

NILU TR : 3/93
REFERANSE : O-92079
DATO : JUNI 1993
ISBN : 82-425-0482-2

**Grunnlagsdokumentasjon
for evaluering av
programmet for overvåking
av luftforurensninger fra
biltrafikk**

Steinar Larsen



NILU

**NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING
Norwegian Institute for Air Research
POSTBOKS 64 — N-2001 LILLESTRØM — NORWAY**

INNHOOLD

	Side
SAMMENDRAG	3
1 ORGANISERING OG STYRING	5
2 OVERSIKT	6
2.1 Bakgrunn og målsettinger	6
2.2 Kort beskrivelse av programmet	7
2.2.1 Stasjonsvalg	9
2.2.2 Måleperioder	13
2.2.3 Måleprogram	13
2.2.4 Målemetoder	15
2.2.5 Datatilgjengelighet (1980-1991)	17
2.2.6 Endringer underveis i programmet	21
2.2.7 Kvalitetskontroll	24
2.3 Økonomi- og personalressurser	24
2.4 Tilgrensende programmer	27
3 RESULTATER	29
3.1 Sammenfatning av rapporterte resultater	29
3.1.1 Utviklingen i forurensningsnivå på målestasjonene	29
3.1.2 Forurensningsnivået i forhold til grenseverdier for luftkvalitet	36
3.1.3 Utviklingen i utslippet fra gjennomsnittsbilen	39
3.2 Presentasjon/distribusjon av resultatene	42
3.2.1 Presentasjon	42
3.2.2 Distribusjon fra NILU	44
3.3 Nytten av resultatene og data fra programmet	45
4 FREMTIDIG OVERVÅKING	46
4.1 Forventet utvikling av forurensningsproblemet	46
4.1.1 Trafikkutviklingen	46
4.1.2 Reduksjon i eksosutslipp	49
4.1.3 Veistøv	50
4.1.4 Resulterende, sannsynlig utvikling	51
4.2 SFTs databehov fremover	55
4.3 Synspunkter på framtidig overvåking av luftforurensninger fra biltrafikk	57
4.3.1 Sann-tids overvåking	59
4.3.2 Skisse av et forslag til framtidig overvåking av luftforurensninger fra biltrafikk	59
4.3.3 Utvikling av et nytt overvåkingsprogram	63

5	RAPPORTER	63
5.1	Rapporter for programmet	63
5.2	Rapporter for tilknyttede programmer	64
5.3	Rapporter til evalueringskomitéen	65
	VEDLEGG 1: Prosjektforslag av 22.9.1978. Overvåking av forurensning fra biltrafikk i byområder ..	67
	VEDLEGG 2: Notat av 23.10.1979. Overvåking av bilforu- rensning i Oslo. Forslag til plassering av målestasjoner	75

SAMMENDRAG

I samarbeid med Statens forurensningstilsyn (SFT) har Norsk institutt for luftforskning (NILU) utarbeidet grunnlagsdokumentasjon for evaluering av programmet "Overvåking av luftforurensninger fra biltrafikk", som er en del av Statlig program for forurensningsovervåking. Resultatene av evalueringen skal gi grunnlag for å revidere overvåkingsprogrammet, sett i sammenheng med overvåkingsprogrammet for byer og tettsteder.

I rapporten er følgende temaer beskrevet og vurdert.

- Organisering og rutiner for styring av programmet.
- Bakgrunn og målsetting for programmet med beskrivelse av innholdet og endringer underveis, oversikt over økonomi- og personalressurser.
- Hovedresultater fra programmet, hvordan resultatene er presentert og distribuert og hvilken nytte en har hatt av resultatene.
- Forventet utvikling av forurensningsproblemet og SFTs databehov.
- Synspunkter på hvordan et framtidig overvåkingsprogram bør være.

Det er presentert en skisse til et framtidig overvåkingsprogram, med følgende hovedpunkter:

- overvåkingen av luftforurensninger fra biltrafikk begrenses til det veinære miljø, og koordineres med overvåkingen i byer og tettsteder som omhandler øvrige områder i byer/tettsteder, inkl. industriforurensning.
- Et begrenset antall målestasjoner, spredt på gater i byer i ulike landsdeler.

- "On-line" overvåking, med aktuelle data tilgjengelig på PC for SFT og andre.
- Database for utslipp.
- Beregninger av eksponeringssituasjonen langs veinettet, basert på utslipps- og spredningsberegninger.

GRUNNLAGSDOKUMENTASJON FOR EVALUERING AV PROGRAMMET FOR OVERVÅKING AV LUFTFORURENSNING FRA BILTRAFIKK

1 ORGANISERING OG STYRING

1.1 BESKRIVELSE OG ORGANISERING OG RUTINER FOR STYRING AV PROGRAMMET

Organisering

Overvåking av luftforurensninger fra biltrafikk i Oslo inngår som en del av Statlig program for forurensningsovervåking. Overvåkingen finansieres over statsbudsjettet. SFT er av Miljøverndepartementet tillagt ansvaret for gjennomføringen av programmet.

Etter oppdrag fra SFT har NILU fått ansvaret for den faglige og praktiske gjennomføringen av programmet. I tillegg utfører Senter for industriforskning analyser av svevestøvet med hensyn på mutagen aktivitet. Denne delen rapporteres direkte til NILU som tar med resultatene i årsrapporten.

Styring

Styringen av programmet har foregått gjennom jevnlig kontaktmøter mellom NILU og SFT, en til to ganger pr. år, ved siden av løpende telefonkontakt mellom NILUs og SFTs kontaktperson.

På møtene diskuteres bl.a. status for pågående undersøkelser og rapportering, spesielt med tanke på avvik fra programmet, behov for endringer og forslag til forbedringer av undersøkelsesopp-
legget.

De senere årene har det imidlertid vært endel utskriftning av saksbehandlere i SFT, og kontaktmøtene har ikke vært holdt så regelmessig som ønskelig.

NILU utarbeider hver høst forslag til arbeidsprogram for overvåkingen for påfølgende år. SFT tar deretter stilling til omfang av programmet ut fra SFTs databehov og eventuelle endringer av de økonomiske rammene.

2 OVERSIKT

2.1 BAKGRUNN OG MÅLSETTINGER

Målinger av luftforurensning fra biltrafikken som NILU utførte i perioden 1974-75, på oppdrag fra Miljøverndepartementet, viste høye konsentrasjonsnivåer som hyppig lå vesentlig høyere enn WHOs retningslinjer for luftkvalitet. Denne kunnskapen dannet en del av grunnlaget for opprettelsen av det interdepartementale Bilforurensningsutvalget i august 1977, som ble nedsatt for å vurdere tiltak mot forurensning fra veitrafikk. I sin sluttinnstilling "Luftforurensning fra vegtrafikk" fra mai 1983 (NOU 1983:40) gikk utvalget inn for avgasskrav ensbetydende med katalytisk avgassrensing av utslippet fra bensindrevne biler, men at en grundigere konsekvensanalyse av dette tiltaket skulle bli gjennomført først. Dette ville igjen betinge introduksjon av blyfri bensin. Slike tiltak ville for seg selv over tid medføre en betydelig reduksjon i forurensningsnivået ved gater og i byer generelt. Samtidig ventet man fortsatt økning i trafikkarbeidet.

Behovet for bedre kunnskap om forurensningsnivået ved veier og i byer, samt ønsket om å overvåke de endringer som gjennomførte tiltak ville medføre, førte til at utvalget anbefalte å sette i gang et overvåkingsprogram for luftforurensninger fra veitrafikk. Dette er beskrevet i utvalgets sluttinnstilling fra 1983,

men det var på utvalgets saksliste lenge før dette. Overvåkingsprogrammet ble utarbeidet og besluttet satt i gang fra vinteren 1979/80, med finansiering fra SFT.

Det opprinnelige prosjektforslaget ble utarbeidet i september 1978 (vedlegg 1). Målsettingen for programmet ble der formulert som følger:

- a) å overvåke luftkvaliteten,
 - b) å studere effekten av eventuelle utslippsbegrensende tiltak som går på utslippet fra det enkelte kjøretøy.
- I de rapporter NILU har utarbeidet fra måleprogrammet, er målsettingene reformulert noe:

- a) å overvåke nivået av luftforurensninger fra biltrafikk i et sterkt trafikkert bysentrum,
- b) å følge utviklingen i bilforurensningsutslippet over tid,
- c) å studere forurensningens avhengighet av trafikkparametre og meteorologiske forhold.

2.2 KORT BESKRIVELSE AV PROGRAMMET

På bakgrunn av prosjektforslaget fra september 1978 ble oppdraget beskrevet på følgende måte i kontrakten med SFT (SFT-kontrakt 90/79): "Overvåking av forurensning fra biltrafikk i byområder. Det skal opprettes to målestasjoner i Oslo-området, en i gatetverrsnitt og en for "bybakgrunn" (park eller tak i sentrum). Det måles CO, NO, NO_x, PAH, støv, SO₂, Pb på begge stasjoner. Videre måles meteorologi- og trafikkdata."

Dette omfanget, med to målestasjoner, var et minimumsprogram. Kostnadene ved slike målinger (kontinuerlig registrering av luftforurensninger, meteorologi og trafikk) er relativt høye. Det var ønskelig med flere stasjoner for å få bedre grunnlag

for å studere forurensningen som funksjon av bilklasse, vei-type, kjøreforhold, men kostnadene satte en grense ved to stasjoner i startfasen.

Oslo var et naturlig valg, både fordi trafikk tetthet og forurensning er høy, og fordi avstanden til NILU ikke er større enn at NILU kunne ha all overvåking og kontroll med måleutstyret.

I det følgende beskrives ulike aspekter ved måleprogrammet og utviklingen over tid.

Filosofien bak opprettelsen av "stasjons-par" er følgende:

- Bybakgrunn (referanse)-stasjonen skal representere det generelle forurensningsnivået i området der gatestasjonen plasseres.
- Gatestasjonen representerer summen av bidrag fra trafikken i gaten, og bidrag fra øvrige gater og kilder, representert ved referansestasjonen.
- Differansen i forurensningsnivå mellom gate- og referansestasjon representerer utslippet fra trafikken i gaten. Dette utslippets avhengighet av trafikkparametre, samt utvikling i tid, kan derved studeres.

I praksis vil forurensningsnivået på referansestasjonen bare være en tilnærming til bakgrunnsnivået ved gatestasjonen. Ved et godt valg av referansestasjon kan denne tilnærmelsen bli ganske god. Hvor god tilnærmelsen er, kan bare bestemmes dersom trafikken ved gatestasjonen kan stanses over lengre tid (flere dager).

2.2.1 Stasjonsvalg

Start i 1979

Ved valg av gatestasjon hadde en også i tankene at måleresultatene skulle kunne benyttes til testing av spredningsmodeller for gatetverrsnitt og for byatmosfære generelt.

Valg av målestasjoner ble basert på et prosjektnotat av 23.10.1979 (vedlegg 2). Kravene til plassering av målestasjoner er der formulert slik:

Gatestasjon

- a) Stasjonene må plasseres ved en gate der en ikke regner med vesentlige endringer i bygningstopografien i nærheten av stasjonen, og der en ikke regner med vesentlige endringer i trafikkstrømmen forbi stasjonen.
- b) Utslippsforholdene ved stasjonen må være veldefinert og karakteriseres hovedsakelig av trafikken i én gate, som kan måles.
- c) Forurensningsnivået ved stasjonen må være høyt nok til å kunne detektere trender av den størrelse en venter.
- d) Målestedet bør ikke være atypisk eller ekstremt når det gjelder gatetverrsnitt og trafikkforhold.

Område-stasjon

- a) Målinger bør representere middelkonsentrasjoner over et område i sentrumssonen.
- b) Stasjonen må plasseres slik at ingen enkeltkilder påvirker stedet i vesentlig grad.

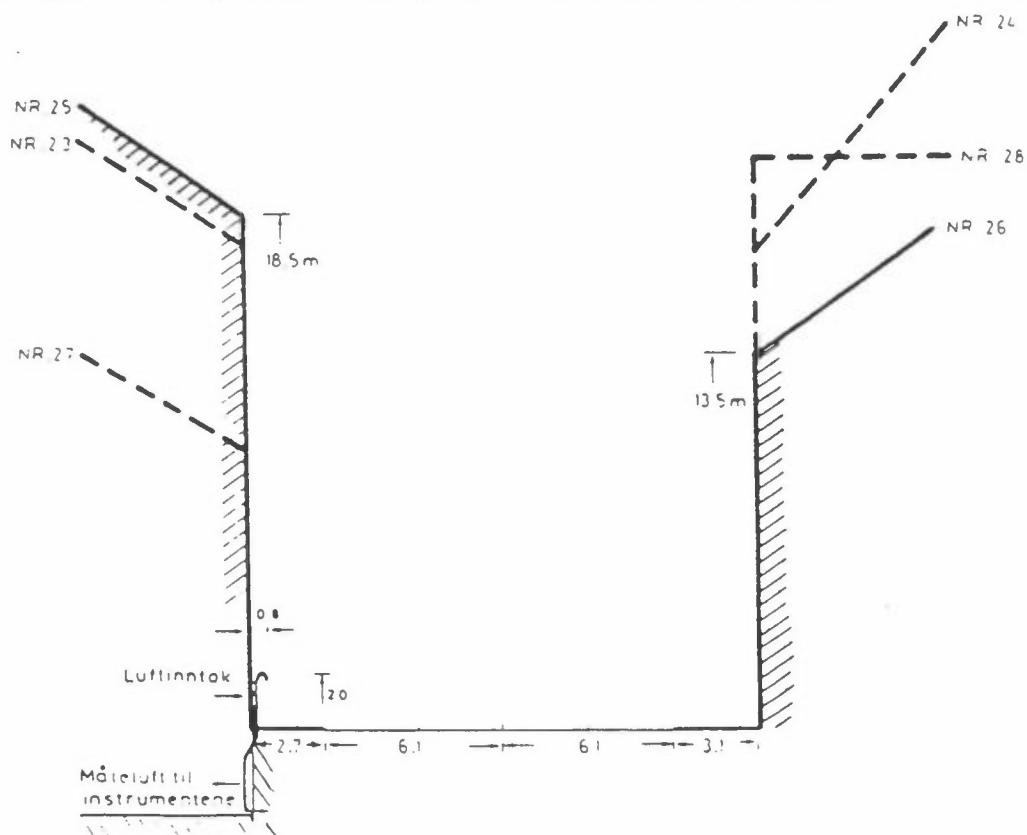
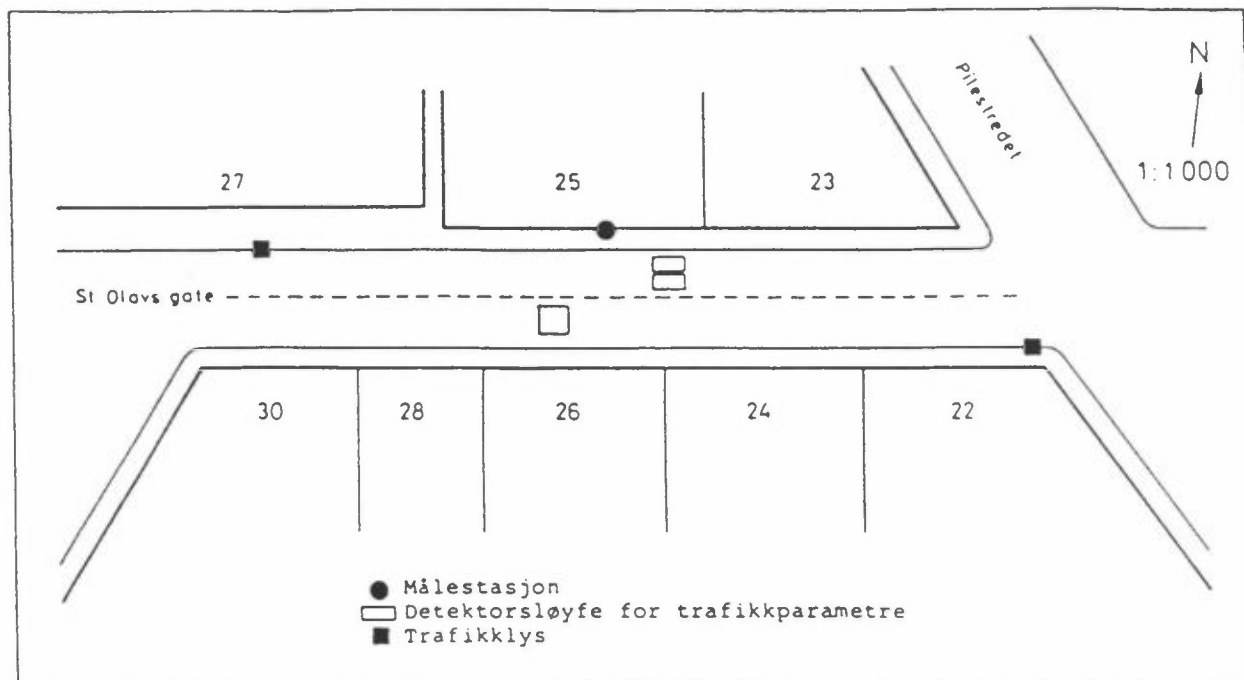
- c) I området nærmest stasjonen må det ikke skje vesentlige bygningsmessige eller utslippsmessige endringer i løpet av nærmeste år fram i tiden.
- d) Høyden av luftinntaket over bakken må vurderes ut fra vertikalfordelingen i forurensningsnivå og ut fra nærliggende kilders plassering.

Figur 1 og 2 viser de valgte målestasjoner i 1979:

- Gatestasjon: St. Olavs gate 25 ("Turnhallen").
- Referansestasjon: Nordahl Bruns gt. 18. Målestasjonen ble plassert på taket av en en-etasjes bygning inne i kvartalet mellom St. Olavs gate og Nordahl Bruns gate.

Målestasjonenes "representativitet" ble undersøkt vinteren 1980 ved 5 ytterligere målesteder for måling av døgnmiddelverdier av SO_2 , sot og bly (Larssen, 1982). Dette ble gjort på oppdrag for SFT.

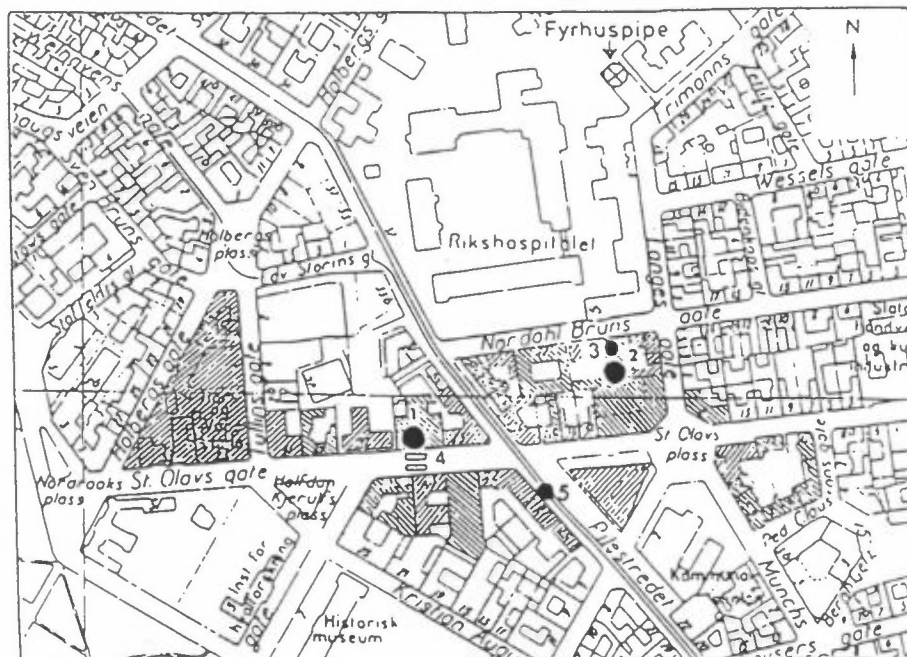
Det ble derved lagt stor vekt på å bestemme og å etterprøve plasseringen av målestasjonene.



Figur 1: Målestasjon, St. Olavs gt. 25 (Oslo turnforening).

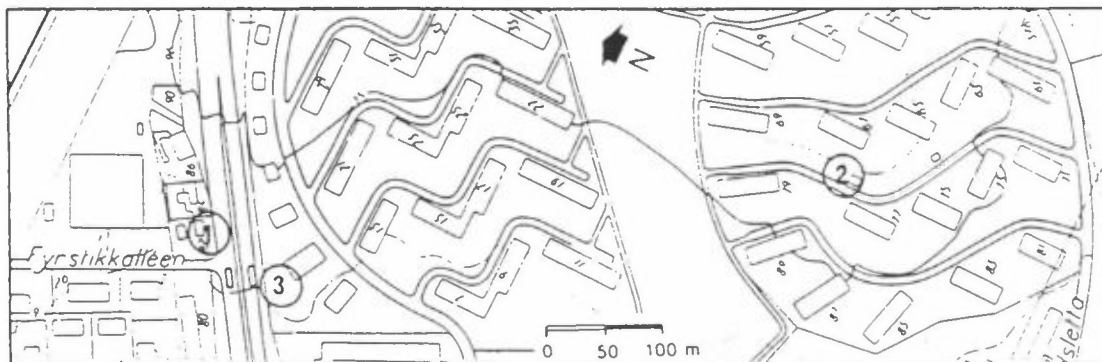
MÅLESTASJONER

ST. OLAVS GATE/PILESTREDET/REFERANSESTASJON SENTRUM



1. Gatestasjon, St. Olavsgate
2. Referansestasjon
3. Målestasjon for meteorologiske forhold
4. Trafikk-detektorer
5. Gatestasjon, Pilestredet

STRØMSVEIEN/ETTERSTADSLETTA



- | | |
|----------------------|--------------------------|
| 1 Strømsveien | 3 Trafikk-detektorer |
| 2 Etterstadsletta 77 | Vindstasjon: Valle Hovin |

Figur 2: Plassering av målestasjonene i Oslo.

2.2.2 Måleperioder

Helt fra starten var det restriksjoner på lengden av måleperiodene, av kostnadmessige grunner. I utgangspunktet ble det foreslått å måle både vinter og sommer, for å se på årstidsforskjellene. Vintermålingene har gått som følger (2 mnd pr. år bortsett fra i 1980/81):

1980 : januar-februar
 1980/81: desember-februar
 1982-89: januar-februar
 1990 : februar-mars (Ikke start før i februar, på grunn av at Pilestredet var stengt for trafikk i januar)
 1991-92: januar-februar.

Sommermålingene ble utført i årene 1980-84, med én måned (i august-september) hver sommer. De ble avsluttet for å redusere kostnadene.

2.2.3 Måleprogram

Parametervalg

I dette overvåkingsprogrammet utføres målinger av:

- luftforurensningskomponenter
- meteorologiske parametre
- trafikkparametre.

Dette er nødvendig, for å kunne ha mulighet for å forklare endringer og utvikling.

Tabell 1 gir en fullstendig oversikt over hva programmet omfatter, og endringer underveis.

Tabell 1: Måleprogram, parametervalg.

		St.Olavs gt/ Pilestredet ¹	Ref.st: N.Bruns gt.	Strømsveien fra 1989	Etterstad fra 1989
<u>Forurensning</u>					
CO	Kontinuerlig registrering	x	x		
NO _x , NO ₂	Kontinuerlig registrering	x	x	x	x
O ₃	Kontinuerlig registrering		x		
NO ₂	Døgnprøver, hvert døgn	x	x	x	x
Bly	Døgnprøver, hvert døgn i februar	x	x	x	x
Sot	Døgnprøver, hvert døgn	x	x	x	x
SO ₂	Døgnprøver, hvert døgn		x	x	x
Svevestøv (totalt og PM ₁₀)	Døgnprøver, hver torsdag	x	x	x	
PM ₁₀	Døgnprøver, hvert døgn i februar (fra 1985)	x	x	x	x
PAH	Døgnprøver, hver torsdag	x	x	x	
Benzen etc.	Døgnprøver, hver torsdag (1981-85)	x	x		
Mutagenitet	Døgnprøver, hver torsdag (fra 1985)	x	x	x	
<u>Meteorologiske forhold</u>					
			(30 m o.b.)		Valle Hovin (10 m o.b) fra 1989
Vindstyrke	Kontinuerlig registrering		x		x
Vindretning	Kontinuerlig registrering		x		x
Temperatur	Kontinuerlig registrering		x		
<u>Trafikk</u>					
Trafikkmengde	Kontinuerlig registrering	x		x	
Trafikkhastighet	Kontinuerlig registrering	x		x	
Bilenes lengdefordeling	Kontinuerlig registrering	x		x	

¹ Pilestredet fra 1990.

Følgende kommentarer knyttes til tabellen:

- Forurensningsmålingene omfatter alle de komponenter det er gitt grenseverdier for, og i tillegg organiske stoffer som kan medføre risiko for kreft og andre virkninger (benzen, PAH, mutagenitet).
- Trafikkmålingene er avanserte, i det de gir hver bils hastighet og lengde.

- Målingene av meteorologiske parametre omfatter vind og temperatur. Vindforholdene (retning og styrke) regnes å være de meteorologiske parametre som i størst grad bestemmer forurensningen i gatenivå.

For å kunne vurdere forurensningsnivået generelt i Oslo, må en også ta med den vertikale temperatursjiktningen. Dette regnes ikke å ha vesentlig betydning i dette programmet, fordi det generelle forurensningsnivået måles på referansestasjonene.

- Målingene utføres stort sett helkontinuerlig over hele måleperioden (enten med registrerende instrumenter som gir timeverdier, eller med integrerende prøvetakere, som gir døgnverdier. Unntak er:

- . totalt svevestøv (TSP), der prøve tas kun en dag pr. uke (torsdager).
 - . PAH og mutagenitet, som analyseres fra torsdagsprøvene av TSP: Fram til og med 1986 ble PAH analysert på hver prøve for seg. Senere analyseres kun en fellesprøve av disse, for å redusere kostnader. Mutagenitet analyseres også
 - . kun på fellesprøven.
 - . For benzen ble det også bare tatt torsdagsprøver.
- PM₁₀ og bly (døgnverdier) måles bare i en måned pr. år (februar).

2.2.4 Målemetoder

De anvendte målemetoder er gitt i tabell 2. Mutagenitet bestemmes ved SI, ved hjelp av Salmonella/mikrosomtesten (bakteriestammene TA98, TA98NR og TA98/1.8DNP₆).

For alle komponenter er det brukt måleutstyr og analysemetoder som er internasjonalt standardiserte metoder eller metoder som er ekvivalente med slike.

Tabell 2: Målemetoder.

Komponent	Målefrekvens	Metode	Instrument type
CO	Kontinuerlig reg.	Ikke-dispersiv absorpsjon av IR-lys	Før 1982: Maihak Unor Etter 1982: Monitor Lab
NO _x , NO ₂	Kontinuerlig reg.	Kjemiluminescens NO-0 ₃	Bendix 8201/Monitor Lab
O ₃	Kontinuerlig reg.	Kjemiluminescens O ₃ -eth.	Monitor Lab
NO ₂	24 h integrerte prøver	TGS/ANSA-metoden	NILU automatiske luftprøvetaker, 1.5 m ³ luft/døgn
SO ₂	24 h integrerte prøver	Abs. i H ₂ O ₂ -løsning Analyse: Thorin	NILU automatiske luftprøvetaker, 3.6 m ³ luft/døgn
Sot	24 h integrerte prøver	Filtrering (Whatman 40), reflektometrisk analyse	NILU automatiske luftprøvetaker, 3.6 m ³ luft/døgn
Bly	24 h integrerte prøver	Filtrering (Whatman 40), analyse: atomabsorpsjon (etter 1988: ICP MS)	NILU automatiske luftprøvetaker, 3.6 m ³ luft/døgn
Svevestøv: Fraksjonering i 3 partikkelstørrelser: < 10 µm 10-20 µm > 20 µm	24 h integrerte prøver	Filtrering (Gelman glassfiber) Gravimetrisk analyse (veing)	NILU PUR-prøvetaker m/impaktor-trinn. Ca. 500 m ³ /døgn
I tillegg, etter 1985: Fraksjonering i 2 partikkelstørrelser: < 2.5 µm 2.5 - 10 µm	24 h integrerte prøver	Filtrering (<2.5 µm: Teflon 2 µm 2.5 - 10 µm:Nuclepore 8µm, Gravimetrisk analyse	Sierra Virtual Impactor, type 245, 1 m ³ /time
PAH (gassformig og på partikler < 10 µm)	24 h integrerte prøver	Gass: Absorpsjon på propper av polyuretan (PUR) Partikler: Filtrering på renset glassfiberfilter Analyse: Gasskromatografi	NILU PUR-prøvetaker ca. 500 m ³ /døgn
Benzen og benzen- derivater	24 h integrerte prøver	Abs. på aktivt kull, GC-analyse	NILU Benzen-prøvetaker, ca. 1 l luft/min
Trafikk: Mengde, hastighet, antall biler > 6.5 m	Kontinuerlig telling integrering til 1/2 h-verdier	Magnet-detektorer i veibanen, datalogger	Golden River, Marksman
Meteorologiske parametere: Vind, temperatur (N. Bruns gt.)	Registrert hvert 5. minutt		NILU værstasjon (AWS)
Valle Hovin	Registrert hvert 5. minutt		Mekanisk vindskriver (type Woelfle)

For NO₂ er det brukt to ulike målemetoder (se tabell 2):

- kjemiluminescens-metoden, for kontinuerlig registrering
- TGS/ANSA-metoden, for døgnmiddelverdier.

Det er kjent at disse metodene gir noe forskjellig resultat. Sist er dette dokumentert i sammenligningseksperimentet som ble kjørt innenfor EMEP-prosjektet, i Taunus i 1991. Sammenligninger ved NILU viser at TGS-metoden oftest ligger høyere enn kjemiluminescens, typisk 20%. I dette programmet har vi til nå valgt å legge hovedvekten på TGS-metoden. Årsaken er at NO₂-målingene ved kjemiluminescens-metoden ga noe usikre resultater før 1988, fordi det ble brukt 1-kanals instrumenter som var vanlig den gangen, (som måler NO og NO_x intermittent), og fordi vi før denne tid ikke benyttet digital logging. Nå er de kontinuerlige NO₂-målingene vesentlig bedre, med 2-kanals instrumenter og digital logging, og en kan i fortsettelsen velge å legge hovedvekten på denne metoden. De kontinuerlige NO₂-målingene er hele tiden benyttet til å angi overskridelser av timegrenseverdier.

2.2.5 Datatilgjengelighet (1980-1991)

På grunn av tekniske (instrumentfeil) og andre årsaker mangler det data fra perioder i løpet av måleperiodene. Tabellene 3-6 gir en oversikt over manglende data, for hver komponent/parameter og stasjon. Når en ser bort fra trafikk, mangler data stort sett i kortere perioder (1-7 dager), med følgende unntak:

Tabell 3: Datatilgjengelighet, gatestasjon, sentrum.
Dager der målinger mangler.

ST. OLAVS GT.

	CO	NO _x	NO ₂	SO ₂ ¹ /sot/bly ²	Svevestøv, 3-trinns og PAH	Svevestøv, 2-trinns	Trafikk
VINTER							
<u>St. Olavs gt.</u>							
1980	2-3.1 29-30.1	m	m	1 - 2.1	3.1,17.1 31.1,14.2	m	{ 19.1.-1.2 16-30.1 1-27.1
1981		27.2	m	13.2,27.2		m	
1982			1-6.1			m	
1983	m		m	31.1-1.2 m(SO ₂)		m	
1984			m			m	
1985	1-2.1 28.1	1-28.1	1.2	1 - 2.1		1-22.1	1.-2.1
1986	1-2.1	1.1				1-20.1 6.2,21.2	1-20.1 7-12.2
1987		1-8.1 26-29.1			8.1,22.1	m	
1988			11-16.2	11-16.2		1.1-5.2, 16.2	
1989	9-16.1			6-11.1, 18.2 (sot)	16.2		4-5.1;11- 12.1;25- 26.1;20- 21.2
<u>Pilestredet</u>							
1990			10.2-16.2 30.3-31.3	30.3-31.3 (sot) 19.2 (bly)			m
SOMMER							
1980	6.9	29.8 - 19.9		20.8,19.9			
1981				3-5.8			
1982							
1983							
1984				7-13.8			

m = Målinger ikke utført.

1: SO₂-målinger ikke utført i Pilestredet.

2: Bly og svevestøv (2 trinns) utføres bare i februar (unntatt 1989, da bly ble målt i januar).

Tabell 4: Datatilgjengelighet, referansestasjon, sentrum.
Dager der målinger mangler.

NORDAHL BRUNS GATE

	CO	NO _x	NO ₂	SO ₂ ¹ /sot/bly ²	Svevestøv, 3-trinns og PAH	Svevestøv, 2-trinns	Vind/ temp.
VINTER							
1980	1-9.1	1-9.1		1-8.1,13.1 21-23.1 15-20.2	3.1,17.1 31.1,14.2	m	
1981	25-28.2	27-28.2		28.2		m	28.2
1982	16-18.1 1.2,4.2		1-6.1			m	1-6.1
1983					m (SO ₂)	m	
1984						m	1-2.1
1985	1-2.1,28.1	1-28.2	1-2.1	1-2.1			21-22.2
1986	1-2.1	1-2.1				6.2,21.2	1-7.1
1987	25-26.1, 28-29.1	m			8.1 22.1(PAH)	m m	
1988		16-18.1		18.1 (SO ₂)			
1989					16.2 (PAH)	3.2	
1990	24.3-27.3	24.3-27.3	30.3-31.3	24.3-27.3 30.3-31.3 (SO ₂ og sot)			23.3-26.3 27.3
SOMMER							
1980		27-28.8		20.8,19.9			
1981	2-20.8						
1982							
1983	9-12.9						
1984							

m = målinger ikke utført.

Tabell 5: Datatilgjengelighet, Strømsveien.
Dager der målinger mangler.

STRØMSVEIEN

	CO	NO _x	NO ₂	SO ₂ ¹ /sot/bly ²	Svevestøv, 3-trinns og PAH	Svevestøv, 2-trinns	Trafikk
VINTER							
1989	m			1-4.1		1-3.1 19.2, 28.2	m
1990	m		30.3-31.3	28.2 (bly) 30.3-31.3 (sot og SO ₂)		9.2, 17.2, 20.2	m

m = målinger ikke utført.

Tabell 6: Datatilgjengelighet, ref. Strømsveien.
Dager der målinger mangler.

ETTERSTAD (Vind og temperatur: Hovin skole)

	CO	NO _x	NO ₂	SO ₂ ¹ /sot/bly ²	Svevestøv, 3-trinns og PAH	Svevestøv, 2-trinns	Vind/ temp.
VINTER 1989	m	1-24.1 8-13.2	1-4.1	1-4.1 1.2 (bly)	m	1.1-1.2	1-10.1
1990	m	1.2	30.3-31.3	22.2, 28.2 (bly) 22.2, 28.2, 30.3-31.3 (SO ₂ og sot)	m		1.2-11.2 1.3-11.3

m = målinger ikke utført.

- CO-målinger ble ikke utført i St. Olavs gate vinteren 1983, på grunn av utstyrssvikt. Nytt utstyr ble da innkjøpt.
- PM10-målinger, St. Olavs gate, vinter 1983: Få målinger på grunn av utstyrssvikt.
- PM10-målinger, Nordahl Bruns gate, vinter 1987: Ikke utført. I denne perioden gikk "Metodeundersøkelsen" i Oslo. Utstyret ble da, med NILUs og SFTs akseptans, plassert andre steder i Oslo sentrum, bl.a. på Konstraskjæret-stasjonen.

Når det gjelder trafikkmålingene, er datatilgjengeligheten dårligere. Dette skyldes teknisk utstyrssvikt i stor grad. Data mangler for følgende perioder:

St. Olavs gate: 1981: 16.-31. januar
1982: hele januar
1986: 1.-20. januar

Pilestredet : 1990: ingen målinger. De tellesløyfer som Vegvesenet hadde lagt ned i Hammersborgtunnelen fungerte ikke.

Strømsveien : 1989 og 1990: Ingen målinger. Kombinasjon av svikt i tellesløyfer og måleutstyr.

2.2.6 Endringer underveis i programmet

Endringer og årsaker beskrives nedenfor.

Målestasjoner

- Flytting fra St. Olavs gate til Pilestredet.

St. Olavs gate-stasjonen ble flyttet til Pilestredet i 1990, fordi Turnhallen, der stasjonen var innredet i kjelleren, brant 15. februar 1988.

I 1988 var det fortsatt mulig å benytte stasjonen. I 1989 måtte stasjonen nedlegges, og målingene ble da utført på andre siden av gaten. I 1990 ble så den nye stasjonen i Pilestredet opprettet.

Dette førte naturligvis til brudd i måleserien fra 1989 til 1990, noe som klart framgår av resultatene. Bruddet ble spesielt stort, fordi biltrafikken i Pilestredet var svært liten i 1990, bare ca. 3-4 000 biler/døgn. Hammersborgtunnelen ble åpnet i januar 1990 (målingene utført i februar-mars), men Henrik Ibsen-ringen var ikke ferdig, slik at bare en liten del av påregnet trafikk ennå gikk i Pilestredet. I 1991 var trafikkmengden i Pilestredet nesten på forventet nivå, og fra 1992 vil den være i en stabil utviklingsfase. Bygging av en evt. Slottsparktunnel vil bli neste trinn som kan påvirke trafikken i Pilestredet vesentlig.

- Oppretting av stasjonsparet Strømsveien 82/Etterstadsletta.

Trafikksammensetningen i St. Olavs gate var på 1980-tallet ca. 98% personbiler og bare ca. 2% tunge dieserbiler. Stasjonsparet St. Olavs gate/Nordahl Bruns gate (referanse) representerer derved i meget stor grad forurensningen fra personbiler (~95% bensindrevne) og utviklingen i denne. Etter hvert som diskusjonen om skjerpede krav til tunge dieseldrevne biler ble ført videre, økte behovet for et stasjonspar for oppfølging av utslippet fra slike biler.

Et slikt stasjonspar ble inkludert i programmet fra og med 1989, med følgende stasjonsplasseringer (se figur 2 og 3):

- . Gatestasjon: Strømsveien 82 (ved Helsefyrt) (kalt "dieselstasjon")
- . Referansestasjon: Etterstadsletta. Parkmessig område med lite trafikk innenfor 100 m fra stasjonen, og avstand ca. 400 m fra E6 med ca. 40.000 biler/døgn.

Ved målestedet Strømsveien 82 går E6 i stigning, ca. 4%. Dette målestedet representerer derved en noe spesiell utslippssituasjon. En helhetsvurdering av alternative målesteder ut fra tilgjengelighet, framtidige endringer i trafikkforhold og vinkel mellom hovedvindretning og vei, førte likevel til at Strømsveien ved Helsefyrt ble valgt. Her er tungtrafikkandelen høy (ca. 15% på døgnbasis), og det er derved god mulighet for å separere utslippet fra disse fra utslippet fra personbilene.

Målinger ved disse stasjonene ble satt i gang i 1989. Da var Vålerenga-tunnelen vel ferdig og åpnet, og trafikkforholdene ved målestasjonen var stabile.

Parametervalg

- PM10 kom med fra 1985
Mutagenitet kom med fra 1985

Dette var en naturlig utvidelse ønsket av SFT, for å dekke parametre av mulig helsemessig betydning. Mutagenitetsanalysen foretas av SI, på filterekstrakt levert fra NILU.
- Benzenmålingene ble avsluttet i 1985

Da hadde man en oversikt over nivå og variasjoner. Analysemetoden som til da var brukt var ikke operativ på NILU lenger. Målingene ble så avsluttet også av kostnadmessige grunner.

Tilleggsmålninger

Målinger med DOAS-instrument (NO_2 og O_3) er utført i Oslo sentrum, nær referansestasjon sentrum, vintrene 1989, - 90 og -92. Resultatene er rimelig godt korrelert med resultatene fra målingene på referansestasjonen (NILU-rapport OR 29/91). I perioder er det også utført kontinuerlige PM_{10} -målinger med TEOM-metoden på referansestasjon sentrum, med resultater godt korrelert med de fra "Sierra Virtual Impactor".

Måleperiode

- Vinterperioden redusert fra 3 mnd til 2 mnd i 1982

Kostnadmessige årsaker. NILU aksepterte dette, selv om representativiteten av målingene da ble dårligere.
- Sommermålingene stoppet i 1984

Kostnadmessige årsaker. NILU var enig i dette, idet forskjellen mellom vinter- og sommer-forurensning da var godt etablert, for komponentene CO , NO_x , SO_2 , sot, bly, PAH, og forurensningsnivået om sommeren var lavt. NO_2 var da ennå ikke med i måleprogrammet.

2.2.7 Kvalitetskontroll

Målingene og analysene utføres etter de rutiner som benyttes ved alle NILUs måleprosjekter.

Målestasjonene ble inspisert hver uke av NILU-personell, og nødvendig kalibrering og prøveskift utført. Unntatt fra dette er trafikk tellerne og vindmålerne, som ikke krever så hyppig ettersyn og innhøsting av data.

Enkeltdata gjennomgås grundig av prosjektmedarbeider og prosjektleder. Samtidige målinger av ulike komponenter og på ulike stasjoner sammenholdes, for å få et så godt grunnlag som mulig for å godkjenne data.

2.3 ØKONOMI- OG PERSONALRESSURSER

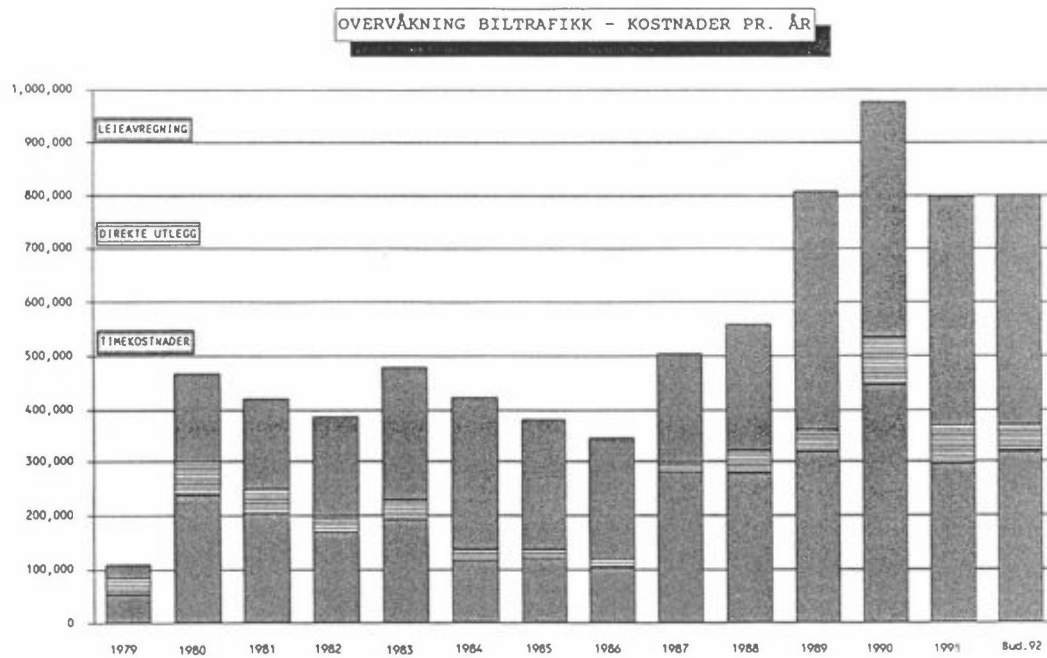
En oversikt over økonomiske og personalmessige ressurser på NILU er vist i tabell 7 og i figur 3 og 4. Figur 3 viser totale kostnader fordelt på timekostnader (arbeidskostnader), leieavretning og direkte kostnader. Leieavregning dekker instrumentleie og analysekostnader, mens direkte kostnader er direkte utgifter fra NILU til f.eks. reiser, kost, kjøregodtgjørelse, porto, forsendelser, filterkostnader, samt strøm, grunnleie og stasjonsholderlønn på noen få stasjoner.

Figur 3 viser en grafisk fremstilling av kostnadene fordelt på de nevnte hovedgruppene, mens figur 4 viser en grafisk fremstilling av timeforbruket på prosjektet fra år til år.

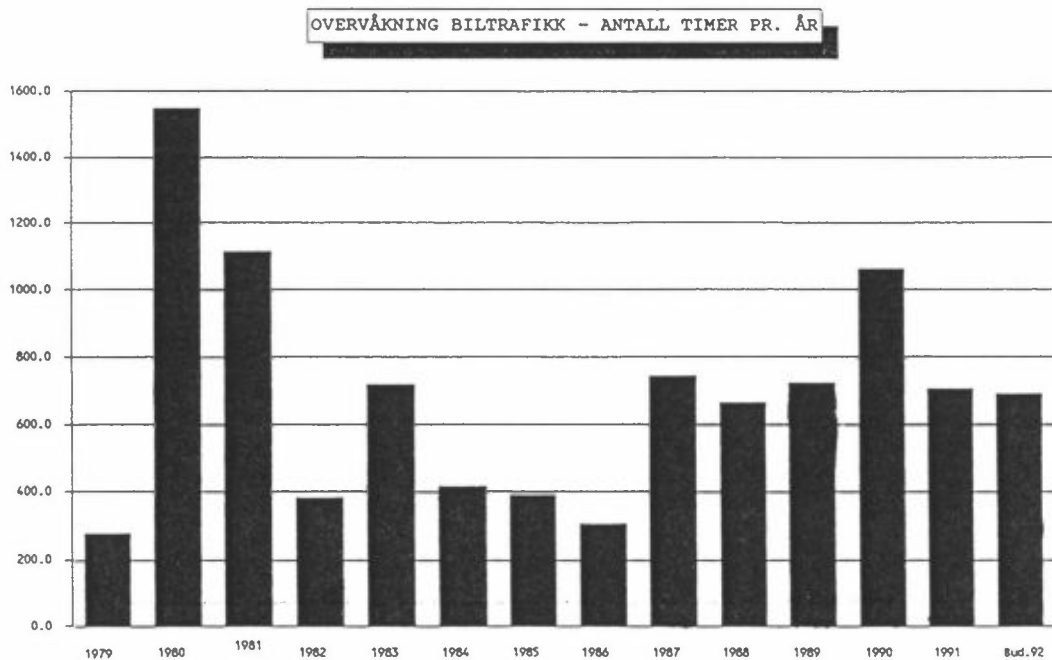
Årlig bevilgning har økt fra ca. kr 293 000,- i 1980 (første året med full drift) til kr 836 000,- i 1990 og kr 736 000,- i 1991. Økningen fra 1988 til 1989 skyldes opprettelsen av stasjonsparet ved Strømsveien. For 1992 er budsjettet kr 798 000,-. I tillegg til dette kommer kostnadene til mutagenitetsanalysene ved SI.

Tabell 7: Oversikt over personal- og økonomiressurser, 1979-92.

		OVERVÅKNING BILTRAFIKK														
		Institutt data versjon 1						Institutt data ver. 2								
		1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	Bud. 92	SUM
Personalressurser		278.5	1547.5	1114.0	383.0	719.4	415.8	388.8	306.2	743.8	665.2	722.4	1062.5	705.0	691.0	9743.0
Tidsmengde:																
Kibsgaard, A	1												31.5	2.0		33.5
Lørssen, St.	1												109.0	48.0	126.0	283.0
Herstein, L	1														65.0	65.0
Torp, C	1													3.0		3.0
Tønnesen, D	1												2.5			2.5
Aarnes, M	2												5.0	26.0	31.0	31.0
Arnesen, K	2												9.5	12.5	22.0	22.0
Gustavsen, G	2												361.5	212.5	574.0	574.0
Heggen, R	2												27.0		27.0	27.0
Ladegård, M	2												102.5	43.5	146.0	146.0
Mikalsen, A	2												2.0		2.0	2.0
Røstad, A	2												112.5	2.0	210.0	322.5
Willoch, H	2												74.5	45.0	40.0	159.5
Bjørklid, F	3												39.0			39.0
Frogner, B	3															0.0
Gram, K	3													0.5		0.5
Hansen, Tore	3												90.0	13.0	110.0	213.0
Hårsem, K	3												23.5	41.5		41.5
Hoem, K	3												4.0	58.0		23.5
Kvien, A	3												62.5			62.5
Horderud, T	3												16.5			16.5
Remstad, R.K.	3												95.5	17.5	110.0	223.0
Sivertsen, K	3												47.5	28.5	30.0	106.0
Skrolsvik, S	3															0.0
Vasseng, J.H.	3															0.0
Arstmetall, kalkulert		278.5	1547.5	1114.0	383.0	719.4	415.8	388.8	306.2	743.8	665.2	722.4	1062.5	705.0	691.0	9743.0
SUM		278.5	1547.5	1114.0	383.0	719.4	415.8	388.8	306.2	743.8	665.2	722.4	1062.5	705.0	691.0	9743.0
Økonomiressurser																
Timekostnader		53,670	236,905	202,350	167,822	191,478	116,799	118,750	103,125	280,770	276,820	317,663	446,674	295,048	318,056	3,125,930
Direkte utgifter		30,465	62,552	46,132	30,269	36,759	20,844	18,682	15,198	16,994	44,428	43,392	88,495	74,192	53,000	581,402
Leieavregning		25,315	168,857	172,343	189,312	251,095	286,685	244,384	227,965	207,332	239,075	448,088	442,513	430,281	430,410	3,763,655
SUM KOSTNADER		109,450	468,314	420,825	387,403	479,332	424,328	381,816	346,288	505,096	560,323	809,143	977,682	799,521	801,466	7,470,987
Finansiering/fakturert																
SFT		100,000	292,801	230,000	350,000	385,000	410,000	370,000	350,000	385,000	474,540	800,460	836,000	736,000	798,600	6,518,401
SUM FAKTURERT		100,000	292,801	230,000	350,000	385,000	410,000	370,000	350,000	385,000	474,540	800,460	836,000	736,000	798,600	6,518,401



Figur 3: Grafisk framstilling av årlige kostnader.



Figur 4: Grafisk framstilling av årlig timebelastning.

I 1991 var fordelingen av NILUs kostnader som følger:

Arbeidskostnader	:	36,9%
Leieavregning (instrumentleie, kjemiske analyser, EDB-kostnader)	:	53,8%
Direkte utgifter	:	9,3%

Totalt har SFT bevilget ca. 6,7 mill kr til programmet i perioden 1979-91, og det er bokført vel 9 000 timer ved NILU.

I gjennomsnitt for 1990 og 1991 er arbeidstimene fordelt som følger på ulike personkategorier.

Forskere (prosjektleder)	:	81 timer	9,2%
Prosjektmedarbeidere	:	370 "	41,8%
Ingeniører (laboratorier)	:	147 "	16,7%
Assistenten	:	286 "	32,3%

2.4 TILGRESENDE PROGRAMMER

Aktiviteter utført av NILU

For Vegdirektoratet og Statens Vegvesen i Oslo, Hordaland og Sør-Trøndelag har NILU utført, og utfører prosjekter som er eller ligger nær opptil begrepet "overvåking av luftforurensning fra veitrafikk"

Målinger

- Vinteren 1991/92 ble det utført målinger av veistøvforurensning langs tilsammen 7 veistrekninger i Oslo, Bergen og Trondheim for å begynne kartlegging av veistøvproblemet og gi data for videreutvikling av beregningsmetoder. Disse målingene vil muligens fortsette.

- Vinteren 1992/93 vil NILU for Statens Vegvesen i Oslo starte rutinemessige målinger av veitrafikkforurensninger langs 4 veistrekninger i Oslo. Målingene vil omfatte NO₂, sot og partikler, og gå over 6 vintermåneder.

Beregninger

NILUs arbeid med Nordisk beregningsmetode for bilavgasser (NBB) 1980-84 ble ført videre ved utvikling av beregningsverktøyet VLUFT (1989-91, finansiert av Vegdirektoratet og NILU). Med dette verktøyet har NILU kartlagt veitrafikkforurensningen beregningsmessig for følgende veinett:

- Veinettet i byene/områdene Oslo, Akershus (nedre Romerike, Asker, Bærum, Follo), Drammen, Bergen, Lillehammer, Tromsø, Tønsberg, Skien/Porsgrunn, Trondheim. Med unntak av Lillehammer og Trondheim ble dette utført som en del av TP10-arbeidet. Andre oppdragsgivere utførte beregninger for Sarpsborg, Fredrikstad, Kristiansand, Stavanger, med samme beregningsverktøy.
- Riks- og fylkesveinettet i Norge, som en del av miljøkonsekvensanalysen i NVVP 1994-97.

Aktiviteter utført av andre institusjoner enn NILU

Vi kjenner ikke til tilgrensende aktiviteter i Norge utført av andre enn NILU.

3 RESULTATER

3.1 SAMMENFATNING AV RAPPORTERTE RESULTATER

I rapportene fra overvåkingsprogrammet er det lagt vekt på å framstille resultatene slik at utviklingen over hele programperioden går fram, og slik at spørsmålene som følger av hensikten med overvåkingssystemet blir besvart:

- Hvordan er forurensningsnivået år for år sett i forhold til grenseverdier for luftkvalitet?
- Hvordan er utviklingen i forurensningsnivået, og hva er årsaken til variasjonene?
- Hvordan er utviklingen i utslippet fra bilparken?

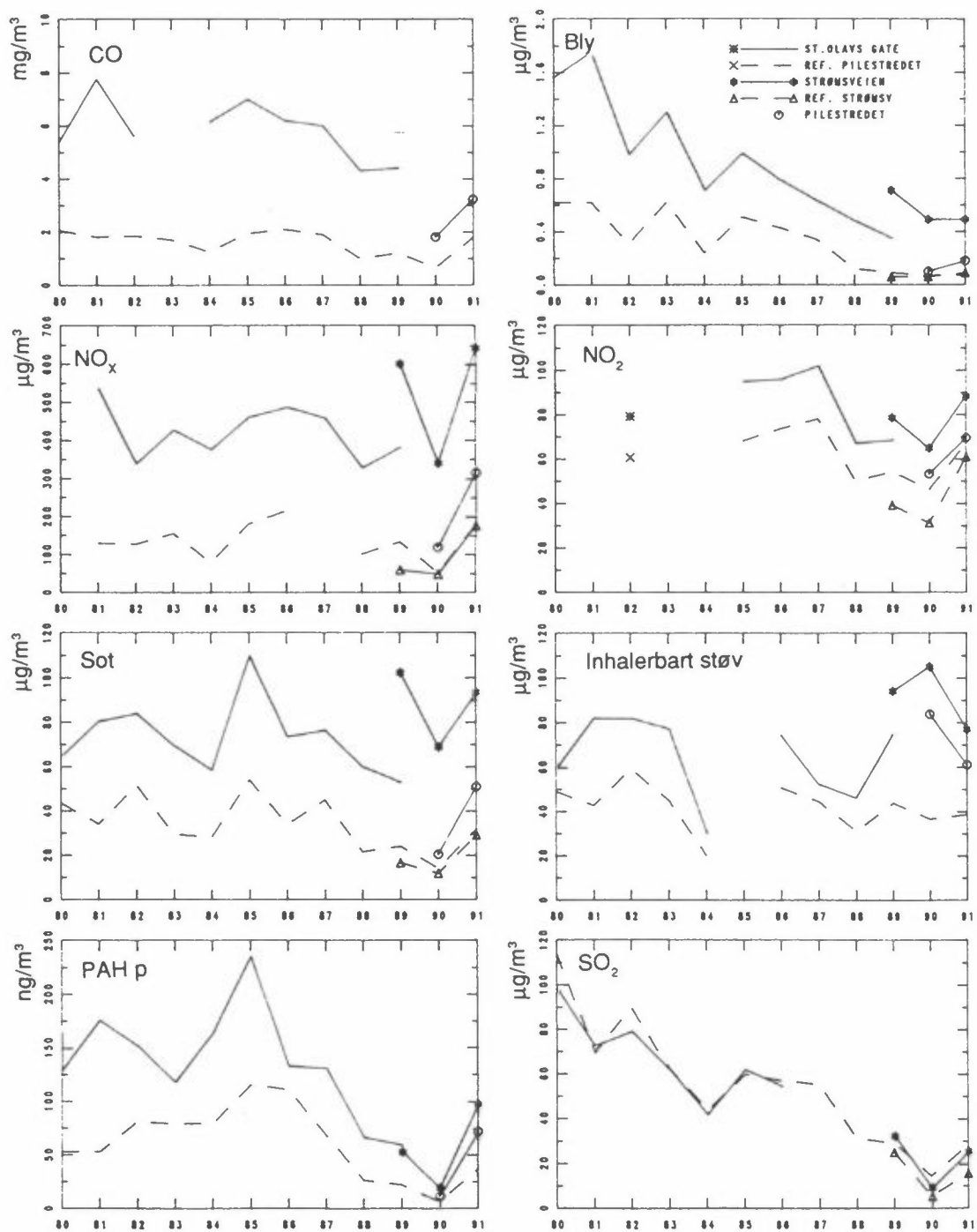
Nedenfor sammenfattes svarene på disse spørsmålene, slik de går fram av resultatene. Sammenfatningene er i stor grad hentet fra sammendragene i de seneste årsrapportene fra programmet.

3.1.1 Utviklingen i forurensningsnivå på målestasjonene

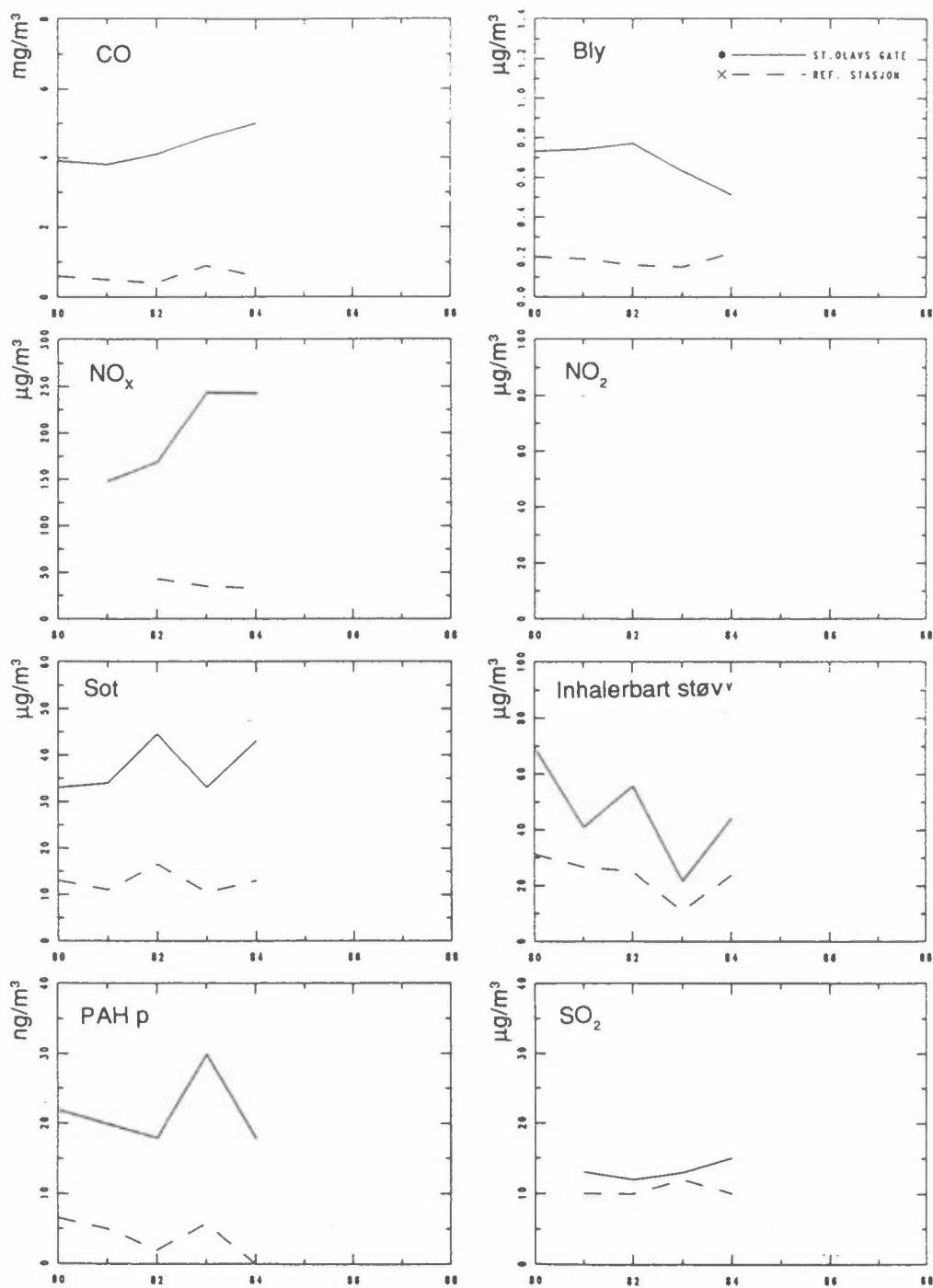
Forurensningsnivået er i dette programmet karakterisert først og fremst ved:

- Middelveidien av konsentrasjonene av hver enkelt komponent, regnet for hele måleperioden hvert år.
- Antall overskridelser av grenseverdier.

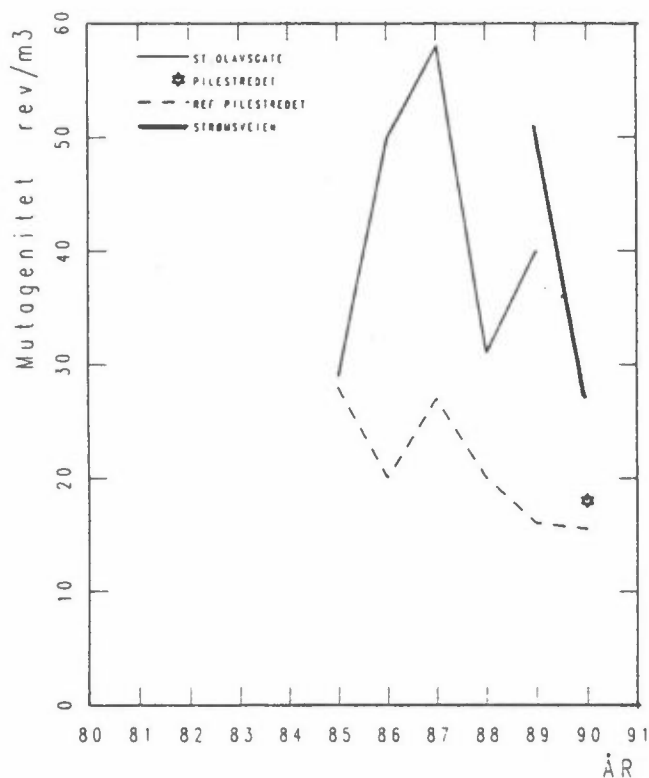
Figur 5 viser for hvert år middelveidien om vinteren av den enkelte komponent på hver stasjon, fra 1980 til 1991. Figur 6 viser det samme for sommermålingene 1980-84. Mutagenitetsresultatene er vist for seg i figur 7.



Figur 5: Sammendrag av resultater.
Middelverdier for hver komponent og stasjon, vinter-
perioder 1980-91.



Figur 6: Sammendrag av resultater, sommermålinger.



Figur 7: Mutagenitet i partikkelekstrakter.
Resultater for perioden 1985-90.

Den desidert lengste ubrutte måleserien er 10-årsperioden (1980-89) for stasjonsparet St. Olavs gate/Nordahl Bruns gate (referansestasjon). Følgende hovedtrekk i forurensningsnivå og utvikling trer fram fra resultatene fra disse stasjonene:

- Utslippene i gater gir stort sett vesentlig høyere forurensningsnivå på gatestasjonene enn på referansestasjonene.

Forskjellen er størst for CO og NO_x, hvilket innebærer at biltrafikken er den dominerende kilden.

For sot, inhalerbart støv og PAH bidrar andre kilder enn biltrafikken også vesentlig.

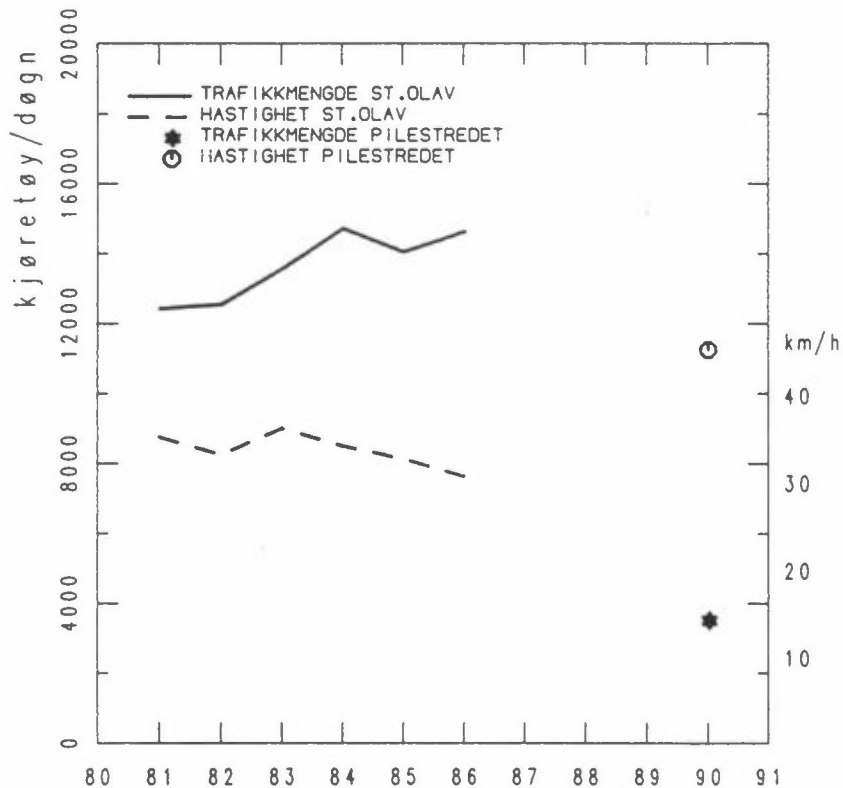
Forskjellen er minst for SO₂, hvilket innebærer at andre kilder enn biltrafikken dominerer SO₂-utslippet.

Forskjellen er liten også for NO_2 . Her bidrar O_3 -konsentrasjonen i omgivelsesluften til en høy bakgrunnsverdi for NO_2 , ved at O_3 reagerer med NO , som det alltid er nok av, og gir NO_2 .

- Vinterforurensningen er for alle stoffer vesentlig høyere enn sommerforurensningen. Forskjellen er en faktor 1,5-2 for alle stoffer unntatt SO_2 og PAH. For SO_2 er det en faktor 5-10 mellom vinter og sommer. Årsakene ligger dels i utslippsforskjeller og dels i forskjeller i vindstyrke og spredningsforhold.
- Forurensningsnivået av bly og SO_2 er kraftig redusert gjennom perioden, i takt med redusert blyinnhold i bensin, og redusert oljeforbruk og svovelinnhold i olje.

For øvrig kan detaljer i utviklingen i det enkelte stoff i stor grad forklares ut fra:

- Økning i biltrafikken i St. Olavs gate gjennom perioden (se figur 8).
- Forskjeller fra år til år i vindstyrke og temperatur. F.eks. var vinterperioden i 1985 svært kald (se figur 9), med svært høyt sot- og PAH-nivå, som sannsynligvis i stor grad skyldes både virkningen av kaldstart på eksosutslippet, og økt fyringsutslipp, sannsynligvis spesielt fra vedfyring.
- Svært milde vinterperioder i 1988-90 ga lavt forurensningsnivå på begge stasjonene, på grunn av reduserte utslipp og bedre spredningsforhold. Vinterperioden i 1991 var relativt normal med økt forurensningsnivå som resultat.
- Partikkelforurensningen varierer mye fra år til år, avhengig av veistøvforurensningen, som er vesentlig større ved tørre enn ved fuktige veiforhold.

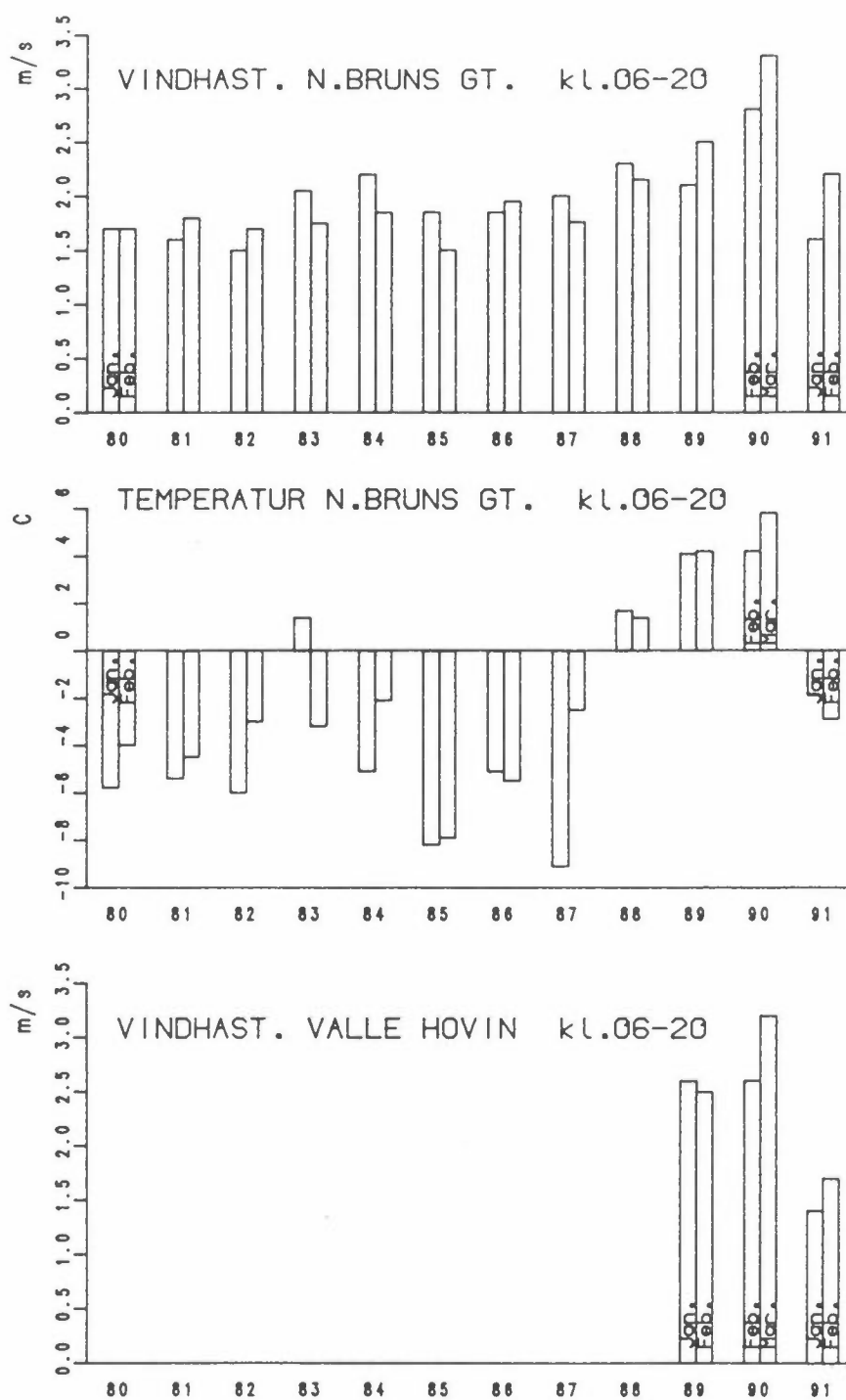


Figur 8: Trafikkmengde og kjørehastighet (gjennomsnittsdøgn), ved St. Olavs gate 25 (vinterperiodene 1980-89) og Pilestredet (februar-mars 1990).

På Strømsveien/Etterstad og i Pilestredet er måleseriene ennå for korte til å gi spesielle vurderinger av utviklingen.

Imidlertid er det klart at forurensningsnivået i Pilestredet i 1990 var unormalt lavt, fordi trafikken da var liten. De relativt store forskjeller fra år til år hittil i Strømsveien lar seg heller ikke umiddelbart forklare.

PM₁₀-målinger er utført i årene 1985-86 og 1988-91, og da bare i februar måned, for å holde kostnader nede. Dette er ennå en for kort måleperiode til å kunne etablere trender, spesielt når måleserien bare dekker 6 år, og når veistøvforurensningen kan variere mye avhengig av nedbørforhold. Det målingene viser er



Figur 9: Gjennomsnittlig vindstyrke og temperatur i Oslo i vinterperioden 1980-91.

imidlertid relativt hyppige overskridelser av WHOs retningslinjer for PM_{10} , $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som døgnmiddelverdi. Denne kan overskrides på 50% av dagene på gatestasjonene, men relativt sjelden på referansestasjonene.

3.1.2 Forurensningsnivået i forhold til grenseverdier for luftkvalitet

Overskridelser av SFTs nåværende forslag (før 1992) til grenseverdier for CO, NO_2 , sot og SO_2 er gitt i figur 10, og maksimalverdier er gitt i tabell 8. Dette gjelder vinterperiodene. I årene med sommermålinger (1980-84) var det svært få overskridelser, men CO-grenseverdiene ble i noen grad overskredet i St. Olavs gate.

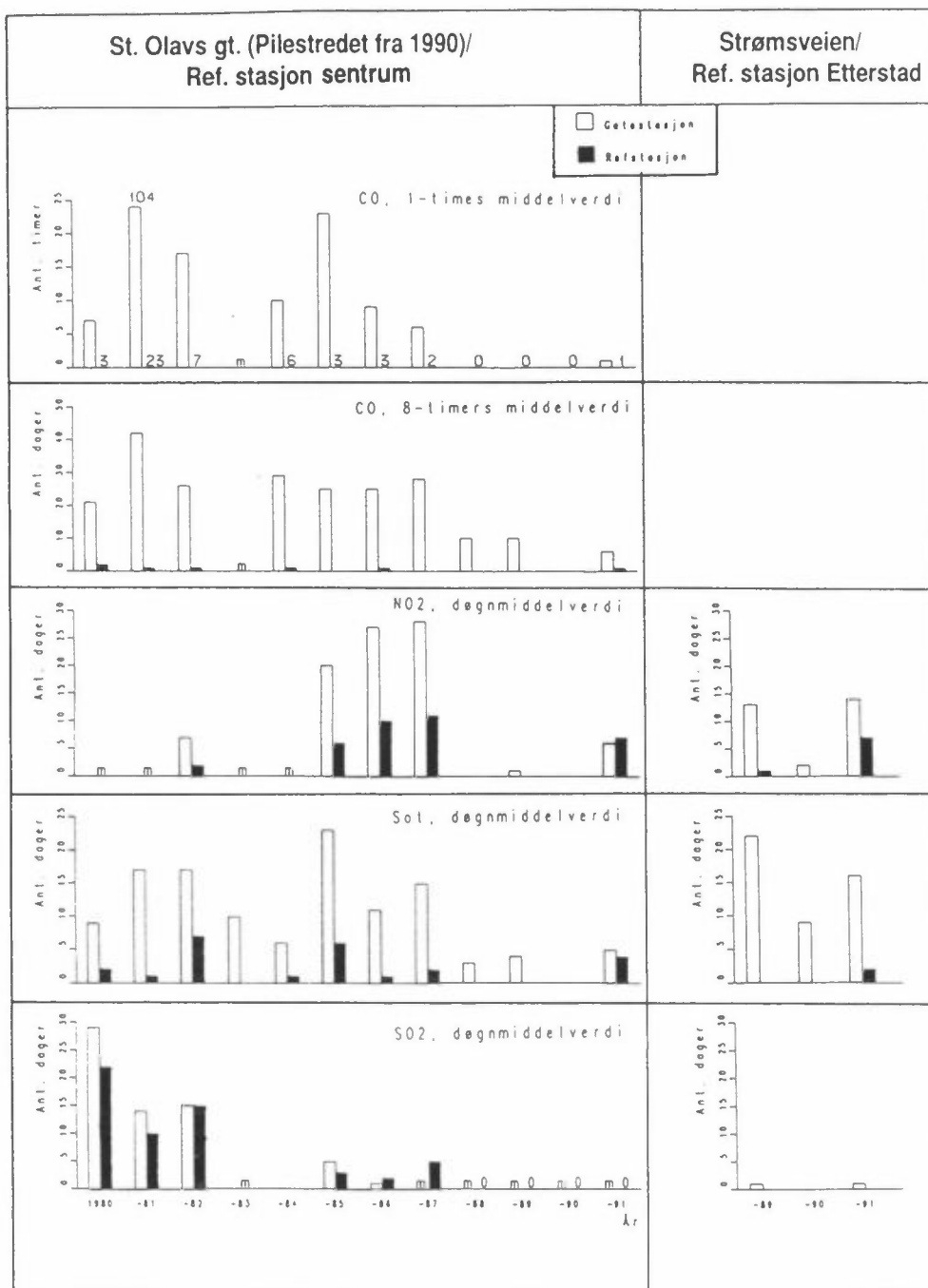
Resultatene viser at grenseverdiene for CO overskrides hyppig i St. Olavs gate, typisk på 30-50% av dagene. Grenseverdier for NO_2 og sot overskrides i St. Olavs gate nesten like hyppig som CO.

Kalde vintre gir langt flere overskridelser enn milde vintre.

Maksimalverdiene av NO_2 og sot (døgnverdier) ligger i Oslo sentrum generelt opp mot det dobbelte av grenseverdien. Maksimal 8-timers CO-verdi overskrider grenseverdien såvidt i Oslo sentrum generelt, mens den i St. Olavs gate er målt opptil 5 ganger høyere enn grenseverdien.

I Oslo sentrum generelt overskrides grenseverdier av NO_2 og sot opptil 10 dager i løpet av en 2-måneders måleperiode om vinteren. SO_2 -grenseverdier ble overskredet hyppig i begynnelsen av 80-tallet, mens overskridelser i dag opptrer meget sjelden i Oslo.

Overskridelser av de nye, anbefalte grenseverdiene for NO_2 og PM_{10} (1992) vil skje betydelig oftere, som følge av at grenseverdiene er senket.



Figur 10: Overskridelser av grenseverdier ved målestasjonene i vinterperiodene 1980-91.

Tabell 8: Maksimalverdier for CO, NO₂, sot og SO₂, vinterperioder.

	CO (mg/m ³)		NO ₂ (µg/m ³)		Sot (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)
	1 H	8 H	1 H	24 H	24 H	24 H
<u>St. Olavs qt.</u>						
1980	43	24	-	-	151	242
1981	89	52	410	-	174	168
1982	62	30	280	173	238	194
1983	-	-	300	-	140	-
1984	45	27	-	-	145	87
1985	44	31	300	170	319	128
1986	34	23	340	179	184	110
1987	29	21	225	173	169	-
1988	23	14	181	91	141	-
1989	24	17	155	116	159	-
<u>Pilestredet</u>						
1990	12	7	108	78	58	-
1991	28	18	224	161	177	-
<u>Ref. stasjonen St. Olavs qt.</u>						
1980	22	12	-	-	152	231
1981	32	22	170	-	119	146
1982	18	12	120	105	138	196
1983	12	7	180	-	96	-
1984	16	11	-	-	110	87
1985	13	8	150	120	198	132
1986	16	10	190	168	131	130
1987	12	8	-	133	166	138
1988	7	5	95	94	64	56
1989	11	8	96	98	82	71
1990	5	2,5	80	72	34	21
1991	19	11	190	151	122	87
<u>Strømsveien</u>						
1989	-	-	209	146	278	226
1990	-	-	134	108	260	27
1991	-	-	531	203	271	147
<u>Ref. stasjonen Strømsveien</u>						
1989	-	-	98	101	86	89
1990	-	-	117	67	56	11
1991	-	-	184	166	112	67

3.1.3 Utviklingen i utslippet fra gjennomsnittsbilen

Differansen i gjennomsnittlig forurensningsnivå mellom gatestasjon og referansestasjon representerer utslippet fra trafikken i gaten. Ved å korrigere denne differansen for variasjonen fra år til år i trafikkmengde og spredningsforhold, fås et uttrykk for utviklingen i utslippet fra gjennomsnittsbilen som passerer gatestasjonen.

Korreksjonsprosedyren er detaljert beskrevet i vedlegg til årsrapportene. I prosedyren korrigeres for variasjoner i følgende parametre:

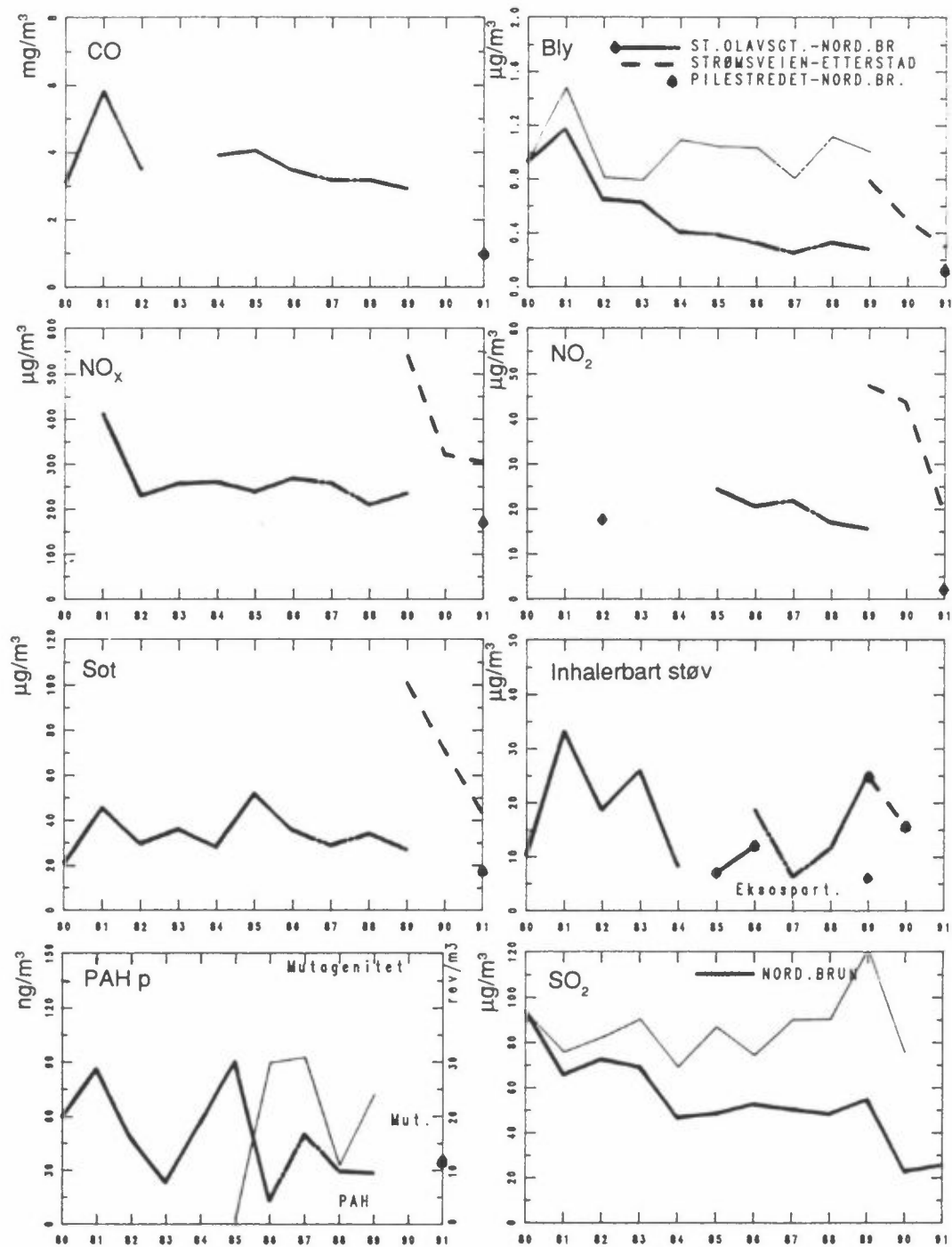
- gjennomsnittlig døgntrafikk
- gjennomsnittlig kjørehastighet
- gjennomsnittlig vindhastighet
- gjennomsnittlig temperatur.

Før 1990 ble korreksjonsprosedyren utført manuelt. Dette var tidkrevende. I 1990 ble det utviklet et dataprogram som utfører korreksjonsberegningene direkte fra datafilene med måleresultater. Programmet gir stor tidsbesparelse.

Resultatet av korreksjonsberegningene er vist i figur 11.

Kurvene for bly og SO₂ gir et grunnlag for å vurdere godheten av korreksjonsprosedyren. Både for bly og SO₂ gis to kurver:

- en kurve for den målte, korrigerede differansen (NB: For SO₂ er det korrigert nivå på Nordahl Bruns gt som er vist, altså ikke differansen).
- en kurve som er beregnet ut fra antakelsen om henholdsvis konstant innhold av bly i bensin og konstant totalt svovelutslipp i Oslo.



Figur 11: Utviklingen i utslippsfaktor for gjennomsnittsbilen som passerer målestedet i St. Olavs gate (korrigert differanse i konsentrasjon gatestasjon-referansestasjon). (For bly og SO₂ er også gitt kurver som representerer konstant henholdsvis blyinnhold i bensin og konstant årlig svovelutslipp i Oslo, over hele perioden fra 1980 til 1991.)

Disse er beregnet ved å framskaffe data på årsbasis for henholdsvis gjennomsnittlig blyinnhold i bensin (inkl. markedsandelen av blyfri bensin) og samlet utslipp av svovel i Oslo (basert på Petroleumsinstituttets data for S-innhold i oljeprodukter), og så korrigere kurven opp til konstant blyinnhold og S-utslipp.

Disse siste kurvene vil være horisontale og rette, dersom det ikke er målefeil eller -usikkerhet, korreksjonsprosedyren er ideell og det er tatt korrekt hensyn til alle parametre som påvirker forurensningen.

Figuren viser at sett over hele 11-årsperioden er disse siste kurvene for bly og SO_2 horisontale, men det er variasjoner fra år til år som stort sett ligger innenfor $\pm 15\%$. Unntak er 1981 for bly og 1989 for SO_2 . Disse variasjonene skyldes måleusikkerheten og ikke-ideell korreksjonsprosedyre. Kurvene viser at korreksjonsprosedyren er god nok til å peke på utvikling i utslippsfaktorer over tid og fra år til år av størrelse mer enn $\pm 15-20\%$.

Når en ser bort fra det nevnte året 1981, gir målingene da følgende:

- CO-utslippet for bensindrevne biler har avtatt gjennom 80-tallet, av størrelse 20%.
- NO_x -utslippet fra bensindrevne biler har gjennom 80-tallet ikke hatt noen utvikling mot høyere eller lavere utslipp.
- Sot-utslippet, som selv i St. Olavs gate vesentlig representerer dieselbilene (lette og tunge) har over 80-tallet ikke endret seg vesentlig.
- NO_2 -utslippet synes å ha blitt endel redusert i perioden 1985-89, men var i 1989 ikke lavere enn målt i 1982.

- PAH-utslippet (PAH i partikkelform) synes fra målingene å ha variert mye fra år til år. Siden PAH-prøvene tas bare én dag pr. uke, er imidlertid representativiteten av PAH-målingene er dårligere enn for de andre parametrene. En annen faktor som kan ha betydning er PAH-utslippet fra vedfyring. Dette har vi ikke muligheter til å korrigere for, ut fra de data som foreligger i programmet.
- For inhalerbart støv gjelder i stor grad det samme som for PAH. I tillegg kommer veistøvets ofte dominerende bidrag til støvet, som det heller ikke er korrigert for.

3.2 PRESENTASJON/DISTRIBUSJON AV RESULTATENE

3.2.1 Presentasjon

Rapporter

- Et sammendrag av programmet med resultater er utgitt i SFTs Gul serie for Statlig program for forurensningsovervåking. Programmet er rapportert i alle "gule" rapporter fra og med 1980 til og med 1990, som foreløpig er siste rapport i denne serien.
- NILU utgir sammendragsrapporter fra programmet, der det legges vekt på siste års resultater, og på utviklingstendensene siden starten av programmet. Det er utgitt rapporter som dekker følgende perioder:

1980-86, 1980-89, 1980-90, 1980-1991 (se kapittel 6.1).

Rapportene har enhetlig omslag av rød farge, som angir at mediet er luft i henhold til et NIVA-notat av 6.5.1981. Rapportene gis nr. i SFTs, NILUs og ISBN nummerserier.

Det ble ikke utgitt sammendragsrapporter før 1986. Først etter 6 års målinger var det mulig å presentere resultater

som viste entydige resultater når det gjaldt utvikling i forurensningsnivå og utslippsfaktor.

Ifølge kontrakten skal rapporten utgis i løpet av oktober det år målingene foretas (i januar-februar). I praksis har rapportene blitt utgitt noe senere enn dette.

Pressemelding

Når årsrapporter utkommer, blir det av SFT vurdert om det skal sendes ut pressemelding. For by- og tettstedsprogrammet og biltrafikkprogrammet er dette gjort flere ganger.

Foredrag

Resultater fra programmet er inkludert i en rekke av foredrag og presentasjoner i Norge og i utlandet, gitt av NILUs forskere vedrørende NILUs arbeid med overvåking av luftforurensning generelt, og arbeid med biltrafikkforurensning spesielt.

Annen presentasjon

Resultatene rapporteres rutinemessig til OECD og WHO i form av middelveidier og maksimalverdier, som inkluderer resultatene i sine publikasjoner om overvåking av luftkvalitet i byer i Europa og i verden.

Programmet er kort beskrevet i EF-publikasjonen "Handbook for Urban Air Improvement, 1991", på linje med lignende programmer for byene Amsterdam, Aten, Madrid, Manchester, Paris, Torino, Berlin (vest) og Gøteborg.

Publikasjoner

Resultater fra programmet, spesielt 10-års serien fra St. Olavs gate/Nordahl Bruns gate og korreksjonsprosedyren, egner seg for publikasjon i internasjonalt tidsskrift. Dette har foreløpig ikke blitt gjort.

Resultater av bly- og PAH-målingene ble presentert ved den årlige konferansen til the Air Pollution Control Association i USA, i San Fransisco i 1984, under tittelen "Automotive emission factors: An indirect measurement method applied to polycyclic aromatic hydrocarbons and lead emissions" (NILU-foredrag F6/84).

3.2.2 Distribusjon fra NILU

SFT er hovedmottaker av NILUs årsrapporter. SFT får ca. 20 rapporter. Det eksisterer ingen distribusjonsliste for rutinemessig distribusjon av rapportene. Nasjonalbiblioteket i Mo i Rana får 7 eks. av alle rapportene.

Rapportene sendes ut til interesserte som henvender seg til NILU eller SFT for å få rapporten, eller som forespør generelt om forurensningsproblemer knyttet til veitrafikk.

NILU har i tillegg sendt ut følgende antall rapporter:

	Norge	Utlandet
1980-86-rapporten:	42 stk.	12 stk.
1980-89-rapporten:	29 stk.	1 stk.
1980-90-rapporten:	13 stk.	3 stk.

3.3 NYTTEN AV RESULTATENE OG DATA FRA PROGRAMMET

NILUs vurdering

Programmet har frambragt en stor database om luftforurensningsnivå ved relativt sterkt trafikkerte gater, og om utviklingen i utslipp fra bilparken. Nytten av programmet ligger først og fremst i det grunnlag denne databasen gir SFT, andre myndigheter (Veg- og helsemyndigheter) og NILU til å vurdere bilforurensningens betydning og nødvendigheten av tiltak.

Programmet har etter NILUs mening hatt følgende nytte-effekter:

- Omtale i media har økt befolkningens kunnskap og oppmerksomhet om bilforurensningsproblemet. Overvåkingsprogrammets resultater har gitt grunnlag for informasjon om reelle nivåer.
- Dataene er brukt av OECD og WHO i internasjonale oversikter som gir sammeligningsgrunnlag på verdensbasis.
- Resultatene er brukt:
 - . i utvikling av beregningsmodellverktøy (av NILU og av Danmarks Miljøundersøgelser).
 - . i vurdering av utslippsfaktorer.
- Resultater fra programmene har vært tilgjengelig ved:
 - . SFTs vurdering av behov for tiltak mot bilforurensninger
 - . SFTs og Folkehelsas arbeid i forbindelse med revidering av grenseverdier for luftkvalitet
 - . Vegmyndighetenes miljøarbeid, bl.a. deres kartlegging av veiforurensningen, og behov for ytterligere overvåking.

- Resultater fra målestasjonene ble også brukt til den daglige melding og varsling av luftforurensning i Oslo, som ble gjennomført vintrene 1989 og 1990, for SFT og Miljøetaten i Oslo. Denne meldingstjensten ble positivt mottatt i befolkningen, og må anses å ha vært nyttig for personer som føler seg plaget av luftforurensning.

4 FREMTIDIG OVERVÅKING

4.1 FORVENTET UTVIKLING AV FORURENSNINGSPROBLEMET

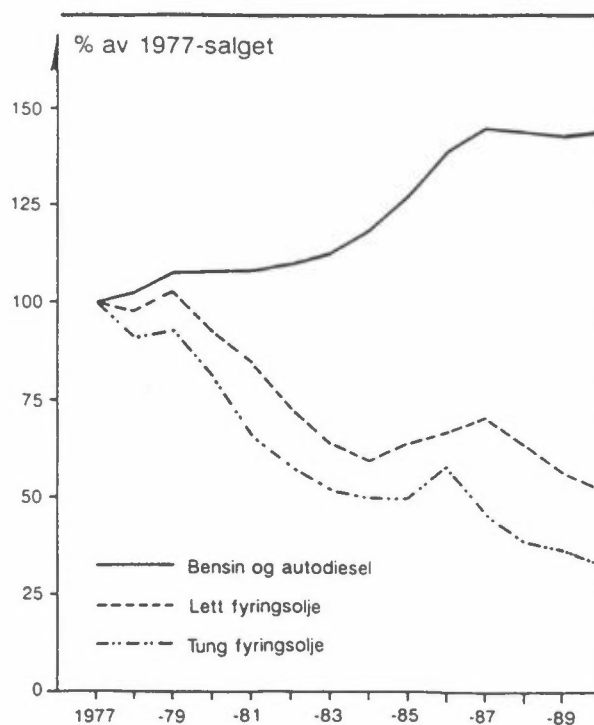
Det er tre faktorer som i hovedsak vil styre utviklingen av luftforurensning fra biltrafikk:

1. Utviklingen i trafikkmengde/trafikkarbeid for de ulike kjøretøyklasser.
2. Krav til utslipp fra de ulike kjøretøyklasser.
3. Den faktiske utviklingen i utslippene fra de ulike kjøretøyklasser.

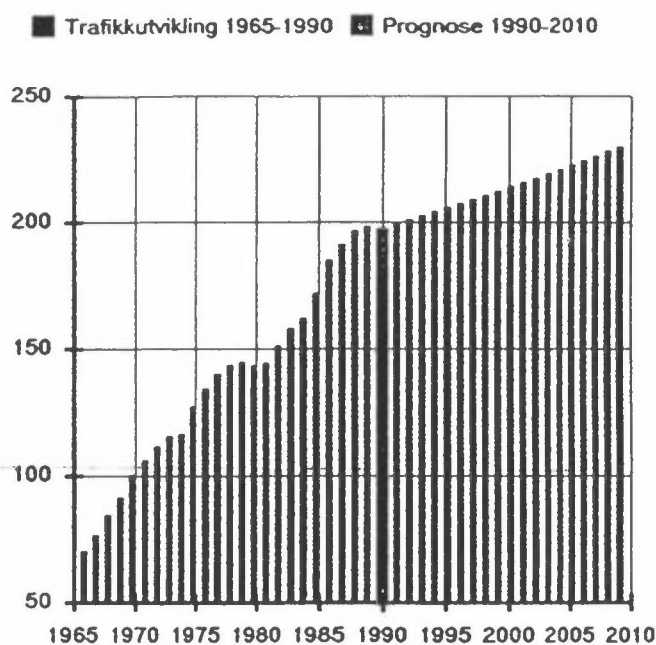
Bilovervåkingsprogrammet er tilpasset for å følge med i det siste punktet.

4.1.1 Trafikkutviklingen

Drivstoff-forbruket og trafikkarbeidet på landsbasis i Norge har økt sterkt gjennom 80-tallet, men viser nå en tendens til stagnasjon og kanskje nedgang, bl.a. på grunn av den økonomiske situasjonen i Norge. Drivstofforbrukets utvikling siden 1977 er vist i figur 12. Trafikkarbeidets utvikling siden 1965 er vist i figur 13.



Figur 12: Salg av enkelte petroleumsprodukter i perioden 1977-90 (% av 1977-salget).
(Kilde: Norsk Petroleumsinstituttets salgsstatistikk for årene 1977-90).



Figur 13: Trafikktvikling i Norge (mill. kjøretøy km/år) for 1965-1990, og prognose fram mot 2010.
(Kilde: Samferdsel, nr. 8, 1991).

Vegdirektoratets siste prognoser for videre trafikkutvikling i Norge, benyttet i arbeidet med NVVP 1994-97, er gitt i tabell 9.

Tabell 9: Prognoser for trafikkutviklingen i Norge, brukt i NVVP 1994-97.

	Prosent endring			
	Pr. år		Samlet	
	1990-2000	2000	1990-2000	1990-2010
Lette biler	0,6	0,6	5,8	11,6
Tunge biler	2,1	2,1	23,6	47,2
Samlet	0,8	0,8	8,2	16,4

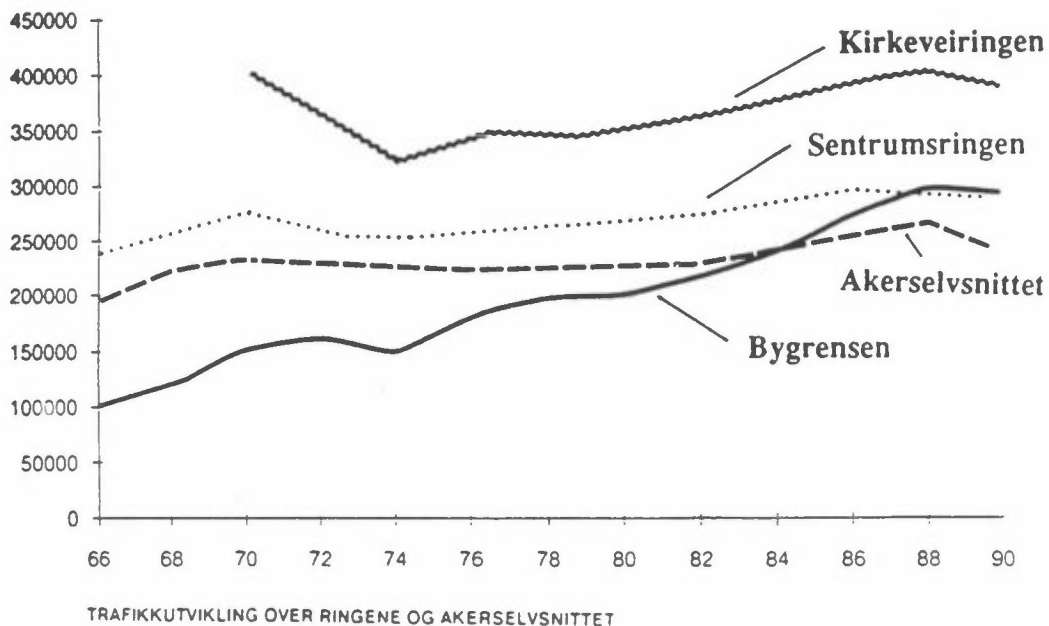
Det regnes med en mye større økning i vare/gods-transporten enn i persontransporten med privatbil.

Økningen vil sannsynligvis variere fra område til område. Personbiltrafikken antas å øke mest i Akershus (8,5% for 1990-2000) og minst i Nord-Trøndelag og Finnmark (1,9%). Vare/gods-trafikken antas også å øke mest i Akershus og Oslo (ca. 30%) og minst i Telemark (12,5%).

Økningen vil også variere mellom by og land, og i ulike delområder i byer. For eksempel har trafikkutviklingen i sentrum av de største byene, der forurensningsproblemene er størst, på 80-tallet ikke vært så sterk som på landsbasis. Figur 14 viser utviklingen i Oslo. I områdene rundt sentrum, representert bl.a. ved tilfartsveier og ringveier, har trafikken imidlertid økt sterkt flere steder. Dette betyr at i mange sentrumsområder generelt har ikke bilforurensningen økt gjennom 80-tallet, som f.eks. vist for Oslo, mens den har økt i mange områder med ringveier og innfarts/gjennomfartsårer som har opplevd en svært stor trafikkøkning.

	1966/69	1975/76	1990	Økning	
				1966/69 -1990	Årlig økning 1966/69 -1990
BYGRENSEN	100.000	178.000	293.000	193%	4,58%
KIRKEVEIRINGEN	377.000	344.000	368.000	3%	0,14%
SENTRUMSRINGEN	239.000	259.000	286.000	20%	0,75%
AKERSELVSNITTET	194.000	225.000	240.000	24%	0,89%

Trafikkutviklingen over Ringene og Akerselvsnittet 1966/69-1990.
 ÅDT. Prosentvis økning og prosentvis årlig økning.



Figur 14: Trafikkutviklingen (biler/døgn) over "ringene" og Akerselvsnittet, 1966-1990.
 (Ref.: Oslo kommune, PROSAMRAPPORT nr. 22, juli, 1991).

4.1.2 Reduksjon i eksosutslipp

Det er gjennomført, og ventet gjennomført, krav til redusert utslipp av eksosgasser fra kjøretøy. De viktigste av disse som har betydning for forurensningsutviklingen framover er følgende:

- USA-kravene som ble innført for bensindrevne biler pr. 1.1.1989 som pr. i dag krever treveis katalysator, vil i løpet av en 15-års periode redusere utslippet fra kjøretøy vesentlig, i gjennomsnitt sannsynligvis mer enn 70% for CO,

HC, NO_x og partikler, inkl. PAH. Reduksjonen i NO₂-utslipp blir mindre. Hvor mye er ennå ikke godt kjent (se nedenfor).

- Skjerpede krav til tunge dieseldrevne biler er under innføring. Disse kravene vil over en 10-15 års periode redusere NO_x- og partikkelutslippet pr. kjøretøy-km en del, kanskje med så mye som 40%. Også her er det usikkert om NO₂-reduksjonen blir like stor. Bruk av miljødiesel vil gi en ytterligere begrenset reduksjon i utslippet av partikler og PAH.
- Kravutviklingen utover på 90-tallet er usikker, bl.a. på grunn av usikkerheten om Norges forhold til EØS og EF, og hvilken innvirkning medlemskap vil ha på kravnivåene. Innføring av "California"-krav kan være en mulighet. Ny teknologi vil langsomt kunne få innpass i bilparken. Det mest aktuelle før 2000 er elektriske biler og mer omfattende bruk av gass som drivstoff for busser og lastebiler. Vi regner ikke med at omfanget av slik teknologi blir så stort før 2000 at det får nevneverdig innvirkning på gjennomsnittsutslippet fra bilparken.

4.1.3 Veistøv

Veistøvforurensning i Norge skyldes hovedsakelig bruk av piggdekk. Asfaltslitasjefaktoren for en personbil med piggdekk (av modell 1990) på alle fire hjul er anslått til gjennomsnittlig 25 g/km, mens faktoren for tunge biler med piggdekk kan være opptil 10 ganger større. Slitasjen variere selvsagt med veidekketype, og også med hastighet (øker med hastigheten i 2. potens). Tunge lastebiler og busser kjører ofte uten pigger. Det er anslått at samlet asfaltslitasje pr. år i Norge er ca. 300 000 tonn. Bare en liten del av dette blir luftbåret støv (svevestøv) (NILU-rapport OR 53/87). Det meste deponerer på og nær veien, og er et nedsmussings- og trivselsproblem.

De nylig vedtatte endringer i forskriften om piggdekk (av 29. mai 1992, hjemmel i Vegtrafikkloven) som trer i kraft høsten 1992, vil redusere antall pigger pr. dekk, og vekten og lengden av piggene på nye dekk. Vegdirektoratet mener at dette vil redusere veislitasjen til ca. halvparten av slitasjen med dagens dekk, standarddekk.

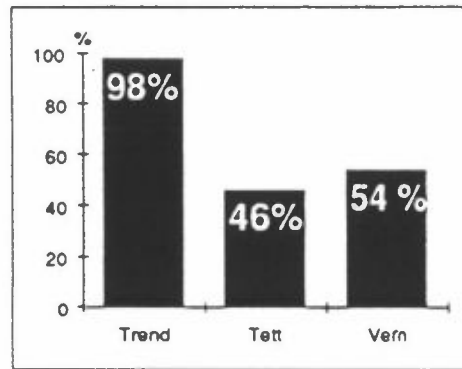
Det gjenstår å se i hvor stor grad dette vil redusere veistøvproblemet. Veistøvdepotet på veien bygger seg raskt opp. Det er i stor grad turbulensen fra bilene (spesielt fra lastebiler) som gir oppvirvling av støv. Selv om slitasjen reduseres, kan det vise seg at veistøvdepotet likevel er stort nok til at oppvirvlingen blir av samme størrelse, idet det jo bare er en liten del av depotet som til enhver tid virvles opp. Den økende trafikken på hovedveinettet og på innfarts/gjennomfartsårer i byene kan føre til status quo i veistøvproblemet, selv med nye piggdekkforskrifter.

Veistøvet gir både støvnedfall (nedsmussing) og økning av konsentrasjonen av inhalerbare partikler (PM_{10})

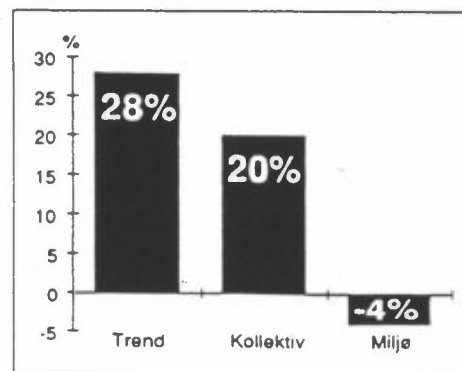
4.1.4 Resulterende, sannsynlig utvikling

I transportplanarbeidet i 10 byer (TP 10) er utviklingen i utslipp fra biler og vei/gate-forurensningen beregnet ved hjelp av VLUFT-programmet, basert på trafikk tall for dagens trafikk og prognoser for trafikkutviklingen, forutsatt ulike strategier (TREND, KOLLEKTIV, MILJØ) (figur 15).

En sammenstilling av resultatene fra dette arbeidet er utført av NILU (NILU-rapport under arbeid).



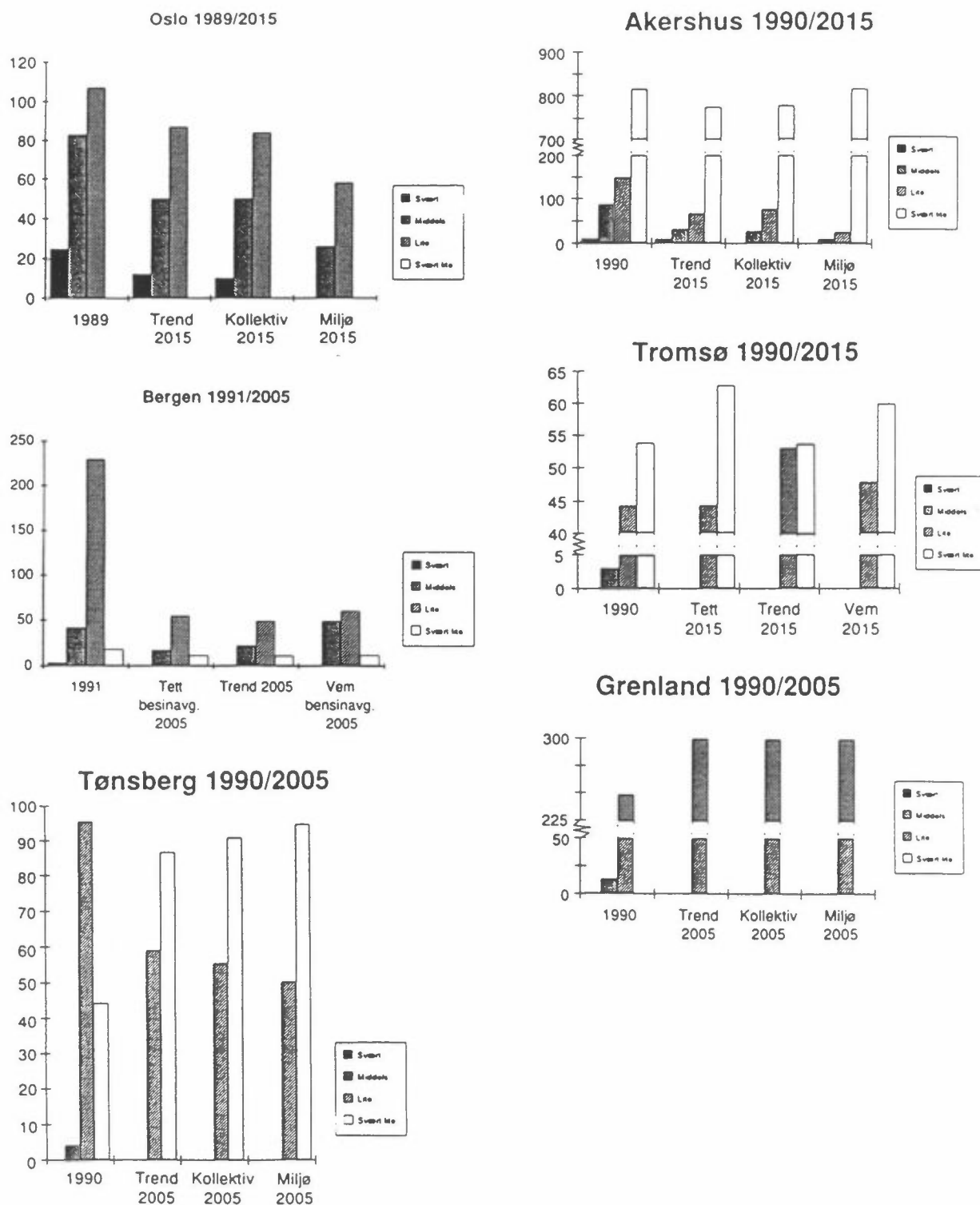
Økning i trafikkarbeid fra 1990 til 2015 for scenariene "Trend", "Tett" og "Vern". Tallene er snitt mellom Bergen og Tromsø.



Økning i trafikkarbeid fra 1990 til 2005 for scenariene "Trend", "Kollektiv" og "Miljø". Tallene er snitt mellom Grenland, Tønsberg, Drammen og Nedre Glommen

Figur 15: Prognoser for trafikkutvikling for perioden fram til 2005 og 2015, anvendt i TP10-arbeidet.

Sammenstillingen viser at omfanget av høy lokal-forurensning (representert ved CO og NO₂) i de fleste byer beregnes å avta framover mot år 2005/2015, selv for TREND-strategien som forutsetter en fortsatt trafikkvekst. Figur 16 viser som eksempel NO₂-forurensningen langs veinettet i flere byer, klassifisert i forurensningsklasser. Årsaken til forbedringen er den forventede reduksjon i utslippene pr. bil-km, som resultat av utslippskrav og tekniske forbedringer.



Figur 16: Antall km vei i ulike forurensningsklasser for NO_2 . Tallene gjelder for de 4 byområdene som har presentert data for denne parameteren.

Disse resultater forutsetter at de utslippsreduksjoner som ligger inne i VLUFT-modellen vil holde stikk:

- Biler med varm katalysator har i gjennomsnitt et utslipp av CO og NO₂ på 10% av gjennomsnittsutslippet for dagens bilpark (regnet pr. km).
- Katalysatorbiler i kaldstartfasen har 90% av utslippet fra dagens biler i kaldstartfasen.
- "Kaldstart"-andelen (inkl. kald katalysator) varierer mellom 5% og 40% (avhengig av veiklasse og tid på døgnet) med en typisk gjennomsnittverdi på 25%.

For SFT har NILU i 1992 beregnet befolkningseksposeringen til CO og NO₂ langs veinettet i TP10-byene, med VLUFT-versjon 2.0. Dette arbeidet er ennå ikke rapportert. Et sammendrag er tatt med i NILUs rapport til SFT vedrørende overskridelser av foreslåtte grenseverdier for luftkvalitet i Norge (NILU-rapport OR 59/92). Det er estimert at vel 30 000 mennesker idag som bor ved veinettet i TP10-byene i forurensningsepisoder opplever konsentrasjoner over grenseverdiene for høy korttidseksposering som gjaldt inntil sommeren 1992. Dersom en ser på de nå foreslåtte grenseverdiene, er tallet 187 000 personer. Med de samme antagelser som ovenfor vedrørende utslipp av katalysatorbiler er det beregnet at antall mennesker som eksponeres for konsentrasjoner over grenseverdi blir mer enn halvert.

Utviklingen av veistøvproblemet er usikker. Økt trafikk på hovedveinettet, koblet til bedret trafikkavvikling og derved økt hastighet etterhvert som hovedveinettet forbedres ytterligere, vil motvirke effekten av dekk med færre og lettere pigger. Det er også som nevnt usikkert hvor mye slike dekk vil redusere veistøvproblemet, selv om slitasjen reduseres.

Når det gjelder NO₂, er det som nevnt også usikkert i hvor stor grad utslippskravene vil redusere dette problemet. Kravene gjelder NO_x, og TP10-beregningene forutsetter samme reduksjon i NO₂-utslippet. Nyere kunnskap tyder imidlertid på at utslippskravene øker NO₂-andelen av NO_x i utslippet fra biler.

NO₂-andelen av NO_x regnes å være ca. 3% for bensindrevne biler uten katalysator og ca. 6% for biler med 3-veis katalysator. For dieseldrevne biler er NO₂-andelen i dag ca. 15%. For lastebiler som skal tilfredsstillе skjerpede krav til NO_x-utslipp, ved bruk av oksidasjonskatalysator, kan NO₂-andelen være høyere enn dette. NO₂-andelen av NO_x i utslippet fra 90-årenes biler er usikker, og det bør utføres målinger i stort nok omfang til å fastslå hvordan dette vil forholde seg. Det bidraget til NO₂-konsentrasjonen i byer som skyldes reaksjonen mellom NO og O₃ vil også holde seg nokså uendret utover 90-årene, idet vi ikke regner med noen vesentlig reaksjon i gjennomsnittlig regional O₃-konsentrasjon før 2000. I sum fører dette til at vi regner med bare begrenset virkning på tettsteds-NO₂ av de tiltak som er gjennomført, når en også tar hensyn til en trafikkøkning, spesielt for vare- og godstransporten.

I sum er det derved grunn til å overvåke den faktiske utviklingen i NO₂, PM10 og veistøvforurensningen langs hovedveinettet framover mot 2000.

4.2 SFTs DATABEHOV FREMVER

I forbindelse med SFTs strategiske plan for perioden 1992-95 er det igangsatt et stort internt prosjekt som bl.a. skal kartlegge SFTs fremtidige behov for overvåkingsdata innenfor de ulike arbeidsområdene. Basert på utkast til rapport fra dette arbeidet, er SFTs databehov for arbeidsområdet "Lokale luftforurensninger" skissert nedenfor.

For å få en dekkende beskrivelse av utviklingen i miljøtilstanden er det foreslått bruk av følgende miljøindikatorer: "Antall persondøgn med overskridelser av grenseverdier for SO₂, NO₂, CO og partikler i utvalgte byer og tettsteder".

I forbindelse med EØS-avtalen krever EF-kommisjonen innrapportering av resultater fra by- og tettstedsmålinger (absolutte

konsentrasjoner), i henhold til direktiver for SO₂, svevestøv, NO₂ og bly.

På lengre sikt kan det også bli aktuelt å rapportere resultater fra målinger av ozon i byområder, jfr. EF-direktiv vedtatt etter at EØS-avtalen ble undertegnet.

I tillegg er det i forbindelse med årsrapporten "Forurensning i Norge" behov for data bl.a. om enkeltkomponentenes bidrag til luftforurensninger i norske byer og tettsteder, fordelt på samfunnssektorer som f.eks. samferdsel, energiproduksjon og industriprosesser.

Sammenfattet betyr dette at det er fire former for data som trengs for de aktuelle stoffene:

- Absolutte konsentrasjoner.
- Relative bidrag til de absolutte konsentrasjonene fra samferdsel, energiproduksjon, industriprosesser etc.
- Nivå og hyppighet av overskridelser av anbefalte grenseverdier/retningslinjer.
- Antall persondøgn med overskridelser av anbefalte grenseverdier/retningslinjer i et område, som et mål for befolkningens belastning.

SFT og Vegdirektoratet arbeider for tiden med å avklare hvem som skal ha ansvaret for de ulike oppgavene med hensyn til overvåking av forurensning fra veitrafikk, f.eks. videreføring av utslippsovervåking fra biltrafikken.

4.3 SYNSPUNKTER PÅ FRAMTIDIG OVERVÅKING AV LUFTFORURENSNINGER FRA BILTRAFIKK

SFTs databehov, slik det er sammenfattet av SFT i pkt. 5.2, munner ut i følgende:

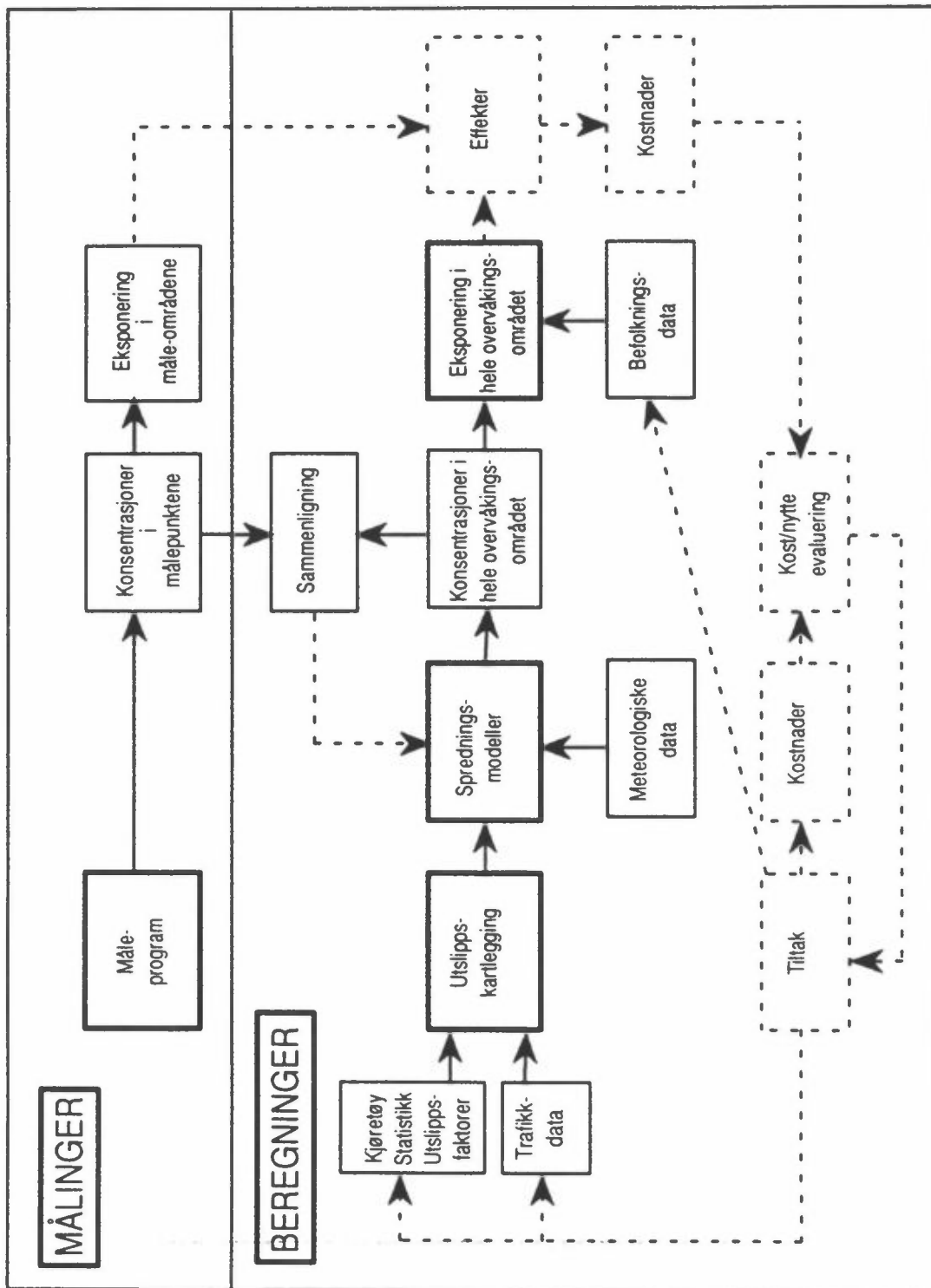
- SFT ønsker en oversikt på landsbasis, av befolkningens eksponering til stoffer det er gitt grenseverdier for:
 - . SO₂, NO₂, O₃, CO, partikler
 - . antall persondøgn med overskridelser
 - . nivå og hyppighet av overskridelser.

I tillegg til dette mener NILU det fortsatt er behov for å følge med i den faktiske utviklingen i utslippsfaktorer for ulike kjøretøykategorier, ved kjøring i trafikk.

SFTs databehov kan bare dekkes ved at overvåkingsprogrammet for bilforurensninger bygges ut fra å være et rent måleprogram, til også å omfatte arbeid med utslippsberegninger og beregninger av konsentrasjoner ved hjelp av spredningsmodeller. Bare ut fra et slikt kombinert system kan det gis utsagn om eksponering, og hyppighet av overskridelser, på landsbasis. Et måleprogram ved et antall stasjoner plassert i byer i ulike landsdeler/klimasoner danner basisen i programmet. Beregningene gir mulighet for å gi et fullstendig bilde for hele veinettet.

Figur 17 viser sammenhengene i et slikt overvåkingssystem. Stiplet er det også antydnet hvordan systemet kan benyttes videre i kost/nytte-analyse av tiltak.

Et slikt overvåkingssystem med målinger, utslippskartlegging og beregninger er også aktuelt for programmet "Overvåking av luftkvalitet i byer og tettsteder". I dette programmet er biltrafikken selvsagt også en hovedkilde. Det er viktig at programmene koordineres, og ikke overlapper hverandre.



Figur 17: Skjematisk framstilling av elementene i et framtidig overvåkingsystem.

Vi foreslår som et naturlig skille at programmet for bilforurensningsovervåking dekker det veinære miljø, dvs. det området langs veinettet i Norge der utslipp fra den enkelte veistrekning dominerer forurensningen. Det innebærer at den generelle by-forurensningen dekkes av by- og tettsteds-programmet.

Slik kartlegging av den veinære luftforurensning i Norge er påbegynt gjennom de beregninger som er gjort i TP10-arbeidet og i arbeidet med NVVP 1994-97.

4.3.1 Sann-tids overvåking

I et modernisert overvåkingsprogram vil det være aktuelt å utnytte de muligheter som eksisterer for tilgjengelighet av måledata i nær sann tid, dvs. at måledata foreligger og kan tas fram på dataskjerm, f.eks. ved SFT, umiddelbart (timesmiddelverdier). Dette gjøres allerede i radioaktivitetsovervåkingen og i SFTs eget overvåkingssystem i Grenland. I Lillehammer og Hamar planlegges dette utbygd i forbindelse med OL-94.

Slik sann-tids overvåking gir fordeler som:

- raskere og enklere tilgang til miljødata
- bedre informasjon til publikum
- mulighet for melding og varsling.

4.3.2 Skisse av et forslag til framtidig overvåking av luftforurensninger fra biltrafikk

Følgende skisse av et framtidig overvåkingssystem for bilforurensninger vil være et utgangspunkt for diskusjon med SFT og andre myndigheter:

Mål

- Kartlegge og overvåke den veinære luftforurensningen, og befolkningens eksponering som resultat av utslipp fra vei-trafikk.
- Overvåke utviklingen i spesifikt utslipp fra lette og tunge kjøretøy, i gjennomsnitt for biler i trafikk.

Forurensningskomponenter

Ut fra de grenseverdier som synes å være aktuelle i Norge i tiden framover, bør programmet omfatte følgende komponenter:

- NO_x , NO_2 og O_3 . NO_2 anses fortsatt å bli et problem sett i forhold til nye norske grenseverdier for luftkvalitet. En forklaring av variasjoner i NO_2 -konsentrasjonen betinger at også NO og O_3 måles. Det er nødvendig med kontinuerlig registrerende målinger, med dataoverføring til sentral database.
- PM_{10} (inhalerbare partikler), delt i to størrelsesfraksjoner, $<2,5 \mu\text{m}$ ($\text{PM}_{2,5}$) og $2,5-10 \mu\text{m}$ (grovfraksjon). $\text{PM}_{2,5}$ inkluderer eksospartiklene. Her bestemmes mengde (vekt) PAH og bly. Bly-konsentrasjonen vil fortsette å avta, men den er ennå noen år nyttig som sporstoff for eksospartikler fra bensindrevne biler. Grovfraksjonen skyldes i stor grad veistøvet, og bestemmes for å kartlegge veistøvet bidrag til PM_{10} . Det måles i hovedsak døgnmiddelverdier, men en eller flere stasjoner bør ha kontinuerlig registrerende PM_{10} -målinger med dataoverføring til sentral database.
- Støvplage/nedsmussing. I det veinære miljø skyldes dette veistøvet, som vil fortsette å være et betydelig problem. Karakteriseres ved måling av støvnedfall

(månedsmiddelverdier) og totalt svevestøv ("TSP", døgnmiddelverdier).

- Mutagenitet. Bestemmes enten av TSP eller av PM10-prøvene.
- CO. CO-problemet regnes å avta framover, men overskridelser må fortsatt påregnes i noen år.

Analyse av årsaker til endringer forutsetter at målinger av meteorologi og trafikkparametre utføres i tilstrekkelig omfang.

Måleprogram

Måleprogrammet bør omfatte stasjoner i ulike landsdeler med ulike klima- og spredningsforhold:

- Østlandet
- Sør-vest/Vestlandet
- Trøndelag
- Nord-Norge.

Prinsippet med "stasjons-par" må opprettholdes dersom målsettingene skal besvares. Referansestasjonene kan være de samme målestasjoner som opprettes i byovervåkingsprogrammet.

Måleperioden bør være 3-6 måneder hver vinter, avhengig av grenseverdiene (som gjelder opptil 6-måneders middelverdier). Det må vurderes om driften av kontinuerlig registrerende måleutstyr bør være helkontinuerlig hele året, av hensyn til driftsøkonomi og datakvalitet.

Utslippskartlegging

Programmet foreslås å inneholde et del-program for utslippskartlegging på veistrekning-nivå. Innen dette del-programmet utbygges og opprettholdes en database for utslipp fra veitrafikk, geografisk distribuert ut fra veilenkenes endepunkt-koordinater. Trafikk- og vei-data tas fra Veidatabanken, som etter hvert bygges mer fullstendig ut til å dekke også de parametre som er nødvendige for forurensningsberegninger. Utslippsfaktorer for ulike bilklasser, som funksjon av hastighet og andre parametre fås fra Nasjonal utslippsmodell for biltrafikk som er under utvikling.

Spredningsmodellberegninger

Beregning av forurensningsnivå langs de enkelte veilenker beregnes ut fra utslippskartleggingen og spredningsdata. Pr. idag foreligger en modell for beregning av maksimalkonsentrasjoner av CO og NO₂, samt veistøvklassifisering (VLUFT 2.0). Modeller av denne og andre typer videreutvikles, og bør etterhvert kunne inkludere andre stoffer, spesielt partikler.

Eksponeringsberegninger

Befolkningens eksponering til forurensning langs veinettet beregnes i dag med VLUFT 2.0, basert på kartlegging av boliger langs veinettet. Slik beregning, eventuelt videreutviklet, foreslås å inngå som en del av overvåkingsprogrammet. Beregninger med "by-modeller" som foreslås som en del av tettstedsovervåkingen vil gi data for "bybakgrunns"-forurensningen som kommer i tillegg til gate-bidraget.

Innenfor programmet foreslås å beregne forurensning og eksponering langs veinettet jevnlig, slik som det gjøres i Nederland (hvert år).

4.3.3 Utvikling av et nytt overvåkingsprogram

SFTs databehov framover krever et nytt overvåkingsprogram for biltrafikk og byer og tettsteder generelt. Programmets mål og omfang må diskuteres og utarbeides i samråd med SFT og eventuelt med Samferdselsmyndighetene/Vegdirektoratet. Et nytt program må bygges opp gradvis over tid. Det nåværende programmet kan betraktes som en ryggrad som bør fortsette til et nytt program er utarbeidet, spesielt for å unngå brudd i dataseriene. Hele det nåværende program i Oslo vil ikke nødvendigvis fortsette der.

En målsetning kan være i løpet av 1993 å definere programmet, starte opparbeidelsen av utslippsdatabasen, etablere beregningssystemet, og starte utbyggingen av måleprogrammet vinteren 1993/94.

5 RAPPORTER

5.1 RAPPORTER FRA PROGRAMMET

I programmet er følgende rapporter utarbeidet:

<u>SAMMENDRAGSRAPPORTER</u>	<u>NILU-NR.</u>	<u>SFT-NR.</u>
1980-86	OR 8/88	291/87
1980-89	OR 58/90	378/89
1980-90	OR 59/91	470/91

I tillegg er rapport for 1989-91 utarbeidet i utkast form.

ANDRE RAPPORTER I PROGRAMMET

Representativiteteten til målepunktet for overvåking av bilforurensning i Oslo. TR 3/81

I tillegg til dette er resultatene rapportert hvert år i SFTs "Gule serie" i perioden 1980-1990.

5.2 RAPPORTER FOR TILKNYTTETE PROGRAMMERRAPPORTER FRA TRANSPORTPLANARBEIDET I TI BYER (TP10)

Drammen	OR 47/90
Tønsberg	OR 53/91
Trondheim	OR 60/90
Bergen	OR 72/91
Grenland	OR 51/91
Oslo og Akershus	OR 35/92
Evaluering av luftforurensnings- beregningene i TP10	Under arbeid

ANDRE RAPPORTER

Partikler i tettstedsluft i Norden	OR 11/91
Luftforurensning langs hovedvei- nettet i Bergen	OR 39/88
Støv fra asfaltveier	OR 53/87
Luftforurensning langs veinettet i Norge	OR 46/84

FORSKNING OG METODEUTVIKLING FOR UNDERSØKELSER AV LUFTFORURENS-
NING I BYER OG TETTSTEDER:

- Metodeundersøkelsen i Oslo 1986-87
 - Målinger av NO_x, CO og O₃
 - Delrapport A. St. Olavs gate OR 50/88 321A/88
 - Delrapport B. N. Bruns gate OR 51/88 321B/88
 - Delrapport C. Rådhusgata OR 52/88 321C/88
- Beregninger av kildebidrag til svevestøvforurensningen i Oslo OR 63/90 363/89
- Ytterligere reduksjon av luftforurensningen i Oslo. Forslag til tiltak som vil føre til et sunnere og triveligere bymiljø. Hovedrapport fra samarbeidsprosjektet mellom Oslo kommune og SFT.
- Trafikken og lufta i Oslo - Hva kan vi gjøre? TØI/NILU 1987.
- Befolkningseksposering for luftforurensninger OR 59/92

5.3 RAPPORTER TIL EVALUERINGSKOMITÉEN

Nedenfor er gitt en liste over de rapportene som er sendt til evalueringskomitéen. Fra programmet gjelder det de to siste sammendragsrapportene.

I tillegg sendes to rapporter fra TP10-arbeidet (den første, Drammen, og den siste, Oslo/Akershus).

Fra programmet

Sammendragsrapport 1980-89

Sammendragsrapport 1980-90

Sammendragsrapport 1989-91 (utkast)

Andre rapporter

TP10-analyse, Tønsberg

TP10-analyse, Oslo/Akershus

I sammendragsrapportene er det fyldig sammendrag. De siste kapitlene tar for seg for hver komponent det siste års målinger samt utviklingen over hele perioden. Overskridelser av grenseverdier beskrives så i eget kapittel. Deretter beskrives trafikk- og meteorologiske målinger. Tilslutt gis et sammendrag av beregningene av utviklingen i gjennomsnittlig utslippsfaktor for bilparken. Årets måledata i detaljer er gitt i vedlegg, i form av tidsserie-figurer for hver måned.

TP10-rapportene gir et eksempel på hvilken kartlegging av utslipp og forurensningsnivå langs et veinett som kan utføres ved dagens versjon av VLUFT. Dette har interesse i vurderingen av et framtidig overvåkingsprogram.

VEDLEGG 1

Prosjektforslag av 22.9.1978
Overvåking av forurensning
fra biltrafikk i byområder

PROSJEKTFORSLAG

OVERVÅKING AV FORURENSNING FRA BILTRAFIKK I BYOMRÅDER

1. BAKGRUNN

Det vises til notat til Bilforurensningsutvalget datert 10. november 1977 (ref.: StL/MI/02477) vedrørende utredningsprosjekter 1977/78. I notatet foreslås at man bør starte driften av faste målestasjoner for overvåking av luftforurensninger fra biltrafikk. Prosjektet ble ikke tatt opp i 1978. En mener det er av betydning at overvåkingen kommer i gang og forslaget gjentas derfor for 1979.

Et av de tiltak som eventuelt blir gjennomført for å redusere slike forurensninger er bestemmelser om utslippsreduksjoner både for nye og eldre biler. Den virkelige effekten av slike tiltak bør undersøkes. En kjenner til at utslippet fra biler som oppfyller utslippskravene når de er nye, kan øke vesentlig når bilen har gått en tid i trafikken.

Overvåking av biltrafikkforurensninger har to hensikter:

- a) å overvåke luftkvaliteten.
- b) å studere effekten av eventuelle utslippsbegrensende tiltak som går på utslippet fra det enkelte kjøretøy.

Miljøverndepartementet (MD) finansierer NILUs drift av et landsomfattende overvåkingssystem som dekker stoffene SO_2 , svevestøv og innholdet av SO_4 og bly i støvet. Av disse kommer bly overveiende fra biltrafikk.

Av øvrige biltrafikkforurensninger skiller CO , NO_x og HC (reaktive og PAH) seg ut som stoffer som bør komme inn i overvåkingsopplegget.

Med de nåværende måleteknikker faller overvåking av disse stoffene dyrt. I praksis vil det derfor være mulig å gjennomføre slik overvåking bare på et fåtall stasjoner. Et unntak er NO_2 , der det arbeides med utvikling av enkle, manuelle metoder som lett kan innarbeides i det eksisterende overvåkingssystem.

Det foreslås å starte overvåking av CO , NO_x , NO_2 , PAH og støv ved 2 faste målestasjoner i Oslo-området, en i gate-tverrsnitt og en for "bybakgrunn" (park eller tak i sentrum). Disse stasjoner vil fylle begge hensikter nevnt ovenfor.

2. GJENNOMFØRING

Faste målestasjoner for overvåking av en utviklingstendens opprettes under forutsetning av drift over en årrekke. Valg av stasjonsplassering er derfor av avgjørende betydning. Stasjoner må plasseres i områder der en venter liten eller ingen endring i utslippsmønsteret.

En stasjon omfatter et rom med termostatert oppvarming/kjøle-anlegg, filtrert friskluftinntak og skjermet strømopplegg, samt instrumentering for forurensningsmålinger. Rommet må være av en slik beskaffenhet at brannfarlige gasser på trykkflasker kan oppbevares der. Nye instrumenter og kalibreringsutstyr (eksklusive utstyr for meteorologiske målinger) bør anskaffes og inngå som en fast del av utstyret på stasjonen. Internasjonalt standardiserte eller aksepterte målemetoder benyttes.

I tillegg til forurensningsmålingene utføres målinger av meteorologiske parametre av betydning for å karakterisere spredningsforholdene, samt registrering av trafikkparametre som volum, hastighet og sammensetning. Trafikkregistreringen bør gjøres i samarbeid med lokale tekniske etater.

Stasjonene er bare i drift i deler av året, f.eks. 3 måneder i vinterhalvåret og 2 måneder i sommerhalvåret.

Driften av stasjonene skjer ved faste inspeksjoner utført av NILU-personell. Det vil være en stor fordel om Oslo kommune ved Helserådet kunne trekkes inn i overvåkingsarbeidet.

3. DATARAPPORTERING

Det utgis halvårsrapporter med listing av korrigerede data samt en enkel statistisk bearbeiding. Hvert år vurderes forurensningstilstanden og utviklingstendensen.

4. KOSTNADSOVERSLAG

Utgifter til opprettelse av to overvåkingsstasjoner

Utgifter i forbindelse med anskaffelse/leie av målehytter/rom og nødvendig arbeid med detaljer (oppvarming/kjøling, elektrisk opplegg, inventar etc.) vil avhenge sterkt av hva som er tilgjengelig. Valg av stasjonsplasseringer kan i noen grad bli avgjort av slike forhold.

En vil anta at hver stasjon kan utrustes (eksklusive måleinstrumentene) for kr. 15000-30000.

Måleutstyr

Under forutsetning av at stasjonene vil være i drift i minimum 3 år, kan instrumenter og utstyr anskaffes av NILU og overvåkingsprosjektet bli belastet månedlig leie.

Kostnadsoverslag

Kostnader pr. år for drift av 2 stasjoner i Oslo (1 gatestasjon og 1 "bakgrunns"-stasjon), 5 måneders drift.

Instrumentleie/data, gatestasjon (CO, NO, NO _x , PAH, støv, SO ₂ , meteorologi, trafikk)	kr.	53 475,
Instrumentleie/data, bakgrunnsstasjon (CO, NO, NO _x , PAH, støv, SO ₂)	"	40 975,
Inspeksjoner (1 ass. dag pr. uke)	"	24 000,
Drift (leie av evt. rom, strøm etc.)	"	6 000,
Analyser	"	49 200,
Oppfølging (1 forskerday pr. måned)	"	7 500,
Datavurdering, rapportering:		
Halvårsrapport (sammenstilling, statistisk bearbeiding)	"	7 000,
Årsrapport (sammenstilling, statistisk bearbeiding, vurdering av forurensnings-situasjonen)	"	12 000,
Diverse uforutsett (spesifisert)	"	20 000,
		<u>kr. 220 150,</u>
		=====

Spesifikasjon av poster

Leie av instrumenter, dataframføring pr. måned:

CO-data	kr.	2 600,-
NO, NO _x -data	"	4 125,-
PAH-prøvetaker	"	600,-
SO ₂ /SO ₄ -prøvetaker	"	220,-
Prøvetaker for svevestøv	"	650,-
Meteorologiske data	"	1 800,-
Trafikkdata (forutsetter at lokalteknisk etat registrerer trafikkvolum og sammensetning)	"	<u>700,-</u>
		kr. 10 695,-
		=====

Analyser pr. år pr. stasjon:

SO ₂ , 3 måneder	kr.	4 500,-
SO ₄ , 1 måned	"	1 500,-
Bly, 1 måned	"	1 950,-
PAH, 1 prøve pr. 2. uke	"	16 000,-
Svevestøv, 1 prøve pr. uke	"	<u>650,-</u>
		kr. 24 600,-
		=====

Vi tar forbehold om en mindre prisjustering, da NTNf har søkt Prisdirektoratet om å få legge på prisene pr. 1. juli 1978 i forbindelse med lønnsoppgjøret. Hvis søknaden om tillegg i NTNf-instituttene's priser blir imøtekommet, vil vi straks meddele hvilket tillegg kostnadsoverlsgaet øker med.

VEDLEGG 2

Notat av 23.10.1979

Overvåking av bilforurensninger i Oslo.
Forslag til plassering av målestasjoner

NOTAT

OVERVÅKING AV BILFORURENSNINGER I OSLO

Forslag til plassering av målestasjoner

1 INNLEDNING

Det vises til prosjektforslag fra NILU til Statens forurensnings-tilsyn (SFT) av 22.9.1978: Overvåking av forurensning fra biltrafikk i byområder. Prosjektforslaget omfatter drift av to målestasjoner i Oslo, som utstyres for måling av bilforurensningskomponenter. Begge stasjoner tenkes plassert i Oslo sentrum. En stasjon foreslås plassert ved en trafikkert gate. En stasjon plasseres tilbaketrukket fra trafikk for å gi et forurensningsnivå, som er representativt for området. Det foreslås også å måle meteorologiske parametre i området og trafikkparametre ved gatestasjon, for å få et grunnlag for å vurdere forurensningsnivåets variasjon med variasjoner i kilde og meteorologi. Stasjonen skal være i drift i 3 vinter måneder og 2 sommer måneder hvert år.

Det foreligger en kontrakt mellom SFT og NILU (SFT-kontrakt nr. 90/79) på opprettelse av stasjonene og drift i desember måned 1979.

I følge formålet med dette overvåkingsprogrammet, regner en med at de to stasjonene vil være i drift i en årrekke fremover.

2 FORMÅL

Overvåkingen har disse hovedformål:

- a) å gi informasjon om luftkvaliteten ved de to målestasjonene
- b) å gi datamateriale for testing av spredningsmodeller for gatetverrsnitt og for regional spredning av bilforurensninger over Oslo. Spredningsmodellene vil gi grunnlag for å utarbeide forurensningskart for Oslo.
- c) å gi grunnlag for å studere effekten av eventuelle utslippsbegrensende tiltak som går på utslippet fra det enkelte kjøretøy.
- d) å gi muligheter for indirekte bestemmelse av gjennomsnittlige utslippsfaktorer for biler i trafikk i en typisk bygate. Utslippsfaktorene er grunnlaget for utslippskart og spredningsmodell-beregninger.

3 KRAV TIL MÅLESTEDENE

Formålene stiller disse krav til målestedene:

Gatestasjon

- a) Stasjonen må plasseres ved en gate der en ikke regner med vesentlige endringer i bygningstopografien i nærheten av stasjonen, og der en ikke regner med vesentlige endringer i trafikkstrømmen forbi stasjonen.
- b) Utslippsforholdene ved stasjonen må være veldefinert og karakteriseres hovedsakelig av trafikken i én gate, som kan måles.
- c) Forurensningsnivået ved stasjonen må være høyt nok til å kunne detektere trender av den størrelse en venter.
- d) Målestedet bør ikke være atypisk eller ekstremt når det gjelder gatetverrsnitt og trafikkforhold.

Område-stasjon

- a) Målinger bør representere middelkonsentrasjoner over et område i sentrumssonen.
- b) Stasjonen må plasseres slik at ingen enkeltkilde påvirker stedet i vesentlig grad.
- c) I området nærmest stasjonen må det ikke skje vesentlige bygningsmessige eller utslippsmessige endringer i løpet av nærmeste år fram i tiden.
- d) Høyden av luftinntaket over bakken må vurderes ut fra vertikalfordelingen i forurensningsnivå og ut fra nærliggende kilders plassering.

Generelt

De to målestedene bør plasseres innenfor noen hundre meters avstand fra hverandre, slik at det regionale bidrag er omtrent like stort ved begge stasjoner.

Representativiteten av målestasjonene for forholdene helt lokalt ved stasjonen bør undersøkes ved hjelp av spesielle måleserier parallelt med selve overvåkingen.

For eksempel er det av interesse å se på vertikalfordelingen av forurensning, forurensning på begge sider av gaten (ved gatestasjonen) og forurensningen i et nærliggende kvartal (ved områdestasjonen).

Vindretningsfordelingen målt på Blindern (Meteorologisk institutt) viser at for 30-års-perioden 1931-60 var hovedvindretningene om vinteren nord-nordøst (ca 40% av tiden) og sør (ca 10% av tiden). Om sommeren var hovedvindretningene de samme, med ca 40% fra sør-sørvest og ca 25% fra nord-nordøst.

Vindmålinger foretatt om vinteren over tak i Rådhusgate-området viser at nord-nordøst-vinden på Blindern svarer til mer østlig vind over sentrumssonen, mens sønnavinden har nær samme retning. Hovedvindretningen over sentrumssonen synes derfor å være fra øst-nordøst og sør-sørvest.

Ved plassering av stasjoner bør en derfor ikke bevege seg for langt mot øst og nordøst eller sør og sørvest i de områder av sentrumssonen som er angitt nedenfor. En vil da kunne bevege seg ut fra det området som er representativt for sentrumssonen.

4 FORSLAG TIL VALG AV MÅLESTED

Vedlegg 1, 2 og 3 viser fordelingen av utslippet av henholdsvis CO, NO_x og SO₂ i Oslo i vinterhalvåret. Utslippene fra oljefyring og biltrafikk er vist hver for seg.

Det området i Oslo som har et utslipp pr kvadratkilometer som er større enn halvparten av høyeste kvadratkilometerutslipp, begrenses av

for biltrafikk: Oslofjorden-Vålerenga-Hovin-Sinsen-Ullevål
sykehus-Majorstua-Frogner

for oljefyring: Rådhusgt-Torggt-Thorvald Meyers gt- Waldemar
Thranes gt- St.Hanshaugen-Homansbyen-Uranien-
borg-Solli plass-Dr.Mauds gt.

Disse områdene er vist i figur 1.

Om stasjonen plasseres innenfor det området som er angitt for oljefyringsutslippet, vil den gi et regionalt nivå av CO, NO, NO₂, sot og andre stoffer som er ganske representativt for de deler av sentrumssonen som har de høyeste utslippstall innenfor en faktor på 0.5 fra det høyeste utslippstall pr km².

4.1 Gatestasjon

Jan Usterud Hansen ved Oslo Byplankontor har gitt en vurdering av hvilke større gater (større i betydningen stor trafikk) i Oslo sentrum som i årene fremover vil være relativt stabile hva gjelder trafikkvolum, kjøreforhold og bygningstopografi. Følgende gater er nevnt:

<u>Gate</u>	<u>Kvartal</u>	<u>ÅDT-1977</u>
St. Olavs gate	Langesgt-Pilestredet	12600
Henrik Ibsens gate	Åkersgt-Mariboos gt	17000
Ullevålsveien	Wessels gt-Nordahl Bruns gt.	11400
Bogstadveien	Sorgenfrigt-Schultz gt	12000
Toftes gate	Helgesens gt.-Seil- duks gt	13700

Ullevålsveien ovenfor Nordal Bruns gate er for det meste en åpen gate. For trend-overvåking vil en ønske seg høyere forurensningsnivå enn det en vil finne der.

Bogstadveien egner seg i mange henseende, men trikken medfører at det blir problematisk å foreta kontinuerlig trafikkteLLinger. En beveger seg også der mot kanten av sentrumsområdet som er angitt foran.

Toftes gate er ikke helt egnet. Det er usikkert om tungtrafikkens framtid i Toftes gate. Likeledes beveger man seg vel langt øst for sentrumsområdet.

St. Olavs gate og Henrik Ibsens gate synes å være de beste alternativ. Begge gater ligger innenfor det angitte sentrumsområdet der utslipp både fra biltrafikk og oljefyring er høyt.

St Olavs gate

Gaten har to-veis trafikk med en kjørebane i hver retning. I kvartalet Frederiks gt- Pilestredet er den horisontal. Langs sørlig veikant er en kjørefil der stans er tillatt. Trafikken er regulert med trafikklys, med "grønn bølge"-regulering.

Øst for Pilestredet går gaten i stigning. Gaterommets totale bredde er noe større ved Helserådet enn vest for Pilestredet, og gaten blir enda smalere mellom Langes gate og Akersgata.

Mulige plasseringer

1. Turnhallen. I kjelleren i turnhallen finnes nå muligheter for plassering av instrumenter. Søknad om leie av lokale er sendt.
2. Oslo Helseråd. Helserådet har en overvåkingsstasjon her med inntaket plassert ca midt på bygningens fasade mot St Olavs gate. Mellom fortau og veibane finnes en buskrabatt som teoretisk gir plass for en målestasjon. I kvartalet, på siden mot helserådet, er en drosjeholdeplass. I følge drosjesentralen er behovet for drosjer i området stort, slik at det ikke ofte er drosjer som står der og går på tomgang i lengre tid. Det er tatt kontakt med overingeniør Os i Helserådet. Plassmessig burde det være mulighet for å bruke Helserådets målestasjon.

Henrik Ibsens gate

Gaten har to-veis trafikk, en kjørebane i hver retning, parkering langs søndre side, stigning mot Akersgaten.

Mulig plassering av målestasjon er langs veggen mot Brannstasjonen i kvartalet mellom tunnelen og Mariboegate. I dette kvartalet må en vente høye bakkekonsentrasjoner. Trafikktettheten er stor, og bygningene høye. Stedet vil derfor ikke være typisk for gater i Oslo, men egner seg godt for trend-analyser, som kanskje bør ansees å være det viktigste formål med denne stasjonen.

Forstyrrende forhold ved denne stasjonen er Brannvesenets prøvekjøring av sine biler på plassen foran brannstasjonen. Trafikktettheten i Møllergata (ÅDT ca 5000) er ikke så stor at den vil gi nevneverdig innflytelse på forurensningsnivået ved målestasjonen.

4.2 Område-stasjon

En stasjon som skal gi et representativt bilde av det regionale forurensningsnivå i et område i Oslo sentrum bør legges slik at ingen enkeltkilde i nærheten av stasjonen gir et betydelig bidrag til forurensningsnivået ved stasjonen.

En er også av den oppfatning at en slik stasjon ikke bør plasseres på tak. En takstasjon vil ligge i det høydesjikt der fyringsutslippet skjer, slik at bidraget fra fyring kan bli overvurdert. Samtidig vil størrelsen av biltrafikkbidraget, et utslipp som skjer ved bakken, kunne bli undervurdert ved en takstasjon.

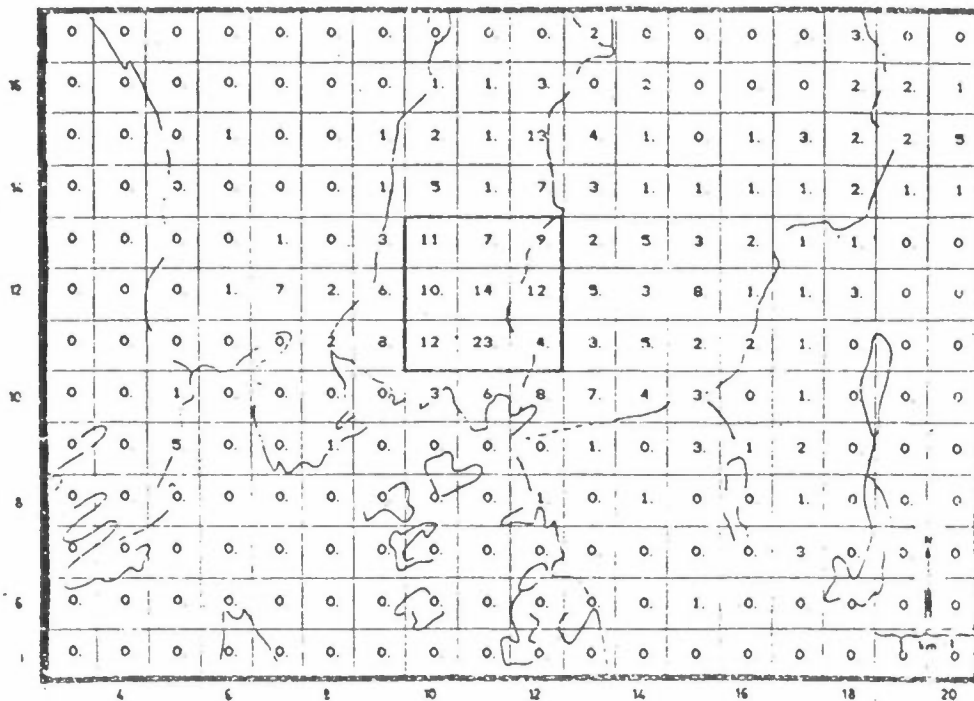
Vi vil foreslå at stasjonen plasseres over det laveste bakkesjikt (2-3 m), og lavere enn den midlere utslippshøyde for fyringsanlegg i området. Stasjonens representativitet for området der den plasseres bør som nevnt tidligere kontrolleres ved at det gjennomføres relativt kortvarige måleserier i utvalgte punkter rundt stasjonen.

Det har vist seg vanskelig å finne egnede steder i parker i Oslo sentrum der det er mulig å få tillatelse til plassering av en målestasjon. I de fleste bebyggede kvartaler er også mulighetene for plassering av en slik stasjon begrenset. Ofte er bakgårdene så trange at den reduserte utluftingen kan gjøre plasseringen lite representativ.

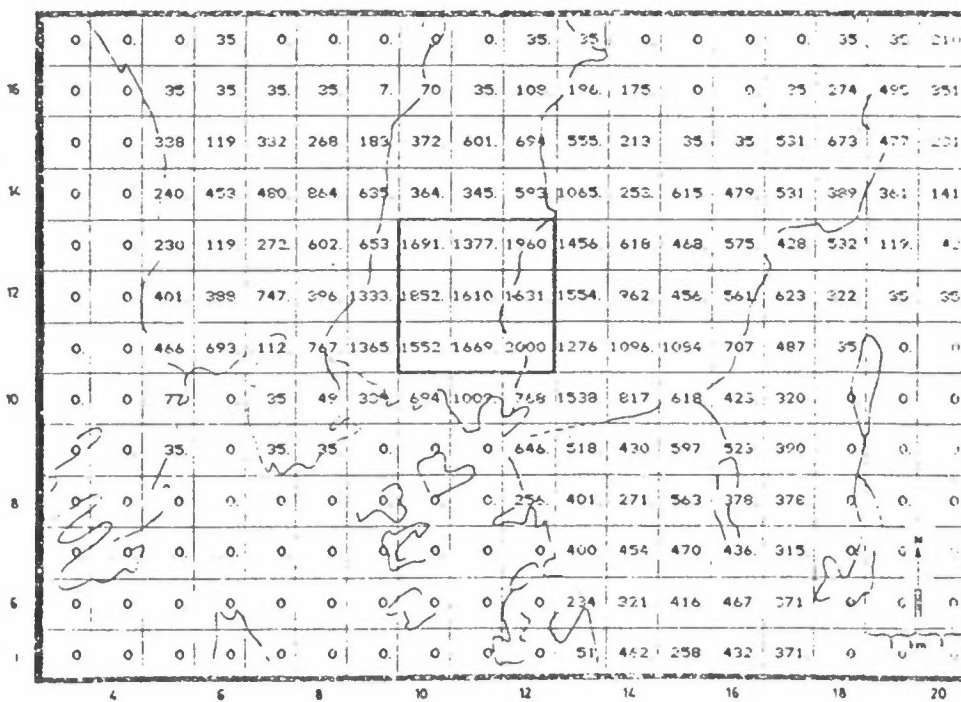
Mulig plassering av stasjon

Oslo Justerkammer, Nordahl Bruns gate.

I kvartalet mellom St Olavs gate og Nordahl Bruns gate har Oslo Justerkammer en en-etasjes bygning med flatt tak. Bakgården er relativt åpen og stor. Søknad om plassering av stasjon er sendt. Luftinntaket ved denne stasjonen vil være ca 6-8 meter over bakken. Det synes ikke å være enkeltkilder som vil gi betydelig innflytelse på målestasjonen.



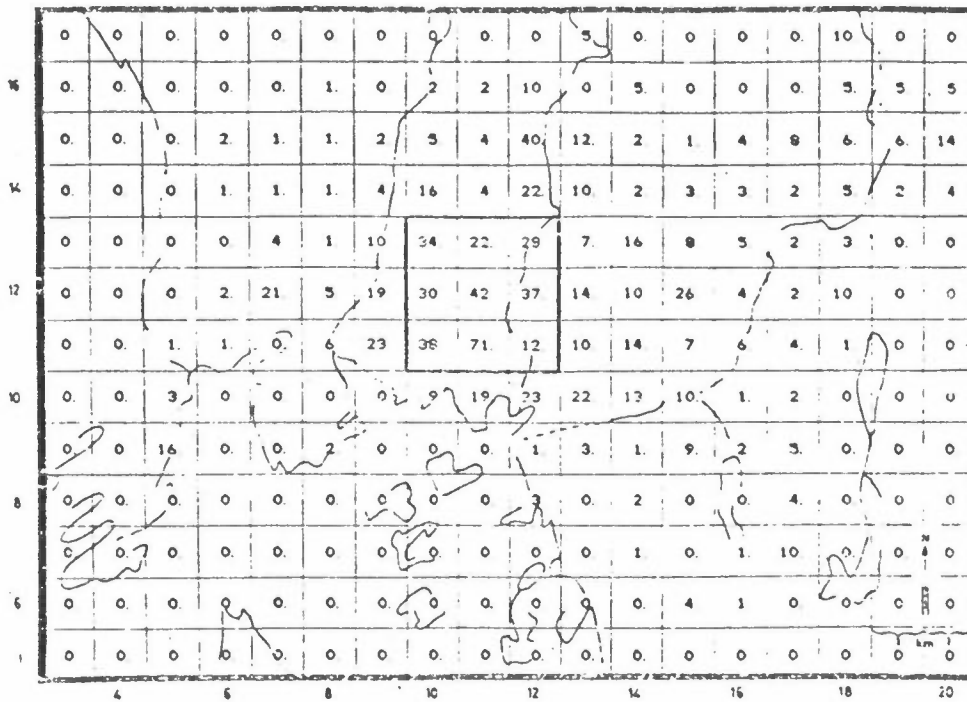
Utslipp fra oljefyring



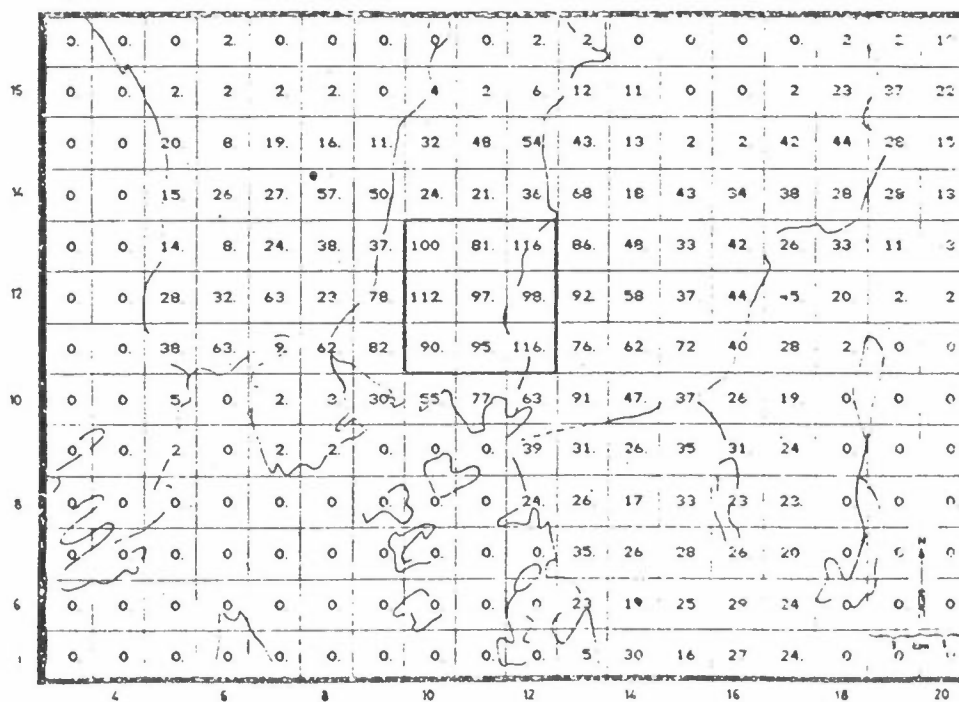
Utslipp fra biltrafikk

Vedlegg 1: Utslipet av CO i vinterhalvåret.

Enhet: 10^{-1} kg CO/time.



Utslipp fra oljefyring



Utslipp fra biltrafikk

Vedlegg 2: Utslipet av NO_x i vinterhalvåret.
 Enhet: 10⁻¹ kg NO_x/time.

15	0	0	0	1	2	0	0	0	0	2	27	1	0	0	0	56	1	1
	0	0	2	1	2	3	2	13	9	35	2	27	0	0	1	27	27	25
	0	0	2	12	4	5	12	28	20	222	69	10	3	24	43	34	34	80
14	0	0	2	5	4	5	22	89	20	122	58	9	19	14	9	28	11	24
	0	0	1	2	23	3	54	190	121	154	42	86	45	27	10	16	0	0
12	0	0	2	9	115	26	103	169	254	204	77	56	143	23	9	55	0	0
	0	0	7	3	1	24	129	212	395	69	56	78	38	33	24	8	0	0
10	0	0	17	0	1	2	2	49	103	130	120	70	58	8	12	0	0	0
	0	0	19	0	1	0	0	0	5	16	8	49	11	26	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	1	13	2	1	24	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	2	5	54	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	23	8	2	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				4	6	8	10	12	14	16	18	20						

Utslipp fra oljefyring

16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	3	5	3
	0	0	3	1	3	2	2	5	7	8	7	2	0	0	6	7	4	2
14	0	0	2	4	4	10	8	4	3	5	11	2	6	5	5	4	5	2
	0	0	2	1	4	6	6	14	12	17	12	7	4	6	3	5	2	0
12	0	0	4	5	10	4	12	15	13	13	13	9	6	7	7	3	0	0
	0	0	6	11	1	11	11	14	15	18	11	10	12	0	4	0	0	0
10	0	0	1	0	0	0	5	5	13	11	13	7	6	3	3	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	4	4	5	4	3	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	2	5	3	3	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	4	4	4	4	2	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	4	3	0	0	0	0
1	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	1	5	2	3	3	0	0	0
				4	6	8	10	12	14	16	18	20						

Utslipp fra biltrafikk

Vedlegg 3: Utslippet av SO₂ i vinterhalvåret.

Enhet: 10⁻¹ kg SO₂/time.

