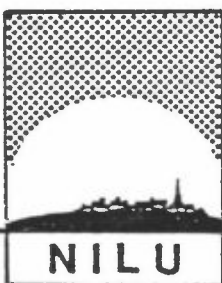


NILU
OPPDRAGSRAPPORT NR: 52/82
REFERANSE: 24181
DATO: DESEMBER 1982

UTKAST TIL STRATEGI FOR ARBEID
MED LUFTFORURENSNING
AV
JØRGEN SCHJOLDAGER



NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING

POSTBOKS 130.- 2001 LILLESTRØM

NILU
OPPDRAGSRAPPORT NR: 52/82
REFERANSE: 24181
DATO: DESEMBER 1982

UTKAST TIL STRATEGI FOR ARBEID
MED LUFTFORURENSNING

AV

JØRGEN SCHJOLDAGER

NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING
POSTBOKS 130, 2001 LILLESTRØM
NORGE

ISBN-82-7247-353-4

FORORD

Denne rapporten er laget på oppdrag fra Statens forurensnings-tilsyn (SFT). Hensikten er å sammenfatte en del viktige oppgaver i SFTs arbeid med luftforurensning. Rapporten er diskutert i SFTs luftgruppe og resipientseksjon, og med kolleger på Norsk institutt for luftforskning. Synspunktene i rapporten står imidlertid for forfatterens regning.

INNHOOLD

	Side:
FORORD	3
SAMMENDRAG	7
1 INNLEDNING	11
1.1 Generell bakgrunn	11
1.2 Kort oversikt over stoffer, virkninger og utslipp	13
2 ELEMENTER I STRATEGIEN	18
2.1 Grenseverdier for utslipp	18
2.2 Utslippsavgifter	20
2.3 Normer for luftkvalitet	21
2.4 Maksimale forurensningsbidrag fra enkelt- utslipp	23
2.5 Lokalisering	24
2.6 Konsekvensanalyser	25
2.7 Internasjonale avtaler	25
3 BESTEMMELSE AV LUFTKVALITET	26
4 NÆRMERE OM KONSEKVENSANALYSER	30
4.1 Utslipp	31
4.2 Spredning og omvandling	32
4.3 Luftkvalitet	32
4.4 Effekter	32
5 GJENNOMFØRING	33
5.1 Kortsiktige oppgaver	33
5.2 Langsiktige oppgaver	34
5.3 Eksempler på gjennomføring	35
5.3.1 Større tettsted med etablert utslippsmønster	35
5.3.2 Planlegging av større enkeltutslipp	36
6 REFERANSELISTE	37

SAMMENDRAG

Denne rapporten inneholder en oppsummering av en del faktorer som anses viktige for nåværende og framtidig arbeid med luftforurensning i Statens forurensningstilsyn (SFT). Oppsummeringen er kalt en "strategi", som i dette tilfellet betyr en generell plan for hvordan forurensningene skal kartlegges og utslippene reguleres for å nå visse forurensningspolitiske mål.

Hvis en slik strategi skulle være fullstendig, ville den måtte inneholde en avveining mellom alle tekniske, naturfaglige, økonomiske, sosiale og politiske hensyn. Målet for rapporten har imidlertid vært snevrere enn dette, og hovedvekten er lagt på teknisk/naturfaglige forhold: utslipp, spredning og omvandling i atmosfæren, avsetning på mark, vegetasjon og vann, og virkninger på mennesker og miljø, det vil si i store trekk det som er ansvarsområdet til Norsk institutt for luftforskning (NILU). Luftforurensningene er inndelt i hovedgrupper av stoffer og virkningskategorier. Det er videre gitt korte oversikter over hvilke stoffer som slippes ut fra ulike virksomheter. Inndelingen er gjort på følgende måte:

<u>Hovedgrupper av stoffer</u>	<u>Virkninger</u>	<u>Utslipp</u>
Svovelforbindelser	Helse	Energi
Nitrogenforbindelser	Trivsel	Industri
Halogenforbindelser	Jordsmonn og terrestrisk liv	Transport
Karbonforbindelser	Vannkvalitet og akvatisk liv	Tilførsel fra andre land
Metaller	Sikt	
Partikler	Materialer.	
Oksydanter		

Strategien er oppdelt i elementer. Med elementer menes pålegg, spesifikasjoner, avtaler eller utredninger som har til formål å regulere utslippene til atmosfæren. Disse kan virke direkte eller indirekte. Følgende strategielementer er diskutert:

1. Grenser for utslipp
2. Utslippsavgifter
3. Normer for luftkvalitet
4. Maksimale forurensningsbidrag fra enkeltutslipp
5. Lokalisering
6. Konsekvensanalyser
7. Internasjonale avtaler.

For hver av disse er prinsipielle sider diskutert, og det er foreslått hvilke stoffer som er aktuelle i de ulike tilfellene. Konsekvensanalyser er drøftet særskilt i et eget kapittel. Diskusjonen er generell, og det er ikke lagt fram forslag til tallverdier.

Det bør settes grenseverdier for utslipp fra alle de viktigste utslippskategoriene i Norge. Grenseverdiene bør gis på ulike nivåer, for eksempel et sett som skal oppfylles uansett lokalisering, og et strengere sett som skal oppfylles på steder med forurensningsproblemer.

Utslippsavgifter synes ikke å være aktuelle utover de som allerede er i bruk.

Normer for luftkvalitet bør først og fremst lages for svoveldioksyd, svevestøv, nitrogendioksyd, karbonmonoksyd, ozon, fluorid og støvfall. En bør vurdere å lage to sett av normer. Det strengeste settet bør være det vanligste og gjelde områder for boliger, tjenesteyting, landbruk og rekreasjon, samt andre områder beregnet på alminnelig ferdsel. Det andre settet bør gjelde for industriområder og større trafikkanlegg der den alminnelige ferdsel vil være sterkt begrenset. Begge sett av normer bør sikre forsvarlig luftkvalitet fra et helsesynspunkt.

Maksimale forurensningsbidrag fra enkeltutslipp bør settes for viktige forurensninger fra industri- og energianlegg, særlig svoveldioksyd, nitrogenoksyder, svevestøv, fluorid og hydrogenklorid, samt enkelte metaller og organiske stoffer. Sammen med grenseverdier for utslipp er maksimale forurensningsbidrag dimensjonerende for skorsteinshøyder.

Lokalisering av forurensende virksomhet til steder der virkningene blir minst mulige, bør være en høyt prioritert planleggingsoppgave. Trafikkregulering og plassering av større energi- og industri-anlegg synes å være de to viktigste oppgavene.

Konsekvensanalyser bør gjennomføres ved alle større industri-, energi- og trafikkanlegg. Analysen bør inneholde vurdering av utslipp, spredningsforhold, nåværende og framtidig luftkvalitet, samt virkninger. Særlig vekt bør legges på eksponeringstudier.

Internasjonale avtaler er nødvendige for å begrense forurensninger på stor skala og med lang oppholdstid i biosfæren. Sur nedbørs virkninger og risikoen for nedbryting av ozonlaget i stratosfæren er de høyest prioriterte oppgavene. Det kan også bli nødvendig med internasjonale avtaler for å bekjempe oksydantdannelse og akkumulering av metaller og organiske klorforbindelser.

Bestemmelse av luftkvalitet inngår som en nødvendig del av strategien, i det flere av tiltakene forutsettes gjort avhengige av nåværende og framtidig luftkvalitet i aktuelle områder. Bestemmelsen foreslås gjennomført i flere trinn ved bruk av utslippsoversikter, modellberegninger og målinger, slik at en ikke bruker unødvendige ressurser i tilfeller der tiltak ikke viser seg nødvendige.

Det understrekes at rapporten omhandler "strategi" og ikke "taktikk". Med "taktikk" menes detaljerte planer og bestemmelser for hvordan utslippene fra ulike aktiviteter og bransjer bør reguleres på aktuelle steder. Dette betyr blant annet at de ulike strategielementene i stor grad må tallfestes. Utarbeiding av "taktikk" krever blant annet omfattende kjennskap til de ulike utslippene og de teknisk/økonomiske mulighetene til å redusere dem. Det vil da også bli nødvendig med konkrete forurensningspolitiske valg.

UTKAST TIL STRATEGI FOR ARBEID
MED LUFTFORURENSNING

1 INNLEDNING

1.1 Generell bakgrunn

Regjeringens mål for tiltak mot forurensning er gitt i St.meld. nr. 44 (1975-76) (1). Følgende utdrag anses representative:

".....Regjeringen ser arbeidet med å bekjempe forurensninger som en viktig del av en langsiktig ressurspolitikk og av utviklingen av et kvalitativt bedre samfunn."

"... Muligheten for skadevirkninger på menneskers helse og trivsel på naturgrunnlaget og de betinget fornybare ressursene danner utgangspunkt for forurensningspolitikken."

Samme sted diskuteres usikkerhetene som knytter seg til forurensningsspørsmål:

"... Alt i alt knytter det seg betydelig usikkerhet til mange av disse spørsmål, hvor vi mangler sikker viten om årsak og virkninger. Utslipp av forurensninger i mengder og konsentrasjoner som i dag synes å være uten skadevirkninger kan vise seg å medføre problemer på lengre sikt. De er også nødvendig å se helheten i tilførselen av forurensende stoffer".

".... Forurensningspolitikken må også nødvendigvis ha innebygget betydelige sikkerhetsmarginer."

Økonomiske virkninger av tiltakene blir også omtalt:

".... Tiltak mot forurensninger vil imidlertid medføre betydelige kostnader, for samfunnet og for den enkelte."

".... En betydelig del av de fordeler som oppnås, er av ikke-økonomisk art. På dette, som på mange andre felter, er det derfor vanskelig å foreta fullstendige og tallfestede nytte/kostnadsanalyser av tiltakene. Kostnadene kan beregnes nokså nøyaktig, men nyttesiden vil måtte inneholde mange faktorer som det er vanskelig å tallfeste."

".... Målet for forurensningspolitikken må vurderes i forhold til andre samfunnsoppgaver. Det må skje en avveining, både i den enkelte sak og i mer generell sammenheng mellom de mål som settes for forurensningspolitikken og mål, gjennomføringstempo, m.v. for offentlig innsats på en rekke andre felter, og mellom kostnadene ved tiltak og det som oppnås av miljøforbedringer."

".... Avhengig av den generelle økonomiske situasjon, vil tiltak mot forurensning virke enten stimulerende eller dempende på økonomien. I visse bransjer vil utgiftene til miljøverntiltak kunne få en målbar prisvirkning på kort sikt. På lang sikt, og sett under ett antas prisvirkningen likevel å bli ubetydelig."

SFTs strategi for arbeidet med luftforurensning vil være en generell plan for hvordan de ulike utslippene skal reguleres for å nå målet om "en langsiktig ressurspolitikk og et kvalitativt bedre samfunn", samtidig som det tas hensyn til usikkerhetsmomenter og økonomiske konsekvenser.

Arbeidet med å redusere forurensninger kan ikke begrenses til tekniske eller teknisk/økonomiske problemer. Også naturfaglige, sosiale og politiske hensyn blir viktige, og det kan neppe gis noe objektivt svar på hva som er den beste strategien. I dette utkastet til SFTs strategi er hovedvekten lagt på atmosfæriske forhold: utslipp, spredning, omvandling, avsetning og effekter. Årsaken til dette er forfatterens bakgrunn, som er teknisk/naturfaglig utdanning og yrkespraksis fra Norsk institutt for luftforskning (NILU).

En "strategi" bør suppleres av en "taktikk" for arbeidet med luftforurensning, dvs. detaljerte planer for hvordan utslippene fra ulike aktiviteter og bransjer bør reguleres på aktuelle steder, og hvilke fordeler som derved oppnås. Dette krever blant annet omfattende kjennskap til de ulike utslippene og de teknisk/økonomiske mulighetene til å redusere disse.

Sagt på en enkel måte blir "strategi" bindeleddet mellom "politikk" og "taktikk".

1.2 Kort oversikt over stoffer, virkninger og utslipp

Luftforurensning kan defineres som forekomst i atmosfæren av gasser, væskedråper eller partikler i slike konsentrasjoner eller mengder, eller av slik varighet, at de er eller kan være til skade eller ulempe for menneskers helse eller trivsel, plante- og dyreliv, naturgrunnlag, materialer eller eiendom.

Luftforurensning er altså stoffer i atmosfæren som har uønskede virkninger. Følgende seks virkningskategorier regnes som de viktigste:

1. Helse
2. Trivsel
3. Jordsmunn og terrestrisk liv
4. Vannkvalitet og akvatisk liv
5. Sikt
6. Materialer

Forurensningene kan hensiktsmessig deles inn i sju hovedgrupper:

1. Svovelforbindelser
2. Nitrogenforbindelser
3. Halogenforbindelser
4. Karbonforbindelser
5. Metaller
6. Partikler
7. Oksydanter

Noen få stoffer faller utenfor denne inndelingen, bl.a. hydrogenioner (i sur nedbør). Videre er det en viss overlappning mellom gruppene, f.eks. ved at partikler kan inneholde metaller og karbon-, nitrogen- og svovelforbindelser. Det er likevel hensiktsmessig å skille ut partikler som en egen gruppe. Det kan også diskuteres om en substituert organisk forbindelse, f.eks. en halogenforbindelse, skal klassifiseres som en halogen- eller karbonforbindelse.

Radioaktive stoffer er ikke tatt med i inndelingen ovenfor og blir ikke nærmere drøftet i denne rapporten.

I tabell 1 er det gitt en sammenfatning av de viktigste luftforurensningene fordelt på hovedgrupper og effektkategorier.

Tabell 1: Sammenheng mellom stoffer og effektkategorier.

Effekt-kategori	Svovel-forb.	Nitrogen-forb.	Halogen-forb.	Karbon-forb.	Metaller	Partikler	Oksydanter
Helse	SO ₂ H ₂ S Sulfat	NO ₂	Fluorid HCl Org.F Org.Cl Vinyl- klorid	CO PAH* Benzen Alde- hyder Sot	Pb Cd Hg As Cr	Svevestøv	O ₃ PAN
Trivsel	Org.S H ₂ S	Org.N		Lukt- forb. Sot		Støvfall Svevestøv	
Jordsmonn, terrestrisk liv	SO ₂	NO ₂ Ammonium	Fluorid	Etylen	Ni Cu V Zn		O ₃ PAN
Vannkvalitet, akvatisk liv	SO ₂ Sulfat	Nitrat Ammonium	Org.Cl		Pb Hg		
Sikt	Sulfat	NO ₂ Nitrat Ammonium		Sot		Svevestøv	
Materialer	SO ₂ H ₂ S Org.S	NO ₂	HCl				O ₃

* PAH: Polysykliske aromatiske hydrokarboner.

I tabell 1 har en ikke tatt med problemet med oppvarming på grunn av økende innhold av karbondioksyd og andre gasser i atmosfæren. Dette er et problem på global skala og i langt tidsperspektiv. Stor forskningsaktivitet er i gang (16, 17). Men ikke noe land har hittil lansert planer for reduksjon av utslippene, og problemet blir derfor ikke nærmere diskutert i denne rapporten.

I tabell 2-5 er det gitt en generell oversikt over stoffer fra de fire utslippskategoriene

- Energi
- Industri
- Transport
- Tilførsel fra andre land

Tabell 2: Utslipp fra kategorien "Energj"

Energi- bærer	Svovel- forb.	Nitrogen- forb.	Halogen- forb.	Karbon- forb.	Metaller	Partikler
Kull	SO ₂	NO _x	HCl	PAH Sot	Hg As Cd Cr m.fl.	Svevestøv Støvfall
Olje	SO ₂	NO _x		PAH Sot	V Ni	Svevestøv
Gass		NO _x		Hydro- karboner		
Biomasse		NO _x		PAH Sot CO Benzen Aldehyder	Zn	Svevestøv Støvfall
Avfall		NO _x	HCl Org.Cl HF	PAH	Cd Pb Hg m.fl.	Svevestøv

Tabell 3: Utslipp fra kategorien "Industri"

Produksjon	Svovel- forb.	Nitrogen- forb.	Halogen- forb.	Karbon- forb.	Metaller	Partikler
Utvinning av olje og gass, oljeraffinering, petrokjemisk industri, samt produksjon av kjemiske råvarer	SO ₂	NO _x	Org.Cl	Hydrokarboner Aldehyder Etylen	Hg	
Fiskeforedling	SO ₂	NO _x Org.N		Luktforb.		
Treforedling treindustri, grafisk industri	SO ₂ Org.S H ₂ S	NO _x		Luktforb. Løsn.-midler		Svevestøv
Produksjon av kunstgjødsel	SO ₂	NH ₃ NO _x				Svevestøv
Produksjon og bruk av "kjemisk-tekniske" stoffer maling, lakk, lim, plast, tjære og gummi-prod., løsnings- og vaskemidler	SO ₂	NO _x	Org.Cl	Løsn.-midler Luktforb. Aldehyder	Cr	
Produksjon av mineralske produkter, sement, lett-betong- glass	SO ₂	NO _x	Fluorid		As Pb m.fl.	Svevestøv Støvfall
Produksjon av jern, stål og ferrolegeringer, silisium- og kalsiumkarbid m.v.	SO ₂			PAH CO	Cr Mn m.fl.	Svevestøv Støvfall
Produksjon av aluminium	SO ₂		Fluorid	PAH CO		Svevestøv
Produksjon av andre ikke-jernmetaller, Ni, Zn, Mg, Ti, etc.	SO ₂		Cl ₂ HCl		Ni,As Zn,Cd m.fl.	Svevestøv

Tabell 4: Utslipp fra kategorien "Transport".

	Svovel- forb.	Nitrogen- forb.	Halogen- forb.	Karbon- forb.	Metaller	Partikler
På land		NO _x	Klorid Bromid	Hydro- karboner PAH CO Benzen Sot Alde- hyder	Pb	Svevestøv Støvfall
Til sjøs	SO ₂	NO _x		PAH Benzen CO Sot Alde- hyder	Pb V Ni	Svevestøv
I lufta Håndtering, lagring av drivstoffer		NO _x		Sot Hydro- karboner Benzen		Svevestøv

Tabell 5: Tilførsel fra andre land

	Svovel- forb.	Nitrogen- forb.	Halogen- forb.	Karbon- forb.	Metaller	Partikler	Oksy- danter
Luft	SO ₂ Sulfat	NO _x Nitrat	Org.Cl	PAH Sot	Pb V Ni Hg Cu Cd As Zn Cr	Sveve- støv	O ₃ PAN
Nedbør	Sulfat	Nitrat Ammonium		PAH Sot	Pb V Ni Hg Cu Cd As Zn Cr		

2 ELEMENTER I STRATEGIEN

Med elementer i strategien menes pålegg, spesifikasjoner, avtaler og utredninger som har til formål å regulere utslippene til atmosfæren. Slike elementer kan virke direkte, f.eks. i form av pålegg om reduksjon eller flytting av utslipp. Eller de kan virke indirekte, f.eks. som normer for luftkvalitet eller konsekvensanalyser. Her blir følgende strategielementer diskutert:

1. Grenseverdier for utslipp
2. Utslippsavgifter
3. Normer for luftkvalitet
4. Maksimale forurensningsbidrag fra enkeltutslipp
5. Lokalisering
6. Konsekvensanalyser.
7. Internasjonale avtaler.

Ved behandlingen av aktuelle forurensningsproblemer vil det ofte være riktig å bruke flere av disse strategielementene.

2.1 Grenseverdier for utslipp

Grenseverdier for utslipp vil si maksimalverdier for utslipp til luft fra ulike virksomheter. Disse kan være gitt på flere måter:

- a) Samlet utslippsmengde pr tidsenhet
- b) Konsentrasjon i avgasser
- c) Utslippsmengde pr enhet råstoff eller produkt

Type a) vil være aktuell for de fleste industribedrifter, ofte i kombinasjon med type c). I tillegg kan det være krav om spesielle prosesser, driftsforhold eller renseutstyr. Ofte blir grenseverdier for utslipp gitt både som korttidsverdier (f.eks. over en time) og langtidsverdier (f.eks. over et år).

Type b) vil være mest aktuell for partikkelutslipp fra mindre fyringsanlegg. Grenseverdien bør da være satt for en viss sammensetning av røykgassen, f.eks. gitt ved innholdet av O_2 eller CO_2 .

Type c) kan gjelde for industribedrifter, energianlegg og kjøretøyer. Produktene vil da måles som mengden av varer, energi eller som kjørt distanse. Eksempler på denne typen er blyinnhold i bensin, svovelinnhold i olje, utslipp av nitrogenoksyder og partikler fra forbrenningsanlegg og kjøretøyer, samt utslipp av fluor fra aluminiumindustri.

I tilfeller der utslippene vanskelig kan måles, vil en utslippsverdi i realiteten bare være et krav om utstyr, råstoff eller driftsbetingelser.

Grenseverdier for utslipp er i dag i bruk i en del land. Det mest omfattende arbeidet er antakelig gjort i USA (2-4), Vest-Tyskland (5) og Japan (6). Også i Norge er grenseverdier i bruk, blant annet som forskrifter for blyinnhold i bensin og svovelinnhold i olje, og i form av utslippstillatelser for et stort antall industrieanlegg.

Det bør settes grenseverdier for alle de viktigste utslippskategoriene i Norge. Grenseverdiene bør gis på ulike nivåer, for eksempel et sett som skal oppfylles uansett lokalisering, og et strengere sett som skal oppfylles på steder der en har forurensningsproblemer eller der andre hensyn tilsier strengere verdier. Det må da spesifiseres nærmere hva som menes med forurensningsproblemer, se pkt. 2.3 og kapittel 3. I slike tilfeller bør grenseverdiene ikke bare gjelde nye utslipp, men også eksisterende utslipp.

I tabell 6 er det sammenfattet hvilke stoffer en bør vurdere å lage utslippsgrenseverdier for. Stoffene er fordelt på de tre utslippskategoriene energi, industri og transport. I tilfeller der utslipp skjer fra et stort antall enheter, bør grenseverdiene gjøres generelle og utgis som forskrifter. I andre tilfeller kan det være mest praktisk å sette grensene for hvert enkelt utslipp.

Tabell 6: Oversikt over stoffer det bør lages utslippsgrenseverdier for.

	Svovel- forb.	Nitrogen- forb.	Halogen- forb.	Karbon- forb.	Metaller	Partikler
Energi	SO ₂	NO _x	HCl Org.Cl	Sot PAH Benzen Aldehyder	Pb Cd Hg As V Ni	Svevestøv
Industri	SO ₂	NO _x Org.N	Org.Cl HCl Cl ₂ Fluorid	Hydro- karboner Olefiner Luktforb. PAH Sot	Pb Cd Hg As Cr m.fl.	Svevestøv
Transport	SO ₂	NO _x		Hydro- karboner PAH Aromater Aldehyder Sot CO	Pb Ni V	Svevestøv

2.2 Utslippsavgifter

Med utslippsavgifter menes at det betales en pris pr mengdeenhet utslipp. Slike tiltak har vært begrunnet med at en derved får lik behandling av ulike utslippstyper. I Norge har slike tiltak vært lite i bruk. Enkelte avgifter forekommer imidlertid, bl.a. mineraloljeavgift basert på svovelinnhold. Pålegg av dagsbøter når konsesjonsvilkår ikke blir oppfylt, kan også sies å være en form for avgift.

Tiltak av denne typen blir vanskelige når utslippene ikke er lett målbare. Enklest blir det når utslippene direkte er knyttet til sammensetning av råstoff, f.eks. som svovelinnhold i olje.

Utslippsavgifter bør kunne brukes for å favorisere miljøvennlige prosesser og produkter. Et eksempel er å regulere bilavgiftene (importavgift og/eller årsavgift) etter bilenes utslipp. Bensinavgiften og avgifter basert på kjøretøyets vekt virker delvis på

denne måten, gjennom sammenhengen mellom vekt, drivstofforbruk og utslippsmengde.

Nye tiltak av denne typen bør bare gjennomføres der de er enkle og lett kontrollerbare.

2.3 Normer for luftkvalitet

Normer for luftkvalitet vil si øvre grenser for konsentrasjon av forurensning i luften eller avsetning på bakken. Hensikten med normene er å unngå uønskede virkninger av luftforurensning.

Normene bør derfor fastsettes på grunnlag av

- kriterier for luftkvalitet, dvs. beskrivelse av sammenheng mellom luftforurensning og helse- og miljøvirkninger, og
- mål for luftkvalitet, dvs. angivelse av hvilken luftkvalitet som kan anses tilstrekkelig til at uønskede virkninger ikke skal forekomme.

Forskjellen mellom mål og normer for luftkvalitet er at mål uttrykker ønsker, mens normer uttrykker bestemmelser. Mål er derfor oftest mer generelt utformet enn normer. Normer for luftkvalitet må være entydige, men de behøver likevel ikke å være juridisk bindende. Både mål og normer for luftkvalitet blir gitt for forskjellige midlingstider, f.eks. for 1 time, 1 døgn eller 6 måneder.

En arbeidsgruppe nedsatt av SFT la i mai 1982 fram forslag til kriterier og mål for luftkvalitet for følgende seks stoffer (7):

Svoveldioksyd
Svevestøv
Nitrogendioksyd
Karbonmonoksyd
Ozon
Fluorid

Disse stoffene er blant de viktigste luftforurensningene i Norge. De første fire er typiske for byer og tettsteder. Ozon dannes ved

kjemiske reaksjoner i atmosfæren fra nitrogenoksyder og organiske stoffer, og kan forekomme over større områder. Fluorid forekommer særlig i områder omkring aluminiumverk.

Det fins normer og mål for luftkvalitet fra en rekke forskjellige land. Oversikter over disse er gitt annetsteds (8,9).

Det bør utarbeides veiledende normer for de seks stoffene nevnt ovenfor, og for støvfall. Andre stoffer er også aktuelle, blant annet hydrogenklorid, metaller, respirabelt støv og enkelte organiske stoffer som etylen, benzen, aldehyder og polysykliske organiske hydrokarboner (PAH). For disse er det imidlertid et problem at internasjonalt anerkjente kriterier og mål for luftkvalitet delvis mangler.

En bør vurdere å lage to sett av normer. Det strengeste settet bør være det vanligste og gjelde områder for boliger, tjenesteyting, landbruk og rekreasjon, samt andre områder beregnet på alminnelig ferdsel. Det andre settet bør gjelde for industriområder og store trafikkanlegg, der den alminnelige ferdsel vil være sterkt begrenset. Et viktig spørsmål er om normene skal gjelde inne i kjøretøyer. Det må avklares nærmere.

Det må presiseres at normene for industriområder og trafikkanlegg ikke bør være vesentlig høyere enn for øvrige områder, altså ikke på linje med yrkeshygieniske grenseverdier (10). Antakelig bør forholdet mellom de to sett av normer være mindre enn en faktor på 1,5-2. Videre må begge sett av normer sikre forsvarlig luftkvalitet sett fra et helsesynspunkt.

Som et tillegg til normer for luftkvalitet bør det utarbeides klassifiseringstabeller for de vanlige luftforurensningene, dvs. inndeling av luftkvalitetsverdier i klasser etter graden av forurensning, f.eks. fra "lite forurenset" til "sterkt forurenset". Slik inndeling vil være nyttig for å kjennetegne luftkvaliteten på en enkel måte. Antall klasser bør antakelig være tre, fire eller fem. Arbeid med klassifisering er i gang i SFT høsten 1982 (11). De to sett av normer som er nevnt ovenfor, kan da falle sammen med to ulike klasser i klassifiseringstabellene.

Bruk av normer for luftkvalitet er avhengig av at luftkvaliteten kan bestemmes. Dette er drøftet nærmere i kapittel 3.

2.4 Maksimale forurensningsbidrag fra enkeltutslipp

Med dette menes at et enkeltutslipp ikke tillates å gi bidrag til forurensning over en viss grense, f.eks. gitt som en prosent av en luftkvalitetsnorm. Det synes rimelig at bidragenes størrelse gjøres avhengig av det eksisterende forurensningsnivået, slik at større bidrag kan tillates i områder med god luftkvalitet enn i områder med forurensningsproblemer, jfr. pkt. 2.1. Videre bør større bidrag kunne tillates i områder der alminnelig ferdsel er sterkt redusert, jfr. pkt. 2.3.

Maksimale forureningsbidrag vil være en viktig faktor for valg av skorsteinshøyde. Hvis flere stoffer slippes ut, vil ett av disse være "dimensjonerende", dvs kreve den største skorsteinshøyden.

Det synes mest aktuelt å fastsette maksimale bidrag for nye utslipp. Men hvis nye utslipp antas å gi et totalt forurensningsnivå høyere enn normer for luftkvalitet, bør en forutsetning for tillatelse være reduksjon av eksisterende utslipp. Økonomiske betraktninger vil her komme inn, og det vil antakelig bli nødvendig å utarbeide konsekvensanalyser (se pkt. 2.6 og kapittel 4).

I tabell 7 er det sammenfattet hvilke stoffer og utslippskategorier som er aktuelle for å sette maksimale konsentrasjonsbidrag fra enkeltutslipp.

Tabell 7: Stoffer som er aktuelle for fastsetting av maksimale konsentrasjonsbidrag fra enkeltutslipp.

	Svovel- forb.	Nitrogen- forb.	Halogen- forb.	Karbon forb.	Metaller	Partikler
Energi	SO ₂	NO _x	HCl Org.Cl	Sot PAH Benzen	Cd Hg	Svevestøv
Industri	SO ₂ Org.S	NO _x Org.N	Fluorid	Etylen Luktforb. Sot PAH	Cd Hg	Svevestøv

2.5 Lokalisering

Forurensende virksomhet bør lokaliseres slik at virkningene blir så små som mulig. Forurensningsmyndighetene bør derfor komme tidlig inn i planleggingen av nye anlegg. Flere mulige lokaliseringer bør alltid utredes for større utslipp.

Det synes ønskelig å konsentrere forurensende virksomhet til visse områder som er regulert til dette formålet. Som nevnt i pkt. 2.3 og 2.4 kan slike områder ha noe mindre strenge luftkvalitetskrav, forutsatt at den alminnelige ferdsel er sterkt redusert. Det bør være en viktig planleggingsoppgave å regulere slike områder.

En særlig viktig form for lokalisering av utslipp er trafikkregulering. Dette vil i mange tilfeller være den eneste kortsiktige muligheten for å begrense trafikkforurensninger i utsatte deler av byer og tettsteder. Forurensningshensyn bør veie tungt ved utarbeiding av trafikkplaner.

2.6 Konsekvensanalyser

Med konsekvensanalyse menes her en forhåndsvurdering av forurensninger og deres virkninger. Konsekvensanalyser kan være enkle eller omfattende, avhengig av hvor store utslipp eller utslippsendringer det er spørsmål om. En konsekvensanalyse kan også inneholde en kostnad/nytte-analyse, dvs. en veiing av kostnader og gevinster.

Konsekvensanalyser bør gjennomføres ved alle nye større industri-, energi- og trafikkanlegg. Konsekvensanalyser bør også gjennomføres når det er aktuelt å regulere utslippene fra flere kilder i det samme området, se forøvrig kapittel 4.

2.7 Internasjonale avtaler

Visse forurensningsproblemer opptrer på stor skala og er forårsaket av mange utslipp. Det kan da være nødvendig med utslippsbegrensninger over områder i flere land. Internasjonale forhandlinger og avtaler bør regulere utslippene i slike tilfeller. For Norge kan det bli aktuelt å fastsette samlede utslippsmengder for hele landet eller deler av landet.

Tabell 8 gir en oversikt over viktige stoffer for fastsetting av maksimale, samlede utslippsmengder.

Tabell 8: Aktuelle stoffer for samlede, maksimale utslippsmengder.

Stoffer	Miljøproblem
SO ₂ , NO _x	Sur nedbør
NO _x , Organiske stoffer	Oksydantdannelse
Cd, Hg, Org.Cl	Akkumulering i næringskjeder
Klorfluorkarboner	Virkning på ozonlaget i stratosfæren.

Internasjonale forhandlinger og avtaler kan også være nødvendige for å løse problemer på mindre skala, der et land forårsaker miljøproblemer i et naboland.

3 BESTEMMELSE AV LUFTKVALITET

For de fleste av strategielementene nevnt i kapittel 2, inngår en vurdering av aktuell luftkvalitet. Det er derfor behov for en systematikk for bestemmelse av luftkvalitet.

Ved etablering av nye utslipp vil luftkvaliteten ha betydning for hvilke utslippskrav som skal stilles, og for eventuelle utslippsreduksjoner fra eksisterende virksomhet. Luftkvaliteten har betydning også uten etablering av nye utslipp, for å fastslå om en har uønsket luftkvalitet allerede.

Luftkvalitet kan måles eller beregnes. Til beregninger brukes modeller, dvs. matematiske relasjoner. Modeller kan variere i vanskelighetsgrad fra svært enkle til svært kompliserte. Et måleopplegg kan også variere fra svært enkelt til svært omfattende. For bestemmelse av luftkvalitet er det derfor viktig med en trinnvis framgangsmåte, slik at det ikke brukes for store ressurser på områder der tiltak ikke viser seg nødvendige.

En prosjektgruppe under Nordisk Ministerråd har lagt fram et forslag til systematisk undersøkelse av luftkvaliteten i byer og tettsteder, basert på bruk av utslippsoversikter, beregningsmodeller og målinger (12). Framgangsmåten har den fordel at en starter med svært enkle utslippsdata og overslagsberegninger og fortsetter med mer kompliserte og omfattende undersøkelser etter nærmere fastlagte kriterier. To komponenter, svoveldioksyd og karbonmonoksyd, er behandlet fra henholdsvis fyringsanlegg og vegtrafikk. Framgangsmåten har generell interesse og bør utvides til å omfatte flere typer utslipp og komponenter.

For å beskrive et luftforurensningsproblem trenger en kjennskap til følgende:

- Utslipp
- Spredning og omvandling
- Konsentrasjon og avsetning (luftkvalitet)
- Effekter

En bør alltid starte med en enkel kartlegging av utslipp. For stasjonære kilder (energi og industri) bør denne omfatte utslippsmengder og skorsteinshøyder. Hvis data for utslipp ikke er lett tilgjengelige, bør en skaffe data for produksjons-, råstoff- og brenselmengder. Ved hjelp av utslippsfaktorer (f.eks. (13)) kan utslippene anslås.

For mobile kilder (transport) bør en skaffe data for trafikk-tetthet, kjørefart og gateutforming.

Ved hjelp av enkle metoder kan en grovt anslå konsentrasjoner eller andre uttrykk for luftkvalitet. Eksempler på slike enkle metoder er sammenheng mellom årsdøgntrafikk og konsentrasjon av karbonmonoksyd og beregning av forurensningsindeks for svoveldioksyd (9). Hvis luftkvaliteten synes å være så god at en ikke har eller vil få forurensningsproblemer, kan bestemmelsen avsluttes. Et kriterium for å avslutte bestemmelsen på dette trinnet kan være at forurensningsnivået ikke vil overstige beste klasse i klassifiseringstabellen, som for eksempel kan være 50% av en luftkvalitetsnorm.

Hvis videre undersøkelser synes nødvendige, har en to muligheter. Den ene er bedre modellberegninger, den andre er målinger. Det er neppe ett svar på hvilken av disse som bør brukes først. Både tekniske, økonomiske og tidsmessige hensyn kommer inn.

Modellberegninger krever utslipps- og spredningsdata. Utslippsdata for stasjonære kilder bør omfatte:

Mengde, årstids- og døgnvariasjon,
Skorsteinshøyde og -diameter,
Avgassmengde og -temperatur

Utslippsdata for mobile kilder bør omfatte:

Utslipp fra de enkeltekjøretøykategorier
Sammensetning av trafikken
Trafikkvolum

Spredningsdata bør omfatte vindstyrke, vindretning og atmosfærisk stabilitet. I tillegg er det nødvendig med data for klima, topografi, bygningstyper etc.

Hvis ikke spredningsdata allerede er tilgjengelige, må en foreta målinger. Slike målinger må foregå over minst én årstid (3 måneder) og i mange tilfeller over ett år. Oftest forekommer de høyeste konsentrasjonene om vinteren. Unntak fra dette er forurensning fra høye punktkilder i flatt terreng, samt forurensning som dannes ved kjemiske reaksjoner i atmosfæren under påvirkning av sollys.

Både målinger og modellberegninger bør i første omgang gjøres for de situasjoner luftkvaliteten ventes å være dårligst. Ved vurdering av resultatene er det viktig å være klar over metodenes usikkerhet. Modellberegninger kan gi verdier over et større område, men nøyaktigheten i et enkelt punkt er ofte ikke bedre enn en faktor på 2, med mindre omfattende og kostbare beregninger gjøres. Målinger har ofttest usikkerhet på mindre enn $\pm 20\%$, men en får bare verdier i de punktene en måler. En kombinasjon av målinger og beregninger vil som regel gi best resultat.

Hvor omfattende undersøkelser som er nødvendige, vil variere sterkt avhengig av type stoffer, utslippsmengder og spredningsforhold. Det kan her vanskelig gis generelle retningslinjer utover det at innsatsen bør stå i et rimelig forhold til problemets omfang.

Både ved målinger og beregninger er det viktig å kjenne til typisk skala for det aktuelle forurensningsproblemet. Med skala menes størrelsesorden av problemets horisontale utstrekning:

<u>Skala</u>	<u>Størrelsesorden</u>
Gate-	10 m
Kvartal-	100 m
Bydel-	1000 m (1 km)
By- (Lokal)	10 km
Regional	100 km
Kontinental	1000 km
Global	10000 km

De viktigste skalaer for utslipp fra hovedkategoriene energi, industri og transport, samt for tilførsel fra andre land er gitt i tabell 9.

Tabell 9: Oversikt over de viktigste skalaer av forurensningsproblem.

		Gate- (10m)	Kvartal- (100 m)	Bydel- (1 km)	Lokal (10km)	Regional (100 km)	Kontinental (1000 km)
Energi og Industri	Lave utslipp		x	x	x		
	Høye utslipp			x	x		
Transport		x	x	x	x		
Tilførsel fra andre land						x	x

De seks stoffene som SFTs arbeidsgruppe har lagt fram luftkvalitetsmål for, bør særlig bestemmes på skalaer som gitt i tabell 10.

Tabell 10: Oversikt over de viktigste skalaer for enkelte stoffer.

	Gate- (10 m)	Kvartal- (100 m)	Bydel- (1 km)	Lokal (10 km)	Regional (100 km)	Kontinental (1000 km)
Svoveldioksyd		x	*	*	x	
Svevestøv	*	*	*	x		
Nitrogendioksyd	*	*	*	x		
Karbonmonoksyd	*	*	x			
Ozon				*	*	*
Fluorider		*	*	*		

* viktig; x mindre viktig.

Undersøkelser av luftkvalitet er gjennomført i Norge i de siste 10-15 år. Den vesentlige delen av dette arbeidet koordineres nå gjennom "Statlig program for forurensningsovervåking", som SFT er ansvarlig for. Gjennom dette programmet tas det sikte på å forbedre kjennskapet til luftforurensninger i byer og tettsteder. De videre undersøkelsene ventes i større grad enn tidligere å gi en samlet informasjon om utslippsmengder og luftkvalitet, samt beskrivelse av sammenhengen mellom utslipp og luftkvalitet.

4 NÆRMERE OM KONSEKVENSANALYSER

Konsekvensanalyser er gitt atskillig omtale i utkastet til ny forurensningslov (15). I prinsippet blir det ikke skilt mellom nye utslipp og endring av eksisterende utslipp, selv om konsekvensanalyser ventes å bli mest brukt for nye utslipp. I lovutkastet blir følgende tilfeller antatt å være mest aktuelle:

- " - virksomhet som vil eller kan gi mengdemessig store utslipp,
- utslipp av særlig miljøskadelige stoffer, også ved små utslipp,
- prosjekter som er omfattende eller lite oversiktlige,
- når resipienten eller omgivelsene er særlig sårbar eller verneverdige,
- innføring av ny teknologi som medfører nye typer forurensninger."

Nærmere presisering blir ikke gitt i lovutkastet, men det legges opp til meldeplikt til forurensningsmyndighetene om virksomhet som kan medføre "store forurensningsproblemer". Videre blir det fastsatt at "konsekvensanalysen vanligvis skal inneholde en utredning om:

1. hvilke forurensninger virksomheten vil medføre ved vanlig drift og ved praktisk tenkelige former for uhell, samt sannsynligheten for slike uhell,
2. hvilke virkninger forurensningen kan få på kort og lang sikt. Om nødvendig skal det foretas undersøkelser av naturforholdene der forurensningen vil gjøre seg gjeldende. Det skal særskilt klarlegges hvordan forurensningen vil påvirke menneskenes bruk av miljøet og hvem som særlig får ulemper av forurensningen,
3. alternative lokaliseringer, produksjonsprosesser, rensetiltak og måter å gjenvinne avfall på som har vært vurdert og nærmere begrunnelse for de løsninger søkeren har valgt,
4. hvordan virksomheten blir innpasset i oversiktsplan og reguleringsplan for området, eventuelt hvordan den vil binde fremtidig planlegging."

Nedenfor har en søkt å diskutere i nærmere detalj hvilke krav det bør settes til konsekvensanalyser av luftforurensning.

4.1 Utslipp

Alle stoffer som er gitt i tabell 1-5, bør i prinsippet være inkludert. Flere ulike utslippsalternativer bør settes opp, avhengig av hva slags prosess- og renseutstyr som er tilgjengelig. Variasjoner i utslippet må være oppgitt på samme tidsskala som effekter kan ventes å forekomme på. Det vil si at langtidsmiddelverdier er viktige for stoffer med langtids effekter (f.eks. klorfluorkarboner og svoveldioksyd, mens korttidsverdier er viktige for stoffer med korttids effekter (f.eks. karbonmonoksyd, svoveldioksyd og nitrogen-dioksyd). For stoffer som har normer eller mål for luftkvalitet, vil grenseverdiens midlingstider gi svar på hvilke tidsvariasjoner i utslippet som er viktige.

Hvis de samme stoffene slippes ut i det aktuelle området allerede, bør utslippene av disse også bestemmes. Det samme gjelder for stoffer fra eksisterende virksomhet som reagerer kjemisk med de nye stoffene.

4.2 Spredning og omvandling

Vurderingen av spredningsforhold bør i første rekke omfatte vind og atmosfærisk stabilitet, og deretter temperatur, strålingsforhold, fuktighet og andre klimadata. Dette gir grunnlag for å anslå hvilke områder som blir mest belastet. Spredningsdata bør samles inn over hele døgnet, fordi det er store døgnlige spredningsvariasjoner i det meste av landet over det meste av året.

I tilfeller der utslipp eller utslippsreduksjoner antas å få merkbare konsekvenser for lokal luftkvalitet, bør detaljerte vind- og spredningsdata samles inn på timebasis over et helt år.

Kjemiske reaksjoner i atmosfæren bør beskrives. Det bør da være samsvar mellom tidsskala og romlig skala, slik at en ikke tar med reaksjoner som er for langsomme til å få betydning innenfor det aktuelle området.

4.3 Luftkvalitet

Både nåværende og framtidig luftkvalitet bør bestemmes. Framtidig luftkvalitet kan bare bestemmes ved modellberegninger, mens nåværende luftkvalitet kan beregnes eller måles. Hvis området ikke er særlig forurenset fra før, vil et lite antall målesteder gi god informasjon om luftkvaliteten i "før-situasjonen". Hvis området er forurenset, vil en større "før-undersøkelse" med både målinger og beregninger være nødvendig. Luftkvaliteten i "etter-situasjonen" bør beregnes for flere ulike alternativer, særlig for ulike utslippsmengder og skorsteinshøyder. Hvis mulig bør også ulike lokaliseringer tas med.

4.4 Effekter

I prinsippet bør nåværende og framtidig luftkvalitet vurderes i forhold til alle seks effektkategorier nevnt i tabell 1.

For stoffer med allment aksepterte kriterier, mål eller normer for luftkvalitet vil sammenlikning med disse være tilstrekkelig i de fleste tilfeller.

For stoffer med effekter som er mindre godt dokumentert, bør analysen som et minimum inneholde en sammenlikning med luftkvaliteten andre steder. En slik sammenlikning er ingen effektvurdering, men den kan gi grunnlag for å se utslippet og risikoen forbundet med det, i forhold til situasjonen andre steder.

For nye og ukjente stoffer bør det være aktuelt å pålegge utslipperen å skaffe dokumentasjon av utslippets virkninger.

Eksponeringsstudier er viktige ledd i effektvurderingen. Med eksponeringsstudier menes sammenhengen mellom luftforurensning og mengden av "reseptorer" som utsettes for forurensningen. For effektkategoriene helse og trivsel vil reseptorene være mennesker. For kategoriene jordsmonn og terrestrisk liv og vannkvalitet og akvatisk liv vil reseptorene være ulike organismer og økosystemer. For kategorien materialer vil eksponeringsstudier gå ut på å bestemme mengden av ømfintlige materialer som påvirkes.

5 GJENNOMFØRING

Av de ulike oppgavene (strategielementene) nevnt i kapittel 2, kan noen gjennomføres på temmelig kort sikt, mens andre vil være langsiktige. De kortsiktige oppgavene bør kunne gjennomføres i løpet av 1-2 år, og vil være saker som har stor forurensningsmessig betydning, samtidig som de ikke krever omfattende endringer av lovverk eller forvaltningspraksis. Disse oppgavene vil måtte basere seg på dagens viten om luftforurensningene og deres virkninger.

5.1 Kortsiktige oppgaver

Grenseverdier for utslipp bør utarbeides noe mer systematisk enn det som er tilfellet i dag. Dette gjelder også utslipp fra mange små enheter som til sammen har stor forurensningsmessig betydning, først og fremst fyringsanlegg og kjøretøyer.

For fyringsanlegg bør de prioriterte stoffene være svoveldioksyd, nitrogenoksyder, partikler, organiske stoffer og metaller. De viktigste stoffene fra kjøretøyer vil være karbonmonoksyd, nitrogenoksyder, partikler og organiske stoffer.

Normer for luftkvalitet bør lages for de stoffene som en arbeidsgruppe i SFT har utarbeidet luftkvalitetsmål for, dvs. svoveldioksyd, svevestøv, nitrogendioksyd, karbonmonoksyd, ozon og fluorid. I tillegg bør det lages normer for støvfall. Normene bør være veiledende, men SFT bør kunne kreve at utslippsreducerende tiltak blir utredet hvis normer blir overskredet.

Maksimale forurensningsbidrag fra enkeltutslipp bør fastsettes for industri- og energianlegg. De viktigste stoffene er svoveldioksyd, nitrogenoksyder, svevestøv, fluorid, hydrogenklorid, metaller og organiske stoffer. Sammen med grenseverdier for utslipp er slike maksimale forurensningsbidrag dimensjonerende for skorsteinshøyder.

Konsekvensanalyser bør være en høyt prioritert oppgave ved alle større nye utslipp. Konsekvensanalyser er også viktige som grunnlag for å redusere nåværende forurensningsproblemer. Det bør lages retningslinjer for hva konsekvensanalyser i hovedsak bør inneholde. Den detaljerte utformingen vil variere fra tilfelle til tilfelle avhengig av utslippstype, mengder og lokalisering.

5.2 Langsiktige oppgaver

Grenseverdier for utslipp og normer for luftkvalitet bør i prinsippet settes for alle stoffer som har uønskede virkninger, jfr. tabell 1. Dette krever imidlertid bedre kvantitativ kunnskap enn det som fins i dag. Av stoffer som synes å få betydning i relativt nær framtid, er metaller som kadmium, kvikksølv, vanadium og nikkel. Bly vil antakelig fortsatt ha betydning selv om blyinnholdet i bensin er redusert. Videre kan organiske stoffer som benzen, aldehyder og PAH få økt betydning. For partikler vil det være aktuelt å sette grenser for gitte størrelsesfraksjoner.

Lokalisering av forurensende virksomhet til steder der virkningene blir så små som mulig, bør være en svært viktig oppgave på lengre sikt. Dette bør skje som pålegg til de instanser som har ansvar for arealplanleggingen.

To oppgaver peker seg ut. Den ene er å redusere trafikkforurensninger ved hjelp av trafikkregulering. Den andre er å plassere industri- og energianlegg slik at forurensningsvirkningene blir minst mulige.

Internasjonale avtaler er nødvendige for å redusere forurensninger som har virkninger over store områder og lang oppholdstid i biosfæren. De best undersøkte problemene av denne typen er sur nedbørs virkninger og risikoen for reduksjon av ozonlaget i stratosfæren. På lengre sikt er det mulig at oksydantdannelse, akkumulering av metaller og organiske klorforbindelser og stoffer som har virkning på klimaet, også vil kreve internasjonale avtaler om utslippsbegrensninger.

5.3 Eksempler på gjennomføring

Her vil det kort bli drøftet i hvilken rekkefølge de ulike tiltakene bør komme. To eksempler er valgt. Det ene er tiltak i et større tettsted med etablert utslippsmønster. Det andre er planlegging av et nytt, større enkeltutslipp. I begge tilfellene er diskusjonen kort og bare ment å dekke hovedpunktene i gjennomføringen.

5.3.1 Større tettsted med etablert utslippsmønster

Første ledd i strategien bør være bestemmelse av luftkvalitet. Framgangsmåten bør være trinnvis som vist i kapittel 3, med bruk av utslippsoversikter, modellberegninger og luftkvalitetsmålinger. Luftkvaliteten bør sammenliknes med normer, mål eller kriterier for luftkvalitet, for å finne ut om tiltak synes nødvendige. Utslippsmengdene bør sammenliknes med grenseverdier for utslipp. Fordi slike grenseverdier kan være avhengige av aktuell luftkvalitet, bør denne sammenlikningen skje etter at luftkvaliteten er bestemt.

Hvis luftkvaliteten anses utilfredsstillende og mer omfattende tiltak synes nødvendige, bør konsekvensanalyse gjennomføres. Denne bør gi svar på hvilke tiltak som er mest kostnadseffektive. To typer tiltak er aktuelle, nemlig reduksjon av utslipp eller flytting av utslipp. Reduksjon av utslipp kan oppnås ved krav om driftsbetingelser, brensel, råstoff eller renseutstyr, eller ved trafikkrestriksjoner.

Flytting av utslipp kan skje ved trafikkregulering, økning av skorsteinshøyder eller ved hel eller delvis utflytting av virksomheter.

5.3.2 Planlegging av større enkeltutslipp

Utgangspunktet her vil antakelig være en melding om en planlagt virksomhet eller en søknad om utslippstillatelse. Det er viktig at melding eller søknad kommer så tidlig at hensyn til forurensning kan tas med i valg av utslippssted. Det er også viktig at det blir tid nok til å undersøke spredningsforhold og luftkvalitet i de aktuelle områdene.

Bestemmelse av nåværende luftkvalitet kommer inn på et tidlig tidspunkt, fordi grenseverdier for utslipp og derved krav til renseutstyr etc. vil være avhengig av luftkvaliteten. Videre vil maksimale forurensningsbidrag være bestemmende for skorsteinshøyde, og disse må beregnes ved hjelp av en spredningsmodell, enten med reelle meteorologiske data eller med representative data fra andre, liknende steder. Hvis spredningsberegninger og luftkvalitetsmålinger tyder på at normer eller mål for luftkvalitet blir overskredet, kan det være nødvendig med skjerpning av utslippsvilkårene for det nye anlegget eller reduksjon av andre utslipp.

En konsekvensanalyse bør inneholde en vurdering av luftkvaliteten før og etter det nye utslippet. Effektiv vurderingen bør i prinsippet gjelde alle stoffene som er gitt i tabell 1. Så langt som mulig bør vurderingen være kvantitativ.

6 REFERANSELISTE

- (1) Stortingsmelding nr. 44 (1975-76)
Tiltak mot forurensninger.
Oslo, Miljøverndepartementet, 1975.
- (2) Tabler, S.K. Federal standards of performance
for new stationary sources of air
pollution. *J. Air Poll. Contr. Assoc.*
29, 803-811 (1979).
- (3) Stern, A.C. Emission standards for stationary
sources. I: Stern, A.C. (Ed). Air
pollution, Vol. V, Air Quality
Management, New York, Academic
Press, 1977.
- (4) Maga, J.A. Emission standards for mobile sources.
I: Stern, A.C. (Ed) Air Pollution,
Vol. V, Air quality management.
New York, Academic Press, 1977.
- (5) Technische Anleitung zur Reinhaltung
der Luft.
Bonn, Bundesministerium des Innern,
1974.
- (6) Quality of the environment in Japan
1978.
Tokyo, Environment Agency, 1978.
- (7) Luftforurensning; virkninger på helse
og miljø. En utredning om sammen-
hengen mellom konsentrasjoner og
virkninger av noen vanlige foruren-
ningskomponenter.
Oslo, Statens forurensningstilsyn,
1982. (SFT-rapport nr. 38.)
- (8) Schjoldager, J. Grenseverdier for luftkvalitet.
Lillestrøm 1982. (NILU OR 53/82.)

- (9) Newill, V.A. Air quality standards. I: Stern, A.C. (Ed.) Air Pollution, Vol. V, Air Quality Management. New York, Academic Press, 1977.
- (10) Administrative normer for forurensning i arbeidsatmosfære. Oslo, Direktoratet for arbeidstilsynet, 1981.
- (11) Forslag til foreløpig klassifikasjon av luftforurensning. Oslo, Statens forurensningstilsyn, 1982 (TSy/EWH)HH 24.06.82.)
- (12) Torp, U.
Larssen, S. Strategi for luftovervåking i byer. Rapport til Nordisk ministerråds embetsmannskomiteé for miljøvernspørsmål. Risø 1981. (Miljøstyrelsens Luftforurensningslaboratorium MST LUFT-A51.)
- (13) Compilation of air pollutant emission factors. Research Triangle Park, U.S. Environmental Protection Agency, 1977. (Publication No. AP-42.)
- (14) Statlig program for forurensningsovervåking, Luftforurensning. Oslo, Statens forurensningstilsyn, 1982.
- (15) Odelstingsproposisjon nr. 11 (1979-80) Om lov om vern mot forurensninger og om avfall (Forurensningsloven.) Oslo, Miljøverndepartementet, 1979.
- (16) Carbon Dioxide and Climate: A Scientific Assessment. Washington D.C., National Academy of Sciences, 1979.
- (17) Manabe, S.
Stouffer, R.J. On the distribution of climate change resulting from an increase in CO₂ content of the atmosphere. *J. Atmos. Sci.* 32, 3-15 (1980).

