

NILU  
OPPDRAGSRAPPORT NR: 39/81  
REFERANSE: 20681  
DATO: AUGUST 1981

TRAFIKKFORURENSNINGER  
UTREDNING OM IGANGVÆRENDE AKTIVITET  
OG VIDERE FORSKNINGSBEHOV

AV  
STEINAR LARSEN

NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING  
POSTBOKS 130, 2001 LILLESTRØM  
NORGE

ISBN- 82-7247-267-8

## FORORD

Utredningen er skrevet for NTNFs komité for forurensningsspørsmål. Formålet med utredningen har vært å gi en så fullstendig oversikt som mulig over forsknings- og utredningsarbeid som er i gang i Norge og Sverige og i nordiske samarbeidskomitéer, innenfor området trafikkforurensning. Området består av en rekke fagfelter som dekkes av ulike fagmiljøer. Beskrivelsen av de ulike delområder av problemkomplekset er basert på de samtaler forfatteren har hatt med fagfolk ved de besøkte institusjoner, og den litteratur som institusjonene har levert til forfatteren. En har forsøkt å gjøre listen over de norske institusjoner som arbeider med trafikkforurensningsproblemer og trafikkstøy så fullstendig som mulig. Dersom noen likevel er utelatt, er dette forfatterens feil, og han ber i så fall om mulighet til å rette opp dette, dersom det viser seg at flere institusjoner skulle vært beskrevet.

Institusjonene er blitt kontaktet ved besøk eller pr telefon. En har diskutert institusjonenes tidligere og nåværende arbeide tilknyttet trafikkforurensninger, og også hvilke behov de ser framover for videreført forskning på sitt felt. Likeledes har en diskutert med de enkelte om forskning på trafikkforurensninger og støy generelt.

Beskrivelsen av de ulike forskningsprogram og aktiviteter innen institusjonene representerer forfatterens oppfatning av samtalene med de enkelte. Beskrivelsene er korte og summariske, og en har lagt vekt på det en mener er av betydning for denne utredningen. I det videre arbeid vil det være ønskelig med mer detaljerte beskrivelser av viktige problemområder.

Referanselisten (kapittel 7) er en liste over den litteratur som ble overlevert fra de kontaktede institusjoner og som er av oversiktskarakter eller som refererer resultater av norske undersøkelser av direkte relevans til trafikale forurensninger. En har ikke ment å gi en komplett liste over norske og nordiske arbeider på de ulike delområder av problemkomplekset.

Det har i denne omgang ikke vært ført tverrfaglige diskusjoner i møter med flere personer fra ulike fagmiljø. En mener dette vil være en naturlig fortsettelse i NTNFs videre behandling. Sammen med andre arbeider vil denne utredningen kunne være et utgangspunkt for slike tverrfaglige diskusjoner.

INNHALDSFORTEGNELSE

|  | Side |
|--|------|
| FORORD .....   | 3    |
| 1 INNLEDNING .....   | 7    |
| 1.1 Trafikk og forurensning -et omfattende problem....   | 7    |
| 1.2 Oppdraget - avgrensninger i problemstillingen ....   | 8    |
| 1.3 Rapportens inndeling .....   | 11   |
| 1.4 Institusjoner som er kontaktet .....   | 11   |
| 1.5 Norske aktiviteter av tverrfaglig karakter med<br>utgangspunkt i trafikale forurensninger .....        | 12   |
| 2 PROBLEMORIENTERING .....   | 13   |
| 2.1 Forurensning fra biltrafikk .....  | 14   |
| 2.2 Støy .....   | 27   |
| 3 FORSKNINGSPROGRAM OG STØRRE PROSJEKTER I NORGE OG NORDEN<br>MED RELEVANS TIL TRAFIKKFORURENSNINGER ..... | 30   |
| 3.1 Norge .....  | 30   |
| 3.2 Sverige .....  | 33   |
| 3.3 Nordisk ministerråd .....  | 34   |
| 4 AKTIVITET VED INSTITUSJONER I NORGE .....  | 37   |
| 4.1 Motorteknisk/drivstoffteknisk/utslipp av for-<br>urensninger .....                                     | 38   |
| 4.2 Luftforurensninger .....   | 40   |
| 4.3 Vannforskning .....  | 43   |
| 4.4 Forurensningers helsevirkning .....  | 45   |
| 4.5 Støy .....   | 48   |
| 4.6 Trafikkteknikk .....   | 48   |
| 5 KRITERIA FOR FORSKNINGSBEHOV .....   | 49   |
| 6 ELEMENTER I ET NTN F FORSKNINGSPROGRAM OM TRAFIKKFOR-<br>URENSNINGER .....                               | 52   |
| 7 REFERANSER .....   | 57   |
| VEDLEGG 1: Kopi av grunnlagsdokument, Bilforurensnings-<br>utvalget .....                                  | 61   |



## TRAFIKKFORURENSNINGER.

Utredning om igangværende aktivitet og forskningsbehov.

### 1 INNLEDNING

#### 1.1 Trafikk og forurensning - et omfattende problem

Trafikale forurensninger defineres her som den forurensning i miljøet som forårsakes av framkomstmidler på bakken, til vanns og i luften. Kildene til slik forurensning er biltrafikk og annen forurensende trafikk på veier, flytrafikk i tilknytning til flyplasser og i luftrommet forøvrig, båttrafikk på havner og forøvrig, og jernbanedrift. Forurensninger i miljøet opptrer som forurensende stoffer i luft, vann, jord, vegetasjon og næringsmidler. Støy betraktes også som en forureningskomponent. I videre betydning snakker en også om visuell forurensning, f.eks. den estetiske virkning av anlegg som benyttes av trafikkmidlene.

De trafikale forurensninger har en rekke virkninger som er åpenbare og som mange mennesker føler på kroppen. I første rekke gjelder dette støyen fra trafikkmidlene, og også ubehag fra lukt og smuss, spesielt i nærheten av veier og flyplasser. Andre virkninger kan skyldes opptak av ulike kjemiske stoffer i organismer, opptak via luft, vann og næringsemner. Eksosutslipp fra forbrenningsmotorer inneholder en rekke gass- og partikkelformige forbindelser som i høye konsentrasjoner har giftvirkning på organismer, f.eks. mennesket.

Normer og retningslinjer for luftkvalitet settes på basis av dagens viten om enkeltstoffers virkning. Normene har en innebygget sikkerhetsfaktor mot de virkninger en kjenner til. Sikkerhetsfaktoren kan ligge i området 2-10. Dette gjelder makrostoffer i forurensningen som CO, NO<sub>x</sub>, partikler, bly. For en lang rekke av enkeltforbindelsene i trafikale utslipp kjenner en imidlertid

svært lite til virkningsmekanismer, og en har da heller ikke kunnet gi normer for luftkvalitet for slike stoffer. På tilsvarende måte finnes normer for innholdet av forurensende stoffer i vann og næringsemner. Av trafikkrelaterte stoffer nevnes bly og enkelte organiske forbindelser. Eventuell synergisme og andre kombinasjonseffekter av den blanding av stoffer som opptrer i luft, vann og næringsmidler forurenset fra trafikale kilder øker usikkerheten om virkninger og øker behovet for viten.

Den viktigste miljøfaktor i forbindelse med trafikk er likevel ulykkene. Disse dreper og skader et stort antall mennesker hvert år. Virkningen kan dokumenteres med harde data. Virkninger av forurensninger og støy bør ses i sammenheng med trafikksikkerhetsforhold, når tiltak skal vurderes.

## 1.2 Oppdraget - avgrensninger i problemstillingen

Oppdraget fra NTNF var formulert slik:

--"NTNF bevilger kr 50.000 til et forprosjekt i 1981 vedrørende "Trafikale forurensninger - forprosjekt", med det formål å utrede nærmere behovet for forskning innen feltet, med henblikk på et eventuelt forskningsprogram fra 1982".

Videre la NTNF vekt på at NILU under utredningsarbeidet skulle ta kontakt med relevante instituttmiljøer, for å få fram brede, tverrfaglige synspunkter.

I et eventuelt NTNF forskningsprogram for trafikale forurensninger (forkortet TF) må det være naturlig å legge stor vekt på problemstillinger som det er nødvendig å behandle ut fra forhold i Norge, mens en når det gjelder de mere generelle aspekter må trekke på informasjon fra utlandet.

Avgrensninger i forhold til den totale problemstilling er derfor naturlig, ut fra kjennskap til forurensningsproblemenes omfang i Norge i praksis.



I en diskusjon av avgrensninger kan det være nyttig å definere ulike forurensningsdomener, der ulike grader og typer av forurensning, som helt eller delvis skyldes trafikale kilder i Norge, opptrer:

| <u>Domene</u> | <u>Skala</u> | <u>Eksempel på problemstilling</u>  |
|---------------|--------------|---|
| Lokal         | 1-100 m      | CO, støv i luft ved gater. Avrenningsvann fra gater. Avsetning av bly langs veier. Veitunneler.                               |
| Urban         | 1-30 km      | Primære (f.eks. CO, bly) og sekundære (f.eks. NO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> ) komponenter i byluft.                        |
| Regional      | 30-300 km    | Sekundære komponenter (f.eks. NO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> ) i luft over Oslofjordområdet. Avsetning av bly med nedbøren. |

På regional skala og større skalaer kommer transport av forurensninger fra områder utenfor Norge inn som en viktig faktor. I vår problemstilling utgjør resultatene av langtransporten en del av bakgrunnsforurensningen av det miljøet som også er resipient for de lokale trafikale forurensninger i Norge.

Forurensningsmessig er biltrafikk den langt viktigste trafikale kilde. Utslipp skjer i ethvert tettsted, og slik at større befolkningsgrupper eksponeres mer eller mindre direkte til bileksos i luft, ikke minst bilførerne selv. Forurenset avrenningsvann fra veisystemet kan representere problemer i vannsystemer, både renses- teknisk og for drikkevannshygiene. Både i luft og vann opptrer forurensningsproblemene hovedsakelig på lokal og urban skala. På regional skala kan imidlertid totalutslippet fra biltrafikken over større by-områder gi betydelig tilskudd til de primærkomponenter som kan gi forhøyde konsentrasjoner regionalt av sekundærkomponenter som ozon og andre fotokjemisk dannede komponenter.

Støy fra veitrafikken er også et vel dokumentert problem. Det vil derfor være naturlig at hovedvekten i et program med tittel "Trafikale forurensninger" (TF) legges på biltrafikk, dens virkninger og mulige tiltak for reduksjon av disse.

Forurensning fra flytrafikk er i Norge av betydning på lokal skala, ved flyplasser. Flytrafikken i Norge vil oftest ha liten forureningsmessig betydning på urban skala. De fleste flyplasser ligger utenfor tettsteder. Fornebu er den eneste flyplass som gir nevneverdig forurensning i et tettsteds-område, og også her er forureningspåvirkningen vesentlig konsentrert til området rundt selve flyplassen. På regional skala kan utslipp fra flytrafikk ha en viss betydning for fotokjemisk aktivitet i atmosfæren og dannelselse av ozon og andre fotokjemiske komponenter. Muligheter for kjemiske endringer i de øvre luftlag på grunn av utslipp fra flytrafikk synes å være et problem som ikke er en naturlig del av et eventuelt TF-program. Støyproblemet ved flyplasser oppfattes vel som et større problem enn luftforurensninger, og påvirker også større områder.

Behandling av flytrafikk i et TF-program kan begrenses til de tilfeller der utslipp fra fly bør ses i sammenheng med andre trafikale og andre kilder på urban og regional skala. Flyplassproblematikken, både forurenings- og støymessig, kan betraktes som et avgrenset problemområde som best behandles for seg.

Trafikkmidler som tog og båt representerer sine egne forurenings- og støyproblemer. Eksempler er støy ved jernbanelinjer og båttrafikkens mer eller mindre alvorlige forurensninger av havn- og havområder. En finner det naturlig å holde disse utenfor et eventuelt TF-program. Bare når det er tale om å vurdere vei og jernbane som alternative befordringssystemer vil det være aktuelt å vurdere støy og forurensninger fra de to transportmidlene bil og tog mot hverandre.

Problemstillingen er da avgrenset til behandling av forurenings- og støyproblemer assosiert med biltrafikk på lokal, urban og regional skala, mens flytrafikk kan komme inn som en kilde av viss betydning på regionalskala.

Problematikken rundt trafikksikkerhet/trafikkulykker har også klare berøringspunkter med forurensnings- og støyproblemene. Et berøringspunkt er den direkte virkningen på trafikksikkerheten av de støy- og forurensningsnivå bilførere er utsatt for under kjøringen. Problemene kan berøre hverandre også når det er spørsmål om tiltak, og vurderingen av effektene av disse. Et TF-program må derfor ha kontakt til forskningsmiljøer som arbeider med trafikksikkerhets-spørsmål.

### 1.3 Rapportens inndeling

Den norske og nordiske aktivitet på området trafikale forurensninger er ganske stor. En har sett det som nødvendig i denne utredningen å få fram hver aktivitets relasjon til det større problemkomplekset som trafikale forurensninger er. Problemorienteringen i kapittel 2 tjener som bakgrunn for dette. I kapittel 3 beskrives igangværende større program og prosjekter i Norge og i Norden som har direkte tilknytning til trafikale forurensninger. I kapittel 4 beskrives den forskningsaktivitet ved en rekke institusjoner i Norge som har relasjon til trafikkforurensninger. Kriteria som kan tjene som grunnlag for et TF-program innen NTNF foreslås i kapittel 5. I kapittel 6 presenteres en del elementer som en mener bør vurderes som en del av et begynnende TF-program.

### 1.4 Institusjoner som er kontaktet

De institusjoner som er kontaktet omfatter blant annet institutter innen NTNF-systemet, institutter innen universitet og høyskoler i Oslo, Trondheim og Ås, Statens teknologiske institutt, samt fagmyndigheter. Gjennom deltakelse i nordiske prosjekter og informasjon om disse fra de norske prosjektledere, mener en at kjennskapet til nordisk aktivitet er godt nok dekket. En har også hatt kontakt med Statens Naturvårdsverk i Sverige i forbindelse med et større prosjekt som behandler helseeffekter av bilavgassforurensning spesielt ("Tätortsprosjektet"), og fått statusrapport tilsendt.

Det har ikke vært anledning til i dette prosjektet å innhente spesifikke opplysninger om programmer som er i gang utenfor Norden. Innenfor de norske og nordiske aktiviteter er det imidlertid kontakt til fagmiljøer utenfor Norden.

#### 1.5 Norske aktiviteter av tverrfaglig karakter med utgangspunkt i trafikale forurensninger.

##### Bilforurensningsutvalget

Dette er et tverrfaglig sammensatt utvalg, opprettet i 1977 av Miljøverndepartementet, på basis av Stortingsmelding nr. 44 i 1975-76 (Miljøverndepartementet) "Tiltak mot forurensninger". De miljømessige sidene ved vegtrafikken var da nylig drøftet i to offentlige dokumenter; 1) NOU 1975:42 "Motorvognavgiftene", avgitt av Bilforurensningsutvalget av 1972, og 2) NOU 1975:39 "Personbil, miljø og samfunn" avgitt av Utvalget for Norsk Samferdselsplan i samarbeid med Utvalget for Norsk Vegplan for byer og tettsteder.

Bilforurensningsutvalget har fått følgende hovedmandat: "Utvalget skal fremme forslag til statlige tiltak til bekjempelse av forurensning i forbindelse med vegtrafikk". Sekretariat er Statens forurensningstilsyn (SFT) 2. produktkontrollkontor. I mandatet legges hovedvekt på reduksjon av helseskader og miljøforstyrrelser fra biltrafikken. Utvalgets mandat og sammensetning er i sin helhet vedlagt. Utvalget har fremmet forslag om reduksjon av blyinnholdet i bensin. Første trinn av dette ble iverksatt høsten 1980. Forøvrig bearbeides en rekke prosjekter innen utvalget. En nærmere beskrivelse av dette følger i kapittel 3.

"Luftforurensning og kreft". Dette prosjektet ble startet i 1981 på initiativ fra SFT. Prosjektet er i sin første fase, mens planlegging av videre faser pågår. Nærmere beskrivelse av prosjektet gis i kapittel 3.

I tillegg til disse prosjekter er det nylig opprettet en kontakt mellom Transportøkonomisk institutt (TØI) og NAVF's utvalg for helsetjenesteforskning. Kontakten gjelder et forslag fra TØI til et forskningsprogram med foreløpig tittel "Bytrafikk og helse" (Nielsen, 1981). Det skisserte forslag trekker fram følgende aspekter ved bytrafikk som kan medvirke til redusert helsetilstand:

- trafikkulykker
- utrygghet
- støy
- forurensninger
- mangel på mosjon.

I forslaget er gitt en første skisse til en bred undersøkelse av de helsemessige virkninger av trafikken i Oslo.

Forøvrig er en rekke prosjekter i gang i Norge, Sverige og innen Nordisk ministerråd, som omtalt i kapittel 3 og 4.

## 2 PROBLEMORIENTERING

En enkel oppdeling av problemområdet er vist i figur 1, med stikkord til en del sentrale problemstillinger. En naturlig fremstilling er å ta utgangspunkt i utslipp, følge forurensningenes spredning til og transformasjoner i miljøet, spesifisere den eksponering som organismer i miljøet utsettes for og de eventuelle virkninger dette får for organismene. Ringen sluttes med eventuell gjennomføring av tiltak som enten fører til redusert utslipp direkte eller på annen måte redusert eksponering til forurensningen.

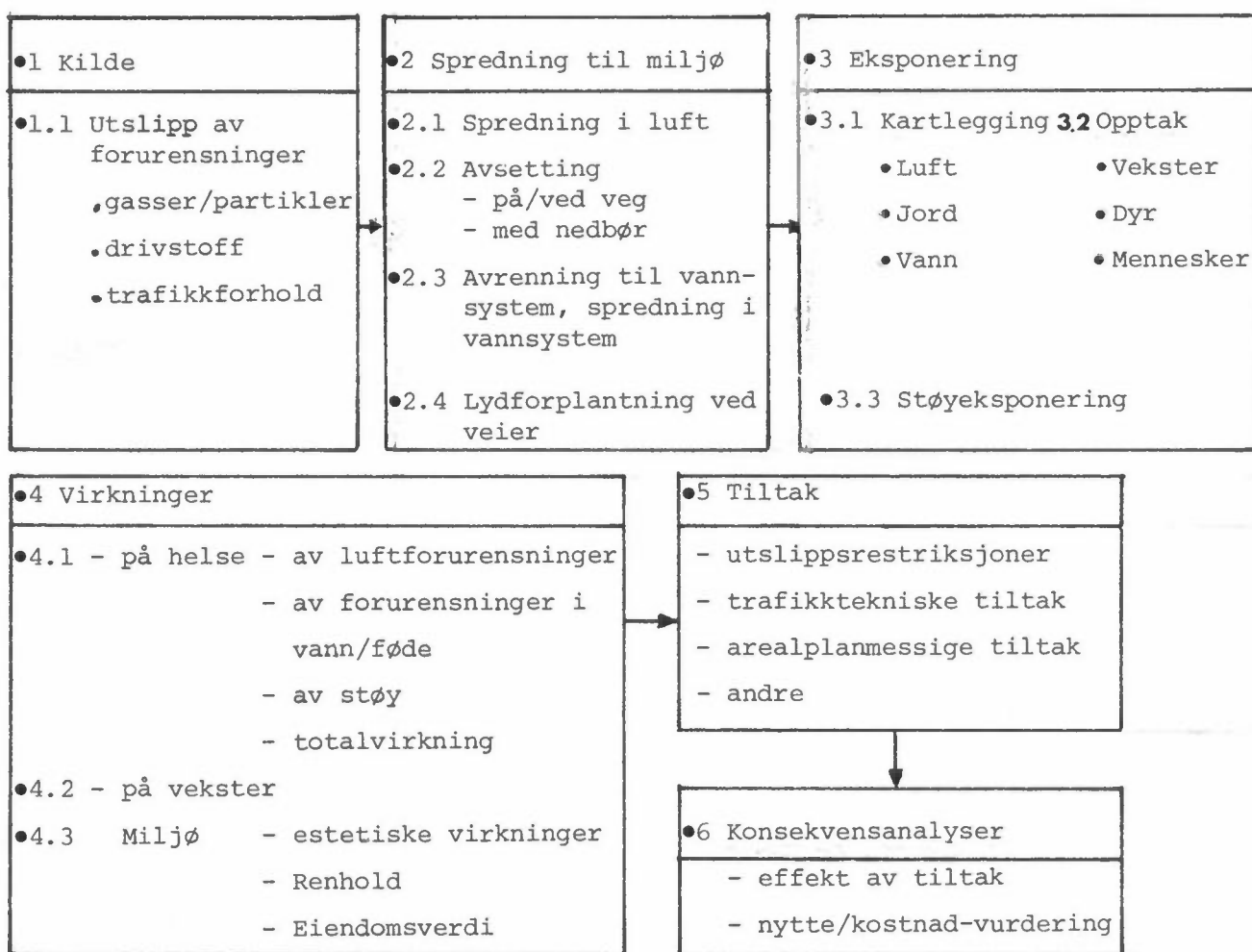
En viss utdypning av de enkelte punkter følger, med hovedvekt på forurensning fra biltrafikk. Støy beskrives for seg i seksjon 2.2.

## 2.1 Forurensning fra biltrafikk

### •1.1 Utslipp av forurensninger

Biltrafikkens generering av forurensninger kan i hovedsak inndeles på følgende måte:

- eksosutslipp
- utslipp ved fordampning og lekkasjer i motor og drivstofftank
- generering av støv ved bilens slitasje og kontakt med veibanen.



Figur 1: En enkel systematisering av problemkomplekset "Trafikale forurensninger".

Eksosutslipp er den langt viktigste kilde til gassformige utslipp. Utslipp ved fordampning og lekkasje i motor og drivstofftank gir også bidrag til de gassformige utslipp som i enkelte tilfeller kan være vesentlig. Et eksempel her er benzen, der fordampning i sommervarmen synes å gi et vesentlig bidrag til samlet benzenutslipp fra biler om sommeren.

Veislitasje og oppvirvling av veistøv utgjør hovedmassen av partikkelforurensningen. Den langt største del av dette veistøvet er store partikler som avsetter seg på eller nær veibanen, og påvirker avrenningsvannet fra veibanen og jordsmonn langs veien. Denne påvirkning begrenser seg til de nærmeste 50, kanskje 100 m fra veien. Ved bebyggelse langs veien fører dette støvet til nedsmussing av bygningsflater.

Ved diskusjon av partikkelforurensning og helsepåvirkning, benyttes ofte begrepene "inhalerbare partikler" (IP, fraksjonen av partikler med diameter  $< 10-15 \mu\text{m}$ ) og "respirable partikler" (RP, diameter  $< 2-3 \mu\text{m}$ ). RP-fraksjonen får sitt langt største bidrag fra eksosutslippet, spesielt utslippet fra tyngre dieselkjøretøy. IP-fraksjonen får i tillegg et vesentlig bidrag fra veistøvet. RP-fraksjonen og partikkelfraksjonen med diameter større enn  $2-3 \mu\text{m}$  har ofte svært forskjellig kjemisk sammensetning. Oppfatningen i dag er at de respirable partikler ved sin kjemiske sammensetning er den fraksjon av biltrafikkgenererte partikler som har størst potensial som helserisiko-faktor.

Den kjemiske sammensetning av eksosutslippet er komplisert, og består av en lang rekke enkeltkomponenter i gass- eller partikkel-fase. Noen hovedkomponenter er karbondioksyd ( $\text{CO}_2$ ), karbonmonoksyd (CO), nitrogenoksyder (i hovedsak NO) og sot. Viktige mikrokomponenter er for eksempel bly, benzen og en rekke polisykliske aromatiske hydrokarboner (PAH). Utslippet fra forskjellige kjøretøytyper (bensinbiler, lette og tunge dieselmotorer) har svært ulik kjemisk sammensetning. Arbeidet med karakterisering av

makrokomponenter og en del mikrokomponenter i eksosutslipp har kommet relativt langt i mange land, ikke minst i Sverige. Det er også nasjonal innsats på dette felt. Statens teknologiske institutt (STI), Bilavdelingen og Institutt for forbrenningsmotorer ved NTH utfører målinger på eksosutslipp direkte. SI utfører en del analyser av mikrokomponenter i prøver tatt fra eksosutslipp.

Det gjenstår å få en god nok karakterisering av for eksempel de gass- og partikkelformige organiske mikrokomponenter som kan ha betydning for vurderingen av den helserisiko utslippene kan representere. Internasjonalt drives forskning på dette felt. Ganske sentralt her en vel det forskningsprogram Environmental Protection Agency i USA satte igang i 1979 for å klargjøre bedre dieselavgasenes betydning for helserisikoen fra partikkelforurensningen i bymiljøer (EPA 1979).

Spørsmålet om den kjemiske reaktivitet av utslippet, etter utslipp, berøres under punkt • 2.1 og •2.3.

Veistøvet består hovedsakelig av mineralsk materiale fra veidekket og bakken forøvrig. Det inneholder også komponenter av forurensningsmessig betydning, f.eks. bly og andre tungmetaller (bly fra bileksos som er avsatt på veibanen), og organiske stoffer fra olje, fra bindemiddelet i asfalten og fra bildekk.

Ved modellberegninger av luftforurensningers fordeling i miljøet (viktig for kartlegging av organismers eksponering til forurensningen) er tall for utslippsmengde av enkeltkomponenter en viktig input. Utslippsmengdene fra en bil, eller en trafikkstrøm, varierer svært med ytre forhold som trafikkhastighet, kjøfrekvens, temperatur. Variasjonen i utslipp fra kjøretøy til kjøretøy kan være stor, slik at det er nødvendig å teste et relativt stort antall kjøretøy, for å komme fram til representative tall. Det er gjort et betydelig arbeide både internasjonalt og nasjonalt for å gi utslippsfaktorer (utslippsmengde pr. tids- og veilengde-enhet) for ulike kjøretøytyper som funksjon av ytre parametre. For makrokomponenter har man nå en viss oversikt over dette. For mikrokomponenter har man kommet vesentlig kortere i arbeidet.



• 2. Spredning til miljøet

• 2.1 Spredning i luft.

Gasser og små partikler (med diameter mindre enn få mikrometer) har relativt lange oppholdstider i atmosfæren, avhengig av reaktivitet og avsetning, og spres i atmosfæren på lokal, urban, regional og større skalaer. De større partikler har en avsetningshastighet som øker med volumet av partikkelen og gjør at de får en relativt kort levetid i atmosfæren. Spredningen av de større partikler, i hovedsak fra veislitasje, begrenser seg derfor vesentlig til de nærmeste 50-100 meter fra veier. I perioder med sterk vind kan de imidlertid være luftbårne over vesentlig større områder.

Spredningen av gasser og små partikler kan betraktes i flere trinn:

- initialspredning, i løpet av sekunder, da den varme eksos blandes med uteluften. På grunn av innblandingen av oksygen kan denne fasen ha stor betydning for transformasjoner av stoffer i eksosen.
- spredning på lokal og urban skala. Avhenger av lokal topografi og bygningsmasse og lokal meteorologi. På denne skala skjer blandingen av utslipp fra ulike kildetyper som oljeforbrenning og industriutslipp, i tillegg til biltrafikken. Også på denne skala skjer betydningsfulle kjemiske reaksjoner, som oksydasjon fra NO til NO<sub>2</sub> og andre nitrogenoksyder og omdanning av reaktive organiske komponenter, bl.a. fotokjemiske reaksjoner.
- spredning på regional skala. Dette er spredning fra større kildeområder som byer og grupper av tettsteder/byer. På denne skala vil en ha andre spredningsparametre enn på lokal og urban skala. Langsomme reaksjoner i forurensningsskyen fortsetter, f.eks. videre NO-oksydasjon, og evt. også videre fotokjemiske reaksjoner.

Både nasjonalt (NILU) og internasjonalt er det arbeidet med spredningsmodeller for bruk på alle skalaer. Det samme gjelder de kjemiske og fysiske reaksjoner som skjer under spredningen

(Institutt for Geofysikk ved Universitetet i Oslo (UiO), NILU; SI). En forbedring av de eksponeringsestimater til forurensning som en i dag kan gi, krever videre utviklingsarbeide på spredningsmodeller og transformasjoner på alle de nevnte skalaer. Forbedrete eksponeringsestimater synes å være nødvendig for å kunne gi sikrere utsagn om den eventuelle helserisiko som trafikal luftforurensning kan medføre.

Veitunneler representerer et spesielt luftforurensningsproblem. De høyeste konsentrasjoner en finner langs veinettet, opptrer i tunneler. Konsentrasjonene kan bli høye nok til å representere en reell fare for trafikanter. Dette problemet er vel beskrevet og nasjonalt har SINTEF tidligere gjort en innsats på dette felt. Det kan være behov for undersøkelser vedrørende ventilasjonsforhold og overvåking av forurensningen i veitunneler. NILU har arbeidet med spredningsproblemet ved tunnelmunninger. Utslipet av forurenset luft fra tunnelen gir økte konsentrasjoner i nærområdet ved munningen.

#### • 2.2 Avsetning

##### Avsetning på/ved veg

Større partikler avsettes på og nær vegbanen hovedsakelig på grunn av sedimentasjon, men turbulensen som særlig genereres av biler i fart vil modifisere avsetningen. Mindre partikler avsettes også i en viss grad på flater nær veibanen. Betydningen av denne sedimentasjon og avsetning er, i tillegg til nedsmusningen, den effekt som den har på vannkvaliteten i avrenningsvann fra vegbanen, og den effekt den måtte ha for dyrkingen av næringsmidler langs veier. Påvirkningen begrenser seg til de nærmeste 50-100 m ved veien, men reduseres raskt allerede fra 10-20 m og utover. Betydningen av bly i denne sammenheng er tidligere vurdert ved Norges Veterinærhøgskole og Norges Landbrukshøgskole. Deponering av andre mikrokomponenter langs veier og eventuell betydning av dette er vurdert i noen grad, se under avsnitt 3.1. Også på urban og regional skala er tørravsetning av gasser og små partikler av betydning.

### Nedbørutfelling

Partikler avsettes med nedbør, dels ved at de danner kondensasjonskjerner for skydråpene, dels ved at partikler fanges opp av fallende nedbør (hydrometeorer). Denne utvaskingsprosessen er kritisk avhengig av partikkelstørrelsen, partikler under  $\approx 2 \mu\text{m}$  vil bare i ubetydelig grad fanges opp av fallende nedbør. Reaktive gasser kan på samme måte vaskes ut av fallende nedbør, absorberes av skydråper og oksyderes til mer stabile forbindelser. Eksempelvis oksyderes  $\text{SO}_2$  til sulfat og  $\text{NO}_2$  til nitrat i nærvær av oksydanter som ozon eller hydrogenperoksyd i dråpene.

I praksis vil nedbørprosessene ha størst betydning på regional skala. Virkningen lokalt vil være begrenset til støv og større partikler. Et annet resultat av nedbør er at forholdene for spredning av forurensninger bedres i forbindelse med nedbør-situasjoner.

Aktuelle forskningsoppgaver vil være knyttet til transformasjon av gassformige forbindelser og kvantitativ beskrivelse av nedbørutfellingen av ulike utslippskomponenter på regional skala.

#### •2.3 Avrenning fra veier og spredning i vannsystem

Veier representerer en direkte kilde for vannforurensning, idet avrenningsvann fra veier under nedbør fører med seg fra vegbanen en del av den forurensning fra biltrafikken som avsetter seg der. Også komponenter fra slitasje av asfalt, dekk og bremsebånd føres med i avrenningsvannet. Komponenter som bly og andre tungmetaller og organiske stoffer kan være viktige. Disse forurensningene kan føre til rensetekniske problemer i områder der avrenningsvannet renses, ved siden av den primære forurensning av vannet, som kan få betydning, om det ender opp i vannsystemer som har bruksområder ømfintlige for forurensning. Spesielt i byer med høy andel av fast vegdekke, og rask overflaterenning, vil en stor del av forurensningene fra biltrafikken følge avrenningen i vegsluk og inn i kloaknett. Vegstøv deponert på snø langs vegen i vinterhalvåret representerer et spesielt aspekt. I vårløsningen

kan større deler av dette renne av med vannet og ende opp i vannresipienten, istedet for i stor grad å bli deponert på jordsmonnet, slik det skjer i sommerhalvåret. Nasjonalt er det aktivitet på dette feltet (NIVA, SI, Institutt for vassbygging ved NTH).

I en kartlegging av de trafikale forurensningers bidrag til vannforurensning vil dette være et sentralt forskningsfelt.

### •3 Eksponering

Organismers eksponering til forurensning i miljøet er en funksjon av forurensningskonsentrasjonen og eksponeringstiden. Den forurensningsdose dette resulterer i er igjen avhengig av organismens integrerte opptak av forurensningstoffene.

Utslippet av forurensninger og spredningen i miljøet gir en fordeling av forurensning, forurensningsfelter, i de ulike medier (luft, vann, jord) som varierer i rom og tid. Beskrivelsen av slike felter vil bli svært forskjellig for de ulike medier luft, vann og jord. Organismer er enten stasjonære eller mobile i disse felter. Det er vesentlig enklere å anslå eksponeringen av stasjonære organismer, enn av de mobile organismer. Å anslå den eksponering som en befolkning i en by utsettes for, og eventuelt variasjoner i denne fra gruppe til gruppe, er en vanskelig oppgave. Det krever at en kjenner, med en nødvendig nøyaktighet, både forurensningsfeltene, befolkningens bevegelsesmønster og levevaner. En må gjøre forenklerende antakelser som gjør det mulig å få noe ut av problemstillingen.

Estimater av dose krever i tillegg kjennskap til opptaksmekanismer.

#### •3.1 Kartlegging av forurensningsforekomst

##### Luft

Det er utført et relativt omfattende arbeide nasjonalt (NILU) med å kartlegge forekomsten av trafikale luftforurensninger i Norge. En tilfredsstillende kartlegging representerer imidlertid

en stor oppgave. Forurensningsutslippet fra biltrafikk skjer i direkte nærhet til større befolkningsgrupper. Mennesker ferdes utendørs i områder med forurensningsnivå som varierer fra svært høyt (inne i biler i bytrafikk, i gaterom) via middels (boligområder i bysentrum) til svært lavt nivå (boligområder i by-utkant). I tillegg kommer eksponering på arbeidsplasser og inne i boliger. Kartleggingen må derfor gjøres på flere skalaer.

Vurderingen av eksponering i et slikt sterkt varierende luftforurensningsfelt er avhengig av hvor godt kartleggingen av befolkningens bevegelsesmønster, arbeide og levevaner kan gjøres. En slik kartlegging av eksponering til luftforurensning i Oslo er under utførelse (SFT, NILU).

Dette vil være et viktig arbeidsfelt, dersom en anser at det er behov for en forbedring av de estimatene av eksponering til luftforurensning en kan gi i dag.

Overvåking av luftforurensning i Norge skjer i dag innenfor et program finansiert gjennom MD/SFT. I sin nåværende form har det vært igang siden 1977. Før den tid har rutinemessig overvåking ved et større antall målestasjoner pågått siden 1969. Fra 1981 er overvåkingen kommet inn i en utvidelsesfase. Blant annet er det planlagt utført et visst antall såkalte "basis-undersøkelser", som er større luftforurensningsundersøkelser i spesifiserte områder. I disse undersøkelser er kartleggingsaspektet sterkt inne i bildet. En tar sikte på ved spredningsmodeller og beregningsmetoder å lage forurensningskart over områdene og beregne befolkningens eksponering til forurensningen. Dette arbeidet vil forbedre kartleggingen fra nivået i dag, men det må vurderes om forskningsinnsatsen her vil være stor nok til å forbedre kartleggingsmetodene tilstrekkelig.

#### Jord/vegetasjon

Kartlegging av forekomst av forurensninger i jordsmonn kan være av betydning i et TF-program. Spredningen i miljøet av bly fra biltrafikken fører til forhøyde konsentrasjoner av bly i jordsmonn.

Belastningen er størst langs veier, der blyholdig vegstøv avsetter seg. Blyinnholdet i nedbør er også en betydelig kilde til bly i vegetasjonen. Arbeid nasjonalt er utført tidligere ved Norges Landbrukshøgskole, Norges Veterinærhøgskole når det gjelder blyinnholdet i næringsvekster langs veier.

På større skala har E. Steinnes, nå ved Universitetet i Trondheim, kartlagt innholdet av bly og andre sporelementer i mose og lavprøver, og vist at dette er et mål på nedbørtilførselen. Dette arbeidet er gjort i samarbeid med NILU og SNSF-prosjektet.

Belastningen av andre stoffer langs veier enn bly er undersøkt i noen grad. Således har SI og institutter i Sverige og Finland gjort analyser av PAH-innholdet i noen næringsvekster (blant annet salat) som har vokst ved veier (Kveseth 1981). Det kan være grunn til å vurdere situasjonen langs veier nærmere, og eventuelt videre behov for kunnskap på dette området.

### Vann

Kartleggingen av trafikkforurensninger i vann har hatt et visst omfang ved NIVA. Det bør vurderes i hvilket omfang utvidet kartlegging av bidraget fra trafikale forurensninger er nødvendig for å kunne vurdere f.eks. betydningen av den forurensningsbelastning som drikkevann representerer, sett i forhold til belastningen fra forurenset luft og fra føde.

#### •3.2 Opptak

Problemstillingen opptak og anriking av forurensende stoffer i miljøet og bruk av økosystem-modeller er beskrevet i innstillingen fra NTNFs "Energi og forurensning"-utvalg (NTNF 1980). Beskrivelsen der er dekkende også i relasjon til problemstillingen opptak av trafikale forurensninger og en henviser til denne. Det nordiske MIL4-prosjektet (se side 36) som ble startet i 1980 tar sikte på å ta i bruk økosystem-modeller for å beregne relative bidrag til menneske og miljø for ulike forurensningskilder (Sivertsen, 1981).

Mekanismene for opptak i organismer fra ulike media (luft, vann, etc) er i prinsippet de samme uansett kilden til forurensningene, men kilden bestemmer hvilke stoffer en skal legge vekt på, samt den relative betydningen av opptak fra luft, vann, jord, føde.

Ved trafikkutslipp er det blant annet CO, NO<sub>x</sub>, tungmetaller og organiske mikroforurensninger som bør vies oppmerksomhet.

I Norge har det vært utført en del målinger av bly i blod hos barn i trafikkbelastede strøk, bl.a. i Oslo. Dette er gjort ved Oslo helseråd i 1973 og 1979 i samarbeide med SI (Moseng 1973) og av en gruppe ved Industriseminaret ved Universitetet i Oslo i 1979 i samarbeide med Yrkeshygienisk institutt (Borenstein et al. 1979). Blyopptak i lungevev har vært studert ved Laboratorium for patologi ved Regionsykehuset i Trondheim (Ophus og Mylius 1975,1977).

#### • 4 Virksomheter

Virksomhetene av trafikkforurensninger er åpenbart en hovedårsak til forskeres og myndigheters interesse for problemstillingen. Virksomhetene er mangeartede. I første rekke er det vel forurensningens belastning på menneskets helse som er av interesse. I tillegg representerer støy og merkbare forurensninger som lukt og smuss fra trafikken både trivselsproblemer og muligens indirekte virkninger som kan føre til at trafikken representerer en helserisiko for en befolkning. (Vi ser her bort fra trafikkulykker, der helserisikoen er åpenbar og kan kvantifiseres statistisk).

Virksomheten av forurensninger på andre levende vesener har vært et forsømt forskningsområde. Fugl vil være spesielt utsatt for luftforurensninger på grunn av den høye respirasjonshastigheten, ved at de samler sand og grus i kråsen i veikanter og lignende, og har sitt opphold i byer og parker i byområder. Under slike forhold kan f.eks. opptaket av bly bli svært stort. Vi kjenner bare i begrenset grad virkningen av andre bilforurensningskomponenter, som f.eks. polysykliske aromatiske hydrokarboner og deres nedbrytingsprodukter. Langs sterkt trafikerte veier og gater vil en også ha muligheter for skadevirkninger på enkelte planter,

forårsaket av NO og NO<sub>2</sub>, og på regional skala vil forhøyde ozonkonsentrasjoner kunne fremkalle planteskader.

Trafikale forurensninger gir også et stort bidrag til utslippet av de stoffer som kan påvirke de klimatiske forhold på global skala, f.eks. CO<sub>2</sub> og små partikler. Det er også mulig at det økte globale bakgrunnsnivå av CO kan ha atmosfærekjemisk betydning. Det synes imidlertid ikke naturlig å trekke disse problemstillinger inn i et TF-prosjekt om norske problemer. Eventuelle klimatiske virkninger av trafikale forurensninger på urban og regional skala er utredet i liten grad.

Virkninger av forurensninger er et stort internasjonalt forskningsfelt. En vurdering av nasjonal innsats på dette feltet er gitt i innstillingen fra NTNFs "Energi og forurensning" utvalg (NTNF 1980). Utvalget behandlet forurensning fra energi-produksjon ved forbrenning av kull, olje, gass og eventuelt andre energibærere i stasjonære anlegg, i tillegg til miljøproblemer i tilknytning til vannkraftutbygging. Beskrivelsen der av effekter på helse, økologi og klima gjelder i stor grad også for utslipp av forurensninger fra biltrafikk.

NTNFs utvalg for miljøgifter har også i sin 5-årsplan for 1981-85 påpekt på hvilke felter innen miljøkjemi og miljøtoksikologi innsatsen framover bør konsentreres. Trafikkforurensning er en viktig kilde til miljøgifter som inngår i dette utvalgets arbeidsfelt.

#### • 4.1 Virkn timer på helse

Forurensninger i luft, vann og føde gir alle bidrag til forurensningsbelastningen på mennesket. Det er ulike opptaksmekanismer som gjør at betydningen av forurensninger i de ulike media kan variere fra stoff til stoff.

Det er naturlig å skille mellom stoffer som er akutt giftige eller ubehagelige i større konsentrasjoner som CO, NO<sub>2</sub> og fotokjemiske oksydanter, og stoffer som kan gi virkninger ved



lengre tids eksponering. Dette omfatter kreftfremkallende, mutagene eller teratogene stoffer som benzen, visse PAH-komponenter, asbestfibre, bly, og en lang rekke ulike organiske forbindelser.

Det bør også nevnes at stoffer med lukt (toluen, xylen, og andre tyngre organiske aromatiske eller umettede forbindelser) kan gi ubehags- og allergi-liknende reaksjoner hos følsomme individer.

Internasjonalt er det stor aktivitet i studiet av ulike stoffers og stoffgruppers virkninger på mennesket og andre organismer. Nasjonalt er det flere institusjoner og grupper som arbeider med problemstillingen.

I et bilag til "Energi og forurensning"-utredningen til NTNF (Tor Aune, 1980) er beskrevet de sentrale forskningsområder assosiert med helseeffekter av luftforurensninger. Forskningsaktivitet i Norge, Sverige og USA er også oppsummert der.

Dagens viten når det gjelder helseeffekter av makrokomponenter i luft ( $\text{CO}$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$ , partikler, etc.) er oppsummert i kriteriadokumenter utgitt av Verdens helseorganisasjon (WHO) og Environmental Protection Agency (EPA) i USA. Disse dokumenter utarbeides som bakgrunn for å sette retningslinjer og normer for luftkvalitet.

I Norge arbeider et utvalg ledet av SFT med utarbeidelse av grenseverdier for stoffene  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{NO}_2$ , svevestøv, bly i svevestøv, fluorider og ozon i luft. Av disse er både  $\text{CO}$ ,  $\text{NO}_2$ , svevestøv og bly trafikkrelaterte. Det anvendes også tilsvarende retningslinjer for innholdet av endel forurensende stoffer i drikkevann og i matvarer.

De fleste utredninger på dette området konkluderer med at viten om forurensningenes helsevirkninger, i den konsentrasjon de gjennomgående foreligger i miljøet, er ufullstendig. Spesielt gjelder dette stoffer med karsinogen og mutagen virkning på organismer.

• 4.2 Virkning på vekster

Virkingen av ozon på enkelte vekster er vel kjent. Dette kan ha sammenheng med trafikkforurensninger, idet biltrafikk er en viktig kilde til primærkomponentene for fotokjemisk ozondannelse. NO<sub>2</sub> har i relativt høye konsentrasjoner vekstreduserende innflytelse på vekster. Det er innen denne utredning ikke undersøkt i hvilken grad trafikkforurensninger i Norge kan ha virkninger av betydning, på vekster.

• 4.3 Virkning på miljø

Dette omfatter blant annet estetiske virkninger av veianlegg og nedsmussing. Nedsatt verdi av eiendommer ved sterkt belastede trafikkårer er et moment av stor betydning for eiere.

Visuelle virkninger av veianlegg er behandlet av TØI og også av en arbeidsgruppe innen Nordisk vegteknisk forbund.

• 5 Tiltak

Endel aktuelle tiltak til reduksjon av forurensningsbelastningen er:

- utslippsreduksjoner bl.a. ved motortekniske forbedringer
- utslippsreduksjoner ved trafikktekniske tiltak
- geografisk omfordeling av utslipp ved trafikktekniske tiltak
- virkningsreduksjoner: montering av støyskjermer  
filtrert ventilasjon av boliger  
mindre urensset avrenning til vannsystemer.

Flere slike tiltak er allerede iverksatt flere steder i Norge. Utslippskravene er gradvis forsterket fra 1974 fram til 1980. Trafikktekniske tiltak for separasjon av biltrafikk og andre trafikkanter og bo-områder i bysentrum er vanlige nå, ofte av trafiksikkerhetsmessige årsaker. Dette fører også til redusert forurensningsbelastning i de områder der slike tiltak gjennomføres. Den omfattende montering av støyskjermer langs hovedtrafikkårer i boligområder er også vel kjent. Det er i Oslo også

utført forsøk med filtrert ventilasjon av boliger langs sterkt trafikkerte veier (Støyseksjonen, Oslo helseråd).

Slike tiltak kan føres videre til å omfatte flere av de lokale områder i norske byer og tettsteder som utsettes for belastning av støy og merkbar forurensning fra biltrafikk. Spesielt når det gjelder støybelastning, er behovet for slike tiltak vel anerkjent i dag (se seksjon 2.2).

For luftforurensninger vil eventuelle norske retningslinjer for luftkvalitet for enkeltstoffer kunne gi grunnlag for ytterligere tiltak til reduksjon av belastningen. Man har valg mellom virkemidler (trafikktekniske, motortekniske og andre) med ulike nasjonal-økonomiske implikasjoner.

Ved et visst kostnadsnivå kommer spørsmålet inn om en samfunnsmessig vurdering av nytte kontra kostnader. Mangelen på konkrete opplysninger når det gjelder helsemessige fordeler ved tiltak av en viss økonomisk størrelsesorden kan da bli viktig. Muligheten for å benytte mykere parametre som trivsel og miljøkvalitet kommer inn i bildet. Med dagens kunnskapsnivå kan det vise seg at nytte/kostnadsanalyser ikke er gjennomførbare. Så lenge miljøbelastninger og deres reelle virkninger ikke lett kan kvantifiseres i økonomiske termer, er nytte og kostnad bare i en begrenset grad størrelser som kan sammenlignes. Situasjonen kan heller kreve at en foretar valg mellom nytte i form av en redusert miljøbelastning, som dog kan kvantifiseres som endring i konsentrasjon eller støynivå, og den kostnad det medfører.

Konsekvensanalyser kan benyttes til å sammenligne virkning og kostnad av ulike former for tiltak. For eksempel kan ulike transportsystemer for tettsteder sammenlignes forurensnings- og kostnadmessig, samtidig som andre relevante deler i problemstillingen kan trekkes inn.

Bilforurensningsutvalget med SFTs 2. produktkontrollkontor som sekretariatet er i gang med en bilavgassutredning som vil ta for seg behovet for videre tiltak på forurensningssiden. Dette vil innebære en vurdering av helserisiko, og også sammenligninger og konsekvenser av ulike tiltak.

## 2.2 Støy

### • 1.2 Kilder til støy

Kilder til støy fra biltrafikk er hovedakelig

- støy fra motor
- støy fra dekk/vegbane
- vindstøy.

Dekk- og vindstøy øker med hastigheten, og blir sterkere enn motorstøyen ved en grense som ligger i nærheten av 50 km/t, varierende med kjøretøytype og en rekke andre faktorer.

Prosessene ved støygenereringen er relativt godt kjente. Mulighetene for reduksjon av støykildene, kanskje spesielt motorstøyen, er ikke utnyttet i dagens bilmodeller. Tungtrafikken representerer vel den mest betydelige støykilde i trafikken, og det er kanskje her det er mest å hente ved reduksjon av motorstøy. Blant annet i Sverige foregår forskning på vegdekker som genererer mindre støy enn dagens veidekke-materialer.

### • 2.4/3.3 Lydforplanting/støyeksponering

Kjennskap til lydforplanting i atmosfæren, og et relativt omfattende datagrunnlag i målinger av støybelastning ved trafikkårer, har gitt grunnlag for utarbeidelse av beregningsmetoder for støybelastning. Det er utarbeidet en nordisk metode (samarbeid innen Nordisk Ministerråd) som i en noe utvidet form anvendes for støyberegning langs trafikkårer i Norge (Statens Vegvesen/Miljøverndepartementet, 1979). Metoden er anvendbar som en målestokk for å gradere støybelastning langs trafikkårer. Metoden benytter parametrene "ekvivalentnivå" og "maksimalnivå" til å karakterisere støybelastningen. Maksimalnivået er en viktig parameter for å plukke opp den støybelastning som tungtrafikken representerer.

Det påpekes at det er ønskelig med en videreutvikling av støyberegningsmetoder hvis de skal gi godt nok grunnlag for virkningsmessig sammenligning mellom støykilder/støyproblemer og ulike tiltak for støyreduksjon.

#### •4.1 Virknninger av støybelastning

Det er vel generelt riktig å si at støybelastning fra trafikk fører til redusert trivsel for de fleste mennesker, når støyen kommer over en viss grense. Denne grensen varierer stort fra individ til individ, også avhengig av en rekke faktorer som har eller ikke synes å ha noen direkte sammenheng med støykilden.

Det er ikke snakk om direkte virkninger som hørselsskader på grunn av støyeksponeringer ved veier i Norge. Virkninger i form av økt stress, mistrivsel er imidlertid åpenbare. Slike effekter kan meget vel føre til mere alvorlige helsekonsekvenser ved langvarig påvirkning. Det fremholdes at det er et behov for mer grunnleggende undersøkelser for å kvantifisere det omfanget av slike helseskader som trafikkstøy kan medføre i Norge.

Virkningssiden er dog tilstrekkelig utredet til at en har funnet grunnlag for å sette retningslinjer for maksimalt akseptabel støybelastning, som brukes i forbindelse med vei-planlegging.

#### •5. Tiltak mot støy

Tiltak mot støy fra biltrafikk kan være:

- reduksjon av kilder til trafikkstøy
- støyskjermer
- støyisolering av fasader
- reduksjon av trafikkbelastning
- separasjon av trafikkarer og bo-/skole-/arbeids-/etc-miljøer
- tungtrafikktraséer

Myndighetene har ansett støyproblemet ved veier for å være tilstrekkelig dokumentert og omfattende til at konkrete, statlig finansierte tiltak er satt i verk, basert på Stortings-

melding nr. 50 for 1976-77. (Miljøverndepartementet 1976-77). Det dreier seg om en bevilgning på ca 200 mill kr over en 8 års periode fram til og med 1985 for montering av støyskjermer og støyisolering av fasader ved eksisterende veianlegg, fordelt på en rekke kommuner. I tillegg kommer midler til gjennomføring av støyreduserende tiltak ved nyanlegg/utbedringer av veianlegg. Den virkning dette programmet har hatt i retning av å redusere støyplager tenkes undersøkt ved hjelp av intervjuundersøkelser og måleprogrammer.

Det er et behov for undersøkelser av utforming og virkning av ulike støyskjermtyper.

I "Nordisk trafikkbullerseminarium", holdt i Sverige i mars 1980 (Statens Naturvårdsverk, 1980), kom man fram til anbefalinger vedrørende behov for forskning på trafikkstøy framover.

"Nordiska bullergruppen" innen NMR, nedsatt i juni 1980, arbeider bl.a. med forslag til videre undersøkelser i tilknytning til Nordisk beregningsmetode for støy.

### 3 FORSKNINGSPROGRAM OG STØRRE PROSJEKTER I NORGE OG NORDEN MED RELEVANS TIL TRAFIKKFORURENSNINGER.

Både i Norge og på nordisk plan er det en rekke større prosjekter i gang som behandler problemstillinger i tilknytning til trafikale forurensninger. Enkelte større prosjekter i andre land har også interesse.

Et TF-program må sees i sammenheng med disse allerede pågående aktiviteter. En beskrivelse av en rekke sentrale prosjekter følger.

#### 3.1 Norge

I Norge arbeider ulike fagmyndigheter aktivt med trafikkforurensninger. SFT har spesielt etter opprettelsen av Bilforureningsutvalget (se under), vært initiativtaker til mye av aktivi-

teten på trafikale luftforurensninger, både kartlegging, bearbeiding og vurdering av tiltak av drivstoffteknisk, motorteknisk og trafikkteknisk karakter, og vurdering av effekter. De sitter helt sentralt i myndighetenes arbeide med trafikkforurensninger, og har kompetanse på de ulike problemstillinger, også på støysiden. Mye av den norske aktivitet som beskrives i kapittel 3 og 4 er finansiert av SFTs utredningsmidler.

Når det gjelder biltrafikkstøy spesielt, og også forurensning, arbeider også Vegdirektoratet aktivt med finansiering av forsknings- og utredningsprosjekter.

#### "Bilforurensningsutvalget (BFU)"

I BFU-regi er det i tiden siden 1977 utført en rekke enkeltprosjekter på feltene

- kartlegging av trafikale luftforurensninger nær trafikkårer
- beregningsmetoder for trafikale luftforurensninger nær trafikkårer
- utslippsmålinger, nye og eldre biler (CO, NO<sub>x</sub>, HC)
- virkninger på utslipp og tekniske forhold av tiltak av motorteknisk og drivstoffteknisk art
- tekniske og økonomiske konsekvenser av mer restriktive avgasskrav.
- trafikkreguleringstiltak.

En del av dette har tjent som grunnlag for utvalgets utredning om reduksjon av blyinnholdet i bensin (Bilforurensningsutvalget, 1979). Forøvrig er det delprosjekter som har hatt til hensikt å øke utvalgets og myndighetenes kunnskap om trafikale forurensninger i Norge, som grunnlag for vurdering av eventuelle tiltak. Utvalgets sekretariat, SFT, er på grunnlag av dette i ferd med å utarbeide en grunnlagsrapport om vegtrafikkforurensning der nåværende kunnskap om utslipp og luftforurensningssituasjon i Norge, mulige tiltak og konsekvenser skal presenteres.

### "Grenlandsundersøkelsen"

Det er utført en epidemiologisk undersøkelse av luftforurensningers virkning på helsetilstanden i Grenland i Nedre Telemark. Denne undersøkelsen behandler ikke trafikale forurensninger separat, men er viktig i vår sammenheng, fordi den gir erfaring i bruk av epidemiologiske undersøkelser i Norge til å gi informasjon om sammenhengen helse - forurensninger. Rapporten fra undersøkelsen planlegges presentert tidlig høsten 1981 (Siem et al. 1981).

### "Luftforurensninger og kreft"

SFT har tatt initiativ til planlegging av et prosjekt for undersøkelse av den eventuelle sammenheng mellom luftforurensning og kreftforekomst i Norge. Et slikt prosjekt må behandle alle kildegrupper samlet, deriblant trafikale kilder.

Gjennom et seminar holdt den 16. mars 1981 i Oslo ville SFT trekke inn tilgjengelig ekspertise for å kunne vurdere behovet for å starte planleggingen av et hovedprosjekt. I seminaret deltok personer fra 17 institusjoner i Norge, hovedsakelig fra helsesiden, i tillegg til SI, SINTEF og NILU, samt SFT selv.

For tiden pågår planleggingen av hovedprosjektet. I prosjektets første fase er det igangsatt en viss prøvetakings- og analyseaktivitet, der flere institusjoner er med og utfører ulike typer biologiske tester av prøvematerialet, som er prøver av gassformig og partikulær forurensning fra St.Olavs gate i Oslo.

### "Arbeidsgruppe for utarbeidelse av grenseverdier for luftkvalitet for forurensninger i luft i Norge".

Arbeidsgruppen ble nedsatt av SFT i 1979 for utarbeidelse av forslag til grenseverdier for luftkvalitet for SO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>2</sub>, ozon, fluorider, svevestøv og bly i luft. Arbeidsgruppen er tverrfaglig sammensatt. Dens oppgave har vært 1) å vurdere den faglige bakgrunnen for tilsvarende luftkvalitetsnormer som er utarbeidet i andre land, og også foreslått som "long-term goals" av WHO, og 2) på bakgrunn av dette å foreslå norske retningslinjer for luftkvalitet.



Vurderingen av helserisiko fra disse stoffer har vært et sentralt spørsmål i arbeidet. Arbeidsgruppen ventes å ha utarbeidet sitt forslag i løpet av 1981, for videre behandling av myndighetene.

### 3.2 Sverige

#### "Bilavgaskommittén"

I mai 1977 ble, gjennom Jordbruksdepartementet i Sverige, nedsatt en komité med oppdrag å utrede spørsmål om luftforurensningsproblem på grunn av bilavgasser. Komitéens mandat ligger nær opptil det norske Bilforurensningsutvalgets mandat. Det kan i korthet oppsummeres i tre punkter

- komitéen skal vurdere helse- og miljørisiko fra bilavgasser
- komitéen skal foreslå tiltak mot luftforurensningene
- komitéen skal utarbeide et program for forskning og utviklingsarbeide som underlag for den langsiktige overvåkingen av spørsmål om forurensninger fra biltrafikk.

Komitéens arbeide fram til 1979 er forelagt i en statusrapport (Bilavgasskommittén, 1979). Komitéen har gjennomført et stort kartleggingsarbeide, med måling av forurensninger langs trafikkårer og dens samband med trafikk og andre faktorer, på linje med tilsvarende kartleggingsoppgaver utført i Norge. Fra dette arbeidet er utarbeidet et forslag til beregningsmetode for luftforurensninger ved gater, som bearbeides videre i NMR-regi (se NMR-prosjekt 180.21-2.5).

På helsesiden gjennomføres en intervju-undersøkelse om menneskers "besvær-opplevelser" fra trafikale forurensninger. Noe arbeid med biologisk testing av mutagen effekt av partikler i bilavgasser utføres også. Forøvrig vil komitéen støtte seg til WHO og EPA kriteriadokumenter for helsevirkninger av forurensninger.

Komitéen arbeider forøvrig med motortekniske, trafikktekniske og økonomiske aspekter av tiltaksiden. Komitéens arbeide er planlagt avsluttet i 1981. Direkte bevilgninger fra komitéen til utførende institusjoner ligger på størrelsesorden 6 mill. sv.kr totalt. I tillegg kommer ekstra innsats fra SNV og kommuner i forbindelse med programmet.

### "Luftföroreningar i tätortsmiljö"

Statens naturvårdsverk startet dette forskningsprogram i 1979 (Gustavsson et al., 1980). Overordnet målsetting er å se spesielt på helse- og miljøeffekter fra bilavgasser. I første fase av prosjektet, som går fram til 1982 og tilsammen koster 4.6 mill. sv.kr, skal følgende områder bearbeides:

- utvikling av metodikk for prøvetaking og analyse, i utslipp og miljø, av gass- og partikkelforurensninger, inklusive biologisk testing av prøvematerialet,
- biologisk karakterisering av prøvene og fraksjoner av disse,
- kjemisk karakterisering av biologisk aktive fraksjoner av prøver fra ulike kilder og fra omgivelsesluft.

Dette prosjektet kom i gang på bakgrunn av de anbefalinger om videre forskningsinnsats på helsesiden som Bilavgaskommittén la fram i sin statusrapport av 1979. Hovedinnsatsen i første fase 1979-1982 kan derved sies å være identifikasjon av skadelige (i.e. biologisk aktive) stoffer i omgivelsesluften, med mulighet for tilbakeføring til kilden. Skadelige effekter defineres ved hjelp av ulike typer genotoksiske tester. I første fase begynner også aktivitet, når det gjelder undersøkelse av direkte virkninger av luftforurensninger på lungevev og lungefunksjon.

I tilknytning til dette prosjektet og til Bilavgaskommitténs arbeide skal det arrangeres et seminar i Stockholm i februar 1982 med tittel: "Biological tests in the evaluation of mutagenicity and carcinogenicity of air pollutants with special reference to motor exhausts and coal combustion products".

### 3.3 Nordisk ministerråd (NMR)

"Styringsgruppen for nordisk samarbeide om bilavgasser" (NMR nr. 180.21-2.5)

På bakgrunn av et norsk forslag på møte i Nordisk embetsmannskomiteé for miljøvernsspørsmål innen NMR i juni 1979, ble det høsten 1980 nedsatt en styringsgruppe innen NMR for nordisk samarbeide om bilavgasser. SFT i Norge, 2.produktkontrollkontor, er sekretariat for styringsgruppen. Styringsgruppen skal administrere de pro-

sjekter som faller under gruppens område, samt søke å koordinere nasjonale forskningsinnsatser.

I 1981 går prosjektet "Nordisk beregningsmetode for bilavgasser", (NMR nr. 180.21-2.6) finansiert med 108.000 n.kr. fra NMR. Utreder for prosjektet er NILU ved prosjektleder S. Larssen.

Bilavgaskommittén og Bilforurensningsutvalget har begge finansiert utviklingen til metoder for beregning av luftforurensning langs trafikkårer. Den nevnte styringsgruppen ønsker at en skal søke å komme fram til en felles nordisk metode for slike beregninger, på samme måte som det en tidligere har kommet fram til for støy.

I prosjektet inngår:

- testing av foreslåtte beregningsmetoder på uavhengige data
- videre utvikling av beregningsmetode for NO<sub>2</sub> ved trafikkårer
- nordisk seminar i Oslo, desember 1981.

Totalbudsjettet for prosjektet fra norsk side er kr. 203.000. Styringsgruppen har foreslått videreføring av prosjektet i 1982, samt foreslått følgende prosjekter:

- 1) Målemetode for bilavgasser. Nordisk standardisering av utslippsmålinger for CO, NO<sub>x</sub> og HC.
- 2) Forurensning fra vegtrafikk i Norden. Vurdering av luftforurensningssituasjonen i Norden fra trafikale kilder, basert på foreliggende kunnskap om dose-effektrelasjoner når det gjelder CO, NO<sub>2</sub>, bly, benzen, ozon og partikler.

"Karsinogene og mutagene stoffer fra energiomvandling og bilavgasser (MIL 2)" (NMR nr. 181.21-0.2)

Målsettingen for prosjektet er å få fram pålitelige data om mutagene og kreftfremkallende stoffer i utslipp fra forbrenningsanlegg og bilavgasser. Kombinert kjemisk analyse og biologisk testing blir brukt for å kartlegge stoffer som er ansvarlige for mulig mutagen aktivitet. Dannelse og nedbryting av disse stoffer studeres sammen med kjemiske forandringer i atmosfæren med henblikk på vurdering av konsekvenser for helse og miljø.

Prosjektbevilgningen er 756.000 n.kr. for 1981. Utreder er SI, ved prosjektleder I. Alfheim. Prosjektet er foreløpig planlagt fram til 1984, med en foreløpig totalramme på 2.8 mill.n.kr. Prosjektet inkluderer følgende deloppgaver:

- Prøvetakingsmetoder for utslipp og omgivelsesluft, videre utvikling og eventuell standardisering.
- Bestemmelse av utslippsfaktorer for mutagene og karsinogene forbindelser fra ulike kildetyper, deriblant biltrafikk.
- Identifisering av mutagene forbindelser i utslipp fra bl.a. biltrafikk.
- Atmosfærekjemiske reaksjoner av betydning for mutagenitet og karsinogenitet.
- Vurdering av helse- og miljøeffekter.

MIL 2 dekker mye av de samme problemstillinger som det svenske "tätortsprosjektet". Det er i en viss utstrekning de samme fagmiljø som bearbeider begge prosjektene, slik at arbeidet på de to prosjekter naturlig kan utfylle hverandre.

"Relative tilskudd til forurensninger til menneske og miljø fra ulike kilder (MIL 4)" (NMR nr. 181.21-0.4)

Prosjektets formål er å kvantifisere hvor mye ulike energi-produksjonsalternativ kan bidra til belastningen på menneske og naturmiljø sammenlignet med andre naturlige og antropogene kilder.

Prosjektbevilgningen er 324.000 n.kr. for 1981. Utreder er NILU, ved prosjektleder B. Sivertsen. Prosjektet er planlagt fram til 1984, med en foreløpig totalramme på 1.85 mill n.kr.

En skal i dette prosjektet spesielt se på totaleksponeringen av en befolkning til forurensning via luft, vann og føde, og søke å spesifisere de relative bidragene for hovedkildegrupper som biltrafikk, oljeforbrenning og andre.

Løsningen av prosjektoppgaven vil innebære å sette opp modeller for forurensningens spredning og transformering i miljø og næringskjeder, opptaksmekanismer og totaleksponering. Dette ligger nær opptil den oppgrepsmåten en kan velge også for å studere totalvirkningen av trafikale forurensninger i Norge.

"PAH i Norden" (NMR nr. 180.21-10.1)

Prosjektet har vært i gang siden 1977, og ventes avsluttet i 1981. Prosjektbevilgningen har totalt vært 631.000 n.kr. Utreder har vært SI, ved prosjektleder I. Alfheim.

Det har i dette prosjektet vært lagt særlig vekt på å klarlegge betydningen av langtransportert PAH i forhold til tilførsel fra lokale kilder. PAH-konsentrasjoner i vann og enkelte næringsemner (grønnsaker) har også vært studert. Prosjektet har dermed skaffet informasjon om forekomst av PAH i ulike deler av økosystemet. Det foreligger en rapportserie fra dette prosjektet.

#### 4 AKTIVITET VED INSTITUSJONER I NORGE

En rekke forskningsinstitutter og offentlige institusjoner i Norge har aktivitet på felter som har direkte eller indirekte tilknytning til trafikale forurensninger. De enkeltes aktiviteter beskrives kort i dette kapitlet. Kapitlet er ordnet etter følgende arbeidsområder:

- Motorteknisk/drivstoffteknisk/utslipp
- Luftforurensning
- Vannforurensning
- Støy
- Helsevirkninger
- Trafikkteknikk

4.1 Motorteknisk/drivstoffteknisk/utslipp av forurensninger  
SI, Petrokjemisk avdeling, Oslo

Avdelingen arbeider med framstilling av høyoktan bensin, uten tilsetninger av aromater eller bly for heving av oktantallet. Arbeidet er basert på norsk råstoff. Dette arbeidet har åpenbart betydning for mulighetene til reduksjon av utslippet av enkelte forurensningskomponenter.

Statens teknologiske institutt, Bilavdelingen, Oslo

Bilavdelingen arbeider, på oppdragsbasis, med målinger av utslipp fra kjøretøy, alternative drivstoffer og vurderinger av motortekniske og vedlikeholdsmessige konsekvenser av mer restriktive avgasskrav. Hovedoppdragsgivere er Vegdirektoratet, SFT og bilbransjen. Forøvrig er sekretæren i NTNFs komité for innenlands samferdsel medlem av Bilavdelingens rådgivende utvalg.

På grunn av utstyrmessige begrensninger, begrenser utslippsmålingene seg til CO, NO<sub>x</sub> og HC (totalt gassformige hydrokarboner, bortsett fra metan). Det er også bare for disse stoffer at utslippsrestriksjoner er gitt, bortsett fra krav til røktettheten i dieselutslipp. STI konsentrerer sitt arbeide i stor grad om bensinkjøretøy.

Avdelingen har under montering et nytt dynamometer som bygges i tilknytning til et klimarom som muliggjør testing av utslipp fra biler ned til en lufttemperatur på -20°C. Utslippet er i kaldstartfasen såpass mye høyere enn ved varm motor, at det er interessant å studere kaldstartproblemet nærmere.

Avdelingen hadde kontakt med NTNf i 1975 i forbindelse med finansiering av et prosjekt vedrørende betydningen av bilers vedlikehold for utslippet av forurensninger. Det er også søkt NTNf (i 1980) om delfinansiering av det nye dynamometret.

Planlagte prosjekter inkluderer:

- å skaffe bedre oversikt over virkelig utslipp fra bruktbilparken (avgasskrav går i Norge bare på nye biler) ved hjelp av målinger. Også å vurdere muligheten for å forbedre situasjonen, inklusive personell- og utstyrssituasjonen på verksteder,
- spesielle forhold av betydning for virkningen av utslippsreducerende tiltak i Norge. Viktigst her er kanskje klimaet, som kan påvirke f.eks. virkningsgraden av reaktorer og andre utslippsbegrensende, ettermonterbare komponenter.

Avdelingen ønsker muligheter på følgende felter, som de anser for å være av betydning:

- utstyr for kontinuerlig registrering av utslipp under kjøring i trafikk
- utvidelse av komponentvalget, utover CO, NO<sub>x</sub> og HC.

#### Institutt for forbrenningsmotorer og marint maskineri, NTH

Instituttet arbeider med en rekke oppgaver vedrørende utslipp fra forbrenningsmotorer. Det tekniske utstyr muliggjør testing av utslipp fra bensinbiler både etter den europeiske ECE-syklus, og den amerikanske CVS-syklus. Instituttet utfører utslippstester for Statens biltilsyn i relasjon til gjeldende avgasskrav. Instituttet har også under oppbygging utstyr for måling av partikulært utslipp både fra diesel- og bensinbiler. Utstyret inkluderer også fast monterte diesel- og otto-motorer for testing av utslipp som funksjon av ulike motortekniske og drivstofftekniske parametre.

Instituttet bearbeider en rekke prosjekter for SFT, prosjekter som er satt igang for å skaffe nødvendig kunnskap til utarbeidelse av Bilforurensningsutvalgets nevnte grunnlagsrapport for vei-trafikkforurensning. Instituttets arbeide for SFT dreier seg hovedsakelig om utslipp fra dieselkjøretøy og muligheter for reduksjoner.

Overfor NTNf har instituttet tidligere fremmet søknader som blant annet omfatter følgende prosjekter:

- Regulering av motor for lavere utslipp (mikroprosessorstyring)
- Ressursmodell for kjøretøyer (modell for energiforbruk ved produksjon av brennstoff og kjøretøy og bruk av kjøretøy).
- Metanol/bensin-drift, ved direkte metanolinnsprøytning.

For NLVF bearbeider de et prosjekt med kombinert gass/bensin-drift av dieselmotorer i traktorer.

Instituttet har kontakt med SI om mulig deltakelse i NMRs MIL 2-prosjekt. Det vil i så fall omfatte å skaffe tilveie utslippsprøver av partikler fra bensin- og diesekjøretøy for biologisk testing av dette, og identifisering av mutagener og karsinogener.

#### 4.2 Luftforurensning

- kartlegging, spredning, transformasjon, deposisjon, eksponering.

#### NILU

Instituttet har hatt forsknings- og utredningsaktivitet på luftforurensning fra trafikale kilder siden 1972. Kartleggingen har omfattet kontinuerlige målinger av bilforurensningskomponenter på målesteder i en rekke byer (Larssen 1977). Målinger er utført både tett ved trafikkårer og i tettstedsatmosfærer generelt. Dette har gitt grunnlag for å utarbeide metoder for beregning av forurensning ved trafikkårer (Larssen 1980). Forøvrig har instituttet arbeidet med tilpassing av spredningsmodeller generelt for byområder, der trafikale utslipp kommer inn som en av flere kildetyper.

Feltet "transformasjon av forurensninger" er bearbeidet i noen grad. Det gjelder fotokjemiske reaksjoner (dels i samarbeid med Institutt for Geofysikk, UiO) og oksydasjon av NO til NO<sub>2</sub> i gate- og bymiljø.



Deposisjon av støv langs veier er bare i liten grad undersøkt. Deposisjon av forurensninger på større skala (tørr og våt deposisjon) har inngått som viktige deler av instituttets arbeide med langtransporterte forurensninger.

Eksponering til luftforurensning for befolkningen i et område krever kartlegging både av forurensning og bevegelsesmønster. Det arbeides foreløpig mest med metodikk (spredningsmodeller) for å kartlegge forurensningsfeltet i de ulike domener (lokalt, urbant, regionalt). En slik kartlegging av eksponering er under utførelse for Oslo, på oppdrag fra SFT. Metodikker for eksponeringsberegninger er kjent fra utlandet. Både her, og når det gjelder spredningsberegninger, er tilpassing til lokale forhold nødvendige, og forbedringer i metodikkene mulige.

Måleteknisk har NILU arbeidet med utvikling av prøvetakingsmetodikk for flyktige PAH-forbindelser og andre flyktige organiske forbindelser (Thrane et al. 1981).

#### SI, avd. for miljøkjemi

Avdelingen har siden 1977 vært prosjektleder for PAH-prosjektet innen NMR, og har nå prosjektledelsen av MIL 2-prosjektet, også innen NMR (se kapittel 3).

Av aktiviteter med spesiell tilknytning til trafikale forurensninger, har det ved avdelingen vært arbeidet med påvisning av mutagen effekt av ekstrakter av partikler samlet på filter i bymiljø (Oslo), ved hjelp av Ames' test. Et forprosjekt ble utført i 1978, og et større prosjekt ble utført i Oslo i samarbeid med NILU i 1979 (Alfheim et al. 1979), der variasjoner i mutagenitet og PAH-konsentrasjon ble satt i sammenheng med påvirkning fra ulike kildetyper. En oppfølging av dette arbeidet pågår på SI (støttet av NTNF).

Avdelingen er innen MIL 2-prosjektet engasjert i følgende felter:

- testprogram (interkalibrering) av ulike prøvetakingsmetoder for organiske komponenter i omgivelsesluft
- fastlegging av utslippsfaktorer for PAH fra ulike kilder (hovedsakelig basert på data i litteraturen)
- karakterisering av mutagene forbindelser i utslippsprøver fra varmeproduserende anlegg
- atmosfærekjemiske reaksjoner mellom PAH og andre forurensningskomponenter som  $\text{NO}_x$  og  $\text{SO}_x$  (utføres i samarbeide med IVL i Gøteborg).

Flere av disse oppgavene har tilknytning til trafikale forurensninger.

Analyseteknisk påpekes at en gjerne vil komme videre i arbeidet med biologisk testing av lettflyktige organiske komponenter som benzen og aldehyder, som er miljømessig viktige komponenter i bilutslipp. Ved avdelingen er det nylig utarbeidet en rapport for SFT som søker å oppsummere dagens viten vedrørende mutagener og potensielt kreftfremkallende stoffer i tettstedsluft (Alfheim, 1980).

#### Institutt for geofysikk, Universitetet i Oslo

Instituttet arbeider med modeller for spredning og transformasjon, hovedsakelig fotokjemiske reaksjoner, på urban og regional skala. Trafikkutslippet i tettsteder er en viktig kilde til primærkomponentene  $\text{NO}_x$  og HC som er grunnlaget for fotokjemiske reaksjoner. Instituttets stratosfære-kjemiske arbeide (nedbryting av ozonlaget) tas ikke med i denne forbindelse.

#### SINTEF, avd. for teknisk kjemi

Denne avdeling har til nå ikke arbeidet spesifikt med trafikale forurensninger. Avdelingen har måle- og analyseteknisk kompetanse og kapasitet som kan utnyttes. Blant annet ved kartlegging av eksponering til forurensning, vil det være behov for personellbåret utstyr til måling av individers integrerte eksponering.

Avdelingen er med i et fellesopplegg for inhalasjonstoksikologiske undersøkelser, sammen med Institutt for farmakologi og toksikologi, UiT og Institutt for biofysikk, NTH. Dette beskrives nærmere under "Forurensningers helsevirkning", kapittel 4.5.

Avdelingens petrokjemi-gruppe har mulighet for å utføre undersøkelser av relasjoner mellom drivstoffsammensetning og utslipp.

#### Christian Michelsens institutt

Instituttet har ingen aktiviteter igang på luftforurensnings-siden som er direkte knyttet til trafikkforurensning. Instituttet har imidlertid ekspertise på generering og mikroanalyser av partikler, og aerosolfysikk generelt som kan tenkes utnyttet i et TF-program.

Et planlagt prosjekt direkte knyttet til biltrafikk, er utnyttelse av forstøvet, fast brennstoff i forbrenningsmotorer for biler. Prosjektet har sin bakgrunn i energiutnyttelse, men har også forurensningsaspekter.

### 4.3 Vannforurensning

#### NIVA

NIVAs omfattende kartlegging og overvåking av norske vannressurser har i en viss utstrekning vært rettet mot forurensende stoffer som skriver seg fra trafikale utslipp. En har vel ansett andre kilder til vannforurensning som mer betydningsfulle. Imidlertid er bly et av de tungmetaller som er viet oppmerksomhet, både i drikkevannsføremønstre og andre vannsystemer. Det er også foretatt en viss kartlegging av tilførsler av organiske mikroforurensninger (PAH) til vannforekomster (Berglund et al. 1980). Trafikale kilder er bare en av mange kildegrupper her.

Instituttet arbeider med et prosjekt for Vegdirektoratet som er direkte trafikkrelatert: Analyse av mengde og sammensetning av forurensning i avrenning fra veibaner og deponert støv langs

veier (Lygren, 1981). Prøver tas langs ny trase av E6 i Jessheim, og analysene omfatter bl.a. PAH, totalt organisk karbon (TOC) og tungmetaller som Pb, Cd, Cu og Zn. I dette prosjekt er søkt et samarbeide med SIFF, sanitærkjemisk avdeling og med SI.

Videre planer for dette prosjektet inkluderer bl.a. undersøkelse av en vannforekomst som ligger tett inntil motorvei, der en vil se på transport og sedimentasjon i resipienten av materiale som skriver seg fra veien og trafikken.

NIVA er sekretariat for NTNFs utvalg av drikkevannsforskning. Når det gjelder drikkevannskvalitet, påvirkning på denne fra trafikale utslipp, og nødvendig forskningsinnsats på dette felt, henvises til det utvalgets handlingsprogram for 1981-85 (NTNF, 1981).

#### Institutt for vassbygging, NTH

Instituttet arbeider med problemstillingen forurenset overvann i byområder. Det er utført et arbeide med karakterisering av kvaliteten av avrenningsvann fra veier i et byområde (Trondheim), sett i relasjon til trafikkmengde og en rekke andre parametre (Reinertsen 1981). Instituttet vil bearbeide arbeidsfeltet videre med henblikk bl.a. på å utarbeide metodikk for undersøkelse av mengde og kvalitet av overvann i byområder.

#### Institutt for marin biokjemi, NTH

Instituttet bearbeider ikke for tiden prosjekter med direkte tilknytning til trafikkforurensninger. Instituttet har kapasitet på kjemiske og biologiske analyser av vann og organismer i vann, blant annet toksisitetstester ved bruk av algekulturer. Dette har betydning for vurderingen av eventuell toksisk effekt på organismer i vann av forurensende stoffer som stammer fra biltrafikk, og hvilke endringer i økosystemer, av betydning for forureningsseksponering, som dette måtte resultere i.

### NHK, arbeidsgruppe for urbanhydrologi

Forurensning av avrenningsvann (overvann) i byområder behandles som en spesiell problemstilling av Norsk hydrologisk komité (NHK), arbeidsgruppe for urbanhydrologi. På nordisk plan er det samarbeid innen Koordineringskomitéen for hydrologi i Norden, faggruppe Urban hydrologi. Denne faggruppen arrangerer i høst (høsten 1981) to nordiske seminarer, i Trondheim om "Forurensninger i overvann" og i Aalborg om "Belastning, transport, avsetning og effekt av regnavledning i resipienter".

Forurensning av urbant overvann har en klar tilknytning til trafikale forurensninger. NHK's urbanhydrologiske komité har under utgivelse en rapport om status og behov for videre norske urbanhydrologiske undersøkelser og forskning (Norsk urbanhydrologisk komité, 1981) der norsk og internasjonal aktivitet på feltet er oppsummert. En henviser til arbeidsgruppens anbefalinger når det gjelder forskningsbehov av forurensningsaspektene. De omfatter bl.a:

- Forurensningsmessige aspekter ved snødeponier
- Mikroforurensninger i overvann

### Statens institutt for folkehelse (SIFF), Sanitærkjemisk avd.

Avdelingen gjør rutineundersøkelser av kvaliteten av norsk drikkevann. Bly og andre trafikkrelaterte komponenter inngår ikke i det rutinemessige analyseopplegg. Det utføres dog i noen grad blyanalyser i drikkevannsreservoarer. Også enkelte analyser av PAH i drikkevann er utført.

#### 4.4 Forurensningers helsevirkning

En lang rekke institusjoner i Norge arbeider med oppgaver som har sammenheng med forurensningers virkning på menneskers helse. I forbindelse med NTNFs utredning "Energi og forurensning" (NTNF 1980) ble det utarbeidet et bilag som spesielt behandlet helseeffekter av forurensninger fra energiproduksjon (Aune, 1980). I bilaget listes de aktuelle forskningsinstitusjoner med be-

skrivelse av deres aktiviteter på området. En har da begrenset seg til hovedsakelig å se på helseeffekter av luftforurensninger.

Eksposering til trafikale forurensninger skjer sannsynligvis hovedsakelig via luft, slik at dette i første omgang kan være en rimelig avgrensing. Det henvises til den omtalte rapport for beskrivelse av aktiviteter, men institusjoner som er nevnt listes her, i den rekkefølge de beskrives i rapporten:

- UiO, Hygienisk institutt
- UiO, Det medisinske fakultet
- Yrkeshygienisk institutt, Oslo
- SI, Oslo
- SIFF, Toksikologisk avdeling, Oslo
- Norsk Hydros institutt for kreftforskning
  - Genetisk avdeling
  - Laboratorium for yrkesbetinget kreft og karsinogeneseforskning
- Telemark sentralsykehus, Yrkesmedisinsk avdeling
- UiB
- UNIT, Institutt for farmakologi og toksikologi (INFATU)
- UNIT, Patologisk avdeling, Regionsykehuset/ Botanisk institutt, NLHT
- UNIT, Botanisk institutt
- UNIT, Institutt for biofysikk, NTH
- SINTEF, Avdeling for teknisk kjemi.

Fra samtaler med enkeltpersoner ved institusjonene kan følgende nyutviklinger og prosjekter med relevans til trafikale forurensninger noteres:

#### Samarbeide om biologisk testing av trafikale forurensninger

Som beskrevet i kapittel 3, er et forprosjekt med tittel "Luftforurensninger og kreft" i gang på initiativ fra SFT, der en rekke institusjoner samarbeider om et fellesopplegg med biologisk testing av prøver av partikler samlet ved NILUs overvåkingsstasjon for biltrafikkforurensninger i St.Olavs gate i Oslo.

Hovedkilden til partikler ved denne målestasjonen er åpenbart trafikale utslipp. Hensikten med forundersøkelsen er å komme fram til hvilken kombinasjon av biologiske korttids-tester som mest hensiktsmessig skal benyttes i den videregående, mer omfattende undersøkelse for å vurdere ulike forurensningstypers betydning ved utviklingen av lungekreft.

Følgende institusjoner (i vilkårlig rekkefølge) er med i forundersøkelsen:

Laboratorium for miljø- og yrkesbetinget kreft ved Radiumhospitalet

Avdeling for genetikk ved Radiumhospitalet

Toksikologisk avdeling ved SIFF

Institutt for klinisk biokjemi ved UiO

Institutt for medisinsk genetikk ved UiO

Institutt for mikrobiologi ved Odontologisk fakultet, UiO

Institutt for patologi ved Rikshospitalet, UiO

SI

NILU

#### INFATO/Biofysikk, NTH/SINTEF, avd. teknisk kjemi i Trondheim

Denne konstellasjon av institusjoner har gått sammen i et felles forsknings- og undervisningsopplegg i industriell toksikologi. Gruppen har mulighet for undersøkelse av ulike forurensningstyper, også trafikale forurensinger, i et integrert opplegg som inkluderer dyreeksperimenter (inhalasjonsforsøk), testing av ekstrakter i cellesystemer og kjemisk karakterisering av forurensningen. Gruppen er også interessert i videre oppbygging av kompetanse i å utføre sammenlignende helserisiko-analyser av ulike former for tiltak.

#### Yrkeshygienisk institutt, Oslo

Instituttet arbeider med vurdering av den belastning som enkelte yrkesgrupper får fra trafikale forurensninger. Det er arbeidet med stoffer som bly, benzen og asbest (fra bremsebånd). Undersøkte yrkesgrupper har blant annet vært gatefeiere, sjåførere og arbeidere på bilverksteder og bensinstasjoner.

Instituttets arbeide med forurensning på arbeidsplasser generelt gir bakgrunn for å vurdere befolkningens eksponering til bilavgasser mot den forurensningseksponering en har på arbeidsplasser.

#### 4.5 Støy

Forskning og utredning på veitrafikkstøy utføres i Norge hovedsakelig ved følgende institusjoner:

- Akustisk laboratorium, SINTEF
- TØI
- Støyseksjonen, Oslo helseråd
- Norsk byggforskningsinstitutt.

Totalt sett arbeides blant annet med støygenerering fra kjøretøy, støykartlegging, utvikling av metodikk for beregning av støy og vurdering av virkninger av støy, studier av fysiologiske virkninger av støy, og av virkninger av tiltak som støyskjermer, fasadeisolering, tungtrafikktraséer.

#### 4.6 Trafikkteknikk

##### Transportøkonomisk institutt, Oslo

Trafikkens fordeling over et tettstedsområde, trafikkavviklingen, bilisters kjørevaner og andre trafikkmessige forhold har stor betydning for utslippet av forurensninger. Et viktig arbeidsfelt på TØI er analyse av trafikktekniske tiltak for å redusere problemer, f.eks. forurensning, som følger av trafikken i tettsteder (Granquist 1979). Instituttet arbeider nå med følgende oppgaver, finansiert av SFT, som har direkte tilknytning til trafikale luftforurensninger:

- Undersøkelse av andelen av biler med kald motor i Oslo-området (Gro, 1981). Dette har betydning for størrelsen av samlet forurensningsutslipp (ved kaldstart er utslippet vesentlig større enn ved kjøring med varm motor).
- Vurdere kostnad- nytteeffekt forurensningsmessig ved trafikktiltak som reduserer eller fordeler trafikken. Case-study for Oslo. En ønsker å gjøre en tilsvarende undersøkelse for en mindre norsk by.



TØIs initiativ til å sette igang et forskningsprogram om "Bytrafikk og helse" er nevnt i innledningen, side 13, (Nielsen, 1981).

#### Institutt for samferdselsteknikk, NTH

Instituttet er interessert i de forurensningsmessige sider ved vegtrafikken, og har tidligere utarbeidet prosjektforslag overfor NTNF, blant annet med siktemål å studere utslippets variasjoner med endringer i trafikkparametre på grunn av trafikktekniske tiltak. Forøvrig arbeider instituttet blant annet med veivalgmodeller for beregning av trafikkfordeling i gatenett der ulike trafikktekniske tiltak påsettes. Dette er viktig for vurdering av den forurensningsmessige effekt som trafikktekniske tiltak kan gi.

#### NIBR

NIBR er involvert sammen med TØI og firma Asplan i prøveprosjekter på trafikksanering som er satt i gang flere steder i landet, med bakgrunn i Norsk Veiplan II - arbeidet. Før- og etterundersøkelse av miljøbelastningen (før og etter gjennomført sanering) skal utføres.

Forøvrig kommer miljøaspekter ved trafikken ofte inn i instituttets arbeide med tettstedsproblemer og -planlegging. I et byforbedringsprosjekt, der instituttet samarbeider med arbeidsgrupper av beboere i områdene prosjektet omfatter, kommer de miljømessige sider av biltrafikken sentralt inn i bildet.

### 5 KRITERIA FOR FORSKNINGSBEHOV

Behovet for forskning i Norge på trafikale forurensninger gis av de problemer forurensningen fra trafikken skaper. Det gjelder generelle problemer som også opptrer i andre land og tettsteder med tilsvarende omfang av trafikk, og det gjelder problemer som er spesielle for Norge og en del andre land.

Behovet for forskning i Norge må alltid ses på bakgrunn av det som foregår internasjonalt. Resultater fra andre land kan bare i begrenset grad overføres direkte på grunn av spesifikke lokale

forhold. Mye av den grunnleggende forskning vil derfor som oftest skje i andre land, men nødvendig forskning for å kunne benytte og overføre data må skje i Norge og de andre nordiske land. Kravet om å basere norsk forskning på kunnskap som er ajour med det som skjer internasjonalt, er generelt, og gjelder også for trafikkforurensninger.

Beskrivelsen i kapittel 3 og 4 viser at det pr idag er ganske stor aktivitet på de ulike arbeidsfelt av trafikkforurensninger i Norge, Sverige og på nordisk basis. Andre land har også en betydelig aktivitet som ikke er beskrevet spesifikt her, men som ofte representerer grunnlaget for de norske og nordiske aktiviteter. På nordisk basis har NMR vært aktiv til å søke å koordinere nordisk forskning på dette området.

Et NTNF-program på trafikkforurensninger må orientere seg i forhold til de pågående aktiviteter, og gå inn der det er viktig at innsatsen totalt sett økes. Som bakgrunn for klassifisering og prioritering av forskningsbehov på ulike arbeidsområder, vil det være nyttig å sette opp kriterier for forskningsbehovet, kriterier som er basert på forurensnings- og kunnskapssituasjonen i dag, og forøvrig på de ulike formål som forskning på feltet har.

I dag synes situasjonen å være at biltrafikken i våre tettsteder skaper problemer som er åpenbare, og som i seg selv er dokumentert slik at det rettferdiggjør tiltak på ulike nivå. I tillegg til trafikkulykkene, er lokale støy- og forurensningsproblemer åpenbare. Problemene er lett beskrivbare med myke parametre, som opplevelse av ubehag og forstyrrelse, og også med harde parametre, som overskridelse av grenseverdier for støy og forurensning. For disse problemer er forskning nødvendig for å finne fram til ulike former for tiltak, estimere den reelle virkning av tiltak og å sette tiltakene inn i en samfunnsøkonomisk sammenheng.

Situasjonen i dag er også at man er usikre på de langtidsvirkninger som befolkningens eksponering til trafikkforurensninger totalt kan gi, selv om de grenseverdier som idag er gitt overholdes. Her går man ut over de problemer som er lokalisert til gaten, og må

se på den totale eksponering til forurensning. Dersom det viser seg at langtidsvirkningene fra trafikkforurensninger har helsemessig betydning, kan dette nødvendiggjøre tiltak av vesentlig større omfang enn de som skal til for å løse de lokale problemer spesifikt. Kravet til dokumentasjon av virkninger blir derfor også større. Når det gjelder langtidsvirkninger av totaleksponeringen er det derfor behov for å skaffe tilveie et bedre grunnlag for vurdering.

Forskning på trafikkforurensninger har også et kompetanseaspekt. Behovet for å være på linje med kunnskapssituasjonen internasjonalt og ha mulighet og kapasitet til å bearbeide nye problemer på et tidlig tidspunkt, er alltid tilstede. Likeså har forskningen et undervisningsaspekt.

Følgende kriteria for forskning i Norge på trafikkforurensninger kan derved settes opp:

### 1. Langtidsvirkninger

Forskning som bidrar til å klarlegge langtidsvirkningen av befolkningens totaleksponering til trafikkforurensninger.

Noen elementer her er:

- datagrunnlag for totaleksponering, og spesifisering av bidrag fra biltrafikk i forhold til andre kilder, innendørs miljø, arbeidsmiljø, etc.
- grunnlag for vurdering av relative bidrag til eksponeringen fra luft, vann og føde (materialstrømanalyser, økosystemmodeller).
- kompetanse i vurdering av betydningen av eksponeringen.
- måteteknisk og analytisk kompetanse for bestemmelse av eksponering.

### 2. Tiltaksorientert

Forskning som bidrar til å løse de lokale forurensningsproblemer som biltrafikken medfører. Omfatter kortsiktige og langsiktige løsninger. Her må ulike problemer ses i sammenheng, i hovedsak forurensning, støy, trafikksikkerhet.

Noen elementer her er:

- trafikktekniske tiltak, og grunnlag for å vurdere effekten av disse i form av reduserte lokale problemer.
- ulike motortekniske og drivstofftekniske løsninger for redusert utslipp.
- problemrettede undersøkelser av spesifikke tiltak (f.eks. virkning/kostnad). Eksempler er skjermer/fasadeisolering mot støybelastning.
- konsekvensanalyser, f.eks. av ulike transportsystemer i tett-områder.

### 3. Opprettholdelse av kompetanse- og undervisningsnivå

Forskning ved enkeltinstitusjoner som er nødvendig for eller bidrar til å opprettholde kompetansenivået på ulike arbeidsfelt, og forskning som bidrar til at forurensningsproblematikken dekkes på et tilstrekkelig høyt nivå i undervisningen innen de ulike arbeids/fag-felter.

## 6 ELEMENTER I ET NTNIFORSKNINGSPROGRAM OM TRAFIKKFORURENSNINGER

I et forskningsprogram for trafikkforurensninger er det ønskelig med aktivitet på de forskjellige arbeidsfelter som er beskrevet i kapittel 4. Likeledes er det, for en effektiv utnyttning av forskningsressurser, nødvendig å orientere seg i forhold til de pågående program som er beskrevet i kapittel 3 og 4.

NTNIFs trafikkprogram bør derfor planlegges i samarbeide med bl.a. SFT, som står sentralt i myndighetenes arbeide med dokumentasjon av biltrafikkens forurensningsmessige virkninger og arbeide med tiltak. Også Vegdirektoratet bør trekkes inn, spesielt når det gjelder trafikkstøy.

Anbefalingene fra følgende komitéer kan benyttes som en del av grunnlaget for å prioritere forskningsbehov:

- NTNFs utredning om energi og forurensninger, 1980
- NTNFs 5-årsplan 1981-85 for området miljøgifter.
- NTNFs drikkevannsutredning, 1981
- NHKS utredning om behov for urbanhydrologisk forskning, 1981.
- Nordisk trafikbullerseminars anbefalinger om videre arbeide på biltrafikkstøy, 1980.

I det følgende trekkes fram en del sentrale problemstillinger som en mener bør vurderes av NTNF.

1. Forskning relatert til langtidsvirkninger av trafikkforurensninger.

Disse er relatert til forurensnings- og eksponeringssituasjonen i Norge. Det omfanget langtidsvirkninger vil kunne ha i Norge, må utredes i Norge, basert på resultater av norsk og internasjonal forskning. En litteraturundersøkelse rettet mot langtidsvirkninger av trafikkforurensning, og undersøkelse av oppfatninger hos andre lands forskningsmiljøer og myndigheter vedrørende langtidsvirkninger, bør gjennomføres, i den grad en slik studie ikke allerede foreligger her i landet.

Den helt sentrale problemstillingen her er å kunne kvantifisere befolkningens eksponering til den blanding av forurensningskomponenter som trafikale utslipp gir via luft, vann og føde, og se denne i forhold til eksponeringen fra andre kilder.

Viktige delområder er:

- karakterisering av utslipp, spesielt mikrokomponenter
- modeller for spredning i miljø, avrenning, avsetning
- transformasjoner i atmosfæren
- metodikk for prøvetaking/analyse, innklusive biologiske testmetoder
- opptak i organismen fra luft, vann og føde
- datagrunnlag for eksponering
- toksikologisk vurderingsgrunnlag.

På alle disse delområder foregår aktivitet i Norge, Sverige og andre land. Videre utvikling vil i stor grad måtte skje på et høyt kompetansenivå.

Kartleggingen i Oslo av eksponering til luftforurensninger, som utføres av SFT og NILU er en start på arbeidet med kartlegging av eksponering fra luft.

Andre større program som i stor grad behandler enkelte eller flere av disse problemstillinger er:

- NMR MIL 2- og MIL 4-prosjekter
- Sveriges "tätortsprosjekt"
- SFTs "Luftforurensninger og kreft" - prosjekt

Spesifikke problemstillinger i tilknytning til vurdering av langtidseffekter, der datagrunnlaget bør forbedres, synes å være:

- Karakterisering av organiske mikroforurensninger i utslipp, deres variasjon med kjøretøytype, kjøreforhold etc.
- Eksponeringskartlegging i luft, herunder forbedring av spredningsmodeller, transformasjonsmodeller, modeller for befolkningsfordeling.
- Avrenning fra veier, urbane områder.
- Betydningen av spredningen i vann og gjennom næringskjeden, av bilforurensningskomponenter, kanskje spesielt organiske mikroforurensninger.

Det er sannsynligvis mulighetene for en toksikologisk vurdering av eksponeringsdataene som vil begrense, og som bør bestemme, hvor detaljert en bør gå til verks i eksponeringskartleggingen.

Det er behov for at en tverrfaglig gruppe, i samarbeid med de nevnte fagmyndigheter, vurderer behovet for innsats fra NTNF i denne problemstillingen. NTNF kan enten ta opp problemstillingen i sin bredde, eller finansiere avgrensede enkeltprosjekter som

utfyller og øker innsatsen på viktige områder, og samtidig er kompetansefremmende for institusjonene.

## 2. Tiltaksorientert forskning

Tiltak mot trafikkforurensninger og -støy omfatter hovedsakelig:

- trafikktekniske tiltak                    regulering av trafikk i enkeltgater, trafikksanering, etc.  
  alternative transportsystemer, etc.
- motortekniske tiltak                    motormodifikasjoner  
  ettermonterbare komponenter  
  regulering av motor/forbrenning for å optimalisere forbrenningsbetingelser, etc.
- drivstofftekniske tiltak                sammensetning av bensin og dieselolje  
  alternative drivstoffer  
  hybriddrift, etc.
- fysiske tiltak for                        støyskjermer  
      reduksjon av eksponering            fasadeisolering  
  filtrert ventilasjon av boliger.

Disse ulike tiltak, deres muligheter i praksis, sammenligninger og kostnader vurderes av fagmyndighetene SFT og Vegdirektoratet i samarbeid med en rekke forskningsinstitusjoner. NTNFB bør vurdere på hvilke felter her det er naturlig at NTNFB kommer inn med forskningsinnsats.

En tverrfaglig sammensatt gruppe kan gjøre dette i samarbeide med de nevnte fagmyndigheter. NTNFBs forskningsinnsats her bør være kompetanseoppbyggende for de enkelte institusjoner, og i stor grad være metodeorientert, slik at fagmiljøene kan gi fagmyndighetene grunnlag for sin avveining mellom virkemidler.

Ved vurdering av nytten av tiltakene, bør trivselaspektene (reduert støy, lukt og nedsmussing, visuelle forhold) blir tillagt vekt.

Ved flere firmaer for konsulent- og rådgivningstjenester på trafikk- og samfunnsplanleggingssektoren finnes ekspertise på planlegging og praktiske konsekvenser av tiltak som bl.a. fører til redusert miljøbelastning fra trafikk. Her finnes også praktisk kunnskap om hvilke resultater en i praksis kan vente fra ulike tiltaksformer. Gruppen bør vurdere denne kunnskap nærmere, og også fordelen av å dra nytte av den i sitt arbeide.



7      REFERANSER

- Alfheim, I.  
Møller, M.  
Larssen, S.  
Mikalsen, A.      (1979) Undersøkelse av PAH og mutagene stoffer i Oslo-luft - relasjon til trafikk. Oslo, Sentralinstitutt for industriell forskning.
- Alfheim, I.      (1980) Mutagener og potensielt kreftfremkallende stoffer i tettstedsluft. Oslo, Sentralinstitutt for industriell forskning.
- Aune, T.      (1980) Helseeffekter av forurensninger fra energiproduksjon. Bilag til NTNF-rapporten "Energi og forurensninger". Oslo, Statens institutt for folkehelse.
- Berglind, L.  
Gjessing, E.      (1980) Utprøving av analysemetoder for PAH og kartlegging av PAH-tilførsler til norske vannforekomster. Oslo, Norsk institutt for vannforskning.
- Bilavgaskommittén      (1979) Bilarna och luftföroreningarna. Kartläggning av problem. Undersøkningsprogram. Stockholm (Statens offentliga utredningar. SOU 1979:34.)
- Bilforurensnings-  
utvalget      (1979) Reduksjon av bly i bensin. Oslo, Det interdepartementale bilforurensningsutvalg.
- Borenstein, S.  
Lund-Kvernheim, A.  
Olsvik, Ø.  
Sommer, S.      (1979) Bly hos barn - Et studie over barns blybelastninger i urbaniserte strøk i Norge. Prosjektarbeide utført våren 1979 ved industriseminaret, Oslo, Universitetet i Oslo og ved Yrkeshygienisk Institutt.
- Environmental Protection Agency      (1979) The diesel emissions research program. Cincinnati, Ohio, 1979. (EPA-625/9-79-004.)

- Granquist, T.E. (1979) Effekten av ulike trafikktiltak m.h.t. luftforurensninger. Arbeidsdokument av 9.10.1979. Oslo, Transportøkonomisk institutt.
- Grov, Ø.O. (1981) Andel biler med kald motor i trafikken i Oslo-området. Arbeidsdokument. Oslo, Transportøkonomisk institutt.
- Gustafsson, J.-Å. (1980) Forskningsprogram för projekt-  
Grennfelt, P. området luftföroreningar i tät-  
Hamberg, B. ortsmiljö.  
Torsmark, U. Solna. (Statens naturvårdsverk.  
Åslander, O. PM 1286.)
- Kveseth,, K. (1981) Polycyclic aromatic hydrocarbons  
Sortland, B. in leafy vegetables, a comparison  
Støbet, M-B. of the Nordic results. Oslo, SI.  
(Nordic PAH-project. Report  
No. 8.)
- Larssen, S. (1977) Undersøkelser av luftforurensning  
fra biltrafikken i Norge.  
Lillestrøm. (NILU OR 10/77.)
- Larssen, S. (1980) Beregningsmetoder for luftfor-  
Grønskei, K.E. urensning ved trafikkårer. Utkast.  
Lillestrøm, Norsk institutt for  
luftforskning.
- Lygren, (1981) Rapport under utarbeidelse.
- Miljøverndep. (1976-77) Tiltak mot støy. St.meld.  
nr. 50 (1976-77).
- Nielsen, G. (1981) Bytrafikk og helse.  
Oslo, Transportøkonomisk institutt.
- Norsk Hydro- (1981) Status og behov for videre norske  
logisk komité urban-hydrologiske undersøkelser  
og forskning.  
Oslo, NVE. (Rapport under trykking).

- NTNF (1980) Energi og forurensning. Om behovet for forskning i Norge. Innstilling fra et utvalg oppnevnt av NTNF. Oslo.
- NTNF (1981) NTNFs ad hoc Utvalg for drikkevannsforskning. Handlingsprogram 1981-1986. Oslo.
- Omang, S.H.  
Moseng, J. (1974) Bestemmelse av bly i blod fra barn. *Tidsskrift for den norske lægeforening*, 94, 1074-1075.
- Ophus, E.M. (1976) Opptaksmåter, belastning og sykelighet av bly i bymiljøer. Trondheim, Tapir.
- Ophus, E.M.  
Mulus, E.A. (1977) Lead levels in human lungs. *Bull. of Environ. Cont. and Toxicol.*, 18, 734-741.
- Reinertsen, T.R. (1981) Quality of stormwater runoff from streets. Trondheim, Institutt for vassbygging.
- Siem, H.  
Skogvold, O.F. (1981) Helseundersøkelsen i Grenland 1979. Lillestrøm. (NILU OR 34/81.)
- Sivertsen, B. (1981) MIL 4. Relative bidrag av forurensninger til menneske og miljø fra forskjellige kilder. Fase I. Lillestrøm (NILU OR 50/81.)
- Statens naturvårdsverk (1980) Nordisk trafikkbullerseminarium, Kungälv, 6-7 mars 1980. Göteborg, Göteborgs Univ.
- Statens vegvesen  
Miljøverndep. (1979) Nordisk beregningsmetode for vegtrafikkstøy. Oslo (Vegvesenets håndbokserie nr. 064.)

- Thrane, K.E.  
Mikalsen, A. (1981) High volume sampling of airborne polycyclic aromatic hydrocarbons using glass fibre filters and polyurethane foam.  
*Atmos. Environ.* 15, 909-918.
- Underdal, B.  
Havre, N.G. (1981) Blyundersøkelser i plante-  
materiale.  
Oslo. (NLVF-rapport nr. 4/81.)  
(Under utgivelse).

VEDLEGG 1

KOPI AV GRUNNLAGSDOKUMENT

"OPPRETTELSE AV ET INTERDEPARTEMENTALT  
SAMARBEIDSUTVALG FOR Å VURDERE TILTAK  
MOT FORURENSNING FRA VEGTRAFIKK",

OPPRETTELSE AV ET INTERDEPARTEMENTALT SAMARBEIDS-  
UTVALG FOR Å VURDERE TILTAK MOT FORURENSNING FRA  
VEITRAFIKK

1. INNLEDNING

Skadelige virkninger på helse og miljø fra foruren-  
ning forbundet med veitrafikk er gjenstand for be-  
tydelig oppmerksomhet i en rekke land og interna-  
sjonale organisasjoner.

Nyere norske undersøkelser viser at konsentrasjoner  
av luftforurensninger fra veitrafikk flere steder  
overskrider normer fastsatt i andre land. Det  
ventes en økning i veitrafikk i de nærmeste år.  
Aktive tiltak er nå nødvendige for å søke å unngå  
eventuelle helseskadelige forhold, og forebygge  
helse- og miljøskade i den videre utvikling.

Forurensninger fra veitrafikk reiser spørsmål som  
hører under flere departementers saksområde.  
Problemer i forbindelse med forurensning fra vei-  
trafikk må angripes med en bred tverrfaglig innsats.  
Det foreslås derfor opprettet et interdepartemen-  
talt samarbeidsutvalg for å dekke behovet for en  
samlet faglig vurdering og bedret grunnlag for  
koordinering av offentlige tiltak. Utvalget ble  
bebudet i St.meld nr. 44 (1975-76) om tiltak mot  
forurensninger.

2. FORURENSNINGSPROBLEMER I FORBINDELSE MED VEI-  
TRAFIKK

Direkte utslipp av forurensninger fra kjøretøy

I St.meld. nr. 44 (1975-76) Tiltak mot foruren-  
ninger er det gitt en nærmere oversikt over for-  
urensningsproblemene forbundet med veitrafikk.

Det vises der til at enkelte utenlandske normer for  
karbonmonoksyd (CO), nitrogendioksyd (NO<sub>2</sub>) og bly  
ofte overskrides i norske bygater, at hydrokarboner  
(HC) i avgassene antas å representere kreftfare, og  
at også svovelforbindelser og støvpartikler har  
betydning som forurensninger. Kombinasjoner av  
ulike nitrogenholdige gasser og hydrokarboner kan  
under visse forhold føre til fotokjemisk smog.  
Et måleprosjekt ved Norsk institutt for luftforsk-  
ning bekrefter at utslipp fra biler er en betydelig  
kilde til luftforurensning.

Utvalget skal fremme forslag til statlige tiltak for bekjempelse av forurensning i forbindelse med veitrafikk. Herunder skal utvalget:

- holde seg orientert om problemene
- holde seg orientert om norsk og utenlandsk forskning og utredning på området
- holde seg orientert om nasjonale og internasjonale tiltak
- vurdere behov for tiltak, og prioritering av disse
- analysere alternative tiltak, for eksempel på områdene:
  - reduksjon av utslipp
  - trafikkregulering
  - annen påvirkning på bruken av kjøretøy
  - arealplanlegging
  - informasjon
  - forskning og utredning
- foreslå hensiktsmessige virkemidler
- analysere administrative og organisatoriske behov
- gjøre rede for forventede konsekvenser av foreslåtte tiltak, særlig hva angår:
  - redusert påvirkning av helse eller miljø
  - tekniske forhold
  - kostnadene ved de foreslåtte tiltakene
  - samferdsel
  - ressursforvaltning
  - sysselsetting og næringspolitikk
  - regionalpolitikk.

Hovedvekten i utvalgets arbeid skal legges på tiltak som kan redusere helseskader (både i og utenfor kjøretøy) og miljøforstyrrelse særlig fra forurensning som har sammenheng med kjøretøyets konstruksjon, drivstoff eller energikilde, under normal drift.

Utvalget kan også vurdere tiltak som kan redusere avfallsproblem ved utrangering av kjøretøy og forbedre mulighetene for resirkulering av slikt avfall.

Problemer i forbindelse med arbeidsmiljøspørsmål, forurensning fra faste anlegg med tilknytning til veitrafikk og systemer for håndtering av avfall som skyldes veitrafikk, skal i utgangspunktet ikke tas opp av utvalget. I den utstrekning utvalgets forslag får innvirkning på de forurensningsproblemer som er nevnt ovenfor, må disse vurderes av utvalget i samarbeid med vedkommende myndighet.

Utvalget skal heller ikke ha som mandat å fremme forslag til hvordan veitrafikkstøy skal reduseres. Dette er spørsmål som det interdepartementale støyutvalget, oppnevnt i mai 1975 skal arbeide med. Flere av de aktuelle tiltak for å redusere veitrafikkstøy, f.eks. trafikkregulering, omlegging av veier og en hensiktsmessig arealplanlegging, vil også være aktuelle tiltak for å redusere ulempene som følger med gassutslipp fra motorkjøretøy.

### Andre kilder til forurensninger fra veitrafikk

Mekanisk slitasje gir opphav til partikler av forskjellige art. Asbeststøv, som kan være kreftfremkallende, avgis fra bremsebånd. Fra kontakten mellom hjul og veidekke avgis asfalt-, mineral- og gummipartikler. Salting av veier på vinterføre, og sprøyting med kalsiumklorid for å dempe veistøv kan også medføre ulike forurensningsproblemer.

### Forurensning fra virksomhet omkring produksjon, vedlikehold og drift av kjøretøy

Forurensning ved utslipp av olje, brennstoff og vaskemidler fra verksteder, bensinstasjoner og annen stasjonær virksomhet medfører forurensningsproblemer. I tillegg kommer arbeidsmiljøproblemer som kan oppstå ved slike virksomheter.

### Avfallsproblem

Utrangerte kjøretøy medfører betydelige avfallsproblemer. I samsvar med Stortingets vedtak av 9. mai 1977 vedrørende St.prp. nr. 148 (1976-77), jfr. Innst.S.nr. 326 er det under etablering et landsomfattende system for mottaking og behandling av utrangerte biler og annet metallskrap.

Annet avfall fra kjøretøy, som spillolje, batterier, m.m. vil bli tatt hånd om gjennom opprettelsen av det landsomfattende systemet med oppsamlingsplasser for problemavfall. Miljøverndepartementet har ansvaret for gjennomføringen av disse tiltakene.

### Støy

I St.meld. nr. 50 (1976-77) om tiltak mot støy er det gitt en oversikt over støyproblemene som følger av veitrafikk. Foretatte beregninger viser at mer enn 500.000 mennesker bor i områder med utendørs veistøy som overstiger 60 dB(A). I stortingsmeldingen er det lagt opp et handlingsprogram for tiltak mot støy. Det er der forutsatt at det interdepartementale støyutvalg som ble nedsatt av Regjeringen i mai 1975 skal fortsette som et fast utvalg for å ta initiativ til statlige tiltak for å bekjempe støy og samordne de forskjellige myndigheters arbeid med støyspørsmål.

### 3. OPPRETTELSE AV ET INTERDEPARTEMENTALT SAMARBEIDSLUTVALG FOR Å VURDERE TILTAK MOT FORURENSNING FRA VEITRAFIKK - MANDAT

Om utvalgets arbeidsoppgaver vil Miljøverndepartementet bemerke:



Tiltak for å minske forurensningene fra veitrafikken kan også virke inn på støyforholdene. Det forutsettes derfor at støyutvalget og veitrafikk-forurensningsutvalget holder nær kontakt, og at de to utvalgene legger opp sitt arbeid på en hensiktsmessig måte som gjør det mulig å samordne tiltak for å redusere støy og tiltak for å redusere andre former for forurensninger fra veitrafikk. Det kan senere vise seg ønskelig at bilforurensningsutvalget engasjerer seg sterkere med støyproblemene. Miljøverndepartementet kan da endre utvalgets mandat på dette punkt.

I sitt arbeid skal utvalget være særskilt oppmerksom på hvilken innvirkning de foreslåtte tiltakene vil ha på energiforbruket, og skal sørge for at tiltakene i så henseende blir samordnet med Regjeringens energiøkonomiseringspolitikk. Dersom utvalget kommer til at det er ønskelig å utrede bruken av avgifter som virkemiddel for å redusere forurensningene, forutsettes det at utvalget tar dette spørsmålet opp med departementet, slik at en kan finne fram til en hensiktsmessig arbeidsform.

Utvalget skal bistå Miljøverndepartementet i spørsmål vedrørende forurensning fra veitrafikk og skal fremlegge sine forslag for dette departement. Prioritering av utvalgets oppgaver skal skje i samråd med departementet.

Utvalget skal fremlegge en rapport med foreløpige vurderinger og et program for sin videre virksomhet innen 1. mars 1978.

#### 4. UTVALGETS SAMMENSETNING

I St.meld. nr. 44 (1975-76) er det fastslått at Miljøverndepartementet har til oppgave å trekke opp målsettinger, ta initiativ til tiltak og stå for nødvendig samordning når det gjelder veitrafikkforurensning. Den praktiske gjennomføringen av tiltak mot forurensning fra veitrafikk vil i mange tilfeller være en oppgave for samferdselsmyndighetene. Utvalget skal bistå Miljøverndepartementet og være et organ for samordning av de berørte myndigheters innsats for å redusere forurensningene fra veitrafikk. Formannen for utvalget bør derfor være knyttet til Miljøverndepartementet. Statens forurensningstilsyn bør stå for sekretariatsfunksjonen. I tillegg bør Samferdselsdepartementet, Statens forurensningstilsyn og Veidirektoratet være representert i utvalget. På grunn av de helsemessige virkningene av forurensning fra veitrafikk, bør også Sosialdepartementet være representert.

Foruten utvalgets vanlige medlemmer, bør utvalget bestå av oppnevnte sakkyndige innen områdene luftforurensning, kjøretøyteknikk og medisin/miljøtoksikologi. Utvalget vil etter dette få ialt 8 medlemmer. Det bør oppnevnes varamedlemmer.

Utvalget kan knytte til seg spesialister på andre felter for rådgivning av begrenset omfang.

I sitt arbeid vil utvalget komme inn på problemer som hører under f.eks. Landbruks-, Finans- eller Kommunaldepartementets ansvarsområde. Utvalget skal da i den utstrekning det er hensiktsmessig la representanter for disse institusjoner delta i utvalgets arbeid.

Spørsmålet om godtgjørelse til utvalgets medlemmer og sekretær vil bli tatt opp med Forbruker- og administrasjonsdepartementet. I den grad det er mulig, skal utvalgets utgifter til sakkyndig hjelp og utredning dekkes over departementenes budsjetter.

Utvalgets funksjonstid bør være tidsbegrenset, foreløpig til 2 år.

#### Miljøverndepartementet

#### t i l r å r:

Det oppnevnes et interdepartementalt samarbeidsutvalg, med funksjonstid foreløpig inntil 1. september 1979, for å vurdere tiltak mot forurensning fra veitrafikk, med følgende sammensetning:

- Byråsjef Ragnhild Krosshavn, Miljøverndepartementet, formann (varamedlem overingeniør Leiv Landro, Miljøverndepartementet)
- Underdirektør Anna Bale, Samferdelsdepartementet (varamedlem byråsjef Aksel Bruun, Samferdselsdepartementet)
- Lege Bjørn Bakke, Sosialdepartementet (varamedlem biokjemiker Tore Aune, Sosialdepartementet)
- Avdelingsdirektør John Hatling, Statens forurensningstilsyn (varamedlem avdelingsingeniør Sigrid Louise Bjørnstad, Statens forurensningstilsyn)
- Avdelingsingeniør J. A. Myhre, Vegdirektoratet (varamedlem avdelingsingeniør Hans A. Kvam, Vegdirektoratet)
- Forsker Steinar Larssen (fagområde luftforurensning)
- Avdelingsingeniør Ivar Fjeldberg (fagområde kjøretøyteknikk)
- Overlege Johannes A. B. Barstad (fagområde medisin/miljøtoksikologi).

Statministerens kontor

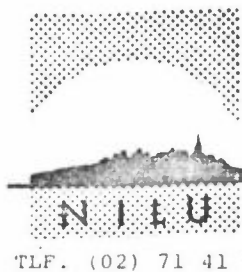
Edifalt utv

Kongelig resolusjon

av

19. august 1977.

Per Sverre



# NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING

(NORGES TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE FORSKNINGSRÅD)  
 POSTBOKS 130, 2001 LILLESTRØM  
 ELVEGT. 52.

TLF. (02) 71 41 70

|   |                        |                                    |
|---|------------------------|------------------------------------|
| RAPPORTTYPE<br>Oppdragsrapport  | RAPPORTNR.<br>OR 39/81 | ISBN--82-7247- 267-8               |
| DATO<br>AUGUST 1981   | ANSV.SIGN.<br>B.Ottar  | ANT.SIDER<br>67                    |
| TITTEL<br>Trafikkforurensninger. Utredning om igangværende aktivitet og forskningsbehov   |                        | PROSJEKTLEDER<br>S. Larssen        |
|   |                        | NILU PROSJEKT NR<br>20681          |
| FORFATTER(E)<br>Steinar Larssen   |                        | TILGJENGELIGHET **<br>A            |
|   |                        | OPPDRAAGSGIVERS REF.<br>1500.11781 |
| OPPDRAAGSGIVER<br>NTNF, komité for forurensningsspørsmål  |                        |                                    |
| 3 STIKKORD (å maks.20 anslag)<br>Forurensninger   |                        | Trafikk                            |
|   |                        | Førskningsbehov                    |
| REFERAT (maks. 300 anslag, 5-10 linjer)<br>Utredningen oppsummerer norsk forskningsaktivitet på området trafikkforurensninger, og søker å plassere de ulike aktiviteter inn i et system som dekker hele problematikken. Forskningsbehov framover skisseres.                         |                        |                                    |
| TITLE Automotive pollution in Norway. Current research activities and needs for further research  |                        |                                    |
| ABSTRACT (max. 300 characters, 5-10 lines)<br>Current research activities in Norway related to automotive pollution is summarized in this investigation, and the various activities are placed in a system covering the total problem complex. Furute research needs are discussed. |                        |                                    |

\*\*Kategorier: Åpen - kan bestilles fra NILU           A  
 Må bestilles gjennom oppdragsgiver B  
 Kan ikke utleveres   C