

NILU
TEKNISK RAPPORT NR: 3/82
REFERANSE: 01380
DATO: MAI 1982

REPRESENTATIVITETEN TIL
MÅLEPUNKT FOR OVERVÅKING AV
BILFORURENSNINGER I OSLO
AV
STEINAR LARSEN

NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING
POSTBOKS 130, 2001 LILLESTRØM
NORGE

ISBN-82-7247-298-3

INNHALDSFORTEGNELSE

	Side
SAMMENDRAG	3
1 INNLEDNING	4
2 MÅLEOPPLEGG	7
3 RESULTATER OG VURDERING	8
3.1 SO ₂	12
3.2 Bly	14
3.3 Sot	16
4 KONKLUSJONER	17
VEDLEGG A: Datatabeller	19

SAMMENDRAG

Representativiteten av to faste målepunkter for overvåking av luftforurensning i Oslo er undersøkt ved å utføre samtidige målinger ved 5 tilleggsstasjoner plassert i nærheten av de faste stasjoner. Ett av de faste målepunkter er plassert i et gate-tverrsnitt (St.Olavs gate), mens det andre er plassert inne i et bykvartal (mellom St.Olavs gate og Nordahl Bruns gate). Undersøkelsen er basert på måling av døgnverdier av SO_2 , sot og bly over perioden 15.februar - 1.april 1980.

Undersøkelsen viste at det ikke var signifikante forskjeller i middelverdien av SO_2 ved de 7 stasjonene i området hverken horisontalt eller vertikalt (høydeforskjeller opptil 30 m).

Det var som ventet klare gradienter i blykonsentrasjonen, siden biltrafikken er hovedkilden. Gateromsstasjonene hadde et blynivå ca 4 ganger høyere enn områdestasjonene. En vertikal gradient ble også funnet. I gaterommet var blynivået 1 m over bakken ca 6% høyere enn 2 m over bakken. En takstasjon ca 30 m over bakken hadde et ca 20% lavere blynivå enn områdestasjonen i ca 5 meters høyde.

Det var også klare romlige gradienter i sotnivået, som lignet på blygradientene. På gateromstasjonene var sotnivået ca 2 ganger høyere enn på områdestasjonene, mens vertikalgradienten både i gaten og opp til ca 30 meters høyde var omtrent som for bly.

Parvis korrelasjon av døgnverdier var god for alle stasjonspar både for SO_2 og bly, med korrelasjonskoeffisienter i området 0.72 - 0.94. Korrelasjonen mellom sotverdier var for enkelte stasjonspar mindre god, sannsynligvis fordi sot får vesentlige bidrag fra flere enn en hovedkilde.

Oslo Helseråds stasjon på St.Olavs plass har vist seg å gi avvikende SO_2 -resultater i løpet av denne måleperioden.

EN UNDERSØKELSE AV REPRESENTATIVITETEN AV MÅLEPUNKT
FOR OVERVÅKING AV BILFORURENSNINGER I OSLO

1 INNLEDNING

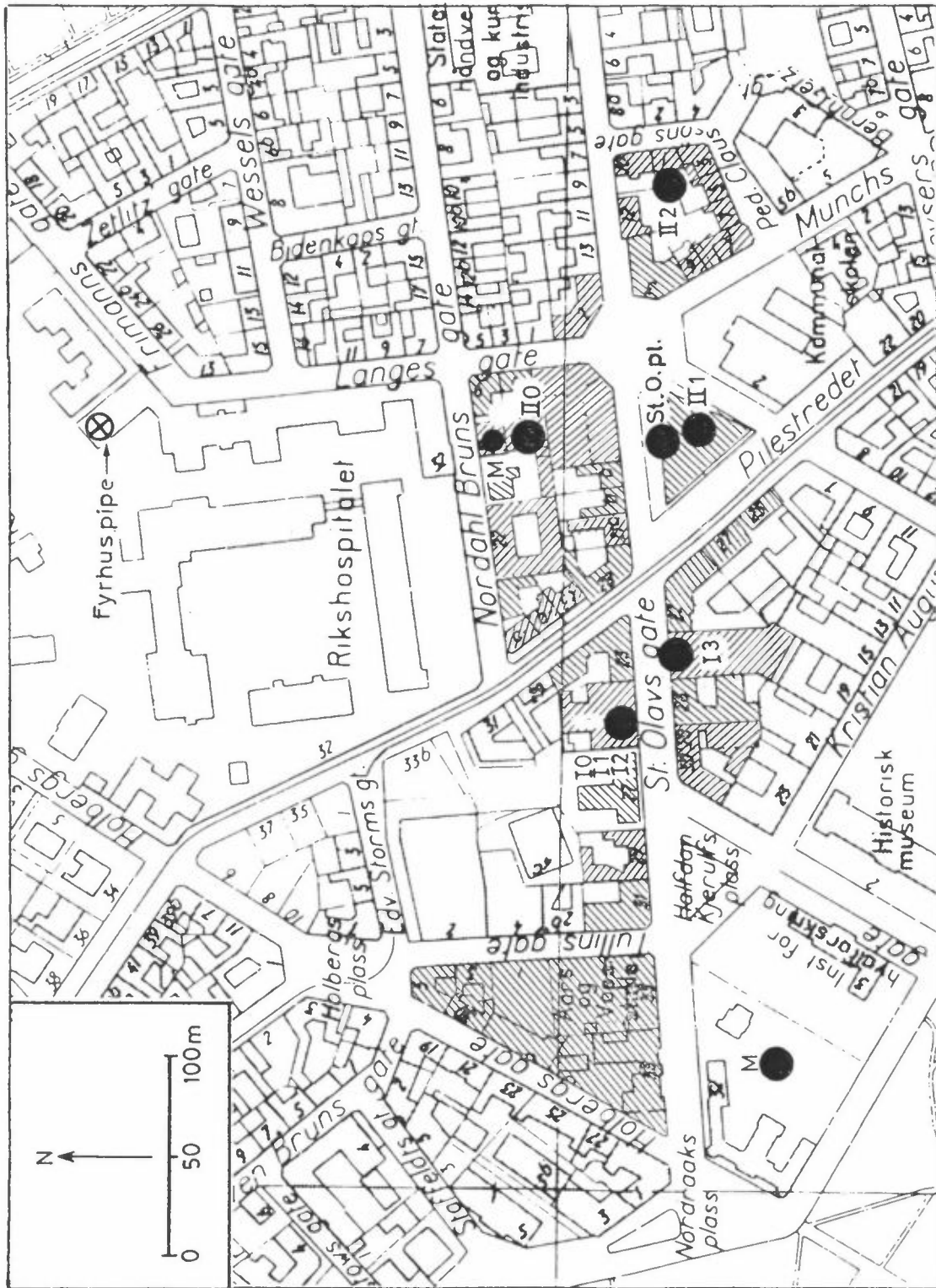
I forbindelse med overvåking av forurensninger fra biltrafikk ved to stasjoner (St.Olavs gate og Nordahl Bruns gate, ble det besluttet å foreta en begrenset undersøkelse av representativiteten av de målepunkt som ble valgt for overvåkingsstasjonene. Disse målepunktene er plassert slik:

St.Olavs gate: Ved St.Olavs gt. 25, i kvartalet mellom Frederiks gate og Pilestredet. Luftinntaket for samtlige instrumenter er plassert 2 m over bakkenivå, ca 0.8 m fra veggen til bygningen. Inntaket er et 8 cm i.d. stålrør, ca 4 m langt. En vifte trekker måleluften gjennom røret med en hastighet på vel 1 m/s.

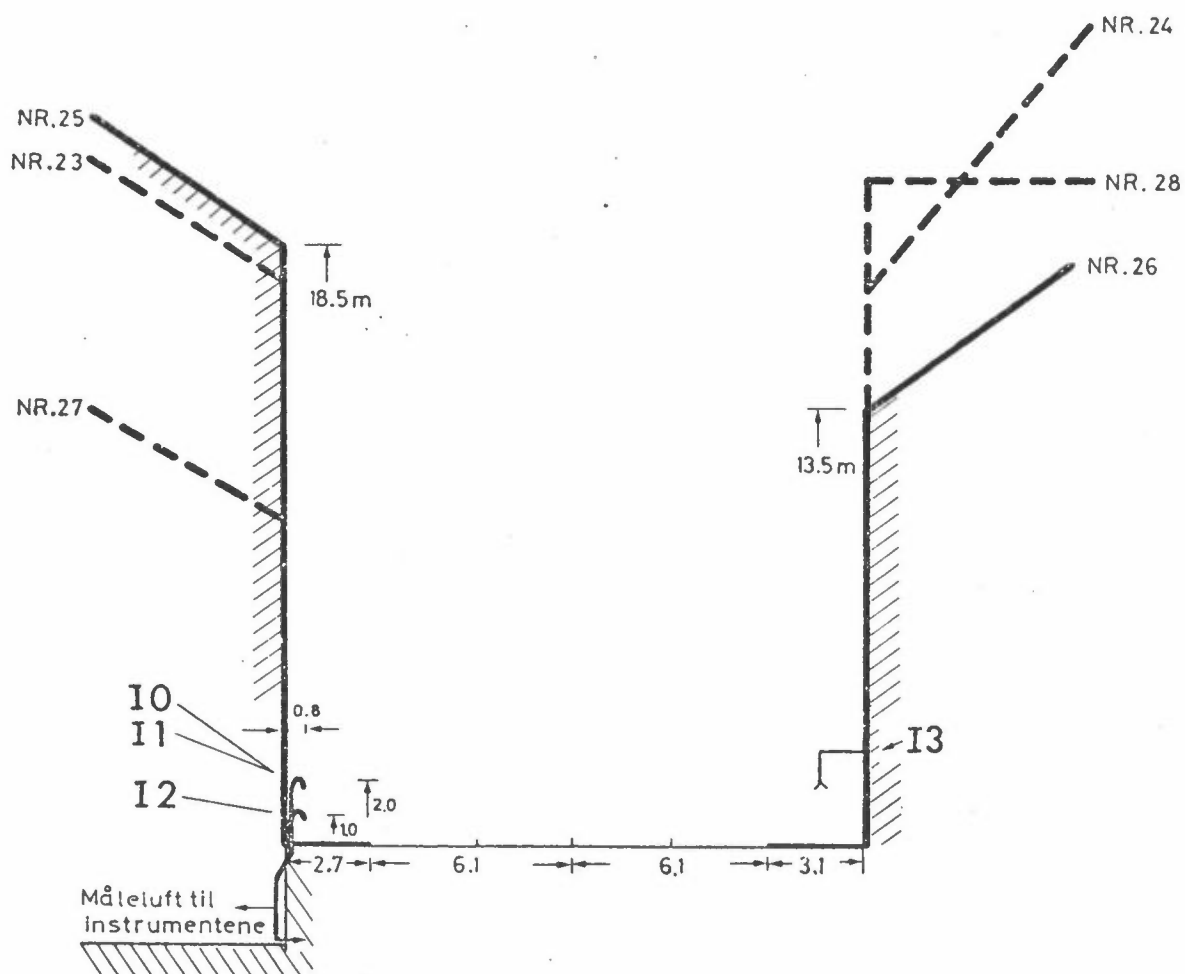
Nordahl Bruns gate : På taket av Oslo Justerkammers bygning i Nordahl Bruns gt. 19, inne i kvartalet mellom Nordahl Bruns gt. og St.Olavs gt. Instrumentene er plassert i en liten hytte. Luftinntakene til instrumentene har en høyde over bakken på ca 5-6 m. Avstanden fra målestasjonen til Nordahl Bruns gate er ca 20 m.

Figur 1 og 2 viser plasseringen av målestasjonene (I0 og II0).

Undersøkelsen av representativiteten av disse målepunkter inkluderte plassering av flere målestasjoner i nærheten av disse faste målepunktene.



Figur 1: Plassering av målestasjoner
(M - meteorologistasjoner)



Figur 2: Plassering av målestasjoner i St.Olavs gate.

2 MÅLEOPPLEGG

NILUs automatiske luftprøvetakere ble benyttet til å ta døgnprøver på et antall stasjoner, for analyse på SO₂, bly og sot. Disse stasjonenes plassering er vist i figur 1 og 2.

Måling av komponentene SO₂ og bly på partikler egner seg til undersøkelse av representativitet av målepunkt med hensyn på hovedkilder i området, henholdsvis oljefyring og biltrafikk. Sotinnholdet i partikler representerer begge kildetyper. Døgnmålinger av disse komponenter utføres enkelt og rimelig.

Alle stasjonene, bortsett fra overvåkingsstasjonen i St.Olavs gate (I0), beskrevet ovenfor, hadde samme type luftinntak (NILU standard). Det består av en trakt med parallelle vegger, åpning vendt nedover, med diameter 77 mm (I.D.) og lengde 10 cm, og en slange med diameter 10 mm (I.D.) mellom trakt og instrument.

St.Olavs gate

Her var en interessert i målepunktets representativitet for forurensningen i gaterommet mellom Frederiks gate og Pilestredet. Målepunktet for den faste overvåkingsstasjonen kalles I0.

Øvrige målepunkt ble plassert på følgende steder:

I1: 2 m over bakken, samme punkt som det faste målepunktet for overvåkingsstasjonen. Lengde av inntaksslange: ca 4 m.

I2: 1 m over bakken, samme sted. Lengde av inntaksslange: ca 4 m.

I3: 2 m over bakken, plassert på andre siden av gaten, noe lenger mot Pilestredet (Filadelfiagården).

Nordahl Bruns gate

I overvåkingsprogrammet for biltrafikk skal denne stasjonen (II0) representere forurensningen i området ved gatestasjonen, på km^2 -basis. Stasjonen er ikke påvirket direkte av utslippet i gater eller andre større kilder. Rikshospitalets fyrhuspipe ligger dog ganske nær (ca 200 m mot nord).

Stasjonens representativitet ble sjekket ved hjelp av følgende stasjoner:

II 1: Stasjon plassert på taket av helserådets bygning, ca 28 m over bakken.

II 2: Stasjon plassert inne i kvartalet St.Olavs gate-Peder Claussøns gate, luftinntak ca 7 m over bakken.

Disse stasjoner er plassert slik at de ikke påvirkes av biltrafikk eller andre kilder i sin umiddelbare nærhet. En regner ikke med at utblåsing fra ventilasjonsanlegget til Helserådet, som er plassert på taket av bygningen, har betydning for målingene på stasjon II 1.

I tillegg til disse stasjonene kan Oslo Helseråds faste målestasjon (kalt St.Olavs plass) i Helserådets bygning tjene et formål i denne undersøkelsen. Den er plassert ut mot St.Olavs gate i kvartalet mellom Pilestredet og St.Olavs plass. Luftinntaket er ca 2 m over bakkenivå, ca 0.5 m fra vegg. Avstanden til kanten av kjørebanelen er her ca 7 m. Gaterommets bredde (mellom fasader) er her 19.5 m, mens det er 18 m ved St.Olavs gate 25.

3 RESULTATER OG VURDERING

Målestasjonene var i drift i perioden 15.februar-1.april 1980. På grunn av feil ved instrumentene og driften av stasjonene er det huller i datamaterialet. Enkeltresultater er gitt i tabellene A1 og A2 i vedlegg. I tabellene 1,2 og 3 er middelveier (\bar{x}), antall data (n), standard avvik (s), variasjonsområde og korrelasjonskoeffisienter (R) satt opp for stasjonene parvis, for hen-

Tabell 1: Lineær regresjonsanalyse for SO_2 , døgnmiddelverdier ($\mu g/m^3$)

SO_2 -S $\mu g/m^3$	Stasjon A			Stasjon B			Ant.	Korr.	Sign. test
	\bar{X}	S	min-maks	\bar{X}	S	min-maks	n	R	95%/99%*
<u>GATEROM</u>									
A. I 1 (2 m, nord)									
B. I 0 (2 m, nord, overv.stasj.)	38.8	14.0	23- 71	35.2	12.1	17- 61	34	0.95	+/+
A. I 1 (2 m, nord)									
B. I 2 (1 m, nord)	39.5	13.4	23- 67	37.8	11.6	24- 59	22	0.98	+ /÷
A. I 1 (2 m nord)									
B. I 3 (2 m, sør)	40.0	13.8	23- 67	41.7	16.2	20- 73	17	0.93	÷/÷
A. I 0									
B. St.Olavs plass (Oslo Helseråd)	35.2	12.8	17- 61	32.3	16.0	11- 75	34	0.37	÷/÷
<u>OMRÅDESTASJON</u>									
A. II 0 Overv.stasj.									
B. II 1 (tak, 28 m)	33.6	10.5	23- 62	32.8	11.3	17- 65	22	0.82	÷/÷
A. II 0									
B. II 2 (bakgård, 7 m)	33.5	10.6	23- 62	32.6	10.6	22- 62	22	0.72	÷/÷
A. II 0									
B. St.Olavs plass (Oslo Helseråd)	33.8	10.5	23- 62	24.3	9.5	13- 40	23	0.61	+/+
A. I 0 St.Olavs gt.									
B. II 0 N.Bruns gt.18	30.7	8.4	19- 51	33.6	10.8	23- 62	22	0.76	÷/÷

* Signifikansnivå

+ testen gir signifikant forskjell

÷ testen gir ikke signifikant forskjell

Tabell 2: Lineær regresjonsanalyse for bly, døgnmiddelverdier ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Bly $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Stasjon A			Stasjon B			Ant.	Korr.	Sign. test
	\bar{X}	S	min-maks	\bar{X}	S	min-maks	n	R	95%/99%
<u>GATEROM</u>									
A. I 1 (2 m, nord) B. I 0 (2 m, nord, overv.stasj.)	1.50	0.77	0.45-3.5	1.39	0.79	0.45-3.6	32	0.92	+/+
A. I 1 (2 m, nord) B. I 2 (1 m, nord)	1.55	0.77	0.65-3.5	1.64	0.79	0.70-3.7	26	0.94	÷/÷
A. I 1 (2 m nord) B. I 3 (2 m, sør)	1.40	0.67	0.70-3.1	1.10	0.67	0.25-2.7	15	0.90	+/+
A. I 0 B. St.Olavs plass (Oslo Helseråd)	1.59	0.80	0.45-2.8	0.91	0.35	0.4 -1.5	14	0.81	+/+
<u>OMRÅDESTASJON</u>									
A. II 0 Overv.stasj. B. II 1 (tak, 28 m)	0.44	0.41	0.10-1.5	0.36	0.44	0.05-2.0	19	0.90	+/+
A. II 0 B. II 2 (bakgård, 7 m)	0.43	0.41	0.10-1.5	0.35	0.44	0.05-2.1	20	0.81	+/+
A. II 0 B. St.Olavs plass (Oslo Helseråd)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A. I 0 St.Olavs gt. B. II 0 N.Bruns gt.18	1.33	0.72	0.6-3.6	0.45	0.41	0.10-1.5	20	0.81	+/+

Tabell 3: Lineær regresjonsanalyse for sot, døgnmiddelverdier ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Sot $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Stasjon A			Stasjon B			Ant.	Korr.	Sign. test
	\bar{X}	S	min-maks	\bar{X}	S	min-maks	n	R	95%/99%
<u>GATEROM</u>									
A. I 1 (2 m, nord)									
B. I 0 (2 m, nord, overv.stasj.)	57.5	22.4	19-121	57.5	27.1	21-143	32	0.89	÷/÷
A. I 1 (2 m, nord)									
B. I 2 (1 m, nord)	61.2	21.4	27-121	68.8	21.4	27-125	26	0.91	+/+
A. I 1 (2 m nord)									
B. I 3 (2 m, sør)	61.4	21.1	31-121	55.3	26.1	21-120	17	0.93	+/+
A. I 0									
B. St.Olavs plass (Oslo Helseråd)	62.7	32.2	21-143	43.4	13.6	23- 68	14	0.79	+/+
<u>OMRÅDESTASJON</u>									
A. II 0 Overv.stasj.									
B. II 1 (tak, 28 m)	27.9	11.0	9- 48	21.9	9.9	9- 49	19	0.80	+/+
A. II 0									
B. II 2 (bakgård, 7 m)	26.5	10.9	9- 48	22.9	8.0	9- 38	20	0.64	÷/÷
A. II 0									
B. St.Olavs plass (Oslo Helseråd)	26.7	10.8	9- 48	24.1	12.2	9- 56	22	0.59	÷/÷
A. I 0 St.Olavs gt.									
B. II 0 N.Bruns gt.18	49.7	18.7	25-87	26.5	10.9	9- 48	20	0.49	+/+

holdsvis SO_2 , bly og sot.

Forskjeller i middelveier mellom de ulike verdiar ble testet statistisk på 95% og 99% signifikansnivå, ved hjelp av dobbelt-sidig t-test på differensen mellom verdiene $(X_A - X_B)$ for hvert observasjonspar. Grunnhypotesen var $\bar{X}_A = \bar{X}_B$.

3.1 SO₂

Den parvise sammenlikning mellom stasjoner viser bare liten grad av forskjell i middelveier av SO_2 . Oljefyring er den viktigste kilden til SO_2 i området. Oljefyringsanlegget for Rikshospitalet (se figur 1) er en stor punktkilde for SO_2 . Forøvrig er det mindre fyringsanlegg i en rekke bygninger i området. Det er liten grad av tungtrafikk med diesalbiler i området (ca 5% av trafikken i St.Olavs gate og Pilestredet) slik at SO_2 -bidraget fra biltrafikk er svært lite.

Det eneste tilfelle av signifikant forskjell i SO_2 på stasjoner var mellom de to instrumenter som har luftinntaket plassert 2 m over gatenivå på nordsiden av St.Olavs gate. (En ser da bort fra Oslo Helseråds stasjon, se forklaring senere). Det ene (overvåkingsstasjonen) har som luftinntak et rustfritt stålrør 8 cm i diameter, mens det andre har standard NILU inntak. Forskjellen på ca 10% kan skyldes absorpsjon av SO_2 på veggene i stålrøret.

Målingene ved stasjon II 1 (taket av Helserådet) og stasjon II2 (i kvartalet ved siden av) ga samme midlere SO_2 -nivå som områdestasjonen i Nordahl Bruns gate (II0). Korrelasjonskoeffisienten til stasjon II0 var også relativt høye, hhv. 0.82 og 0.72.

Det er altså i middel små gradienter i SO_2 -nivået i området, både horisontalt og vertikalt, vurdert ut fra resultatene fra de anvendte målepunkter.

Korrelasjonen (døgnverdier) var god for de parvise sammenligninger, med korrelasjonskoeffisienter i området 0.72-0.93, når en ser bort fra sammenligningene med Oslo Helseråds stasjon.

Oslo Helseråds stasjon (St.Olavs plass) skilte seg ut fra de øvrige stasjoner i området. Det var signifikant forskjell mellom overvåkingsstasjonen i Nordahl Bruns gate (II 0) og Oslo Helseråds stasjon, St.Olavs plass. II0 hadde et midlere SO₂-nivå ca 40% høyere enn Helserådets stasjon. Dette er forbausende på bakgrunn av overensstemmelsen mellom I0 og Helserådets stasjon, og mellom I0 og II0. Forklaringen kan antydes ved å se på de lave korrelasjonskoeffisienter mellom Helserådets stasjon og NILUs overvåkingsstasjoner (I0 og II0), hhv. 0.37 og 0.61. Dette tyder på uoverensstemmelser mellom Oslo Helseråds og NILUs analysemetoder for SO₂, som er forskjellige. Overensstemmelsen mellom Helserådets stasjon og I0 (St. Olavs gate) er i så fall tilfeldig. Oslo Helseråds stasjon viser forøvrig god samvariasjon med I0 og II0, når det gjelder sot og bly.

Resultater av en nærmere analyse av Helserådets stasjon i forhold til NILUs stasjoner er vist i tabell 4. Tabellen viser middelve verdier av SO₂ for stasjonene I0 (St.Olavs gate), II0 (Nordahl Bruns gate 18) og Oslo Helseråds stasjon på St.Olavs plass, for sammenfallende perioder i månedene desember 1979 og januar, februar og mars 1980.

Tabell 4: SO₂-middelverdier på NILUs overvåkingsstasjoner ved St.Olavs gate og på Oslo Helseråds stasjon på St.Olavs plass.

Periode	n	Middelverdier, SO ₂ -S, µg/m ³			St.O.pl	St.O.pl.
		I0	II0	St.O.pl.	I0	II0
Desember 79	13	49		29	0.59	
Januar 80	30	47		29	0.62	
	17		67.5	32.5		0.48
Februar 80	29	51.5		41	0.80	
	21		66.5	39		0.59
Mars 80	31	31	31.5	21.5	0.69	0.68
Middel					0.67	0.60

Det målte SO₂-nivå på Helserådets stasjon er altså ca 65-70% av nivået målt på NILUs stasjoner. I lys av de små gradienter mellom de øvrige stasjoner i området, som det går fram av tabell 1, er det sannsynlig at den vesentligste del av forskjellen mellom de målte SO₂-nivå på Helserådets stasjon og NILUs stasjon skyldes at NILU og Helserådet benytter forskjellige analysemetoder*.

3.2 Bly

Den absolutte hovedkilde til bly på partikler er biltrafikken. En vil vente større gradienter i blynivået enn i SO₂-nivået.

* Oslo Helseråd gikk høsten 1981 over til en ny analysemetode for SO₂. Vinteren 1981/82 var det meget god overensstemmelse mellom Helserådets SO₂-målinger på St.Olavs plass og NILUs målinger på stasjonene I0 og II0.

I gaterommet var middelveidien av bly på alle stasjoner ganske like, men det detekteres forskjeller. De to instrumentene med inntak 2 m over bakken på nordsiden av St.Olavs gate (luftinntak i samme punkt, ulike inntakssystem) ga samme signifikante forskjell som for SO_2 , med 10% høyere verdier for NILUs standard inntak. Dette indikerer et lite tap av blyholdige partikler i inntaket (rustfritt stålrør) til den faste overvåkingsstasjonen.

Konsentrasjonen i 1 meters høyde var i middel ca 6% høyere enn i 2 meters høyde. Denne forskjellen i middelveidien var ikke signifikant. Enkeltverdier (døgnverdier) i 1 meters høyde kunne være opptil ca 30% større enn i 2 meters høyde.

Forskjellen i blykonsentrasjonen på nordsiden og sørsiden av gaten var også signifikant, med et midlere nivå ca 25% høyere på nordsiden. Dette må søkes forklart i forskjeller i trafikkstrømmene vestover og østover, avstanden fra trafikkstrømmene til målepunktene, samt vindretningsfordelingen over gaterommet.

Forskjellen i blynivå mellom overvåkingsstasjonen (I0) og St.Olavs plass (Oslo Helseråds stasjon) skyldes sannsynligvis forskjeller i gateromsutforming. Gaterommet er bredere ved Helserådets stasjon og det er større avstand til trafikkstrømmen.

Blykonsentrasjonen var vesentlig lavere på de stasjoner som ikke lå i gaterom. Gateromsstasjonene hadde i middel et blynivå typisk 4 ganger høyere enn områdestasjonene.

Korrelasjonen mellom blykonsentrasjonen i gaterom og utenfor gaterom var imidlertid god. Korrelasjonskoeffisienten for stasjonene I0/II0 (overvåkingsstasjonene) var 0.81. De viktigste faktorer som gir variasjon i blykonsentrasjonen fra dag til dag, har altså samme betydning både i og utenfor gaterom. De viktigste av disse faktorer er sannsynligvis trafikkvariasjonen mellom ukedager til lørdager/søndager (nær samme variasjon i alle større gater), samt variasjon i meteorologiske forhold, hovedsakelig vindforhold.

Interessant er forskjellen mellom takstasjonen (III, 28 m over bakken) og overvåkingsstasjonen (II0, Nordahl Bruns gate 18, 5 m

over bakken). De er godt korrelert, med en midlere blykonsentrasjon på takstasjonen ca 20% lavere enn på overvåkingsstasjonen. Denne forskjellen er likevel liten, tatt i betraktning at alt blyutslipp skjer i bakkenivå.

Den signifikante forskjell mellom stasjonene II0 og II2 på ca 20% må søkes forklart i stasjonenes ulike plassering i forhold til nærliggende trafikkstrømmer.

Korrelasjonen er god for alle parvise sammenligninger (korrelasjonskoeffisienter i området 0.81-0.94).

Gradientene i blykonsentrasjon er altså vesentlig større enn for SO_2 , spesielt horisontalt fra gaterom og bort fra gater, men også vertikalt.

Den 19.mars 1980 var blykonsentrasjonen på alle stasjoner i området ekstremt høy. Den var 6-8 $\mu g/m^3$, og dette er mer enn dobbelt så høyt som den nest høyeste døgnmiddelkonsentrasjon. Samtidige målinger av andre parametre tyder ikke på noe spesielt denne dagen. Denne verdien er ikke tatt med i regresjonsanalysene for bly, fordi den vil dominere regresjonen.

3.3 Sot

Både oljefyring og biltrafikk er vesentlige kilder til sotinnholdet på partikler.

Gradienter og korrelasjoner for sot lignet kvalitativt de en fant for bly. Forskjellen i midlere sotnivå i 1 meters og 2 meters høyde over gatenivå var ca 12%, mot 6% for bly. Denne forskjellen i sot-nivåene var signifikant. Forskjellen mellom de to gatesidene var ca 45% (høyest på nordsiden), mot 25% for bly. Det ble imidlertid ikke detektert forskjell mellom de to instrumentene med inntak 2 m over bakken på nordsiden av gaten (I0 og I1), mens man her fant en signifikant forskjell på ca 10% både for SO_2 og bly.

Sotnivået var vesentlig lavere på stasjonene som ikke lå i gaterommet. Forskjellen mellom midlere konsentrasjoner på gateromstasjonene og områdestasjonene var anslagsvis en faktor 2, mens den for bly var ca 4. Dette indikerer at bidraget til sotnivået fra andre kilder enn biltrafikken ikke er uvesentlig.

Gradienten fra bakkenivå (stasjon II0) til taknivå (stasjon III1) var som for bly, med ca 20% lavere konsentrasjon på taket, ca 30 m over bakken.

Korrelasjonen mellom gateromstasjoner (eksempel I0) og stasjoner utenfor gaterom (eksempel II0) var ikke så god for sot (korr. koeff. 0.49) som for SO₂ og bly. Den sannsynlig viktigste årsak er at sot har to hovedkilder, biltrafikk og oljefyring, mens både SO₂ og bly har en hovedkilde hver, henholdsvis oljefyring og biltrafikk.

4 KONKLUSJONER

SO₂-middelverdier

Ingen signifikant forskjell i SO₂-nivå på stasjonene i området (bortsett fra Helserådets stasjon som benyttet en annen analysemetode), bortsett fra at overvåkingsstasjonen i St.Olavs gate (I0) ga 10% lavere middelvei enn stasjon II i samme punkt. Mulig årsak er en viss absorpsjon av SO₂ i inntaksrøret til II0.

Bly-middelverdier

Sterk gradient horisontalt fra gaterom og bort fra gater, med midlere gatekonsentrasjoner typisk 4 ganger høyere enn midlere områdekonsentrasjoner. Også en viss vertikal gradient, med 20% lavere verdier på stasjonen ca 30 m over bakken, enn på stasjoner i høyde 5-10 m over bakken.

Sot-middelerverdier

Gradienter kvalitativt som for bly. Dog var midlere horisontal gradient (fra gater og bort fra gater) mindre enn for bly (en faktor 2 forskjell). Vertikal gradient som for bly.

Korrelasjon - døgnerverdier

Gode korrelasjoner mellom alle stasjoner for SO_2 (bortsett fra Helserådets stasjon), med korrelasjonskoeffisienter i området 0.72-0.93.

Gode korrelasjoner mellom alle stasjoner også for bly, med koeffisienter i området 0.81-0.94.

Tildels mindre god korrelasjon mellom stasjoner for sot, med koeffisienter i området 0.49-0.93.

De gode korrelasjoner for stoffene SO_2 og bly skyldes for det første at hver av disse stoffer har en hovedkilde, hhv. oljefyring og biltrafikk, og også at de meteorologiske forhold, som er en viktig faktor til variasjon i forurensningen, i stor grad gir samme variasjon både på gatestasjoner og områdestasjoner.

De mindre gode korrelasjoner for sot kan skyldes at både oljefyring, biltrafikk og også andre kilder gir bidrag til sot konsentrasjonen, og disse bidragenes størrelse varierer ikke i takt på de ulike stasjonene når meteorologiske forhold og andre parametre varierer.

VEDLEGG A
DATA-TABELLER

Tabell A1: Måleresultater, St. Olavs gate.
(Se figur 2 for stasjons plassering).

Stasjon	SO ₂ -S µg/m ³				Sot µg/m ³				Bly µg/m ³			
	I0	I1	I2	I3	I0	I1	I2	I3	I0	I1	I2	I3
Dato												
15-16.2	23	30			30	28			.60	.60		
16	59	71			75	62			2.05	1.95		
17	44	50			54	46			1.50	1.30		
18	18	23			31	31			.80	.80		
19	17	23			21	19			.45	.45		
20	22	35			44	44			1.20	1.20		
21	37	33	32	33	-	57	71	37	-	1.05	1.20	.65
22	43	42	42	41	81	66	88	57	2.25	1.25	2.20	1.50
23	45	50	46	51	60	47	60	42	1.0	1.00	1.05	.65
24	55	59	57	74	37	63	78	50	.95	1.60	1.65	1.15
25	62	67	59	61	91	89	97	95	2.8	2.55	2.35	1.90
26	51	53	51	59	49	73	106	84	1.3	1.75	2.10	1.75
27	54	65	55	59	143	121	125	120	2.45	3.05	3.15	2.65
28	48	47	41		80	84	119		2.5	2.75	2.70	
29	51	59			82	77	-		2.45	2.50	-	
1-2.3	27	26			41	37	27		.95	.85	.75	
2	24	23			26	27	35		.60	.65	.90	
3	30	27			64	59	80		1.80	1.75	2.10	
4	42	41			65	68	80		3.6	3.5	3.65	
5	42	42			87	81	96		2.45	2.7	2.40	
6	35	43	46	50	61	65	78	47	1.15	1.55	1.55	
7	24	31	31	47	37	63	75	66	.75	1.15	1.40	.90
8	26	33	32	28	36	56	52	45	.60	.80	.85	.90
9	19	25	26	20	32	41	47	44	.80	1.05	1.45	.90
10	24	30	27	32	51	65	54	53	1.20	1.70	1.55	.90
11	32	32	29	32	67	69	57	73	1.45	1.65	1.45	1.70
12	35	31	32	33	69	56	46	66	1.15	1.25	.95	-
13	25	23	25	18	49	48	47	25	1.10	1.05	1.00	.40
14	21	23	24	23	44	48	51	21	1.00	1.30	1.35	-
15	27	29	28	29	29	34	33	26	.55	.70	.70	.25
16	31	35	34	31	26	31	35	-	.55	.65	.75	.35
17	30	29	27	-	47	43	40	-	1.10	1.20	1.15	-
18	28	34	32	-	44	52	59	-	1.35	1.80	2.25	-
19-20.3	47	55	55	-	107	96	106	-	7.50	7.15	8.35	-

Tabell A2: Måleresultater, Nordahl Bruns gate (II0) og andre målestasjoner.
(Se figur 1 for stasjons plassering).

Dato	SO ₂ -S µg/m ³				Sot µg/m ³				Bly µg/m ³			
	II0	St.O.pl	III	II2	II0	St.O.pl	III	II2	II0	St.O.pl	III	II2
15-16.2	-	28	21	30		39	11	9		.70	.10	.05
16	-	41	67	38		61	27	20		1.15	.10	.40
17	-	40	47	37		37	9	12		.75	.05	.05
18	-	27	21	85		23	9	19		.40	.05	.15
19	-	58	15	38		28	12	7		.60	.10	.05
20	-	75	19			42	14	37		.95	.20	.60
21	38	34	36	33	38	33	26		0.25	.70	.20	
22		29		38		40		28		.95		.60
23		27	41	43		26	27	23		.35	.25	.25
24		35	59	56		33	31	31		.70	.55	.55
25		46	64	66		51	52	42		1.10	.80	.90
26		33	46	57		49	31	33		1.0	.50	.55
27		66	67	73		68	44	45		1.50	.65	.70
28		69	54			55	29			1.10	.65	
29	62	52	65	62	45	55	36		1.2	1.45	.95	.70
1-2.3	33	24		32	14	16		24	0.10			.05
2	26	21	31	24	9	9	9	9	0.15		.10	.15
3	30	20	34	35	11	16	14	10	0.20		.30	.25
4	39	27	43	52	27	38	27	14	1.50		1.95	2.1
5	43	28	49	45	33	56	32	35	1.05		.50	.30
6	46	40	43	37	40	28	49	36	0.40		.30	.45
7	29	16	21	28	48	22	28	31	0.55		.35	.15
8	29	31	29	26	33	22	23	29	0.15		.05	.10
9	26	16		32	23	15		23	0.20			.25
10	33	22	26	34	28	23	20	30	0.25		.20	.20
11	28	40	28	33	36	20	22	27	0.25		.20	.15
12	37	17	27	26	32	30	22	27	0.20		.15	.15
13	16	17	23	24	30	18	23	24	0.15		.15	.10
14		21	16	20		14	17	20			.15	.10
15		23	16	18		9	11	15		.10	.05	.05
16		20	21	24		12	14	12		.15	.15	.25
17		15		19		12		18		.15		.15
18		11	24	45		16	19	15		.55	.65	.85
19		27	52	56		63	55	26		4.4	5.6	4.6
20	56	23	46	40		49	32	54		1.3	.95	1.25
21		22	45	32		36	31	29		1.55	1.55	1.30
22		21	35	38		21	19	24		.35	.20	.10
23		31	47	53		26	26	13		.85	.70	.75
24		32	42	43		46	30	32		1.45	1.10	1.20
25	25	23		25	21	24		38	0.20			.15
26	28	19	30	38	26	19	21	25	0.90		.55	.55
27	25	20	21	22	16	19	15	18	0.25		.10	.35
28	23	13	17	22	22	17	16	24	0.55		.50	.60
29	32	15	23	32	21	22	12	13	0.20		.10	.20
30	35	19	24	14	14	17	11	19	0.10		.05	.05
31.3-1.4	39	21	31		21	11	11	9	0.15		.10	

