

Vår dato
2007-10-26

Vår referanse
au-ono shv-00017

Vår saksbehandler
Odd Reidar Edvardsen

StatoilHydro

Deres dato
2007-10-02

Deres referanse
2002/1169-247

Internal

StatoilHydro ASA

Statens forurensningstilsyn

Postboks 8100 Dep
0032 Oslo

Redegjørelse vedrørende utrykningsrapport.

Viser til Deres brev av 02.10.07, samt møte mellom SFT, kommuneoverlegen i Hammerfest og StatoilHydro den 15.10.07.

Under følger StatoilHydros redegjørelse vedrørende de tre forhold SFT ønsker besvart. Videre gis en orientering om utslippene fra høytrykksfakkelen så langt i innkjøringsperioden.

1. Mulige tiltak som sikrer at fakling ikke gir utslipp i det omfanget vi har sett i oppstartsfasen.

Teknisk utredning

StatoilHydro, Linde og GBA (leverandør av fakkeldesign) har igangsatt et omfattende arbeid med å analysere fakkeldesignet. Basert på resultatene av dette, vil tiltak bli besluttet, planlagt og gjennomført.

De foreløpige resultater viser at sammensetningen av gassfasen til fakkel for kald våt gass (CWGF) er innenfor det området den er konstruert for. Det skal nå avklares om det er noen komponenter i væskefase som gir røykdannelse ved forbrenning i fakkelen.

Arbeidet retter seg mot følgende tema:

- Systematisk gjennomgang av fakkelsystemet for å verifisere teknisk design, og for å avklare om de operasjonelle betingelse er i henhold til design under alle aktuelle forhold.
- Utredning av mulige forbedringer av eksisterende design. Hovedfokus er fakkelsystemet for fødegass, "Cold Wet Gas Flare". Prosessfakkel vil også inkluderes i undersøkelsen hvis det er åpenbare synergieffekter mellom systemene.
- 3. part studier, om nødvendig, for å kvalitetssikre den tekniske utredningen.
- Verifikasjonsmålinger skal gjennomføres i forbindelse med oppstart etter revisjonsstans i juni 2008.
- En handlingsplan som identifiserer hva som kan gjøres, med en tidsplan for når en teknisk løsning eventuelt kan gjennomføres skal foreligge før revisjonsstans i 2008.

Faklingsstrategi

Oppstarts- og innkjøringsperioden i et komplisert anlegg danner erfaringsgrunnlaget for optimal drift. Intensjonen i Snøhvit drift har hele tiden vært minst mulig fakling. Imidlertid har flerfasestrømmen fra feltet satt nedre begrensninger for volumet av faklet gass.

Organisasjonen har derfor fokusert på å lære seg opptrykking og igangkjøring av enkeltsystemer slik at gassen kan bli sluppet hurtigere inn mot kjernen i anlegget, hvor produktene sluttbehandles. Dette vil redusere faklingstiden ved oppstart.

Selskap
StatoilHydro ASA

Foretaksregister
NO 923609016

Postadresse
P.O Box 413
NO-9615 Hammerfest
Norge

Besøksadresse
Hammerfest LNG
Melkøya
9615 Hammerfest

Telefon
+47 78 40 41 00

Telefaks
+47 78 40 41 01

Internett
www.statoilhydro.com

Denne læringsprosessen, faklingsstrategien i styrende dokumentasjon og arbeidet mot høy regularitet vil føre til betydelig kortere faklingsperioder framover. Ved full produksjonsrate forventes faklingen å være begrenset til pilotflammen. Ved lavere produksjonsrater vil det fakles noe, men denne faklingen medfører liten eller ingen røykdannelse.

2. Rutiner for varsling som tilfredsstiller kravene til varsling i tillatelsen.

Slik vi oppfatter tillatelsen skal SFT varsles ved akutt forurensning, eller fare for akutt forurensning. Rutinene for slik varsling er nedfelt i våre styrende dokumenter (WR0015- håndtering av uønskede HMS-hendelser og WR2181- beredskapsplan for Hammerfest LNG). Vi kan ikke se at vi har behov for å gjøre endringer på disse rutinene.

I denne aktuelle fakkelsaken, er det StatoilHydros vurdering at SFT burde vært bedre informert om faklingen. StatoilHydro vil etterstrebe å forbedre dette ved aktuelle senere anledninger. StatoilHydro imøteser gjerne SFTs ønsker for melding av slik informasjon.

3. Beskrivelse av rutiner knyttet til miljøovervåking som oppfyller kravene i tillatelsen.

Kravet til miljøovervåkningsprogrammet er beskrevet i kapittel 12 i utslippstillatelsen. Programmet er som forutsatt forelagt SFT og returnert uten innvendinger på luftovervåkning.

"Teams" er verktøyet som brukes til rapportering av alle stoffer regulert ved grenseverdier. Videre blir det tatt prøver for fullkarakterisering av vann fra brønnstrøm.

Ifølge miljøovervåkningsprogrammets intensjon og ansvarsfordelingen i forhold til kontraktører, er rutinene i programmet fulgt. StatoilHydro verken skal eller vil intervenere her. Dette fordi programmet gjennomføres av en uavhengig kontraktør med godt innarbeidede, i noen tilfeller akkrediterte rutiner.

Imidlertid har StatoilHydro overfor alle kontraktørene gitt pålegg om innskjerping av rutinene i miljøovervåkingen, herunder oppfølging av prøveutstyr og forsendelse av prøver. For mer utførlig beskrivelse av rutiner og historikk i programmet henvises det til kapittel 2, måleprogrammet, i vedlagte rapport fra NILU.

I rapporten er alle analyseresultatene sammenfattet. Videre er resultatene fra den kontinuerlige miljøovervåkingen sammenlignet med resultatene fra grunnlagsundersøkelsene. Resultatene bekrefter at faklingen på Melkøya ikke har ført til målbare endringer sammenlignet med perioden før fakling. Miljøgifter som PAH, Dioxiner, PCB og kvikksølv har heller ikke blitt tilført miljøet i målbare mengder.

Fakling til nå og videre i høytrykksfakkelen

Utslipp fra høytrykksfakkel i tidsrommet 01.07 - 23.10.07 har vært som følger:

Gass faklet (Sm ³)	Gass faklet (tonn)	CO2 til luft (tonn)	SO2 til luft (tonn)	NOx til luft (tonn)	CH3 til luft (tonn)	nmVOC til luft (tonn)
527 734 116	443534	1099579	7,20	2111	2972	1464

Pr.23.10.07. er faklet volum pr døgn redusert fra 13-14 MSm³ til 2,5 MSm³. Etter reduksjonen til 2,5 MSm³/døgn utgjør faklingen ca.12,5 % av maksimal kapasitet. Denne faklingen medfører liten eller ingen røykdannelse.

I tiden som kommer vil nåværende produksjonsrate opprettholdes, dvs. at det må forventes fakling av 10-15% av maks gjennomstrømningskapasitet (2-3 MSm³/døgn). Årsaken til dette er at det av forskjellige tekniske årsaker foreløpig ikke har vært mulig å oppnå maksimal produksjonsrate. Imidlertid arbeides det intenst og kontinuerlig med å endre denne situasjonen.

Brønnstrømmen forsyner nå fyrgassanlegget (energiproduksjonen), i tillegg til produksjon av kondensat, LNG og LPG.

Imidlertid forekommer nedstegninger med ujevne mellomrom, forårsaket av tette filtre, ventilfeil, og andre utstyr- og systemproblemer knyttet til oppstart. Til nå i oppstarts/innkjøringsfasen har frekvensen av nedstegninger vært normal i lys av anleggets kompleksitet og bruk av ny teknologi.

Det har vært nødvendig å opprettholde en høyere gjennomstrømning av gass fra Snøhvit-reservoaret enn opprinnelig antatt. Dette skyldes at lavere gjennomstrømning fører til væskeopphopning i rørledningen, og konsekvensene av dette vil være langvarige driftsproblemer med økt fakling som resultat.

Det må forventes uregelmessigheter og nedstengninger, til etter revisjonsstans i 2008.

Med vennlig hilsen
StatoilHydro ASA



Odd Reidar Edvardsen
Myndighetskontakt Snøhvit

Vedlegg: NILU-rapport

NOTAT

Til: Vegard Lyngmo, StatoilHydro
Kopi:
Fra: Karl Idar Gjerstad, NILU
Dato: Kjeller, 29. oktober 2007
Ref.:

Ekstraordinært notat for presentasjon av analyser og måleresultater i august – september 2007.

Innledning

Norsk institutt for luftforskning (NILU) er engasjert i prosjektarbeid av StatoilHydro i forbindelse med miljøovervåking ved Snøhvit LNG. Prosjektet varer fra januar 2006 til juli 2009 og innenfor prosjektet skal NILU blant annet gjennomføre spredningsberegninger, foreta målinger av luftkvalitet og analyser av nedbørskvalitet.

I august og september 2007 har StatoilHydro faklet ved Snøhvit LNG. Dette blir periodevis nødvendig for å drive anlegget også i framtiden. Fakkelen har forårsaket nedfall av sot med nedbør i nærområdene, blant annet i befolkede områder i og omkring Hammerfest. Statens forurensningstilsyn (SFT) har stilt spørsmål om bruk av fakkell medfører utslipp til luft som har konsekvenser for mennesker og miljø. Det er spesielt ønske om å belyse utslipp fra fakkelen med tanke på polyaromatiske hydrokarboner (PAH) og kvikksølv.

Gjennom prosjektet for miljøovervåking leverer NILU regelmessing rapporter til StatoilHydro etter prosjektplan som er kontraktfestet. Dette notatet er en tilleggsleveranse som er bestilt av StatoilHydro for å samle alle måleresultater og analyseresultater i den aktuelle perioden. Dette notatet er ikke en obligatorisk del av prosjektet, men en tilleggsoppgave som er iverksatt på grunn av situasjonen i august/september 2007.

Måleprogrammet

Miljøovervåkingsprogrammet

Måleprogrammets innhold med parametere og midlingstider er vist i Tabell 1. Nedbørmåleren på Stangneset sto opprinnelig ved Storsvingen sør for Hammerfest sentrum, denne ble flyttet i november 2006 fordi nedbørmålingene skal koordineres med program for terrestrisk overvåking,

*Deltaker i CIENS og Miljøalliansen
ISO-sertifisert etter NS-EN ISO 9001*

NILU
Postboks 100
Instituttveien 18
2027 KJELLER
Tel: 63 89 80 00/Faks: 63 89 80 50

NILU Tromsø
Polarmiljøsenteret
Hjalmar Johansens gt. 14
9296 TROMSØ
Tel: 77 75 03 75/Faks: 77 75 03 76

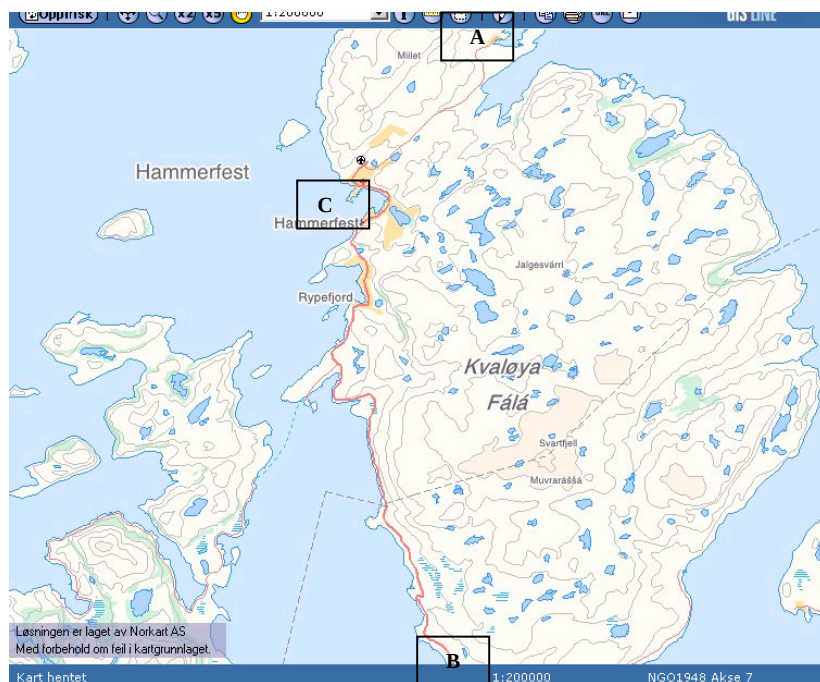
e-post: nilu@nilu.no
nilu-tromso@nilu.no
Internett: www.nilu.no
Bank: 5102.05.19030
Foretaksnr.: 941705561

og floraen ved Storsvingen var ikke egnet for dette programmet. Plassering av målestasjonene er vist i Figur 1 til Figur 4.

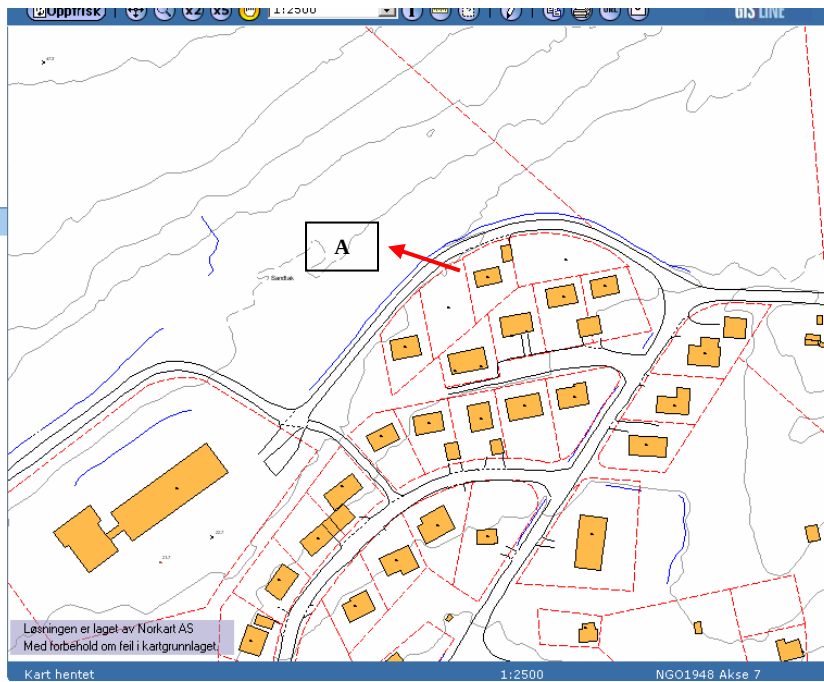
Tabell 1: Måleprogram, målte parametere og midlingstider

Målested	Parameter	Midlingstid
Melkøya	Vindretning, vindstyrke, temperatur, nedbør, turbulens	Time
Fuglenesodden	Vindretning, vindstyrke, temperatur, nedbør, nitrogenoksider	Time
Fuglenesodden	Svevestøv	Døgn
Fuglenesodden	Svoveldioksyd	Uke
Forsøl	Nedbørkvalitet	Uke
Stangneset *)	Nedbørkvalitet	Uke

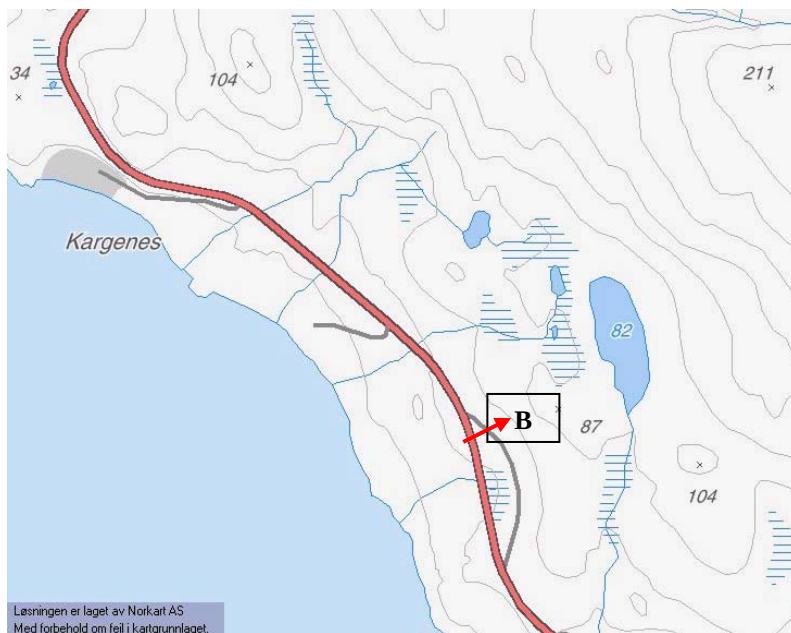
*) Storsvingen fra April til November 2006.



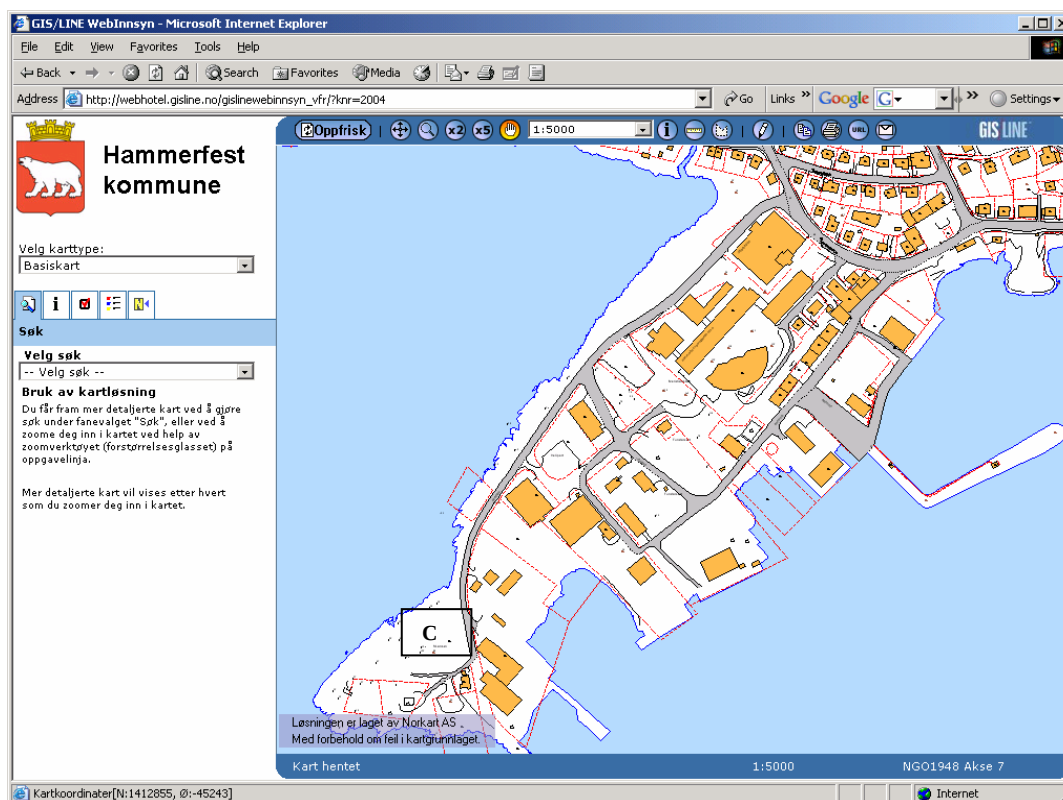
Figur 1: Plassering av målestasjonene på Kvaløya



Figur 2: Målestasjon for luftkvalitet på Forsøl.



Figur 3: Målestasjon for nedbørkvalitet på Stangneset.



Figur 4: Målestasjon for nedbørkvalitet på Fuglenesodden.

Tilleggsanalyser

På grunn av den ekstraordinære situasjonen som har oppstått i forbindelse med fakling har StatoilHydro bedt NILU om å gjøre ytterligere analyser av luft, sot og nedbør. Ut over det som er fastsatt i miljøovervåkingsprogrammet har NILU:

- Analysert sot fra fakkelen med tanke på dioksiner og PAH
- Samlet nedbør for kvikksølvanalyse
- Satt opp ekstra filter for analyse av PM10 og PM2,5. Disse filterne er også analysert med tanke på PAH og kvikksølv.

Stasjonshold

Deler av de måleprogrammet krever daglig eller ukentlig ettersyn for vedlikehold, innsamling av prøver, sending av prøver og annet. Til dette formålet har NILU og StatoilHydro engasjert en lokal stasjonsholder. Fram til sommer/høst 2007 har det vært flere problem knyttet til dette stasjonsholdet.

Stasjonsholdere får instruksjoner fra NILU gjennom skriftlig dokument, Figur 5 - Figur 8. I tillegg følges dette opp med regelmessig kontakt mellom NILU og ansvarlig stasjonsholder. Dette er vanlig prosedyre for NILUs måleprogram der det benyttes eksternt lokal stasjonsholder.

I deler av dette prosjektet har ikke stasjonsholdet blitt gjennomført tilfredsstillende eller i samsvar med de instruksjoner NILU har gitt stasjonsholder. NILU har ved flere anledninger gjort stasjonsholder oppmerksom på problemer og dårlig utført arbeid. Etter klager fra NILU ble det notert et avvik. For å heve kvaliteten på stasjonsholdet er lokalt ansvar refordelt og kontaktlinjer mellom stasjonsholder og NILU er presisert.

INSTRUKS FOR PRØVETAKING AV NEDBØR

Utskriftsdato: 14/05/98 Forfatter: Lisbet Fagerbakk Godkjent: *QAD*
 Dato sist rettet: 05/11/97 Filnavn: i-nedbør

INSTRUKS FOR PRØVETAKING AV NEDBØR

1. Prøvetakingsutstyr

- Nedbørsamler for regn: består av en trakt med et filter i bunnen og en påskrudd kanne. Den benyttes når nedbøren hovedsakelig faller som regn.
- Nedbørsamler for snø: består av en sylindrisk beholder. Den benyttes når nedbøren hovedsakelig faller som snø.

2. Renslighet ved inntak og behandling av nedbørprøver

- Stasjonsholder skal alltid benytte plast engangshansker ved håndtering av prøvetakingsutstyret.
- Hendene bør være nyvaskede når man tar på seg hanskene, der det er praktisk mulig. Det er viktig å skylle godt etter vask, da såpe inneholder komponenter som kan virke forurensende på prøvene.

3. Innhenting av nedbørprøver

- Døgnprøver: hentes inn hver morgen mellom kl. 0700-0900.
- Ukesprøver: hentes inn hver mandag mellom kl. 0700-0900, og *den 1. i hver måned*.
- Månedsprøver: hentes inn den 1. i hver måned mellom kl. 0700-0900.

3.1 Nedbørsamler for regn

- Ta med korken til nedbørkannen i plastpose.
- Ta kanne og trakt ut av stativet, skru av trakten og sett korken på kannen. Pass på å ikke ta på innsiden av trakten eller kannen med fingrene.

3.2 Nedbørsamler for snø

- Lokket oppbevares i plastpose mellom bruk slik at det ikke forurenses. Kontroller at lokket er rent før bruk.
- Nedbørsamleren tas ut av stativet. Pass på å ikke ta på innsiden av trakten eller kannen med fingrene. Sett på lokket etter at nedbørsamler er tatt ut av stativet.
- Ny nedbørsamler plasseres umiddelbart i stativet når den gamle er tatt ut.
- Nedbørsamler plasseres i temperert rom for smelting med lokket på, ikke påskynd smelteprosessen.
- Ved bruk av flere nedbørsamlere innenfor samme prøvetakingsperiode (f.eks. ukesprøver) skal prøvene slås sammen til en. Den smeltede snøen tømmes opp i den nedbørsamleren som sist ble tatt inn etter at snøen i den har smeltet. Hvis det ikke er plass til alt skal prøvene måles opp hver for seg og sendes til NILU i hver sin 100 ml plastflaske.

4. Oppmåling av nedbør

- Alt utstyr som benyttes ved oppmåling av nedbør skal spyles minst 2 ganger med destillert vann før bruk.
- Mål opp all nedbør i en egnet målesylinder ved hjelp av en plasttrakt, unngå å få med eventuelt bunnslam.
- Nedbørmengden leses av til nærmeste ml. Fra- og tildato for prøvetakingen og nedbørmengden noteres på driftskjema med penn. Selv om det er 0 ml skal det noteres på driftskjemaet som skal sendes til NILU.

Uorganisk analyse, NILU

Side 1 av 2 sider

Figur 5: Instruks fra NILU til stasjonsholder (1).

INSTRUKS FOR PRØVETAKING AV NEDBØR			
Utskriftsdato:	14/05/98	Forfatter:Lisbet Fagerbakk	Godkjent: <i>OPB</i>
Dato sist rettet:	05/11/97	Filnavn:i-nedbør	

- Nedbør helles fra målesylinder over i 100 ml plastflaske (forsendelsesflaske). Hvis forsendelsesflasken blir full, kan man kaste resten av nedbøren. Hvis nedbørmengden er mindre enn 10 ml, kan man kaste nedbøren, men mengde nedbør skal føres på driftskjemaet som sendes til NILU.
- Forsendelsesflaskene merkes ved å bruke **blå tusj** med stasjonens navn, fra- og tildato (inkludert årstall) for prøvetaking (f.eks. 9-10/12-97) samt mengde nedbør totalt målt.

5. Rengjøring av nedbørsamler

5.1 Nedbørsamler for regn

- Etter at nedbøren er tømt ut, må trakten og filterskiven spyles med destillert vann (ca. 100 ml). **Dette må gjøres selv om det ikke har vært noe nedbør i den aktuelle prøvetakingsperioden.**
- Hvis det er rusk på filterskiven, tas den ut og rengjøres. Husk å bruke plast engangshansker.
- Korken skrues på nedbørkannen og den ristes godt før innholdet tømmes ut.
- Hvis trakten fremdeles ser skitten ut, tørkes den med tilsendt tørkepapir (ikke kjøkkenrull) og spyles igjen med destillert vann. Hvis dette fremdeles ikke hjelper, gir man beskjed til NILU for å få en ny trakt, og den gamle returneres til NILU.

5.2 Nedbørsamler for snø

- Innsiden av nedbørsamleren spyles med destillert vann. Pass på at alt blir spylt.
- Nedbørsamleren skal spyles selv om den ser ren ut, og selv om det **ikke har vært noe nedbør i den aktuelle prøvetakingsperioden.**
- Hvis den ser skitten ut, tørk med tilsendt tørkepapir og spyl igjen. Hvis det fremdeles ikke hjelper gi beskjed til NILU slik at man får tilsendt ny nedbørsamler.

6. Utfylling av driftskjema

- Driftskjemaet skal alltid fylles ut med penn.
- Ved skrivefeil settes en strek over feilen og rettelsen skrives ved siden av.
- Driftskjema skal alltid returneres til NILU sammen med de prøver som skjemaet gjelder for.
- Man må skrive klart og tydelig på skjemaet, helst med blokkbokstaver.
- Følgende felter skal alltid fylles ut:
År, Uke nummer, Stasjonsnavn, Observatør (stasjonsholders navn), Antall flasker og kanner (dvs. antall som er igjen på stasjonen), fra- og tildato for prøvetakingen, eventuelle merknader og mengde nedbør.

7. Forsendelse av prøver

- Prøvene sendes til NILU umiddelbart etter skifte av prøvetakingsutstyr (mandag senest tirsdag).
- Ved månedsskift, når den 1. i måneden ikke kommer på en mandag, skal man vente med å sende inn prøven inntil man har samlet inn nedbøren den 1. i måneden. Innsending av prøver skal skje samme dag med mindre det er snø som må smelte først.

Uorganisk analyse, NILU	Side 2 av 2 sider
-------------------------	-------------------

Figur 6: Instruks fra NILU til stasjonsholder (2).

INSTRUKS FOR PRØVETAKING AV TUNGMETALLER I NEDBØR			
Utskriftsdato:	14/05/98	Forfatter: Marit Vadset	Godkjent: <i>QAB</i>
Dato sist rettet:	05/11/97	Filnavn: i-nilutm	

INSTRUKS FOR PRØVETAKING AV TUNGMETALLER I NEDBØR

1. Prøvetakingsutstyr

- Nedbørsamler består av:
 - en trakt, **merket ICP-MS**,
 - et plastfilter i bunnen
 - en påskrudd kanne, **merket ICP-MS**.

2. Renslighet ved inntak og behandling av nedbørprøver

- Stasjonsholder skal alltid benytte plast engangshansker ved håndtering av prøvetakingsutstyret.
- Hendene bør være nyvaskede når man tar på seg hanskene der det er praktisk mulig. Det er viktig å skylle godt etter vask, da såpe inneholder komponenter som kan virke forurensende på prøvene.

3. Innhenting av nedbørprøver for tungmetallprøvetaking

- Døgnprøver: hentes inn hver morgen mellom kl. 0700-0900.
- Ukeprøver: hentes inn hver mandag mellom kl. 0700-0900, og den **1. i hver måned**.
- Månedsprøver: hentes inn den 1. i hver måned mellom kl. 0700-0900.
- Selv om det ikke har vært nedbør i perioden, skal nedbørkanner alltid sendes tilbake til NILU. (Til rensing).*
- Utstyret er pakket i plastposer med glidelåsåpning ved utsendelse fra NILU. Utstyret skal lagres innpakket på stasjonen.

3.1 Skifte av nedbørsamler gjøres på følgende måte

- Ta med korken til nedbørkannen i plastpose.
- Ta på engangshansker.
- Ta kanne og trakt ut av stativet, skru av trakten og sett korken på kannen.
- Pass på å ikke ta på innsiden av trakten eller kannen med fingrene.
- Ny nedbørsamler plasseres umiddelbart i stativet når den gamle er tatt ut.

3.2 Kannene skal merkes på følgende måte:

- STASJONSNAMN
- FRADATO: når kannen ble satt ut.
- TILDATO: når kannen ble hentet inn.

Dersom det er fare for at trakt/kanne blir full ved mye nedbør/snøfall i løpet av måleperioden, skiftes nedbørsamler (trakt/kanne) oftere.

3.3 Skifte av snøprøver tatt med nedbørsamler for tungmetaller

- Lokket til nedbørsamleren oppbevares i plastpose når det ikke er i bruk slik at det ikke forurenses. Kontroller at lokket er rent før bruk.
- Legg lokket på nedbørsamleren før den tas ut av stativet.
- Ny nedbørsamler plasseres umiddelbart i stativet når den gamle er tatt ut.

Uorganisk analyse, NILU	Side 1 av 2 sider
-------------------------	-------------------

Figur 7: Instruks fra NILU til stasjonsholder (3).

INSTRUKS FOR PRØVETAKING AV TUNGMETALLER I NEDBØR		
Utskriftsdato: 14/05/98	Forfatter: Marit Vadset	Godkjent: <i>MB</i>
Dato sist rettet: 05/11/97	Filnavn: i-nilutm	

- Hele nedbørsamleren med lokk, trakt og kanne plasseres i temperert rom for smelting med lokket på, ikke påskynd smelteprosessen. Når snøen er smeltet, skrus trakten av og korken skrus på kannen. (Husk engangshansker). Nedbørtrakten spyles med destillert vann og legges i en tett plastpose inntil den skal brukes på nytt.

4. Rengjøring av nedbørsamler for tungmetaller

- Trakt og filterskive spyles med destillert vann (ca. 100 ml). **Dette må gjøres selv om det ikke har vært noe nedbør i den aktuelle prøvetakingsperioden.**
- Dersom nedbørtrakten ser skitten ut etter spyling, gi beskjed om å få tilsendt en ny. (*Ikke rens trakten på innsiden ved å tørke med papir e.l.*)
- Hvis det er rusk på filterskiven, byttes plastfilteret.
- Etter spyling tas en ny nedbørkanne ut av plastposene, korken skrus av og legges tilbake i den innerste plastposen.

5. Forsendelse av prøver

- Prøver sendes til NILU umiddelbart etter skifte av prøvetakingsutstyr (mandag senest tirsdag).
- Ved månedsskift, når den 1. i måneden ikke kommer på en mandag, skal man vente med å sende inn prøven inntil man har samlet inn nedbøren den 1. i måneden. Innsending av prøver skal skje samme dag, med mindre det er snø som må smelte først.

Figur 8: Instruks fra NILU til stasjonsholder (4).

Luftkvalitet og meteorologi

I det prosjektet for miljøovervåking har NILU et måleprogram som omfatter følgende:

- Meteorologiske målinger ved Fugleneset i Hammerfest og på Melkøya (Vindretning, vindstyrke, nedbør, relativ fuktighet, trykk og temperatur).
- Luftkvalitet (timesmiddel av NO_x, døgnmiddel av PM₁₀ og ukesmiddel av SO₂).

I tillegg til målingen nevnt over som blir gjennomført gjennom overvåkingsprogrammet har StatoilHydro bedt NILU om å iverksette flere ekstraordinære målinger for å kartlegge luftkvaliteten. 10. september ble det satt opp ytterligere 2 kleinfiler for å måle hhv. PM_{2,5} og PM₁₀ ved Fugleneset. Disse filterprøvene har også blitt benyttet til å analysere luften for PAH og kvikksølv.

Meteorologi

Det er målt meteorologi ved både Fugleneset og Melkøya. Tabell 2 og Tabell 3 viser gjennomsnittlig vindhastighet per døgn og antall timer vinden blåser fra den sektoren (300°-360°) som vil føre lufta fra Melkøya til Fugleneset for begge meteorologistasjoner. Fakkelen (og andre utslipp fra Melkøya) har størst sannsynlighet for å forårsake dårlig luftkvalitet på Fugleneset når vinden blåser fra 300°-360°, samt at det er lav vindhastighet. Ut fra tabellen ser vi at på de følgende datoene er det størst sannsynlighet for at utslipp fra Melkøya vil kunne måles på Fugleneset: 7. august, 10. august, 18. august, 26. august, 4. september, 6. september, 26. september. Disse dagene er det relativt ofte vind i retning fra Melkøya til Fugleneset; og/eller vindhastigheten ikke er relativt lav (høy vindhastighet gir gode spredningsbetingelser).

Tabell 2: Vindretning og vindstyrke i august ved Fugleneset og Melkøya.

Døgn	Gjennomsnittlig vindhastighet på Melkøya	Gjennomsnittlig vindhastighet på Fugleneset	Timer med vindretning fra 300°-360° Melkøya	Timer med vindretning fra 300°-360° Fugleneset
2007.08.01	5.86	3.18	0	2
2007.08.02	2.75	1.51	4	9
2007.08.03	2.91	1.15	2	3
2007.08.04	4.99	2.82	1	5
2007.08.05	3.40	1.71	3	5
2007.08.06	3.31	1.33	0	7
2007.08.07	1.75	0.88	5	7
2007.08.08	4.63	1.91	1	4
2007.08.09	4.53	2.15	4	2
2007.08.10	9.06	4.62	16	16
2007.08.11	3.13	1.67	2	2
2007.08.12	4.80	2.29	0	5
2007.08.13	2.22	1.19	1	3
2007.08.14	5.87	1.66	0	2
2007.08.15	3.85	2.19	2	1
2007.08.16	4.81	2.52	2	1
2007.08.17	4.71	1.80	7	5
2007.08.18	5.13	2.82	14	13
2007.08.19	3.90	2.08	0	1
2007.08.20	6.43	3.50	0	0
2007.08.21	8.67	4.95	0	0
2007.08.22	4.88	1.84	0	0
2007.08.23	8.02	3.98	0	0
2007.08.24	11.03	7.08	0	0
2007.08.25	4.32	1.66	5	3
2007.08.26	3.57	1.41	10	10
2007.08.27	3.56	1.92	9	11
2007.08.28	4.72	2.15	3	3
2007.08.29	5.29	2.80	0	0
2007.08.30	3.52	1.44	1	1
2007.08.31	3.20	1.84	10	9

Tabell 3: Vindretning og vindstyrke i september ved Fugleneset og Melkøya.

Døgn	Gjennomsnittlig vindhastighet på Melkøya	Gjennomsnittlig vindhastighet på Fugleneset	Timer med vindretning fra 300°-360° Melkøya	Timer med vindretning fra 300°-360° Fugleneset
2007.09.01	3.92	1.85	4	5
2007.09.02	4.00	1.75	0	0
2007.09.03	4.92	2.40	0	2
2007.09.04	5.50	2.67	15	11
2007.09.05	7.28	2.70	0	0
2007.09.06	5.78	1.67	9	10
2007.09.07	5.20	1.46	2	3
2007.09.08	6.27	3.10	0	0
2007.09.09	4.67	2.00	6	3
2007.09.10	5.18	2.85	5	0
2007.09.11	5.05	2.72	5	3
2007.09.12	7.21	2.36	0	0
2007.09.13	4.80	1.50	8	3
2007.09.14	9.66	3.94	0	0
2007.09.15	10.53	4.49	0	0
2007.09.16	7.49	3.31	0	0
2007.09.17	7.27	3.20	0	0
2007.09.18	6.65	2.80	0	0
2007.09.19	9.92	5.97	0	0
2007.09.20	6.70	3.71	3	0
2007.09.21	6.11	2.23	0	0
2007.09.22	4.09	1.56	2	0
2007.09.23	3.89	1.47	0	0
2007.09.24	4.99	1.89	0	0
2007.09.25	4.19	1.48	0	0
2007.09.26	4.42	1.49	10	3
2007.09.27	9.01	6.32	7	14
2007.09.28	11.40	5.94	0	0
2007.09.29	9.09	5.93	0	0
2007.09.30	6.36	2.53	0	0

NOx i luft

I miljøovervåkingsprogrammet måles det NOx-konsentrasjoner som timemiddel på Fugleneset i Hammerfest. Måleresultatene overføres til NILUs database. Tabell 4 viser en oppsummering av måleresultatene i august og september 2007. Tabellen viser at konsentrasjonene av NOx er adskillig lavere enn SFTs anbefalte luftkvalitetskriterium. Høyest timemiddel ble målt 30. august og 26. september.

Tabell 4: Målte konsentrasjoner av NOx og NO2 ved Fugleneset i Hammerfest.

Stoff	Parameter	August 2007	September 2007
NOx	Antall observasjoner	680	710
	Maksimal timemiddel	224 µg/m3	224 µg/m3
	Månedsmiddel	8,1 µg/m3	11,3 µg/m3
NO2	Antall observasjoner	666	710
	Maksimal timemiddel	54,2 µg/m3	55,9 µg/m3
	Månedsmiddel	4,7 µg/m3	6,3 µg/m3

Svevestøv i luft

I miljøovervåkingsprogrammet måles det PM10-konsentrasjoner som døgnmiddel på Fugleneset i Hammerfest. PM10 måles med filterprøver som sendes til NILUs laboratorium for analyse. På grunn av feil på måleutstyr ble det ikke registrert riktige analyser i august eller begynnelsen av september 2007. Målingene gikk som normalt igjen etter 11. september.

Tabell 5: Analyser av PM10 i filterprøver.

Dato	PM10
Mangler data	
11.09.2007	4,7
12.09.2007	62,2
13.09.2007	5,7
14.09.2007	10,7
15.09.2007	4,7
16.09.2007	4,8
17.09.2007	15,1
18.09.2007	9,8
19.09.2007	8,8
20.09.2007	7,7
21.09.2007	11,0
22.09.2007	6,4
23.09.2007	3,6

For å kartlegge luftkvaliteten for svevestøv enda bedre, har StatoilHydro bedt NILU om å gjennomføre ekstraordinære målinger av både PM10 og PM2,5 ved Fugleneset. Dette ble iverksatt fra 10. september 2007. Sammenligning av resultatene fra Tabell 5 og Tabell 6 viser at de følger hverandre nivåmessig. Måleresultatene viser at konsentrasjonen av svevestøv er lavere enn SFTs anbefalte luftkvalitetskriterium for alle dager unntatt 12. september. PM10-målingene viser dette døgnet en konsentrasjone på 68 µg/m³ som døgnmiddel, dette er høyere enn SFTs anbefalte luftkvalitetsgrense som er 35 µg/m³ som døgnmiddel. Nasjonalt mål og EUs grenseverdi er 50 µg/m³ som døgnmiddel med inntil 7 overskridelser i året. Nasjonalt mål og EUs grenseverdi skal gjelde fra 2010. EUs grenseverdi er juridisk bindende. Vi ser også at døgnet med høyt nivå av PM10 sammenfaller med døgn der det ikke er vind i retning fra Melkøya mot Fugleneset, Tabell 3. Men det er lav vindhastighet den dagen. Trolig skyldes den høye konsentrasjonen utslipp fra andre kilder enn Melkøya.

Tabell 6: Måledata for PM2,5 og PM10 konsentrasjoner.

Dato	PM2,5	PM10
10.09.2007	0.6	4.9
11.09.2007	0.7	4.8
12.09.2007	3.5	68.9
13.09.2007	0.4	5.6
14.09.2007	0.8	13.5
15.09.2007	0.5	5.4
16.09.2007	0.9	8.0
17.09.2007	1.6	15.0
18.09.2007	0.5	9.2
19.09.2007	0.1	8.1
20.09.2007	0.3	9.1
21.09.2007	0.4	10.6
22.09.2007	0.2	5.8
23.09.2007	-0.1	5.0
24.09.2007	1.0	12.2
25.09.2007	0.6	25.4
26.09.2007	0.6	11.2
27.09.2007	0.2	7.7
28.09.2007	0.7	13.2
29.09.2007	0.6	5.7
30.09.2007	1.0	17.3

SO2 i luft

Tabell 7 viser målte ukesmiddel av SO2 i Hammerfest. Disse målingene er en del av miljøovervåkingsprogrammet. SFTs anbefalte luftkvalitetskriterium har en grenseverdi for SO2 på 90 µg/m3 som døgnmiddel.

Tabell 7: Målte SO2 konsentrasjoner i Hammerfest.

Fra dato	Til dato	SO2, µg/m3
16.07.2007	23.07.2007	0,05
23.07.2007	30.07.2007	0,15
30.07.2007	06.08.2007	0,23
06.08.2007	13.08.2007	0,13
13.08.2007	20.08.2007	0,08
20.08.2007	27.08.2007	0,04
27.08.2007	03.09.2007	0,06
03.09.2007	10.09.2007	0,00
10.09.2007	17.09.2007	0,15
17.09.2007	24.09.2007	0,08
24.09.2007	01.10.2007	0,17

PAH i luft

Målinger av PAH i luft har ikke vært en del av miljøovervåkingsprogrammet. Det har derimot blitt et tema som følge av spørsmål som har blitt reist av SFT. Siden dette ikke har vært en del av programmet har det heller ikke vært planlagt å måle PAH i luft.

Analysene som er gjort baserer seg derfor på de prøvefilterne som har vært tilgjengelige og dette har ført til at NILU har benyttet seg av metoder som ikke er akkrediterte. Filterne har blitt analysert etter følgende prosedyre:

- *Ekstraksjon:* Prøven tilsettes en blanding av syv 2D-merkede PAH (intern standard) og ekstraheres med passende løsningsmiddel. Til luftprøver brukes vanligvis sykloheksan.
- *Prøveopprensing:* Væske/væskefordeling mellom sykloheksan og dimetylformamid/vann (såkalt Grimmer metode), etterfulgt av veskekromatografi på silika deaktivert med 8% vann. Før kvantifisering tilsettes en mix av tre 2D-merkede PAH (gjenvinningsstandard).
- *Kvantifisering:* Komponentene kvantifiseres med høyoppløsende gasskromatografi kombinert med lavoppløsende massespektrometri (GC/MS).
- *QA:* Følgende kriterier må oppfylles for identifisering og kvantifisering av analyttene: (1) riktig retensjonstid, (2) signal-støy-forhold $> 3/1$, (3) gjenvinning av intern standard innenfor grenseverdiene oppgitt i metodeforskriften.

For perioden 10. september – 19. september er det analysert tre filterprøver på PAH. Filtrene var av materialet teflon og var beregnet på prøvetaking av kvikksølv. Vanlig filtermateriale til prøvetaking av PAH er glassfiber og kvarts og NILU har ingen tidligere erfaring med teflon til denne bruk. Prøvene var 5 ueksponerte filtre ("blindprøve"), en filterprøve av PM_{2.5} og en filterprøve av PM₁₀. Alle prøvene var lave som ventet da filteroverflatene var hvite, mens høye prøver vanligvis er grå eller sorte. Sum PAH i PM_{2.5}-prøven inneholdt like lite som den ueksponerte prøven, mens PM₁₀-prøven inneholdt det dobbelte av blindprøven noe som også er bagatellmessig. Det finnes ingen ferske PAH-verdier fra Norge bortsett fra luftovervåkningen på Zeppelinfjell ved Ny-Ålesund. Om sommeren er parameteren "sum PAH" i luft (partikkelfase + gassfase) av samme størrelsesorden som påvist i PM 10-filteret og dette er svært lite. Grenseverdi for Benzo(a)pyren i uteluft i EU er 1 ng/m³ og den verdien er det langt igjen til i dette tilfellet. Resultater fra analysene er vist i Tabell 8 - Tabell 10. Siden de analyserte prøvene viste så lave konsentrasjoner ønsket ikke NILU å analysere flere filter for PAH, da dette anses som unødvendig.

Det gjøres oppmerksom på at "sum PAH" ikke er noe veldefinert gruppe komponenter. Uttrykket brukes om summen av alle PAH det aktuelle laboratoriet kan bestemme og NILUs PAH-liste er lang. Dette nevnes for det tilfellet at man har tenkt å sammenlikne resultatene med andre "sum PAH" resultater fra litteraturen.

Tabell 8: Blindprøver for PAH-analyse.

Results of PAH Analysis

Encl. to measuring report: O-4841
 NILU sample number: 07/1564
 Customer: Statoil
 Customers sample ID: Blind - 5 filter
 :
 Sample type: Luft - filter
 Sample amount:
 Concentration unit: pg/prøve
 Data files: TB_4837.D



Kjeller, 12.10.2007

Component:	Concentration pg/prøve	Recovery %
Naphtalene *	5 575	28
2-Methylnaphtalene	3 108	
1-Methylnaphtalene	1 730	
Biphenyl	4 858	
Acenaphthylene *	213	39
Acenaphthene *	406	
Dibenzofuran	2 081	
Fluorene *	2 399	
Dibenzothiophene	465	58
Phenanthrene *	14 292	
Anthracene *	621	
3-Methylphenanthrene	2 763	
2-Methylphenanthrene	4 030	
2-Methylantracene	3 857	
9-Methylphenanthrene	2 407	
1-Methylphenanthrene	1 998	
Fluoranthene *	6 899	72
Pyrene *	3 950	
Benzo(a)fluorene	244	
Retene	1 981	
Benzo(b)fluorene	468	84
Benzo(ghi)fluoranthene	708	
Cyclopenta(cd)pyrene	130	
Benzo(a)anthracene *	196	
Chrysene */Triphenylene	1 716	100
Benzo(b */i/k *)fluoranthenes	1 103	
Benzo(a)fluoranthene	< 28,6	
Benzo(e)pyrene	864	
Benzo(a)pyrene *	289	88
Perylene	684	
Indeno(1,2,3-cd)pyrene *	295	
Dibenzo(ac/ah *)anthracene	165	
Benzo(ghi)perylene *	1 722	
Anthanthrene	< 95,0	
Coronene	< 133	
Dibenzo(ae)pyrene	< 138	
Dibenzo(ai)pyrene	< 2,33	89,8
Dibenzo(ah)pyrene	< 89,8	
Sum bicyclic PAH:	15 271	
Sum 3-7 ring PAH:	57 433	
Sum all:	72 704	
Sum Borneff 6	10 308	
Sum 16 EPA PAH *	39 841	

<: Lower than detection limit at signal/noise 3:1
 (i): Possible interference
 (s): Saturated signal
 (b): Lower than 10 times method blank
 (g): Recovery is not according to NILUs quality criteria

3. Versjon 03.06.2004 GSK

Tabell 9: PAH-analyser i PM10-filter.

Results of PAH Analysis

Encl. to measuring report: O-4841
 NILU sample number: 07/1566
 Customer: Statoil
 Customers sample ID: PM 10
 : 10.09. - 19.09.07
 Sample type: Luft - filter
 Sample amount: 254 m3
 Concentration unit: pg/m3
 Data files: TB_4839.D



Kjeller, 12.10.2007

Component:	Concentration pg/m3	Recovery %
Naphtalene *	24,0 b	25
2-Methylnaphtalene	16,0 b	
1-Methylnaphtalene	10,0 b	
Biphenyl	18,0 b	
Acenaphthylene *	2,00	37
Acenaphthene *	16,0	
Dibenzofuran	25,0 b	
Fluorene *	31,0 b	
Dibenzothiophene	6,00 b	53
Phenanthrene *	173 b	
Anthracene *	4,00	
3-Methylphenanthrene	24,0 b	
2-Methylphenanthrene	36,0 b	
2-Methylantracene	1,00	
9-Methylphenanthrene	20,0 b	
1-Methylphenanthrene	20,0 b	
Fluoranthene *	38,3 b	68
Pyrene *	56,0 b	
Benzo(a)fluorene	3,00 i	
Retene	23,0 b	
Benzo(b)fluorene	7,00 i,b	
Benzo(ghi)fluoranthene	5,00 b	80
Cyclopenta(cd)pyrene	1,00	
Benz(a)anthracene *	7,00	
Chrysene */Triphenylene	27,0 b	
Benzo(b */f/k *)fluoranthenes	37,0	101
Benzo(a)fluoranthene	< 0,10	
Benzo(e)pyrene	13,0 b	
Benzo(a)pyrene *	< 0,10	
Perylene	< 0,10	
Indeno(1,2,3-cd)pyrene *	5,00	93
Dibenzo(ac/ah *)anthracene	1,00	
Benzo(ghi)perylene *	18,0 b	
Anthanthrene	1,00	
Coronene	< 0,50	
Dibenzo(ae)pyrene	< 0,50	
Dibenzo(ai)pyrene	< 0,80	
Dibenzo(ah)pyrene	< 0,30	
Sum bicyclic PAH:	68,0	
Sum 3-7 ring PAH:	603	
Sum all:	671	
Sum Borneff 6	98,4	
Sum 16 EPA PAH *	439	

<: Lower than detection limit at signal/noise 3:1

(i): Possible interference

(s): Saturated signal

(b): Lower than 10 times method blank

(g): Recovery is not according to NILUs quality criteria

3. Versjon 03.06.2004 GSK

Tabell 10: PAH-analyser i PM2.5-filter.

Results of PAH Analysis



Encl. to measuring report: O-4841
 NILU sample number: 07/1565
 Customer: Statoil
 Customers sample ID: PM 2,5
 : 10.09. - 19.09.07
 Sample type: Luft - filter
 Sample amount: 236 m3
 Concentration unit: pg/m3
 Data files: TB_4838.D

Kjeller, 12.10.2007

Component:	Concentration pg/m3	Recovery %
Naphtalene *	19,0 b	36
2-Methylnaphtalene	12,0 b	
1-Methylnaphtalene	8,00 b	
Biphenyl	43,0 b	
Acenaphthylene *	1,00	56
Acenaphthene *	3,00	
Dibenzofuran	11,0 b	
Fluorene *	7,00 b	
Dibenzothiophene	2,00	72
Phenanthrene *	61,0 b	
Anthracene *	4,00	
3-Methylphenanthrene	14,0 b	
2-Methylphenanthrene	20,0 b	
2-Methylanthracene	2,00 i	
9-Methylphenanthrene	13,0 b	
1-Methylphenanthrene	11,0 b	
Fluoranthene *	46,0 b	78
Pyrene *	41,0 b	
Benzo(a)fluorene	10,0 i	
Retene	10,0 b	
Benzo(b)fluorene	4,00 i	79
Benzo(ghi)fluoranthene	2,00	
Cyclopenta(cd)pyrene	1,00	
Benz(a)anthracene *	3,00	
Chrysene */Triphenylene	10,0 b	104
Benzo(b */j/k *)fluoranthenes	11,0 b	
Benzo(a)fluoranthene	< 0,10	
Benzo(e)pyrene	7,00 b	
Benzo(a)pyrene *	< 0,20	
Perylene	< 0,20	91
Indeno(1,2,3-cd)pyrene *	2,00	
Dibenzo(ac/ah *)anthracene	< 0,70	
Benzo(ghi)perylene *	10,0 b	
Anthanthrene	1,00	
Coronene	< 0,60	
Dibenzo(ae)pyrene	< 0,70	
Dibenzo(ai)pyrene	< 1,10	
Dibenzo(ah)pyrene	< 0,40	
Sum bicyclic PAH:	82,0	
Sum 3-7 ring PAH:	311	
Sum all:	393	
Sum Borneff 6	69,2	
Sum 16 EPA PAH *	219	

<: Lower than detection limit at signal/noise 3:1
 (i): Possible interference
 (s): Saturated signal
 (b): Lower than 10 times method blank
 (g): Recovery is not according to NILUs quality criteria

3. Versjon 03.06.2004 GSK

Kvikksølv i luft

Filterprøver for teflon er også analysert med tanke på kvikksølvkonsentrasjoner i luft i den aktuelle perioden, 10. – 29. september. Analyseresultatene viser at det bare er en dag, 26. september, hvor det er tilstrekkelig nivå kvikksølv til å komme over deteksjonsgrensen som er 1,5 pg/m³ som døgnmiddel. 26. september er det 5,3 pg/m³.

Når det gjelder partikkelbundet kvikksølv har vi ingen rutinemålinger fra Norge å sammenlike med, men det er foretatt kampanjebaserte målinger ved Ny-Ålesund, Svalbard, hver vår siden 2000. Disse målingene viser konsentrasjoner av partikkelbundet kvikksølv normalt under 5 pg/m³ (Berg

et al., 2005). Normalt er konsentrasjonen av partikkelbundet kvikksølv maksimalt 1% av konsentrasjonen av kvikksølv i gassfase (gjennomsnittskonsentrasjonen av kvikksølv i gassfase i bakgrunnsområder er 1.7 ng/m³ på den nordlige halvkule (Slemr et al., 2003)). I urbane områder, nær utslippskilder, er det målt konsentrasjoner av partikkelbundet kvikksølv opp til 600 pg/m³ (Liu et al., 2007).

- *Prøveopparbeidelse:* Hvert filter ble oppsluttet i mikrobølgeovn etter tilsats av 5 ml salpetersyre og 3 ml hydrogenperoksid. Prøvene ble deretter overført til 50 ml polypropylene prøveglass, fortynnet til 50 ml og tilsatt BrCl til en sluttkonsentrasjon på 1%.
- *Analyse:* Totalmengde kvikksølv i prøvene ble bestemt ved hjelp av kalddamp fluorescensfotometri, etter reduksjon av kvikksølv med tinnklorid. Deteksjonsgrensen er 1,5 pg/m³ (basert på gjennomsnittet av det faktiske luftprøvetakingsvolum).

Analyser av nedbørsprøver

Miljøovervåkingsprogrammet omfatter måling av polyaromatiske hydrokarboner (PAH), tungmetaller og sporelementer i nedbør. Alle disse stoffene er analysert i hele prosjektperioden. Resultatene for august og september 2007 følger i dette kapittelet.

Sporelementer i nedbør

Sporelementene (også kalt hovedkomponenter) består av Klor, Nitrat, Sulfat, Natrium, Kalium, Kalsium, Mangan og Ammonium. NILU har analysert sporelementer i nedbør på to steder, Forsøl og Stangnes. Analyseresultatene i Tabell 11 og Tabell 12 viser at nivået av sporelementer i august og september er på samme nivå som langtidsmiddelet fra april 2006 til juni 2007.

Tabell 11: Analyseresultater for sporelementer i nedbør i august og september ved Forsøl.

Fra dato	Til dato	Cl	NO3	SO4	Na	K	Ca	Mg	NH4
30.07.2007	06.08.2007	1,6	0,17	0,31	0,89	0,14	0,10	0,11	0,19
06.08.2007	13.08.2007	5,2	0,27	0,61	3,01	0,32	0,26	0,44	0,49
13.08.2007	20.08.2007	9,4	0,74	1,16	4,95	0,93	0,70	0,61	0,73
20.08.2007	27.08.2007	9,3	0,09	0,58	4,97	0,51	0,28	0,57	0,10
27.08.2007	03.09.2007	4,6	0,17	0,55	2,43	0,22	0,13	0,30	0,08
03.09.2007	10.09.2007	4,4	0,13	0,54	2,59	0,30	0,14	0,29	0,07
10.09.2007	17.09.2007	10,9	0,27	1,11	6,09	0,38	0,28	0,70	0,19
17.09.2007	24.09.2007	10,4	0,16	0,81	5,96	0,67	0,39	0,70	0,27
24.09.2007	01.10.2007	5,6	0,08	0,43	3,35	0,15	0,17	0,41	0,08
Middelverdi april 2006 – juni 2007		21,6	0,25	0,45	11,9	0,84	0,66	1,52	1,16

Tabell 12: Analyseresultater for sporelementer i nedbør i august og september ved Stangnes.

Fra dato	Til dato	Cl	NO3	SO4	Na	K	Ca	Mg	NH4
30.07.2007	06.08.2007	0,86	0,10	0,21	0,53	0,11	0,03	0,07	0,05
06.08.2007	13.08.2007	4,17	0,23	0,52	2,60	0,33	0,24	0,32	0,08
13.08.2007	20.08.2007	3,90	0,49	0,70	2,17	0,44	0,26	0,24	0,28
20.08.2007	27.08.2007	10,75	0,19	0,73	5,90	0,69	0,32	0,63	0,14
27.08.2007	03.09.2007	10,90	0,70	1,19	5,88	0,55	0,64	0,70	0,38
03.09.2007	10.09.2007	2,86	0,11	0,44	1,71	0,20	0,05	0,19	0,08
10.09.2007	17.09.2007	12,98	0,43	1,46	7,64	0,70	0,64	0,89	0,25
17.09.2007	24.09.2007	11,45	0,34	1,00	6,60	0,99	0,56	0,75	0,15
Middelverdi april 2006 – juni 2007		31,0	0,68	0,94	19,0	1,20	0,98	1,97	0,38

Tungmetaller i nedbør

Det måles 10 tungmetaller, bly, kadmium, kopper, sink, krom, nikkel, mangan, kobolt, vanadium og arsen ved Forsøl og Stangnes. Analyseresultatene i Tabell 13 og Tabell 14 viser at nivået av tungmetaller i august og september er på samme nivå som langtidsmiddelet fra april 2006 til juni 2007.

Tabell 13: Analyseresultater for tungmetaller i nedbør i august og september ved Forsøl

Fra	Til	Pb	Cd	Cu	Zn	Cr	Ni	Mn	Co	V	As
2007.07.02	2007.07.09	0.518	*0.044	1.83	8.05	*0.304	0.95	1.63	*0.035	0.52	0.114
2007.07.16	2007.07.23	0.166	*-0.005	1.45	2.51	*0.214	0.77	0.68	*0.037	1.06	0.247
2007.07.23	2007.07.30	0.571	*0.088	2.69	18.86	*0.468	1.27	2.05	*0.069	0.79	0.196
2007.07.30	2007.08.06	0.16	*0.02	9.191	6.68	0.57	1.171	1.171	*0.056	*0.377	*-0.1
2007.08.06	2007.08.13	0.12	*0.012	7.452	1.97	*0.22	*0.232	0.904	*0.029	*0.446	*-0.1
2007.08.13	2007.08.20	0.335	*0.032	3.372	12.78	*-0.2	1.875	1.279	*0.05	*0.411	0.118
2007.08.20	2007.08.27	1.682	*-0.005	5.73	16.86	*-0.2	2.92	*-0.5	*-0.01	0.618	*-0.1
2007.08.27	2007.09.03	0.107	*-0.005	0.81	4.3	*-0.2	*0,27	0,5	*0,02	0,47	*-0.1
2007.09.03	2007.09.10	0.143	*-0.005	1.06	1.25	0.63	0.64	1.49	*0.051	*0.5	0.12
2007.09.10	2007.09.17	0.133	*-0.005	0.99	3.06	0.78	0.62	0.60	*0.032	0.65	0.15
Middelverdi april 2006 – juni 2007		0,44	0,2	2,58	9,27	0,35	1,15	1,26	0,06	1,04	0,18

* Måling er utenfor akkreditert område.

Tabell 14: Analyseresultater for tungmetaller i nedbør i august og september ved Stangnes.

Fra	Til	Pb	Cd	Cu	Zn	Cr	Ni	Mn	Co	V	As
2007.07.02	2007.07.09	0.217	*-0.005	1.97	4.49	*-0.2	1.39	1.35	*0.036	*0.246	*-0.1
2007.07.16	2007.07.23	0.447	0.109	3.72	14.21	*0.395	1.66	1.50	*0.055	0.91	0.166
2007.07.23	2007.07.30	0.487	*0.018	4.04	10.72	*0.418	2.33	1.64	*0.061	*0.484	*-0.1
2007.07.30	2007.08.06	0.137	*0.015	*0.235	0.55	*-0.2	*0.271	*-0.5	*-0.01	*0.234	*-0.1
2007.08.06	2007.08.13	0.174	*0.006	*0.237	0.95	*-0.2	*0.247	*-0.5	*0.014	*0.399	*-0.1
2007.08.13	2007.08.20	0.171	*0.016	2.067	2.14	0.576	*0.397	*-0.5	*0.015	*0.21	*-0.1
2007.08.20	2007.08.27	0.2	*0.012	1.586	3.78	*0.209	0.987	*-0.5	*0.025	0.977	0.138
2007.08.27	2007.09.03	0.207	*0,006	4,68	14,7	1,335	1,48	1,0	*0,05	0,53	*-0.1
2007.09.03	2007.09.10	*0.092	*0.008	0.67	1.20	*0.247	*0.409	0.55	*0.029	*0.431	*-0.1
2007.09.10	2007.09.17	0.299	*0.024	4.65	12.90	1.62	2.88	0.70	*0.06	*0.485	*-0.1
Middelverdi april 2006 – juni 2007		0,57	12,46	3,34	14,24	1,28	7,48	3,19	23,54	5,21	1,20

* Måling er utenfor akkreditert område.

PAH i nedbør

Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) består av en lang rekke ulike komponenter. Prøvetakingen må foretas i glassflasker. I motsetning til sporelementer og tungmetaller er måling av PAH i nedbør relativt nytt, så det fins lite referansemateriale å sammenligne de målte nivåene med. Resultater for august og september er vist i Tabell 15 sammen med langtidsmiddel av samme analyseprogram. Resultatene fra august og september er de to laveste målingene som er registrert i miljøovervåkingsprogrammet. Utskrift av analyseresultatene er gitt i Figur 9 - Figur 12. Videre må det understrekes at mange av enkeltkomponentene innenfor hver totalmåling ligger nær eller under metodens deteksjonsgrense.

Tabell 15: Analysert sum PAH i nedbør ved Forsøl og Stangnes i august og september 2007 og langtidsmiddel. Enhet: ng/l.

Sted	August	September	Gj.snitt april 2006 – juli 2007
Stangnes	19,4	21,3	56,2
Forsøl	12,0	19,3	60,5

Results of PAH Analysis

Encl. to measuring report: O-4771
 NILU sample number: 07/1335
 Customer: Statoil Hammerfest
 Customers sample ID: Stangeneset
 : 01.08-01.09.2007
 Sample type: Nedbør
 Sample amount: 3.78
 Concentration unit: ng/l
 Data files: TB_4511.D



Kjeller, 2007.10.26

Component:	Concentration ng/l	Recovery %
Naphtalene *	2.75	40
2-Methylnaphtalene	1.36	
1-Methylnaphtalene	0.94	
Biphenyl	0.59	
Acenaphthylene *	< 0.20	50
Acenaphthene *	< 0.20	
Dibenzofuran	0.37	
Fluorene *	0.49	
Dibenzothiophene	< 0.20	64
Phenanthrene *	2.45	
Anthracene *	0.32	
3-Methylphenanthrene	0.41	
2-Methylphenanthrene	0.57	
2-Methylanthracene	< 0.20	
9-Methylphenanthrene	0.41	
1-Methylphenanthrene	0.34	
Fluoranthene *	0.84	71
Pyrene *	0.76	
Benzo(a)fluorene	< 0.20	
Retene	0.37	
Benzo(b)fluorene	< 0.20	81
Benzo(ghi)fluoranthene	< 0.20	
Cyclopenta(cd)pyrene	0.26	
Benzo(a)anthracene *	< 0.20	
Chrysene */Triphenylene	< 0.20	
Benzo(b */j/k *)fluoranthenes	< 0.20	90
Benzo(a)fluoranthene	< 0.20	
Benzo(e)pyrene	0.38 i	
Benzo(a)pyrene *	< 0.20	
Perylene	< 0.20	
Indeno(1,2,3-cd)pyrene *	< 0.40	87
Dibenzo(ac/ah *)anthracene	< 0.40	
Benzo(ghi)perylene *	< 0.40	
Anthanthrene	< 0.40	
Coronene	< 0.40	
Dibenzo(ae)pyrene	< 0.40	
Dibenzo(ai)pyrene	< 0.40	
Dibenzo(ah)pyrene	< 0.40	
Sum bicyclic PAH:	5.64	
Sum 3-7 ring PAH:	13.8	
Sum all:	19.4	
Sum Borneff 6	2.04	
Sum 16 EPA PAH *	10.0	

<: Lower than detection limit at signal:noise 3:1
 (i): Possible interference
 (s): Saturated signal
 (b): Lower than 10 times method blank
 (g): Recovery is not according to NILUs quality criteria

3. Versjon 03.06.2004 GSK

Figur 9: Analyseresultater for august, Stangeneset.

Results of PAH Analysis

Encl. to measuring report: O-4771
 NILU sample number: 07/1334
 Customer: Statoil Hammerfest
 Customers sample ID: Forsøl
 : 01.08-01.09.2007
 Sample type: Nedbør
 Sample amount: 3.68
 Concentration unit: ng/l
 Data files: TB_4510.D



Kjeller, 2007.10.26

Component:	Concentration ng/l	Recovery %
Naphtalene *	1.25	40
2-Methylnaphtalene	0.60	
1-Methylnaphtalene	0.36	
Biphenyl	0.21	
Acenaphthylene *	< 0.20	50
Acenaphthene *	< 0.20	
Dibenzofuran	< 0.20	
Fluorene *	0.21	
Dibenzothiophene	< 0.20	64
Phenanthrene *	0.56	
Anthracene *	0.27	
3-Methylphenanthrene	< 0.20	
2-Methylphenanthrene	< 0.20	
2-Methylanthracene	< 0.20	
9-Methylphenanthrene	< 0.20	
1-Methylphenanthrene	< 0.20	
Fluoranthene *	0.36	71
Pyrene *	0.56	
Benzo(a)fluorene	< 0.20	
Retene	0.26	
Benzo(b)fluorene	< 0.20	81
Benzo(ghi)fluoranthene	< 0.20	
Cyclopenta(cd)pyrene	0.23	
Benz(a)anthracene *	< 0.20	
Chrysene */Triphenylene	0.26	90
Benzo(b *j/k *)fluoranthenes	< 0.20	
Benzo(a)fluoranthene	< 0.20	
Benzo(e)pyrene	0.27 i	
Benzo(a)pyrene *	< 0.20	87
Perylene	< 0.20	
Indeno(1,2,3-cd)pyrene *	< 0.40	
Dibenzo(ac/ah *)anthracene	< 0.40	
Benzo(ghi)perylene *	< 0.40	
Anthanthrene	< 0.40	
Coronene	< 0.40	
Dibenzo(ae)pyrene	< 0.40	
Dibenzo(ai)pyrene	< 0.40	
Dibenzo(ah)pyrene	< 0.40	
Sum bicyclic PAH:	2.41	
Sum 3-7 ring PAH:	9.58	
Sum all:	12.0	
Sum Borneff 6	1.56	
Sum 16 EPA PAH *	5.67	

<: Lower than detection limit at signal/noise 3:1
 (i): Possible interference
 (s): Saturated signal
 (b): Lower than 10 times method blank
 (g): Recovery is not according to NILUs quality criteria

3. Versjon 03.06.2004 GSK

Figur 10: Analyseresultater for august, Forsøl.

Results of PAH Analysis

Encl. to measuring report: O-4858
 NILU sample number: 07/1549
 Customer: Statoil Hammerfest
 Customers sample ID: Stangnes 01.09.07 - 22.09.07 fl 1
 : Stangneset fl 2
 Sample type: Nedbør
 Sample amount: 2,97 l
 Concentration unit: ng/l
 Data files: TB_4889.D



Kjeller, 2007.10.26

Component:	Concentration ng/l	Recovery %
Naphtalene *	3.18	32
2-Methylnaphtalene	1.53	
1-Methylnaphtalene	0.88	
Biphenyl	0.70	
Acenaphthylene *	< 0.30	45
Acenaphthene *	< 0.30	
Dibenzofuran	0.50	
Fluorene *	0.56	
Dibenzothiophene	< 0.30	61
Phenanthrene *	1.44	
Anthracene *	< 0.30	
3-Methylphenanthrene	< 0.30	
2-Methylphenanthrene	< 0.30	
2-Methylanthracene	< 0.30	
9-Methylphenanthrene	< 0.30	
1-Methylphenanthrene	< 0.30	
Fluoranthene *	0.72	80
Pyrene *	0.67	
Benzo(a)fluorene	< 0.30	
Retene	0.40	
Benzo(b)fluorene	< 0.30	91
Benzo(ghi)fluoranthene	< 0.30	
Cyclopenta(cd)pyrene	< 0.30	
Benz(a)anthracene *	< 0.30	
Chrysene */Triphenylene	< 0.30	
Benzo(b */j/k *)fluoranthenes	0.98	94
Benzo(a)fluoranthene	< 0.30	
Benzo(e)pyrene	0.34	
Benzo(a)pyrene *	< 0.30	
Perylene	< 0.30	
Indeno(1,2,3-cd)pyrene *	< 0.50	84
Dibenzo(ac/ah *)anthracene	< 0.50	
Benzo(ghi)perylene *	< 0.50	
Anthanthrene	< 0.50	
Coronene	< 0.50	
Dibenzo(ae)pyrene	< 0.50	
Dibenzo(ai)pyrene	< 0.50	
Dibenzo(ah)pyrene	< 0.50	
Sum bicyclic PAH:	6.28	
Sum 3-7 ring PAH:	15.0	
Sum all:	21.3	
Sum Borneff 6	3.00	
Sum 16 EPA PAH *	10.8	

<: Lower than detection limit at signal:noise 3:1
 (i): Possible interference
 (s): Saturated signal
 (b): Lower than 10 times method blank
 (g): Recovery is not according to NILUs quality criteria

3. Version 03.06.2004 GSK

Figur 11: Analyseresultater for september, Stangneset.

Results of PAH Analysis

Encl. to measuring report: O-4858
 NILU sample number: 07/1548
 Customer: Statoil Hammerfest
 Customers sample ID: "Forsøl 01.09.07 - 22.09.07" fl 1
 : "Forsøl" fl 2
 Sample type: Nedbør
 Sample amount: 3,79 l
 Concentration unit: ng/l
 Data files: TB_4888.D



Kjeller, 2007.10.26

Component:	Concentration ng/l	Recovery %
Naphtalene *	1.50	35
2-Methylnaphtalene	0.71	
1-Methylnaphtalene	0.45	
Biphenyl	0.36	
Acenaphthylene *	< 0.20	46
Acenaphthene *	< 0.20	
Dibenzofuran	0.56	
Fluorene *	0.54	
Dibenzothiophene	< 0.20	62
Phenanthrene *	2.10	
Anthracene *	< 0.20	
3-Methylphenanthrene	0.31	
2-Methylphenanthrene	0.44	
2-Methylantracene	< 0.20	
9-Methylphenanthrene	0.26	
1-Methylphenanthrene	0.25	
Fluoranthene *	1.85	77
Pyrene *	1.52	
Benzo(a)fluorene	< 0.20	
Retene	0.30	
Benzo(b)fluorene	< 0.20	
Benzo(ghi)fluoranthene	< 0.20	96
Cyclopenta(cd)pyrene	< 0.20	
Benz(a)anthracene *	0.20	
Chrysene */Triphenylene	0.48	
Benzo(b */l/k *)fluoranthenes	0.98	92
Benzo(a)fluoranthene	< 0.20	
Benzo(e)pyrene	0.49	
Benzo(a)pyrene *	< 0.20	
Perylene	< 0.20	
Indeno(1,2,3-cd)pyrene *	< 0.40	93
Dibenzo(ac/ah *)anthracene	< 0.40	
Benzo(ghi)perylene *	0.77	
Anthanthrene	< 0.40	
Coronene	< 0.40	
Dibenzo(ae)pyrene	< 0.40	
Dibenzo(ai)pyrene	< 0.40	
Dibenzo(ah)pyrene	< 0.40	
Sum bicyclic PAH:	3.02	
Sum 3-7 ring PAH:	16.2	
Sum all:	19.3	
Sum Borneff 6	4.20	
Sum 16 EPA PAH *	11.5	

<: Lower than detection limit at signal:noise 3:1

(i): Possible interference

(s): Saturated signal

(b): Lower than 10 times method blank

(g): Recovery is not according to NILUs quality criteria

3. Versjon 03.06.2004 GSK

Figur 12: Analyseresultater for september, Forsøl.

Kvikksølv i nedbør

Analyser av kvikksølv i nedbør har ikke vært en del av miljøovervåkingsprogrammet. StatoilHydro har likevel bedt NILU om å gjøre analyser av kvikksølv i nedbør som en ekstraordinær analyse. NILU har etablert en nedbørssamler som er forberedt til å samle kvikksølv. Når prøveperioden er ferdig vil nedbørsprøven bli transportert og analysert på NILUs laboratorium på Kjeller. Analyseresultatene presenteres straks de foreligger.

Analysér av sotprøver

Det ble sluppet ut sot fra Melkøya som følge av bruk av fakkelen i august og september. Denne soten ble vasket ut med nedbør og var synlig på bygninger og vegetasjon i og omkring Hammerfest i den aktuelle perioden. NILU har tatt en prøve av denne soten og analysert den i forhold til PAH og dioksiner. Det var bare mulig å samle en begrenset mengde sot og det satte betingelser for hvilke analyser som kunne gjennomføres.

Dioksiner i sot

Analysér av sotprøvene som er tatt i Hammerfest viser en konsentrasjon av PCDD på 0,59 pg TE/g og en konsentrasjon av PCDF på 0,23 pg TE/g. I sum blir dette 0,82 pg PCDD/PCDF TE/g.

Det finnes bare noen få undersøkelser av PCDD/PCDF i sot og støv i Norge og disse er fra PCB-branner hvor man har en ekstrem dioksindannelse. Det er derfor mer relevant å sammenligne resultatet med dioksinkonsentrasjoner i jord.

En undersøkelse gjennomført i Trondheim kommune (Ottesen 1995) viser en konsentrasjon mellom 0,26 og 2,5 pg TE/g tv. En enkeltprøve fra et sted med spesielle forhold viste imidlertid en konsentrasjon på 17,8 pg TE/g tv. Fra en undersøkelse rundt Sydvarnager Pelletsverk i Kirkenes fra 1996 viser vesentlig høyere konsentrasjoner i det område hvor man hadde direkte påvirkning av utslippet fra verket (8 - 16 pg TE/g tv) og ved lekeplassen mellom Prestevn. og Parkvn. (15,9 pg TE/g tv). Typiske bakgrunnskonsentrasjoner ble målt ved stasjoner lengre vekk fra verket (0,2 – 0,7 pg TE/g tv).

For å gi et begrep om sammenheng mellom dioksinkonsentrasjoner i jord og mulig helserisiko gjengis det følgende tyske anbefalinger som baserer seg på transfervurderinger (Rotard 1993). Konsentrasjonene er gitt i tørrvekt (tv):

< 5 pg TE/g:	Ingen restriksjoner.
5 - 40 pg TE/g:	Hvis det finnes utslippskilder i nærheten, bør utslippene reduseres. Ved indikasjoner på forhøyet dioksininnhold i f.eks. melk skal det gis anbefalinger for hold av husdyr.
40 - 100 pg TE/g:	Hvis det finns utslippskilder i nærheten, må utslippene reduseres. Følgende typer jord- og hagebruk bør unngås: - Dyrking av lavvoksende bær og grønnsaker - Dyrking av lave forplanter - Hold av beitedyr Hvis analysene dokumenterer et lavt innhold i planter, dyr eller mel kan disse restriksjoner fravikes.
> 100 pg TE/g:	Sanering av forurenset jord på lekeplasser (forseiling, dekontaminering eller utskifting).
> 1000 pg TE/g:	Sanering av forurenset jord i byområder (forseiling, dekontaminering eller utskifting).
> 10 000 pg TE/g:	Sanering av forurenset jord på industritomter (forseiling, dekontaminering eller utskifting).

Målt konsentrasjon av dioksin i sot som kommer fra fakkell på Melkøya er innen det intervallet som kan regnes som bakgrunnsnivå i Norge. Tabell 16 viser analyseresultater fra sotprøven som ble tatt i Hammerfest.

Tabell 16: Målte konsentrasjoner av dioksin i sot.

Results of PCDD/PCDF and nonortho-PCB Analysis



Kjeller, 20.09.2007

Encl. to measuring report:

NILU sample number: 07/1420

Customer: Statoil

Customers sample ID: Støv

:

Sample type: Støv

Sample amount: 3,87

Total sample amount:

Concentration units: pg/g

Data files: VB329_1909_07

Compound	Concentration pg/g	Recovery %	TE(nordic) pg/g	i-TE pg/g	TE (WHO) pg/g
Dioxins					
2378-TCDD	0,17	77	0,17	0,17	0,17
12378-PeCDD	0,29 i	77	0,15	0,15	0,29
123478-HxCDD	0,24 i	73	0,02	0,02	0,02
123678-HxCDD	0,28 i	72	0,03	0,03	0,03
123789-HxCDD	<	0,24	0,02	0,02	0,02
1234678-HpCDD	4,88	52	0,05	0,05	0,05
OCDD	45,5	54	0,05	0,05	0,00
SUM PCDD			0,49	0,49	0,59
Furanes					
2378-TCDF	0,37	72	0,04	0,04	0,04
12378/12348-PeCDF	0,28 i	*	0,00	0,01	0,01
23478-PeCDF	<	0,16	0,08	0,08	0,08
123478/123479-HxCDF	0,17	69	0,02	0,02	0,02
123678-HxCDF	0,21 i	62	0,02	0,02	0,02
123789-HxCDF	<	0,33	*	0,03	0,03
234678-HxCDF	<	0,15	0,02	0,02	0,02
1234678-HpCDF	1,03	57	0,01	0,01	0,01
1234789-HpCDF	<	0,37	*	0,00	0,00
OCDF	2,67	56	0,00	0,00	0,00
SUM PCDF			0,22	0,23	0,23
SUM PCDD/PCDF			0,71	0,72	0,82
nonortho - PCB					
33'44'-TeCB (PCB-77)	8,54	72			0,00
344'5-TeCB (PCB-81)	0,61				0,00
33'44'5-PeCB (PCB-126)	0,86	84			0,09
33'44'55'-HxCB (PCB-169)	0,18 i	86			0,00
SUM TE-PCB					0,09

TE(nordic) : 2378-TCDD toxicity equivalents according to the nordic model (Ahlborg et al., 1988)

i-TE : 2378-TCDD toxicity equivalents according to the international model (Nato/CCMS, 1989)

TE (WHO) : 2378-TCDD toxicity equivalents according to the WHO model (M. Van den Berg et al., 1998)

< : Lower than detection limit at signal-to-noise 3 to 1

i : Isotope ratio deviates more than 20 % from theoretical value.

This may be due to instrumental noise or/and chemical interference

b : Lower than 10 times method blank

g : Recovery is not according to NILUs quality criteria

* : Samplingstandard NS-EN 1948

PAH i sot

Når det gjelder PAH i sot har vi ingen rutinemålinger å sammenligne med. Det analyseres rutinemessig utslippsprøver hvor sot på filter inngår i analysen, men her inngår også bidrag fra gassfasekomponenter samlet på adsorbent og resultatene rapporteres på volumbasis, dvs ng/m³.

Analysen ble gjort på en liten prøvemengde noe som gjør at deteksjonsgrensen på de ikke påviste komponentene, som inngår i "sum PAH", ble relativt høy. Hvis man tar ut av resultatene EPA 16, med en sum på 284 ng/g er det mulig å sammenlikne med analyser av jordprøver fra området (Aarrestad et al. 2006)

Jord fra Forsøl inneholdt ca 60 ng/g mens fjellreinlav fra samme sted inneholdt ca 90 ng/g. Den vesentligste forskjellen er at sotprøven inneholder mer av komponenten naftalen (135 ng/g) enn jord og moseprøvene. Naftalen er relativt flyktig og det ikke ble påvist særlig mye av den i jord og lav/mose.

Nivået er lavere enn det som er påvist i jord nær motorvei og en flyplass i Frankrike (hhv 1293 og 321 ng/g) (Crépineau-Ducoulombier og Rychen, 2003) og i kompost i Sveits (Brändli et al. 2006). Middelerdi for PAH i jord fra Estonia er ca 100 ng/g, men også høyere verdier er rapportert: Tallinn 2240, Pärnu 7665 og Kohtla-Järve 12390 ng/g (J. Idavain, 2006).

Mer info om PAH i jord i Danmark kan finnes på:

<http://glwww.mst.dk/publica/projects/2001/87-7944-367-2.htm>

Tabell 17: Målte konsentrasjoner av PAH i sot.

Results of PAH Analysis

Encl. to measuring report: O-4800
 NILU sample number: 07/1420
 Customer: Statoil Hammerfest
 Customers sample ID:
 :
 Sample type: Støv
 Sample amount: 0,97
 Concentration unit: ng/g
 Data files: TB_4594.D



Kjeller, 23.10.2007

Component:	Concentration ng/g	Recovery %
Naphtalene *	135	43
2-Methylnaphtalene	14,7	
1-Methylnaphtalene	7,50	
Biphenyl	6,92	
Acenaphthylene *	9,24	55
Acenaphthene *	< 4,00	
Dibenzofuran	7,63	
Fluorene *	6,51	
Dibenzothiophene	< 4,00	67
Phenanthrene *	29,0	
Anthracene *	< 4,00	
3-Methylphenanthrene	8,00	
2-Methylphenanthrene	8,26	
2-Methylanthracene	< 4,00	
9-Methylphenanthrene	5,21	
1-Methylphenanthrene	4,63	
Fluoranthene *	19,6	73
Pyrene *	16,8	
Benzo(a)fluorene	< 4,00	
Retene	< 4,00	
Benzo(b)fluorene	< 4,00	88
Benzo(ghi)fluoranthene	< 4,00	
Cyclopenta(cd)pyrene	< 4,00	
Benz(a)anthracene *	< 4,00	
Chrysene */Triphenylene	16,9	79
Benzo(b *j/k *)fluoranthenes	9,84	
Benzo(a)fluoranthene	< 4,00	
Benzo(e)pyrene	13,9	
Benzo(a)pyrene *	< 4,00	
Perylene	< 4,00	
Indeno(1,2,3-cd)pyrene *	< 7,50	86
Dibenzo(ac/ah *)anthracene	< 7,50	
Benzo(ghi)perylene *	10,3 i	
Anthanthrene	< 7,50	
Coronene	< 7,50	
Dibenzo(ae)pyrene	< 7,50	
Dibenzo(ai)pyrene	< 7,50	
Dibenzo(ah)pyrene	< 7,50	
Sum bicyclic PAH:	164	
Sum 3-7 ring PAH:	268	
Sum all:	432	
Sum Borneff 6	51,2	
Sum 16 EPA PAH *	284	

<: Lower than detection limit at signal:noise 3:1

(i): Possible interference

(s): Saturated signal

(b): Lower than 10 times method blank

(g): Recovery is not according to NILUs quality criteria

3. Version 03.06.2004 GSK

Konklusjon

Dette notatet er en kort sammenstilling av de analyser og målinger som NILU har gjort i august og september 2007 i forbindelse med NILUs engasjement for StatoilHydro. Det er gjort analyser og målinger av både luftkvalitet, nedbørskvalitet, samt analyser av sot som kommer fra fakkelen på Melkøya.

Luftkvaliteten i og omkring Hammerfest må kunne betegnes som god i perioden. Både SO₂ og NO_x/NO₂ har måleverdier som er lavere enn SFTs anbefalte luftkvalitetskriterium, Nasjonalt mål og EUs grenseverdier. PM₁₀-målingene viser en dag (12. september) i perioden med måling på 68 µg/m³ som døgnmiddel, dette er høyere enn SFTs anbefalte luftkvalitetsgrense som er 35 µg/m³

som døgnmiddel. Nasjonalt mål og EUs grenseverdi er 50 µg/m³ som døgnmiddel med inntil 7 overskridelser i året (skal gjelde fra 2010). EUs grenseverdi er juridisk bindende. På grunn av at vindretningen er det lite trolig at den målte høye konsentrasjonen 12. september skyldes utslipp fra Melkøya. Analyser av PAH og kvikksølv i luft viser nivå av disse stoffene er på bakgrunnsnivå og ofte lavere enn deteksjonsgrensen.

Analyser av nedbørskvalitet viser at nivået av tungmetaller og sporelementer i august og september er på samme nivå som (eller lavere enn) langtidsmiddelet fra april 2006 til juni 2007. Analysene viser også at PAH-nivå i nedbør i august og september er det laveste som er målt siden måleprogrammet startet i april 2006. Nivået av PAH i august og september er mindre enn halvparten av gjennomsnittsnivået siden april 2006. Analyse av kvikksølv i nedbør er ikke klart per dags dato.

Analyser av sotprøvene viser at soten inneholder små mengder PAH og dioksiner. Målt konsentrasjon av dioksin i sot som kommer fra fakkell på Melkøya er innen det intervallet som kan regnes som bakgrunnsnivå i Norge. Målt konsentrasjon av EPA 16 i soten er i sum 284 ng/g. Dette er noe høyere enn uberørt natur; jord fra Forsøl inneholdt ca 60 ng/g mens fjellreinlav fra samme sted inneholdt ca 90 ng/g. Det er likevel lavere enn det som er påvist i jord nær motorvei og en flyplass i Frankrike (hhv. 1293 og 321 ng/g).

Basert på alle NILUs analyser og måleresultater er ikke funnet indikasjoner på at bruk av fakkell på Melkøya har hatt målbar påvirkning av luft- eller nedbørskvalitet i eller omkring Hammerfest.

Referanser

- Berg, T., Aspmo, K. Interpretation of five years gaseous elemental mercury data at Zeppelin, Svalbard. Conference proceedings; XIII International Conference on Heavy Metals in the Environment. Rio de Janeiro, June 5-9. 2005.
- Liu B, Keeler GJ, Dvonch JT, Barres JA, Lynam MM, Marsik FJ, Morgan JT. 2007. Temporal variability of mercury speciation in urban air. *Atmospheric Environment* 41 (9): 1911-192.
- Slemr F, Brunke EG, Ebinghaus R, Temme C, Munthe J, Wangberg I, Schroeder W, Steffen A, Berg T. 2003. Worldwide trend of atmospheric mercury since 1977. *Geophysical Research Letters* 30 (10): art. no. 1516.
- P.A. Aarrestad, J.W. Bjerke, D. Hagen og H. Tømmervik, NINA Rapport 210, Statoils miljøovervåkningsprogram for Snøhvit, 2006.
- R.C. Brändli, T.D. Bucheli, T. Kupper, F.X. Stadelmann og J. Tarradellas, *Intern. J. Environ. Anal. Chem.* Vol. 86, No. 7, 2006, 505-525.
- C. Crépineau-Ducoulombier og G. Rychen, *Agronomie* 23, 2003, 345-348.
- J. Idavain, International POPs Elimination Project, Country Situation Report for Estonia, website: www.ipen.org.