.** Foto fra prøvetaking utenfor kaiområdet ved Wacker Chemicals.  
Foto: Sigurd Øxnevad, NIVA.

**Tabell 4.** Oversikt over stasjonene hvor det ble samlet inn sediment i Hemnefjorden i 2018.

Stasjon	Posisjon
S3 Hemnefjorden	N: 63.33099 Ø: 9.14947
S4 Hemnefjorden	N: 63.32079 Ø: 9.15229
S6 Hemnefjorden	N: 63.31851 Ø: 9.14108
S7 Hemnefjorden	N: 63.31658 Ø: 9.1341
S8 Grøtvågen	N: 63.3125 Ø: 9.09607
S9 Grøtvågen	N: 63.31142 Ø: 9.09061

## 2.3 Kjemiske analyser

Prøver av blåskjell og sediment ble analysert for metaller og PAH-forbindelser (**Tabell 5**). Alle kjemiske analyser ble utført av Eurofins akkrediterte analyselaboratorium, som tilfredsstiller krav gitt i EU Direktiv 2009/90/EC.

**Tabell 5.** Oversikt over stoffene som ble analysert i overvåkingsprogrammet. Kjemisk tilstand bestemmes på bakgrunn av konsentrasjoner av de prioriterte stoffene. Vannregionspesifikke stoffer inngår i klassifisering av økologisk tilstand.

Parameter	
<b>Metaller</b>	
Kvikksølv	Prioritert stoff
Bly	Prioritert stoff
Kadmium	Prioritert stoff
Nikkel	Prioritert stoff
Krom	Vannregionspesifikt stoff
Kobber	Vannregionspesifikt stoff
Sink	Vannregionspesifikt stoff
<b>PAH-forbindelser</b>	
Antracen	Prioritert stoff
Benzo(a)pyren	Prioritert stoff
Benzo(g,h,i)perylene	Prioritert stoff
Benzo(b)fluoranten	Prioritert stoff
Benzo(k)fluoranten	Prioritert stoff
Fluoranten	Prioritert stoff
Indeno(1,2,3-cd)pyren	Prioritert stoff
Naftalen	Prioritert stoff
Acenaften	Vannregionspesifikt stoff
Acenaftylen	Vannregionspesifikt stoff
Benzo(a)antracen	Vannregionspesifikt stoff
Dibenso(ah)antracen	Vannregionspesifikt stoff
Fenantren	Vannregionspesifikt stoff
Fluoren	Vannregionspesifikt stoff
Krysen	Vannregionspesifikt stoff
Pyren	Vannregionspesifikt stoff
Tørrstoff	Støtteparameter
Total organisk karbon	Støtteparameter
Kornstørrelse < 63 µm	Støtteparameter

En oversikt over metoder og kvantifiseringsgrenser er gitt i vedlegg A.

## 2.4 Vurdering av kjemisk og økologisk tilstand ved undersøkte stasjoner

Resultatene er vurdert mot Miljødirektoratets fastsatte tilstandsklasser og EQS-verdier gitt i vannforskriften (veileder 02:2018, Direktoratgruppen vandirektivet 2018). Kjemisk tilstand blir bestemt til «god» eller «ikke god» avhengig av om konsentrasjon av prioriterte stoffer i sediment og biota overstiger EQS-verdi eller ikke (**Figur 1**). Økologisk tilstand skal klassifiseres på grunnlag av biologiske kvalitetselementer, med fysiske og kjemiske forhold som støtteparametere. Vannregionspesifikke stoffer klassifiseres ved bruk av grenseverdier på samme måte som for prioriterte stoffer og inngår i klassifisering av vannforekomster som et økologisk støtteelement, men legges ikke til grunn for vurdering av kjemisk tilstand i vannforekomsten. Ved overskridelse av grenseverdier for de vannregionspesifikke stoffene kan ikke økologisk tilstand bli bedre enn moderat, selv om biologiske kvalitetselementer gir en høyere tilstand isolert sett.

Resultatene er i tillegg vurdert mot Miljødirektoratets klassifiseringssystem som gjelder for konsentrasjoner av miljøgifter i sediment (men ikke for konsentrasjoner i biota) (Direktoratsgruppens veileder 02:2018). Utdrag av klassifiseringssystemet er vist i **Tabell 6**. I klassifiseringssystemet representerer klassene en forventet økende grad av skade på organismsamfunnet i vannsøylen og sedimentene. Klassegrensene er basert på tilgjengelig informasjon fra laboratorietester, risikovurderinger og dossierer om akutt og kronisk toksisitet på organismer.

**Tabell 6.** Klassifiseringssystem for sediment. Tabellen er hentet fra veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen 2018).

Klasse I Bakgrunn	Klasse II God	Klasse III Moderat	Klasse IV Dårlig	Klasse V Svært dårlig
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtidseksponering	Akutt toksiske effekter ved korttidseksponering	Omfattende toksiske effekter
Øvre grense: bakgrunn	Øvre grense: AA-QS, PNEC	Øvre grense: MAC-QS, PNEC <sub>akutt</sub>	Øvre grense: PNEC <sub>akutt</sub> *AF <sup>1)</sup>	

1) AF: sikkerhetsfaktor.

Øvre grense for klasse I representerer bakgrunnsverdier, og naturtilstanden der slike data foreligger. For de fleste av de menneskeskaptene miljøgiftene og der miljøgiften ikke har en naturlig kilde er øvre grense for klasse I satt til null. Kriteriene for øvre grense for klasse II og III i klassifiseringssystemet er i samsvar med vannforskriftens miljøkvalitetsstandarder for henholdsvis AA-EQS (kroniske effekter ved langtidseksponering) og MAC-EQS (grenseverdi for akutt toksiske effekter ved korttidseksponering). Øvre grense for klasse IV er basert på akutt toksisitet uten sikkerhetsfaktorer, og er grensen for mer omfattende toksiske effekter. Alle klassegrensene utenom øvre grense for klasse I er beregnet ut fra risiko/effekt.

## 3 Resultater

### 3.1 Kjemisk tilstand og tilstandsklasser i sedimentene

I alle sedimentprøvene var konsentrasjoner av metaller i klasse I (**Tabell 7**), og de metallene som inngår i de prioriterte stoffene var dermed også under EQS. På stasjon S4 (utenfor deponiet Lagunen) var sedimentet i moderat tilstand (klasse III) med hensyn til fem av PAH-forbindelsene. Sedimentet på de to stasjonene utenfor deponiet (S3 og S4) hadde lavere konsentrasjoner av PAH-forbindelser nå enn i 2015. Sedimentet utenfor kaiområdet (stasjon S6) var i moderat tilstand for fire PAH-forbindelser og i dårlig tilstand (klasse IV) for tre PAH-forbindelser. Sedimentet ved stasjon S7 hadde konsentrasjoner av PAH-forbindelser i bakgrunn (klasse I) og god tilstand (klasse II). Sedimentprøvene tatt utenfor Grøtvågen (stasjon S8 og S9) var i moderat og dårlig tilstand for tre av PAH-forbindelsene, og PAH-konsentrasjonene var altså høyere enn på stasjonene når bedriften. Det kan derfor ikke utelukkes at de høye PAH-konsentrasjonene som ble påvist på stasjon S1 i overvåkingen i 2015 kan skyldes påvirkning fra Grøtvågen.

**Tabell 7.** Konsentrasjoner av metaller og PAH-forbindelser i sedimentprøver tatt i Hemnefjorden 24. september 2018. Resultatene er klassifisert i henhold til veileder 02:2018. I tabellen er de prioriterte stoffene markert med \*, og vannregionspesifikke stoffer er markert med \*\*.

		Klasse I Bakgrunn	Klasse II God tilstand	Klasse III Moderat tilstand	Klasse IV Dårlig tilstand	Klasse V Svært dårlig tilstand	
<b>Parameter</b>	<b>Enhet</b>	<b>St. S3</b>	<b>St. S4</b>	<b>St. S6</b>	<b>St. S7</b>	<b>St. S8</b>	<b>St. S9</b>
Kvikksølv*	mg/kg tørrvekt	0,009	0,009	0,014	0,007	0,028	0,037
Arsen**		3,2	3,4	3,8	2,4	2,5	2,6
Bly*		4,7	5	11	5,1	5	8,5
Kadmium*		0,059	0,048	0,036	0,021	0,022	0,031
Kobber**		16	14	12	7,7	6,4	8,1
Krom**		31	32	26	27	22	23
Nikkel*		16	17	14	13	22	16
Sink**		33	42	40	28	22	25
Acenaften**	µg/kg tørrvekt	<10	15	43	<10	18	10
Acenaftylene**		<10	<10	<10	<10	<10	<10
Antracen*		<10	23	59	<10	40	23
Benzo(a)antracen**		33	92	160	13	120	72
Benzo(a)pyren*		31	93	170	15	100	73
Benzo(b,j)fluoranten*		51	150	270	26	130	100
Benzo(g,h,i)fluoranten*		19	59	87	10	50	46
Benzo(k)fluoranten*		14	34	90	<10	47	33
Dibenzo(a,h)antracen**		<10	14	20	<10	11	<10
Fenantren**		35	120	280	18	140	85
Fluoranten*		68	210	380	30	240	160
Fluoren**		<10	16	38	<10	15	<10
Indeno(1,2,3-cd)pyren*		27	57	79	<10	47	41
Krysen**		27	78	140	11	88	54
Naftalen*		<10	27	54	<10	<10	<10
Pyren**		53	150	260	22	180	120
Sum PAH16 eks LOQ			360	1100	2100	150	1200

### 3.2 Kjemisk tilstand basert på blåskjell og sedimentprøver

Det var ingen overskridelse av grenseverdi (EQS) for de prioriterte stoffene kvikksølv eller PAH-forbindelsene antracen, benzo(a)pyren, fluoranten og naftalen (**Tabell 8**) i noen av blåskjellprøvene. Kjemisk tilstand på blåskjellstasjonene er derfor klassifisert som «god».

**Tabell 8.** Kjemisk tilstand for blåskjell fra Hemnefjorden. Kjemisk tilstand er klassifisert basert på prioriterte stoffer. Klassifiseringen er gjort i henhold til grenseverdier (EQS) gitt i veileder 02:2018. Tilstand er angitt som «god» (blått) eller «ikke god» (rødt) avhengig av om konsentrasjonene er under eller over fastsatt EQS.

Parameter	Enhet	EQS	St. B1	St. B2	St. B4	St. B5
Kvikksølv	µg/kg våtvekt	20	17	15	13	14
Antracen		2400	<0,331	0,261	<0,253	<0,288
Benzo(a)pyren		5	0,174	<0,101	0,211	0,374
Fluoranten		30	0,982	0,690	0,682	2
Naftalen		2400	<15,2	<14,9	<13,5	<12,0
<b>Kjemisk tilstand</b>			<b>God</b>	<b>God</b>	<b>God</b>	<b>God</b>

På stasjon S4 var det så vidt overskridelse av EQS for benzo(b,j)fluoranten (0,01 mg over EQS). På stasjon S6 var det overskridelse av EQS for fire PAH-forbindelser. Disse to sedimentstasjonene er derfor klassifisert som «ikke god» kjemisk tilstand (**Tabell 9**).

**Tabell 9.** Kjemisk tilstand for sediment i Hemnefjorden. Kjemisk tilstand klassifisert basert på prioriterte stoffer. Klassifiseringen er gjort i henhold til grenseverdier (EQS) gitt i veileder 02:2018. Tilstand er angitt som «god» (blått) eller «ikke god» (rødt) i forhold til om konsentrasjonene er under eller over fastsatt EQS.

Parameter	Enhet	Grenseverdi (EQS)	St. S3	St. S4	St. S6	St. S7	St. S8	St. S9
Kvikksølv	mg/kg tørrvekt	0,52	0,009	0,009	0,014	0,007	0,028	0,037
Bly		150	4,7	5	11	5,1	5	8,5
Kadmium		2,5	0,059	0,048	0,036	0,021	0,022	0,031
Nikkel		42	16	17	14	13	22	16
Antracen		0,0046	<0,01	0,023	0,059	<0,01	0,04	0,023
Benzo(a)pyren		0,18	0,031	0,093	0,17	0,015	0,1	0,073
Benzo(b,j)fluoranten		0,14	0,051	0,15	0,27	0,026	0,13	0,1
Benzo(g,h,i)fluoranten		0,084	0,019	0,059	0,087	0,01	0,05	0,046
Benzo(k)fluoranten		0,14	0,014	0,034	0,09	<0,01	0,047	0,033
Fluoranten		30	0,068	0,210	0,380	0,03	0,24	0,16
Indeno(1,2,3-cd)pyren		0,063	0,027	0,057	0,079	<0,01	0,047	0,041
Naftalen		0,027	<0,01	0,027	0,054	<0,01	<0,01	<0,01
<b>Kjemisk tilstand</b>			<b>God</b>	<b>Ikke god</b>	<b>Ikke god</b>	<b>God</b>	<b>God</b>	<b>God</b>

### 3.3 Vurdering av vannregionspesifikke stoffer mot grenseverdier

Arsen, kobber, krom og sink tilhører gruppen vannregionspesifikke stoffer, det gjør også åtte av PAH-forbindelsene. Det er fastsatt grenseverdier (EQS) for konsentrasjon av alle disse stoffene i sediment, men for biota er det bare fastsatt grenseverdi for benzo(a)antracen (**Tabell 10**). Det var ingen overskridelse av EQS for benzo(a)antracen i blåskjellene i denne undersøkelsen.

**Tabell 10.** Vurdering av vannregionspesifikke stoffer i blåskjell fra Hemnefjorden mot grenseverdi (EQS) gitt i veileder 02:2018. Ingen konsentrasjoner overstiger EQS.

Stoff	EQS	St. B1	St. B2	St. B4	St. B5
Benzo(a)antracen	304 µg/kg våtvekt	0,387	0,261	0,481	0,665

Sedimentet fra stasjon S4 overskred EQS for tre av PAH-forbindelsene, og det var overskridelse av EQS for fire av PAH-forbindelsene tatt utenfor kaianlegget (S6). Sedimentet tatt utenfor Grøtvågen overskred EQS for tre PAH-forbindelser (**Tabell 11**).

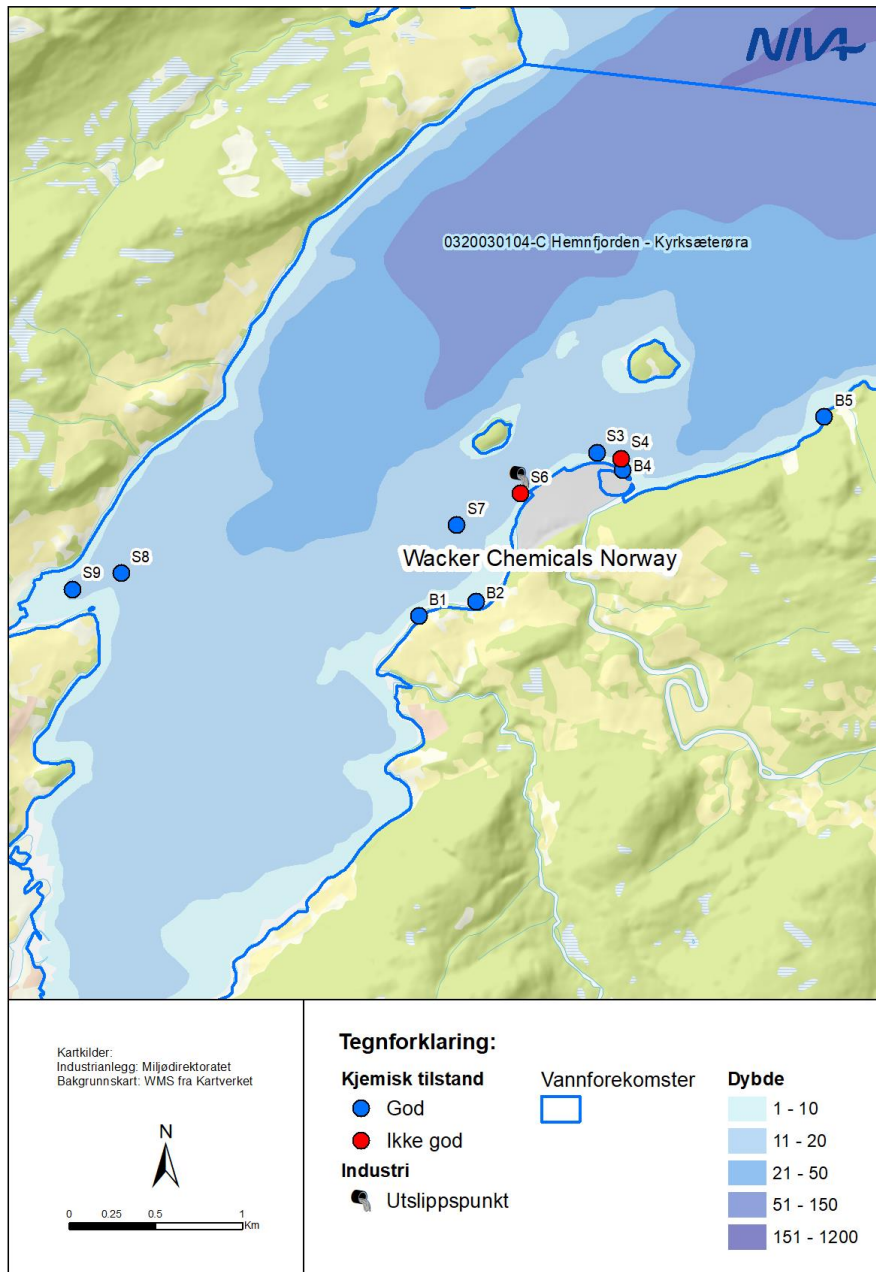
**Tabell 11.** Vurdering av vannregionspesifikke stoffer i sediment fra Hemnefjorden mot grenseverdier (EQS) gitt i veileder 02:2018. Konsentrasjoner som overstiger EQS er markert med svart.

Overskridelse av EQS betyr at stasjonen ikke oppnår miljømålet for vannregionspesifikke stoffer og økologisk tilstand kan ikke sette høyere enn moderat tilstand.

Parameter	Enhet	Grenseverdi (EQS)	St. S3	St. S4	St. S6	St. S7	St. S8	St. S9
Arsen	mg/kg tørrvekt	18	3,2	3,4	3,8	2,4	2,5	2,6
Kobber		84	16	14	12	7,7	6,4	8,1
Krom		660	31	32	26	27	22	23
Sink		139	33	42	40	28	22	25
Acenaften		0,1	<0,01	0,015	0,043	<0,01	0,018	0,01
Acenaftilen		0,033	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(a)antracen		0,06	0,033	0,092	0,16	0,013	0,12	0,072
Dibenzo(a,h)antracen		0,027	<0,01	0,014	0,02	<0,01	0,011	<0,01
Fenantren		0,78	0,035	0,12	0,28	0,018	0,14	0,085
Fluoren		0,15	<0,01	0,016	0,038	<0,01	0,015	<0,01
Krysen		0,028	0,027	0,078	0,14	0,011	0,088	0,054
Pyren		0,084	0,053	0,15	0,26	0,022	0,18	0,12

### 3.4 Oversikt over kjemisk tilstand for alle stasjoner.

I **Figur 7** vises en oversikt over kjemisk tilstand på alle stasjonene som inngikk i overvåkingsprogrammet for 2018.



**Figur 7.** Kart som viser kjemisk tilstand på de undersøkte stasjonene i Hemnefjorden i 2018. God kjemisk tilstand er angitt med blått og ikke god kjemisk tilstand er vist i rødt.

### 3.5 Vurdering av blåskjellprøvene i forhold til beregnede høye bakgrunnskonsentrasjoner

I **Tabell 12** vises konsentrasjoner for metaller i blåskjell fra Hemnefjorden. Det er ikke fastsatt hverken grenseverdier i vannforskriften eller tilstandsklasser for disse stoffene i biota. For likevel å kunne gi en vurdering av forurensningsgrad har vi derfor valgt å sammenligne de målte konsentrasjonene med beregnede verdier for høye bakgrunnskonsentrasjoner (PROREF, *provisional high reference concentration*) for metaller i blåskjell (Green m.fl. 2018). PROREF er beregnet på bakgrunn av konsentrasjoner i blåskjell fra en rekke stasjoner langs hele norskekysten med ulik grad av forurensning, og fra referansestasjoner. Dataene er hentet fra overvåkingsprosjektet «Miljøgifter i norske kystområder» (MILKYS), som NIVA har utført på oppdrag for Miljødirektoratet. Alle analysedata for referansestasjonene for årene 1992-2016 er lagt til grunn for beregningene av referansekonsentrasjoner, og 95-persentilen er valgt som verdi for høy referansekonsentrasjon. I blåskjellene fra overvåkingen i 2018 ble PROREF overskredet for krom og nikkel på stasjon B1 og B4, og for sink på stasjon B5.

**Tabell 12.** Konsentrasjon av metaller i blåskjell fra Hemnefjorden i 2018. I tabellen vises beregnede verdier for høye bakgrunnskonsentrasjoner (PROREF – *provisional high reference concentration*), som er utviklet for bruk i overvåking for Miljødirektoratet (Green m.fl. 2018). Blåskjellstasjoner i overvåkingen i 2018 med konsentrasjoner som overstiger PROREF-verdiene er markert med grå rute.

Parameter	Enhet	PROREF	St. B1	St. B2	St. B4	St. B5
Kadmium	mg/kg våtvekt	0,18	0,13	0,12	0,16	0,15
Krom		0,36	0,58	0,16	0,56	0,17
Kobber		1,42	0,81	0,84	0,77	1,2
Nikkel		0,29	0,35	0,15	0,45	0,16
Bly		0,2	0,15	0,086	0,086	0,072
Sink		17,7	14	17	15	20
Arsen		3,32	2,8	2,7	2,5	2,7

## 4 Oppsummering

Resultatene viser at blåskjellene i nærområdet til Wacker Chemicals Norway AS ikke overskrider grenseverdier for prioriterte stoffer fastsatt i vannforskriften, og kjemisk tilstand er derfor klassifisert som «god tilstand» for de undersøkte blåskjellstasjonene. Det var heller ikke overskridelse av grenseverdi fastsatt for det vannregionspesifikke stoffet benzo(a)antracen i blåskjell, som inngår i fastsettelse av økologisk tilstand.

Den ene sedimentstasjonen utenfor deponiområdet ble klassifisert som «ikke god kjemisk tilstand» på grunn av en liten overskridelse av grenseverdi for en av PAH-forbindelsene som hører til de prioriterte stoffene. De to sedimentstasjonene utenfor deponiområdet hadde lavere konsentrasjoner av PAH-forbindelser i 2018 enn i 2015. Sedimentstasjonen utenfor kaiområdet (S6) var i «ikke god kjemisk tilstand» på grunn av overskridelse av grenseverdi for fire prioriterte PAH-forbindelser. For de vannregionspesifikke stoffene var det overskridelser i sediment på stasjon S4, S6, S8 og S9 for stoffene benzo(a)antracen, dibenzo(a,h)antracen, krysen og pyren. Økologisk tilstand vil på grunn av dette ikke kunne fastsettes til bedre enn «moderat tilstand» på disse stasjonene.

Sedimentet fra Grøtvågen overskred grenseverdier for tre PAH-forbindelser, med konsentrasjoner tilsvarende *moderat* (klasse III) og *dårlig* (klasse IV) jfr. Miljødirektoratets inndeling i tilstandsklasse. Det kan ikke utelukkes at PAH-konsentrasjonene som ble påvist på stasjon S1 i overvåkingen i 2015 kan skyldes påvirkning fra Grøtvågen.

## 5 Referanser

Direktoratsgruppen vanddirektivet, 2018. Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann.

Direktiv 2009/90 EC, Technical specifications for chemical analysis and monitoring of water status, Pursuant to Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council.

Green, N.W., Schøyen, M. Hjermann, D., Øxnevad, S., Ruus, A., Lusher, A., Beylich, B., Lund, E., Tveiten, L., Jenssen, M.T.S., Ribeiro, A.L. & Bæk, K. 2018. Contaminants in coastal waters of Norway 2017. Miljøgifter i norske kystområder 2017. NIVA-rapport 7302-2018.

Haugen, R., Kjerstad, I. & Stokland, Ø. 2015. C-undersøkelse for Hemnfjorden. Hemne kommune. Rapport nr MCR-M-4815- Hemnfjorden-0515. Havbrukstjenesten AS.

Krokaas, T.I. 2010. Phase II ESA of the Fesil Site, Kyrksæterøra, Norway. Golder Associates. Report number 10509130039-1\_rev 1.

NS 9434:2017. Vannundersøkelse – Overvåking av miljøgifter i blåskjell (*Mytilus* spp.) – Innsamling av utplasserte eller stedeegne skjell og prøvebehandling. Water Quality – Monitoring of environmental contaminants in blue mussel (*Mytilus* spp.) – Collection of caged or native mussels and sample treatment. Utgave 1 (1.12.2017).

NS-EN ISO 5667-19. Vannundersøkelse. Prøvetaking. Del 19: Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder (ISO 5667-19:2004).

OSPAR 2012. JAMP [Joint Assessment and Monitoring Programme] Guidelines for Monitoring Contaminants in Biota. OSPAR Commission, ref.no. 99-02e.

Stokland, Ø. 2001. Undersøkelse av bløtbunnsfauna i Hemnefjorden utenfor Holla Metall, Hemne i Sør-Trøndelag, juni 2001. SINTEF rapport STTF66 F02017.

Vannforskriften, 2019. FOR-2006-12-15-1446, Forskrift om rammer for vannforvaltningen, [www.Lovdata.no](http://www.Lovdata.no)

Øxnevad, S., Brkljacic, M.S. & Borgersen, G. 2015. Tiltaksrettet overvåking av Hemnefjorden i henhold til vannforskriften. Overvåking for Wacker Chemicals Norway AS. NIVA-rapport 6944-2015.

## Vedlegg A. Analyserapporter

Oversikt over kjemiske analyser i blåskjell som er gjennomført i overvåkingsprogrammet.

Parameter	Akkreditert metode	Standardmetode	Kvantifiseringsgrense (LOQ)	Enhet	
Arsen	JA	NS EN ISO 17294-2	0,05	mg/kg våtvekt	
Bly			0,03		
Kadmium			0,001		
Krom			0,03		
Kobber			0,02		
Nikkel			0,04		
Sink			0,5		
Kvikksølv			NS-EN ISO 12846		0,005
Acenaften			JA		AM374.21
Acenaftylen					
Antracen					
Benzo(a)antracen					
Benzo(a)pyren					
Benzo(g,h,i)perylene					
Benzo(k)fluoranten					
Dibenso(ah)antracen					
Fenantren					
Fluoren					
Fluoranten					
Indeno(1,2,3-cd)pyren					
Krysen					
Naftalen					
Pyren					
Sum PAH-16					
Tørrstoffprosent	JA	NS 4764	0,02	%	

Oversikt over kjemiske analyser i sediment som er gjennomført i overvåkingsprogrammet.

Parameter	Akkreditert metode	Standardmetode	Kvantifiseringsgrense (LOQ)	Enhet
Arsen	JA	NS EN ISO 17294-2	0,5	mg/kg tørrvekt
Bly			0,5	
Kadmium			0,01	
Krom			0,5	
Kobber			0,5	
Nikkel			0,5	
Sink			2	
Kvikksølv			NS-EN ISO 17852	
Acenaften	JA	ISO 18287	0,01	mg/kg tørrvekt
Acenaftylen				
Antracen				
Benzo(a)antracen				
Benzo(a)pyren				
Benzo(g,h,i)perylene				
Benzo(k)fluoranten				
Dibenso(ah)antracen				
Fenantren				
Fluoren				
Fluoranten				
Indeno(1,2,3-cd)pyren				
Krysen				
Naftalen				
Pyren				
Sum PAH-16				
Tørrstoffprosent	JA	EN 12880	0,02	%



Gaustadalléen 21  
0349 Oslo  
Tel: 02348 / (+47) 22 18 51 00  
E-post: niva@niva.no

## ANALYSERAPPORT

RapportID: 10614

Kunde: Sigurd Øxnevad  
Prosjektnummer: O 180290 Wacker Chemicals Norway

Analyseoppdrag: 851-6529  
Versjon: 1  
Dato: 03.12.2018

Provenr.: NR-2018-11989  
Provetype: BIOTA  
Provetakningsdato: 26.09.2018 00.00.00  
Prove mottatt dato: 11.10.2018  
Analyseperiode: 23.10.2018 - 29.11.2018

Provermerking: B1 Hemnefjorden B1  
Stasjon : B1 Hemnefjorden B1  
Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell  
Vev : SB/Whole soft body  
Individnr: 1

## Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Kvikksolv	NS-EN ISO 12846	0,017	mg/kg V.V.	30%	0,005	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	2,8	mg/kg V.V.	30%	0,05	Eurofins
Bly	NS EN ISO 17294-2	0,15	mg/kg V.V.	40%	0,03	Eurofins
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	0,13	mg/kg V.V.	25%	0,001	Eurofins
Kobber	NS EN ISO 17294-2	0,81	mg/kg V.V.	25%	0,02	Eurofins
Krom	NS EN ISO 17294-2	0,58	mg/kg V.V.	30%	0,03	Eurofins
Nikkel	NS EN ISO 17294-2	0,35	mg/kg V.V.	40%	0,04	Eurofins
Sink	NS EN ISO 17294-2	14	mg/kg V.V.	25%	0,5	Eurofins
Acenaften	Internal Method 1	< 0,900	ng/g V.V.			Eurofins b)
Acenaftylen	Internal Method 1	< 0,280	ng/g V.V.			Eurofins b)
Antracen	Internal Method 1	< 0,331	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[a]antracen	Internal Method 1	0,387	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[a]pyren	Internal Method 1	0,174	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[b,i]fluoranten	Internal Method 1	0,778	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[g,h,i]perylen	Internal Method 1	0,205	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[k]fluoranten	Internal Method 1	0,183	ng/g V.V.			Eurofins b)
Dibenzo[a,h]antracen	Internal Method 1	< 0,103	ng/g V.V.			Eurofins b)
Fenantren	Internal Method 1	< 3,04	ng/g V.V.			Eurofins b)
Fluoranten	Internal Method 1	0,982	ng/g V.V.			Eurofins b)
Fluoren	Internal Method 1	< 1,22	ng/g V.V.			Eurofins b)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	Internal Method 1	0,155	ng/g V.V.			Eurofins b)
Krysen	Internal Method 1	0,663	ng/g V.V.			Eurofins b)
Naftalen	Internal Method 1	< 15,2	ng/g V.V.			Eurofins b)
Pyren	Internal Method 1	1,07	ng/g V.V.			Eurofins b)
Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ	Internal Method 1	4,60	ng/g V.V.			Eurofins b)
Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ	Internal Method 1	25,7	ng/g V.V.			Eurofins b)
Tørrestoff %	NA	14	%	12%	0,02	Eurofins

b) Eurofins - GfA Lab Service GmbH, DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14629-01-00

## Tegnforklaring:

\*: Ikke omfattet av akkrediteringen

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

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

For biota og sediment: Dersom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som våtvekt.

Side 1 av 4

Provenr.: NR-2018-11990  
 Provetype: BIOTA  
 Provetakningsdato: 26.09.2018 00.00.00  
 Prove mottatt dato: 11.10.2018  
 Analyseperiode: 23.10.2018 - 29.11.2018

Provemerking: B2 Hemnefjorden B2  
 Stasjon : B2 Hemnefjorden B2  
 Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell  
 Vev : SB/Whole soft body  
 Individnr: 1

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Kvikksolv	NS-EN ISO 12846	0,015	mg/kg V.V.	30%	0,005	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	2,7	mg/kg V.V.	30%	0,05	Eurofins
Bly	NS EN ISO 17294-2	0,086	mg/kg V.V.	40%	0,03	Eurofins
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	0,12	mg/kg V.V.	25%	0,001	Eurofins
Kobber	NS EN ISO 17294-2	0,84	mg/kg V.V.	25%	0,02	Eurofins
Krom	NS EN ISO 17294-2	0,16	mg/kg V.V.	50%	0,03	Eurofins
Nikkel	NS EN ISO 17294-2	0,15	mg/kg V.V.	40%	0,04	Eurofins
Sink	NS EN ISO 17294-2	17	mg/kg V.V.	25%	0,5	Eurofins
Acenaften	Internal Method 1	< 0,884	ng/g V.V.			Eurofins b)
Acenaftylen	Internal Method 1	< 0,318	ng/g V.V.			Eurofins b)
Antracen	Internal Method 1	< 0,238	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[a]antracen	Internal Method 1	0,261	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[a]pyren	Internal Method 1	< 0,101	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[b,j]fluoranten	Internal Method 1	0,581	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[g,h,i]perylene	Internal Method 1	0,157	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[k]fluoranten	Internal Method 1	0,123	ng/g V.V.			Eurofins b)
Dibenzo[a,h]antracen	Internal Method 1	< 0,101	ng/g V.V.			Eurofins b)
Fenantren	Internal Method 1	< 2,98	ng/g V.V.			Eurofins b)
Fluoranten	Internal Method 1	0,690	ng/g V.V.			Eurofins b)
Fluoren	Internal Method 1	< 1,20	ng/g V.V.			Eurofins b)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	Internal Method 1	< 0,101	ng/g V.V.			Eurofins b)
Krysen	Internal Method 1	0,474	ng/g V.V.			Eurofins b)
Naftalen	Internal Method 1	< 14,9	ng/g V.V.			Eurofins b)
Pyren	Internal Method 1	0,689	ng/g V.V.			Eurofins b)
Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ	Internal Method 1	2,97	ng/g V.V.			Eurofins b)
Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ	Internal Method 1	23,8	ng/g V.V.			Eurofins b)
Tørrestoff %	NA	15	%	12%	0,02	Eurofins

b) Eurofins - GfA Lab Service GmbH, DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14629-01-00

Provenr.: NR-2018-11991  
 Provetype: BIOTA  
 Provetakningsdato: 26.09.2018 00.00.00  
 Prove mottatt dato: 11.10.2018  
 Analyseperiode: 23.10.2018 - 29.11.2018

Provemerking: B4 Hemnefjorden B4  
 Stasjon : B4 Hemnefjorden B4  
 Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell  
 Vev : SB/Whole soft body  
 Individnr: 1

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Kvikksolv	NS-EN ISO 12846	0,013	mg/kg V.V.	30%	0,005	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	2,5	mg/kg V.V.	30%	0,05	Eurofins
Bly	NS EN ISO 17294-2	0,086	mg/kg V.V.	40%	0,03	Eurofins
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	0,16	mg/kg V.V.	25%	0,001	Eurofins
Kobber	NS EN ISO 17294-2	0,77	mg/kg V.V.	25%	0,02	Eurofins
Krom	NS EN ISO 17294-2	0,56	mg/kg V.V.	30%	0,03	Eurofins
Nikkel	NS EN ISO 17294-2	0,45	mg/kg V.V.	25%	0,04	Eurofins
Sink	NS EN ISO 17294-2	15	mg/kg V.V.	25%	0,5	Eurofins

Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen

< : Mindre enn, > : Større enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

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

For biota og sediment: Dersom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som våtvekt.

Side 2 av 4

Provenr.: NR-2018-11991 Provermerking: B4 Hemnefjorden B4  
 Provetype: BIOTA Stasjon : B4 Hemnefjorden B4  
 Provetakningsdato: 26.09.2018 00.00.00 Art : MYTTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell  
 Prove mottatt dato: 11.10.2018 Vev : SB/Whole soft body  
 Analyseperiode: 23.10.2018 - 29.11.2018 Individnr: 1

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Acenaften	Internal Method 1	< 0,798	ng/g V.V.			Eurofins b)
Acenaftylen	Internal Method 1	< 0,226	ng/g V.V.			Eurofins b)
Antracen	Internal Method 1	< 0,253	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[a]antracen	Internal Method 1	0,481	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[a]pyren	Internal Method 1	0,211	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[b,j]fluoranten	Internal Method 1	0,764	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[g,h,i]perylene	Internal Method 1	0,236	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[k]fluoranten	Internal Method 1	0,183	ng/g V.V.			Eurofins b)
Dibenzo[a,h]antracen	Internal Method 1	< 0,0912	ng/g V.V.			Eurofins b)
Fenantren	Internal Method 1	< 2,69	ng/g V.V.			Eurofins b)
Fluoranten	Internal Method 1	0,682	ng/g V.V.			Eurofins b)
Fluoren	Internal Method 1	< 1,08	ng/g V.V.			Eurofins b)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	Internal Method 1	0,165	ng/g V.V.			Eurofins b)
Krysen	Internal Method 1	0,674	ng/g V.V.			Eurofins b)
Naftalen	Internal Method 1	< 13,5	ng/g V.V.			Eurofins b)
Pyren	Internal Method 1	0,703	ng/g V.V.			Eurofins b)
Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ	Internal Method 1	4,10	ng/g V.V.			Eurofins b)
Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ	Internal Method 1	22,7	ng/g V.V.			Eurofins b)
Torrstoff %	NA	14	%	12%	0,02	Eurofins

b) Eurofins - GfA Lab Service GmbH, DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14629-01-00

Provenr.: NR-2018-11992 Provermerking: B5 Hemnefjorden B5  
 Provetype: BIOTA Stasjon : B5 Hemnefjorden B5  
 Provetakningsdato: 26.09.2018 00.00.00 Art : MYTTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell  
 Prove mottatt dato: 11.10.2018 Vev : SB/Whole soft body  
 Analyseperiode: 23.10.2018 - 29.11.2018 Individnr: 1

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Kvikksølv	NS-EN ISO 12846	0,014	mg/kg V.V.	30%	0,005	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	2,7	mg/kg V.V.	30%	0,05	Eurofins
Bly	NS EN ISO 17294-2	0,072	mg/kg V.V.	40%	0,03	Eurofins
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	0,15	mg/kg V.V.	25%	0,001	Eurofins
Kobber	NS EN ISO 17294-2	1,2	mg/kg V.V.	25%	0,02	Eurofins
Krom	NS EN ISO 17294-2	0,17	mg/kg V.V.	50%	0,03	Eurofins
Nikkel	NS EN ISO 17294-2	0,16	mg/kg V.V.	40%	0,04	Eurofins
Sink	NS EN ISO 17294-2	20	mg/kg V.V.	25%	0,5	Eurofins
Acenaften	Internal Method 1	< 0,805	ng/g V.V.			Eurofins b)
Acenaftylen	Internal Method 1	< 0,248	ng/g V.V.			Eurofins b)
Antracen	Internal Method 1	< 0,288	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[a]antracen	Internal Method 1	0,665	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[a]pyren	Internal Method 1	0,374	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[b,j]fluoranten	Internal Method 1	1,14	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[g,h,i]perylene	Internal Method 1	0,337	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[k]fluoranten	Internal Method 1	0,304	ng/g V.V.			Eurofins b)

Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen

< : Mindre enn, > : Større enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

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

For biota og sediment: Dersom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som våtvekt.

Side 3 av 4

Provenr.: NR-2018-11992  
 Provetype: BIOTA  
 Provetakningsdato: 26.09.2018 00.00.00  
 Prove mottatt dato: 11.10.2018  
 Analyseperiode: 23.10.2018 - 29.11.2018

Provemerking: B5 Hemnefjorden B5  
 Stasjon : B5 Hemnefjorden B5  
 Art : MYTTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell  
 Vev : SB/Whole soft body  
 Individnr: 1

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Dibenzo[a,h]antracen	Internal Method 1	< 0,0920	ng/g V.V.			Eurofins b)
Fenantren	Internal Method 1	3,39	ng/g V.V.			Eurofins b)
Fluoranten	Internal Method 1	2,00	ng/g V.V.			Eurofins b)
Fluoren	Internal Method 1	< 1,09	ng/g V.V.			Eurofins b)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	Internal Method 1	0,294	ng/g V.V.			Eurofins b)
Krysen	Internal Method 1	0,981	ng/g V.V.			Eurofins b)
Naftalen	Internal Method 1	< 12,0	ng/g V.V.			Eurofins b)
Pyren	Internal Method 1	1,79	ng/g V.V.			Eurofins b)
Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ	Internal Method 1	11,3	ng/g V.V.			Eurofins b)
Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ	Internal Method 1	25,8	ng/g V.V.			Eurofins b)
Tørrestoff %	NA	19	%	12%	0,02	Eurofins

b) Eurofins - GfA Lab Service GmbH, DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14629-01-00



Norsk institutt for vannforskning

Tine Olsen

Kvalitetsleder

Rapporten er elektronisk signert

Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen

< : Mindre enn, > : Større enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

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

For biota og sediment: Dersom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som våtvekt.

Side 4 av 4



Gaustadalléen 21  
0349 Oslo  
Tel: 02348 / (+47) 22 18 51 00  
E-post: niva@niva.no

## ANALYSERAPPORT

RapportID: 10309

Kunde: Sigmund Ørnevad  
Prosjektnummer: O 180290 Wacker Chemicals Norway

Analyseoppdrag:	851-6530
Versjon:	1
Dato:	01.11.2018

Provenr.:	NR-2018-11993	Provemerking:	S3 Hemnefjorden S3
Provetype:	SEDIMENT	Stasjon	: S3 Hemnefjorden S3
Provetakningsdato:	25.09.2018 00.00.00	KjerneID/Replikant	: A
Prove mottatt dato:	01.10.2018	Provetakingsdyp	: 0,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm
Analyseperiode:	04.10.2018 - 31.10.2018	Provetakingsmetode:	Unknown grab

## Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
<63 µm	Internal Method 6	23,8	% TS TS		0,1	Eurofins
Kvikksolv	028311mod/EN ISO17852mod	0,009	mg/kg TS TS	20%	0,001	Eurofins
Arsen	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	3,2	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Bly	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	4,7	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Kadmium	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	0,059	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Kobber	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	16	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Krom	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	31	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Nikkel	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	16	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Sink	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	33	mg/kg TS TS	25%	2	Eurofins
Totalt organisk karbon	EN 13137	2,1	% TS TS	15%	0,05	Eurofins
Acenaften	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Acenaftylen	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Antracen	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Benzo[a]antracen	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,033	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[a]pyren	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,031	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[b]fluoranten	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,051	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[g,h,i]perylene	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,019	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[k]fluoranten	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,014	mg/kg TS TS	30%	0,01	Eurofins
Dibenzo[a,h]antracen	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Fenantenren	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,035	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Fluoranten	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,068	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Fluoren	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Indeno[1,2,3-cd]pyren	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,027	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Krysen+Trifenylen	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,027	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Naftalen	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Pyren	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,053	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Sum PAH 16	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,36	mg/kg TS TS			Eurofins

## Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen

&lt; : Mindre enn, &gt; : Større enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

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

For biota og sediment: Dersom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som våtvekt.

Side 1 av 6

**Provenr.:** NR-2018-11993 **Provemerking:** S3 Hemnefjorden S3  
**Provetype:** SEDIMENT **Stasjon:** S3 Hemnefjorden S3  
**Provetakningsdato:** 25.09.2018 00.00.00 **KjerneID/Replikant:** A  
**Prove mottatt dato:** 01.10.2018 **Provetakningsdyp:** 0,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm  
**Analyseperiode:** 04.10.2018 - 31.10.2018 **Provetakningsmetode:** Unknown grab

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Tørrestoff %	EN 12880: 2001-02	56,7	%	5%	0,1	Eurofins

**Provenr.:** NR-2018-11994 **Provemerking:** S4 Hemnefjorden S4  
**Provetype:** SEDIMENT **Stasjon:** S4 Hemnefjorden S4  
**Provetakningsdato:** 25.09.2018 00.00.00 **KjerneID/Replikant:** A  
**Prove mottatt dato:** 01.10.2018 **Provetakningsdyp:** 0,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm  
**Analyseperiode:** 04.10.2018 - 31.10.2018 **Provetakningsmetode:** Unknown grab

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
<63 µm	Internal Method 6	29,0	% TS TS		0,1	Eurofins
Kvikksolv	028311mod/EN ISO17852mod	0,009	mg/kg TS TS	20%	0,001	Eurofins
Arsen	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	3,4	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Bly	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	5,0	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Kadmium	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	0,048	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Kobber	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	14	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Krom	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	32	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Nikkel	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	17	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Sink	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	42	mg/kg TS TS	25%	2	Eurofins
Totalt organisk karbon	EN 13137	2,6	% TS TS	15%	0,05	Eurofins
Acenaften	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,015	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Acenaftylen	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Antracen	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,023	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[a]antracen	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,092	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[a]pyren	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,093	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[b]fluoranten	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,15	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[g,h,i]perylen	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,059	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[k]fluoranten	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,034	mg/kg TS TS	30%	0,01	Eurofins
Dibenzo[a,h]antracen	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,014	mg/kg TS TS	30%	0,01	Eurofins
Fenantren	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,12	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Fluoranten	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,21	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Fluoren	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,016	mg/kg TS TS	30%	0,01	Eurofins
Indeno[1,2,3-cd]pyren	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,057	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Krysen+Trifenylen	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,078	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Naftalen	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,027	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Pyren	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,15	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Sum PAH 16	ISO 18287, mod.: 2006-05	1,1	mg/kg TS TS			Eurofins
Tørrestoff %	EN 12880: 2001-02	68,8	%	5%	0,1	Eurofins

Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

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

For biota og sediment: Dersom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som våtvekt.

Provenr.: NR-2018-11995  
 Provetype: SEDIMENT  
 Provetakningsdato: 25.09.2018 00.00.00  
 Prove mottatt dato: 01.10.2018  
 Analyseperiode: 04.10.2018 - 31.10.2018

Provermerking: S6 Hemnefjorden S6  
 Stasjon : S6 Hemnefjorden S6  
 KjerneID/Replikant : A  
 Provetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm  
 Provetakingsmetode: Unknown grab

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
<63 µm	Internal Method 6	22,9	% TS TS		0,1	Eurofins
Kvikksolv	028311mod/EN ISO17852mod	0,014	mg/kg TS TS	20%	0,001	Eurofins
Arsen	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	3,8	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Bly	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	11	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Kadmium	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	0,036	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Kobber	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	12	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Krom	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	26	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Nikkel	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	14	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Sink	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	40	mg/kg TS TS	25%	2	Eurofins
Totalt organisk karbon	EN 13137	2,7	% TS TS	15%	0,05	Eurofins
Acenaften	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,043	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Acenaftylen	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Antracen	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,059	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[a]antracen	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,16	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[a]pyren	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,17	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[b]fluoranten	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,27	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[g,h,i]perylene	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,087	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[k]fluoranten	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,090	mg/kg TS TS	30%	0,01	Eurofins
Dibenzo[a,h]antracen	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,020	mg/kg TS TS	30%	0,01	Eurofins
Fenantren	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,28	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Fluoranten	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,38	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Fluoren	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,038	mg/kg TS TS	30%	0,01	Eurofins
Indeno[1,2,3-cd]pyren	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,079	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Krysen+Trifenylen	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,14	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Naftalen	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,054	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Pyren	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,26	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Sum PAH 16	ISO 18287, mod.: 2006-05	2,1	mg/kg TS TS			Eurofins
Tørstoff %	EN 12880: 2001-02	71,1	%	5%	0,1	Eurofins

Provenr.: NR-2018-11996  
 Provetype: SEDIMENT  
 Provetakningsdato: 25.09.2018 00.00.00  
 Prove mottatt dato: 01.10.2018  
 Analyseperiode: 04.10.2018 - 31.10.2018

Provermerking: S7 Hemnefjorden S7  
 Stasjon : S7 Hemnefjorden S7  
 KjerneID/Replikant : A  
 Provetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm  
 Provetakingsmetode: Unknown grab

Kommentar:

Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen

Side 3 av 6

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

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

For biota og sediment: Dersom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som våtvekt.

Provenr.: NR-2018-11996  
 Provetype: SEDIMENT  
 Provetakingsdato: 25.09.2018 00.00.00  
 Prove mottatt dato: 01.10.2018  
 Analyseperiode: 04.10.2018 - 31.10.2018

Provemerking: S7 Hemnefjorden S7  
 Stasjon : S7 Hemnefjorden S7  
 KjerneID/Replikant : A  
 Provetakingsdyb : 0,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm  
 Provetakingsmetode: Unknown grab

## Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
<63 µm	Internal Method 6	24,0	% TS TS		0,1	Eurofins
Kvikksolv	028311mod/EN ISO17852mod	0,007	mg/kg TS TS	20%	0,001	Eurofins
Arsen	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	2,4	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Bly	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	5,1	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Kadmium	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	0,021	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Kobber	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	7,7	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Krom	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	27	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Nikkel	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	13	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Sink	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	28	mg/kg TS TS	25%	2	Eurofins
Totalt organisk karbon	EN 13137	0,60	% TS TS	15%	0,05	Eurofins
Acenaften	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Acenaftalen	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Antracen	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Benzo[a]antracen	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,013	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[a]pyren	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,015	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[b]fluoranten	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,026	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[g,h,i]perylene	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,010	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[k]fluoranten	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Dibenzo[a,h]antracen	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Fenantren	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,018	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Fluoranten	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,030	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Fluoren	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Indeno[1,2,3-cd]pyren	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Krysen+Trifenylen	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,011	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Naftalen	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Pyren	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,022	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Sum PAH 16	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,15	mg/kg TS TS			Eurofins
Tørrestoff %	EN 12880: 2001-02	74,4	%	5%	0,1	Eurofins

Provenr.: NR-2018-11997  
 Provetype: SEDIMENT  
 Provetakingsdato: 25.09.2018 00.00.00  
 Prove mottatt dato: 01.10.2018  
 Analyseperiode: 04.10.2018 - 31.10.2018

Provemerking: S8 Grotvågen S8  
 Stasjon : S8 Grotvågen S8  
 KjerneID/Replikant : A  
 Provetakingsdyb : 0,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm  
 Provetakingsmetode: Unknown grab

## Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
<63 µm	Internal Method 6	8,1	% TS TS		0,1	Eurofins
Kvikksolv	028311mod/EN ISO17852mod	0,028	mg/kg TS TS	20%	0,001	Eurofins

## Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen

Side 4 av 6

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

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

For biota og sediment: Dersom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som våtvekt.

Provenr.: NR-2018-11997  
 Provetype: SEDIMENT  
 Provetakningsdato: 25.09.2018 00.00.00  
 Prove mottatt dato: 01.10.2018  
 Analyseperiode: 04.10.2018 - 31.10.2018

Provemerking: S8 Grotvågen S8  
 Stasjon : S8 Grotvågen S8  
 KjerneID/Replik : A  
 Provetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm  
 Provetakingsmetode: Unknown grab

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Arsen	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	2,5	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Bly	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	5,0	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Kadmium	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	0,022	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Kobber	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	6,4	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Krom	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	22	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Nikkel	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	22	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Sink	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	22	mg/kg TS TS	25%	2	Eurofins
Totalt organisk karbon	EN 13137	0,33	% TS TS	15%	0,05	Eurofins
Acenaften	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,018	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Acenaftylen	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Antracen	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,040	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[a]antracen	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,12	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[a]pyren	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,10	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[b]fluoranten	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,13	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[g,h,i]perylene	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,050	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[k]fluoranten	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,047	mg/kg TS TS	30%	0,01	Eurofins
Dibenzo[a,h]antracen	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,011	mg/kg TS TS	30%	0,01	Eurofins
Fenantren	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,14	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Fluoranten	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,24	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Fluoren	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,015	mg/kg TS TS	30%	0,01	Eurofins
Indeno[1,2,3-cd]pyren	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,047	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Krysen+Trifenylen	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,088	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Naftalen	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Pyren	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,18	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Sum PAH 16	ISO 18287, mod.: 2006-05	1,2	mg/kg TS TS			Eurofins
Torrstoff %	EN 12880: 2001-02	82,8	%	5%	0,1	Eurofins

Provenr.: NR-2018-11998  
 Provetype: SEDIMENT  
 Provetakningsdato: 25.09.2018 00.00.00  
 Prove mottatt dato: 01.10.2018  
 Analyseperiode: 04.10.2018 - 31.10.2018

Provemerking: S9 Grotvågen S9  
 Stasjon : S9 Grotvågen S9  
 KjerneID/Replik : A  
 Provetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm  
 Provetakingsmetode: Unknown grab

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
<63 µm	Internal Method 6	36,6	% TS TS		0,1	Eurofins
Kvikksolv	028311 mod/EN ISO17852mod	0,037	mg/kg TS TS	20%	0,001	Eurofins
Arsen	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	2,6	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins

Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen

< : Mindre enn, > : Større enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

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

For biota og sediment: Dersom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som våtvekt.

**Provenr.:** NR-2018-11998  
**Provetype:** SEDIMENT  
**Provetakningsdato:** 25.09.2018 00.00.00  
**Prove mottatt dato:** 01.10.2018  
**Analyseperiode:** 04.10.2018 - 31.10.2018

**Provemerking:** S9 Grotvågen S9  
**Stasjon** : S9 Grotvågen S9  
**KjerneID/Replikant** : A  
**Provetakningsdyp** : 0,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm  
**Provetakningsmetode:** Unknown grab

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Bly	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	8,5	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Kadmium	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	0,031	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Kobber	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	8,1	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Krom	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	23	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Nikkel	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	16	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Sink	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	25	mg/kg TS TS	25%	2	Eurofins
Totalt organisk karbon	EN 13137	0,83	% TS TS	15%	0,05	Eurofins
Acenaften	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,010	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Acenaftylen	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Antracen	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,023	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[a]antracen	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,072	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[a]pyren	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,073	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[b]fluoranten	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,10	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[g,h,i]perylen	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,046	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[k]fluoranten	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,033	mg/kg TS TS	30%	0,01	Eurofins
Dibenzo[a,h]antracen	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Fenantren	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,085	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Fluoranten	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,16	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Fluoren	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Indeno[1,2,3-cd]pyren	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,041	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Krysen+Trifenylen	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,054	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Naftalen	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Pyren	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,12	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Sum PAH 16	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,82	mg/kg TS TS			Eurofins
Tørrestoff %	EN 12880: 2001-02	71,7	%	5%	0,1	Eurofins

## NIVA

Norsk institutt for vannforskning

Tine Olsen

Kvalitetsleder

Rapporten er elektronisk signert

### Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen

< : Mindre enn, > : Større enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

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

For biota og sediment: Dersom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som våtvekt.

Side 6 av 6

## 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 samfunnsniv.



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)