

NGU Rapport 97.107

Orienterende kartlegging av PAH-innhold i jord  
ved Orkla Exolon, Orkdal kommune - Sør-  
Trøndelag fylke.

Rapport nr.: 97.107		ISSN 0800-3416	Gradering: Fortrolig til 01.01.2000	
<b>Tittel:</b> Orienterende kartlegging av PAH-innhold i jord ved Orkla Exolon, Orkdal kommune - Sør-Trøndelag fylke.				
<b>Forfatter:</b> Gaute Storrø, Tore Volden, Øystein Jæger, Ola M. Sæther		<b>Oppdragsgiver:</b> Orkla Exolon KS		
<b>Fylke:</b> Sør-Trøndelag		<b>Kommune:</b> Orkdal		
<b>Kartblad (M=1:250.000)</b> Trondheim		<b>Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000)</b> 1521-1 Orkanger		
<b>Forekomstens navn og koordinater:</b> Gjørme, 70210-5410		<b>Sidetall:</b> 20		<b>Pris:</b> -
<b>Feltarbeid utført:</b> Mai 1997		<b>Rapportdato:</b> 20.06.97		<b>Prosjektnr.:</b> 2721.00
				<b>Ansvarlig:</b> <i>Tor Erik Finne</i>
<b>Sammendrag:</b>  <p>Etter henvendelse fra Orkla Exolon KS gjennomførte Norges geologiske undersøkelse (NGU) i mai 1997 jordprøvetaking i smelteverkets nærområde på Gjørme, Orkdal kommune. Formålet med undersøkelsen var å fremskaffe orienterende tall for innhold av PAH-forbindelser i jord i det aktuelle området. Det ble totalt samlet inn 10 prøver av «topsoil».</p> <p>Alle de innsamlede prøver har et totalinnhold av PAH-forbindelser som er lavere enn normtall angitt av Statens forurensningstilsyn (SFT). Til tross for at to prøver viser høyere konsentrasjoner av PAH-forbindelsen benzo(a)pyren enn normtall angitt av SFT, gir det foreliggende datamaterialet ikke et statistisk grunnlag for å betegne PAH-konsentrasjonen i jord innen undersøkelsesområdet som uakseptabel. De innsamlede prøver gir heller ikke noe entydig bilde av den geografiske fordelingen av PAH-forbindelser i området rundt verkslokalitetene.</p> <p>For en statistisk forsvarlig dokumentasjon av eventuelle geografiske mønstre, og en arealdekkende beregning av middelkonsentrasjoner, vil en betydelig arealmessig utvidelse av prøvetakingsnettet være påkrevet.</p>				
Emneord: Forurensning		Jord		Kjemisk analyse
Uorganisk kjemi		Fagrapport		

## **INNHALDSFORTEGNELSE**

<b>1 INNLEDNING .....</b>	<b>4</b>
<b>2 PRØVETAKING .....</b>	<b>4</b>
<b>3 ANALYSER .....</b>	<b>5</b>
<b>4 RESULTATER .....</b>	<b>5</b>
<b>5 DISKUSJON .....</b>	<b>6</b>
<b>6 KONKLUSJON .....</b>	<b>7</b>

### **FIGURER**

- 1 Oversiktskart for prøvetakingslokaliteter

### **VEDLEGG**

- 1 Beskrivelse av prøvetakingslokaliteter
- 2 Analyserapport fra firma Miljø-Kjemi

## 1 INNLEDNING

Orkla Exolon KS er et smelteverk lokalisert på Gjølme i Orkdal kommune, Sør-Trøndelag fylke. Siden etableringen i 1963 har produksjonen ved verket vært silisiumkarbid. Med bakgrunn i undersøkelser ved lignende smelteverk andre steder i Norge er det fremkommet data som indikerer at røyk- og støvutslipp fra denne type industri kan være en kilde for luftbåren spredning av PAH-forbindelser.

Etter henvendelse fra Orkla Exolon gjennomførte Norges geologiske undersøkelse (NGU) i mai 1997 jordprøvetaking i smelteverkets nærområde. Formålet med undersøkelsen var å fremskaffe orienterende tall for innhold av PAH-forbindelser i jord i det aktuelle området.

## 2 PRØVETAKING

Ut fra den foreliggende problemstilling ble det funnet naturlig å samle inn prøver fra det øverste jordlag (topsoil) i fabrikkens nærområde. Prøvetaking ble gjennomført 13.05.97 og det ble totalt samlet inn 10 prøver (se lokalitetskart, figur 1). Værforholdene under prøvetakingen var stabile med relativt kjølig (7-8 °C) oppholdsvær.

Smelteverkets nærområde består i stor grad av bolig- og jordbruksarealer og i meget liten grad av «uberørt» utmark. Mulighetene for uttak av representative, uforstyrrede topsoil-prøver er derfor meget begrenset. Det ble valgt å legge prøvelokalitetene 1-6 i tilknytning til lokaliteter hvor det tidligere er etablert målestasjoner for støvnedfall. Disse stasjonene er i stor grad plassert i randsoner mot gressplener/boliger hvor markoverflaten sannsynligvis ikke har vært gjenstand for hyppige og/eller omfattende menneskelige inngrep (pløying, graving, planering). Prøvetakingspunktene 7-10 er lokalisert i utmark med gress som dominerende vegetasjonstype. En nærmere beskrivelse av de enkelte prøvetakingslokaliteter er gitt i vedlegg 1.

Prøvetakingen ble utført ved hjelp av en Ø43 mm prøvetakingssylinder i stål. Før prøvetaking ble toppvegetasjonen fjernet med spade. I hver lokalitet ble det i gjennomsnitt samlet inn 4 delprøver á ca 120 cm<sup>3</sup>, hvilket innebærer et gjennomsnittlig prøvetakingsdyp på 8 cm. Prøvematerialet ble samlet i 0.5 l lufttette glass hvor aluminiumsfolie ble lagt i lokket for å hindre kontakt mellom prøvematerialet og gummiring. Prøvetakings-sylinderen ble rengjort etter anvendelse på de enkelte lokaliteter.

### 3 ANALYSER

Prøvene ble sendt til firma Miljø-Kjemi's laboratorier i Oslo for GC/MS-analyse av 16 ulike PAH-forbindelser. Dette er en standard analyseprosedyre utarbeidet ved United States Environmental Protection Agency (EPA). Miljø-Kjemi's laboratorier er akkreditert for en modifisert utgave (se vedlegg 2, side 3 av 8) av denne analysen i henhold til Dansk Akkreditering - registreringsnr. 168. Analyserapporten fra Miljø-Kjemi er i sin helhet gjengitt i vedlegg 2. Det gjøres oppmerksom på at analyserapporten gjengir alle resultater to ganger av hensyn til laboratoriets regler for akkreditering.

### 4 RESULTATER

Utfra analyseresultatene fremkommer følgende tall for summen av de 16 PAH-forbindelsene samt spesifikke tall for PAH-forbindelsen benzo(a)pyren (alle tall i mg/kg tørrstoff);

Prøve nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sum 16 PAH	0.349	0.359	2.240	0.209	0.148	0.287	1.064	0.061	0.599	0.327
Benzo(a)pyren	0.038	0.036	<b>0.250</b>	0.019	0.015	0.026	<b>0.130</b>	0.005	0.040	0.028

I SFT Rapport 95:09, «Håndtering av grunnforurensningssaker, foreløpig saksbehandlingsveileder.», er det gitt en tabell som angir «foreløpige normverdier for forurenset jord, mest følsom arealbruk». Begrepet «mest følsom arealbruk» er i rapporten definert som områder hvor det er spesielt stor risiko for at mennesker kan utsettes for helseskade, eksempelvis boligområder, barnehager, leke- og idrettsplasser, badestrender samt naturreservat. Da det aktuelle området på Gjølme i det vesentlige er boligområde vil vi anta at det er relevant å benytte disse normverdiene ved vurdering av de foreliggende analyseresultater.

I foran omtalte SFT-rapport angis det som norm at det totale PAH-innholdet skal være mindre enn 5 mg/kg tørrstoff eller innholdet av PAH i form av benzo(a)pyren skal være mindre enn 0.1 mg/kg tørrstoff. Formuleringen «eller» kan ikke betegnes som entydig, og er heller ikke nærmere avklart i rapportteksten. Den mest logiske fortolkning er at normen krever at begge kravene skal oppfylles. Benzo(a)pyren er gitt spesifikk grenseverdi idet denne PAH-forbindelsen regnes som særskilt helsefarlig (kreftfremkallende effekt).

Analysene viser at alle prøvene har et totalt PAH-innhold (sum av 16 PAH-forbindelser) som ligger godt under normverdien på 5 mg/kg tørrstoff. Prøve 3, som er tatt ved målestasjon for støvnedfall ved nordøstre ende av verkslokalene viser den høyeste verdien for total-PAH (2.240 mg/kg tørrstoff). Den nest høyeste verdien er målt i prøve 7 fra Roven 1.5 km nord for verksområdet (1.064 mg/kg tørrstoff).

Prøvene 3 og 7 viser også det høyeste innholdet av benzo(a)pyren, h.h.v. 0.250 og 0.130 mg/kg tørrstoff. Begge verdiene ligger høyere enn den angitte grenseverdi i SFT-normen. Gjennomgående ser en at for alle prøvene utgjør benzo(a)pyren ca 10 % av det totale PAH-innholdet.

## 5 DISKUSJON

De høyeste tallverdier for både total-PAH og benzo(a)pyren er påvist i de to prøvene som ligger henholdsvis nærmest og lengst borte fra verkslokalitetene. I det øvrige datamaterialet kan det heller ikke ses noe systematisk mønster for geografisk fordeling av PAH-verdier. Målet for denne prøvetakingen var i første rekke å fremskaffe grunnlagsdata for en orienterende tallfesting av innhold av PAH-forbindelser i jord i det aktuelle området. Det foreliggende datamaterialet gir derfor ikke grunnlag for en omfattende diskusjon omkring forurensningskilder, årsakssammenhenger, spredningsmønster m.m. Noen momenter som vil være av betydning for den videre vurdering, men som på ingen måte er statistisk dokumentert i de foreliggende data, bør likevel anføres;

-Spredningsmønsteret for denne type luftbåren forurensning må ikke nødvendigvis være slik at de høyeste konsentrasjoner av en gitt forurensningskomponent gjenfinnes i umiddelbar nærhet av utslippsstedet, med gradvis avtakende konsentrasjoner ved økende avstand. Vindtransporten vil bl.a. medføre ulik transportlengde for ulike partikkelstørrelser samtidig som de ulike partikkelstørrelser kan ha ulik kjemisk sammensetning. Lokal topografi og klima vil også medføre at enkelte vindretninger dominerer. Ved en vindundersøkelse i 1989 ble det for det aktuelle området konkludert med en dominerende vindretning fra sørvest mot nordøst, d.v.s. i retning mot prøvelokalitet 7. Det tilsynelatende paradokset med høye PAH-verdier både i den nærmeste (lok. 3) og i den fjerneste (lok.7) prøvetakingslokaliteten kan tenkes å ha sin bakgrunn i disse forholdene.

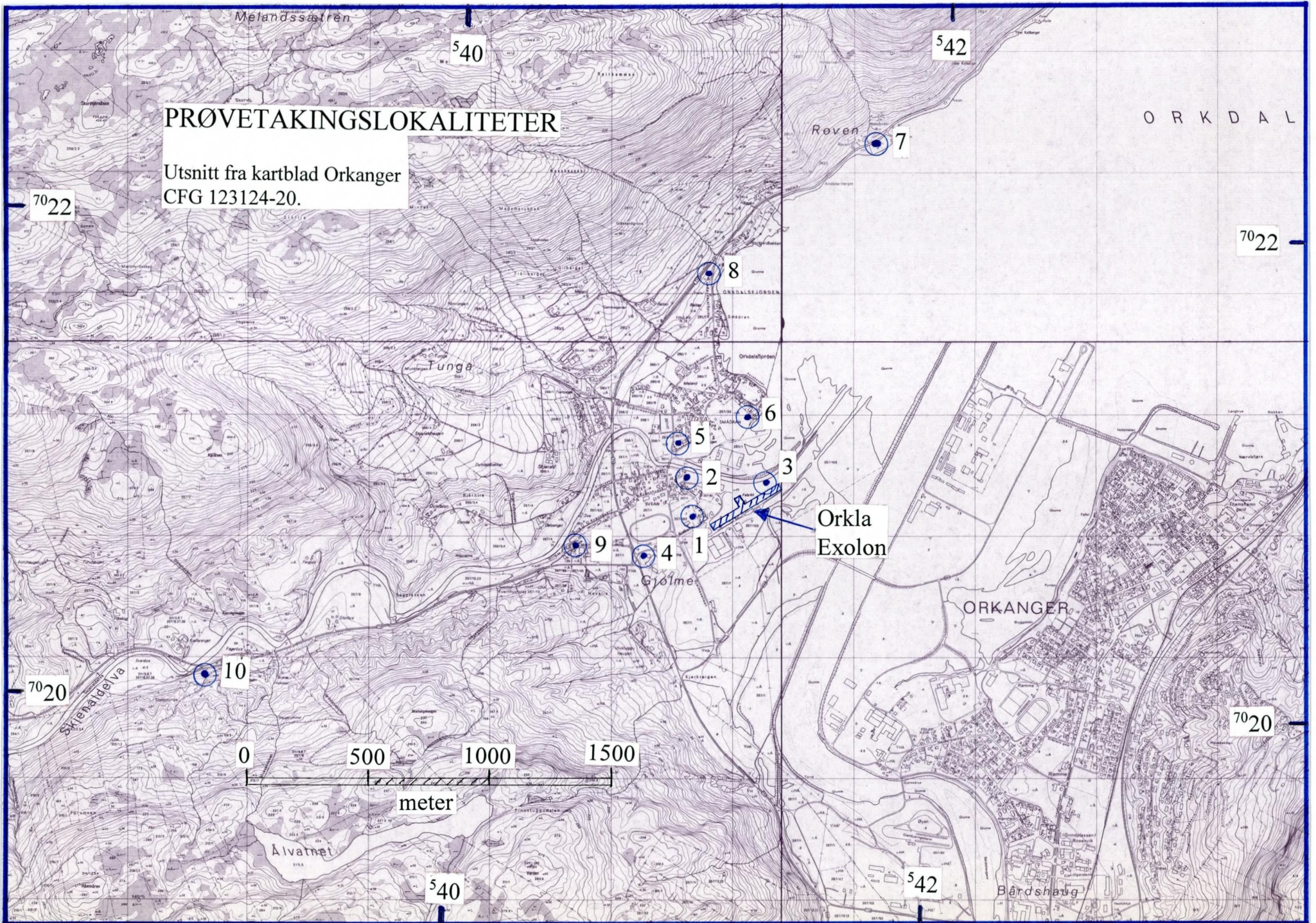
-Ved prøvelokalitet 7 på Roven var det i tidligere tider anløpssted for dampskipet Orkla. Dette medførte relativt omfattende handels- og transportaktiviteter som kan tenkes å ha medført lokal PAH-forurensning (kull for dampskipsdriften etc.).

- Ved Thamshavn Verk, 3 km øst for Orkla Exolon, foregår smelteverksaktivitet med en lang industriell forhistorie. Vi er ikke kjent med hvilken dokumentasjon som foreligger for eventuell PAH-spredning fra Thamshavn Verk og vil kun påpeke at dette forholdet må trekkes inn i en helhetlig vurdering av denne saken.

## 6 KONKLUSJON

Til tross for de to enkeltprøvene som viser noe høyere konsentrasjoner av benzo(a)pyren enn angitt som SFT-norm, så gir det foreliggende datamaterialet ikke statistisk grunnlag for å betegne PAH-konsentrasjonen i jord innen undersøkelsesområdet som uakseptabel. De innsamlede prøver gir heller ikke noe entydig bilde av den geografiske fordelingen av PAH-forbindelser i området rundt verkslokalitetene. Dette var heller ikke forventet idet målet for denne prøvetakingen i første rekke var å fremskaffe grunnlagsdata for en orienterende tallfesting av PAH-forholdene innen undersøkelsesområdet.

For en statistisk forsvarlig dokumentasjon av eventuelle geografiske mønstre, og en areal-dekkende beregning av middelkonsentrasjoner, vil en betydelig arealmessig utvidelse av prøvetakingsnettet være påkrevet. Målet med en slik utvidet undersøkelse vil derfor være å gi en klarest mulig dokumentasjon av; 1) hva som er kilden for PAH-forbindelsene og 2) de totale, arealrelaterte konsentrasjoner/mengder. Inkludert i dette bør det også ligge en avklaring av mulig PAH-spredning fra smelteverkene ved Thamshavn.



FIGUR 1



## BESKRIVELSE AV PRØVETAKINGSLOKALITETER

Lokalitet nr: 01

Koordinat: UTM 702080-54100

Lokalt navn: Administrasjonsbygg

Marktype: Gressmark, kantsone

Jordtype under «topsoil»: Grus

Delprøver: 4 stk. á 140 cm<sup>3</sup> (10 cm's dyp)

Lokalitet nr: 02

Koordinat: UTM 702095-54095

Lokalt navn: Pumphuset

Marktype: Gressmark, kantsone

Jordtype under «topsoil»: Stein/grus

Delprøver: 5 stk. á 100 cm<sup>3</sup> (7 cm's dyp)

Lokalitet nr: 03

Koordinat: UTM 702095-54130

Lokalt navn: Fabrikken

Marktype: Gressmark, kantsone fabrikk

Jordtype under «topsoil»: Grus

Delprøver: 5 stk. á 100 cm<sup>3</sup> (7 cm's dyp)

Lokalitet nr: 04

Koordinat: UTM 702060-54080

Lokalt navn: Gjølme gård

Marktype: Gressmark, kantsone

Jordtype under «topsoil»: Grov grus

Delprøver: 5 stk. á 100 cm<sup>3</sup> (7 cm's dyp)

Lokalitet nr: 05

Koordinat: UTM 702110-54090

Lokalt navn: Bedehuset

Marktype: Gressmark, kantsone

Jordtype under «topsoil»: Grus

Delprøver: 3 stk. á 150 cm<sup>3</sup> (11 cm's dyp)

Lokalitet nr: 06

Koordinat: UTM 702120-54120

Lokalt navn: Reitan

Marktype: Gressmark, kantsone

Jordtype under «topsoil»: Grusig

Delprøver: 4 stk. á 140 cm<sup>3</sup> (10 cm's dyp)

Lokalitet nr: 07

Koordinat: UTM 702235-54170

Lokalt navn: Roven

Marktype: Utmark, gress

Jordtype under «topsoil»: -

Delprøver: 7 stk. á 100 cm<sup>3</sup> (7 cm's dyp)

Lokalitet nr: 08

Koordinat: UTM 702180-54100

Lokalt navn: Nedkjøring gammelvei

Marktype: Utmark, gress

Jordtype under «topsoil»: Grusig

Delprøver: 3 stk. á 160 cm<sup>3</sup> (11 cm's dyp)

Lokalitet nr: 09

Koordinat: UTM 702065-54055

Lokalt navn: Kvernhusvegen

Marktype: Utmark, gress

Jordtype under «topsoil»: Grusig

Delprøver: 4 stk. á 160 cm<sup>3</sup> (11 cm's dyp)

Lokalitet nr: 10

Koordinat: UTM 702010-53900

Lokalt navn: Kjellarenget

Marktype: Utmark, gress

Jordtype under «topsoil»: -

Delprøver: 3 stk. á 200 cm<sup>3</sup> (14 cm's dyp)

RAPPORT

MILJØ-KJEMI

Norsk Miljø Senter

Nils Hansens vei 13 N 0667 Oslo  
Foretaksregisteret NO 967 996 955 MVA



Saksnr. 12561-12-5

Side 1 av 8

# RAPPORT

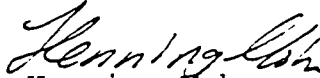
ANALYSE AV JORDPRØVER


Rekvirent: NGU  
Norges geologiske undersøkelse  
Leiv Eirikssons vei 39  
N-7040 Trondheim

Att: Gaute Storrø

Oslo, 06.06.1997/hm

MILJØ-KJEMI, Norsk Miljø Senter

  
Henning Mohn  
sivilingeniør

  
Eli N. Ruud Olsen  
sivilingeniør

VEDLEGG 2  
(12 sider)



MILJØ-KJEMI Norsk Miljø Senter har foretatt analyse av 10 jordprøver.

Analysene er rekvirert av NGU Norges geologiske undersøkelse ved forsker Gaute Storrø.

#### PRØVEMATERIALE OG ANALYSEOMFANG

Laboratoriet mottok den 21.05.1997 10 jordprøver til analyse for 16 EPA PAH.

Prøvene var merket:

- 1 OEX
- 2 OEX
- 3 OEX
- 4 OEX
- 5 OEX
- 6 OEX
- 7 OEX
- 8 OEX
- 9 OEX
- 10 OEX

Prøvene ble mottatt i rensede syltetøyglass med klemlukk.

Prøvene ble straks kjølt ned til 4 grader ved mottak.

Prøvene ble analysert i perioden 22.05.1997-02.06.1997.

ANALYSEMETODER

## 16 EPA PAH i jord ved GC/MS: MK-2004

Jordprøven blandes med vann og blandingen ekstraheres på risteapparat med diklormetan. Ekstraktet analyseres ved gasskromatografi med massespesifikk detektor (GC/MS-SIM). Ved metoden bestemmes 16 PAH komponenter etter EPA's liste. Ifølge EPA bestemmes benzo(b)fluoranten og benzo(j)fluoranten som enkeltkomponenter. Ved denne analysen bestemmes disse komponenter som en sum sammen med benzo(k)fluoranten.

Metodens deteksjonsgrenser og analyseusikkerhet framgår fra vedlagte akkrediterte analyserapport.

## Tørrvekt i jord: MK-4031

Jordprøven tørkes ved 105 °C til konstant vekt. Vektdifferanse bestemmes.

Metodens analyseusikkerhet framgår fra vedlagte akkrediterte analyserapport.

RESULTATER

Resultatene er sammenfattet i de påfølgende tabeller.

Resultatene er også presentert i den vedlagte akkrediterte analyserapporten, vedlegg 1.

## - PAH i jord ved GC/MS -

Enhet: mg/kg TS	1 OEX	2 OEX	Det. grense♦
naftalen	0,011	0,010	0,002
asenaftylene	-	0,002	0,002
asenaften	-	-	0,002
fluoren	-	-	0,002
fenantren	0,023	0,025	0,002
antrasen	0,005	0,005	0,002
fluoranten	0,012	0,025	0,002
pyren	0,026	0,030	0,002
benso (a) antrasen	0,039	0,033	0,002
krysen/trifenylene	0,084	0,064	0,002
benso (b+j+k) fluorantener	0,038	0,047	0,002
benso (a) pyren	0,038	0,036	0,002
indeno (1.2.3-cd) pyren	0,016	0,020	0,002
dibenso (a, h) antrasen	0,022	0,023	0,002
benso (g, h, i) perylene	0,035	0,039	0,002
Tørrstoff, %	78,4	89,7	

♦: Deteksjonsgrenser gitt i mg/kg våtvekt.  
-: Mindre enn den oppgitte deteksjonsgrense

RESULTATER, forts

## - PAH i jord ved GC/MS -

Enhet: mg/kg TS	3 OEX	4 OEX	Det. grense♦
naftalen	0,076	0,008	0,002
asenaftylene	-	-	0,002
asenaften	0,004	-	0,002
fluoren	0,011	-	0,002
fenantren	0,16	0,016	0,002
antrasen	0,035	0,003	0,002
fluoranten	0,074	0,013	0,002
pyren	0,15	0,022	0,002
benso (a) antrasen	0,23	0,021	0,002
krysen/trifenylene	0,44	0,045	0,002
benso (b+j+k) fluorantener	0,23	0,028	0,002
benso (a) pyren	0,25	0,019	0,002
indeno (1.2.3-cd) pyren	0,12	0,009	0,002
dibenso (a, h) antrasen	0,18	0,008	0,002
benso (g, h, i) perylene	0,28	0,017	0,002
Tørrstoff, %	93,5	68,5	

♦: Deteksjonsgrenser gitt i mg/kg våtvekt.

-: Mindre enn den oppgitte deteksjonsgrense

RESULTATER, forts

## - PAH i jord ved GC/MS -

Enhet: mg/kg TS	5 OEX	6 OEX	Det. grense♦
naftalen	0,002	0,006	0,002
asenaftylene	-	0,002	0,002
asenaften	-	-	0,002
fluoren	-	-	0,002
fenantren	0,007	0,019	0,002
antrasen	0,002	0,003	0,002
fluoranten	0,019	0,027	0,002
pyren	0,020	0,028	0,002
benso (a) antrasen	0,013	0,024	0,002
krysen/trifenylene	0,021	0,044	0,002
benso (b+j+k) fluorantener	0,028	0,052	0,002
benso (a) pyren	0,015	0,026	0,002
indeno (1.2.3-cd) pyren	0,009	0,017	0,002
dibenso (a, h) antrasen	-	0,013	0,002
benso (g, h, i) perylen	0,012	0,026	0,002
Tørrstoff, %	78,3	82,3	

♦: Deteksjonsgrenser gitt i mg/kg våtvekt.

-: Mindre enn den oppgitte deteksjonsgrense

# RAPPORT

**MILJØ-KJEMI**

Norsk Miljø Senter

Nils Hansens vei 13 N 0667 Oslo  
Foretaksregisteret NO 967 996 955 MVA



Saksnr. 12561-12-5

Side 7 av 8

## RESULTATER, forts

### - PAH i jord ved GC/MS -

Enhet: mg/kg TS	7 OEX	8 OEX	Det. grense♦
naftalen	0,010	0,002	0,002
asenaftylene	0,028	-	0,002
asenaften	-	-	0,002
fluoren	-	-	0,002
fenantren	0,021	0,005	0,002
antrasen	0,011	-	0,002
fluoranten	0,058	0,007	0,002
pyren	0,062	0,006	0,002
benso (a) antrasen	0,061	0,004	0,002
krysen/trifenylene	0,12	0,010	0,002
benso (b+j+k) fluorantener	0,24	0,013	0,002
benso (a) pyren	0,13	0,005	0,002
indeno (1.2.3-cd) pyren	0,13	0,004	0,002
dibenso (a, h) antrasen	0,043	-	0,002
benso (g, h, i) perylen	0,15	0,005	0,002
Tørrstoff, %	53,9	65,0	

- ♦: Deteksjonsgrenser gitt i mg/kg våtvekt.  
-: Mindre enn den oppgitte deteksjonsgrense



RESULTATER, forts- PAH i jord ved GC/MS -

Enhet: mg/kg TS	9 OEX	10 OEX	Det. grense♦
naftalen	0,006	-	0,002
asenaftalen	0,008	0,005	0,002
asenaften	-	-	0,002
fluoren	-	-	0,002
fenantren	0,051	0,025	0,002
antrasen	0,011	0,008	0,002
fluoranten	0,11	0,059	0,002
pyren	0,090	0,050	0,002
benso (a) antrasen	0,038	0,033	0,002
krysen/trifenylene	0,076	0,033	0,002
benso (b+j+k) fluorantener	0,094	0,050	0,002
benso (a) pyren	0,040	0,028	0,002
indeno (1.2.3-cd) pyren	0,028	0,015	0,002
dibenso (a, h) antrasen	0,009	0,004	0,002
benso (g, h, i) perylen	0,038	0,017	0,002
Tørrstoff, %	65,3	68,0	

♦: Deteksjonsgrenser gitt i mg/kg våtvekt.

-: Mindre enn den oppgitte deteksjonsgrense

Kunde: NGU

Lab. nr. 68245-6-51

## Analyserapport

### Prøvemateriale

Mottatt i lab. : 22.05.97  
Prøvemerkning : Se resultattabellene  
Emballasje/antall : Tøtssluttende glas med gummipakning/10  
Prøvetype : Jordprøver  
Analyseperiode : 22.05.97-02.06.97

### Metoder

Analysene er utført i henhold til Dansk Akkreditering - registreringsnr. 168:

16 PAH i jord: MK-2004 (GC/MS) Analyseusikkerhet (RSD): 12% \*  
Tørrstoff: MK-4031 Analyseusikkerhet (RSD): 5% \*

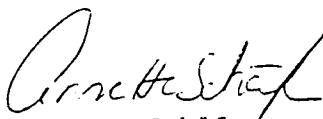
\* Ved verdier under 10 ganger deteksjonsgrensen, dog opp til 50 %.

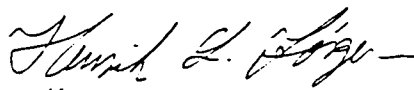
### Resultater

Se side 2-4

Albertslund, den 06. juni 1997

MILJØ-KEMI, Dansk Miljø Center

  
Annette Schäfer  
akademiingeniør

  
Henrik L. Jørgensen  
akademiingeniør

Kunde: NGU

Lab. nr. 68245-6-51

## Analysereport

### Jordprøver

Resultater (i mg/kg TS)

Parameter	Prøve			
	1 OEX	2 OEX	3 OEX	det. grense □
-----				
PAH-forbindelser:				
naftalen	0,011	0,010	0,076	0,002
asenaftalen	-	0,002	-	0,002
asenaften	-	-	0,004	0,002
fluoren	-	-	0,011	0,002
fenantren	0,023	0,025	0,16	0,002
antrasen	0,005	0,005	0,035	0,002
fluoranten	0,012	0,025	0,074	0,002
pyren	0,026	0,030	0,15	0,002
benso(a) antrasen	0,039	0,033	0,23	0,002
krysen/trifenylene	0,084	0,064	0,44	0,002
benso(b/j/k) fluorantener	0,038	0,047	0,23	0,002
benso(a) pyren	0,038	0,036	0,25	0,002
indeno(1,2,3-cd) pyren	0,016	0,020	0,12	0,002
dibenso(a,h) antrasen	0,022	0,023	0,18	0,002
benso(ghi) perylen	0,035	0,039	0,28	0,002
Tørstoff, %	78,4	89,7	93,5	

Tegnforklaring: - mindre enn den anførte deteksjonsgrense  
□ enhet: mg/kg våtvekt



**DANAK**  
Reg.nr. 168

**MILJØ-KEMI**  
Dansk Miljø Center A/S  
Holsbjergvej 42 DK 2620 Albertslund



Vedlegg i

Saksnr.	12561-12-5
Side	3 av 4

Kunde: NGU

Lab. nr. 68245-6-51

## Analyserapport

### Jordprøver

Resultater (i mg/kg TS)

Parameter	Prøve			det. grense □
	4 OEX	5 OEX	6 OEX	
<b>PAH-forbindelser:</b>				
naftalen	0,008	0,002	0,006	0,002
asenaftylene	-	-	0,002	0,002
asenaften	-	-	-	0,002
fluoren	-	-	-	0,002
fenantren	0,016	0,007	0,019	0,002
antrasen	0,003	0,002	0,003	0,002
fluoranten	0,013	0,019	0,027	0,002
pyren	0,022	0,020	0,028	0,002
benso(a)antrasen	0,021	0,013	0,024	0,002
krysen/trifenylene	0,045	0,021	0,044	0,002
benso(b/j/k)fluorantener	0,028	0,028	0,052	0,002
benso(a)pyren	0,019	0,015	0,026	0,002
indeno(1,2,3-cd)pyren	0,009	0,009	0,017	0,002
dibenso(a,h)antrasen	0,008	-	0,013	0,002
benso(ghi)perylene	0,017	0,012	0,026	0,002
Tørrestoff, %	68,5	78,3	82,3	

Tegnforklaring: - mindre enn den anførte deteksjonsgrense.  
□ enhet: mg/kg våtvekt



Vedlegg 1

Kunde: NGU

Lab. nr. 68245-6-51

## Analysereport

### Jordprøver

Resultater (i mg/kg TS)

Parameter	Prøve				det. grense □
	7 OEX	8 OEX	9 OEX	10 OEX	
-----					
<b>PAH-forbindelser:</b>					
naftalen	0,010	0,002	0,006	-	0,002
asenaftalen	0,028	-	0,008	0,005	0,002
asenaften	-	-	-	-	0,002
fluoren	-	-	-	-	0,002
fenantren	0,021	0,005	0,051	0,025	0,002
antrasen	0,011	-	0,011	0,008	0,002
fluoranten	0,058	0,007	0,11	0,059	0,002
pyren	0,062	0,006	0,090	0,050	0,002
benso(a) antrasen	0,061	0,004	0,038	0,033	0,002
krysen/trifenylene	0,12	0,010	0,076	0,033	0,002
benso(b/j/k) fluorantener	0,24	0,013	0,094	0,050	0,002
benso(a) pyren	0,13	0,005	0,040	0,028	0,002
indeno(1,2,3-cd) pyren	0,13	0,004	0,028	0,015	0,002
dibenso(a,h) antrasen	0,043	-	0,009	0,004	0,002
benso(ghi) perylen	0,15	0,005	0,038	0,017	0,002
Tørrestoff, %	53,9	65,0	65,3	68,0	

Tegnforklaring: - mindre enn den anførte deteksjonsgrense  
□ enhet: mg/kg våtvekt