

# Rapport

## Forurensningsprøver fra Helnes fyr

**Forfatter**

Kjersti Almås



Foto fra Wikipedia

SINTEF Ocean AS

Postadresse:  
Postboks 4762 Torgard  
7465 Trondheim

Sentralbord: 464 15 000

ocean@sintef.no  
www.sintef.no/ocean  
Foretaksregister:  
NO 937 357 370 MVA

# Rapport

## Forurensningsprøver fra Helnes fyr

### Vurdering av oljetype og tilstandsklasse

<b>RAPPORTNR</b>	<b>PROSJEKTNR</b>	<b>VERSJON</b>	<b>DATO</b>
OC2017 A-228	302002263-6	Final	2017-11-22

**EMNEORD:**  
Oljeforurensning  
Forurenset grunn

**FORFATTER(E)**  
Kjersti Almås

**OPPDRAGSGIVER(E)**  
Kystverket

**OPPDRAGSGIVERS REF.**  
Knut Magne Nymark

**ANTALL SIDER OG VEDLEGG:**  
9

**GRADERING**  
Unrestricted

**GRADERING DENNE SIDE**  
Unrestricted

**ISBN**  
978-82-7174-325-3

#### SAMMENDRAG

Kystverket prøvetok en jordprøve fra forurenset grunn og en overflateprøve fra en sølepytt fra Helnes fyr den 20. oktober, 2017. En kvantitativ bestemmelse for alifater >C12-C35 og  $\Sigma$ PAH16 ble utført på jordprøven for vurdere den etter Miljødirektoratets helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn (TA-2553/2009). I tillegg ble oljetype vurdert og om de to prøvene inneholdt samme olje.

Ifølge TA 2553/2009 er konsentrasjonen av alifater og PAH i jordprøven så høy at den havner i tilstandsklasse 5, Svært dårlig, og må derfor anses som farlig avfall.

Forurensingen i jordprøven var muligens en blanding av bunkersolje og diesel. Prøven fra vannpytten var trolig en diesel som er kraftig fordampet. De to forurensningene har derfor ikke samme opphav.



**UTARBEIDET AV**  
Kjersti Almås

**KONTROLLERT AV**  
Liv-Guri Faksness

**GODKJENT AV**  
Mimmi Throne-Holst

for  
*Kristin Bonavent*

*L.G. Faksness*

*Mimmi Throne-Holst*

# Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Innledning .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Materialer og metoder .....</b>	<b>3</b>
2.1	Mottatte prøver .....	3
2.2	Prøveopparbeiding og analyse.....	3
<b>3</b>	<b>Resultater og diskusjon .....</b>	<b>4</b>
3.1	GC/FID og GC/MS.....	4
3.2	Vurdering av konsentrasjon av forurensningen etter tilstandsklasser for forurenset grunn	5
<b>4</b>	<b>Konklusjon .....</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Referanse .....</b>	<b>6</b>
<b>A</b>	<b>Vedlegg Tabell for tilstandsklasser for forurenset grunn fra (TA 2553/2009) .....</b>	<b>7</b>
<b>B</b>	<b>Vedlegg Følg brev .....</b>	<b>8</b>

## 1 Innledning

SINTEF mottok to prøver fra Kystverket den 7. november 2017 som var tatt på Helnes fyr i Troms. Det var en jordprøve fra forurenset grunn og en overflateprøve fra en sølepytt. For jordprøven fra forurenset grunn ønsket Kystverket en kvantitativ bestemmelse for å vurdere forurensningens tilstandsklasse etter Miljødirektoratets (tidligere SFT) risikoberegningsverktøy "Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn" (TA-2553/2009).

Kystverket ønsket også indikasjon på oljetypen som har forurenset grunnen, samt en sammenligning med forurensingen i overflateprøven fra dammen.

## 2 Materialer og metoder

### 2.1 Mottatte prøver

De mottatte prøvene ble registrert i SINTEFs laboratoriedatabase og er beskrevet nærmere i Tabell 2.1. Figur 2.1 viser prøvene da de ankom SINTEF. Kopi av følgebrevene er gitt i Vedlegg B.

Tabell 2.1 SINTEF ID og prøvebeskrivelse

SINTEF ID	Data for prøvetakning	Prøvebeskrivelse
2017-7767	20/10-17 kl 09:00, Helnes.	Prøve tatt i jord
2017-7768	20/10-17 kl 09:00, Helnes.	Prøve tatt i vannpytt



Figur 2.1 Prøvene da de ankom SINTEF

### 2.2 Prøveopparbeiding og analyse

Jordprøven ble homogenisert etter beste evne, en alikvot av prøven ble tatt ut til bestemmelse av vanninnhold, og en alikvot ble veid til ekstraksjon og kvantitativ bestemmelse. Jordprøven ble ekstrahert med diklormetan (DCM) i en 100 ml pyrexflaske i ultralydbad inntil all olje var ekstrahert ut av prøven. Ekstraktet ble filtrert over salt ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) og fortynnet til et volum på 10 ml før analyse på gasskromatograf

med flammeionisasjonsdetektor (GC/FID) for bestemmelse av konsentrasjon (mg/kg) C12-C35 etter tabell 2 i "Tilstandsklasser for forurenset grunn" (TA-2553/2009). Deretter ble prøven analysert på gasskromatograf med massespektrometer (GC/MS) for bestemmelse av 16 PAH.

Overflateprøven fra en sølepytt ble ekstrahert med DCM og ekstraktet ble oppkonsentrert til ca 1 mL før analyse på GC/FID og GC/MS for bestemmelse av oljetype (CEN, 2012).

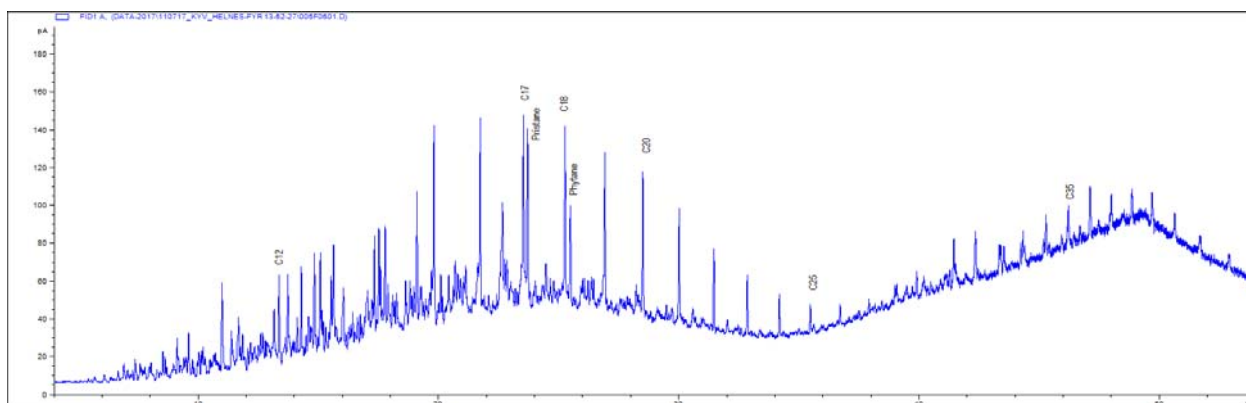
### 3 Resultater og diskusjon

#### 3.1 GC/FID og GC/MS

GC/FID-analysen viser en fordeling av hydrokarboner og GC-kromatogrammene er gitt i Figur 3.1 av jordprøven og Figur 3.2 av overflateprøven fra vannpytt. GC-kromatogrammene viser at det er to ulike oljetyper som har forurenset på Helnes. Kromatogrammet av forurensningen i jordprøven er tyngre oljetype med n-alkaner fra C10-C40 (Figur 3.1).

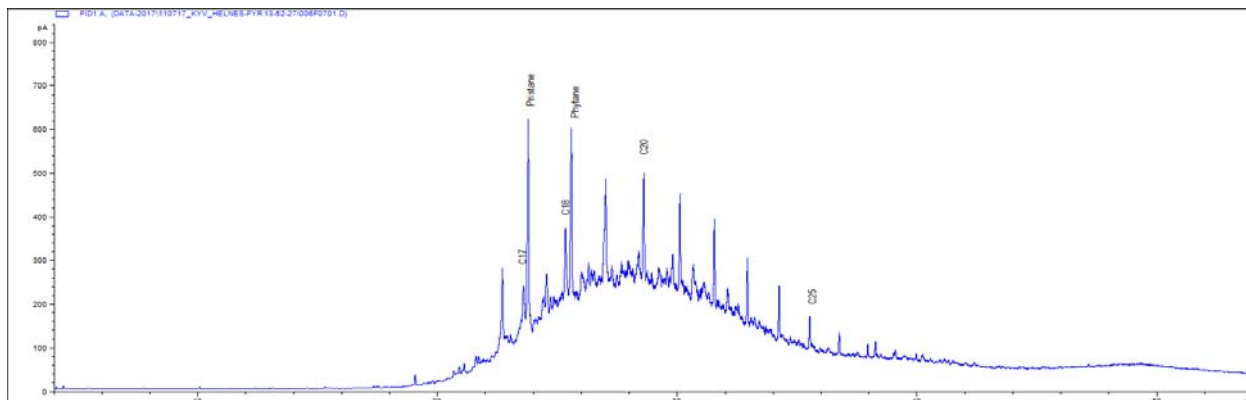
Det ble utført en kvantitativ bestemmelse av alifater i kokepunktområdet C12-C35 på GC/FID, og bestemmelse av  $\Sigma$ 16 PAH og benzo(a)pyren på GC/MS (parametere i (TA-2553/2009)). For en vurdering av oljetyper som har forurenset på Helnes, ble prøven lastet opp i oljesølidentifikasjon databasen COSIWEB (OC2017 A-188).

Oljetyper som har forurenset grunnen er mest sannsynlig en HFO (heavy fuel oil) med mulig innblanding av diesel, basert på tilsvarende oljetyper som man kan sammenligne med i COSIWEB (OC2017 A-188).



Figur 3.1. GC kromatogram av prøve tatt 20/10-17 kl 09:00, Helnes. Prøve tatt i jord (SINTEF ID 2017-7767)

Kromatogrammet av overflateprøven fra sølepytten (Figur 3.2) viser at oljefilmen er kraftig forvitret da alle komponenter med kokepunkt lavere enn C17 er fordampet. GC-kromatogrammet viser at prøven har n-alkaner fra C17 til C27 som tilsier at sølet på vannpytten er en lett dieselolje. En fersk diesel har typisk komponenter fra C12 til C27. De letteste komponentene fordampes raskt når en diesel ligger på en sølepytt. Prøven ble analysert på GC/MS, men ingen videre karakterisering og vurdering av prøven blir gjort når det ikke foreligger en prøve som er mistanke om årsak til forurensningen.



Figur 3.2. GC kromatogram av prøve tatt 20/10-17 kl 09:00, Helnes. Prøve tatt i vannpytt (SINTEF ID 2017-7768)

### 3.2 Vurdering av konsentrasjon av forurensningen etter tilstandsklasser for forurenset grunn

Kystverket ønsket at jordprøven skulle analyseres og vurderes med hensyn på Tabell 2 i "Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn" (TA-2553/2009), vist i Vedlegg A. Tabellen er en veileder som er et verktøy for forurensningsmyndigheten i behandling og vurdering av helserisikoen med forurenset grunn. Det er den øvre grensen i hver tilstandsklasse fra 1 til 5 som avgjør normverdiene (klasse 1) og konsentrasjon i grunnen som anses som farlig avfall (klasse 5). Ut fra tilstandsklassene kan man gjøre en standard risikoberegning for helse som gjelder for alle steder med samme arealbruk uten å gjennomføre en stedsspesifikk risikoberegning i enkeltsaker. Resultatene av analysene utført av SINTEF er gitt i Tabell 3.1.

Jordprøven inneholdt 167 g alifater/kg tørt sediment og ifølge TA 2553/2009 er konsentrasjonen så høy at den havner i tilstandsklasse: 5, Svært dårlig (2 - 20 g/kg, rød kategori). PAH-innholdet ble kvantifisert til 195 mg/kg sediment, også det i tilstandsklasse 5, rød kategori (150 - 2500 mg/kg). I tillegg er Benzo(a)pyren kvantifisert til 1.25 mg/kg, dvs tilstandsklasse 3, moderat (0.5 - 5mg/kg)

Tabell 3.1 Resultater i mg/kg av jordprøve analysert ved SINTEF OCEAN, lagt inn i tabell for tilstandsklassene (TA-2553/2009)

Tilstandsklasse/Stoff	1	2	3	4	5
	Meget god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Alifater >C12-C35					167003
$\Sigma$ PAH <sub>16</sub>					195
Benzo(a)pyren			1.25		

#### **4 Konklusjon**

Forurensingen i jordprøven er muligens en blanding av bunkersolje og diesel. Prøven fra vannpytten er trolig en diesel som er kraftig fordampet. De to forurensningene har derfor ikke samme opphav.

Resultatene for jordprøven er angitt i mg/kg og ifølge TA 2553/2009 er konsentrasjonen så høy at den havner i tilstandsklasse 5, Svært dårlig. Resultatet er basert på kun en prøve. For å få en vurdering av omfanget og utbredelse av forurenset grunn er det å anbefale at det tas flere prøver i området.

#### **5 Referanse**

TA-2553/2009: Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn.

<http://www.miljodirektoratet.no/old/klif/publikasjoner/2553/ta2553.pdf>

OC2017 A-188: Implementering av norske oljer i COSIWEB. SINTEF rapport OC2017 A-188.

CEN (2012): Oil spill identification – Waterborne petroleum and petroleum products – Part 2: Analytical methodology and interpretation of results. Technical report. CEN/TR 15522-2:2012, October, 2012.

## A Vedlegg Tabell for tilstandsklasser for forurenset grunn fra (TA 2553/2009)

Tabell 2 Tilstandsklasser for forurenset grunn. Konsentrasjonene er angitt i mg/kg TS.

Tilstandsklasse/ Stoff	1	2	3	4	5
	Meget god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Arsen	< 8	8-20	20-50	50-600	600-1000
Bly	< 60	60 -100	100-300	300-700	700-2500
Kadmium	<1,5	1,5-10	10-15	15-30	30-1000
Kvikksølv	<1	1-2	2-4	4-10	10-1000
Kobber	< 100	100-200	200-1000	1000-8500	8500-25000
Sink	<200	200-500	500-1000	1000-5000	5000-25000
Krom (III)	<50	50-200	200-500	500-2800	2800-25000
Krom (VI)	<2	2-5	5-20	20-80	80-1000
Nikkel	< 60	60- 135	135-200	200-1200	1200-2500
ΣPCB <sub>7</sub>	< 0,01	0,01-0,5	0,5-1	1-5	5-50
DDT	<0,04	0,04-4	4-12	12-30	30-50
ΣPAH <sub>16</sub>	<2	2-8	8-50	50-150	150-2500
Benzo(a)pyren	< 0,1	0,1-0,5	0,5- 5	5 -15	15-100
Alifater C8-C10 <sup>1)</sup>	< 10	≤10	10-40	40-50	50-20000
Alifater > C10- C12 <sup>1)</sup>	< 50	50- 60	60-130	130-300	300-20000
Alifater > C12- C35	< 100	100-300	300-600	600-2000	2000-20000
DEHP	<2,8	2,8-25	25-40	40-60	60-5000
Dioksiner/furaner	<0,00001	0,00001- 0,00002	0,00002- 0,0001	0,0001- 0,00036	0,00036-0,015
Fenol	<0,1	0,1-4	4-40	40-400	400-25000
Benzen <sup>1)</sup>	<0,01	0,01-0,015	0,015-0,04	0,04-0,05	0,05-1000
Trikloretan	<0,1	0,1-0,2	0,2-0,6	0,6-0,8	0,8-1000

1) For flyktige stoffer vil gass som eksponeringsvei gi lave grenseverdier for human helse. Dersom gass i bygg ikke er en relevant eksponeringsvei bør det utføres en stedspesifikk risikovurdering for å beregne stedspesifikke akseptkriterier.



**B Vedlegg Følgebrev**

**Følgebrev til prøver av oljeforurensning for bevissikring/  
identifikasjonsanalyse:**

Avsender:	Sted, dato: <i>Honningsvåg 20/10-17</i>
<i>Kystverket Troms og Finnmark Postboks 263 9751 Honningsvåg</i>	
Kontaktperson, tlf:	<i>41 47 32 15 Unut Magne Nymark</i>
Mottaker:	
SINTEF Materialer og kjemi Marin Miljøteknologi Brattørkaia 17b, 4 etg. 7010 Trondheim	
Referanseperson i SINTEF:	

Data for prøvetakingen:

Dato:	Kl:	Sted	Navn på prøvetaker:	Klistrelapp fra sikkerhetspose:
<i>20/10</i>	<i>09.00</i>	<i>Helnes</i>	<i>Lennart Vaulser</i>	302002263-6-1 2017-7767 Prøve tatt i jord 058309 <b>058309</b>

Beskrivelse av prøve/ prøvetaking/ forurensning (f.eks.: tynn film/ tykk emulsjon/ oljeklump tykkelse, farge, lettflytende eller seig, hvor i flaket, evt. skisse – se neste side).

<i>Prøve tatt i jord.</i>


**Følg brev til prøver av oljeforurensning for bevissikring/  
identifikasjonsanalyse:**

Avsender:	Sted, dato: <i>Honningsvåg 20/10-17</i>
<i>Kystverket Troms og Finnmark Postboks 263 9751 Honningsvåg</i>	
Kontaktperson, tlf: <i>41473215</i>	<i>Knut Magne Nymark</i>
Mottaker:	
SINTEF Materialer og kjemi Marin Miljøteknologi Brattørkaia 17b, 4 etg. 7010 Trondheim	
Referanseperson i SINTEF:	

**Data for prøvetakingen:**

Dato:	Kl:	Sted	Navn på prøvetaker:	Klistrelapp fra sikkerhetspose
<i>20/10-17</i>	<i>09.00</i>	<i>Helnes</i>	<i>Lennart Vaulse</i>	<b>058526</b> <small>302002263-6-1 2017-7168 Prøve tatt i vannpytt 058526</small>

Beskrivelse av prøve/ prøvetaking/ forurensning (f.eks.: tynn film/ tykk emulsjon/ oljeklump tykkelse, farge, lettflytende eller seig, hvor i flaket, evt. skisse – se neste side).

<i>Tatt i vannpytt.</i>