NILU: F 22/2001

NILU: F 22/2001
REFERANSE: Q-303
DATO: DESEMBER 2001

Ren luft

Helse og miljø i et bistandsperspektiv

Seminar ved SFT, Oslo 10. desember 2001

Bjarne Sivertsen og Alena Bartonova

Innhold

Side

Ren luft **2**

Vedlegg A Bildene fra presentasjonen Ren Luft. Helse og miljø i et bistandsperspektiv **4**

Ren luft

Luft og luftens sammensetning er viktig for organismenes livsprosesser. Forurensninger spres gjennom luften. Både lokale og regionale luftforurensninger er viktige for miljø, menneskers helse og økosystemer, og bidrar til globale problemer som klimaendringer, redusert biodiversitet og ozonlagsvekkelsen.

Luftforurensningene bestemmes både av bidrag fra lokale kilder (antropogene og naturlige), og bidrag fra kilder som ligger langt fra reseptorområdet. De meteorologiske forholdene bestemmer transporten og fortynningen av forurensningene i atmosfæren og er avgjørende for konsentrasjonen på et bestemt sted til en hver tid. Luftforurensning i store bypregede områder og i byene er gjerne av en annen karakter enn luftforurensning forårsaket av store kilder langt borte (langtransporterte forurensninger). Lokale kilder i et tett befolket område, knyttet til energiforbruk, industriproduksjon og transport kan til tider gi høye konsentrasjoner og helsefarlig eksponering til mennesker som oppholder seg nær kildene. Regionalt blir de relative bidragene fra disse kildene mindre og av en helt annen karakter fordi utslippene transformeres kjemisk og fysisk under transport i atmosfæren.

Luftforurensning i byene knyttes ofte til menneskelig helse fordi et stort antall mennesker kan eksponeres for høye konsentrasjoner. Stoffer som har betydning for helserelaterte effekter er partikler, nitrogenoksider og oksidanter (ozon). Ozon og partikler er av helsemessig interesse også på regional skala. Organiske og ikke-organiske miljøgifter kan være viktige både på lokal og regional skala.

Mennesker påvirkes også av innendørs luftforurensning. Det er viktig å ta hensyn til dette når det totale eksponeringsbildet skal vurderes. Mennesker påvirkes av innendørskilder som åpne ildsteder, røyking, materialvalg (avgassing, maling som inneholder tungmetaller) og støv. Konsentrasjoner av enkelte komponenter i innemiljø kan være mye høyere enn utendørs (konsentrasjoner av partikler langt over 2000 mikrogram per kubikkmeter luft er blitt observert), og dermed er eksponering av stor betydning for helse, spesielt for utsatte grupper - de som bruker mest tid innendørs eller i hjemmene (kvinner og barn).

Verdens helseorganisasjon (WHO) har arbeidet lenge for at landene skal erkjenne og anerkjenne at ren luft er en viktig for helse. Arbeid har pågått lengst i Europa, men i 2000 publiserte WHO i Genève en ekspertgruppe-rapport ”Guidelines for Air Quality” (WHO/SDE/OEH/00.02, limited distribution). Den tar i betraktning også regionale aspekter. Dette arbeid bidrar til å sette akseptabel luftkvalitet på dagsorden, og gir veiledning for arbeidet for bedre luftkvalitet.

NILU har gjennomført flere omfattende prosjekter for å bedre luftkvaliteten i en rekke storbyer rundt i verden. Dette arbeidet startet med et Verdensbank-prosjekt, URBAIR, for byene Manila, Djakarta, Katmandu og Bombay. I China er det gjennomført prosjekter i Guangzhou og Yantai, og prosjekter er i gang også i andre byer og på regional skala (IMPACTS-prosjektet). Arbeidet har ført til bl.a. at Norge deltar i et regionalt program rettet mot forsuringsproblematikk. Det

pågår arbeid bl. a. i Botswana og Egypt, hvor landene har bedt om bistand til prosjekter knyttet til overvåking av regional og lokal luftkvalitet. Alle overvåkingsprogrammene er knyttet til ”impact assessment”, der helsekonsekvensene er en vesentlig del av vurderingsgrunnlaget. Prosjektene bygger på ”Air Quality Management”-konseptet, og omfatter kartlegging av forurensningssituasjon, kartlegging av utslipp og oppbygging av utslippsdatabaser, og etablering av overvåkingprogram og modeller. Slikt arbeid innebærer plassering og utbygging av stasjoner for meteorologi- og luftkvalitet, datainnsamling og lagring, kvalitetssikring, rapportering og tolkning av data, utbygging av laboratorier for kjemiske analyser, kompetanseoppbygging inklusive treningsprogram, bruk av modellverktøy, og utplassering av lokalt tilpasset PC-verktøy for ”Air quality assessment and management”. Infrastruktur-utbygging og institusjonsutbygging er viktige aspekter.

Basert på omfattende utslippsdatabaser og modeller gir systemet mulighet til å vurdere ulike tiltak i forhold til luftkvalitetskriterier satt av lokale eller internasjonale myndigheter (WHO , EU eller andre). Disse prosjektene bygger på kunnskap for eksempel URBAIR-prosjektet, der AQMS-konseptet ble utviklet. I tillegg til konkrete prosjekter er det satt i gang tiltak for bedre informasjon og kunnskap for myndighetene, bl. a. i samarbeid med WHO.

En viktig del av ”Air Quality Management System” er kost/nytte vurderinger relatert til helseeffekter. Det er utført studier og samlet inn grunnlagsdata i forbindelse med de fire storbyene i URBAIR-Prosjektet og i forbindelse med oppgaver i Norge og Europa forøvrig. En økt innsats innen dette feltet for å utvikle verifiserte metoder innen alle ledd i kost/nytte vurderinger knyttet til helseeffekter er det behov for.

Ut fra prosjektets omfang og mål blir prosjektene gjennomført enten av NILU alene eller i samarbeid med andre. De viktigste faglige samarbeidspartnere er MI-instituttene, CICERO, ECON, IFE og InterConsult Gruppen. Til sammen dekker NILU og samarbeidspartnerne analyse av alle led i totalvurdering, fra drivkreftene i samfunnet som gir forurensningsutslipp, via virkningen dette har for lokal, grenseoverskridende eller globale forurensninger, til virkninger på helse, økosystemer, materialer o.a., og til hvilke tiltak som trengs, enten teknologiske, samfunnsøkonomiske, informasjon, lovrevisjoner eller en kombinasjon av disse.

Bildene fra presentasjonen ved Seminaret er vist i Vedlegg A.

Vedlegg A

Bildene fra presentasjonen Ren Luft. Helse og miljø i et bistandsperspektiv

SO_2	+ acid aerosols, +BS
NO_2	Incr. air way resist. at ~500 µg/m³ asthmatic + children
PM_{10} ($PM_{2,5}$)	< $PM_{2,5}$ + acid aerosols
O_3	Air way resistance at 470 µg/m³ inflammation, cough
CO	---

Over en milliard
I byer og områder
med helsefarlig luftforurensning
•Gammel forurensende småindustri
•Åpen brenning av avfall
•Økende trafikkproblem
Økt sykelighet og dødelighet
Eksponering !

Eksponerings-modellering
Emissions
Dispersion
Transformation
Exposure
Intake
Uptake
Micro environments

Exposure estimates
1
Integrated number of people within areas
2
Individual exposure estimates in micro environments

Eksponeringsberegning
Basert på numeriske modeller
Diary
Where
Individual
What
When

Eksponering- et sammensatt problem
Proximity to sources
Geographical surroundings
Meteorology
Topography
Height above ground
Outdoor Micro Environment
Indoor Micro Environment
Human activity
Building materials
Ventilation
-Air intake
-Windows
-Air tight house
Indoor sources
Air volume

Exposure-effect relationships for symptoms of reduced health and well-being
Significant Health Parameters
hoste
Estimated probability for reporting
Fatigue
Cough
Headache
Nervousness
Dyspnea

Epidemiologiske studier
Luftkvalitet + eksponering helseeffekter
Dagbok-metoden
When
hour of day
day of week
season of year
Individual air pollution exposure estimate
What
activity levels which affects respiratory ventilation
Where
Indoor/outdoor (window open/closed) Geographical location

Tiltaksanalyser for bedring av luftkvaliteten
Identifiser mest kostnads-effektive tiltak
Control options
Cost / benefit analysis
Best Option:
Clean Air

AirQUIS
Air
Monitoring
Emission data collection
Data-bases
User interface
• Graphics
• GIS
Dispersion and exposure models
Users
Abatement Strategy

Air Quality Management
Model Concept
Meteorology Topography Urban geography
Dispersion calculations
Air pollution monitoring
Inventory of air polluting activity levels
Emissions
Air pollution concentrations
Demography Materials Vegetation
Emission factors
Exposure
Air quality guidelines
Dose-effects relations
Comparison with air quality guidelines
Damage
Main system loop
Sub system loops, and data elements
emissions
air quality
exposure
damage
costs
abatement

Environmental Management
Dispersion modelling
Monitoring
Emissions
Air Quality
(Air pollution concentrations)
Exposure assessment
Abatement measures/ regulations
Damage assessment
Cost analysis
Main system loop
Sub system loops, and data elements

NILUs prosjekter i utviklingsland
•India (NewDelhi, Bombay)
•SørAfrika (SADC)
•Botswana (NORAD)
•Zambia (SFT/NORAD)
•Kathmandu (WB)
•Manila (WB)
•Djakarta (WB)
•Mauritius (NIB)
•Egypt (Danida)
•Venezuela
•Chile
•Sudan
•Mozambikk
•Manila
•China: Yantai
Gangzhou
Harbin
Shanxi
Acid rain
•HoChiMin City
•SørAfrika

Sulfur emission inventory
For SADC
Sulphur emissions
1990-91

Botswana

Botswana
Emissions
Measurements
Modelling
Evaluations
AQ Info
EIA
Strategy
Designed a total Monitoring and Surveillance Program
•Monitors
•Samplers
•Chem-lab
•QA/QC programme
•Data retrieval
•Models
•Impact assessment
•Training

Zambia
SO_2 and NO_2 concentrations were measured in the Copperbelt area

Zambia
Passive samplers used for screening purpose

National air pollution network
Egypt
EEAA
Egypt Environmental Affairs Agency
EIMP
Environmental Information and Monitoring Programme
COWI
Co-ordination
supported by DANIDA
Responsible for Air Quality
Air Quality in Egypt

AQ monitoring network, Egypt
Egypt
Delta
Alexandria
Cairo
EEAA/EIMP Air Quality Measurement Sites in Egypt

Air Quality Management Strategy
Assessment
Sources
Monitor
Exposure
Source - exposure
Contributions to exposure
Damage
Control
Control options
Cost - benefit
Control strategy
Investment plan
Surveillance
Develop institutions
AQ Information System

URBAIR
Air Quality Management Strategy for:
Bombay
Jakarta
Kathmandu
Manila
NILU
for the World Bank

China - prosjekter
Guangzhou Air Quality Management and Planning System
NILU, ECON, IFE, CICERO NORAD 1996-1999
Yantai Air Quality Monitoring and Surveillance System (AirQUIS)
NILU, NIVA, NORGIT NORAD 1996-2000
Heilongyang Environmental Monitoring
- NIVA, NILU NORAD 1996-2000
IMPACTS (Integrated Monitoring Program on the Acidification of Chinese Terrestrial Systems) 1999-
- NIVA, NILU, NUPI, NLH, NIJOS, NISK, Univ. Of Oslo NORAD
Shanxi Province: Master Plan against Air Pollution 2000-2001
NORAD
Shanxi Province Air Quality Improvement SO2 Emissions Trading
ADB 2000-2001

Yantai
•Måleprogram
•"management" og planlegging
•institusjonsbygging

Guangzhou
•A.Q. Assessment
•Health impacts
•Abatement options
•Cost/benefit analyses
•Optimal abatement strategy
SO2 Options
Cost effective SO2 options

Annual concentrations of
SO_2, Guangzhou China
Air Pollution
Region
NILU

HoChiMinh City
Environmental Improvement Project
•NORAD funded 800 000 USD (+Danida+ADB)
•For DOSTE (Dept of Science, Techn. & Env.)
•Danida 4 monitoring sites
•NORAD + 5 monitoring sites
•Adaption, Training & Operations
•Planning and abatement strategies
NILU

Utfordringer
•Identifikasjon, kartlegging
•Institusjonsbygging
•Tiltaksanalyser for bedre luft
•Overvåking og oppfølging
• "Sustainability"
Bedre luft !
•Tilstrekkelige midler til opplæring
•Utnytte norsk kompetanse
•Bygge allianser også innen Norge
NILU