

NILU OR: 3/91

NILU OR : 3/91
REFERANSE : O-8938
DATO : JANUAR 1991
ISBN : 82-425-0178-5

MÅLINGER AV LUFTKVALITET I HAMAR 1989/90

L.O. Hagen

INNHOOLD

	Side
SAMMENDRAG	2
1 INNLEDNING	4
2 MÅLEPROGRAM	4
3 STASJONSPLOSSERING	5
4 TRAFIKKTELLINGER	7
5 GRENSEVERDIER FOR LUFTKVALITET	8
6 SPREDNINGSFORHOLD I MÅLEPERIODENE	9
7 RESULTATER	10
8 REFERANSER	16
DATAVEDLEGG: Døgnmiddelverdier	17

SAMMENDRAG

På oppdrag fra Hamar kommune har Norsk institutt for luftforskning (NILU) gjennomført målinger av luftkvalitet vinteren 1989/90 og sommeren 1990. Målingene omfattet døgnmiddelkonsentrasjoner av sot og nitrogendioksid (NO_2) på fem stasjoner.

Vinteren 1989/90 ble foreslåtte norske grenseverdier for sot og NO_2 ikke overskredet ved noen av stasjonene. Usedvanlig mildt vær med mer sørlig og sørvestlig vind og høyere vindstyrke enn normalt medførte betydelig bedre spredningsforhold vinterstid enn det som er vanlig. Sommeren 1990 ble grenseverdien for døgnmiddelkonsentrasjon av NO_2 på $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ så vidt overskredet én gang i Strandgata.

Både konsentrasjonene av sot og NO_2 øker med økende trafikkmengde. I forhold til trafikkmengden var konsentrasjonene relativt høye ved Brannstasjonen. Dette skyldes trolig at spredningsforholdene er dårligst ved dette målestedet.

Til tross for de gode spredningsforholdene kan målingene likevel tyde på nedgang i sotnivået sammenliknet med tilsvarende målinger vinteren 1979/89. Siden 1979 er salget av fyringsoljer i Norge, og trolig også Hamar, omtrent halvert. Dette har ført til en vesentlig reduksjon av sotutslippene fra forbrenning av fyringsoljer. Samtidig er det trolig at sotutslippene fra vedfyring vinteren 1989/90 har vært lavere enn normalt på grunn av det milde været. Utslippene fra biltrafikken har imidlertid økt som følge av økning i trafikken, men dette synes ikke helt å ha oppveid reduksjonen i utslipp fra andre kilder.

Målinger av NO_2 er tidligere ikke gjennomført i Hamar. Biltrafikken er hovedkilden til utslipp av nitrogenoksider, og disse utslippene er større nå enn for 10 år siden på grunn av stor økning i trafikken. I Strandgata har trafikken økt med 40% siden 1980, og dette har medført en økning av NO_2 -konsentrasjonen med kanskje 20%.

Målinger gjennom en kaldere vinter ville trolig gitt høyere konsentrasjoner av både sot og NO₂ enn vinteren 1989/90, og det er trolig at grenseverdien for døgnmiddel av NO₂ ville blitt overskredet enkelte kalde dager med dårlige spredningsforhold. Det synes derimot mer usikkert om grenseverdien for sot ville blitt overskredet.

MÅLINGER AV LUFTKVALITET I HAMAR 1989/90

1 INNLEDNING

I 1979/80 ble det gjennomført en kartlegging av bilforurensningene i Hamar basert både på beregning og måling av luftkvalitet (Hagen, L.O. og Larssen, S., 1983). Denne undersøkelsen viste at en kunne regne med overskridelser av grenseverdier for luftkvalitet langs noen få gatestrekninger i sentrum.

I brev av 3.1.1989 og 30.3.1989 fra Hamar kommune ble Norsk institutt for luftforskning (NILU) bedt om å gjennomføre en undersøkelse av dagens luftkvalitet i Hamar. Bakgrunnen for henvendelsen var at kommunen pekte på at det siden forrige undersøkelse var blitt et nytt trafikkmonster i sentrum og en generell økning i biltrafikken. Undersøkelsen skulle omfatte målinger av luftkvalitet på 4-5 stasjoner.

I prosjektforslaget av 7.4.1989 mente NILU at døgnmålinger av nitrogendioksid (NO_2) og sot ville gi et tilstrekkelig datagrunnlag for å vurdere luftforurensningene fra biltrafikk i Hamar. Dersom målingene viste høye verdier, ville det senere være aktuelt å beregne forurensningen i hele gatenettet, slik det ble gjort i 1979/80.

2 MÅLEPROGRAM

Måleprogrammet omfattet døgnmålinger (gjennomsnittsverdier fra kl 08 den ene dagen til kl 08 den neste dagen) av nitrogendioksid (NO_2) og sot (mørke partikler) ved fem stasjoner. Målingene foregikk i desember 1989, januar og februar 1990, juni og juli 1990. I tillegg ble det utført døgnmålinger av sot (analysert bare i februar) og svoveldioksid (SO_2) ved den faste overvåkingsstasjonen ved Næringsmiddelkontrollens laboratorium i Bekkeliveien 2.

Prøvetakingen av NO₂ og sot, ble utført med NILUs automatiske luftprøvetakere, type FK. Prøvetakeren suger ca. 1,5 m³ luft pr. døgn gjennom et papirfilter av type Whatman 40. Filterdiametere (effektiv) er ca. 25 mm. Prøvetakeren monteres inne, og luften suges utenfra og inn gjennom et luftinntak.

3 STASJONSPASSERING

Plasseringen av målestedene er vist i figur 1. I det følgende er det gitt en kort beskrivelse av hver enkelt stasjonsplassering.

STRANDGATA 51: Strandgata er en av de sterkest trafikkerte gatene i Hamar. Luftinntaket var plassert 2,5 m over fortauet og 1 m fra husveggen. Fortauet er 2,5 m bredt, og gatebredden er 9 m. Avstanden til kryss med Sverres gt er 15 m. Fasadehøyden er anslått til ca. 10 m (tre-etasjers bygninger). På andre siden av Strandgata er det ingen bebyggelse. Dette gjør at spredningen av utslippet fra trafikken i gata vil være bedre enn i en gate med bebyggelse på begge sider.

BRANNSTASJONEN, GRØNNEGATA 70: Luftinntaket var plassert 4 m over fortauet og 1 m fra husveggen. Fortausbredden er 4 m og gatebredden 8 m. Avstanden til Midtbyen skole på andre siden av gata er 50 m. Målingene foregikk midt på kvartalet, ca. 20 m fra kryssene med Seminargata og Skolegata. Utkjøringen fra Brannstasjonen var rett under luftinntaket, men dette har trolig ikke påvirket målingene i nevneverdig grad.

ROLLSLØKKEN SKOLE, HOLSETGATA 88: Luftinntaket var plassert 3 m over fortauet og 1 m fra husveggen ut mot Ringgata. Avstanden til veikanten var 5 m og gatebredden 6-7 m. Nærområdet er et boligområde med eneboliger nærmest målestedet. Området kan karakteriseres som relativt åpent.



Figur 1: Målesteder for luftkvalitet i Hamar i 1989/90.

1. Strandgata 51
2. Brannstasjonen, Grønnegata 70
3. Rollsløkken skole, Holsetgata 88
4. HOBBL, Furnesveien 67
5. Ringgata 248

HOBBL (HAMAR OG OMEGN BOLIGBYGGELAG), FURNESVEIEN 67: Luftinntaket var plassert 3 m over bakken, 1 m fra husvegg og 18 m fra nærmeste kjørefelt i Furnesveien. Gatebredden er 6 m. I krysset mellom Furnesveien og Ringgata, 250 m fra stasjonen, er det lyssignal. 40 m fra stasjonen, på samme side av Furnesveien som målestasjonen, er det en bensinstasjon.

RINGGATA 248: Stasjonen ble plassert i et bolighus som ligger på hjørnet av krysset mellom Ringgata og Bekkeliveien. Trafikken ned Bekkeliveien er meget liten. Avstanden fra luftinntaket til de to veiene var 4-5 m. Tvers over Ringgata i en avstand på 100-150 m ligger Ajer skolesenter. For øvrig er det åpent område på den siden. På målesiden av Ringgata er det et villaområde.

4 TRAFIKKTELLINGER

Hamar kommune har gjennomført trafikktellinger både i 1986 og 1990. I tabell 1 er det vist trafikktall nær målestedene for luftkvalitet.

Tabell 1: Årsdøgntrafikk (ÅDT) for 1986 og 1990 nær luftkvalitetsmålestedene.

Kilde: Hamar kommune, Teknisk etat.

Sted	1986	1990
Strandgata v/Triangelen	12 600	14 000*
Grønnegata v/Brannstasjonen	7 700	-
Furnesveien v/HOBBL	7 200	7 600
Ringgata v/Rollsløkken skole	7 000*	7 700
Ringgata v/Ajer skoleområde	4 700*	5 200

* ÅDT-tallene er noe usikre.

Trafikktellingene viser mest trafikk i Strandgata. Trafikken har økt om lag 10% siden 1986. I Grønnegata er det ikke foretatt telling i 1986. I forbindelse med målingene og spredningsberegningene i sentrumsområdet i 1979/80 ble ÅDT-tallene i Strandgata og Grønnegata oppgitt til henholdsvis 9 800 biler og 6 000 biler. Dette gir en trafikkøkning i Strandgata på over 40% siden 1980, mens det i Grønnegata har vært en økning på knapt 30% fram til 1986.

5 GRENSEVERDIER FOR LUFTKVALITET

Ved vurdering av luftkvaliteten i et område er det vanlig å sammenlikne målte eller beregnede konsentrasjoner med retningslinjer for luftkvalitet. Statens forurensningstilsyn (SFT) og Røykskaderådet utarbeidet i 1977 et forslag til retningslinjer for de mest alminnelig forekommende forurensningskomponentene, svoveldioksid (SO_2), sot, nitrogen-dioksid (NO_2) og fluorid.

I 1978 kom det et forslag fra Bilforurensningsutvalget om å utarbeide grenseverdier for luftkvalitet også for bly, karbonmonoksid (CO) og fotokjemiske oksidanter. SFT oppnevnte i 1979 en arbeidsgruppe for å se på sammenhengen mellom luftforurensning og skadevirkninger på helse og miljø.

Resultatet av arbeidet er presentert i SFT-rapport nr 38: "Luftforurensning. Virkninger på helse og miljø". Arbeidsgruppen har på grunnlag av litteraturstudier beskrevet sammenhengen mellom luftforurensning og skadevirkninger på helse og miljø (dose-effektforhold) for stoffene svoveldioksid (SO_2), svevestøv (målt med OECD-metoden (sot)), nitrogen-dioksid (NO_2), karbonmonoksid (CO), fotokjemiske oksidanter, bly og fluorider. For samtlige stoffer, unntatt bly, har gruppen angitt luftkvalitetsgrenseverdier for helsevirkninger.

Med "grenseverdier for helsevirkninger" for et stoff menes her et eksponeringsnivå (den mengden av forurensning) som en ut fra

nåværende viten antar befolkningen kan utsettes for uten at helsevirkninger forekommer.

For sot, NO₂ (og SO₂) har "SFT-gruppen" ikke funnet grunnlag for å fastsette én bestemt grenseverdi. Det er derfor forslått følgende konsentrasjonsområder:

Sot:	Halvårsmiddel :	40- 60 µg/m ³
	Døgnmiddel :	100-150 µg/m ³
NO ₂ :	Halvårsmiddel :	75 µg/m ³
	Døgnmiddel :	100-150 µg/m ³
	Timesmiddel :	200-350 µg/m ³

6 SPREDNINGSFORHOLD I MÅLEPERIODENE

Foruten utslippet fra biltrafikken og andre kilder (forbrenning av fyringsoljer og vedfyring) er luftkvaliteten avhengig av spredningsforholdene. De viktigste parametrene for å vurdere spredningen er vindstyrke og vindretning, temperatur og temperaturens variasjon med høyden. Spredningsforholdene (og utslippene) er vanligvis dårligst på vinterdager med lav temperatur, økende temperatur med høyden over bakken (inversjon) og lav vindstyrke. Økende vindstyrke bryter ned inversjonene og bedrer spredningsforholdene vesentlig. Om sommeren er spredningsforholdene vanligvis langt bedre enn om vinteren. Solinnstrålingen bryter raskt ned eventuelle inversjoner som har bygd seg opp på netter med lav vindstyrke.

Måleprogrammet i Hamar har ikke omfattet meteorologiske forhold. Heller ikke har Det norske meteorologiske institutt (DNMI) målinger i eller nær Hamar. For å kunne si noe om de generelle spredningsforholdene på Østlandet vinteren 1989/90 er det sett på DNMI's data fra Gardermoen og Lillehammer-Sætherengen. I desember 1989 var middeltemperaturen på Gardermoen -5,5⁰C og i Lillehammer -7,2⁰C. På Gardermoen var dette 1,6⁰C kaldere enn normalt. I Lillehammer har ikke målingene pågått så

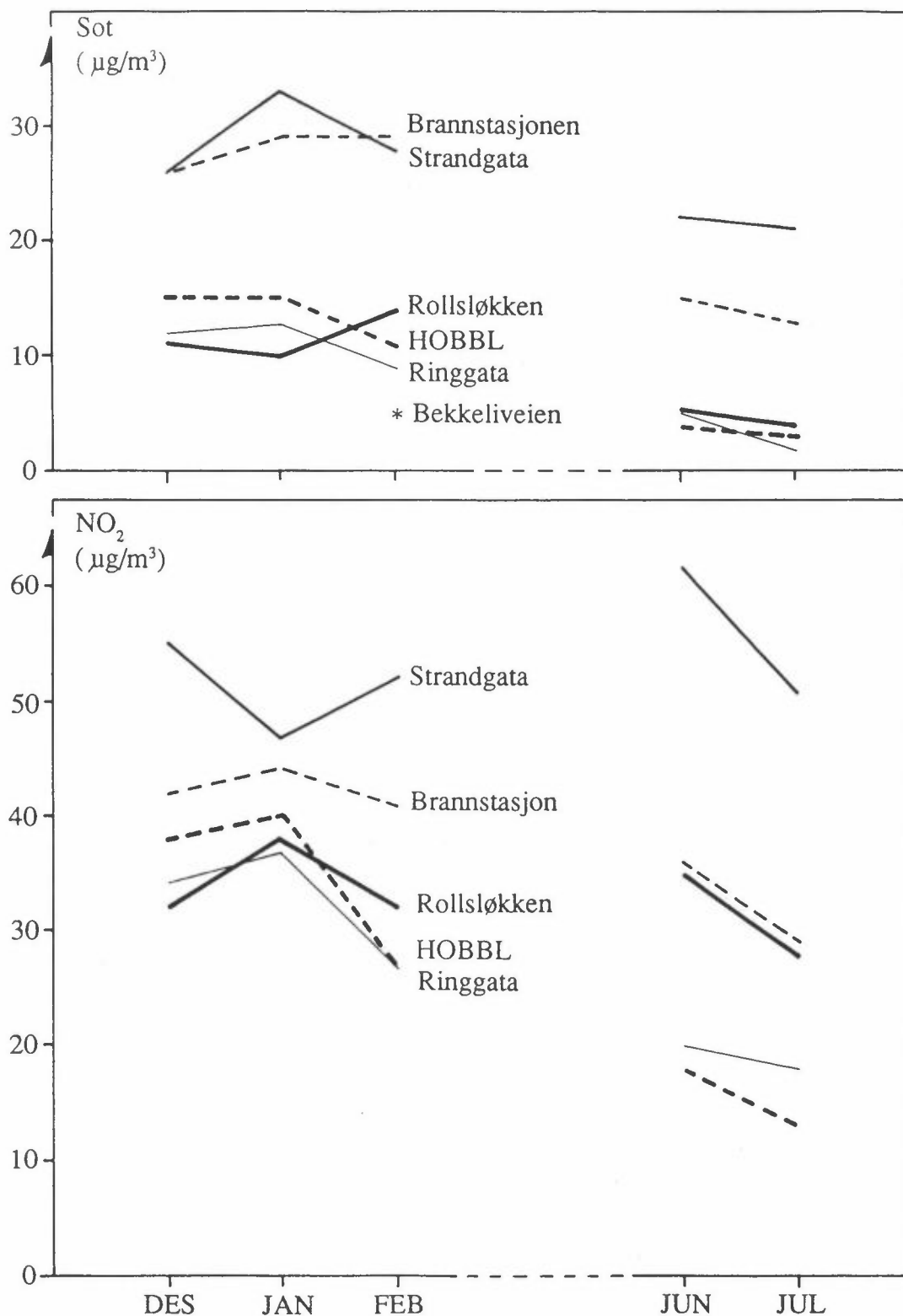
lenge at det er etablert normaltemperatur. Det er likevel sannsynlig at desember 1989 også der hadde lavere temperatur enn normalt. Ut fra dette er det også trolig at det var litt kaldere enn normalt i Hamar. I januar og februar 1990 var middeltemperaturene på Gardermoen henholdsvis $-0,9^{\circ}\text{C}$ og $2,0^{\circ}\text{C}$, mens de tilsvarende temperaturene i Lillehammer var $-4,6^{\circ}\text{C}$ og $1,5^{\circ}\text{C}$. På Gardermoen var temperaturen $6,0^{\circ}\text{C}$ over normalen i januar og $8,3^{\circ}\text{C}$ over normalen i februar. Dette usedvanlig milde været skyldes bl.a. høyere frekvens av sørlige og sørvestlige vinder enn normalt. Middelvindstyrken var også høyere i januar og februar enn i desember.

De meteorologiske dataene tyder derfor på at spredningsforholdene i januar og februar 1990 var betydelig bedre enn det en vil forvente i en normal vinter. I desember 1989 var spredningsforholdene antagelig nær det normale for årstiden.

7 RESULTATER

Alle måleresultater for sot og NO_2 er gitt i datavedlegget. For februar 1990 er det også gitt sotresultater for den faste stasjonen i Bekkeliveien.

Figur 2 viser en grafisk fremstilling av månedsmiddelverdiene av sot og NO_2 i måleperiodene. For sot viste alle stasjonene middelverdier godt under grenseverdien for halvår på $40\text{--}60 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Alle stasjonene hadde dessuten lavere verdier om sommeren enn om vinteren. Den minst trafikkbelastede stasjonen, Bekkeliveien, hadde også lavest sotnivå.



Figur 2: Månedsmiddelverdier av sot og NO_2 i Hamar i periodene desember 1989-februar 1990 og juni-juli 1990 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

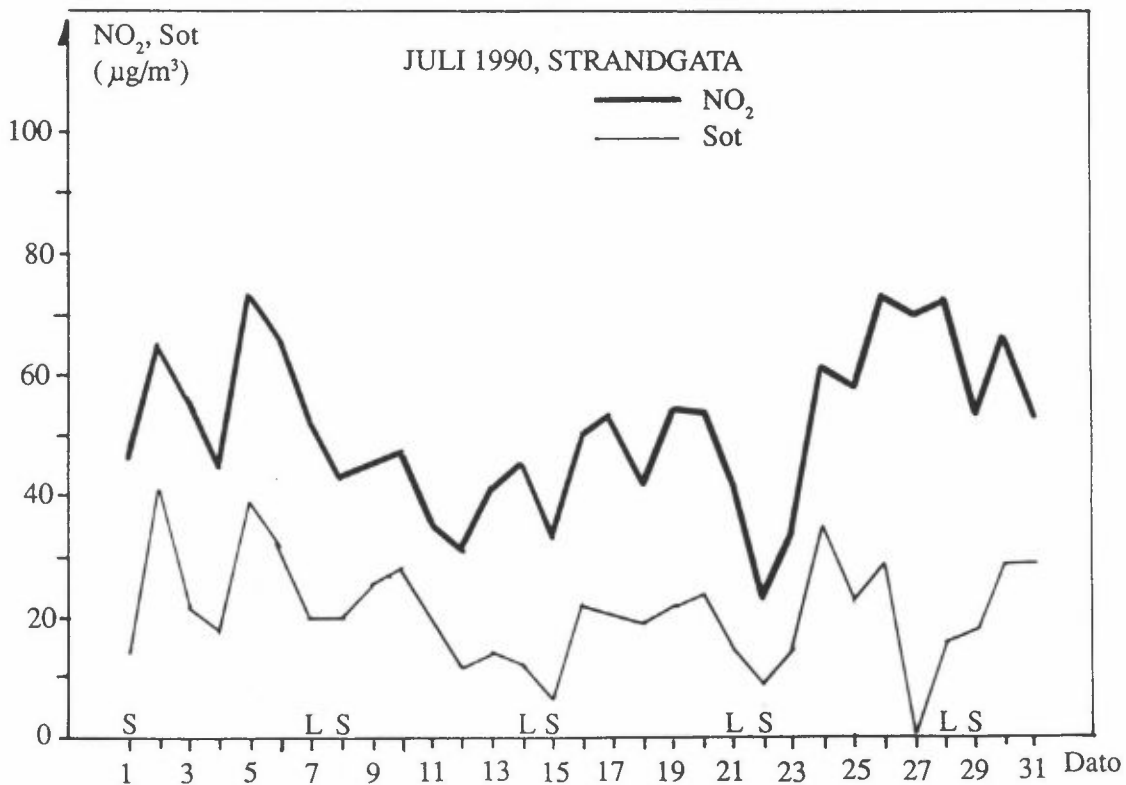
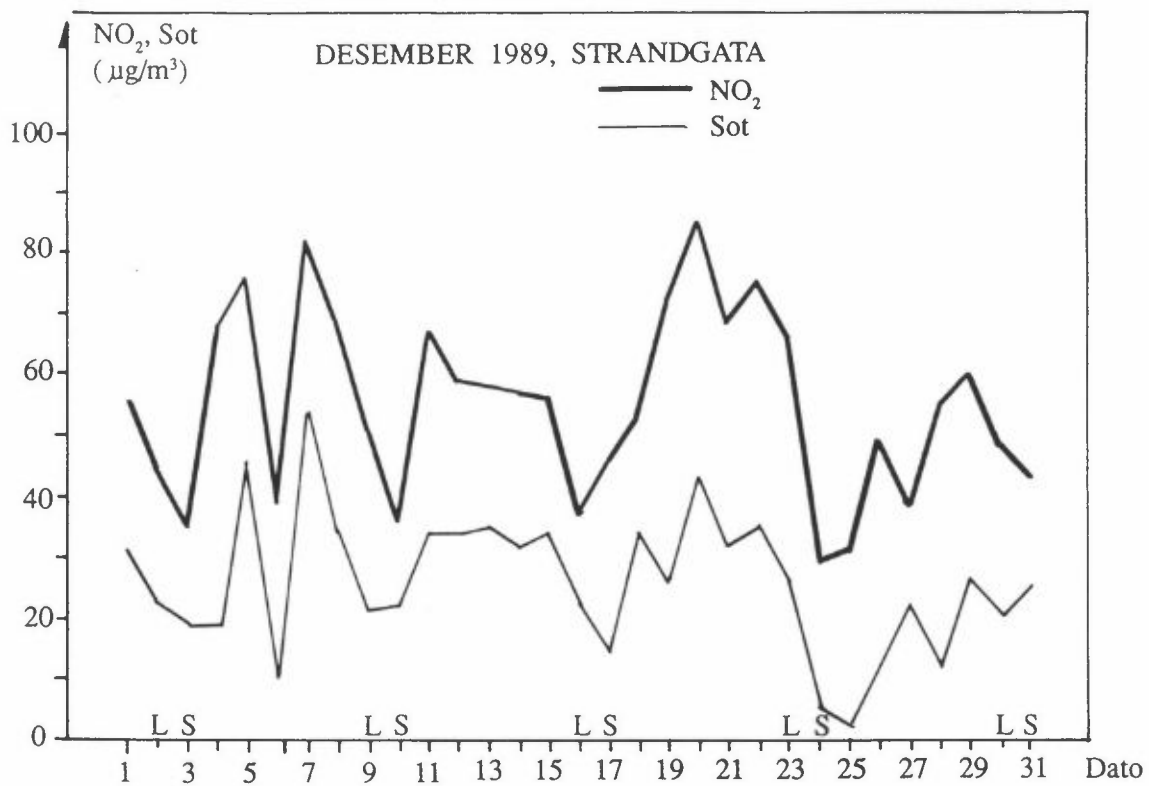
Også NO_2 -konsentrasjonene var under grenseverdien for halvår på $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ på alle stasjonene. I Strandgata og ved Rollsløkken skole var det liten forskjell på månedsmiddelverdiene om vinteren og om sommeren, mens det på de andre stasjonene var lavere verdier om sommeren. Som for sot ble de høyeste NO_2 -verdiene målt på de stedene som var mest trafikk-belastet.

Den alt vesentlige delen av utslippet av nitrogenoksider fra biler er som nitrogenmonoksid (NO), mens bare 5-10% er som NO_2 . Imidlertid foregår det en kjemisk reaksjon mellom ozon (O_3) og NO som gir NO_2 og som adderes til det direkte NO_2 -utslippet fra trafikken. Normalt er O_3 -konsentrasjonen størst om sommeren, og dette gir mye NO_2 som følge av reaksjon mellom O_3 og NO i gater med stor biltrafikk.

Grenseverdien for døgnmiddel av NO_2 er $100-150 \mu\text{g}/\text{m}^3$. I Strandgata ble det målt én verdi over $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $101 \mu\text{g}/\text{m}^3$ den 19.-20.6.1990. Ved de andre stasjonene var de høyeste døgnmiddelverdiene $76 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ved Brannstasjonen, $69 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ved Rollsløkken skole og ved Hamar og omegn boligbyggelag og $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i Ringgata 248.

Samtlige døgnmiddelverdier av sot var godt under grenseverdien på $100-150 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Den høyeste verdien ble målt ved Brannstasjonen den 7.-8.12.1989 ($78 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Den høyeste verdien ved de andre stasjonene var $63 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i Strandgata, $46 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i Ringgata 248 og $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ved Hamar og omegn boligbyggelag.

Figur 3 viser hvordan døgnmiddelkonsentrasjonen av NO_2 og sot varierte fra dag til dag i desember 1989 og juli 1990 i Strandgata. Figuren viser at begge komponenter varierte i takt i begge månedene, unntatt noen dager i slutten av juli. Den meget lave sotverdien i Strandgata 27. - 28. juli bekreftes av meget lave verdier også ved de andre stasjonene. NO_2 -nivået var sjelden lavere enn $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ verken i desember 1989 eller i juli 1990. Dette viser betydningen av ozon-konsentrasjonen for NO_2 -konsentrasjonen i trafikkerte områder.



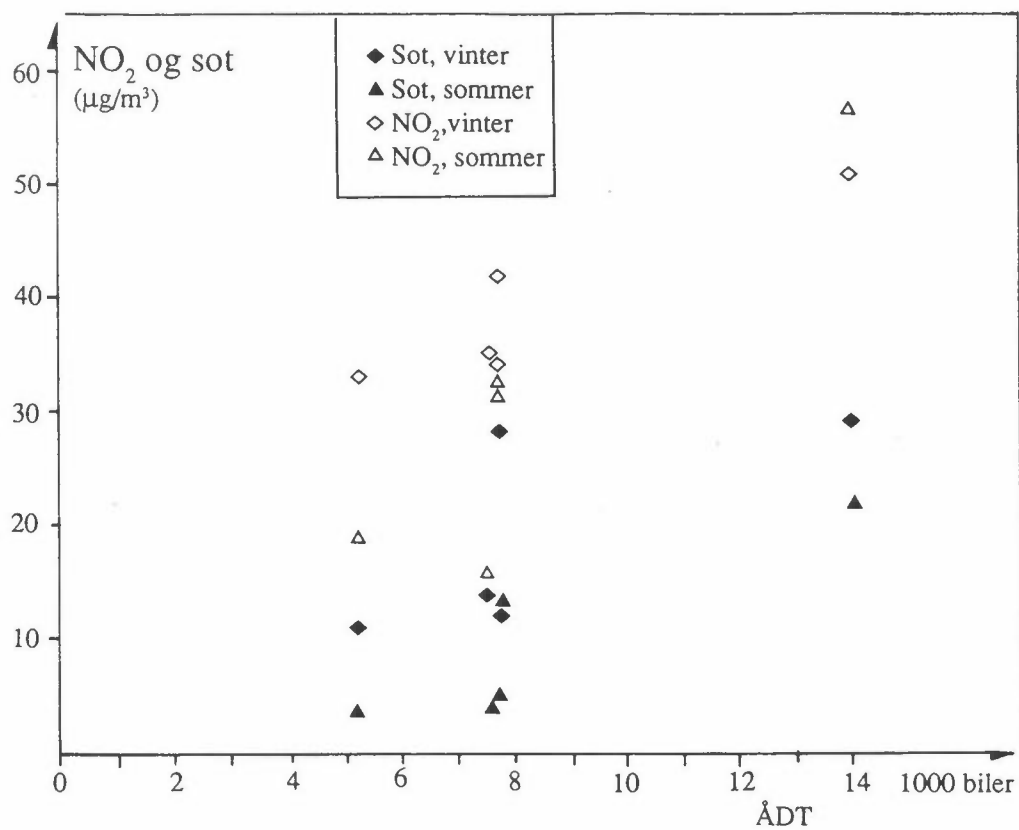
Figur 3: Døgnmiddelkonsentrasjoner av NO₂ og sot i Strandgata i desember 1989 og juli 1990 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

I de fleste helgene var det reduserte konsentrasjoner i forhold til på virkedagene. I desember hadde julaften og 1. juledag de laveste konsentrasjonene. 1. juledag er normalt den dagen i året hvor trafikken er lavest. I juli viste de to ukene 28 og 29 midt i fellesferien lavere konsentrasjoner enn først og sist i måneden. Ved Rollsløkken skole var det stengt for gjennomkjøring i dagene 2. - 6. juli (mandag-fredag). Det ser ikke ut til at dette har påvirket måleresultatene i vesentlig grad. Området er relativt åpent, og sotverdiene har vært lave i både juni og juli.

Figur 4 viser sammenhengen mellom middelkonsentrasjonene av luftkvalitet og årsdøgntrafikken. Både sot- og NO_2 -konsentrasjonen øker med trafikkmengden. For sot viste alle stasjonene noe høyere verdier om vinteren enn om sommeren. Dette skyldes bidrag også fra andre kilder enn biltrafikk om vinteren og noe dårligere spredningsforhold vinterstid. Relativt høye sotkonsentrasjoner ved Brannstasjonen både vinter og sommer i forhold til trafikkmengden skyldes trolig at dette er det av målestedene som har dårligst spredningsforhold.

NO_2 -verdiene viser forholdsvis liten variasjon mellom vinter og sommer på flere av stasjonene. Dette skyldes at det meste av NO_2 dannes ved kjemisk reaksjon mellom NO , som dominerer i utslippet fra biltrafikken, og O_3 og at den tilgjengelige ozonmengden er vel så stor om sommeren som om vinteren.

I 1979/80 ble det gjennomført målinger av sot og bly på tre stasjoner i Hamar, Vangsveien 121, Domus (Torggata 54) og Yrkesskolen (Ringgata 161, nåværende Ankerskogen videregående skole). Vangsveien 121 var påvirket av trafikken til et stort kjøpesenter. I Torggata (som nå er gågate) er det tette fasader på begge sider av gata. Yrkesskolen lå ved Ringgata, som Rollsløkken skole nå, men litt lengre fra gata. Tabell 2 gir en oversikt over hovedresultatene av sotmålingene i 1989/90 sammenliknet med tilsvarende målinger i 1979/80.



Figur 4: Middelkonsentrasjoner av sot og NO₂ (µg/m³) vinteren 1989/90 og sommeren 1990 som funksjon av årsgjennomsnittlig trafikantall (ÅDT).

Tabell 2: Sammenlikning av sotkonsentrasjoner i Hamar i 1989/90 og 1979/80 (µg/m³).

Stasjon	År	Vinter		Sommer	
		Middel	Maks	Middel	Maks
Strandgata	1989/ 1990	29	63	22	48
Brannstasjonen		28	78	14	35
Rollsløkken skole		12	46	5	10
HOBBL		14	42	4	9
Ringgata 248		11	43	4	23
Bekkelivn		5	14	-	-
Vangsveien 121	1979/	46	105	13	23
Domus, Torggata	1980	59	200	32	62
Yrkesskolen		38	125	-	-

Sammenlikningen i tabell 2 indikerer et lavere sotnivå i 1989/90 enn i 1979/80. Vinteren 1989/90 var i gjennomsnitt 6-7⁰C varmere enn vinteren 1979/80. Det er derfor trolig at også spredningsforholdene var betydelig bedre i 1989/90. Dette forklarer det meste av nedgangen. Noe skyldes trolig også reduserte utslipp fra forbrenning av fyringsoljer og fra vedfyring. Siden 1979 er salget av fyringsoljer i Norge, og trolig også i Hamar, omtrent halvert. Den milde vinteren 1989/90 har sannsynligvis også medført lavere vedforbruk enn i en normal vinter. Sotutslippene fra biltrafikken har økt i takt med trafikkøkningen siden 1979/80. For NO₂ er det også trolig at konsentrasjonen har økt litt på grunn av trafikkøkningen.

8 REFERANSER

Hagen, L.O. og Larssen, S. (1983) Beregninger av luftforurensning langs gater i Hamar. Lillestrøm (NILU OR 33/82).

Statens forurensningstilsyn (1982) Luftforurensning. Virkninger på helse og miljø. Oslo (SFT-rapport nr. 38).

DATAVEDLEGG

Døgnmiddelverdier

Sot : $\mu\text{g}/\text{m}^3$

NO₂ : $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Desember 1989

Stasjon	Strandgata		Brannstasjonen		Rollsløkken skole		HOBBL		Ringgata 248	
Dato	Sot	NO ₂	Sot	NO ₂	Sot	NO ₂	Sot	NO ₂	Sot	NO ₂
1- 2	31	56	25	41	15	36	-	-	12	38
2- 3	23	44	26	42	9	37	-	-	10	33
3- 4	19	35	18	29	15	29	-	-	16	30
4- 5	19	68	19	51	9	40	-	-	10	38
5- 6	46	76	51	60	27	49	41	69	32	56
6- 7	10	39	14	24	3	54	7	25	2	19
7- 8	54	82	78	76	23	22	42	69	23	60
8- 9	34	69	33	59	13	48	2	55	14	46
9-10	21	51	31	69	11	36	16	43	12	40
10-11	22	36	34	32	13	26	22	33	12	24
11-12	34	67	37	51	15	41	24	54	12	45
12-13	34	59	29	40	14	34	15	36	15	31
13-14	35	58	23	36	13	28	15	32	18	27
14-15	32	57	21	34	7	24	10	32	10	26
15-16	34	56	21	36	11	26	10	31	15	31
16-17	22	37	14	23	7	21	8	21	14	20
17-18	14	46	16	21	5	14	6	14	7	19
18-19	32	53	26	39	11	33	13	31	12	25
19-20	26	72	48	61	19	35	16	56	11	43
20-21	43	85	40	71	20	50	23	64	18	55
21-22	32	69	21	52	15	36	13	50	7	39
22-23	35	75	34	47	15	35	20	39	13	39
23-24	26	66	26	48	9	33	15	46	9	37
24-25	5	29	6	23	3	19	6	22	7	22
25-26	2	31	4	25	2	15	2	22	2	18
26-27	12	49	14	42	5	33	8	44	5	38
27-28	22	38	12	27	3	28	6	21	4	24
28-29	12	55	25	42	7	36	12	36	7	32
29-30	26	60	23	35	7	29	10	31	12	35
30-31	20	48	19	32	7	26	10	26	8	25
31- 1	25	43	30	29	17	25	29	28	21	31
Midde1	26	55	26	42	11	32	15	38	12	34
Maksimum	54	85	78	76	27	54	42	69	32	60
Minimum	2	29	4	21	2	14	2	14	2	18

Januar 1990

Stasjon	Strandgata		Brannstasjonen		Rollsløkken skole		HOBBL		Ringgata 248	
Dato	Sot	NO ₂	Sot	NO ₂	Sot	NO ₂	Sot	NO ₂	Sot	NO ₂
1- 2	21	48	20	36	11	32	19	36	11	31
2- 3	63	23	30	50	21	42	30	50	20	44
3- 4	40	17	25	43	9	36	10	39	9	39
4- 5	58	17	50	55	23	45	28	47	23	44
5- 6	54	17	62	50	23	39	32	40	26	38
6- 7	30	14	26	36	8	28	11	31	14	31
7- 8	18	14	23	42	9	33	19	42	10	35
8- 9	48	20	50	50	21	44	30	51	26	50
9-10	20	57	23	58	11	45	15	52	10	46
10-11	28	68	26	52	9	37	14	52	11	45
11-12	41	72	46	58	18	48	25	55	18	53
12-13	41	61	25	44	5	36	10	42	9	39
13-14	32	59	41	52	18	51	30	56	23	49
14-15	18	38	20	32	9	29	20	33	12	33
15-16	11	38	25	39	11	46	8	34	6	33
16-17	38	71	44	56	21	69	23	55	20	54
17-18	3	23	9	31	3	23	2	25	4	21
18-19	51	82	51	68	19	51	29	65	25	59
19-20	35	61	20	40	7	32	7	35	9	37
20-21	28	56	15	38	5	27	6	43	7	35
21-22	25	49	21	40	9	39	13	40	19	43
22-23	28	54	34	41	7	35	12	38	10	37
23-24	25	59	23	43	5	37	10	43	10	29
24-25	38	57	30	47	5	37	10	31	15	38
25-26	38	57	20	40	3	28	5	28	9	32
26-27	30	69	15	35	2	21	15	41	5	25
27-28	35	53	22	39	5	35	2	13	15	34
28-29	15	39	5	15	2	15	-	-	2	15
29-30	48	69	51	50	14	56	-	-	2	41
30-31	28	58	15	36	5	41	6	25	5	29
31- 1	23	45	19	37	3	39	6	24	4	23
Middel	33	47	29	44	10	38	15	40	13	37
Maksimum	63	82	62	68	23	69	32	65	26	59
Minimum	3	14	5	15	2	15	2	13	2	15

Februar 1990

Stasjon	Strandgata		Brannstasjonen		Rollsløkken skole		HOBBL		Ringgata 248		Bekkeliveien
	Dato	Sot	NO ₂	Sot	NO ₂	Sot	NO ₂	Sot	NO ₂	Sot	
1- 2	30	60	32	52	5	44	5	26	10	27	7
2- 3	18	43	23	41	5	40	3	18	4	18	4
3- 4	17	57	26	44	8	27	8	27	6	26	1
4- 5	16	41	18	30	5	27	6	21	7	23	4
5- 6	18	35	21	41	5	39	5	25	6	25	1
6- 7	20	50	23	54	14	56	10	33	10	31	5
7- 8	16	39	30	40	8	31	14	23	5	20	6
8- 9	55	65	67	56	46	47	30	37	23	42	7
9-10	37	73	59	63	30	43	41	47	18	40	1
10-11	28	55	28	47	8	26	14	35	12	35	10
11-12	14	41	16	27	8	16	6	17	7	19	8
12-13	35	59	20	29	8	22	6	15	5	16	8
13-14	29	55	16	25	11	23	3	11	5	18	1
14-15	51	72	45	50	27	40	20	35	12	42	1
15-16	58	69	58	49	30	35	26	38	23	38	4
16-17	37	54	41	49	23	30	18	33	16	34	1
17-18	22	42	13	27	11	15	5	17	12	19	6
18-19	20	51	12	31	8	20	8	26	7	25	5
19-20	32	52	28	45	-	-	10	29	10	24	3
20-21	18	33	22	35	-	-	6	26	3	17	2
21-22	7	62	46	57	-	-	14	42	12	43	1
22-23	18	41	30	43	-	-	5	24	3	21	1
23-24	44	58	39	53	-	-	7	33	7	33	10
24-25	22	49	20	36	-	-	10	27	5	27	6
25-26	22	39	10	20	-	-	2	13	3	17	3
26-27	39	54	16	27	-	-	3	13	3	15	3
27-28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
28- 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14
Middel	28	52	29	41	14	32	11	27	9	27	5
Maksimum	58	73	67	63	46	56	41	47	23	43	14
Minimum	7	33	10	20	5	15	2	11	3	15	1

Juni 1990

Stasjon	Strandgata		Brannstasjonen		Rollsløkken skole		HOBBL		Ringgata 248		
	Dato	Sot	NO ₂	Sot	NO ₂	Sot	NO ₂	Sot	NO ₂	Sot	NO ₂
1- 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2- 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3- 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4- 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5- 6	12	41	12	39	9	57	7	34	1	18	
6- 7	35	95	28	58	9	47	9	26	9	34	
7- 8	35	79	19	36	5	35	3	21	23	30	
8- 9	22	75	20	47	7	53	5	28	3	25	
9-10	16	72	20	48	7	55	5	22	3	29	
10-11	22	86	5	29	5	45	5	25	3	25	
11-12	16	-	21	53	5	35	3	19	5	33	
12-13	3	42	10	37	5	36	3	17	1	17	
13-14	22	61	16	38	5	33	3	13	5	21	
14-15	18	62	16	38	7	47	5	23	1	15	
15-16	22	70	25	52	7	36	3	16	5	27	
16-17	14	57	5	20	1	11	1	9	1	13	
17-18	7	36	7	16	1	20	1	11	1	11	
18-19	32	61	10	26	5	28	3	13	3	21	
19-20	39	101	18	46	7	37	5	18	5	19	
20-21	32	73	14	32	5	28	3	10	7	16	
21-22	48	77	7	26	3	28	3	13	7	24	
22-23	28	62	16	32	5	21	3	9	5	15	
23-24	10	42	10	24	3	22	3	7	1	10	
24-25	12	46	14	26	3	31	3	16	1	8	
25-26	12	51	22	44	7	36	3	15	13	17	
26-27	14	40	10	29	7	32	5	22	10	19	
27-28	28	65	18	40	7	39	3	14	3	15	
28-29	39	66	18	38	9	40	7	26	7	26	
29-30	18	49	16	35	5	27	5	20	5	25	
30- 1	16	48	9	25	3	27	3	13	3	16	
MiddeI	22	62	15	36	5	35	4	18	5	20	
Maksimum	48	101	28	58	9	57	9	34	23	34	
Minimum	3	36	5	16	1	11	1	7	1	8	

Juli 1990

Stasjon	Strandgata		Brannstasjonen		Rollsløkken skole		HOBBL		Ringgata 248	
Dato	Sot	NO ₂	Sot	NO ₂	Sot	NO ₂	Sot	NO ₂	Sot	NO ₂
1- 2	14	46	9	25	5	20	3	12	3	18
2- 3	41	65	18	33	7	33	1	14	5	19
3- 4	22	56	18	32	5	29	3	14	3	19
4- 5	18	45	14	31	5	33	3	12	1	15
5- 6	39	73	18	39	5	31	3	12	3	18
6- 7	32	66	20	33	7	33	5	24	5	22
7- 8	20	52	11	24	3	23	3	17	3	17
8- 9	20	43	9	20	3	20	5	14	3	16
9-10	25	45	29	36	7	32	5	17	5	18
10-11	28	47	18	34	5	27	5	19	5	20
11-12	20	35	16	29	7	25	3	11	5	20
12-13	12	31	5	20	3	19	3	12	1	14
13-14	14	41	12	26	1	16	3	10	1	12
14-15	12	45	5	14	1	10	1	8	1	10
15-16	7	33	5	13	1	14	1	6	1	8
16-17	22	50	13	24	5	26	5	18	3	15
17-18	20	53	21	34	5	31	5	18	5	23
18-19	19	42	9	24	1	9	1	8	3	13
19-20	22	54	7	18	1	13	3	10	1	10
20-21	24	53	10	26	5	38	5	23	3	14
21-22	15	41	7	22	1	10	1	9	3	18
22-23	9	23	14	10	1	12	1	9	1	9
23-24	15	34	11	20	1	13	1	10	1	14
24-25	35	61	24	39	10	44	-	-	3	24
25-26	23	58	18	35	5	41	-	-	1	27
26-27	29	73	35	40	5	53	-	-	1	25
27-28	1	70	1	52	7	52	-	-	1	27
28-29	16	72	1	38	5	37	-	-	3	25
29-30	18	53	13	26	1	39	-	-	1	16
30-31	29	66	25	45	7	46	-	-	1	23
31- 1	29	53	1	39	5	26	-	-	1	23
Middel	21	51	13	29	4	28	3	13	2	18
Maksimum	41	73	35	52	10	53	5	24	5	27
Minimum	1	23	1	10	1	9	1	6	1	8

