

NILU TR: 18/94

NILU : TR 18/94
REFERANSE : Q-303
DATO : DESEMBER 1994
ISBN : 82-425-0635-3

NILU 25 år
Presentasjoner ved
jubileumsseminaret 16.9.1994

Redigert av Elin Dahlin



NILU

Norsk institutt for luftforskning
Norwegian Institute for Air Research
Postboks 100 - N-2007 Kjeller - Norway

Forord

Fredag 16. september 1994 markerte NILU sitt 25 års jubileum med et jubileumsseminar for spesielt inviterte gjester. Invitasjon til NILUs viktigste oppdragsgivere, myndigheter og presse var sendt ut allerede på forsommeren. Det var stor interesse for seminaret, som til slutt fikk 34 deltakere utenfra samt 11 deltakere fra NILU, hvorav 7 var foredragsholdere (deltakerliste, se vedlegg A).

I forbindelse med jubileet ble det skrevet en pressemelding (vedlegg B), som ble sendt ut til pressen. Pressen ble også invitert til å delta på seminaret.

I programmet for seminaret ble det lagt vekt på å presentere resultater fra NILUs aktivitet gjennom 25 år – såvel som å presentere tanker for fremtiden.

Formann i NILUs styre, Arne O. Stuanes, ønsket velkommen ved å presisere hvor NILU står i forhold til andre forskningsinstitusjoner.

Departementsråd Oddmund Graham, Miljøverndepartementet, presenterte “NILU sett fra Miljøverndepartementet”.

Etter presentasjonene fra forskerne på NILU avsluttet instituttsjef Harald Dovland med å presentere sitt syn på “NILUs nære fremtid”.

Etter seminaret var det omvisning for deltakerne på følgende laboratorier: Uorganisk v/Lisbet Fagerbakk og Torunn Berg, Organisk v/Ole-Anders Braathen, samt avdeling for oppringt samband på I-lab v/Jane Ø. Hansen.

I forbindelse med 25 års jubileet ble det delt ut en jubileumsbok “NILU 25 år” til deltakerne på seminaret, samt til alle ansatte på NILU.

Informasjonsavdelingen har samlet de foredragene som ble gitt på jubileumsseminaret i denne rapporten, men på grunn av tid og kapasitet har vi ikke krevet skriftlige manuskripter fra foredragsholderne. Det vil derfor kun være kopier av overheads med korte kommentarer som blir presentert.

Elin Dahlin

Forsker

Norsk institutt for luftforskning

Innhold

	Side
Forord.....	1
Program for jubileumsseminaret 16. september 1994.....	7
Velkomst	
v/Arne O. Stuanes	9
NILU som overvåker av luftkvaliteten – Fra kommunekasse til datasytem	
v/Bjarne Sivertsen	17
NILU eksporterer miljøkunnskap – Fra våre prosjekter for internasjonale banker og organisasjoner	
v/Steinar Larssen	27
Organiske forurensninger – Sammensatte utfordringer	
v/Ole-Anders Braathen	35
NILUs globale utfordringer – Klimagasser og ozonlag	
v/Frode Stordal	45
NILUs nære fremtid – Vår plass i norsk miljøforskning og i det nye Europa	
v/Harald Dovland.....	53
Vedlegg A Deltakerliste	61
Vedlegg B Pressemelding.....	67

NILU 25 år

Presentasjoner ved jubileumsseminaret 16.9.1994

Norsk institutt for luftforskning (NILU) markerte fredag 16.9.94 sitt 25-års-jubileum i nyinnflyttet miljøbygg på Kjeller.

NILU er i dag ett av de sentrale forskningsinstituttene i Europa når det gjelder luftforurensninger. NILU har i dag ansvar for luftovervåkingen i Norge og i Europa. Instituttet har bygd opp et betydelig kontaktnett, og er i dag i ferd med å eksportere kunnskaper om luftforurensninger og miljø til andre deler av verden. I en spennende og nær framtid ønsker NILU å spille en sentral rolle som premiss-leverandør for de beslutningene som tas for å bedre vårt miljø på alle skalaer.

NILU ble etablert i 1969 på Kjeller. Etter flere år i leide lokaler i Lillestrøm, ble instituttets nye miljøvennlige kontor- og laboratoriebygg på Kjeller åpnet av miljøvernminister T. Berntsen i juni i år. NILU er dermed tilbake som en del av det omfattende forskningsmiljøet på Kjeller, og kan se tilbake på 25 års vellykket utvikling. I jubileumsåret har instituttet 124 ansatte og en brutto omsetning på 96 millioner kroner. NILU har i høst etablert en egen avdeling i Tromsø som en del av Polarmiljøsenderet.

NILU administrerer ca. 200 prosjekter nasjonalt og internasjonalt hvert år. Av disse nevnes:

Nasjonal og internasjonal overvåking

NILU har på vegne av Statens forurensningstilsyn ansvaret for det nasjonale overvåkingsprogrammet for luftkvalitet. Et landsdekkende alarmsystem for overvåking av radioaktivitet samt koordinering av ozonlagsovervåking, overvåking av miljøgifter og klimagasser for Miljøverndepartementet er også tillagt NILU.

I Europa er NILU koordineringssenter for det europeiske overvåkingsprogrammet om grenseoverskridende luftforurensninger. Dette arbeidet utføres på oppdrag fra FN i Geneve. I forbindelse med de olympiske vinterlekene i Lillehammer deltok NILU i utviklingen av et moderne helautomatisk miljø-overvåkingsystem, som nå markedsføres internasjonalt.

Konsekvens- og tiltaksanalyser

NILU utfører målinger og beregninger av konsekvensene ved utbygging av forurensende virksomhet i Norge og i andre land. NILU har også gjennomført tiltaksanalyser for å kunne vurdere de mest effektive tiltakene mot luftforurensninger.

NILU ut i verden

Andelen prosjekter i utlandet har økt betraktelig de siste årene. For norske myndigheter, NORAD, FN-systemet, Verdensbanken, Nordisk Investeringsbank og andre finansieringskilder har NILU arbeidet med luftforurensningsproblemer

bl.a. i Øst-Europa, Spania, Kuwait (under oljebrannene), India, sørlige Afrika, Egypt, Chile, i fire asiatiske stor-byer og på Mauritius. For NILU har prosjektene i utlandet gitt nyttig erfaring for fortsatt arbeid med å overføre norsk miljøkompetanse til deler av verden som har mindre erfaring enn oss innenfor dette feltet.

Spesialkompetanse innen miljøgifter og globale problemer

NILU har over flere år bygget opp et spesial-laboratorium for påvisning av giftige organiske forbindelser med lang levetid i miljøet. Mest kjent internasjonalt er instituttets kompetanse innen dioksinproblematikken.

De siste årene har NILUs aktivitet mot globale miljøproblemer økt. En sentral referansestasjon for overvåking av disse ble åpnet på Zeppelinfjellet ved Ny-Ålesund i 1989. Denne stasjonen har gitt Norge et godt utgangspunkt for å delta i utforskningen av viktige miljøproblemer som drivhusgasser og mulige klimaendringer, endringer i ozonlaget, økningen av svovel og nitrogenbelastningen på grunn av antropogene utslipp i Europa og Nord-Amerika, samt belastningen av miljøgifter og radioaktivitet i arktiske strøk.

Program for jubileumsseminaret 16. september 1994

Kl. 1030 Velkomst

Styrets formann Arne O. Stuanes

“ 1050 NILU sett fra Miljøverndepartementet

Departementsråd Oddmund Graham

“ 1110 NILU som overvåker av luftkvaliteten

– Fra kommunekasse til datasystem

Informasjonssjef Bjarne Sivertsen

“ 1130 NILU eksporterer miljøkunnskap

– Fra våre prosjekter for internasjonale banker og organisasjoner

Avdelingsleder Steinar Larssen

“ 1150 Organiske forurensninger

– Sammensatte utfordringer

Avdelingsleder Ole-Anders Braathen

“ 1210 Kommentarer, spørsmål og innlegg

“ 1230 LUNSJ

“ 1330 NILUs globale utfordringer

– Klimagasser og ozonlag

Avdelingsleder Frode Stordal

“ 1355 NILUs nære fremtid

– Vår plass i norsk miljøforskning og i det nye Europa

Instituttssjef Harald Dovland

“ 1420 Spørsmål og avslutning

“ 1430 Omvisning

Velkomst

Arne O. Stuanes

Inneværende år er et begivenhetsrikt år for NILU. I juni flyttet instituttet inn i det flotte nye instituttbygget og instituttet har også rukket å bli 25 år. En noe mer festivitetspreget del av denne feiringen er allerede unnagjort, og i dag står en faglig markering for tur. Et institutt av NILUs type kan ikke lene seg tilbake og dyrke seg selv i mange dager, selv om det er blitt 25 år. Instituttet lever av sin faglige kompetanse og av sin måte å gjøre tingene på. Det er smakebiter fra instituttets faglige aktiviteter vi vil få presentert her i dag.

NILU har møtt og taklet mange utfordringer i løpet av sitt relativt korte liv, og de vil utvilsomt møte nye, og min overbevisning er at instituttet også vil løse disse. Men det er klart at det har skjedd ting siden opprettelsen av NILU. NILU-forskernes hverdag er i dag utvilsomt noe anderledes enn ved opprettelsen av instituttet. En av de viktige endringene er nok kravet om inntjening. Instituttet lever i en markedssituasjon – et marked som ikke alltid er like lett å tolke. Markedet etterspør billige og raske svar på sine problemstillinger samtidig som det forventes at det finnes en god og solid kompetanse innen de områdene som etterspørres og vil bli etterspurt. Det ligger en konflikt i dette som instituttet er seg bevisst. Ingen ønsker et Norsk institutt for luftmåling i stedet for Norsk institutt for luftforskning. Dette er mye et spørsmål om rammebetingelser, men som dere vil få høre senere er det ingen ting i veien med kompetansen så langt, men her gjelder det å ligge i forkant.

Fra myndighetene er det ønske om at Norge må komme sterkt med i EU-prosjekter. Her har NILU utmerket seg ved å få tilslag på mange og til dels store prosjekter. Dette er i utgangspunktet faglig utviklende prosjekter, men EU dekker jo bare 50% av prosjektkostnadene for forskningsinstitutter. For å få utviklet søknadene og til dels for å få gjennomført prosjektene må det tæres på andre midler, som f.eks. basisbevilgningen. Basisbevilgningen skal jo delvis brukes til kompetanseoppbygging, men ikke gjennom denne type prosjekt. Det må klart gjøres noe for å få slike prosjekter fullfinansiert. Enkelte andre institutt har en lunken holdning til å gå inn i for mange EU-prosjekter fordi det koster for mye. De som er etterspurt på det internasjonale markedet må ikke straffes.

På mange måter kan det virke fristende for et forskningsinstitutt å være mest mulig eksklusiv – her driver vi med luft – vi har det vi trenger – hold dere unna. I min enkle forståelse av den norske forskningsverden ville NILU der ligge som en middels stor pannekake sammen med andre for anledningen ikke navngitte pannekaker (overhead 1). Vi legger merke til at noen sirkler er nærmere hverandre enn andre, men ingen berører hverandre. En slik tilstand er ikke stabil ut fra at de som betaler for forskningen ikke vil akseptere at det er så store hull i forskningsnettverket. Dette i tillegg til de forskningsutførende enheters ønske om kontakt gjør at de nærmer seg hverandre (overhead 2). NILU har havnet i sentrum ved en ren tilfeldighet. Det er nå mulig å bevege seg tørrskodd fra den ene enhet til den andre. Vi har elementer av denne strukturen i dag, en struktur som er ideell for rene fagområder, men som fungerer dårlig for samspill. Imidlertid er det kontaktflater ofte i egenskap av enkeltpersoner.

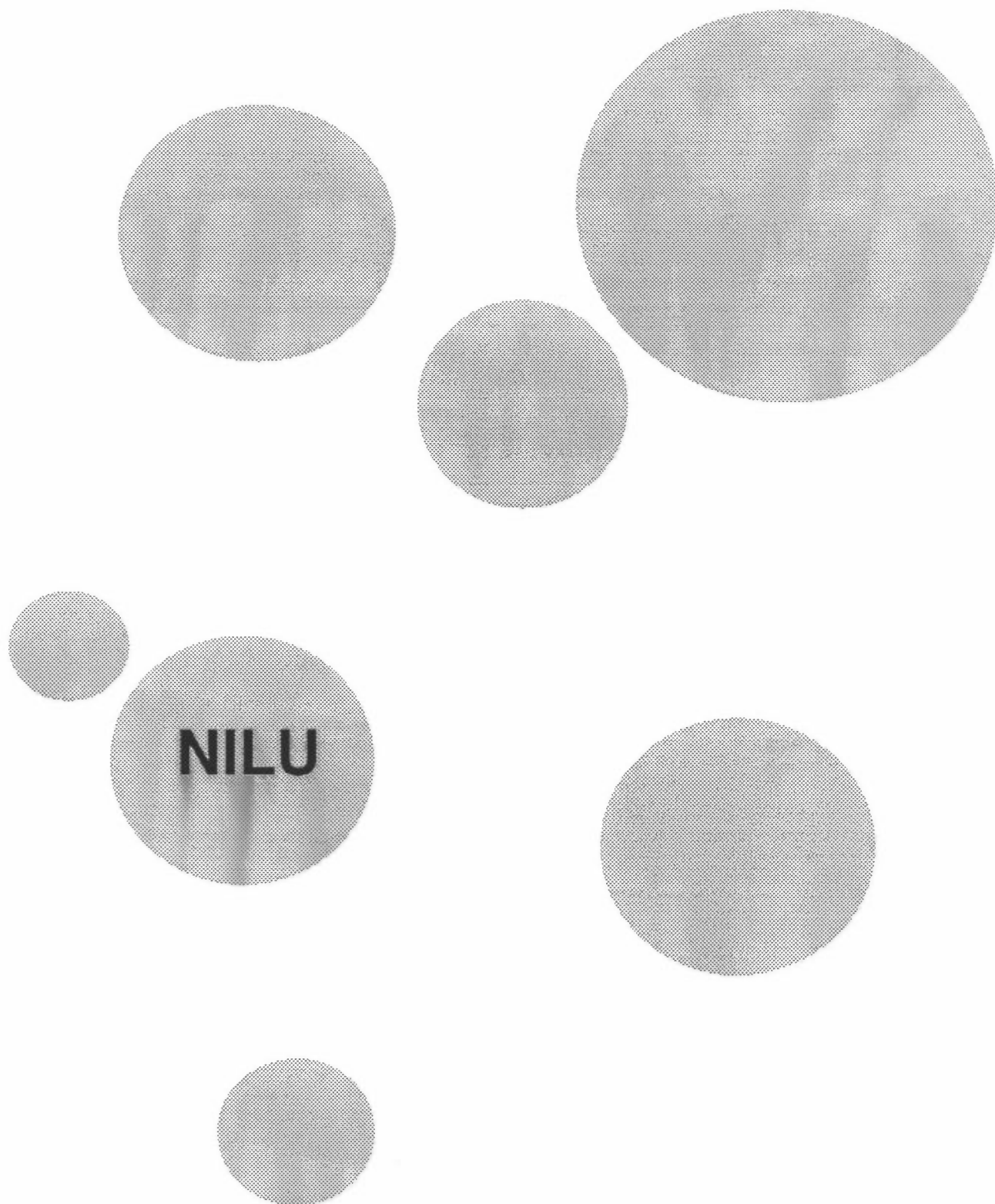
Like interessante er alle hullene i strukturen. De representerer hovedsakelig det ingen er interessert i før det oppstår et akutt behov. Da skriker alle opp med at det

må da være noen som kan noe om dette. Et godt eksempel er algeoppblomstringen i Nordsjøen. Heldigvis var det en bortgjemt universitetsforsker som fikk se sitt livs lys. Skal alle hullene dekket til, må det være en viss overlapping, noe som er urealistisk (overhead 3). Slike overlappinger gjør at samspillseffekter kan tas hånd om på en bedre måte. Problemet vi har i dag er at det er unødig stort overlapp innen områder med relativt bra med penger, som f.eks. forurensningsforskning, mens det er store gap og etter hvert manglende kompetanse innen områder med uttørkede finansieringskilder.

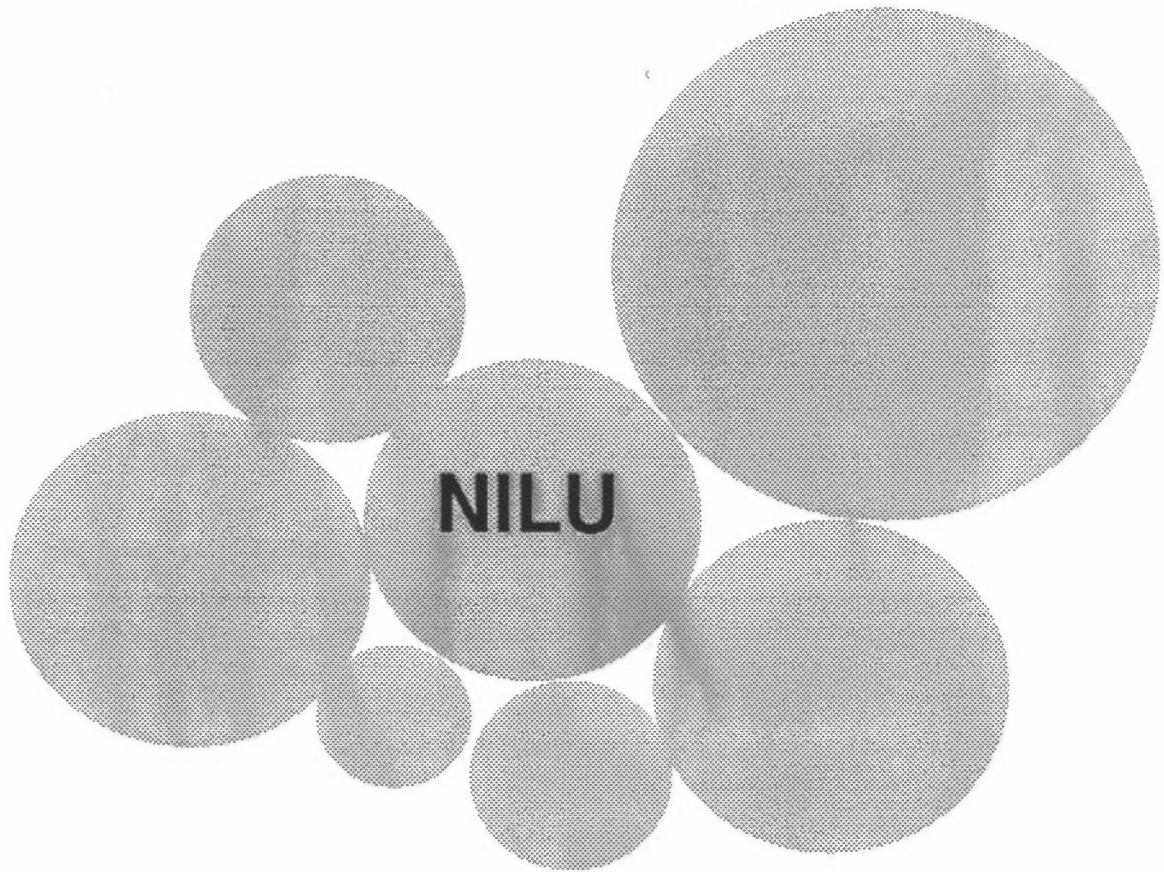
Det er lett å påpeke både gap og for store overlapp i ettertid. NILU har grenseflater til og overlapper med institusjoner både innenlands og utenlands. En to-veis bruk av II-er stillinger har vært vellykket. NILU-forskere innehar II-stillinger ved universitetene og de vitenskapelige høyskolene, og NILU har forskere derfra i II-stillinger på NILU. Et annet viktig element er et økende antall stipendiater. I tillegg kommer alle typer og avskygninger av samarbeidsavtaler. Alt dette har økt kontakten i grenseflatene, men det er etter min mening muligheter for ytterligere styrking på dette området.

Dagens modell har fortsatt noen hull (overhead 4). Det er for meg naturlig å konkretisere dette med områder over mot det mer biologiske som vegetasjon – tørravsetninger, vegetasjon – tåkenedbør, klimagasser – jord, ozon – høydegradienter. Men i mange av disse områdene er pengetoget gått. Ser jeg det hele som medlem av NILUs styre, så er det klart at det ikke er riktig tidspunkt for utvidelser, iallfall der det ikke er gitt mer forskningspolitisk ryggdekning. Men NILU må hele tiden være på søk etter nye problemstillinger innen sine områder, vel å merke områder som noen er villig til å betale for, om ikke i dag, så iallfall i nær framtid.

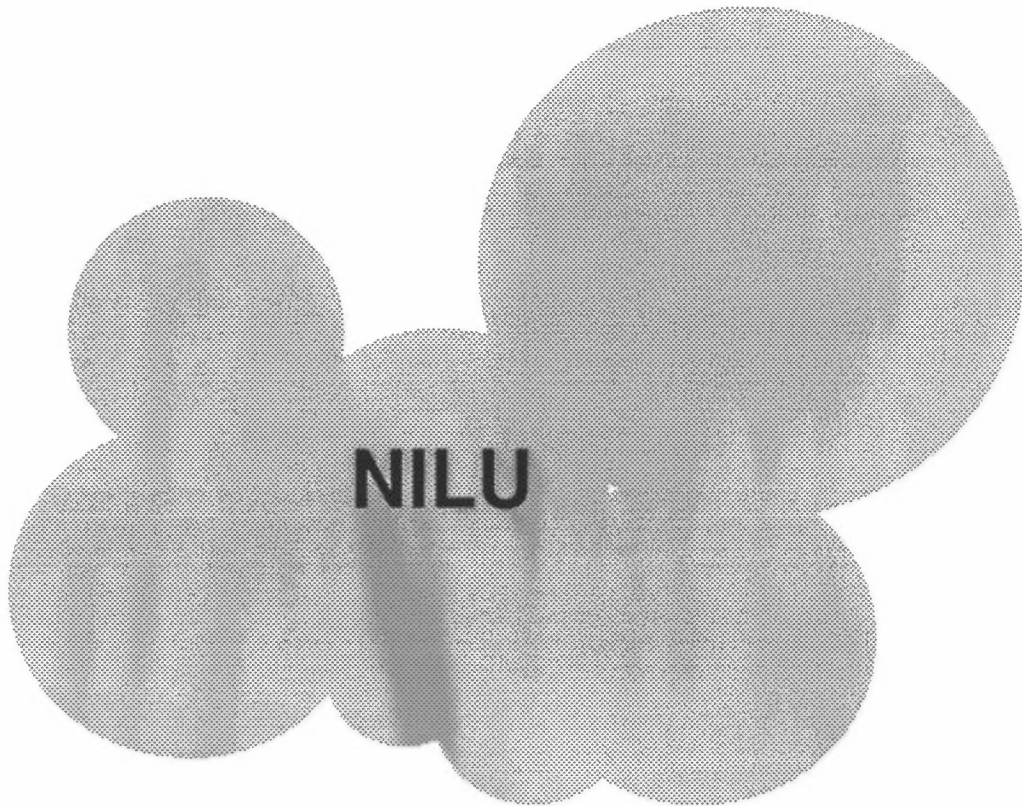
Vel møtt til NILUs jubileumsseminar.



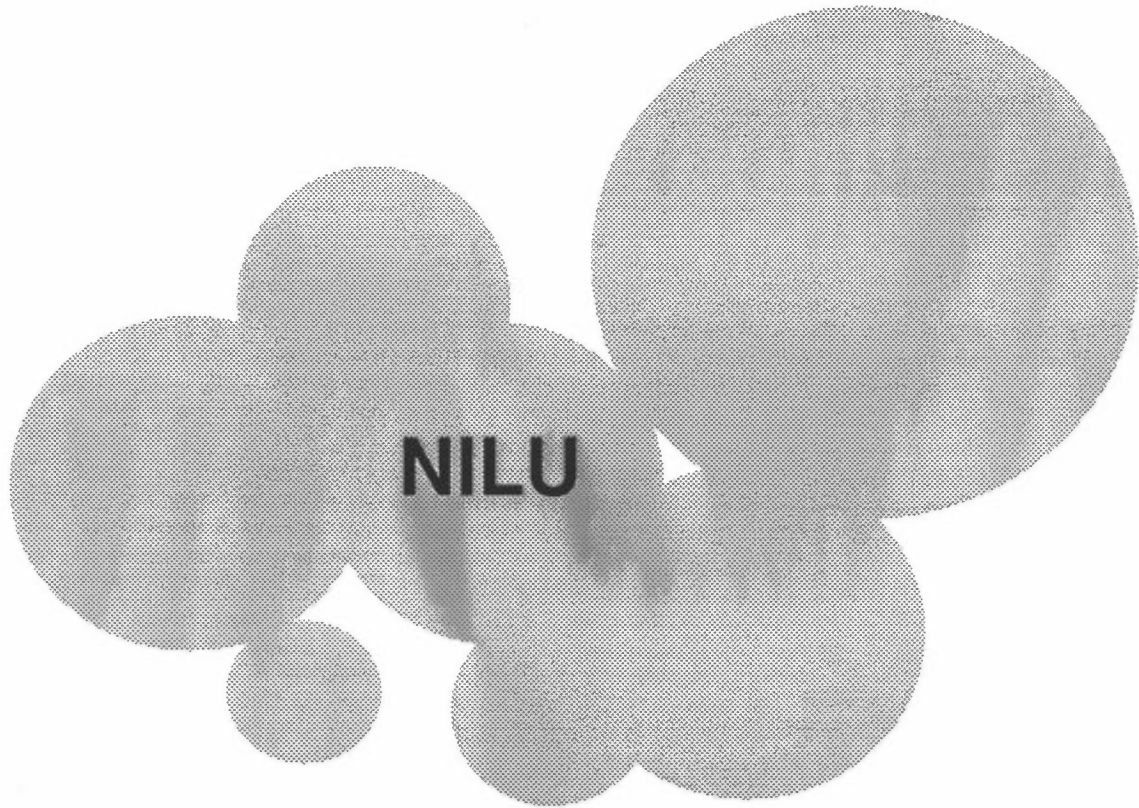
Overhead 1.



Overhead 2.



Overhead 3.



Overhead 4.

**NILU som overvåker av luftkvaliteten
– Fra kommunekasse til datasystem**

Bjarne Sivertsen

Allerede ved begynnelsen av 70-tallet så NILU behov for å utvikle en del enkle måleinstrumenter for overvåking av luftkvaliteten i tettsteder og i bakgrunnsområder.

NILUs enkle nedbør- og støvfallsprøvetaker i plast så verden og ble etter hvert produsert i Fredrikstad. Den første versjonen av NILUs automatiske luftprøvetaker, også kalt Kommunekassen (KK1), ble produsert for overvåkingen i norske kommuner.

Senere kom nye versjoner i form av fylkeskassen (FK) og europakassen (EK).

Med disse enkle arbeidshestene fikk NILU etterhvert ansvaret for overvåking av lufta i Norge. Instituttet etablerte gjennom årene kunnskaper om tilførsler av sur nedbør (svovel- og nitrogenkomponenter), og utviklingen av SO₂, sot og NO₂ i byene våre. NILU ble også sentral i overvåkingen av grenseoverskridende luftforurensing i Europa.

Så skjedde det et par ting i Europa og i Midt-Østen som satte fart i utviklingen av automatiserte overvåking-systemer. Det startet med Tsjernobyl-utslippene i april dagene 1986. Etter ulykken fulgte et ønske fra Miljøverndepartementet om å etablere et landsdekkende overvåkings- og alarmsystem for radioaktivitet.

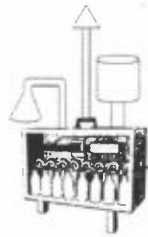
Etter krigen i Midt-Østen ble NILU i 1991 forespurt av Verdens Helseorganisasjon om å bygge opp et overvåkings- og varslingsystem for luftkvalitet i Kuwait under de store oljebrannene. Her fikk NILU utviklet en komplett målekontainer. To slike ble installert i og vest for Kuwait City sammen med rester av utstyr som hadde fungert i Kuwait før krigen. Brannene ble slukket før antatt, men systemet fungerer den dag i dag som et nasjonalt overvåkingssystem.

Det neste steget i NILUs utvikling mot et datastyrt on-line overvåkingssystem startet med utviklingen av et miljøovervåkingsopplegg til Vinterolympiaden i Lillehammer.

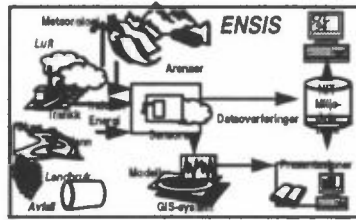
The Environmental Surveillance and Information System (ENSIS), som ble utviklet i samarbeid med flere andre institutter som et EUREKA-prosjekt, fungerte perfekt under de 14 dagene vinterlekene varte. I dag markedsføres dette systemet for bruk i det norske overvåkingsprogrammet (for SFT), og for etablering i flere andre land i Europa og utenfor Europa.

Det nye konseptet i denne type overvåking er den direkte koplingen mot statistiske og numeriske modeller. I tillegg til at dataene overføres og presenteres umiddelbart etter at de er samlet inn, kan systemet brukes som et planleggingsverktøy.

Fra kommunekasse til EDB-basert overvåking



1974



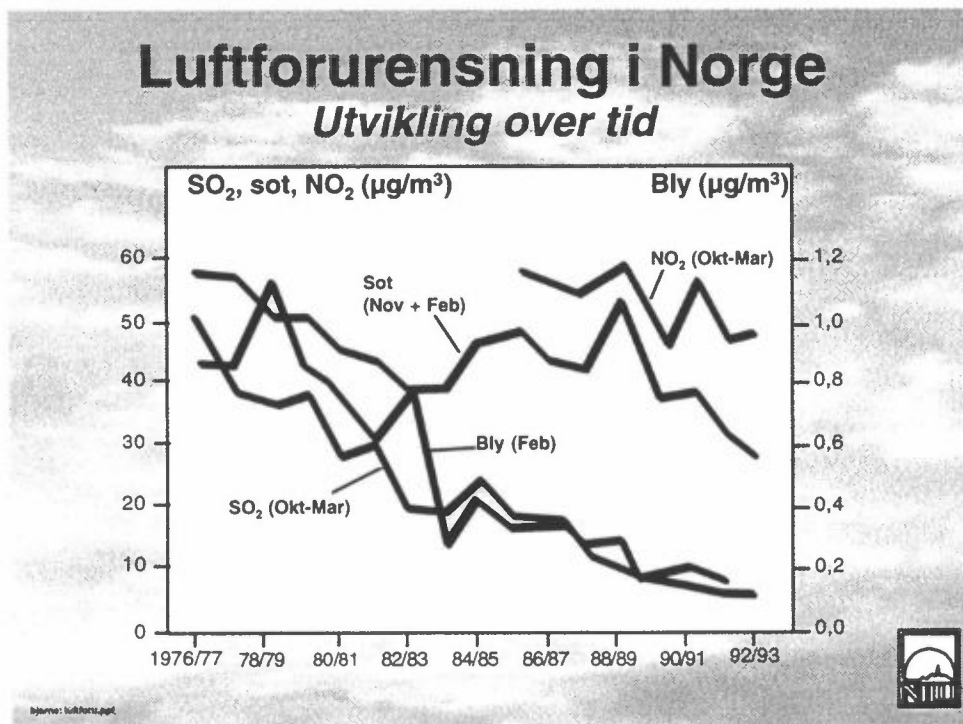
1994



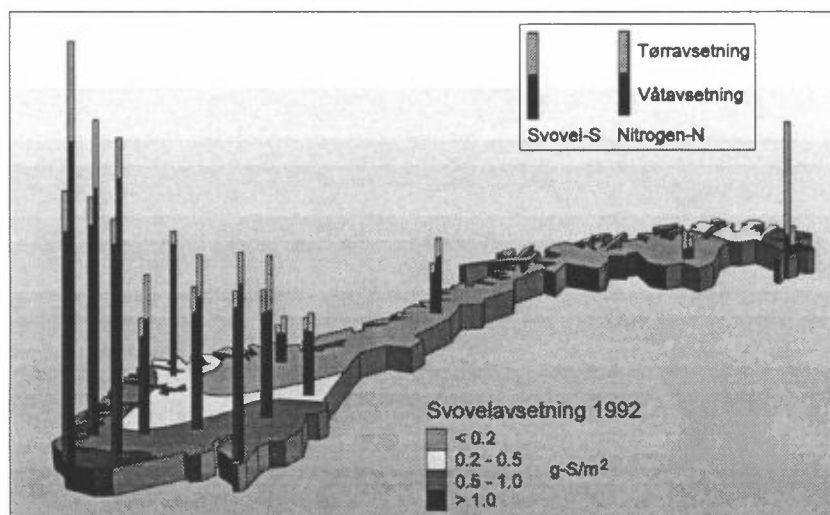
Målinger og
instrumenter

**NILU har
ansvaret for
overvåking
av lufta
i Norge...**



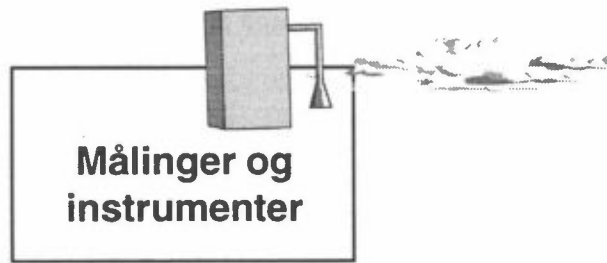


Totalavsetning av svovel og nitrogenforbindelser



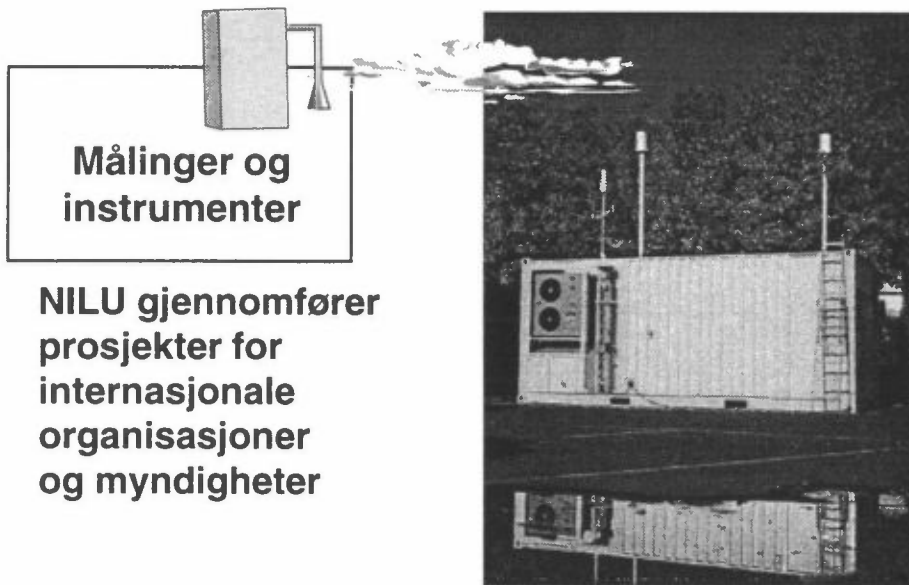
BS: TOTALPPT





**Målinger og
instrumenter**

**NILU utvikler avanserte
instrumenter og systemer
for overvåking av
luftforurensning...**

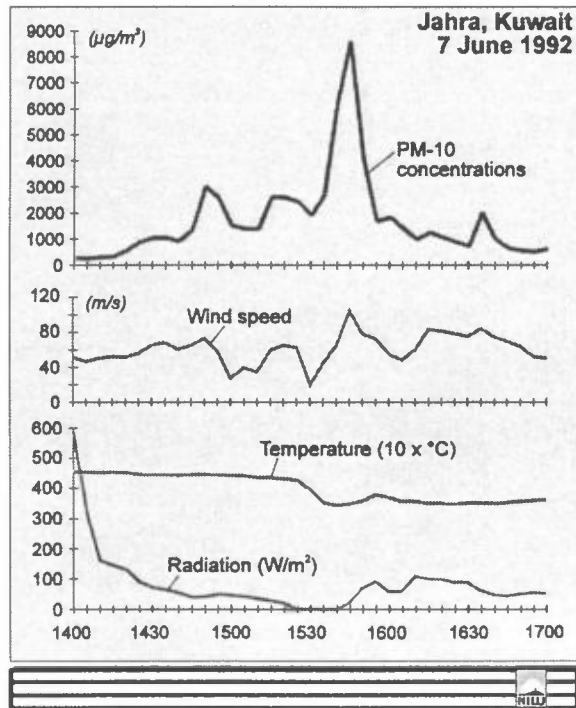


**Målinger og
instrumenter**

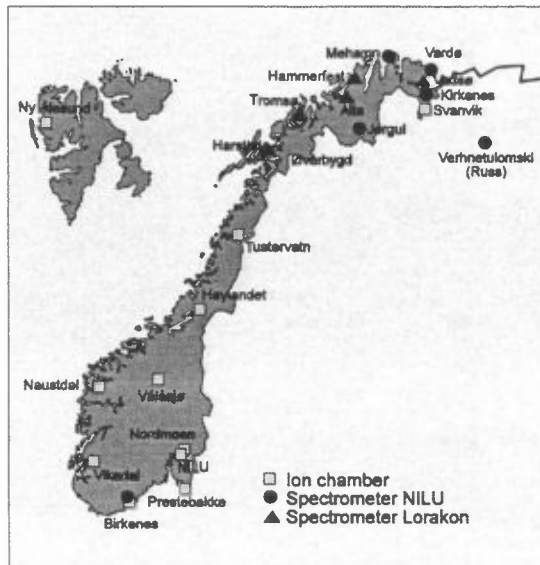
**NILU gjennomfører
prosjekter for
internasjonale
organisasjoner
og myndigheter**

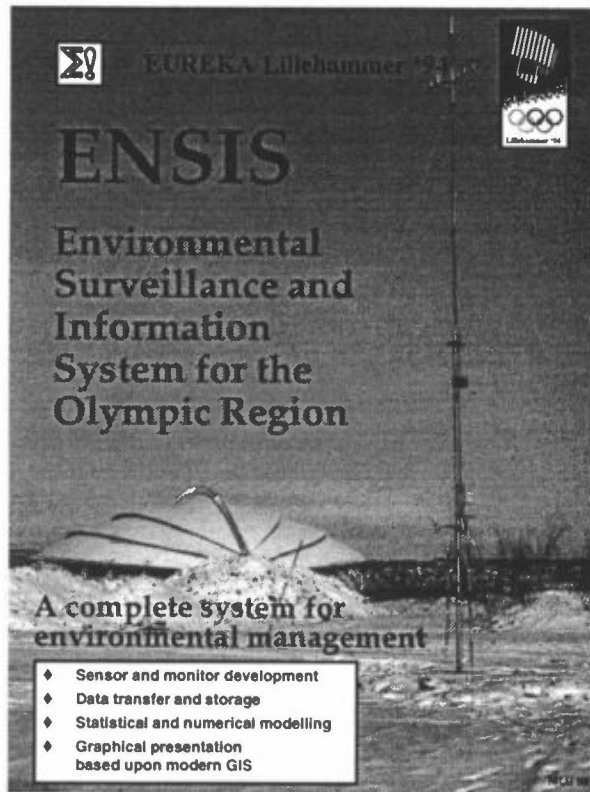
*Containere med måleutstyr ble utviklet
for Kuwait og for FN*

Data online from Jahra to NILU



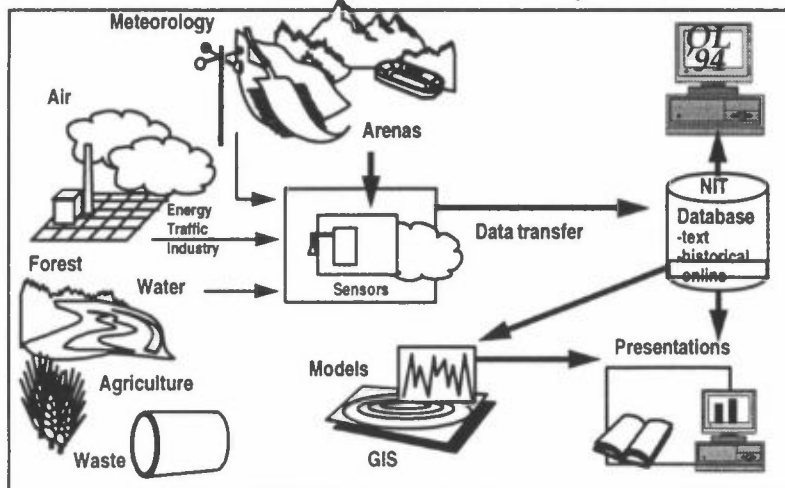
The Radioactivity Alarm System for Norway

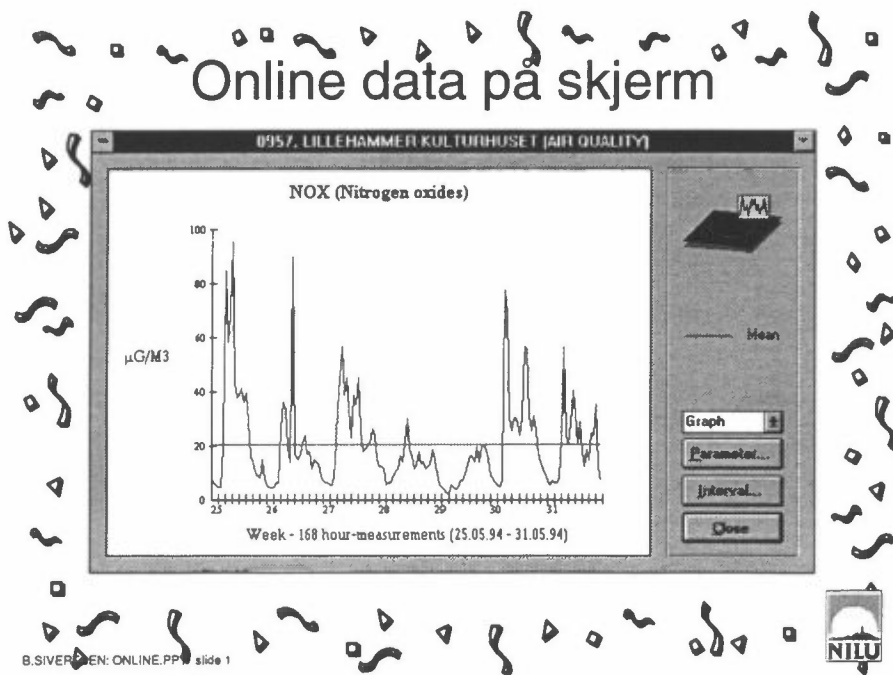
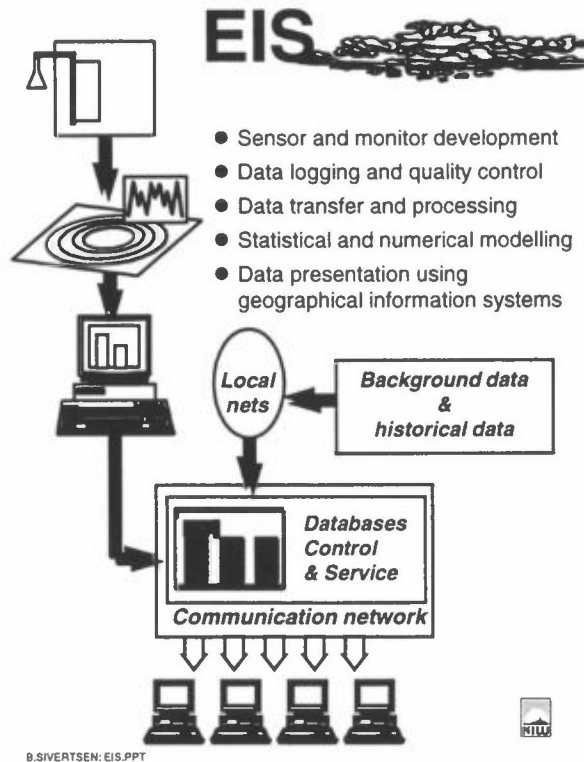




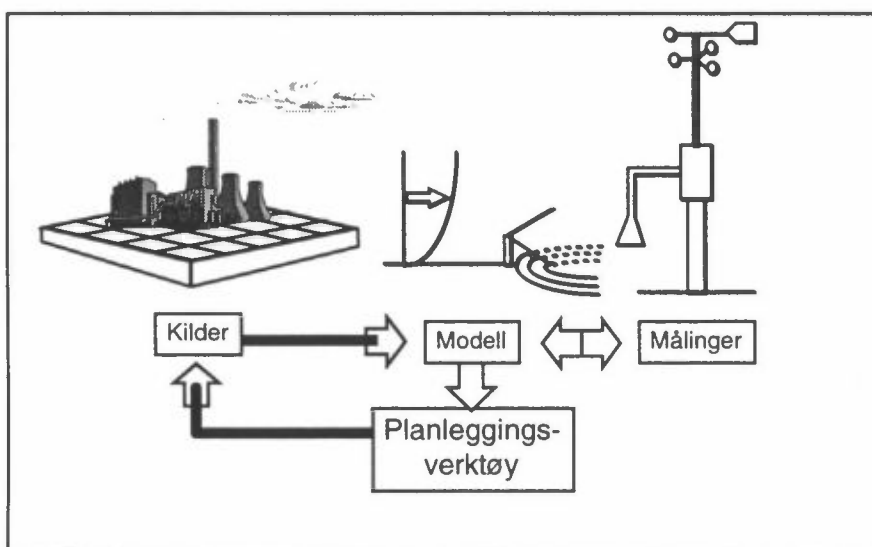
ENSIS'94

Environmental Surveillance and Information System





Modellene knytter sammen utslipp og luftkvalitet



*Og representerer et nyttig planleggingsverktøy
for å bedre luftkvaliteten*

**NILU eksporterer miljøkunnskap
– Fra våre prosjekter for internasjonale banker og organisasjoner**

Steinar Larssen

NILU har alltid hatt en ikke ubetydelig utenlandsaktivitet, også sett bort fra det europeiske samarbeidet på langtransporterte forurensninger.

Det relativt nye er at

- store låneinstitusjoner internasjonalt har økt miljøbevisstheten
 - Verdensbanken, Asiatiske utviklingsbanken, NORAD, Nordisk Investeringsbank
 - Environmental Impact Assessment
 - Rene miljøforbedringsprosjekter – Initiativ/finansiering
- European Environmental Agency (EEA) er opprettet med sete i København.

Prosjektene har karakter av

- rene konsulentoppdrag
- ren kunnskapsoverføring
- blanding.

NILUs bidrag til Overføring av Miljøkunnskap Lokal forurensning

- ◆ Spredningsmodeller
Utvikling, tilpassing, bruk
- ◆ Måleteknikk / utstyr
- ◆ Overvåkingssystemer
Oppbygging, drift, laboratorier
- ◆ Air Quality Management



- ◆ "Screening" av
forurensningsproblemer
- ◆ Utslippsbestemmelse
v/ sporstoff-teknikk



Tidlige utenlandsprosjekter

- ◆ Bilbao *Spredningsmodeller*
Air quality assessment
- ◆ Teruel, Spania *Spredningstudie, sporstoff*
- ◆ Stenungsund *Utslippsmåling, diffuse utslipp*
- Belgia *Sporgassteknikk*
- Portugal



*Øst-Europa,
Bi-lateralt samarbeid*

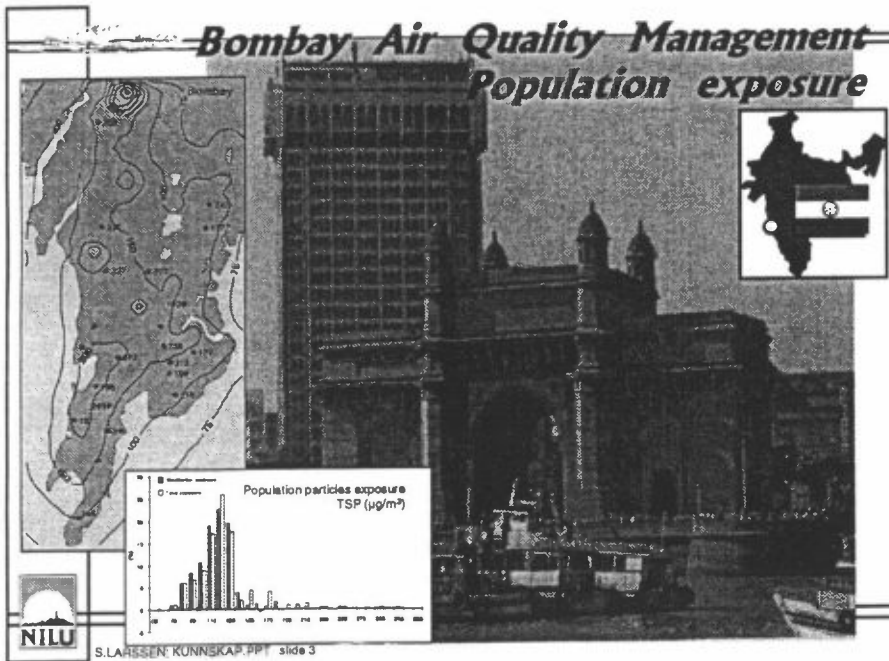
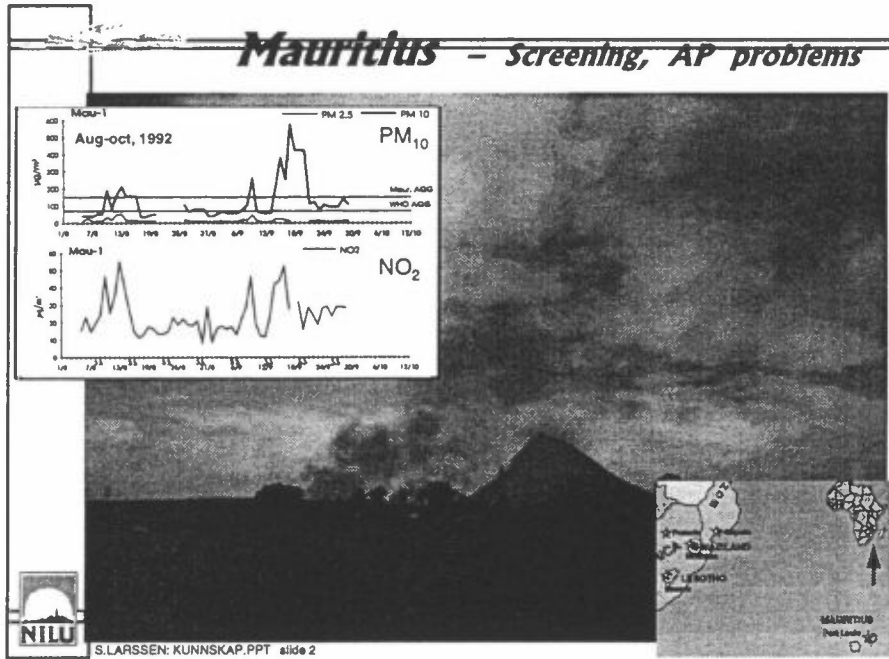
Tsjekkia	
Ostrava	“Screening” Utredning av største problemer: Partikkelforurensning Organiske gasser Meteorologisk mast
Teplice	Helseeffekter av luftforurensning Vurdering av målinger (QA/QC) Eksponeeringsberegninger
Polen	Regional bakgrunnsstasjon
Ungarn	
Pecs	“Air quality assessment” Målinger, utslipp, modeller
Russland	
Kola	Overvåking “Environmental impact assessment” Tiltaksanalyser



Prosjekter Asia – Afrika

Kuwait	Måleprogrammer	UD
Mauritius	“Screening”	NIB
India	Spredningsmodeller, Kunnskapsoverføring til CPCB Delhi, Orissa, Visakapathnam, Bombay	NORAD
Egypt	“Air quality assessment”, Helwan	WB
Sørlige Afrika	Utslippoversikt, svovel til luft	
Sørøst Asia	Air Quality Management Strategy (URBAIR) “Actions plans” Manila, Jakarta, Bombay, Kathmandu	WB





Nye prosjektmuligheter

Botswana Overvåkingssystem, luft **NORAD**

Sør Afrika Lokal forurensning i **GEF**
 boligområder (NORCE)

Oman Overvåkingssystem, **Oman Gvt**
 nasjonalt

Qatar Environmental Impact
 Assessment, Petrokjemi
 (Veritas)

Asia Klimagassutslipp, tiltak **ADB**
 5 største land
 (NORCE)



**Organiske forurensninger
– Sammensatte utfordringer**

Ole-Anders Braathen

Utfordringer

“Kvalitetssikring” omfatter blant annet akkrediteringen. I “Fysikalske parametre” inngår også konsentrasjoner. Av lista over “Forskjellige prøvematriks” framgår det at virksomheten ved Avdeling for organisk analyse ikke er luftforskning i tradisjonell forstand. Det er likevel, i mange tilfeller, luft som er det viktigste transportmedium for de aktuelle komponentene.

Prøvetaking av organiske komponenter omfatter mange problemer: for eksempel problemet med levetida av de aktuelle komponentene i stålflasker eller gjennombrudd av de mest flyktige PAH-komponentene ved bruk av polyuretanskumpropper som adsorbent.

Eksempler

For lette hydrokarboner er metan den komponenten som har høyest konsentrasjon ($2 \text{ ppm} = 2 : 10^6$). Konsentrasjonen av enkelte andre komponenter i luft på Ny-Ålesund om sommeren er omtrent 10 ppt ($1 : 10^{11}$). I gruppa “Lette hydrokarboner” spenner dermed konsentrasjonene over 5 størrelsesordner.

For dioksiner er konsentrasjonene så lave som $1 : 10^{14}$ (jord, sedimenter, biologiske prøver).

Totalt spenner derfor konsentrasjonene av “NILUs” komponenter over 8 størrelsesordner.

NILU analyserer:

Lista kan deles i to deler:

- 1) Lette hydrokarboner, klorerte/fluorerte hydrokarboner, aldehyder/ketoner og PAN (peroksyacetylnitrat) er komponenter som inngår i atmosfærekjemiske problemstillinger.
- 2) PAH (polysykliske aromatiske hydrokarboner), PCB (polyklorerte bifenyler) og pesticider og dioksiner kan karakteriseres som miljøgifter.

Dioksinkonsentrasjoner

Konsentrasjonene er i toksisitetsekvivalenter etter den nordiske modellen (N-TEQ, skiller seg lite fra den internasjonale: bare en faktor (PeCDF) er forskjellig).

Nøyaktige konsentrasjoner:

Kumelk: 0,30 – 0,58

Egg (fersk vekt): 0,1 – 0,2

Torskefilet (våtvekt): 0,03 – 0,2

Torskelever (våtvekt): 6,8 – 8,5

Makrell (våtvekt): 0,6 – 2,2

Sild (våtvekt): 1,8 – 2,8

Laks (oppdrettslaks, våtvekt): 0,5 – 1,1

Fett (svin og storfe): 0,2 – 0,42

Svinelever: 0,18 – 0,29

Tran: 0,11 – 16

Smør: 0,22 – 1,4

Margarin: 0,9 – 1,1

(På figuren er krabbe utelatt fordi dette ville "ødelagt" skalaen (17 – 44))

Gjennomsnittsinntaket av dioksiner pr. person i Norden er beregnet å være omtrent 600 pg N-TEQ/uke

Tolerabelt ukentlig inntak for en person på 60 kg er av en nordisk gruppe anslått å være omtrent 2100 pg N-TEQ.

HCH, våren 1992

γ -HCH (lindan, heksaklorsyκλοheksan) er et pesticid, men tidligere ble det benyttet et teknisk produkt som inneholdt mer α -HCH enn γ -HCH. Dette førte til store utslipp av den uønskete komponenten α -HCH. I tillegg kan γ -HCH omdannes til α -HCH fotokjemisk, slik at det alltid vil være noe α -HCH tilstede. γ -HCH er mer vannløselig enn α -HCH.

Generelt har konsentrasjonen av α -HCH gått ned siden 1984 og konsentrasjonen av γ -HCH har økt (γ -HCH er tillatt brukt i flere land).

Målingene viser at konsentrasjonen av γ -HCH avtar nordover (vekk fra bruksstedene), mens konsentrasjonen av α -HCH øker.

Metanal, uteluft

Metanal er det IUPAC-navnet på formaldehyd.

Figuren viser resultater av målinger på stasjoner som inngår i EMEPs målenett. Birkenes ligger i et av Agderfylkene. Kosetice ligger sørøst for Praha i Tsjekkia (midtveis mellom Praha og Brno i et bakgrunnsområde).

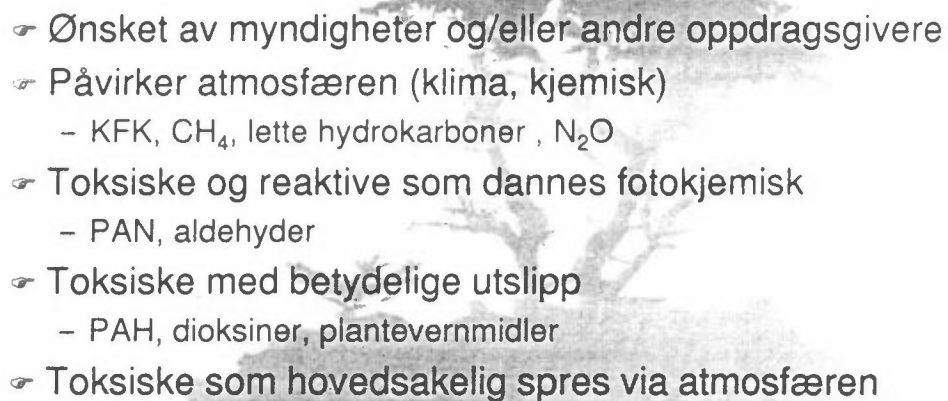
Økningen av konsentrasjonen om våren skyldes øket solinnstråling og øket atmosfærekjemisk aktivitet.

Konsentrasjonene i Kosetice er trolig høyere enn på Birkenes på grunn av større solinnstråling og mer forurenset luft.



Organiske forurensninger - sammensatte utfordringer

NILUs utvalgskriterier

- 
- ☞ Ønsket av myndigheter og/eller andre oppdragsgivere
 - ☞ Påvirker atmosfæren (klima, kjemisk)
 - KFK, CH₄, lette hydrokarboner , N₂O
 - ☞ Toksiske og reaktive som dannes fotokjemisk
 - PAN, aldehyder
 - ☞ Toksiske med betydelige utslipp
 - PAH, dioksiner, plantevernmidler
 - ☞ Toksiske som hovedsakelig spres via atmosfæren

NILU analyserer:

- ☞ Lette hydrokarboner
- ☞ Klorerte/fluorerte hydrokarboner
- ☞ Aldehyder/ketoner
- ☞ PAN
- ☞ PAH
- ☞ PCB og pesticider (inkl. toksafener)
- ☞ Dioksiner

Utfordringer

- ☞ Kvalitetssikring
- ☞ Stort antall komponenter ↔ stor variasjon i fysikalske parametre
- ☞ Forskjellig prøvematriks
 - Luft (utslipp, uteluft, bakgrunn)
 - Nedbør
 - Sedimenter og jord
 - Biologisk materiale
 - Kloakkslam og industriavfall
- ☞ Prøvetaking

Eksempler

☞ Konsentrasjoner

- Metan ~ 2 ppm ($2:10^6$)
- Dioksiner ~ 10 ppq ($1:10^{14}$)

☞ Analysetekniske problemer

- PAN: Svært kort levetid- må analyseres på stedet i løpet av minutter
- Dioksiner: Lang levetid - analyseres i laboratoriet. Analysen tar ~ 1 uke

Deteksjonsgrenser, dioksin

Prøvetype	Prøvemengde	Deteksjonsgrense
Uteluft	1000 m ³	0,5 fg/m ³
Utslipp	2 - 10 m ³	50 fg/m ³
Vann	0,5 - 4 L	0,2 - 1 pg/l
Jord, sedimenter	50 g	10 fg/g
Industriavfall	1 - 10 g	50 - 500 fg/g
Biologisk	5 - 50 g	10 - 100 fg/g

1 femtogram (fg) er 10^{-15} g
 1 pikogram (pg) er 10^{-12} g

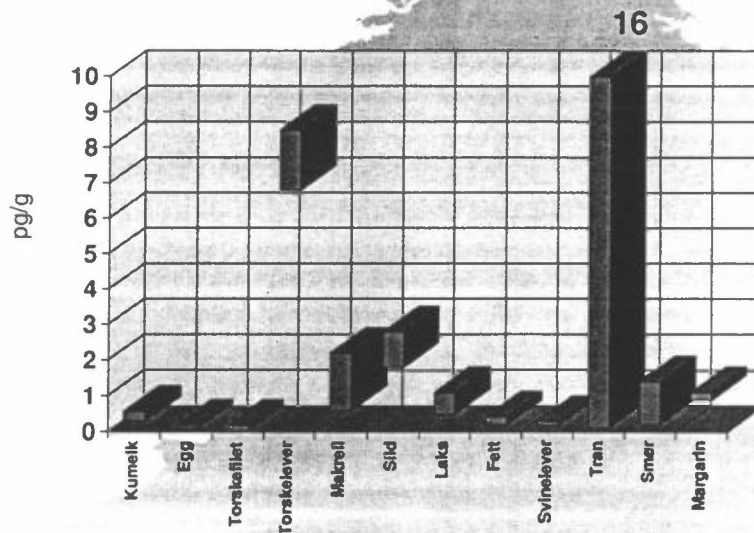
Illustrasjon

$$fg = 10^{-15} \text{ g}$$

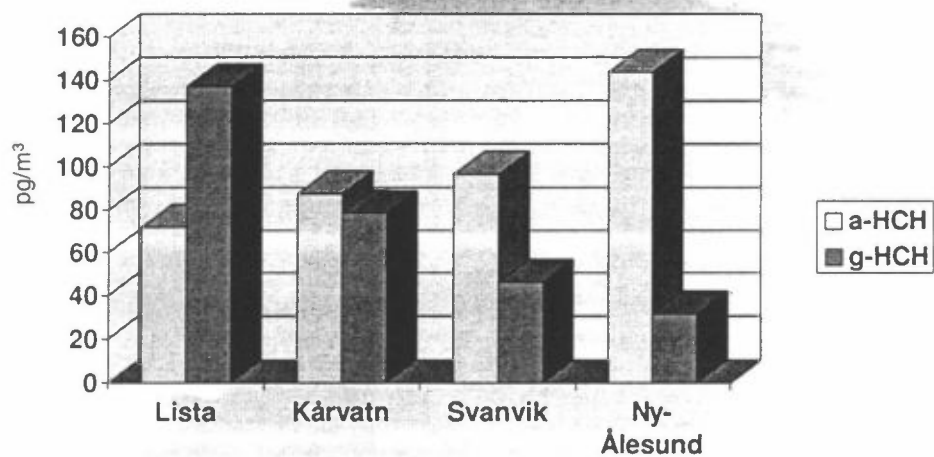
Å bestemme en mengde på 10 fg/g svarer til å bestemme alkoholkonsentrasjonen i Mjøsa etter at noen har tømt 10 "drammer" i vannet

(Forholdet mellom volumet av en "dram" og volumet av Mjøsa er omtrent 10^{-15})

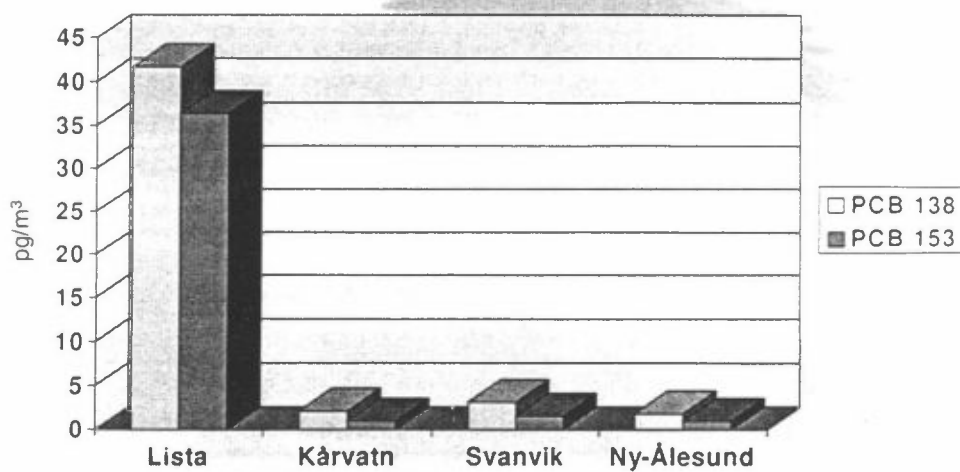
Dioksinkonsentrasjoner



HCH, våren 1992

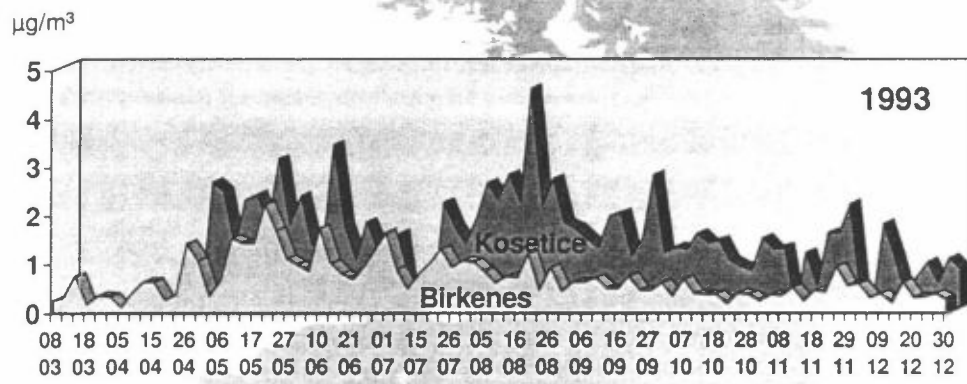


PCB, våren 1992



Metanal, uteluft

NILU



**NILUs globale utfordringer
– Klimagasser og ozonlag**

Frode Stordal

I NILUs første år var arbeidet konsentrert om lokale luftforurensningsproblemer. Etter få år ble forskning knyttet til regional (europeisk) skala et satsingsområde. Ved 25-årsjubileet ser vi at det er blitt fokusert i økende grad på globale problemstillinger de siste årene. Dette gjenspeiler også den internasjonale forskningen, og det henger selvfølgelig sammen med de globale miljømessige forandringer vi er vitne til og som vi frykter kan utvikle seg inn i neste århundre.

Ved NILU er den globale forskningen særlig knyttet til ozon og klima. Ozonhullet har utviklet seg over Antarktis siden slutten av 1970-tallet, og det er nå slått fast at dette skyldes menneskelige utslipp av klor- og bromholdige gasser, særlig klorfluorkarboner (KFK, klor) og haloner (brom). Ozonlaget i stratosfæren er svekket også deler av året i Arktis og på høye og midlere bredder på den nordlige halvkule. På den annen side øker ozonmengden f.eks. over Europa i de nedre luftlag.

Atmosfærens innhold av klimagasser er økende for tiden. Det er godt dokumentert, f.eks. for CO₂, CH₄ og N₂O, at dette skjer på global skala. Drivhuseffekten øker utvilsomt som en følge av disse endringene. Endringene i ozon, som også er en klimagass, kan også påvirke klimaet. Klimamodeller beregner at resultatet vil bli en global oppvarming og at nedbørmønster og stormaktivitet vil forandres.

På denne bakgrunn er det naturlig at NILU har økt satsingen på ozon- og klimaforskning. En betydelig kompetanse er samlet ved NILU, både innen eksperimentelle teknikker og teoretisk beskrivelse av atmosfærens kjemi og fysikk. NILU overvåker ozonlaget, bakkeozon og dets kjemiske forløpere og klimagasser. Vi deltar også i målekampanjer med fokuserte forskningsmessige mål. En viktig del av observasjonene foretas ved målestasjonen på Zeppelin-fjellet i Ny-Ålesund. Vi utvikler og anvender en rekke numeriske modeller som beskriver atmosfærens kjemiske sammensetning og overføring av stråling i atmosfæren.

Den globale forskningen ved NILU er i stor grad knyttet til internasjonale forskningsprosjekter, særlig innen EU. Vi deltar i prosjekter som adresserer en rekke problemstillinger knyttet til stratosfærisk og troposfærisk ozon og klima. Forskningen finansieres av Forskningsrådet og miljøforvaltningen (SFT og MD) i tillegg til den europeiske kommisjonen i EU (en del av midlene til EU-forskningen finansieres for tiden også gjennom Forskningsrådet).

Gjennom data- og koordinasjonssenteret NADIR (NILUs Atmospheric Database for Interactive Retrieval) knyttes vi sterkt opp mot den internasjonale forskningen. Dette gjelder i første omgang EU-forskningen, men vi står også overfor muligheter for å spille en viktig koordineringsrolle i andre internasjonale sammenhenger.



Ozon og klima forskning ved NILU



Hvorfor forsker vi?

Bakgrunn

Hva kan vi?

Kompetanse

Hva gjør vi?

Faglige aktiviteter

Hvilke sammenhenger arbeider vi i?

Prosjekter



F.STORDAL: FRA-ITAL.PPT slide 1

Hvorfor forsker vi? Bakgrunn

- "Ozonhullet" i Antarktis stadig "dypere". Forårsaket av antropogent klor og brom
- Ozonreduksjoner observert også i våre områder
- KFK-konsentrasjoner vil øke fram mot år 2000
- Nye trusler mot ozonlaget dukker opp
 - ◆ *Supersoniske fly (NOx, H2O)*
 - ◆ *Desinfeksjon, bensintilsetning (CH3Br)*
- Konsentrasjonen av klimagasser øker
 - ◆ *CO2, N2O, CH4, KFK*
- Drivhuseffekten vil øke inn i neste århundre
- Jordas klima kan endres
 - ◆ *Global oppvarming, endret mønster for nedbør og stormer*
- Ozonmengden øker i deler av troposfæren
- Forandringer i ozonfordelingen påvirker klimaet



F.STORDAL: FRA-ITAL.PPT slide 2

Hva kan vi? Kompetanse

- Eksperimentelle teknikker
 - ◆ *Feltmålinger*
- Teori
 - ◆ *Numerisk modellering*
- Reaksjons-kinetikk
 - ◆ *Laboratorie-eksperimenter*
- Koordinering
- Datalagring



F.STORDAL: FRA-ITAL.PPT slide 3

Hva gjør vi? Faglige aktiviteter

- Feltmålinger
 - ◆ *Ozonsonder - Gardermoen, Bjørnøya, Ørlandet*
 - ◆ *UV-synlig spektrometer - NyÅlesund*
 - ◆ *Klimagasser - NyÅlesund, Birkenes*
 - ◆ *Bakkeozon og kjemiske forløpere - NyÅlesund, Birkenes*
- Modellberegninger
 - ◆ *Trajektoriemodell stratosfæren*
 - ◆ *Trajektoriemodell troposfæren*
 - ◆ *Trajektoriemodell grenselaget (EMEP)*
 - ◆ *Global ozonlagsmodell (2D)*
 - ◆ *Strålingsoverføring UV-synlig*
 - ◆ *Strålingsoverføring IR*



F.STORDAL: FRA-ITAL.PPT slide 4

Hva gjør vi? Faglige aktiviteter

- **Koordinering**
 - ◆ *Overvåkning av ozonlaget (SFT)*
 - ◆ *Europeisk ozonlagsforskning (SESAME)*
- **Datasenter**
 - ◆ *EASOE (European Arctic Stratospheric Ozone Exp)*
 - ◆ *SESAME (Second European Strat Arctic / Midlat Exp)*
 - ◆ *NDSC (Network for Detection of Stratospheric Change)*
 - ◆ *GOME (Global Ozone Monitoring Experiment)*
 - ◆ *CEO (Centre for Earth Observation)*
 - ◆ *En rekke andre internasjonale prosjekter*
- **Internasjonale evalueringer**
 - ◆ *Ozonlaget : UNEP/WMO*
 - ◆ *Klima : IPCC*



F.STORDAL: FRA-ITAL.PPT slide 5

Prosjekter Finansiering



- **Forskningsrådet**
- **SFT - MD**
- **NMR**
- **EC (EU)**
- **Næringslivet**



F.STORDAL: FRA-ITAL.PPT slide 6

Prosjekter Internasjonalt samarbeid

- EC

- ◆ *SESAME*
- ◆ *Datasenter - NADIR*
- ◆ *Målinger og modellberegninger for 60N*
- ◆ *Ozonsonderinger*
- ◆ *Troposfære-stratosfære-utveksling (TOASTE-B)*
- ◆ *Europeisk bidrag til NDSC (ESMOS)*
- ◆ *Scenariomodeller for ozonlaget (MOSTOZ)*
- ◆ *Heterogene prosesser i ozonlagsmodeller (ECHSTRA)*
- ◆ *Flyutslipp av NO_x i 8-14 km høyde (AERONOX)*
- ◆ *Flyutslipp over Atlanterhavet (POLINAT)*
- ◆ *Atmosfærens oksidasjonskapasitet (OCTA)*
- ◆ *Arktisk troposfærisk ozon (ARCTOC)*
- ◆ *Hydrokarboner over Nordsjøen (HANSA)*
- ◆ *Klimaeffekter av ozonendringer*

Prosjekter Internasjonalt samarbeid



- EUREKA - EUROTRAC

- ◆ *Tropospheric Ozone Research (TOR)*

- NMR

- ◆ *Ozon som klimagass*

NILUs globale utfordringer

- Fremdeles økende press på ozonlaget fra KFK
- Nye trusler mot ozonlaget
 - ◆ *Ozonlaget har vist seg å være sårbart*
- Oksidantdannelse i troposfæren
 - ◆ *Utslipp fra bakken og fra fly*
- Økende drivhuseffekt drevet av stråling i atmosfæren
 - ◆ *Kan gi klimaendringer*
- NILUs oppgaver
 - ◆ *Øke kunnskapen om klima- og ozon-systemene*
 - ◆ *Overvåke endringer*
 - ◆ *Bidra med kunnskaper til støtte for forhandlinger og holdningsdannelse*



F:\STORDAL\FRA-ITAL.PPT slide 9

NILUs nære fremtid
– Vår plass i norsk miljøforskning og i det nye Europa

Harald Dovland

NORCE

The Norwegian Consortium for Energy and Environment:



Center for International Climate and Energy Research



ECON Center for Economic Analysis

The Fridtjof Nansen Institute



Institute for Energy Technology



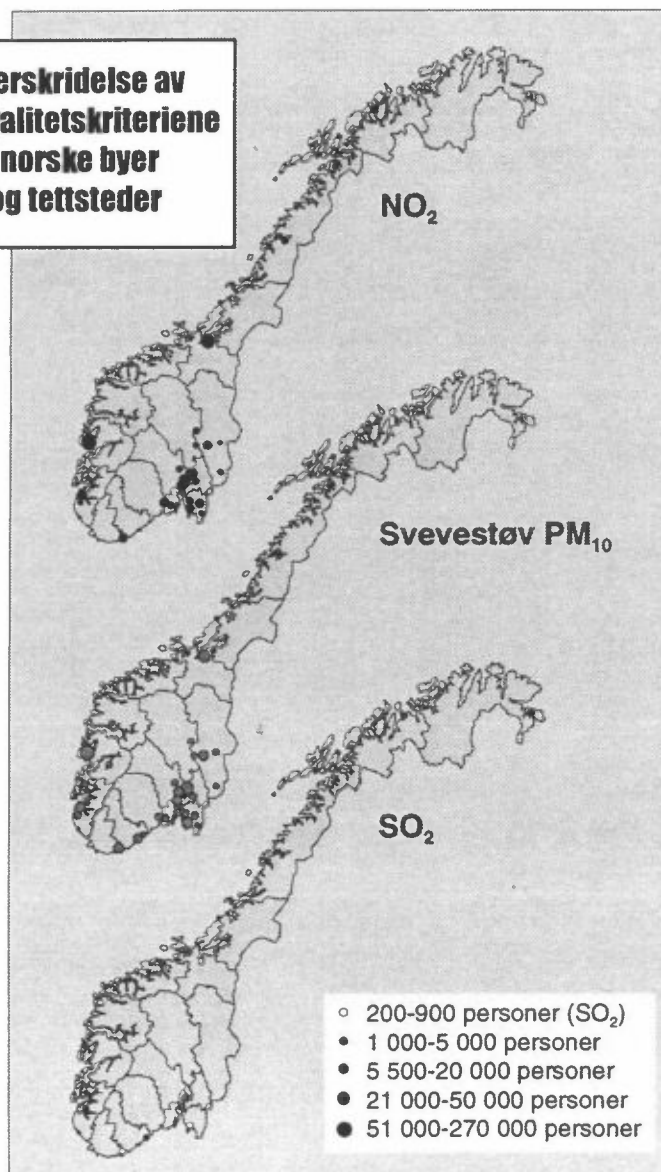
Norwegian Institute for Air Research

The Norwegian Consortium for Energy and Environment

NORCE

B. SIVERTSEN: NORCE-1.PPT

**Overskridelse av
luftkvalitetskriteriene
i norske byer
og tettsteder**



NILU **har samarbeids-** **avtaler med**

- **4NI**
(NIBR, NILU, NINA, NIVA)
- **NIVA**
- **SINTEF - SI**
- **NBI**
- **Steinforsk**

- **RIVM**



Prioriterte områder

- **Sammenheng utslipp - effekt**
- **Miljøgifter (Arktis)**
- **Overvåkingssystemer**
- **“Premissleverandør” i luftfaglige spørsmål**
- **Koordineringsrolle i Europa,
samt styrke kontakten med europeisk
miljøforvaltning**
- **Kompetanseoverføring**



NILU - Tromsø

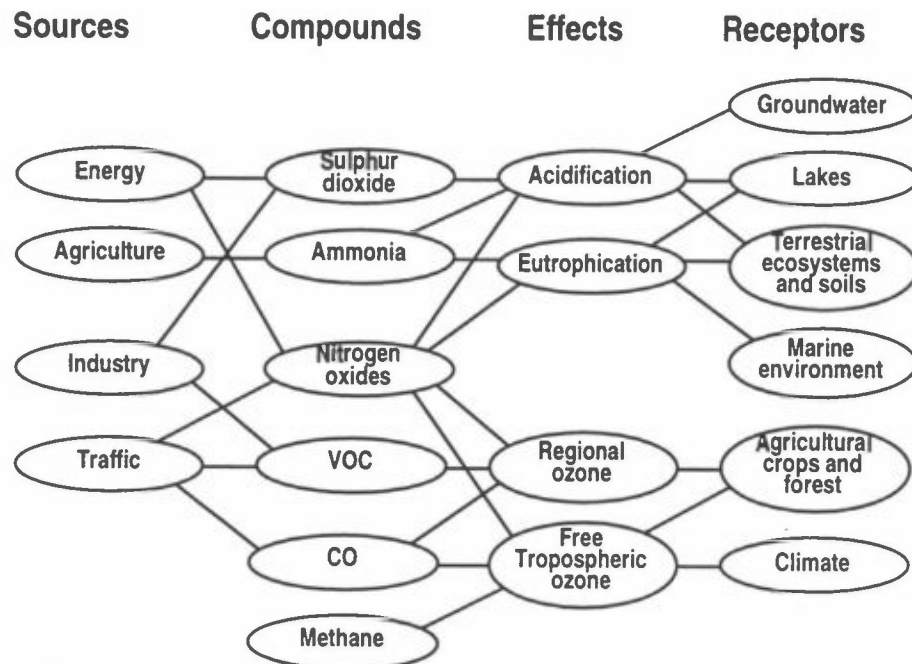
(Del av Polarmiljøsentret)



- Organiske miljøgifter i polarområder
- “Lokale” problemer fra Kola-utslippene:
 - ◆ Tørravsetning av tungmetaller og gasser i Pasvik, med relasjon til arbeidet med tålegrenser
 - ◆ Bruk av luftforurensningsdata til tolkning av satellittbilder.
- Fjernmåling
 - ◆ Ozonmålinger med bl.a. lidar (Alomar)
 - ◆ Satellitter til måling av kjemiske sammensetninger i atmosfæren



KDOVLAND: PROTOCO2.PPT - slide 2



HD: PROTOCO2.PPT

Overholdelse av internasjonale forpliktelser

- ◆ Utslippsdata
 - Kvalitetskontroll, verifikasjon
- ◆ Måleprogrammer
 - Bedre stasjonsnett med bedre datakvalitet
- ◆ Modeller
 - Sammenheng mellom utslipp og konsentrasjon / deposisjon

H.DOVLAND: TOTAL.PPT 2006.5



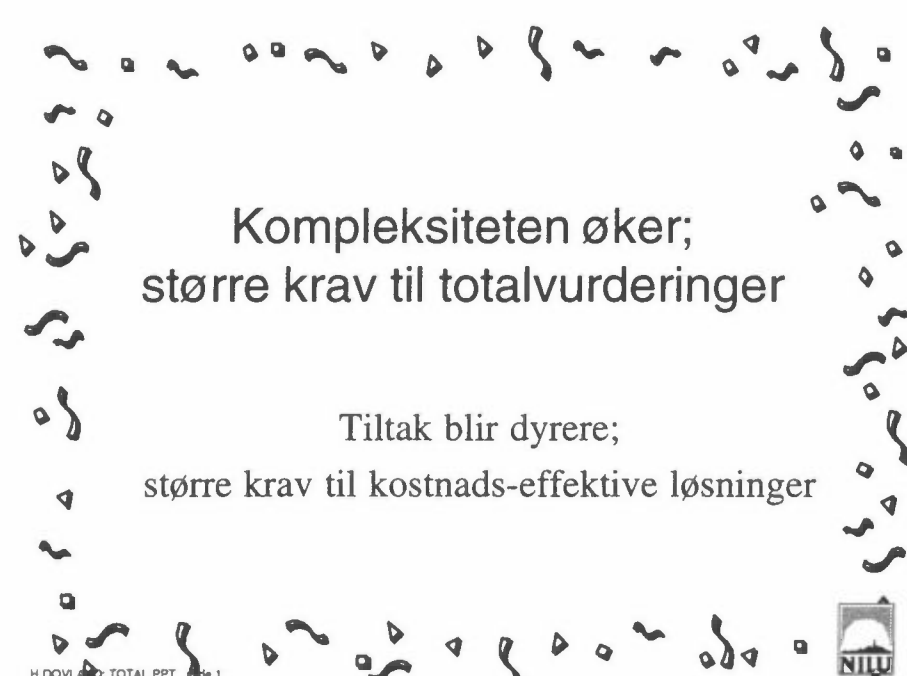
Kompetanseoverføring

- ◆ Øst-Europa
- ◆ U-land



H.DOVLAND: TOTAL.PPT 2006.5





Kompleksiteten øker;
større krav til totalvurderinger

Tiltak blir dyrere;
større krav til kostnads-effektive løsninger

H.DOVLANO: TOTAL.PPT Side 1

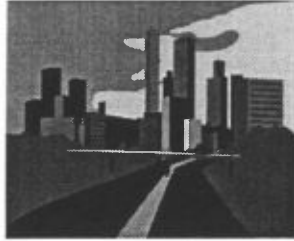


Se lokale, regionale og
globale tiltaks-strategier
i sammenheng

H.DOVLANO: TOTAL.PPT Side 2



Luftforurensningsproblemer i Norge
som skyldes lokale utslipp
er små i internasjonal målestokk



Største tettstedsproblem:
Biltrafikken

H.DOVLEND: TOTAL.PPT side 3



De viktigste luftforurensningsproblemene i
Norge krever internasjonale tiltak:

- ◆ Forsuring
- ◆ Bakkenær ozon
- ◆ Klimagasser
- ◆ Persistente organiske forbindelser
- ◆ (Ozonlag)

H.DOVLEND: TOTAL.PPT side 4



Vedlegg A
Deltakerliste

Deltakerliste

25-års jubileumseminar

fredag 16. september 1994

Baadsvik, Karl
NINA-NIKU
Tungasletta 2
7005 TRONDHEIM

Bendiksen, Kjell
Institutt for energiteknikk
Postboks 40
2007 KJELLER

Berg, Jon Olav
Institutt for energiteknikk
Postboks 40
2007 KJELLER

Berg, Paal
Norsk institutt for luftforskning
Postboks 100
2007 KJELLER

Bøhler, Torstein
Scandpower A/S
Postboks 3
2007 KJELLER

Botnan, Jan Ivar
Forsvarets forskningsinstitutt
Postboks 25
2007 KJELLER

Braathen, Ole-Anders
Norsk institutt for luftforskning
Postboks 100
2007 KJELLER

Brakestad, Helge
Scandpower A/S
Postboks 3
2007 KJELLER

Brodal, Alfred
Statens Vegvesen, Vegdirektoratet,
Planavd.
Postboks 8142, Dep.
0033 OSLO

Burkow, Ivan C.
Norsk institutt for luftforskning,
Tromsø avd.
Postboks 1245
9001 TROMSØ

Dovland, Harald
Norsk institutt for luftforskning
Postboks 100
2007 KJELLER

Glesne, Ola
Statens forurensningstilsyn
Postboks 8100, Dep.
0032 OSLO

Graham, Oddmund
Miljøverndepartementet
Postboks 8013, Dep.
0030 OSLO

Holt, Olav
NORUT-gruppen a.s.
9005 TROMSØ

Johannessen, Merete
Norsk institutt for vannforskning
Postboks 173, Kjelsås
0411 OSLO

Klæboe, Ronny
Transportøkonomisk institutt
Postboks 6110 Etterstad
0602 OSLO

Klemsdal, Helge
Norges forskningsråd
Postboks 2700, St. Hanshaugen
0131 OSLO

Krognes, Terje
Norsk institutt for luftforskning
Postboks 100
2007 KJELLER

Larssen, Steinar
Norsk institutt for luftforskning
Postboks 100
2007 KJELLER

Levik, Kjell
Vegdirektoratet
Postboks 8142, Dep.
0033 OSLO

Lunde, Leiv
Fridtjof Nansens Institutt
Fr. Nansensvei 17
1324 LYSAKER

Lunde, Arne
Norsk Polarinstitutt
Postboks 5072, Majorstua
0301 OSLO

Ness, Monica
Miljøverndepartementet, Internasjonal
avdeling
Postboks 8013, Dep.
0030 OSLO

Nordby, Marie
Statens forurensningstilsyn
Postboks 8100, Dep.
0032 OSLO

Ogner, Gunnar
Norsk institutt for skogforskning
Høgskoleveien 12
1432 ÅS

Pettersen, Odd Kristen Østern
SINTEF, DELAB Akustikk
7034 TRONDHEIM-NTH

Ruud, Lene Beate
Statens forurensningstilsyn
Postboks 8100, Dep.
0032 OSLO

Rygg, Harald O.
Norsk Forsvarsteknologi AS
Postboks 26
2007 KJELLER

Saltbones, Jørgen
Det norske meteorologiske institutt
Postboks 43, Blindern
0313 OSLO

Sæther, Mari A.
Miljøverndepartementet
Postboks 8013, Dep.
0030 OSLO

Sivertsen, Bjarne
Norsk institutt for luftforskning
Postboks 100
2007 KJELLER

Skogland, Margareth
Hydro Aluminium, Karmøy fabrikke
4265 HÅVIK

Skogvold, Odd F.
Adolph Tiedemandsgt. 12A
2000 LILLESTRØM

Stordal, Frode
Norsk institutt for luftforskning
Postboks 100
2007 KJELLER

Storesund, Bjørg
Statens forurensningstilsyn
Postboks 8100, Dep.
0032 OSLO

Stuanes, Arne O.
NLH, Institutt for jord- og vannfag
Postboks 5028
1432 ÅS-NLH

Thomassen, Yngvar
Statens arbeidsmiljøinstitutt
Postboks 8149, Dep.
0033 OSLO

Thorvik, Helge
Statsaut. revisor
Kr. Augustsgt. 5
0164 OSLO

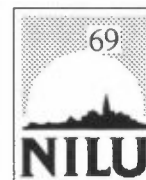
Tønnesen, Dag
Norsk institutt for luftforskning
Postboks 100
2007 KJELLER

Ugletveit, Finn
Statens strålevern
Postboks 55
1345 ØSTERÅS

Viste, Jon Olav
Norsk institutt for by- og regionforskning
Postboks 44, Blindern
0313 OSLO

Wettestad, Jørgen
Fridtjof Nansens Institutt
Fr. Nansensvei 17
1324 LYSAKER

Vedlegg B
Pressemelding



Lillestrøm, 22.12.94

PRESSEMELDING

NILU 25 år, Markerer med seminar 16. 9. 94

Norsk institutt for luftforskning (NILU) markerer fredag 16.9.94 sitt 25-årsjubileum i nyinnflyttet miljøbygg på Kjeller.

NILU er i dag ett av de sentrale forskningsinstituttene i Europa når det gjelder luftforurensninger. NILU har i dag ansvar for luftovervåkingen i Norge og i Europa. Instituttet har bygd opp et betydelig kontaktnett, og er i dag i ferd med å eksportere kunnskaper om luftforurensninger og miljø til andre deler av verden. I en spennende og nær framtid ønsker NILU å spille en sentral rolle som premissleverandør for de beslutningene som tas for å bedre vårt miljø på alle skalaer.

Norsk institutt for luftforskning (NILU) ble etablert i 1969 på Kjeller. Etter flere år i leide lokaler i Lillestrøm, ble instituttets nye miljøvennlige kontor- og laboratoriebygg på Kjeller åpnet av miljøvernminister T. Berntsen i juni i år. NILU er dermed tilbake som en del av det omfattende forskningsmiljøet på Kjeller, og kan på fredag se tilbake på 25 års vellykket utvikling. I jubileumsåret har instituttet 124 ansatte og en brutto omsetning på 96 millioner kroner. NILU etablerer i disse dager en egen avdeling i Tromsø som en del av Polarmiljøsenderet.

NILU administrerer ca. 200 prosjekter nasjonalt og internasjonalt hvert år. Av disse nevnes:

Nasjonal og internasjonal overvåking

NILU har på vegne av Statens forurensningstilsyn ansvaret for det nasjonale overvåkingsprogrammet for luftkvalitet. Et landsdekkende alarmsystem for overvåking av radioaktivitet samt koordinering av ozonlagsovervåking, overvåking av miljøgifter og klimagasser for Miljøverndepartemenet er også tillagt NILU.

Kontakt: Informasjonssjef Bjarne Sivertsen

Postadresse:
Postboks 100
2007 KJELLER

Besøksadresse:
Instituttveien 18
Kjeller

Telefon : 63 89 80 00
Telefax : 63 89 80 50
Telex : 74854 nilu n

I Europa er NILU koordineringssenter for det europeiske overvåkingsprogrammet om grenseoverskridende luftforurensninger. Dette arbeidet utføres på oppdrag fra FN i Geneve. I forbindelse med de olympiske vinterlekene i Lillehammer deltok NILU i utviklingen av et moderne helautomatisk miljø-overvåkingsystem, som nå markedsføres internasjonalt.

Konsekvens- og tiltaksanalyser

NILU utfører målinger og beregninger av konsekvensene ved utbygging av forurensende virksomhet i Norge og i andre land. NILU har også gjennomført tiltaksanalyser for å kunne vurdere de mest effektive tiltakene mot luftforurensninger.

NILU ut i verden

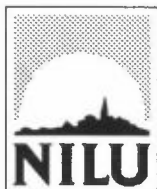
Andelen prosjekter i utlandet har økt betraktelig de siste årene. For norske myndigheter, NORAD, FN-systemet, Verdensbanken, Nordisk Investeringsbank og andre finansieringskilder har NILU arbeidet med luftforurensningsproblemer bl.a. i Øst-Europa, Spania, Kuwait (under oljebrannene), India, sørlige Afrika, Egypt, Chile, i fire asiatiske stor-byer og på Mauritius. For NILU har prosjektene i utlandet gitt nyttig erfaring for fortsatt arbeid med å overføre norsk miljøkompetanse til deler av verden som har mindre erfaring enn oss innenfor dette feltet.

Spesialkompetanse innen miljøgifter og globale problemer

NILU har over flere år bygget opp et spesial-laboratorium for påvisning av giftige organiske forbindelser med lang levetid i miljøet. Mest kjent internasjonalt er instituttets kompetanse innen dioksinproblematikken.

De siste årene har NILUs aktivitet mot globale miljøproblemer økt. En sentral referanse-stasjon for overvåking av disse ble åpnet på Zeppelinfjellet ved Ny-Ålesund i 1989. Denne stasjonen har gitt Norge et godt utgangspunkt for å delta i utforskningen av viktige miljøproblemer som drivhusgasser og mulige klimaendringer, endringer i ozonlaget, økningen av svovel og nitrogenbelastningen på grunn av antropogene utslipp i Europa og Nord-Amerika, samt belastningen av miljøgifter og radioaktivitet i arktiske strøk.

Resultater fra NILUs omfattende arbeidsprogram blir presentert ved et seminar i ny-bygget på Kjeller fredag 16.9.94.



Norsk institutt for luftforskning (NILU)

Postboks 100, N-2007 Kjeller

RAPPORTTYPE TEKNISK RAPPORT	RAPPORT NR. TR 18/94	ISBN-82-425-0635-3	
DATO 16.1.95	ANSV. SIGN. <i>Almeland</i>	ANT. SIDER 70	PRIS NOK 105,-
TITTEL NILU 25 år Presentasjoner ved jubileumsseminaret 16.9.1994		PROSJEKTLEDER	
		NILU PROSJEKT NR. Q-303	
FORFATTER(E) Redigert av Elin Dahlin		TILGJENGELIGHET * A	
		OPPDRAKSGIVERS REF.	
OPPDRAKSGIVER Norsk institutt for luftforskning Postboks 100 2007 KJELLER			
STIKKORD Jubileumsseminar	Forskningsresultater	Miljøforskning	
REFERAT Som en markering av NILUs 25-års-jubileum ble det arrangert et faglig seminar den 16.9.1994 for å presentere sentrale forskningsområder på NILU for et begrenset antall inviterte gjester. Presentasjonene er kun gjengitt med "overheads".			
TITLE NILU 25 years. Presentations at the anniversary seminar 16.9.1994.			
ABSTRACT As a part of the 25 years anniversary ceremony, NILU invited to a seminar presenting the most interesting parts of the air pollution research at the moment.			

* Kategorier: A Åpen - kan bestilles fra NILU
 B Begrenset distribusjon
 C Kan ikke utleveres