



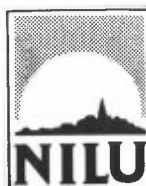
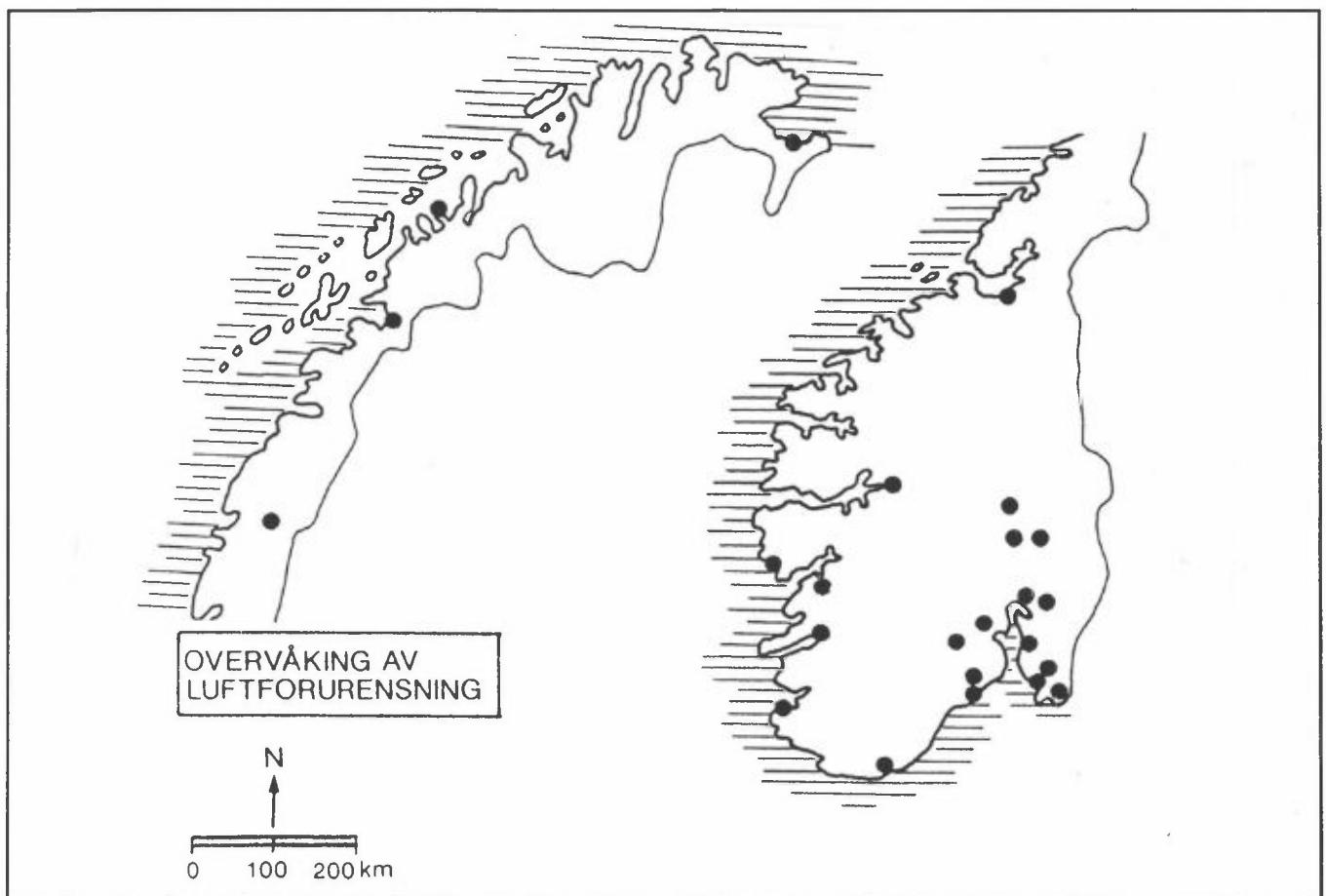
Statlig program for forurensningsovervåking

Rapport nr.: 374/89

Oppdragsgiver: Statens forurensningstilsyn

Deltakende institusjon: NILU

Rutineovervåking av luftforurensning April 1988 - mars 1989



Norsk institutt for luftforskning



Statlig program for forurensningsovervåking

Det statlige programmet omfatter overvåking av forurensningsforholdene i

luft og nedbør
grunnvann
vassdrag og fjorder
havområder
skog

Overvåkingen består i langsiktige undersøkelser av de fysiske, kjemiske og biologiske forhold.

Hovedmålsettingen med overvåkingsprogrammet er å dekke myndighetenes behov for informasjon om forurensningsforholdene med sikte på best mulig forvaltning av naturressursene.

Hovedmålet spenner over en rekke delmål der overvåkingen bl.a. skal:

gi informasjon om tilstand og utvikling av forurensningssituasjonen på kort og lang sikt.

registrere virkningen av iverksatte tiltak og danne grunnlag for vurdering av nye forurensningsbegrensende tiltak.

påvise eventuell uheldig utvikling i resipienten på et tidlig tidspunkt.

over tid gi bedre kunnskaper om de enkelte vannforekomsters naturlige forhold.

Sammen med overvåkingen vil det føres kontroll med forurensende utslipp og andre aktiviteter.

Overvåkingsprogrammet finansieres i hovedsak over statsbudsjettet. Statens forurensningstilsyn er ansvarlig for gjennomføring av programmet.

Resultater fra de enkelte overvåkingsprosjekter publiseres i årlige rapporter.

Henvendelser vedrørende programmet kan i tillegg til de aktuelle institutter rettes til Statens forurensningstilsyn, Postboks 8100 Dep, 0032 Oslo 1, tlf. 22 57 34 00.

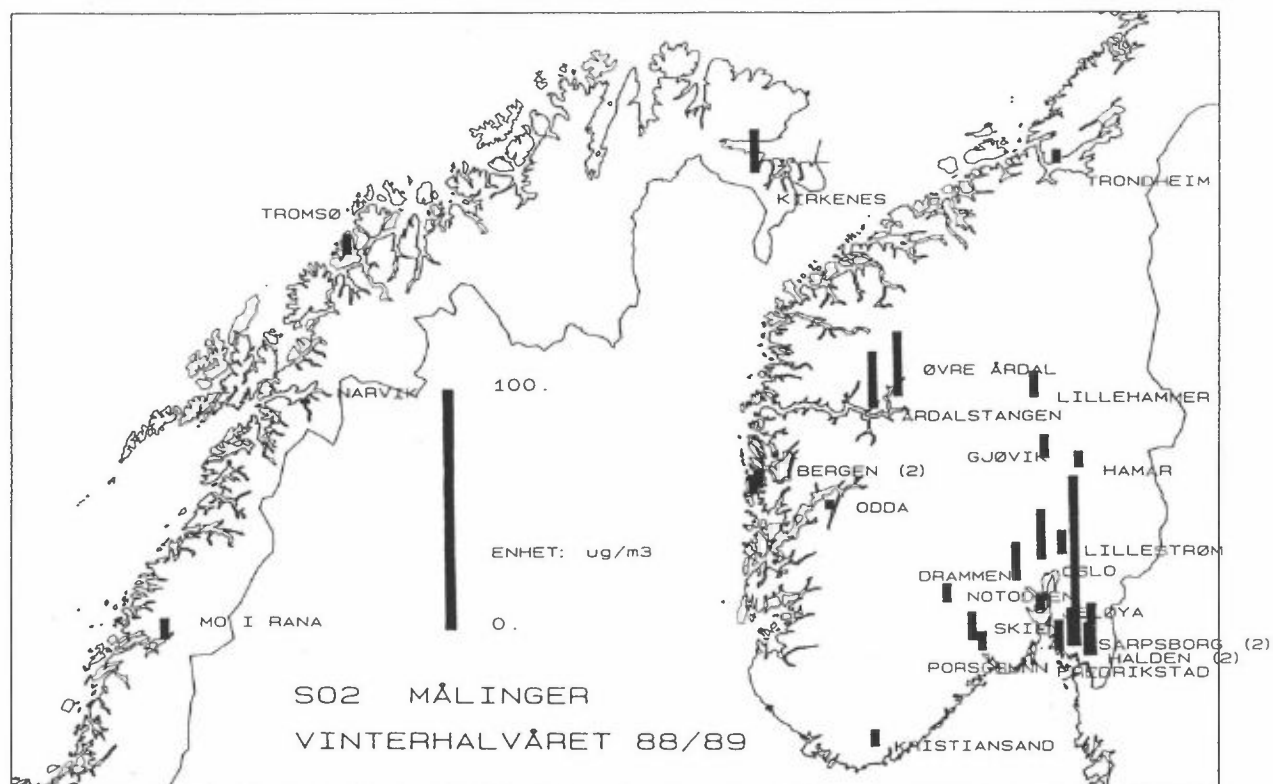
NILU OR : 61/89
REFERANSE: O-7644
DATO : DESEMBER 1989
ISBN : 82-425-0075-4

RUTINEOVERVÅKING AV LUFTFORURENSNING
APRIL 1988-MARS 1989

L.O. Hagen

Utført etter oppdrag av
Statens forurensningstilsyn

NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING
POSTBOKS 64, 2001 LILLESTRØM
NORGE



Målesteder for overvåking av luftkvalitet i byer og tettsteder 1988/89.

KONKLUSJONER

- SO₂ - og blynivået i byer og tettsteder har blitt gradvis lavere siden 1977.
- Grenseverdier for NO₂ og sot overskrides ved en del stasjoner.
- NO₂ - og sotproblemet skyldes hovedsakelig biltrafikken.
- Målinger av PAH i Årdal og Mo i Rana viste lavere konsentrasjoner enn tidligere.

SAMMENDRAG

MÅLEROGRAMMET I PERIODEN APRIL 1988-MARS 1989

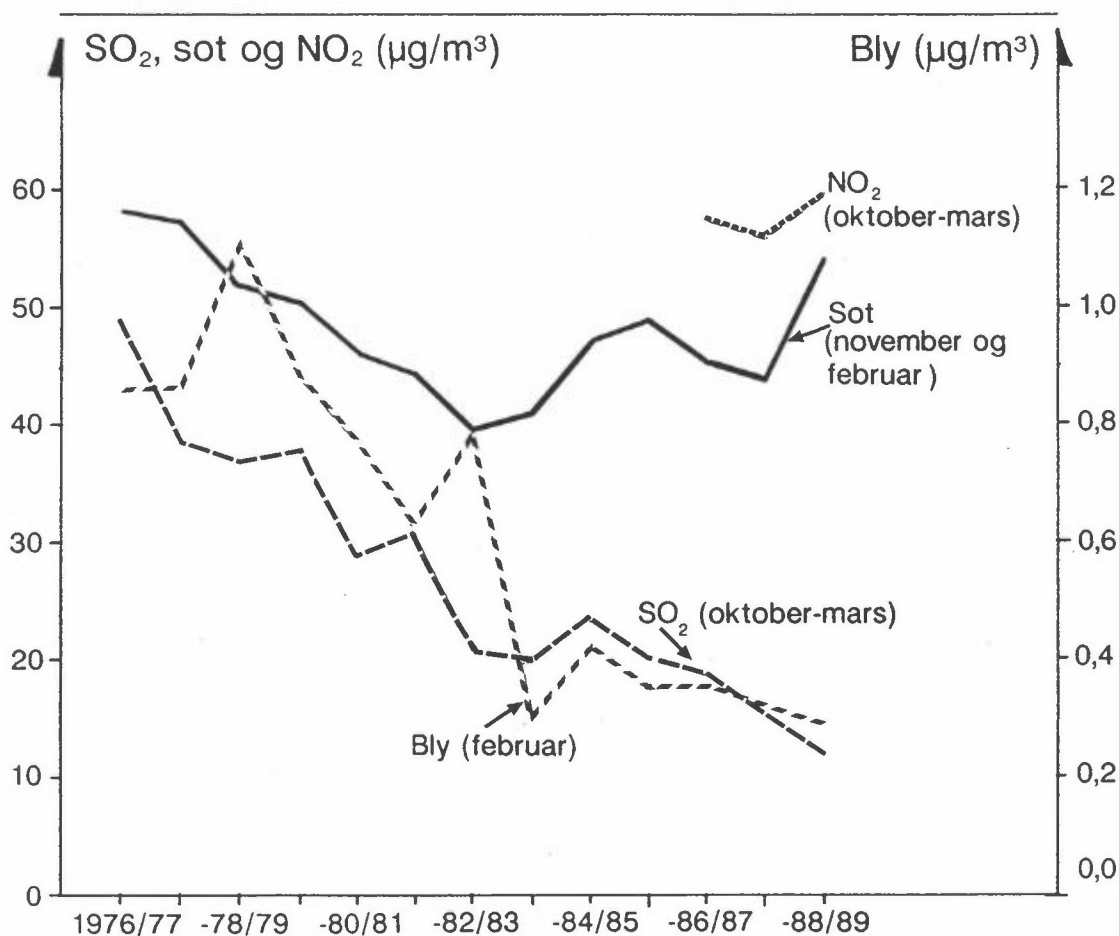
Målested	Stasjon	SO ₂ hele året	SOT feb, mai, aug, nov	BLY feb	NO ₂ okt- mar	PAH jul, aug	PAH jan, feb, mar
Halden	Rådhuset	X	X		X		
Halden	Stubberudvn.	X	X				
Sarpsborg	Alvim	X	X				
Sarpsborg	St. Olavs Vold	X	X				
Fredrikstad	Brochs gt.	X	X	X	X		
Jeløya	Jeløy radio	X	X	X	X		
Lillestrøm	Kirkegt.	X	X				
Oslo	St. Olavs plass	X	X	X	X		
Hamar	Bekkelivn.	X	X				
Lillehammer	Brannstasjonen	X	X				
Lillehammer	Kirkegt.				X		
Gjøvik	Blinken	X	X				
Drammen	Engene	X	X	X	X		
Porsgrunn	Rådhuset	X	X				
Skien	Kongens gt.	X	X	X	X		
Notodden	El.kjøling	X	X				
Kristiansand	Festningsgt.	X ¹	X	X	X		
Stavanger	Handelens hus	X ¹	X	X	X		
Sauda	Rådhuset		X				
Bergen	Chr. Mich. Inst.	X	X	X	X		
Bergen	Kronstad	X	X				
Odda	Brannstasjonen	X	X				
Øvre Årdal	Farnes	X	X				X
Årdalstangen	Lægreid	X	X				X
Trondheim	Brattøra	X	X	X	X		
Narvik	Rådhuset	X	X				
Mo i Rana	Mo	X	X				X
Mo i Rana	Selfors					X	
Tromsø	Strandtorget	X	X		X		
Kirkenes	Rådhuset	X	X				
Antall stasjoner		27	28	9	12	1	3

¹ SO₂-målingene i Stavanger ble avsluttet 1.10.1988.

I perioden er det foretatt målinger ved 29 stasjoner i 25 byer og tettsteder. I tillegg utføres det målinger ved seks stasjoner i Sør-Varanger for å kartlegge SO_2 -belastningen i området som følge av meget store utslipp fra de sovjetiske smelteverkene i Nikel og Zapolyarni.

De fleste analysene av SO_2 utføres lokalt. De øvrige analysene og interkalibreringene foregår ved NILU.

ENDRINGER I LUFTKVALITETEN SIDEN 1977



Vintermiddelkonsentrasjoner av NO_2 , sot, bly og SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) på åtte utvalgte stasjoner (Fredrikstad, Oslo, Drammen, Skieⁿ, Kristiansand, Stavanger, Bergen og Trondheim).

Figuren over viser utviklingen av luftkvaliteten i vinterhalvåret som gjennomsnitt for åtte utvalgte bystasjoner. Konsentrasjonene av SO_2 og

bly har blitt gradvis lavere siden måleprogrammet startet vinteren 1976/77. Det reduserte SO_2 -nivået skyldes nedgang i salget av lette og tunge fyringsoljer kombinert med nedgang i svovelinnholdet i fyringsoljene. Nedgangen i blynivået skyldes påbudet om mindre blytilsetning i lavoktan-bensin høsten 1980 og i høyoktan-bensin høsten 1983. Fortsatt nedgang i blynivået de siste årene har sammenheng med at stadig flere går over til blyfri bensin. I 1989 antas det at gjennomsnittlig blyinnhold i bensinen er ca. 0,11 g/l, mens det var 0,4 g/l i 1980.

Sotnivået viste en jevn nedgang i årene 1977-1983 på samme måte som for SO_2 . Det antas at dette skyldes hovedsakelig reduserte utslipp fra forbrenning av fyringsoljer. Siden 1983 har det vært økning i sotkonsentrasjonene. Dette synes å ha sammenheng med en sterk økning i biltrafikken. I årene fra 1983 til 1988 økte salget av bilbensin og auto-diesel med nærmere 30%. Nå ser det ut til at biltrafikken gir det største bidraget til sotkonsentrasjonen i de største byene. For 10 år siden var fyringsutslippet dominerende.

NO_2 -målingene startet først høsten 1986. Biltrafikken er den dominerende kilden til NO_2 i byer og tettsteder. Foreløpig ser det ut til at NO_2 i hovedtrekk følger sot, og det må antas at NO_2 har økt i takt med økende biltrafikk.

GRENSEVERDIER FOR SO_2 OVERSKRIDES FREMDELES I ENKELTE INDUSTRISTEDER

Overskridelser av foreslåtte grenseverdier for halvårsmiddelverdi eller døgnmiddelverdi av SO_2 .

Målested	Stasjon	Sommeren 1988		Vinteren 1988/89	
		Nedre grenseverdi	Øvre grenseverdi	Nedre grenseverdi	Øvre grenseverdi
Halden	Stubberudveien			X	
Sarpsborg	St.Olavs Vold	X	X	X	X
Øvre Årdal	Farnes	X		X	
Kirkenes	Rådhuset	X		X	X

Nedre grenseverdi for døgnmiddel av SO_2 ($100 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ble overskredet ved tre stasjoner sommeren 1988 (april- september) og ved fire stasjoner vinteren 1988/89 (oktober-mars). Tilsvarende ble øvre grenseverdi for døgnmiddel ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$) overskredet ved én stasjon sommeren 1988 og ved to stasjoner vinteren 1988/89. Både sommeren 1988 og vinteren 1988/89 hadde bare St. Olavs Vold i Sarpsborg en middelvei over grenseverdiene for halvår. Den andre stasjonen i Sarpsborg, Alvim, som er mer representativ for boligområdene, hadde SO_2 -konsentrasjoner godt under grenseverdiene.

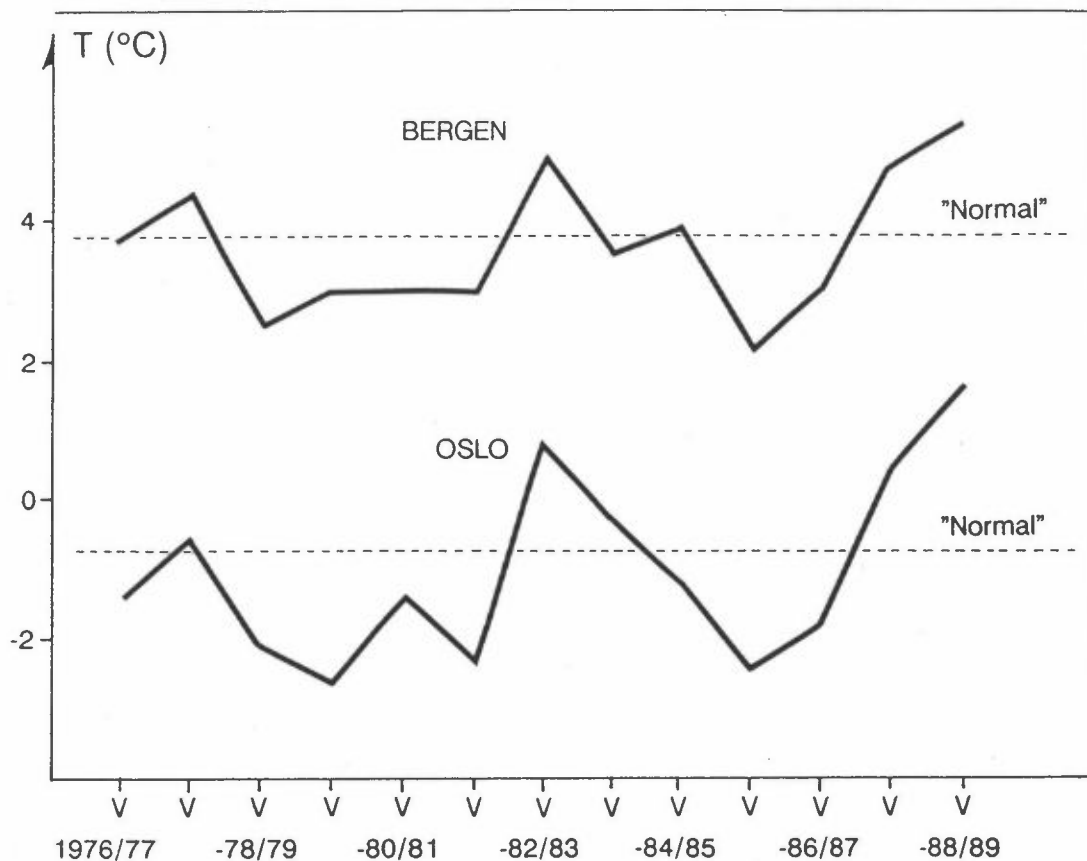
På stasjoner utenom det statlige overvåkningsprogrammet er det registrert overskridelser av grenseverdiene på ytterligere 10 stasjoner. Dette gjelder to i Sarpsborg, én i Fredrikstad, to i Eydehavn og fem i Sør-Varanger.

Industriutslipp antas å være hovedkilden til alle registrerte overskridelser av grenseverdier det siste året. På stasjonene i Kirkenes og ellers i Sør-Varanger skyldes overskridelsene de meget store SO_2 -utslippene fra de sovjetiske smelteverkene i Nikel og Zapolyarni.

PÅ DE FLESTE STASJONENE VAR SO_2 -KONSENTRASJONENE GODT UNDER GRENSEVERDIENE

Hele 25 av de 26 stasjonene som måler SO_2 hadde en middelvei lavere enn eller lik $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i vinterhalvåret, som er halvparten av øvre grenseverdi. Tilsvarende hadde 21 stasjoner en middelvei lavere enn eller lik $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, som er halvparten av den nedre grenseverdien. Gjennomsnittsverdiene på de fleste stasjonene var således betydelig lavere enn grenseverdiene for seks måneder. Den laveste verdien ble målt på stasjonen i Mo i Rana med $2,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

MILDT VÆR MED GODE SPREDNINGSFORHOLD VINTEREN 1988/89 HAR REDUSERT SO_2 -NIVÅET I BYER OG TETTSTEDER YTTERLIGERE



Middeltemperatur ($^{\circ}\text{C}$) i vinterhalvåret (oktober-mars) i Oslo (Blindern) og Bergen (Florida) sammenlignet med gjennomsnittet for perioden 1931-60 (normalperioden).

Vinteren 1988/89 var $1-2^{\circ}\text{C}$ varmere enn foregående vinter over hele landet. Avviket var størst på Østlandet og Sørlandet. Siste vinter var den mildeste siden måleprogrammet startet i 1977. Salget av lette fyringsoljer gikk noe ned i 1988 etter en økning de foregående årene, mens tungoljesalget gikk ytterligere ned siste vinter. Den milde vinteren og reduserte SO_2 -utslipp har medført de laveste SO_2 -konsentrasjonene siden målingene begynte.

Den regionale bakgrunnstasjonen på Jeløya for Oslofjordområdet viste vesentlig lavere SO_2 -verdier enn i Østfoldbyene, men samtidig vesentlig høyere verdier enn på bakgrunnstasjonene. SO_2 -utslippene i Oslofjordområdet er hovedkilden til de målte konsentrasjonene på Jeløya.

Som i tidligere år var SO_2 -konsentrasjonen høyere i de mest belastede vintermånedene enn om sommeren. Om sommeren er SO_2 -utslippene betydelig redusert, og spredningsforholdene er gunstigere for spredning av forurensende utslipp.

BILTRAFIKKEN ER HOVEDKILDEN TIL SOT OG BLY. GRENSEVERDIER FOR SOT BLE OVERSKREDET PÅ 10 STASJONER VINTEREN 1988/89

Sotmengden bestemmes ved å måle svertningsgraden på filtre. Dette gir et uttrykk for mengden av svarte partikler (vesentlig sot) i lufta. Disse analysene utføres i månedene februar, mai, august og november. Nedre grenseverdi for sot er $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som døgnmiddel og $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som halvårsmiddel. Øvre grenseverdi er $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som døgnmiddel og $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som halvårsmiddel.

Vinteren 1988/89 ble øvre grenseverdi for sot for døgnmiddel overskredet på stasjoner i Fredrikstad, Oslo, Drammen, Skien, Stavanger og Bergen. Tilsvarende nedre grenseverdi ble overskredet i Halden, Lillestrøm, Porsgrunn og Mo i Rana. Bortsett fra Mo i Rana og Bergen er disse stasjonene plassert i eller nær gater med stor biltrafikk.

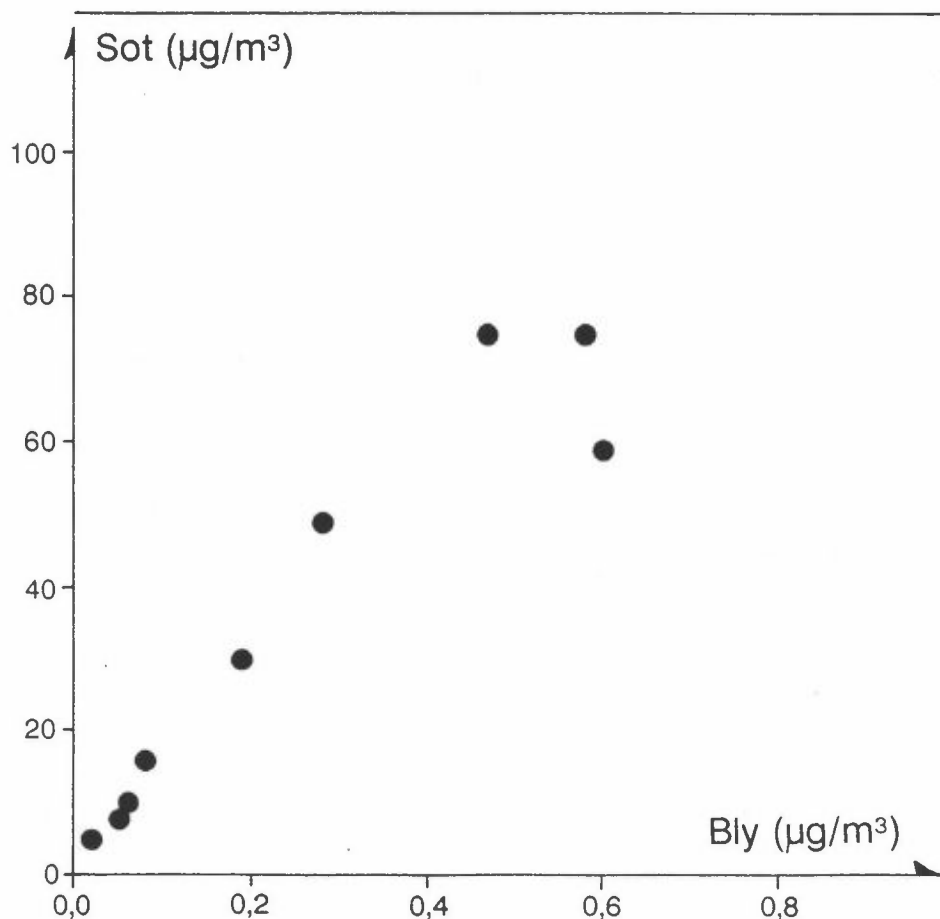
På landsbasis var sotverdiene på samme nivå i februar 1989 som i februar 1988 og klart lavere enn i februar tidligere år. Dette skyldes mildt vær og gunstige spredningsforhold både i februar 1988 og i februar 1989. Derimot var sotnivået høyt i november 1988 på grunn av kuldeperioder med dårlig spredning.

Bly skyldes hovedsakelig utslipp fra biltrafikken. De målte verdiene er derfor helt avhengige av målestasjonenes plassering i forhold til biltrafikken. I de fleste byene er det antagelig mulig å finne målesteder med nær samme blynivå som i Oslo, Skien og Stavanger, hvor stasjonene er mest eksponert for biltrafikk. På grunn av tidligere målte lave konsentrasjoner er blymålingene nå redusert til ni stasjoner og utføres fra 1987 bare i februar.

INGEN STASJONER HADDE OVERSKRIDELSER AV GRENSEVERDI FOR BLY

Målingene i februar 1989 viste omtrent det samme eller litt lavere blynivå enn i februar 1988. Redusert blyforurensning i februar de to siste årene skyldes sannsynligvis mildt vær med gode spredningsforhold. Ikke siden målingene startet i 1977 har februar vært så mild som i 1989. Det er trolig at blynivået fortsatt vil gå ned som følge av at stadig flere biler kan bruke blyfri bensin.

I Norge finnes ingen grenseverdi for bly i luft, men Verdens helseorganisasjon (WHO) har fastsatt $0,5-1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som grenseverdi for årsmiddel. I februar 1989 hadde Kongens gt i Skien den høyeste middelverdien med $0,60 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Da verdiene om sommeren vanligvis er langt lavere enn om vinteren på grunn av spredningsforholdene, er det overveiende sannsynlig at ingen av overvåkingsstasjonene har blyverdier over WHOs grenseverdi.



Månedsmiddelkonsentrasjoner av sot og bly (Pb) ved ni overvåkingstasjoner i februar 1989 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Målingene viser som tidligere år god sammenheng mellom månedsmiddelverdier av sot og bly. Ved lave blykonsentrasjoner kan sotbidraget fra andre kilder enn biltrafikk (vesentlig forbrenning av oljeprodukter) være relativt stort. Totalt sett regner en at det meste av sotutslippet fra trafikk skyldes dieseldrevne kjøretøyer.

NITROGENOKSIDER, DET STØRSTE LUFTFORURENSINGSPROBLEMET I BYENE? NI AV TOLV STASJONER HADDE OVERSKRIDELSER AV GRENSEVERDIENE VINTEREN 1988/89.

I OKTOBER 1986 STARTET målinger av nitrogendioksid (NO_2) på åtte stasjoner. Oslo kom med fra oktober 1987. I oktober 1988 startet NO_2 -målinger i Halden, Lillehammer og Tromsø, slik at det nå er 12 NO_2 -stasjoner. Biltrafikken er hovedkilden til NO_2 . Målingene er foreløpig begrenset til vinterhalvåret (oktober-mars).

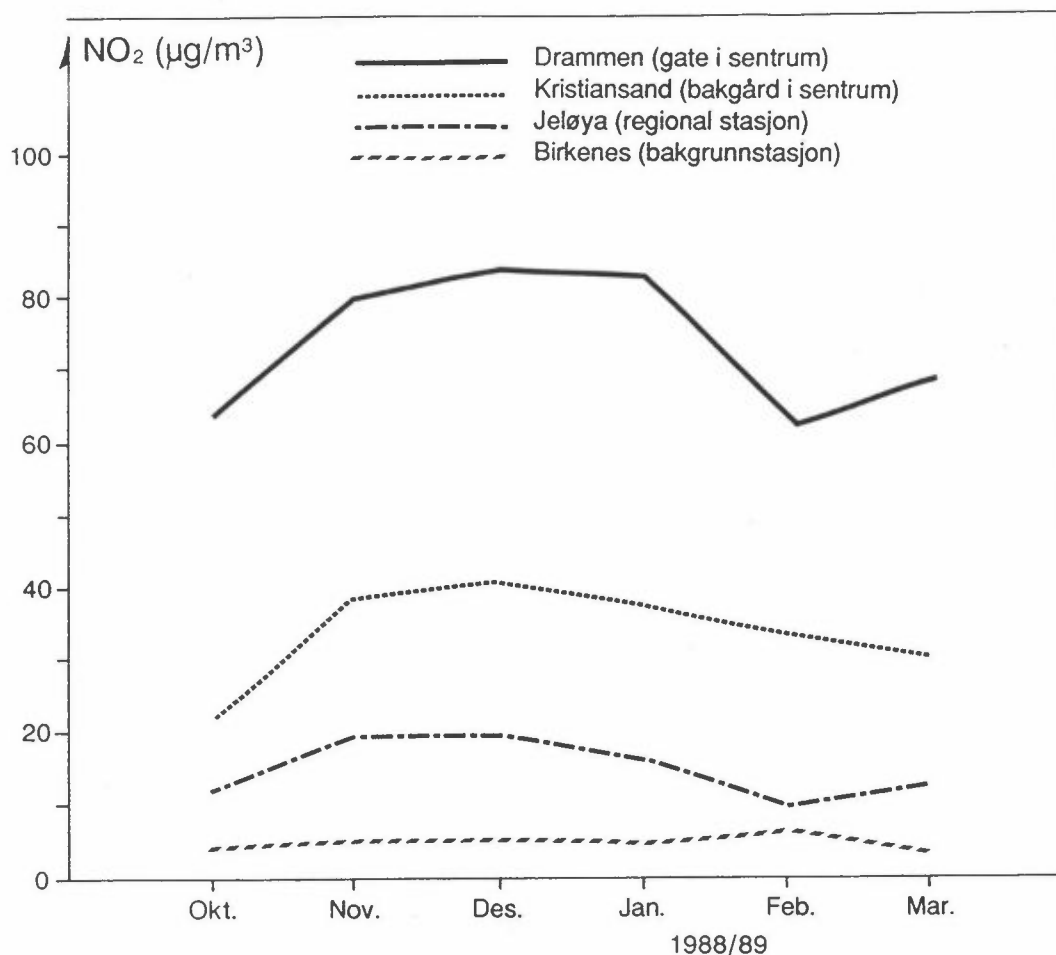
Resultater av NO_2 -målingene i vinterhalvåret 1988/89 (oktober-mars) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Målested	Stasjon	Middelverdi	Høyeste døgnmiddelverdi	Antall observasjoner		
				Ialt	>100	>150
Halden	Rådhuset	40	106	178	1	
Fredrikstad	Brochs gate	58	127	178	11	
Jeløya	Jeløy radio	15	70	173		
Oslo	St.Olavs pl.	71	130	179	12	
Lillehammer	Kirkegt.	62	121	172	4	
Drammen	Engene	74	233	175	18	3
Skien	Kongens gt	57	102	162	1	
Kristiansand	Festnings gt	35	76	177		
Stavanger	Handelens hus	80	149	171	37	
Bergen	Chr.Mich.Inst	44	115	180	4	
Trondheim	Brattøra	46	111	169	1	
Tromsø	Strandtorget	29	84	174		

NO_2 -målingene vinteren 1988/89 viste overskridelser av nedre grenseverdi for døgnmiddel ($100 \mu\text{g}/\text{m}^3$) på ni av tolv stasjoner. Bare stasjonen i Stavanger hadde overskridelse av grenseverdien for halvår på $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Stasjonene på Østlandet viste litt høyere verdier vinteren 1988/89 enn vinteren 1987/88 til tross for mildere vær vinteren

1988/89. De høyeste konsentrasjonene ble målt i kaldvårsperioder med dårlige spredningsforhold i november og desember 1988.

BILTRAFIKKEN ER HOVEDKILDEN TIL NO₂ I BYER OG TETTSTEDER



Månedsmiddelkonsentrasjoner av NO₂ på utvalgte stasjoner vinteren 1988/89 (µg/m³).

I figuren illustreres forskjellen i NO₂-konsentrasjoner ved ulike stasjoner. Plassering i en sterkt trafikkert gate gir de klart høyeste verdiene. På Birkenes er forurensninger fra utlandet hovedkilden. NO₂-nivået på denne stasjonen er meget lavt i forhold til en sterkt trafikkert bygate. Stasjonen på Jeløya er hovedsakelig påvirket av utslippene i Oslofjord-regionen. Stasjonen i Kristiansand er skjermet

mot direkte utslipp fra biltrafikken ved at den er plassert i en bakgård. Stasjonen antas å være representativ for sentrumsområdet utenom gatene.

PAH-MÅLINGER I UTVALGTE INDUSTRISTEDER VISTE LAVERE KONSENTRASJONER ENN FØR

MÅLINGER AV POLYSYKLISKE aromatiske hydrokarboner (PAH) er gjennomført i Mo i Rana (hovedkilde koksverket, som ble nedlagt i måleperioden), samt i Øvre Årdal og på Årdalstangen (aluminiumindustri).

Målingene i Mo i Rana viste lave verdier og redusert nivå i forhold til tilsvarende målinger i 1984. I Årdal var PAH-nivået noe høyere enn i Mo i Rana, men er betydelig redusert i forhold til tilsvarende målinger i 1980-1982. Også SO_2 - og F-konsentrasjonene i Årdal er betydelig redusert i denne perioden. I en mer normal vinter enn den siste kan konsentrasjonene bli noe høyere. Målingene tyder likevel på reduksjon i utslippene både av SO_2 , F og PAH fra aluminiumverket i Årdal.

Sommeren 1989 og vinteren 1990 vil PAH-målingene fortsette i Øvre Årdal og på Årdalstangen. I tillegg vil målinger bli gjennomført i Mosjøen.

INNHOLD

	Side
KONKLUSJON	1
SAMMENDRAG	3
GRUNNLAGSMATERIALE 1 - LUFTKVALITET - SO ₂	15
GRUNNLAGSMATERIALE 2 - LUFTKVALITET - SOT	27
GRUNNLAGSMATERIALE 3 - LUFTKVALITET - BLY	31
GRUNNLAGSMATERIALE 4 - LUFTKVALITET - NO ₂	35
GRUNNLAGSMATERIALE 5 - LANGSIKTIG UTVIKLING I LUFTKONSENTRASJONER AV SO ₂ , SOT OG BLY	39
GRUNNLAGSMATERIALE 6 - LUFTKVALITET - PAH	43
GRUNNLAGSMATERIALE 7 - MÅLEPROGRAM OG STASJONSOVERSIKT	47
GRUNNLAGSMATERIALE 8 - GRENSEVERDIER FOR LUFTKVALITET	54
GRUNNLAGSMATERIALE 9 - OVERSIKT OVER FORURENSNINGSSITUASJONEN PÅ HVER ENKELT AV OVERVÅKINGSTASJONENE	57
GRUNNLAGSMATERIALE 10 - DATAVEDLEGG	159

GRUNNLAGSMATERIALE 1 - LUFTKVALITET SO₂.

Rutinemessig overvåking av luftkvalitet ble i perioden april 1988-mars 1989 foretatt på 29 stasjoner.

I Grunnlagsmateriale 9 beskrives forurensningssituasjonen på hver av de 29 stasjonene i figurer og tekst. Grunnlagsmateriale 10 er et data-vedlegg, som også tar med måleresultater for forskjellige stoffer fra en del tilleggsstasjoner. Stasjonsoversikt og grenseverdier/vurderingsgrunnlag for luftkvalitet er beskrevet i Grunnlagsmateriale 7 og 8.

Nedre grenseverdi for SO₂ ble overskredet ved tre stasjoner sommeren 1988 og ved fire stasjoner vinteren 1988/89.

Forslagene til grenseverdier for SO₂, som en arbeidsgruppe oppnevnt av Statens forurensningstilsyn (SFT) har utarbeidet, er beskrevet i Grunnlagsmateriale 8. Tabell 1 viser at den øvre grenseverdien for SO₂ (6 måneder: 60 µg/m³, døgn: 150 µg/m³) ble overskredet ved to stasjoner vinteren 1988/89. Ytterligere to stasjoner hadde overskridelse av den nedre grenseverdien (6 måneder: 40 µg/m³, døgn: 100 µg/m³). Sommeren 1988 ble grenseverdiene overskredet ved tre stasjoner.

De fleste stedene skyldes overskridelsene av grenseverdiene for SO₂ utslipp fra lokal industri.

Som det framgår av tabell 1 er grenseverdiene siste året overskredet på stasjoner i Halden, Sarpsborg, Årdal og Kirkenes. Overskridelsene både i Halden, Sarpsborg og Årdal skyldes utslipp fra lokale industri-bedrifter. I Kirkenes ble det målt overskridelse av øvre grenseverdi for døgnmiddel den 9.-10.1.1989. Vinden dette døgnet var fra sørøst. Det er derfor sannsynlig at SO₂-utslipp på sovjetisk side av grensa er kilden til den høye verdien.

Tabell 1: Overskridelser av foreslåtte grenseverdier for halvårs-
middelverdi eller døgnmiddelverdi av SO₂.

Målested	Stasjon	Sommeren 1988		Vinteren 1988/89	
		Nedre grense- verdi	Øvre grense- verdi	Nedre grense- verdi	Øvre grense- verdi
Halden	Stubberudveien			X	
Sarpsborg	St.Olavs Vold	X	X	X	X
Øvre Årdal	Farnes	X		X	
Kirkenes	Rådhuset	X		X	X

Grenseverdiene for SO₂ er overskredet ved ytterligere 10 stasjoner utenom overvåkingsnettets.

Av Grunnlagsmateriale 7 framgår det at SO₂-målinger er utført på ialt 51 stasjoner, hvorav 29 er overvåkingsstasjoner og 7 er bakgrunnstasjoner. På de resterende 15 stasjonene er det registrert overskridelser av grenseverdier for SO₂ på 10 stasjoner. Dette er to i Sarpsborg, én i Fredrikstad, to i Eydehavn og fem i Sør-Varanger. Sarpsborg har også overskridelser på overvåkingsstasjonen St. Olavs Vold. I Eydehavn skyldes de høye verdiene lokal industri. Stasjonene i Sør-Varanger er påvirket av meget store SO₂-utslipp på sovjetisk side. I Sør-Varanger er tre nye stasjoner satt i drift i oktober 1988 i forbindelse med en omfattende kartlegging av luftforurensningene og deres virkninger langs grensa mot Sovjetunionen.

Et flertall av stasjonene har lite SO₂ i lufta, særlig om sommeren.

En nærmere redegjørelse for vurderingsgrunnlaget er gitt i Grunnlagsmateriale 8. For SO₂ tilsvarende klasse 1 (lavt) verdier lavere enn nedre grenseverdi, klasse 2 (middels) ligger mellom grenseverdiene, mens klasse 3 (høyt) ligger over øvre grenseverdi. I praksis er det som oftest den høyeste døgnmiddelverdien som bestemmer klassifiseringen. Tabell 2 viser at tre stasjoner sommeren 1988 og fire stasjoner vinteren 1988/89 er klassifisert som middels eller høyt forurenset med hensyn på SO₂.

Tabell 2: Vurdering av svoveldioksidkonsentrasjonene ved overvåkingsstasjonene.

1 = Lavt, 2 = Middels, 3 = Høyt.

Fylke	Målested	Stasjon	Apr. 88- sep. 88	Okt. 88- mar. 89
Østfold	Halden	Rådhuset	1	1
Østfold	Halden	Stubberudvn.	1	2
Østfold	Sarpsborg	Alvim	1	1
Østfold	Sarpsborg	St.Olavs Vold	3	3
Østfold	Fredrikstad	Brochs gt.	1	1
Østfold	Jeløya	Jeløya radio	1	1
Akershus	Lillestrøm	Kirkegt.	1	1
Oslo	Oslo	St.Olavs plass		1
Hedmark	Hamar	Bekkelivn.	1	1
Oppland	Lillehammer	Brannstasjonen	1	1
Oppland	Gjøvik	Blinken	1	1
Buskerud	Drammen	Engene	1	1
Telemark	Porsgrunn	Rådhuset	1	1
Telemark	Skien	Kongensgt.	1	1
Telemark	Notodden	El.kjøling	1	1
Vest-Agder	Kristiansand	Festningsgt.	1	1
Rogaland	Stavanger	Handelens hus	1	
Hordaland	Bergen	Chr.Mich.Inst.	1	1
Hordaland	Bergen	Kronstad	1	1
Hordaland	Odda	Brannstasjonen	1	1
Sogn og Fjordane	Øvre Årdal	Farnes	2	2
Sogn og Fjordane	Årdalstangen	Lægreid	1	1
Sør- Trøndelag	Trondheim	Brattøra	1	1
Nordland	Narvik	Rådhuset	1	1
Nordland	Mo i Rana	Mo	1	1
Troms	Tromsø	Strandtorget	1	1
Finnmark	Kirkenes	Rådhuset	2	3

I vinterhalvåret 1988/89 (oktober-mars) hadde hele 25 av de 26 overvåkingsstasjonene som måler SO_2 middelveidier lavere enn $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dette er mindre enn halvparten av den øvre grenseverdien. Tilsvarende hadde 21 stasjoner en middelveidi lavere enn $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Den laveste middelveidi ble målt på stasjonen i Mo i Rana med $2,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dette viser at middelveidene på de fleste stasjonene er betydelig lavere enn grenseverdiene.

Middelveidi for hele landet var vinteren 1988/89 den laveste som er målt til nå.

Tabell 3 viser gjennomsnittlig SO_2 -konsentrasjon ved overvåkingsstasjonene de fem siste vintersesongene. Middelveidi for hele landet vinteren 1988/89 var $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$, som er det laveste som er målt til nå. Ved beregning av middelveidier for hele landet er stasjoner merket med stjerne ikke tatt med, da disse til tider kan være sterkt belastet av nærliggende industri.

På hele 17 av de 26 stasjonene som måler SO_2 var middelveidi vinteren 1988/89 den laveste siden målingene startet. Årsaken til dette er sannsynligvis særlig mildt vær i januar og februar kombinert med relativt gunstige spredningsforhold. Også i januar og februar 1988 var det betydelig mildere vær enn normalt, men likevel ikke så mildt som i 1989.

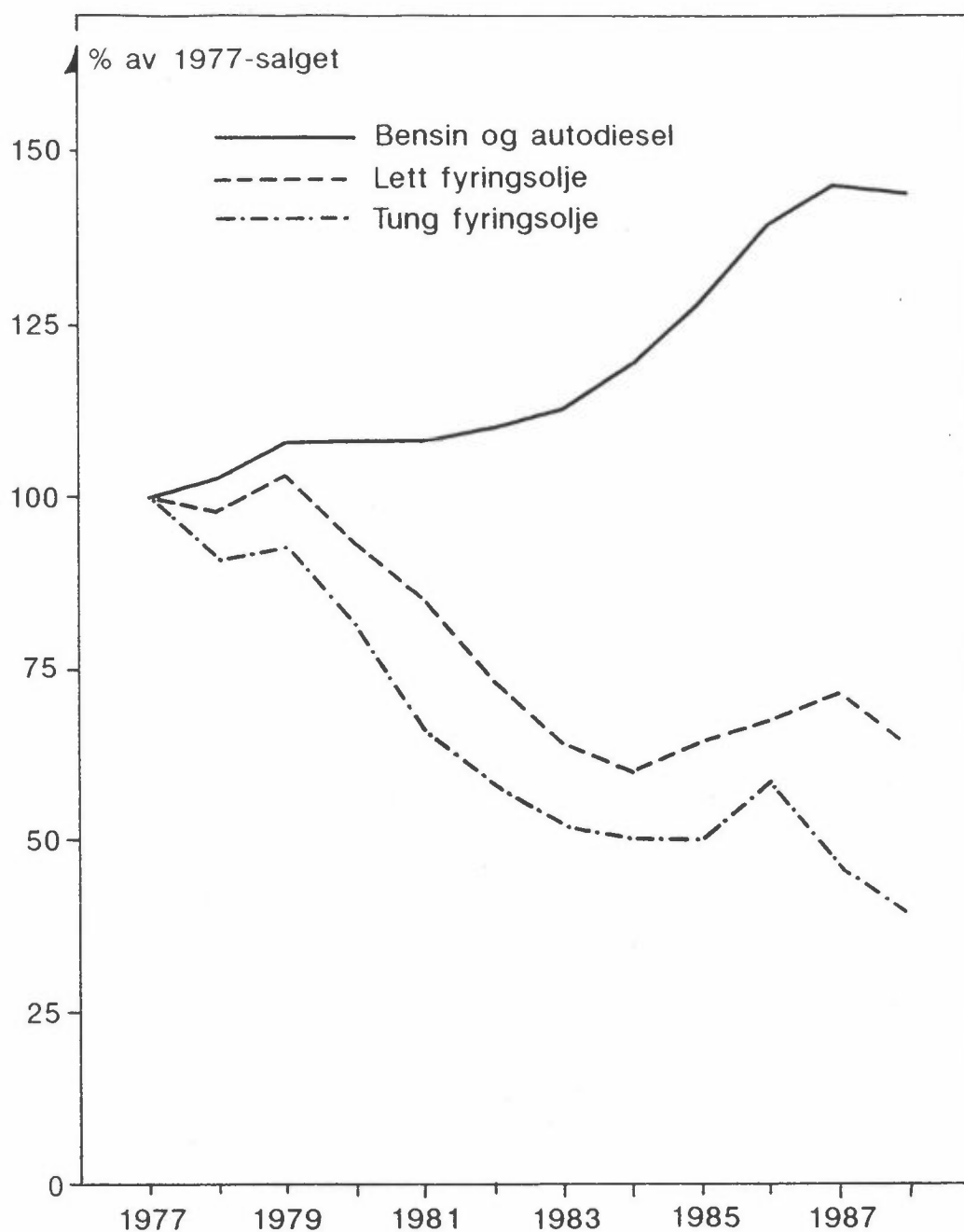
SO₂-nivået har gått merkbart ned i de største byene siden slutten av 1970-årene. Redusert salg av tunge fyringsoljer siste vinter sammen med mildt vær og gunstige spredningsforhold har medført lave SO₂-konsentrasjoner.

Et sammendrag av resultatene for en del større byer de fem siste vintrene er vist i tabell 4. Verdiene varierer noe fra år til år, men de fleste byene har vist en markert nedgang i perioden. Dette har hovedsakelig sammenheng med en betydelig reduksjon i salget av fyringsoljer i perioden 1979-1985 (se figur 1) med en tilsvarende reduksjon i SO₂-utslippene. Etter en økning i salget av tunge fyringsoljer i 1986, gikk salget merkbart ned i 1987 og 1988. Vinteren 1988/89 var mildere over hele landet enn vinteren 1987/88, som vist i tabell 5. Dette har antagelig medført gunstige spredningsforhold og dermed reduserte SO₂-konsentrasjoner. Figur 2 viser at vinteren 1988/89 var mildere enn normalt i Sør-Norge og den mildeste vinteren siden det rutinemessige overvåkingsprogrammet for luftkvalitet startet i 1977.

Tabell 4: Gjennomsnittlig SO₂-konsentrasjon i en del større byer (sentrum) de fem siste vintersesongene (oktober-mars) (µg/m³).

By	Vinter				
	1984/ 1985	1985/ 1986	1986/ 1987	1987/ 1988	1988/ 1989
Oslo*	33	31	31	27	21
Drammen*	34	30	25	19	16
Kristiansand	14	13	12	11	7
Stavanger	10	11	12	9	
Bergen*	17	19	12	11	8
Trondheim*	17	15	12	9	6
Tromsø	20	12	17	11	9
Middel	21	19	17	14	10
Middel*	25	24	20	17	13

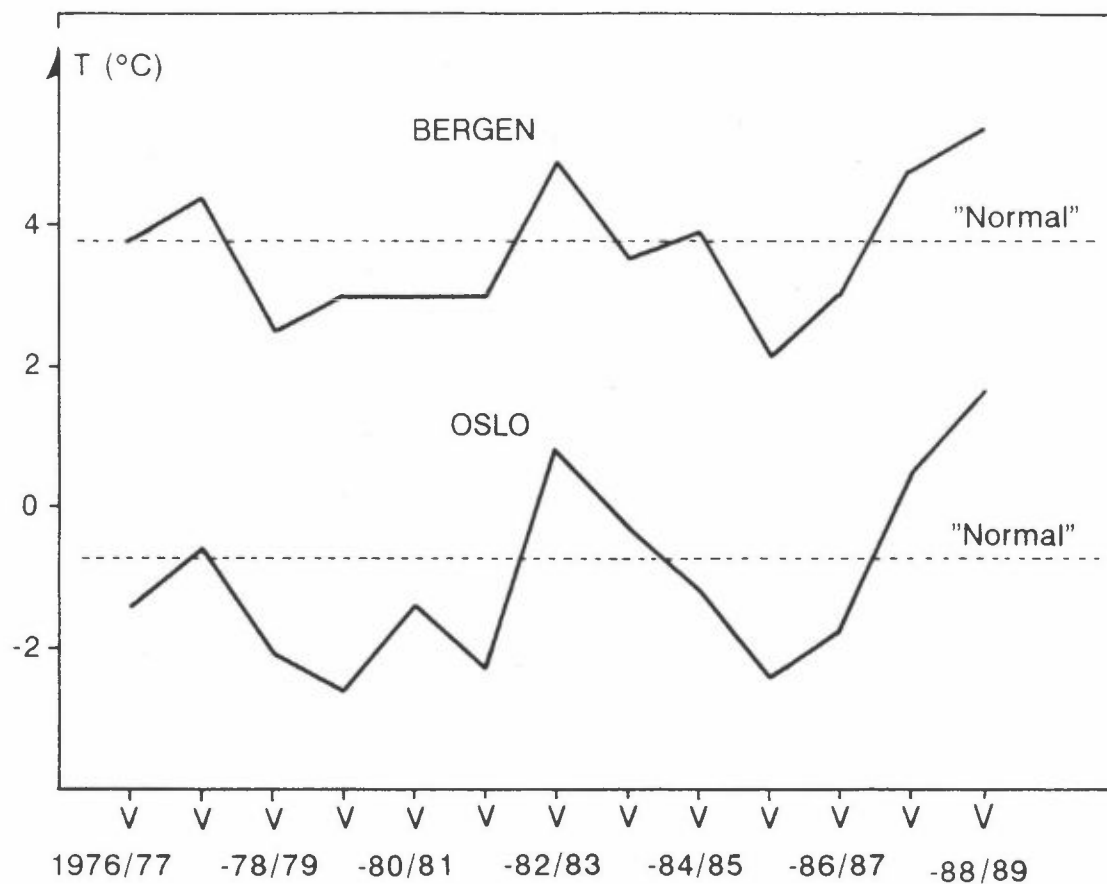
* Oslo, Drammen, Bergen, Trondheim.



Figur 1: Salg av enkelte petroleumsprodukter i perioden 1977-88 (% av 1977-salget).
(Kilde: Norsk Petroleumsinstitutt's salgsstatistikk for årene 1977-88.)

Tabell 5: Meteorologiske forhold ved noen utvalgte av Meteorologisk institutts stasjoner 1988/89 og 1987/88 (oktober-mars). Midlere temperatur ($^{\circ}\text{C}$), midlere vindstyrke (Beaufort) og total nedbørmengde (mm).

Stasjon	Temperatur		Vindstyrke		Nedbør	
	Vinter	Vinter	Vinter	Vinter	Vinter	Vinter
	1988/ 1989	1987/ 1988	1988/ 1989	1987/ 1988	1988/ 1989	1987/ 1988
Blindern-Oslo	1,6	0,5	1,9	1,9	273	629
Kjevik-Kristiansand	4,8	2,9	2,6	2,4	725	1159
Sola-Stavanger	5,4	4,4	3,3	2,8	802	753
Florida-Bergen	5,3	4,7	2,7	2,4	1832	1123
Værnes-Stjørdal	2,9	1,9	2,7	2,4	619	503
Langnes-Tromsø	-1,2	-2,0	2,9	2,8	949	494
Kirkenes lufthavn	-5,9	-7,0	3,6	3,5	229	143



Figur 2: Middeltemperatur ($^{\circ}\text{C}$) i vinterhalvåret (oktober-mars) i Oslo (Blindern) og Bergen (Florida) sammenlignet med gjennomsnittet for perioden 1931-60 (normalperioden).

Den regionale bakgrunnstasjonen for Oslofjordområdet på Jeløya viser vesentlig lavere SO₂-verdier enn i Østfoldbyene, men samtidig høyere nivå enn på bakgrunnstasjonene.

Stasjonen på Jeløya ble opprettet for å gi informasjon om det regionale bakgrunnsnivået, dvs. nivået utenfor byområdene i Oslofjordområdet. Målingene vinteren 1988/89 viste en middelværdi på 7 µg/m³, som var rundt halvparten av nivået i Østfoldbyene Halden, Sarpsborg og Fredrikstad. Forskjellen til Oslo var enda større. Imidlertid hadde Jeløya vesentlig høyere verdier enn bakgrunnstasjonene, som hadde middelværdier på 0,4-1,5 µg/m³, høyest på Skreådalen i Vest-Agder. Transport av forurensninger fra andre land gir derfor lite bidrag til de målte SO₂-verdiene på Jeløya. Hovedkilden er utslippene i Oslofjordområdet.

En landsomfattende vurdering av SO₂-konsentrasjonene viser at omlag tre firedeler av stasjonene var lite forurenset siste året.

I tabell 6 er det gitt en landsomfattende vurdering av svoveldioksidkonsentrasjonene for hver målestasjon. Tabellen viser antall målestasjoner i sommer- og vinterhalvåret og ved hvor mange av disse SO₂-nivået kan karakteriseres som "lavt", "middels" eller "høyt". Det er tatt med samtlige stasjoner som har vært i drift i perioden. Det er også gjort en sammenfatning av alle stasjonene i landet, og det er vist hvor stor prosentdel av samtlige stasjoner som har hatt SO₂-konsentrasjoner over gitte nivåer.

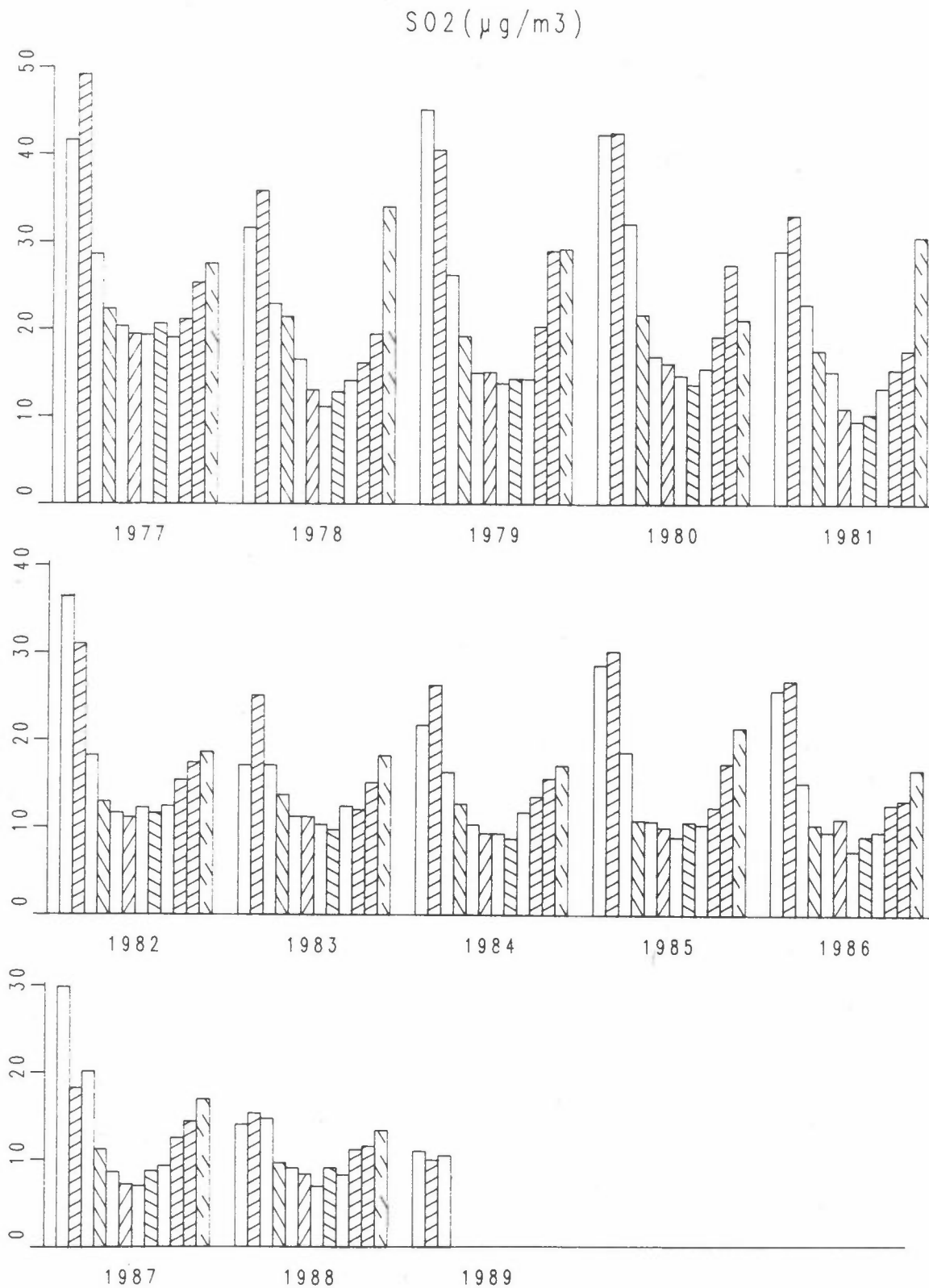
På landsbasis hadde 5% av stasjonene høyt forurensningsnivå sommeren 1988, mens 77% hadde lavt nivå. De tilsvarende tallene sommeren 1987 var 15% og 78%. Vinteren 1988/89 hadde 19% av stasjonene høy forurensning og 75% lav forurensning. De tilsvarende tallene vinteren 1987/88 var 17% og 72%.

Tabell 6: Vurdering av svoveldioksidkonsentrasjonene på halvårsbasis. Antall stasjoner på hvert målested med konsentrasjoner på gitte nivåer. Sommerhalvår = april-september, vinterhalvår = oktober-mars).

Fylke	Målested	Måleperiode	Antall stasjoner	Antall stasjoner med SO ₂ -konsentrasjoner på nivå ²		
				Lavt	Middels	Høyt
Østfold	Halden	Sommer 1988	3	3		
		Vinter 1988/89	3	2	1	
Østfold	Sarpsborg	Sommer 1988	4	1	2	1
		Vinter 1988/89	4	2		2
Østfold	Fredrikstad	Sommer 1988	2	1	1	
		Vinter 1988/89	3	3		
Østfold	Jeløya	Sommer 1988	1	1		
		Vinter 1988/89	1	1		
Akershus	Lillestrøm	Sommer 1988	1	1		
		Vinter 1988/89	1	1		
Oslo	Oslo	Vinter 1988/89	1	1		
Hedmark	Hamar	Sommer 1988	1	1		
		Vinter 1988/89	1	1		
Oppland	Lillehammer	Sommer 1988	1	1		
		Vinter 1988/89	1	1		
Oppland	Gjøvik	Sommer 1988	1	1		
		Vinter 1988/89	1	1		
Buskerud	Drammen	Sommer 1988	1	1		
		Vinter 1988/89	1	1		
Telemark	Porsgrunn	Sommer 1988	2	2		
		Vinter 1988/89	1	1		
Telemark	Skien	Sommer 1988	1	1		
		Vinter 1988/89	1	1		
Telemark	Notodden	Sommer 1988	1	1		
		Vinter 1988/89	1	1		
Aust-Agder	Eydehavn	Sommer 1988	2	1	1	
		Vinter 1988/89	2		1	1
Vest-Agder	Kristiansand	Sommer 1988	1	1		
		Vinter 1988/89	1	1		
Rogaland	Stavanger	Sommer 1988	1	1		
Hordaland	Bergen	Sommer 1988	2	2		
		Vinter 1988/89	2	2		
Hordaland	Odda	Sommer 1988	1	1		
		Vinter 1988/89	1	1		
Sogn og Fjordane	Årdal	Sommer 1988	2	1	1	
		Vinter 1988/89	3	2	1	
Sør-Trøndelag	Trondheim	Sommer 1988	1	1		
		Vinter 1988/89	1	1		
Nordland	Narvik	Sommer 1988	1	1		
		Vinter 1988/89	1	1		
Nordland	Mo i Rana	Sommer 1988	1	1		
		Vinter 1988/89	1	1		
Troms	Tromsø	Sommer 1988	1	1		
		Vinter 1988/89	1	1		
Finnmark	Kirkenes	Sommer 1988	1		1	
		Vinter 1988/89	1			1
Finnmark	Pasvik/Jarfjord	Sommer 1988	3		2	1
		Vinter 1988/89	6	1		5
Norske bakgrunnstasjoner		Sommer 1988	7	7		
		Vinter 1988/89	7	7		
Totalt hele landet, antall stasjoner		Sommer 1988	43	33	8	2
		Vinter 1988/89	47	35	3	9
Totalt hele landet, prosent av totalt antall stasjoner		Sommer 1988	100	77	18	5
		Vinter 1988/89	100	75	6	19

SO₂-konsentrasjonen er vanligvis betydelig lavere om sommeren enn om vinteren på grunn av mindre utslipp og bedre spredningsforhold.

Figur 3 gir en oversikt over midlere SO₂-konsentrasjoner for hver måned i perioden januar 1977-mars 1989. Gjennomsnittsverdiene i de mest belastede vintermånedene kan være 2-4 ganger høyere enn i de minst belastede sommermånedene. Denne forskjellen har sammenheng med både større SO₂-utslipp om vinteren på grunn av oppvarming med olje-produkter og dårligere spredningsforhold. SO₂-utslipp fra industri-prosesser varierer vanligvis lite over året.



Figur 3: Gjennomsnittlig månedsmiddelkonsentrasjon av SO₂ ved overvåkingsstasjonene (µg/m³). De mest industripåvirkede stasjonene er ikke med i beregningene.

GRUNNLAGSMATERIALE 2 - LUFTKVALITET SOT

Ti stasjoner hadde et sotnivå som kan klassifiseres som middels eller høyt vinteren 1988/89. De høyeste verdiene måles på stasjoner i gater med stor biltrafikk.

Sotmengden bestemmes ved å måle svertning på filtre. Dette gir et uttrykk for mengden av sotpartikler. Disse analysene utføres hver tredje måned (februar, mai, august og november).

I tabell 7 er det gitt en vurdering av siste års sotmålinger. Vurderingsgrunnlaget er gitt i Grunnlagsmateriale 8. Sommeren 1988 hadde bare stasjonen i Stavanger et sotnivå som kan klassifiseres som høyt. Denne stasjonen er plassert i en gate med stor trafikk. Vinteren 1988/89 hadde seks stasjoner høy sotforurensning, mens det på fire stasjoner var middels nivå. Felles for de fleste stasjonene med middels eller høyt nivå er at de er plassert i gater med stor biltrafikk. Biltrafikken er en vesentlig sotkilde på disse stasjonene.

På landsbasis var sotnivået klart lavere i februar 1988 og februar 1989 enn i februar tidligere år. Dette skyldes mildt vær og gunstige spredningsforhold.

Tabell 8 viser middelveidier av sot i februar de fem siste årene. I gjennomsnitt på landsbasis var sotnivået i februar 1989 på samme nivå som i februar 1988, men samtidig lavere enn i februar tidligere år. De lave verdiene i februar de to siste årene skyldes sannsynligvis mildt vær med relativt gunstige spredningsforhold. Over store deler av landet var februar 1989 den mildeste februar siden sotmålingene begynte.

Tabell 7: Vurdering av sotkonsentrasjonene ved overvåkingsstasjonene.
1 = Lavt, 2 = Middels, 3 = Høyt

Fylke	Målested	Stasjon	Mai og aug 1988	Nov 1988 og feb 1989
Østfold	Halden	Rådhuset	1	2
Østfold	Halden	Stubberudvn.	1	1
Østfold	Sarpsborg	Ålvim	1	1
Østfold	Sarpsborg	St.Olavs Vold	1	1
Østfold	Fredrikstad	Brochs gt.	1	3
Østfold	Jeløya	Jeløya radio	1	1
Akershus	Lillestrøm	Kirkegt.	1	2
Oslo	Oslo	St.Olavs plass		3
Hedmark	Hamar	Bekkelivn.	1	1
Oppland	Lillehammer	Brannstasjonen	1	1
Oppland	Gjøvik	Blinken	1	1
Buskerud	Drammen	Engene	1	3
Telemark	Porsgrunn	Rådhuset	1	2
Telemark	Skien	Kongensgt.	1	3
Telemark	Notodden	El. kjøling	1	1
Vest-Agder	Kristiansand	Festningsgt.	1	1
Rogaland	Stavanger	Handelens hus	3	3
Rogaland	Sauda	Rådhuset	1	1
Hordaland	Bergen	Chr.Mich.Inst.	1	3
Hordaland	Bergen	Kronstad	1	1
Hordaland	Odda	Brannstasjonen	1	1
Sogn og Fj.	Øvre Årdal	Farnes	1	1
Sogn og Fj.	Årdalstangen	Lægreid	1	1
S. Trøndelag	Trondheim	Brattøra	1	1
Nordland	Narvik	Rådhuset	1	1
Nordland	Mo i Rana	Mo	1	2
Troms	Tromsø	Strandtorget	1	1
Finnmark	Kirkenes	Rådhuset	1	1

Tabell 8: Gjennomsnittlig sotkonsentrasjon ved overvåkingsstasjonene for februar de 5 siste årene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Fylke	Målested	Stasjon	Feb. 1985	Feb. 1986	Feb. 1987	Feb. 1988	Feb. 1989
Østfold	Halden	Rådhuset	32	24	26	9	15
Østfold	Halden	Stubberudvn.	17	15	16	7	9
Østfold	Sarpsborg	Alvim	31	22	18	6	4
Østfold	Sarpsborg	St.Olavs Vold	24	17	16	8	6
Østfold	Fredrikstad	Brochs gt.	66	57	53	36	30
Østfold	Jeløya	Jeløya radio	13	7	10	8	5
Akershus	Lillestrøm	Kirkegt.	56	57	50	18	19
Oslo	Oslo	Bryn skole	47	42	32	16	
Oslo	Oslo	St.Olavs pl.	64	47	40	43	75
Hedmark	Hamar	Vangsvn.	52	47			
Hedmark	Hamar	Bekkelivn.			44	10	9
Oppland	Lillehammer	Brannstasjonen	53	37	39	14	23
Oppland	Gjøvik	Blinken	57		67	25	33
Buskerud	Drammen	Helserådet	67	50			
Buskerud	Drammen	Engene			71	21	49
Buskerud	Slemmestad	Berger	18	11			
Vestfold	Larvik	Haraldsgt.	27	16			
Telemark	Porsgrunn	Rådhuset	57	27	36	19	20
Telemark	Skien	Kongens gt.	90	43	72	54	59
Telemark	Notodden	El.kjøling	68	42	37	17	23
Vest-Agder	Kristiansand	Festningsgt.	29	26	25	10	16
Rogaland	Stavanger	Handelens hus	60	165	102	79	75
Rogaland	Sauda	Rådhuset	48	38	25	8	13
Hordaland	Bergen	Chr.Mich.Inst.	28	44	22	14	10
Hordaland	Bergen	Kronstad	24	44	23	13	7
Hordaland	Odda	Brannstasjonen	25	22	19	16	13
Hordaland	Ålvik	Villabyen		3			
Sogn og Fjordane	Øvre Årdal	Farnes	30	28	11	7	4
Sogn og Fjordane	Årdalstangen	Lægreid	18	16	8	5	5
Sogn og Fjordane	Svelgen	Rådhuset	5	7			
Sør-Trøndelag	Trondheim	Brattøra	26	25	25	26	8
Nordland	Narvik	Rådhuset	35	21	19	33	19
Nordland	Mo i Rana	Mo	24	30	30	24	14
Nordland	Sulitjelma	Furulund	27	20	12		
Nordland	Sulitjelma	Sandnes	12	12	8		
Troms	Tromsø	Strandtorget	22	14	24	22	13
Finnmark	Kirkenes	Rådhuset	30	10	20	25	10
Middel			38	32	32	20	21

Tabell 9 viser gjennomsnittlig sotkonsentrasjon i sentrumsområdene i en del større byer i februar de fem siste årene. Til tross for mildt vær med antatte gunstige spredningsforhold er det målt økning i sotkonsentrasjonen i Oslo og Drammen i februar 1989, mens flere andre byer har hatt markert nedgang.

I gjennomsnitt for de 7 byene har sotnivået vært lavere i 1980-årene enn i 1970-årene. Nedgangen er imidlertid ikke så markert som for SO_2 . Dette skyldes at biltrafikk er en viktig kilde for sot, men en mindre kilde for SO_2 .

Tabell 9: Gjennomsnittlig sotkonsentrasjon i en del større byer (sentrum) for februar de fem siste årene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

By	Feb 85	Feb 86	Feb 87	Feb 88	Feb 89
Oslo*	64	47	40	43	75
Drammen*	67	50	71	21	49
Kristiansand	29	26	25	10	16
Stavanger	60	165	102	79	75
Bergen*	28	44	22	14	10
Trondheim*	26	25	25	26	8
Tromsø	22	14	24	22	13
Middel	42	(53)	44	31	35
Middel*	46	42	40	26	36

* Oslo, Drammen, Bergen, Trondheim.

GRUNNLAGSMATERIALE 3 - LUFTKVALITET BLY

Målingene i februar 1988 og februar 1989 viste lavere blykonsentrasjoner enn i februar tidligere år. Dette skyldes bedre spredningsforhold på grunn av mildt vær.

I tabell 10 er det gitt månedsmiddelverdier i februar 1989 for de ni stasjonene hvor analyser utføres. Blyanalysene ble fra februar 1987 redusert til disse stasjonene, som analyseres bare i februar hvert år. Årsaken til denne reduksjonen er det lave blynivået som er målt de siste årene. Bly skyldes for en alt vesentlig del utslipp fra biltrafikken. De målte verdiene er derfor helt avhengige av målestasjonenes plassering i forhold til trafikkårer og gatetverrsnitt, bygningshøyder, trafikkmengde og kjørehastighet, samt spredningsforholdene i området ved stasjonene. I de fleste byene er det antakelig mulig å finne målesteder med nær samme blynivå som i Oslo, Skien og Stavanger, som er de stasjonene som er mest påvirket av biltrafikk.

Tabell 10: Månedsmiddelverdier av sot og bly for februar 1989 ved ni utvalgte stasjoner ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Tabellen gir også andelen bly i forhold til sotmengden.

- 1) Målinger første gang i februar 1978
- 2) Målinger første gang i august 1979
- 3) Målinger første gang i februar 1983
- 4) Målinger første gang i februar 1984
- 5) Målinger første gang i februar 1987

Måned		Februar 1989		
Målested	Stasjon	Sot $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Bly $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Bly/sot (%)
Fredrikstad	Brochsgt. ¹	30	0,19	0,6
Jeløya	Jeløya radio ³	5	0,02	0,4
Oslo	St.Olavs pl. ⁵	75	0,58	0,8
Drammen	Engene	49	0,28	0,6
Skien	Kongensgt. ²	59	0,60	1,0
Kristiansand	Festningsgt. ⁴	16	0,08	0,5
Stavanger	Handelens hus	75	0,47	0,6
Bergen	Chr.Mich.Inst.	10	0,06	0,6
Trondheim	Brattøra	8	0,05	0,6
Gjennomsnitt		36	0,26	0,7
Gjennomsnitt februar 1988		32	0,28	0,9
Gjennomsnitt februar 1987		47	0,32	0,7

I gjennomsnitt var blynivået i februar 1989 omtrent det samme eller litt lavere enn i februar 1988. Redusert blyforurensning i februar 1988 og februar 1989 skyldes sannsynligvis at spredningsforholdene var gunstige. Ikke siden målingene startet i 1977 har februar vært så mild som i 1989. Etter hvert som flere bilister går over til blyfri bensin, er det ventet at konsentrasjonen vil gå ytterligere ned.

Målingene viser samvariasjon mellom sot- og blyverdiene. Biltrafikk er en vesentlig kilde til sot, særlig på gatestasjoner.

I figur 4 er det vist månedsmiddelkonsentrasjoner av sot og bly ved ni overvåkingsstasjoner hvor begge komponenter blir analysert. De fleste av disse stasjonene er plassert i gater, og her gir biltrafikken hovedbidraget til sot. Dieserbiler gir mer sot enn personbiler. På noen av stasjonene kan også forbrenning av oljeprodukter i industri og til boligoppvarming gi vesentlige sotbidrag. Biltrafikken er hovedkilden til bly på stasjonene.

I februar 1989 hadde alle stasjonene et blynivå som kan klassifiseres som lavt.

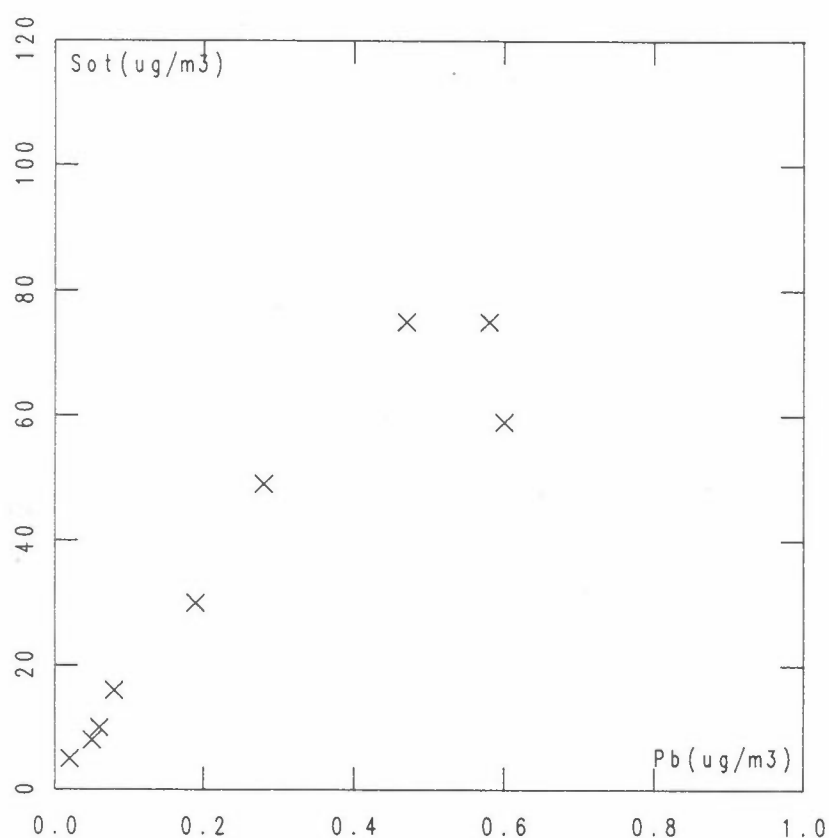
Det er ikke foreslått norske grenseverdier for bly. Ut fra grenseverdiene til Verdens helseorganisasjon og i USA er det imidlertid utarbeidet et vurderingsgrunnlag (se Grunnlagsmateriale 8). Ut fra dette vurderingsgrunnlaget var blykonsentrasjonene lave ved alle stasjonene i februar 1989.

Målinger siden 1977 har vist at blynivået er dobbelt så høyt om vinteren som om sommeren ved åtte utvalgte overvåkingstasjoner i større byer.

Figur 5 viser gjennomsnittlig konsentrasjon av sot og bly ved åtte utvalgte overvåkingsstasjoner for hver tredje måned siden målingene startet i 1977. Vanligvis er blyverdiene dobbelt så høye om vinteren som om sommeren på grunn av dårligere spredningsforhold. Sotverdiene

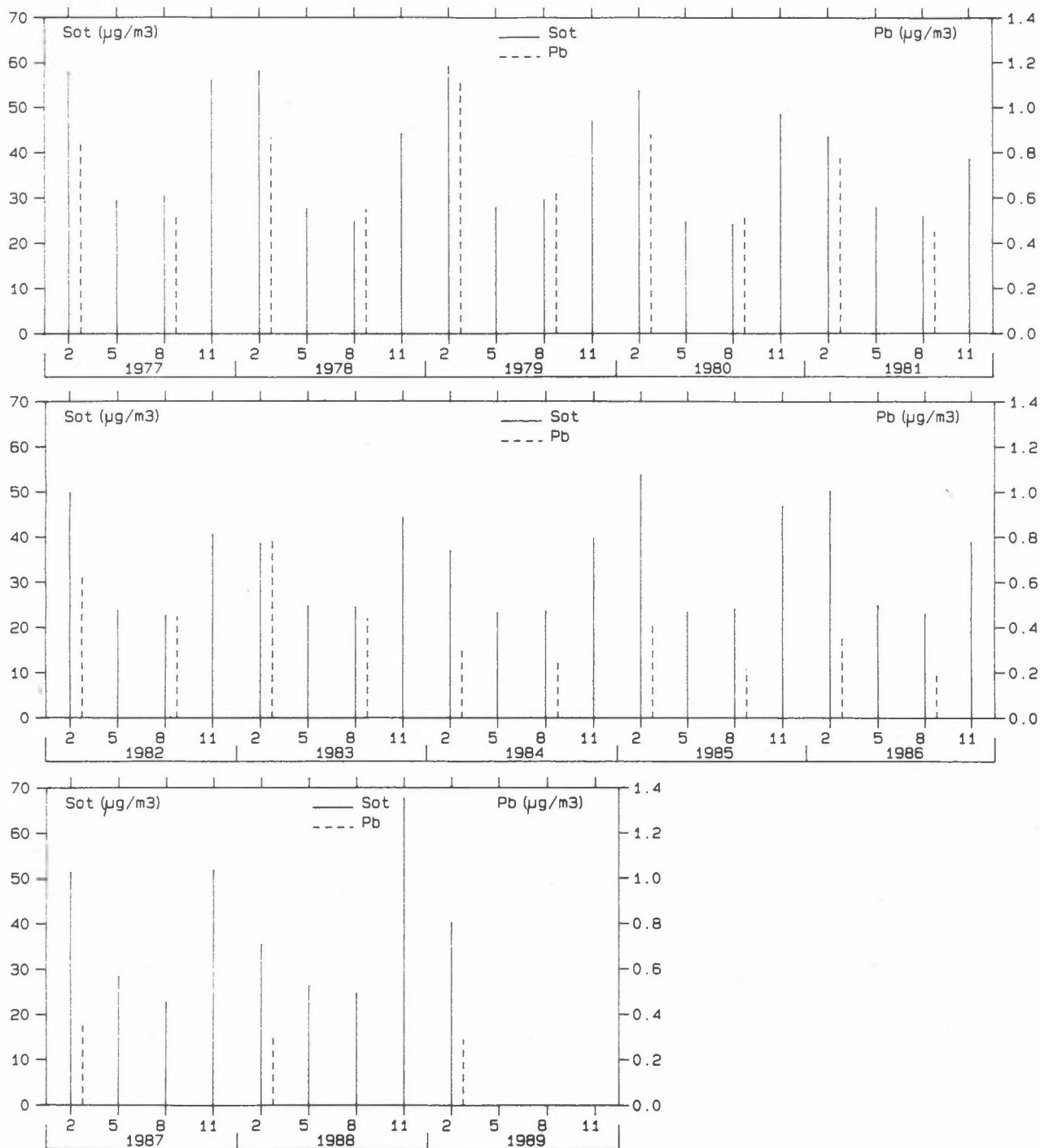
er som oftest dobbelt så høy om vinteren som om sommeren. Forskjellen i forhold til bly skyldes sot fra fyring om vinteren. Fra 1987 utføres blyanalysene ikke lenger om sommeren på grunn av de lave konsentrasjonene.

FEBRUAR 1989



Figur 4: Månedsmiddelkonsentrasjoner av sot og bly (Pb) ved ni overvåkingstasjoner i februar 1989 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Etter reduksjon i blytilsetningen høsten 1983, viste målingene en halvering av blykonsentrasjonen i luften. Økningen i blyverdiene i februar 1985 skyldes i hovedsak dårlige spredningsforhold på grunn av kaldt vær. I februar 1986 og februar 1987 var blyverdiene noe lavere enn i februar 1985. I februar 1988 og februar 1989 gikk blynivået ytterligere ned på grunn av mildt vær med relativt gunstige spredningsforhold.



Figur 5: Gjennomsnittlig konsentrasjon av sot og bly (Pb) ved åtte utvalgte overvåkingsstasjoner (Fredrikstad, Oslo, Drammen, Skien, Kristiansand, Stavanger, Bergen og Trondheim) for hver tredje måned siden februar 1977 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

GRUNNLAGSMATERIALE 4 - LUFTKVALITET NO₂

NO₂-målinger startet høsten 1986 i en del større byer.

Tidligere omfattende luftkvalitetsundersøkelser i Oslo, Sarpsborg, Fredrikstad, Drammen og Bergen har vist overskridelser av grenseverdier for NO₂. Dette er bakgrunnen for at NO₂-målinger ble startet i det rutinemessige overvåkingsprogrammet høsten 1986. Foreløpig er målingene begrenset til vinterhalvåret (oktober-mars). Fra høsten 1988 utføres målingene på 12 stasjoner. Ni av stasjonene har også blymålinger.

Ni av tolv stasjoner hadde NO₂-konsentrasjoner over nedre grenseverdi for døgnmiddel i vinterhalvåret 1988/89. På stasjonen i Stavanger ble også grenseverdien for halvårsmiddel overskredet.

Tabell 11 viser et sammendrag av NO₂-resultatene i vinterhalvåret 1988/89. Ni av stasjonene hadde døgnmiddelverdier over 100 µg/m³, som er nedre grenseverdi for døgnmiddel. Den høyeste døgnmiddelverdien ble målt på stasjonen i Drammen med 233 µg/m³, mens stasjonen i Stavanger hadde 149 µg/m³. Den høyeste middelverdien i vinterhalvåret 1988/89 ble målt i Stavanger med 80 µg/m³, som er over grenseverdien for 6 måneder på 75 µg/m³. Stasjonen i Drammen hadde 74 µg/m³. Den regionale bakgrunnstasjonen for Oslofjord-området på Jeløya hadde langt lavere verdier enn i byene.

Tabell 12 viser vintermiddelverdiene av NO₂ de tre vintrene målingene har foregått. De fleste stasjonene viste omtrent det samme eller litt høyere nivå vinteren 1988/89 enn vinteren 1987/88 til tross for det meget milde været med gunstige spredningsforhold over hele landet både i januar, februar og mars 1989. Også i januar og februar 1988 var det mildt vær, men avviket fra det normale var ikke så stort som i 1989. Vinteren 1988/89 hadde stasjonene i Halden, Lillehammer og Tromsø NO₂-målinger for første gang.

Tabell 11: Resultater av NO₂-målingene i vinterhalvåret 1988/89 (oktober-mars) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Målested	Stasjon	Middelverdi	Høyeste døgnmiddelverdi	Antall observasjoner		
				Ialt	>100	>150
Halden	Rådhuset	40	106	178	1	
Fredrikstad	Brochs gate	58	127	178	11	
Jeløya	Jeløy radio	15	70	173		
Oslo	St.Olavs pl.	71	130	179	12	
Lillehammer	Kirkegt.	62	121	172	4	
Drammen	Engene	74	233	175	18	3
Skien	Kongens gt	57	102	162	1	
Kristiansand	Festnings gt	35	76	177		
Stavanger	Handelens hus	80	149	171	37	
Bergen	Chr.Mich.Inst	44	115	180	4	
Trondheim	Brattøra	46	111	169	1	
Tromsø	Strandtorget	29	84	174		

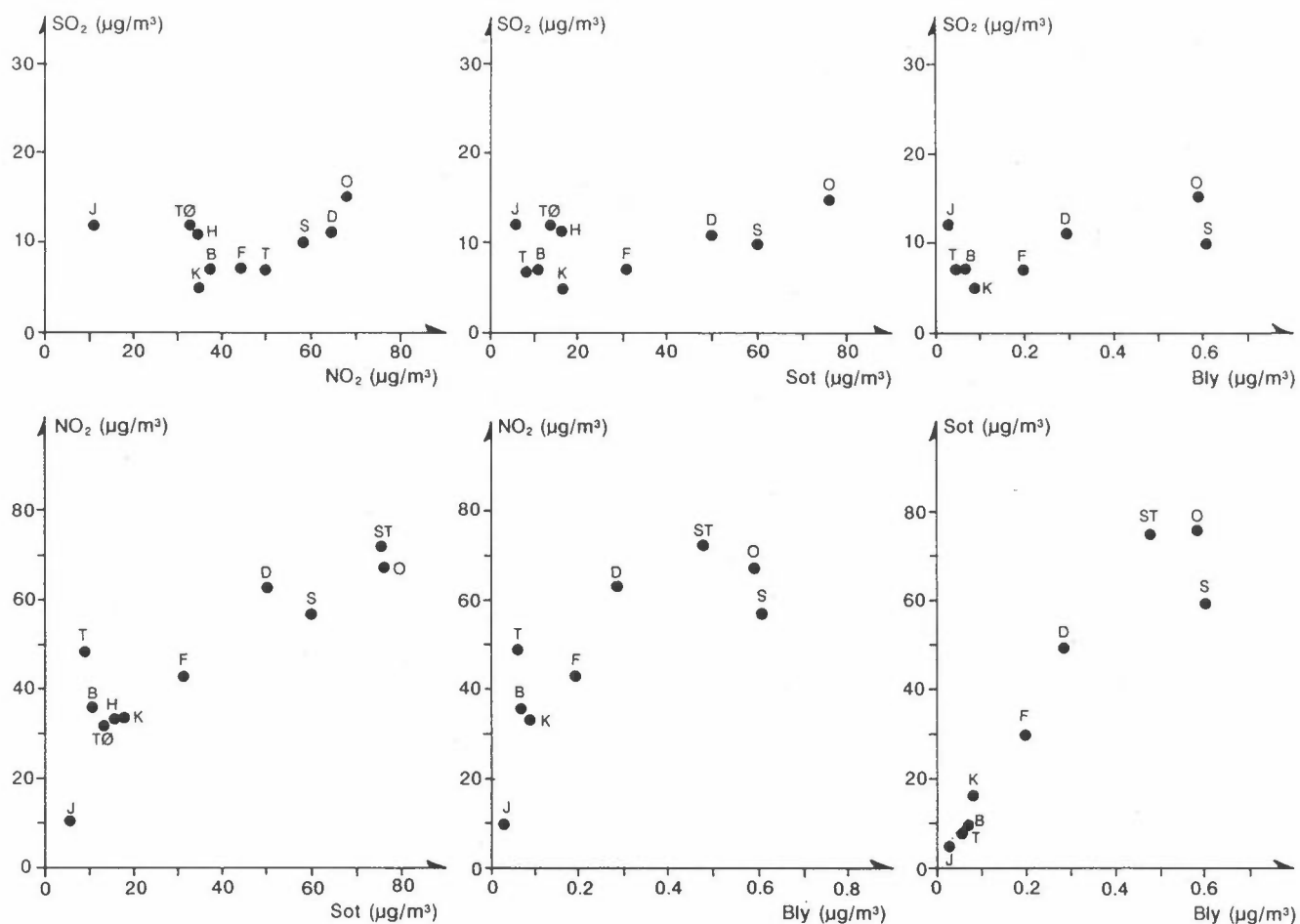
Tabell 12: Konsentrasjoner av NO₂ i vinterhalvåret (oktober-mars) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Målested	1986/87	1987/88	1988/89
Halden			40
Fredrikstad	59	50	58
Jeløya	19	17	15
Oslo		64	71
Lillehammer			62
Drammen	73	67	74
Skien	62	55	57
Kristiansand	33	34	35
Stavanger	80	81	80
Bergen	50	48	44
Trondheim	45	46	46
Tromsø			29
Middel	53	51	51

Biltrafikken er den dominerende kilden til NO₂ i byer og tettsteder. Langtransporterte forurensninger gir bare små bidrag.

Figur 6 viser sammenhengen mellom månedsmiddelverdier av SO₂, NO₂, sot og bly i februar 1989. Den innbyrdes samvariasjonen mellom NO₂, sot og bly er bedre enn samvariasjonen mellom SO₂ og de andre stoffene. Dette peker mot biltrafikken som den viktigste kilden til NO₂.

En omfattende kartlegging av utslippene i Drammensområdet i 1984 viste at biltrafikken sto for 88% av utslippet av NO_x, 72% av utslippet av partikler (sot medregnet) og bare 13% av utslippet av SO₂.

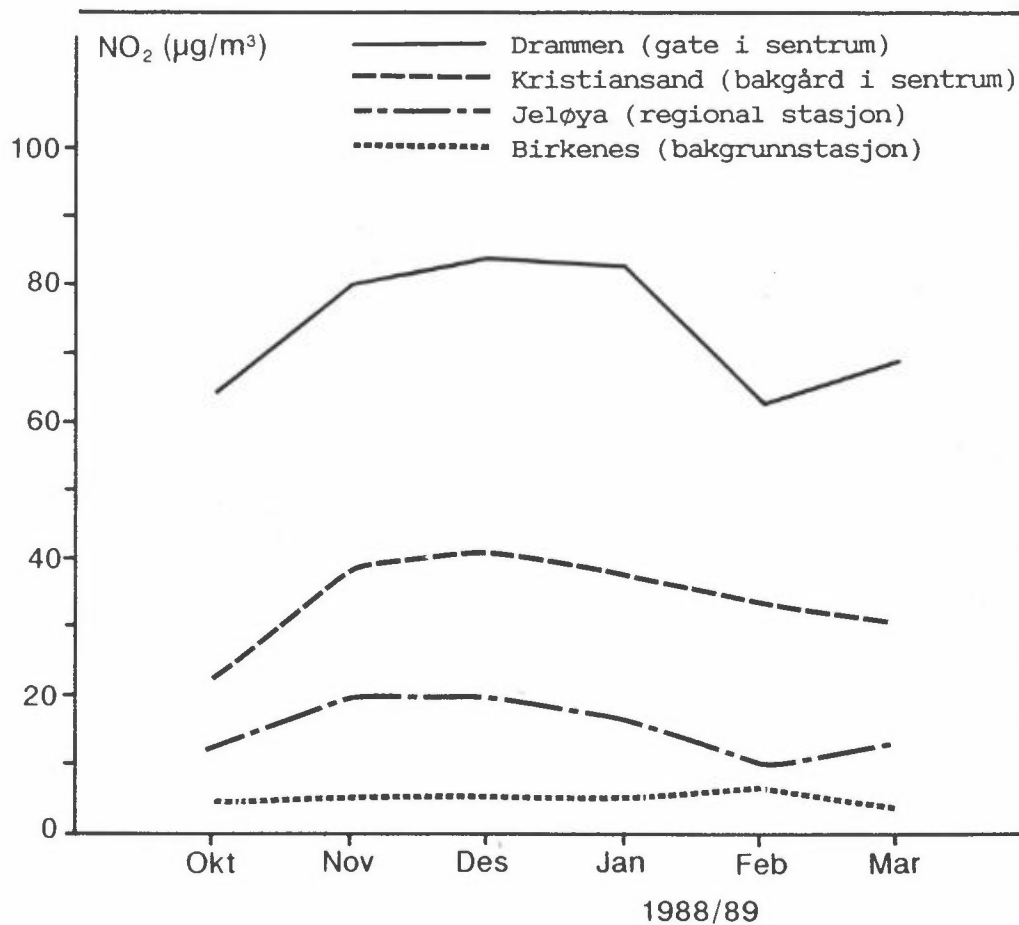


Figur 6: Sammenheng mellom middelverdier av SO₂, NO₂, sot og bly i februar 1989 (µg/m³).

H = Halden
 F = Fredrikstad
 J = Jeløya
 O = Oslo
 D = Drammen
 S = Skien

K = Kristiansand
 ST = Stavanger
 B = Bergen
 T = Trondheim
 TØ = Tromsø

I figur 7 illustreres forskjellen i NO_2 -konsentrasjoner ved ulike stasjoner. Plassering i en sterkt trafikkert gate gir de klart høyeste verdiene. På Birkenes er forurensninger fra utlandet hovedkilden. Stasjonen på Jeløya er hovedsakelig påvirket av utslippene i Oslofjordregionen. Stasjonen i Kristiansand er skjermet mot direkte utslipp fra biltrafikken ved at den er plassert i en bakgård. Stasjonen antas å være representativ for sentrumsområdet utenom gatene.



Figur 7: Månedsmiddelkonsentrasjoner av NO_2 på utvalgte stasjoner vinteren 1988/89 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

GRUNNLAGSMATERIALE 5 - LANGSIKTIG UTVIKLING I LUFTKONSENTRASJONER AV SO_2 , SOT OG BLY

Åtte stasjoner er valgt ut for å se på den langsiktige utviklingen i luftkvaliteten siden 1977.

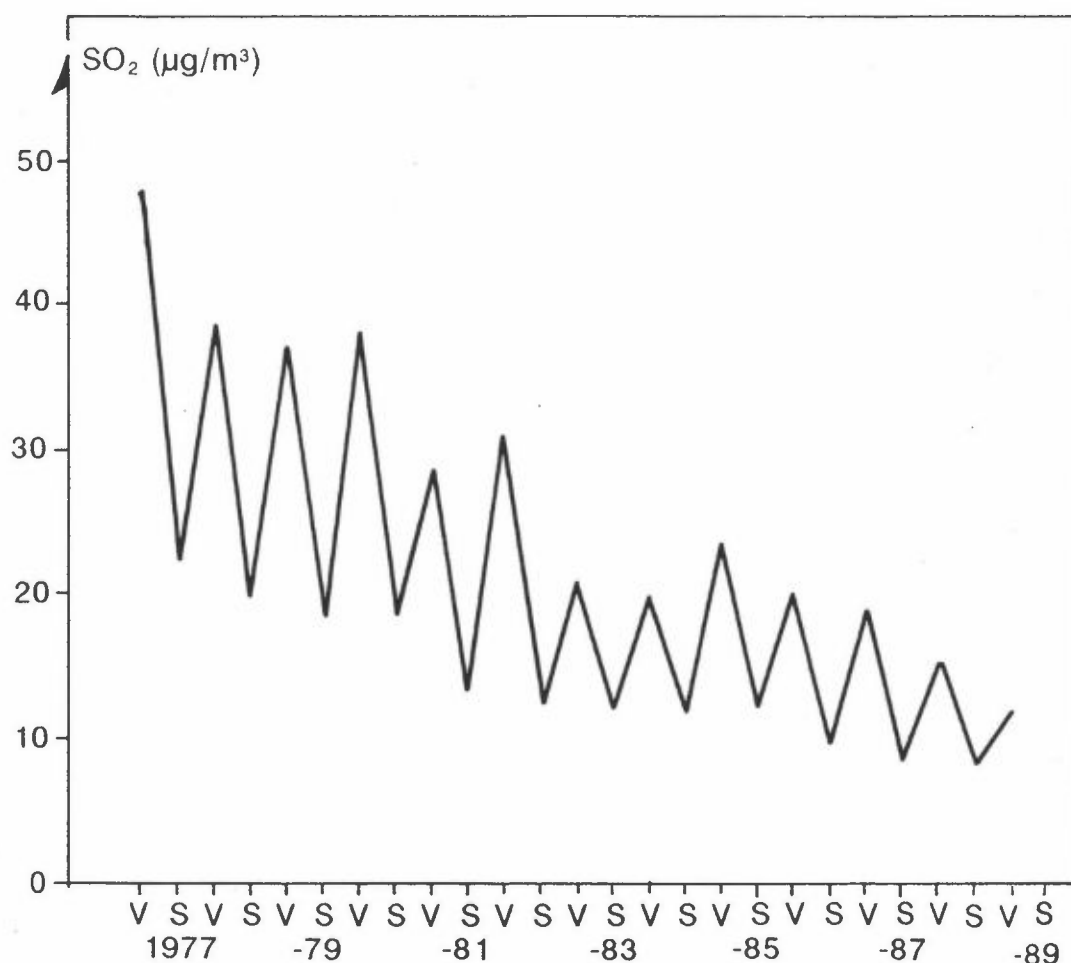
Som det framgår av Grunnlagsmateriale 7 har målinger i det rutinemessige overvåkingsprogrammet foregått siden 1977, på noen av stasjonene enda lenger. Det har imidlertid vært en del endringer både i stasjonsplassering og måleprogram underveis. Det er derfor vanskelig å gjennomføre en korrekt vurdering av utviklingen i luftkvalitet på landsbasis. Vi har valgt å konsentrere oss om åtte stasjoner som har gått det meste av tiden, og som har målt alle parametrene. Disse stasjonene har også startet NO_2 -målinger høsten 1986.

De åtte utvalgte stasjonene er: Fredrikstad, Oslo (St. Olavs plass), Drammen, Skien, Kristiansand, Stavanger, Bergen (CMI) og Trondheim. Noen av disse stasjonene har vært flyttet i måleperioden, og enkelte måneder mangler data. For å få et mest mulig riktig bilde av forurensningssituasjonens utvikling har vi skjønnsmessig anslått konsentrasjonen der målinger mangler. I Stavanger ble SO_2 -målingene avsluttet høsten 1988, mens Oslo mangler SO_2 og sot sommeren 1988 på grunn av kapasitetsproblemer ved Miljøetaten, som gjennomfører målingene. Dette er det ikke korrigert for.

Målinger på åtte utvalgte stasjoner i årene 1977-1988 viser at blykonsentrasjonen er redusert til en tredel, SO_2 -konsentrasjonen er halvert, mens sot-nivået er det samme.

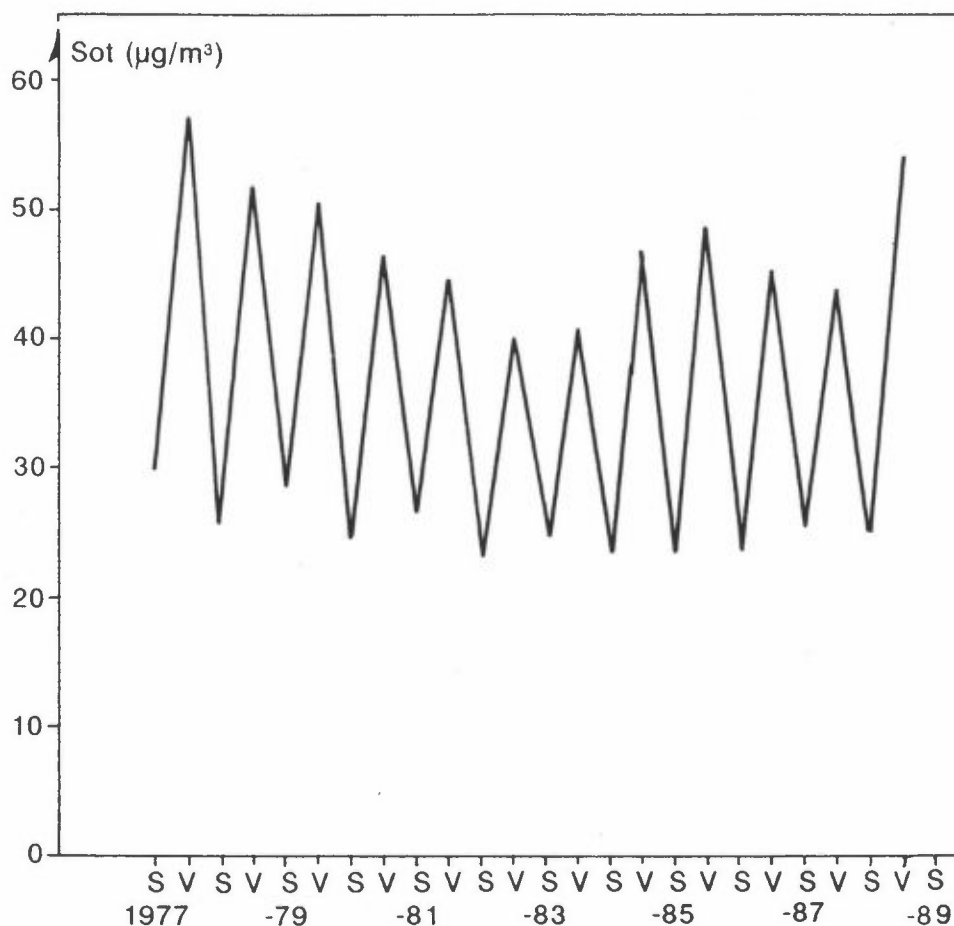
Figur 8, 9 og 10 viser middelkonsentrasjoner av henholdsvis SO_2 , sot og bly på åtte stasjoner i sommer- og vinterhalvåret i perioden 1977-1988. De meteorologiske forholdene har stor betydning for hvor høye konsentrasjoner som måles. Virkningen er størst om vinteren, da temperatur, vindstyrke, nedbør og inversjonshyppighet kan variere mye fra år til år. Om sommeren betyr de meteorologiske forholdene mindre. Dette viser seg i en jevnere utvikling i luftkonsentrasjoner fra år til år om sommeren enn om vinteren.

Figur 8 viser at SO_2 -nivået har gått vesentlig ned den siste tiårsperioden. Nivået er mer enn halvert både sommer og vinter. Dette er i overensstemmelse med en tilsvarende nedgang i salget av fyringsoljer (se figur 1) og i det totale utslippet av SO_2 . Nedgangen i salget av tung fyringsolje fortsetter, mens salget av lett fyringsolje ikke har variert så mye de siste årene. Fortsatt reduserte utslipp sammen med mildt vær og gunstige spredningsforhold den siste vinteren forklarer nedgangen i SO_2 -konsentrasjoner siste året.



Figur 8: Middelkonsentrasjoner av SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) i vinterhalvåret (oktober-mars) og sommerhalvåret² (april-september) på åtte utvalgte stasjoner (Fredrikstad, Oslo, Drammen, Skien, Kristiansand, Stavanger, Bergen og Trondheim). (Stavanger avsluttet målingene 1.10.1988, og Oslo hadde ikke målinger sommeren 1988).

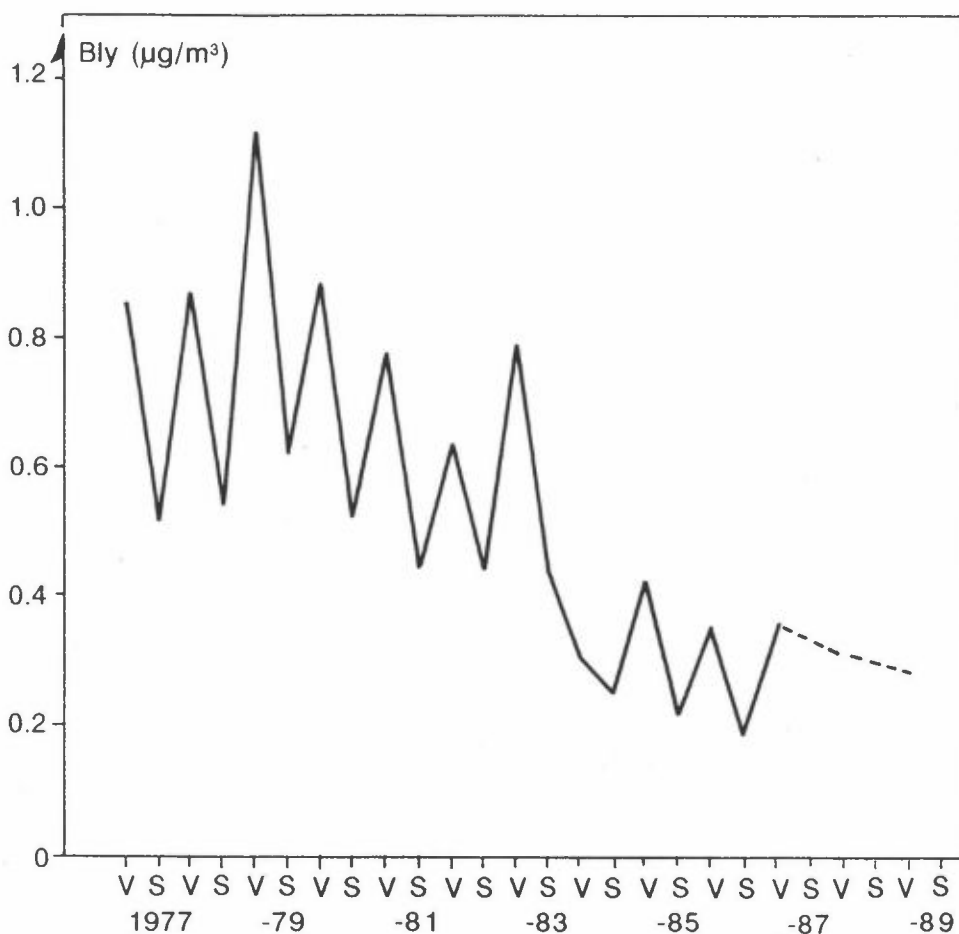
Sot har to hovedutslippskilder, forbrenning av fyringsolje og ved og utslipp fra biltrafikken. Det er sannsynlig at utslippet fra fyring har gått ned i omtrent samme takt som SO_2 -utslippet. Målingene viser at sotkonsentrasjonen i lufta har gått litt ned (figur 9), men i langt mindre grad enn SO_2 . Dette skyldes at biltrafikken gir et vesentlig bidrag til sot på disse stasjonene, og at salget av bilbensin og auto-diesel har økt mye siden 1977. Sommermålingene har vist et svakt fallende sotnivå i årene fra 1977 til 1982. Deretter har konsentrasjonene vært nær konstante. Om vinteren gikk sotverdiene noe ned i perioden fra 1976/77 til 1982/83 (30-35%), men har siden vist en stigende tendens. SO_2 -nivået gikk ned 55-60% fra vinteren 1976/77 til vinteren 1982/83. Til tross for mildt vær og gunstige spredningsforhold i



Figur 9: Middelkonsentrasjoner av sot ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) om vinteren (november og februar) og sommeren (mai og august) på åtte utvalgte stasjoner (Fredrikstad, Oslo, Drammen, Skien, Kristiansand, Stavanger, Bergen og Trondheim). (Oslo hadde ikke målinger sommeren 1988).

februar 1989 har den midlere sotkonsentrasjonen i de åtte byene økt siste vinter. Forklaringen på dette er høye konsentrasjoner i november 1988, som var kald og hadde ugunstige spredningsforhold. Alle de åtte stasjonene hadde høyere sotverdier i november 1988 enn i februar 1989.

De høyeste blyverdiene ble målt i 1979. Høsten 1980 ble blyinnholdet i lavoktan-bensin (markedsandel ca. 30%) redusert fra 0,4 g/l til 0,15 g/l. Tilsvarende reduksjon i blyinnholdet i høyoktan-bensin ble gjennomført høsten 1983. Målingene viser at luftkvaliteten er blitt tilsvarende bedret (figur 10), og senere års målinger antyder en fortsatt nedgang som kan forklares ved at blyfri bensin etter hvert brukes av stadig flere bilister. Blykonsentrasjonen er nå redusert til om lag en tredel av konsentrasjonen rundt 1979.



Figur 10: Middelkonsentrasjoner av bly ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) i februar og august på åtte utvalgte stasjoner (Fredrikstad, Oslo, Drammen, Skien, Kristiansand, Stavanger, Bergen og Trondheim).

GRUNNLAGSMATERIALE 6 - LUFTKVALITET PAH

Det er startet målinger av polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH).

PAH dannes ved ufullstendig forbrenning av olje, kull, ved, bensin, autodiesel og avfall og ved enkelte industriprosesser. Noen av PAH-komponentene kan være kreftfremkallende. SFT ønsker gjennomført slike målinger i Mo i Rana (hovedkilde koksverk), i Øvre Årdal, på Årdalstangen og i Mosjøen (aluminiumsindustri). I 3. kvartal 1988 ble målinger gjennomført på Selfors i Mo i Rana. I 1. kvartal 1989 ble målinger gjennomført på overvåkingsstasjonen Mo rett utenfor sentrum, i Øvre Årdal og på Årdalstangen. I 3. kvartal 1989 skal målinger gjennomføres i Øvre Årdal, på Årdalstangen og i Mosjøen.

Ved prøvetakingen blir det skilt mellom PAH i gassfase (samlet på polyuretanpropper (PUR) og på partikler (samlet på filter). I alt er det tatt 8-10 prøver på hvert sted med prøvetakingstid på ett døgn, fordelt med én til to prøver hver uke, og slik at prøvene ble tatt på forskjellige ukedager.

Målingene på Selfors i Mo i Rana sommeren 1988 viste lavere verdier enn tilsvarende målinger sommeren 1984. Målingene på rutineovervåkingsstasjonen Mo viste enda lavere verdier vinteren 1989.

Et sammendrag av PAH-målingene i Mo i Rana er gitt i tabellene 13 og 14. Inntil 33 enkeltkomponenter er analysert. Disse resultatene er presentert i tidligere kvartalsrapporter.

Målestasjonen på Selfors var ca. 1 km øst for koksverkets område. Koksverket stanset driften 16.8.1988 kl 1500, dvs. midt under prøvetakingsperioden. Prøvene viste i gjennomsnitt høyest verdier før stansen. Etter stansen ble det ikke funnet PAH på filtrene (partikkel-fasen).

Tabell 13: Konsentrasjon av PAH på Selfors i Mo i Rana sommeren 1988 (ng/m³).

Dato	Filter	PUR	Totalt
26.7.-27.7.1988	34	221	255
3.8.-4.8.1988	65	291	356
8.8.1988*	39	298	337
11.8.-12.8.1988	117	236	353
16.8.-17.8.1988	~0,1	81	81
22.8.-23.8.1988	<0,1	68	68
26.8.-27.8.1988	<0,1	364	364
31.8.-1.9.1988	<0,1	66	66
Middel	32	203	235

* Prøven tatt fra kl 0700-2400.
Øvrige prøver kl 0700-0700.

Tabell 14: Konsentrasjon av PAH på rutineovervåkingsstasjonen i Mo i Rana vinteren 1989 (ng/m³).

Dato	Filter	PUR	Totalt
06.-07.01.1989	18	169	187
11.-12.01.1989	11	146	157
17.-18.01.1989	4	118	122
23.-24.01.1989	33	256	289
27.-28.01.1989	10	123	133
02.-03.02.1989	<0,1	65	65
13.-15.02.1989	8	54	62
Middel 8 døgn	12	123	135

I forbindelse med en omfattende kartlegging av luftforurensningene i Mo i Rana 1983-85, ble det sommeren 1984 tatt tilsvarende målinger av PAH på et annet målested på Selfors som lå noen hundre meter lenger fra koksverket (og nærmere hovedveier). Sju målinger viste en middelverdi på 392 ng/m³ hvorav 61 ng/m³ i partikkelfasen. Verdiene sommeren 1988 var litt lavere enn i 1984. Den relativt høye verdien 26.-27.8.1988 etter stansen av koksverket kan skyldes biltrafikken. Dette døgnet var det svak østlig vind og pent, varmt vær.

De målte verdiene i Mo sommeren 1988 er ikke spesielt høye. Vinteren 1984 ble det ved E6 og i Mo sentrum målt døgnverdier opp til 2 600 ng/m³.

Da PAH kan være kreftfremkallende, sier Verdens helseorganisasjon at det ikke kan anbefales noen trygg grenseverdi. Benzo(a)pyrene (BaP) er en av de mest undersøkte PAH-komponentene og regnes som kreftfremkallende. Heller ikke for denne komponenten kan det angis noen grenseverdi. BaP finnes i alle PAH-blandinger som i kontrollerte dyreforsøk har vist seg å være kreftfremkallende. Environmental Protection Agency i USA har estimert at 9 av 100 000 personer som i sitt livsløp har vært eksponert for en gjennomsnittskonsentrasjon av BaP på 1 ng/m^3 , har risiko for å utvikle kreft.

Målingene i Mo i Rana i juli-august 1988 viste konsentrasjoner mellom $2,8 \text{ ng/m}^3$ og $7,7 \text{ ng/m}^3$ før driften ved koksverket stanset, mens det etter stansen ikke ble funnet BaP. Sommeren 1984 var middelverdien av BaP $4,8 \text{ ng/m}^3$ på Selfors, mens det inne på koksverkets område, ved koksbatteriene, ble målt mellom 50 ng/m^3 og 600 ng/m^3 .

Vinteren 1989 ble PAH-prøvene i Mo i Rana tatt på rutineovervåkingsstasjonen Mo nordøst for sentrum.

Målingene i Mo i Rana vinteren 1989 viste en middelverdi av PAH på 135 ng/m^3 , mens målinger på Selfors sommeren 1988 viste 235 ng/m^3 . Koksverket, som ble regnet som en vesentlig kilde til PAH, ble nedlagt midt under måleperioden i 1988. I forbindelse med en omfattende kartlegging av luftforurensningene i Mo i Rana 1983-85, ble det vinteren 1984 tatt tilsvarende målinger på stasjonene Mo sentrum og E6. Det ble bare tatt tre prøver på hvert sted, så middelverdiene på $1\ 300$ - $1\ 400 \text{ ng/m}^3$ er svært usikre. Disse stasjonene var mye eksponert for biltrafikk, mens den nåværende stasjonen er lite eksponert for biltrafikk.

I Øvre Årdal og på Årdalstangen var PAH-nivået betydelig lavere enn ved til svarende målinger vintrene 1980/81 og 1981/82.

Både Øvre Årdal og på Årdalstangen er målingene utført på rutineovervåkingsstasjonene, hvor det i tillegg måles SO_2 , sot og F. Et sammendrag av resultatene er gitt i tabell 15.

Tabell 15: Konsentrasjon av PAH på Farnes i Øvre Årdal og Lågreid på Årdalstangen vinteren 1989 (ng/m^3).

Stasjon	Farnes, Øvre Årdal			Lågreid, Årdalstangen		
	Dato	Filter	PUR	Totalt	Filter	PUR
05.-06.01.1989	89	422	511	225	1 027	1 252
09.-10.01.1989	43	369	412	190	986	1 176
17.-18.01.1989				210	1 407	1 617
25.-26.01.1989	414	1 781	2 195	418	1 835	2 253
02.-03.02.1989	20	227	247	198	1 465	1 663
06.-07.02.1989	113	475	588	525	1 243	1 768
14.-15.02.1989	47	419	466	192	986	1 178
22.-23.02.1989	120	582	702	126	373	499
02.-03.03.1989	167	649	816	148	669	817
06.-07.03.1989	201	1 019	1 220	182	644	826
Middel 10 døgn	135	660	795	241	1 064	1 305

Målingene i Øvre Årdal og på Årdalstangen i 1. kvartal 1989 viste middelverdier på henholdsvis $795 \text{ ng}/\text{m}^3$ og $1\,305 \text{ ng}/\text{m}^3$. Tilsvarende målinger på de samme stasjonene vintrene 1980/81 og 1981/82 viste middelverdier på vel $5\,000 \text{ ng}/\text{m}^3$ i Øvre Årdal og vel $4\,000 \text{ ng}/\text{m}^3$ på Årdalstangen. Nedgangen har derfor vært betraktelig. I Øvre Årdal har både SO_2 - og F-konsentrasjonene gått ned i omtrent samme forhold som PAH-konsentrasjonen. På Årdalstangen synes PAH og SO_2 å ha gått ned i samme grad, men noe mindre enn F og mindre enn i Øvre Årdal. Middelverdien av BaP i 1. kvartal var $6,0 \text{ ng}/\text{m}^3$ i Øvre Årdal og $8,9 \text{ ng}/\text{m}^3$ på Årdalstangen.

Vinteren 1989 var preget av betydelig mildere vær enn normalt. Dette har medført gunstige spredningsforhold. I en mer normal vinter må det derfor regnes med høyere konsentrasjoner av PAH, men neppe så høyt som i 1980/81 og 1981/82. Målingene av SO_2 og F de siste årene tyder på at utslippene er redusert.

GRUNNLAGSMATERIALE 7 - MÅLEPROGRAM OG STASJONSOVERSIKT

Landsomfattende rutinemessige målinger av svoveldioksid, sot, bly og partikulært sulfat startet i 1977.

Fra 1. januar 1977 er det på oppdrag fra Statens forurensningstilsyn opprettet et nasjonalt overvåkingsnett for utvalgte luftforurensningskomponenter. Norsk institutt for luftforskning (NILU) har fått ansvaret for den faglige og praktiske gjennomføringen av programmet. Målingene foregår for tiden ved 29 stasjoner i 25 byer og tettsteder, og omfatter svoveldioksid (SO_2), sot, nitrogendioksid (NO_2), bly (Pb) og polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH). I tillegg utføres målinger av SO_2 ved seks stasjoner i Sør-Varanger for å kartlegge luftforurensningen i norske områder som følge av utslipp på russisk side av grensen. Det nåværende måleprogrammet på hver overvåkingsstasjon er vist på side 3.

I tillegg til årsrapporter for månedene april-mars utarbeides det kvartalsrapporter. I kvartalsrapportene presenteres alle døgnmiddelverdiene, og det gis korte kommentarer til måleresultatene.

Tidligere målinger av SO_4 i byer og tettsteder ble avsluttet i 1985 på grunn av lave verdier. Av samme grunn ble blymålingene redusert til 10 stasjoner fra august 1986. Fra 1987 er blymålingene videre redusert til bare februar måned og ni stasjoner. Fra oktober 1986 ble det startet målinger av nitrogendioksid (NO_2) på de ni stasjonene som fortsetter med blymålinger. Fra oktober 1988 ble NO_2 -målingene utvidet til 12 stasjoner. Tidligere omfattende undersøkelser av luftkvalitet i blant annet Sarpsborg, Fredrikstad, Oslo, Bergen og Drammen tydet på at en rekke byer kan ha NO_2 -konsentrasjoner over norske forslag til grenseverdier.

Det er gjennomført målinger av PAH ved Selfors i Mo i Rana i 3. kvartal 1988 og ved de faste overvåkingsstasjonene i Øvre Årdal, på Årdalstangen og i Mo i Rana i 1. kvartal 1989. PAH dannes ved ufullstendig forbrenning av olje, kull, ved, bensin, autodiesel og avfall og ved enkelte industriprosesser. I Årdal er aluminiumindustrien

hovedkilden. I Mo i Rana ble den antatte hovedkilden, koksverket, nedlagt midt under måleperioden i 3. kvartal 1988.

I tillegg til disse faste 29 målestasjonene er det ytterligere en del målestasjoner i drift rundt om i landet, både i kommuner som deltar i overvåkingsnettene og i andre kommuner.

De fleste analysene av svoveldioksid utføres ved lokale laboratorier. De øvrige analysene utføres ved NILU, som også arrangerer interkalibreringer for SO₂.

Målingene i overvåkingsnettene omfatter døgnmiddelverdier av svoveldioksid, sot, nitrogendioksid, bly og polysykliske aromatiske hydrokarboner. SO₂-analysene utføres ved lokale laboratorier i kommunene (næringsmiddelkontroll eller industribedrifter). Kvaliteten av analysene kontrolleres ved årlige interkalibreringer ved at NILU sender standardprøver til laboratoriene. SO₂-konsentrasjonene bestemmes for hver dag hele året. NO₂ bestemmes hver dag i vinterhalvåret (oktober-mars), og alle analysene av NO₂ utføres ved NILU.

Sotmengden bestemmes for hver dag i hver 3.måned (februar, mai, august og november, dvs. én måned i hver årstid), mens bly fra 1987 bare bestemmes i februar (dvs. én vintermåned). På grunn av lave blyverdier ved en del stasjoner, har disse analysene bare omfattet 20 stasjoner i årene 1983-1985. Fra august 1986 ble blymålingene redusert til 10 stasjoner, og fra februar 1988 ytterligere redusert til ni stasjoner. Analysene av sulfat har i perioden 1981-1985 bare omfattet 9 stasjoner. Grunnen er at SO₄-nivået er lavt over hele landet, og at det er små variasjoner fra by til by. De utvalgte stasjonene har gitt et godt bilde av SO₄-nivået i Norge, samtidig som en spesielt kunne følge utviklingen i de største byene og industriområdene. Fra 1986 gikk SO₄-målingene som tidligere nevnt helt ut av måleprogrammet.

Alle analyser av sot, NO₂, bly og PAH utføres ved NILU. Filtrene fra månedene som ikke analyseres blir arkivert for eventuelle senere analyser. I Oslo, Drammen og Bergen bestemmes sotmengden ved lokale

laboratorier for hele året. Disse verdiene er presentert for seg i denne rapporten.

I tillegg til overvåkingsstasjonene er det i denne rapporten også gitt data for forskjellige luftforurensende stoffer fra en del andre stasjoner.

I denne rapporten er det gitt et sammendrag av målinger av luftforurensninger som er utført i kommunene i perioden april 1988-mars 1989. Rapporten er en oppfølging av tidligere tilsvarende rapporter.

I rapporten har en konsentrert seg om resultatene fra de 29 overvåkingsstasjonene. For fullstendighets skyld har en imidlertid tatt med resultater også fra en rekke andre stasjoner uten en mer detaljert diskusjon. Ialt er det presentert SO_2 -resultater fra 51 stasjoner, hvorav 7 er såkalte bakgrunnstasjoner. Bakgrunnstasjonene ligger i områder med liten eller ingen påvirkning fra lokale kilder og inngår i overvåkingsprogrammet for langtransportert forurenset luft og nedbør, som administreres av Statens forurensningstilsyn. Måleresultater for sot, NO_2 , bly og PAH er presentert for overvåkingstasjonene og sulfat for bakgrunnstasjonene, mens resultater for fluorid og totalt støvfall er gitt for henholdsvis to og åtte stasjoner.

Målestasjonene gir representative verdier av svoveldioksid i sentrumsområdene. Enkelte stasjoner er sterkt påvirket av store industriutslipp av svoveldioksid.

De enkelte stasjoners plassering i forhold til industri, bebyggelse og biltrafikk varierer fra sted til sted. Målingene har tidligere omfattet langt flere stasjoner i de fleste kommunene, f.eks. 16 stasjoner i Trondheim. En har således for de fleste byene og tettstedene en relativt god oversikt over SO_2 -konsentrasjonene. De stasjonene som inngår i overvåkingsprogrammet, er valgt ut på grunnlag av tidligere målinger. Resultater fra mer omfattende undersøkelser av luftforurensningene i noen større byer de siste årene (basisundersøkelser) benyttes

også for en løpende vurdering av stasjonsplasseringen. De valgte stasjonene gir gjennomgående et representativt bilde av SO_2 -nivået for sentrumsområdene i de byene og tettstedene de er plassert. Erfaring viser at de målte SO_2 -konsentrasjonene påvirkes lite av den lokale plasseringen i et sentrumsområde, idet kildene ofte er jevnt fordelt (boligoppvarming). Noen av målestasjonene er imidlertid plassert i områder hvor de er en del påvirket av industriutslipp av SO_2 , som f.eks. St.Olavs Vold i Sarpsborg.

Biltrafikken er den dominerende kilden til bly og en vesentlig kilde til sot. Biltrafikken er også hovedkilden til nitrogendioksid.

Resultatene viser at den lokale plasseringen er helt avgjørende for de målte konsentrasjonene av sot og bly. Bly har i de langt fleste tilfellene biltrafikken som eneste utslippskilde. Dessuten er det så god korrelasjon mellom sot og bly at det synes som biltrafikken også er en vesentlig kilde til de partiklene som gir svertning på filtrene. Kartlegging av utslippene i flere byer viser at biltrafikken er hovedkilden til nitrogenoksider (NO og NO_2 , gjerne kalt NO_x). Utslipet av NO vil etterhvert oksideres til NO_2 . Tidligere målinger i Sarpsborg, Fredrikstad, Oslo, Bergen og Drammen har vist overskridelser av norske forslag til grenseverdier, både på gatestasjoner og på stasjoner i sentrum som ikke er plassert nær biltrafikk.

Hver målestasjon er klassifisert etter hva slags område den er plassert i.

I tilknytning til stasjonsoversikten nedenfor er hver enkelt målestasjon klassifisert etter hva slags område den er plassert i. Følgende betegnelser er brukt:

- I: Stasjonen ligger i nærheten av og antas påvirket av industribedrifter.
- B: Stasjonen ligger i et område vesentlig dekket av boliger (villastrøk, blokkbebyggelse).

- S: Stasjonen ligger i et område vesentlig preget av sentrumsfunksjoner, dvs. forretninger, kontorvirksomhet o.l.
- T: Stasjonen ligger i et område der utslipp fra biltrafikken gir et vesentlig bidrag til forurensningene.
- L: Stasjonen ligger i et område med liten eller ingen bebyggelse og næringsvirksomhet (landlig område).

SO₂-målinger er utført på ialt 51 stasjoner i perioden april 1988-mars 1989.

I tabell 16 er det satt opp en liste over målestasjoner for SO₂, sot, NO₂, bly og PAH i byer og tettsteder i perioden april 1988-mars 1989. I tillegg har vi tatt med sju bakgrunnstasjoner. Stasjonsnavn er gitt med gate- eller veiadresse der hvor det finnes. Hver målestasjon er klassifisert etter hva slags område den er plassert i. Kombinasjoner av betegnelser er brukt der det anses nødvendig.

Tabell 16: Målestasjoner i perioden april 1988-mars 1989.

Stasjonsnr.		Fylke	Kommune	Stasjon	Områdetype
Fort-løpende	Over-våking				
1	1	Østfold	Halden	Rådhuset, Storgt 6	S, I, T
2		Østfold	Halden	Sykehuset, Stangeløkka	B
3	2	Østfold	Halden	Stubberudvn (flyttet ca. 30 m til Oskleiva 51, september 1975)	B, I
4	3	Østfold	Sarpsborg	Alvim, Ludvig Engesgt 15	B
5		Østfold	Sarpsborg	Adm.boligen A/S Borregaard, Nils Pedersensv.	I
6	4	Østfold	Sarpsborg	St Olavs Vold, Borgarsyssel Museum, Borregaardsvn 10	B, I
7		Østfold	Sarpsborg	Brannstasjonen, Sigvat Skaldsgt 1	S
8		Østfold	Fredrikstad	Nabbetorp skole, Nabbetorpv 131	B
9	37	Østfold	Fredrikstad	Brochsgt, Posthuset	S, T
10		Østfold	Fredrikstad	Traravn. 19	B, T
11	42	Østfold	Moss	Jeløy Radio	L
12	40	Akershus	Skedsmo	Kirkegt, Lillestrøm	S
13	7	Oslo	Oslo	St Olavs plass 5	S, T
14	48	Hedmark	Hamar	Bekkelivn 2	B
15	9	Oppland	Lillehammer	Brannstasjonen, Lars Skrefsrudsgt 8	S
16	49	Oppland	Lillehammer	Kirkegt.	S, T
17	10	Oppland	Gjøvik	Blinken, Hunnsvn	S, T
18	47	Buskerud	Drammen	Engene 1	S, T
19	15	Telemark	Porsgrunn	Rådhuset, Storgt. 49	S, I
20		Telemark	Porsgrunn	Ås, Heistad	L, I
21	35	Telemark	Skien	Kongensgt	S, I, T
22	46	Telemark	Notodden	El.kjøling, Storgt.24	S, I, T
23		Aust-Agder	Moland	Buøya, Eydehavn	L, I
24		Aust-Agder	Moland	Stranda, Eydehavn	B, I
25	44	Vest-Agder	Kristiansand	Festningsgt 40	S, T

Tabell 13, forts.

Stasjonsnr.		Fylke	Kommune	Stasjon	Områdetype
Fort-løpende	Over-våking				
26	19	Rogaland	Stavanger	Handelens hus, Kongsgt 10	S, T
27	20	Rogaland	Sauda	Rådhuset	B, I
28	21	Hordaland	Bergen	Chr.Mich.Inst., Nygårdsstg 114	S, T
29	22	Hordaland	Bergen	Kronstad skole, Edv. Griegs v 29	B
30	36	Hordaland	Odda	Brannstasjonen	B, I
31	25	Sogn og Fjordane	Årdal	Farnes, Øvre Årdal ungdomsskole, Farnesvn Øvre Årdal	B, I
32	26	Sogn og Fjordane	Årdal	Læg Reid, Flåte, Langevollsvn, Årdalstangen	B, I
33		Sogn og Fjordane	Årdal	Timberbakkane, Øvre Årdal	I
34	28	Sør-Trøndelag	Trondheim	Brattøra, Slaktehuset	T
35	29	Nordland	Narvik	Rådhuset, Kongensgt 47	S
36	45	Nordland	Rana	Mo, Per Hellerviks gt	B, I
37	33	Troms	Tromsø	Strandtorget 2B	S
38	34	Finnmark	Sør-Varanger	Rådhuset, Rådhuspl 3, Kirkenes	S, I
39		Finnmark	Sør-Varanger	Svanvik, Pasvik, Svanhovd Fagsenter	L, I
40		Finnmark	Sør-Varanger	Holmfoss	L, I
41		Finnmark	Sør-Varanger	Karpdalen	L, I
42		Finnmark	Sør-Varanger	Viksjøfjell	L
43		Finnmark	Sør-Varanger	Kobbfoss	L
44		Finnmark	Sør-Varanger	Noatun	L
45	Norske bakgrunnstasj.	Hedmark	Åmot	Osen	L
46		Aust-Agder	Birkenes	Birkenes	L
47		Vest-Agder	Sirdal	Skreådalen	L
48		Møre- og Romsdal	Surnadal	Kårvatn	L
49		Nordland	Hemnes	Tustervatn	L
50		Finnmark	Karasjok	Jergul	L
51		Svalbard		Ny-Ålesund	L

GRUNNLAGSMATERIALE 8 - GRENSEVERDIER FOR LUFTKVALITET

En arbeidsgruppe oppnevnt av SFT har beskrevet sammenhengen mellom luftforurensning og skadevirkninger på helse og miljø.

Ved vurdering av luftkvaliteten i et område er det vanlig å sammenlikne målte eller beregnede konsentrasjoner med retningslinjer for luftkvalitet. SFT/Røykskaderådet utarbeidet i 1977 et forslag til retningslinjer for de mest alminnelig forekommende forurensningskomponentene (svoveldioksid (SO_2), sot, nitrogendioksid (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)), nitrogendioksid (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.

Grenseverdier for luftkvalitet er gitt for ulike midlingstider.

For SO_2 , sot og NO_2 har "SFT-gruppen" ikke funnet grunnlag for å fastsette én bestemt grenseverdi. Det er derfor foreslått følgende konsentrasjonsområder:

Svoveldioksid

Halvårsmiddel : 40- 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 Døgnmiddel : 100-150 "

Sot

Halvårsmiddel : 40- 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 Døgnmiddel : 100-150 "

Nitrogendioksid

Halvårsmiddel : 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 Døgnmiddel : 100-150 "
 Timesmiddel : 200-350 "

For bly har "SFT-gruppen" ikke funnet grunnlag for å angi en grenseverdi for luftkvalitet. Dette skyldes mangelfull kunnskap om blybelastningen i den norske befolkning, og at det ikke er nok bare å ta hensyn til den direkte tilførselen av bly fra luft. Grenseverdiene til Verdens helseorganisasjon og i USA er strengere enn de retningslinjer som brukes i EF-landene.

Bly

Kvartalsmiddel : 1,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, "Air Quality Standard", USA.
 Årsmiddel : 0,5-1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Verdens helseorganisasjon.
 Årsmiddel : 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, EF-landene.

Grenseverdier/retningslinjer for luftkvalitet danner utgangspunktet for vurdering av luftforurensningstilstanden. Et forslag til vurderingsgrunnlag er utarbeidet i samarbeid med SFT.

Det er vanlig å sammenligne målte eller beregnede konsentrasjoner av forurensende stoffer med grenseverdier eller retningslinjer for luftkvalitet. Ut fra de norske og utenlandske grenseverdiene som vanligvis benyttes, har en i samarbeid med SFT kommet fram til et vurderingsgrunnlag for de fleste av de komponentene det er gitt data for i denne rapporten, se tabell 17. Vurderingen gis på tre nivåer: "høyt", "middels" eller "lavt" forurensset luft. For fluorid er det gitt et eget vurderingsgrunnlag for vegetasjon, som er meget ømfindtlig for

fluorid. For øvrig gjelder vurderingsgrunnlaget eventuelle helseeffekter. Ved vurdering av forurensningssituasjonen på en bestemt stasjon er det imidlertid også viktig å vurdere stasjonens plassering i forhold til f.eks. industri, bebyggelse og biltrafikk.

Tabell 17: Forslag til vurderingsgrunnlag for luftkvalitet. Verdiene er basert på norske forslag til grenseverdier for SO₂, sot, NO₂ og fluorid, grenseverdier i EF-landene og USA² for bly og² anvendte svenske og finske regler for støvfall.

Midlingstid	6 måneder			Måned			Døgn		
	Lavt	Middels	Høyt	Lavt	Middels	Høyt	Lavt	Middels	Høyt
SO ₂ (µg/m ³)	≤40	40-60	>60				≤100	100-150	>150
Sot "	≤40	40-60	>60	≤60	60-90	>90	≤100	100-150	>150
Bly "				≤ 1	1-2	>2	≤1,5	1,5-3	>3
NO ₂ "	≤60	60-90	>90				≤100	100-150	>150
Fluorid, totalt ¹ "	≤ 8	8-15	>15				≤20	20- 35	>35
Fluorid, gassformig ²	≤0,2	0,2-0,4	>0,4				≤0,8	0,8-1,5	>1,5
Støvfall (g/m ² ·30døgn)				≤5	5-10	>10			

1) Vurderingsgrunnlaget gjelder helseeffekter.

2) Vurderingsgrunnlaget gjelder vegetasjon og dyr.

Da PAH kan være kreftfremkallende, sier Verdens helseorganisasjon at det ikke kan anbefales noen trygg grenseverdi. Benzo(a)pyrene (BaP) er en av de mest undersøkte PAH-komponentene og regnes som kreftfremkallende. Heller ikke for denne komponenten kan det angis noen grenseverdi. BaP finnes i alle PAH-blandinger som i kontrollerte dyreforsøk har vist seg å være kreftfremkallende. Environmental Protection Agency i USA har estimert at 9 av 100 000 personer som i sitt livsløp har vært eksponert for en gjennomsnittskonsentrasjon av BaP på 1 ng/m³, har risiko for å utvikle kreft.

GRUNNLAGSMATERIALE 9

Oversikt over forurensningssituasjonen
på hver enkelt av overvåkingsstasjonene

INNHOOLD

	Side
Forklaring til tabellene	61
Halden	63
Sarpsborg	69
Fredrikstad	73
Jeløya	79
Lillestrøm	83
Oslo	86
Hamar	87
Lillehammer	93
Gjøvik	93
Drammen	99
Porsgrunn	103
Skien	106
Notodden	107
Kristiansand	113
Stavanger	117
Sauda	121
Bergen	123
Odda	129
Øvre Årdal	132
Årdalstangen	133
Trondheim	138
Narvik	139
Mo i Rana	145
Tromsø	148
Kirkenes	148
Sør-Varanger	149

FORKLARING TIL TABELLENE

Måleresultatene fra hver stasjon er presentert i figurer og ved korte kommentarer. Figurene viser måneds- og løpende 6-måneders middelerverdier av SO₂, månedsmiddelerverdier av NO₂, sot og bly, samt utviklingen i forurensningsnivået for SO₂, NO₂, sot og bly.

I det etterfølgende har en for hver av de 29 overvåkingsstasjonene presentert måleresultater for SO₂, NO₂, sot og bly. I Sør-Varanger i Finnmark er det i tillegg tre overvåkingsstasjoner for SO₂ langs grensen mot Sovjetunionen. Disse stasjonene er også tatt med her. For hver stasjon er det vist inntil seks figurer som sammenfatter måleresultatene:

- A: Månedsmiddelerverdier av SO₂ er tegnet som histogrammer for måneder med minst 20 observasjoner. De løpende 6-måneders middelerverdiene for SO₂ er tegnet inn som firkanter og bundet sammen med en kurve fra måned til måned når det foreligger minst 120 døgnmiddelerverdier i 6-måneders-perioden. Dersom antall døgnmiddelerverdier ligger i området 90-119 er 6-måneders middelerverdien for SO₂ markert med et kryss og en sammenhengende kurve. Dersom en stasjon har mindre enn 90 observasjoner i en 6-måneders periode, er halvårsmiddelerverdiene ikke markert. Hvert punkt gir middelerverdien av angitte og de fem foregående månedene. Dette betyr at f.eks. middelerverdien for 6-måneders-perioden januar-juni er tegnet i posisjon juni, mens middelerverdien for februar-juli er tegnet i posisjon juli. Øvre og nedre grenseverdi på henholdsvis 60 µg/m³ og 40 µg/m³ som 6-måneders middel er markert med stippled linjer.
- B: Figuren viser månedsmiddelerverdier av sot for mai 1988, august 1988, november 1988 og februar 1989, samt månedsmiddelerverdier av bly for februar 1989. Histogrammene for bly er skravert. En gjør oppmerksom på at det er forskjellige skalaer for sot- og blyverdiene på figuren. Hvis søylene for sot og bly er like høye, er sotkonsentrasjonen 50 ganger høyere enn blykonsentrasjonen, dvs. at blynivået utgjør 2% av sotnivået. Øvre og nedre grenseverdi for sot for 6-måneders middel på henholdsvis 60 µg/m³ og 40 µg/m³ er markert med stiplede linjer. For bly er den amerikanske 3-måneders middelerverdien på 1,5 µg/m³ markert som en prikket

linje. Verken for sot eller bly er månedsmiddelverdier markert dersom det er mindre enn 20 døgnobservasjoner i en måned.

- C: Figuren viser middelverdier av SO_2 for vinterhalvåret (oktobermars) siden vinteren 1973/74. Verdiene er basert på minst 120 observasjoner hver vinter. Det er også markert hvor stor prosentdel av døgnmiddelverdiene som har vært over $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (øvre grenseverdi for døgnmiddelverdi).

Noen av stasjonene er flyttet siden målingene startet. Dette er markert ved en loddrett strek og et brudd i trendkurven. (Se f.eks. Lillestrøm.) For SO_2 betyr vanligvis en mindre flytting av en stasjon lite, idet kildene som oftest er jevnt fordelt over et større område.

- D: Figuren viser månedsmiddelverdier av sot og bly i februar siden henholdsvis 1974 og 1977. Verdiene er basert på minst 20 observasjoner hver måned. Flytting av en stasjon er markert med en loddrett strek og et brudd i trendkurven. Siden biltrafikk er en vesentlig kilde til sot og bly kan flytting av en stasjon medføre et endret forurensningsnivå (se f.eks. Skien).
- E: Figuren viser månedsmiddelverdier av NO_2 for månedene oktobermars basert på minst 20 observasjoner hver måned. Disse målingene er vinteren 1988/89 gjennomført på tolv stasjoner: Halden, Fredrikstad, Jeløya, Oslo (St. Olavs plass), Lillehammer, Drammen, Skien, Kristiansand, Stavanger, Bergen (CMI), Trondheim og Tromsø. Grenseverdien på $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som 6-måneders middel er markert med en stiplet linje.
- F: Figuren viser middelverdier av NO_2 for vinterhalvåret (oktobermars) siden vinteren 1986/87. Verdiene er basert på minst 120 observasjoner hver vinter. Det er også markert hvor stor prosentdel av døgnmiddelverdiene som har vært over $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (øvre grenseverdi for døgnmiddelverdi).

I kommentarene til den enkelte stasjon er det lagt mest vekt på den langsiktige utviklingstendensen i forurensningsnivået. Det er også lagt vekt på å få fram viktige endringer i stasjonsplasseringen og utslippsforholdene.

HALDEN

Stasjon 1: RÅDHUSET

Stasjonen er plassert i Storgt. som tidligere var byens hovedtrafikk-åre. Rundt 1980 ble Storgt. gjort om til gågate. Dette medførte en vesentlig reduksjon av sot- og blyverdiene. I 1983 ble det imidlertid satt i drift et nytt lyskryss på Wiels plass ved Rådhuset, hvor Storgt. munner ut. Dette har medført kødannelse i området, større utslipp, og en vesentlig økning av blyverdiene fra februar 1982 til februar 1983. Reduserte blyverdier fra 1984 skyldes redusert blytilsetning i bensin. Blymålingene ble avsluttet i februar 1986.

Til tider er stasjonen påvirket av SO_2 -utslipp fra Saugbrugsforeningen som ligger ca. 800 m øst-nordøst for stasjonen. Det er først og fremst noe usystematisk årlig variasjon i månedsmiddelverdiene som indikerer at industriutslipp er hovedkilden til SO_2 (f.eks. relativt høye verdier i juni 1988). Imidlertid har middelverdiene de ni siste årene vært betydelig lavere enn tidligere. Det har ikke vært overskridelse av øvre grenseverdi for døgnmiddel de seks siste vintrene. Nedre grenseverdi for døgnmiddel ble heller ikke overskredet siste året.

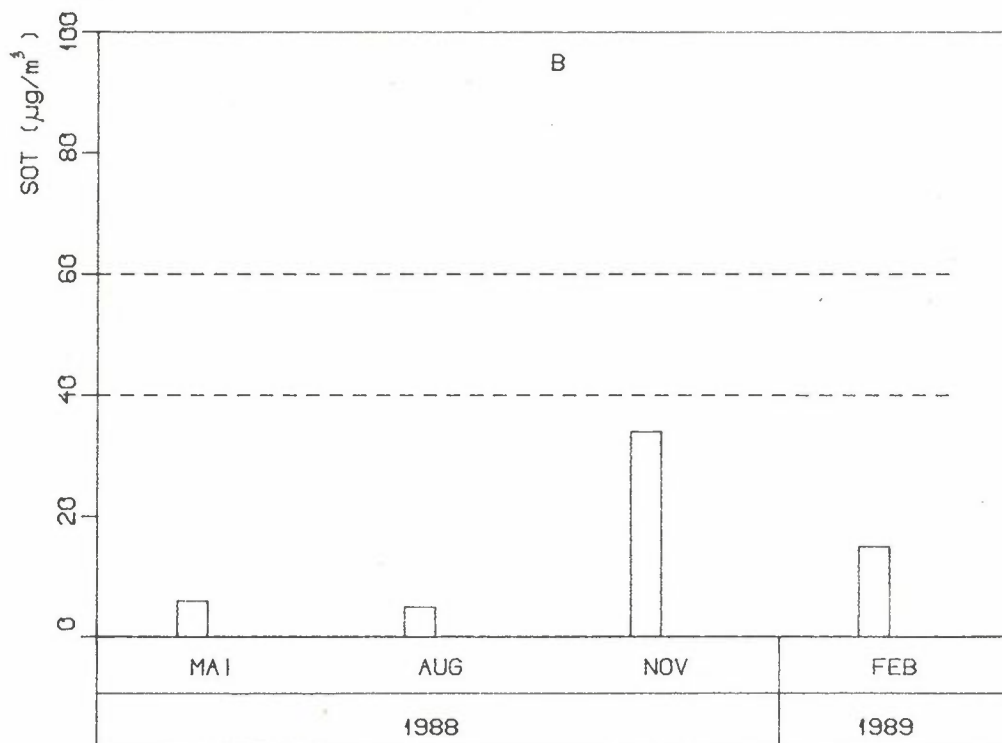
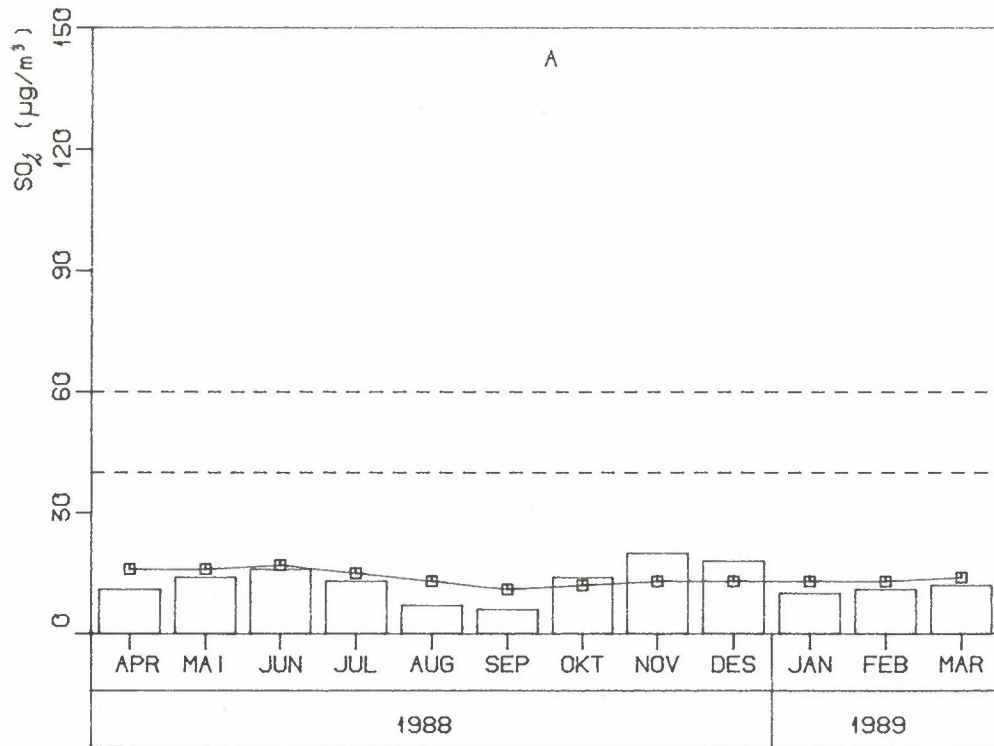
NO_2 -målinger startet i oktober 1988. I vinterhalvåret 1988/89 var middelverdien $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Nedre grenseverdi for døgnmiddel på $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ble overskredet én gang ($106 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i november 1988).

HALDEN

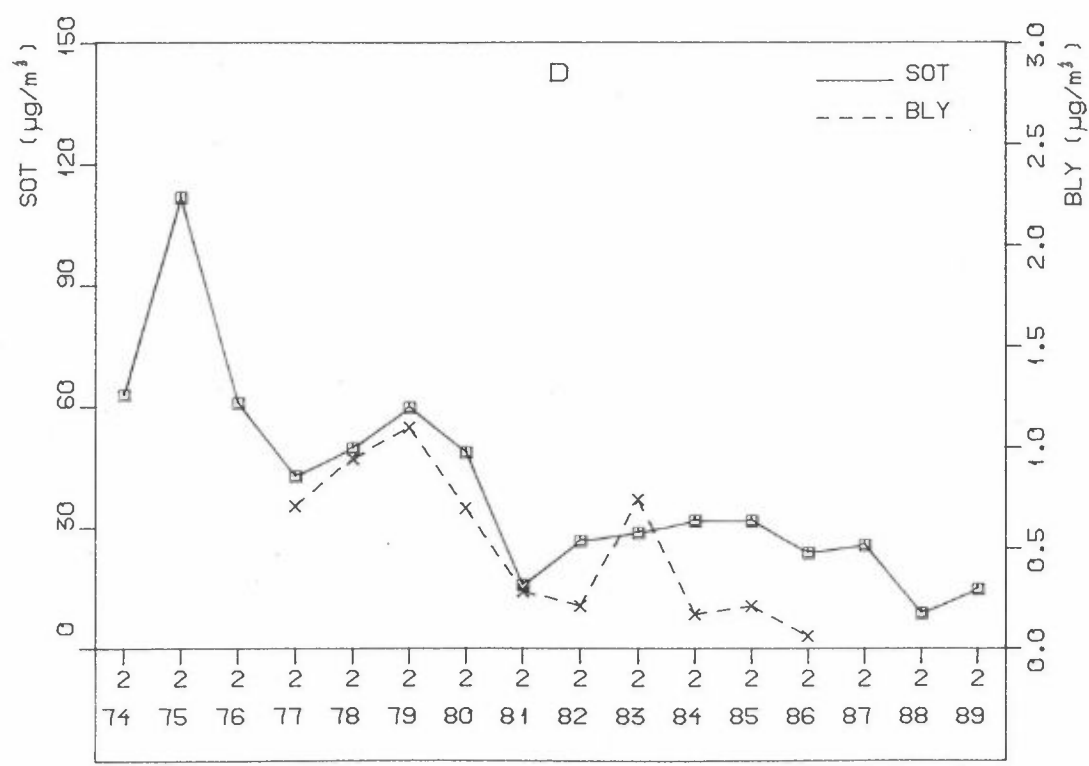
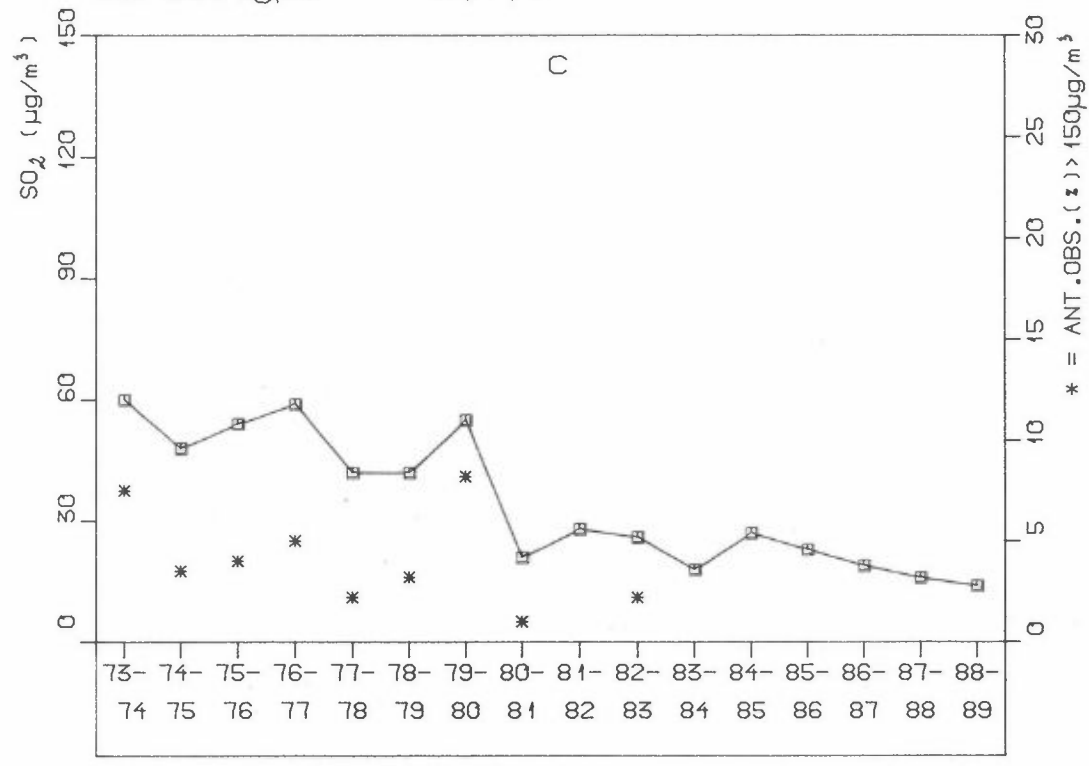
Stasjon 2: STUBBERUDVEIEN

Stasjonen ligger i et villastrøk ca. 900 m nord-nordøst for Saugbrugsforeningen og er påvirket av utslippet fra denne bedriften. Den øvre grenseverdien for SO_2 er overskredet hver eneste vinter siden målingene startet i 1973, unntatt vintrene 1983/84 og 1984/85. Det har vært en enda større nedgang i SO_2 -nivået på denne stasjonen enn på Rådhuset. Bedringen skyldes omlegging av prosessen, rensetiltak og høyere skorstein ved Saugbrugsforeningen. Sot- og blyverdiene ligger på et lavt nivå. Blymålingene ble avsluttet i 1982 på grunn av lave verdier.

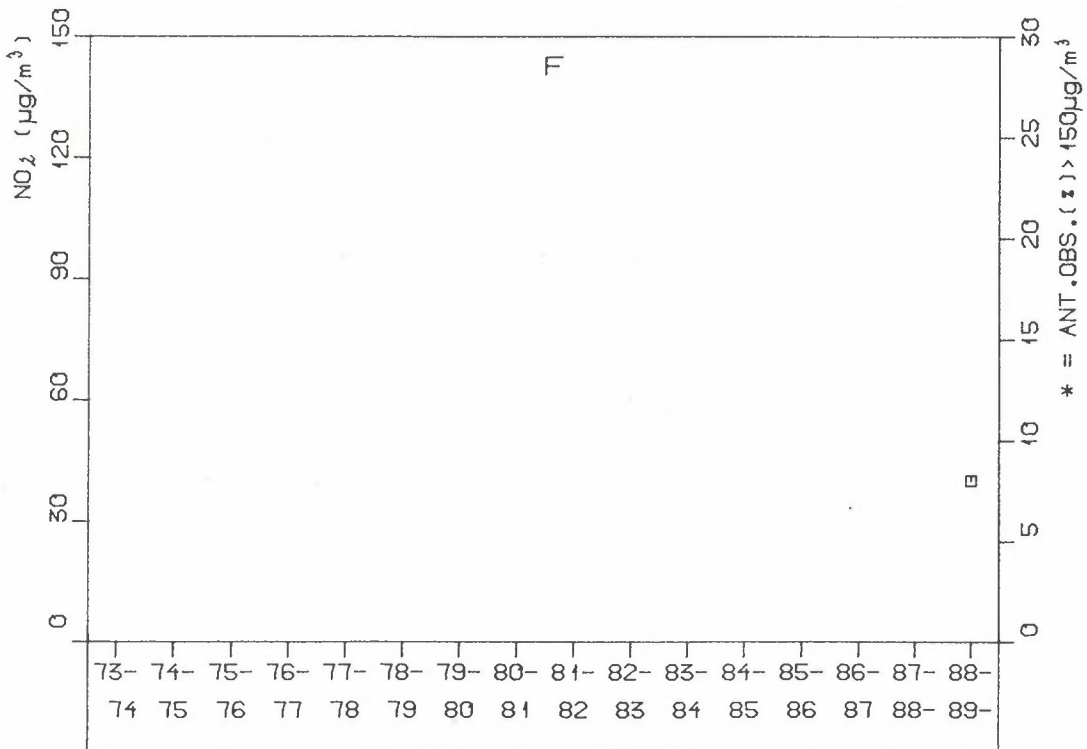
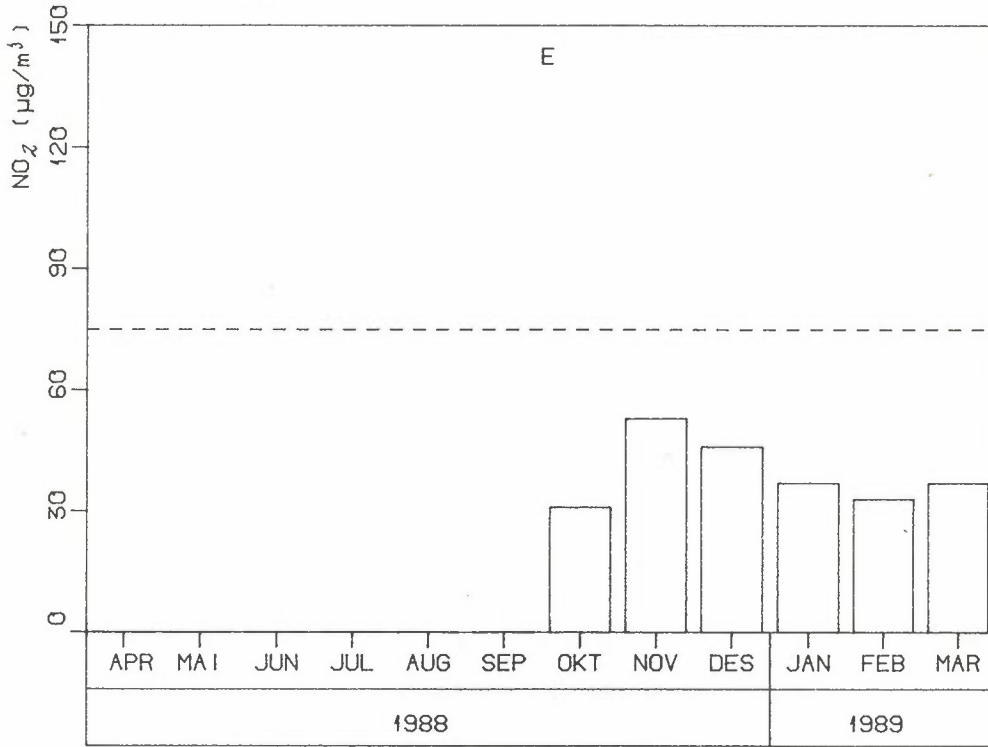
Stasjonsnr. 1
 Fylke ØSTFOLD
 Målested HALDEN
 Stasjonsnavn RÅDHUSET
 Områdetype S, I, T



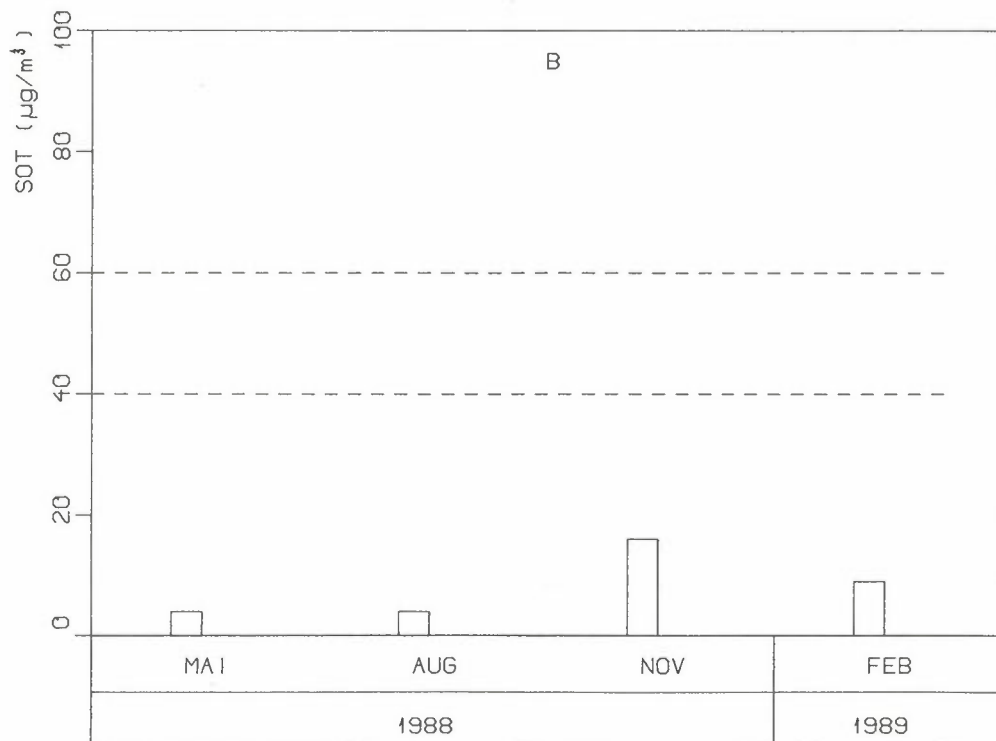
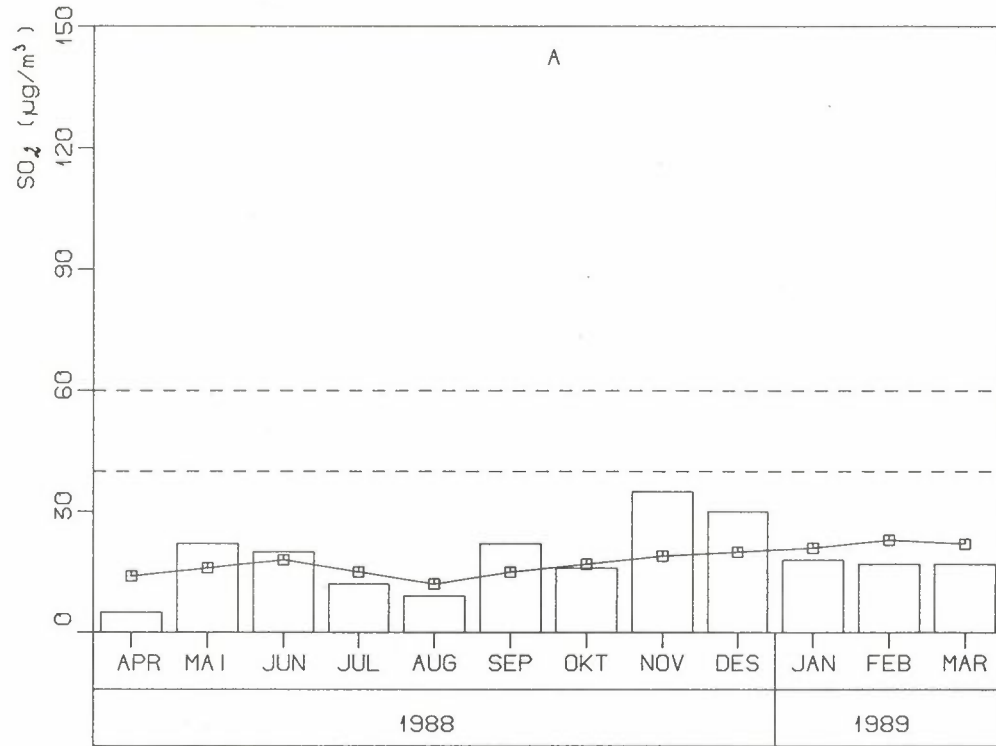
Stasjonsnr. 1
 Fylke ØSTFOLD
 Målested HALDEN
 Stasjonsnavn RÅDHUSET
 Områdetype S, I, T



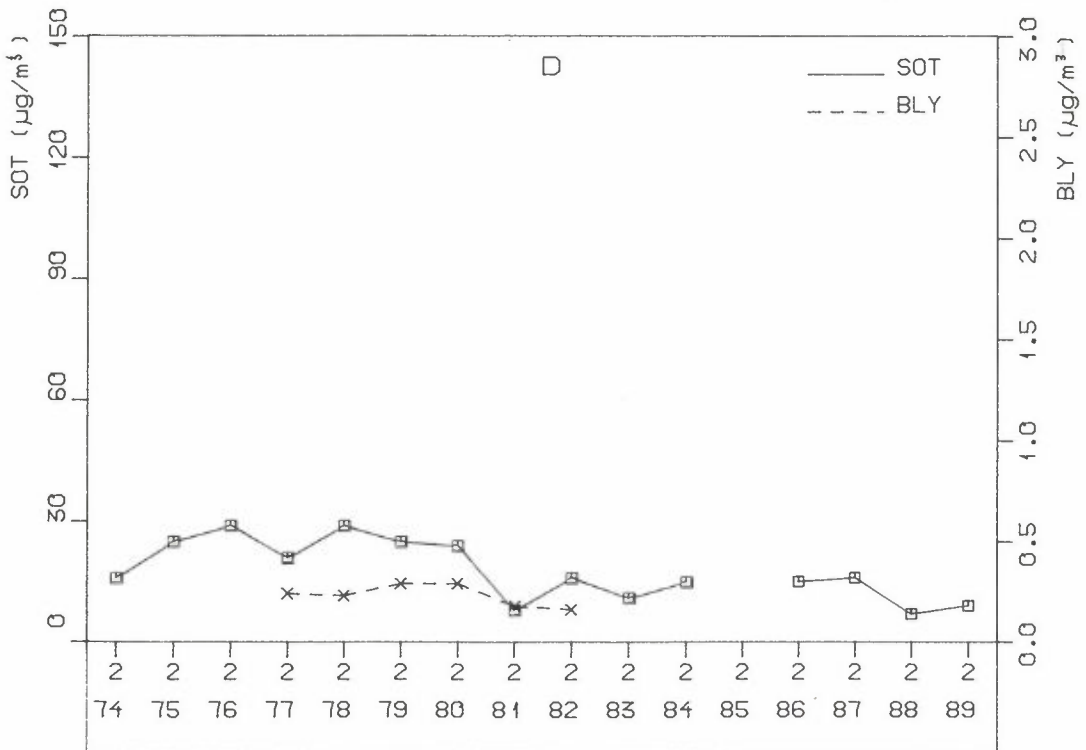
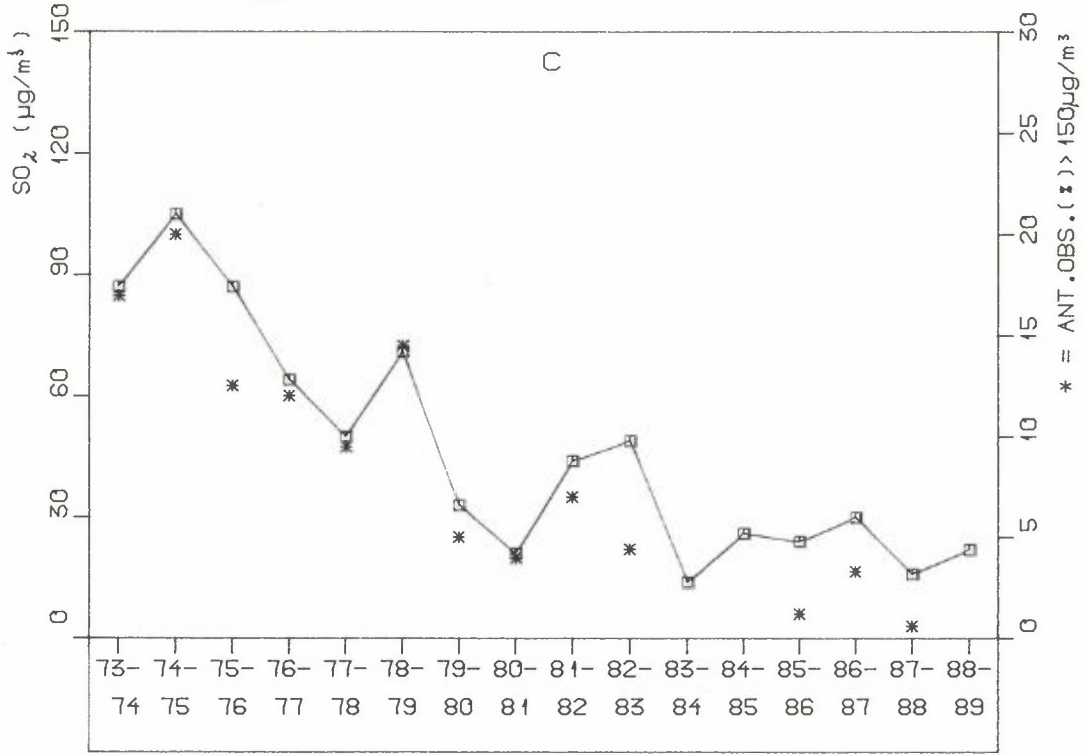
Stasjonsnr. 1
 Fylke ØSTFOLD
 Målested HALDEN
 Stasjonsnavn RÅDHUSET
 Områdetype S, I, T



Stasjonsnr. 2
 Fylke ØSTFOLD
 Målested HALDEN
 Stasjonsnavn STUBBERUDVN.
 Områdetype B, I



Stasjonsnr. 2
 Fylke ØSTFOLD
 Målested HALDEN
 Stasjonsnavn STUBBERUDVN.
 Områdetype B, I



SARPSBORG

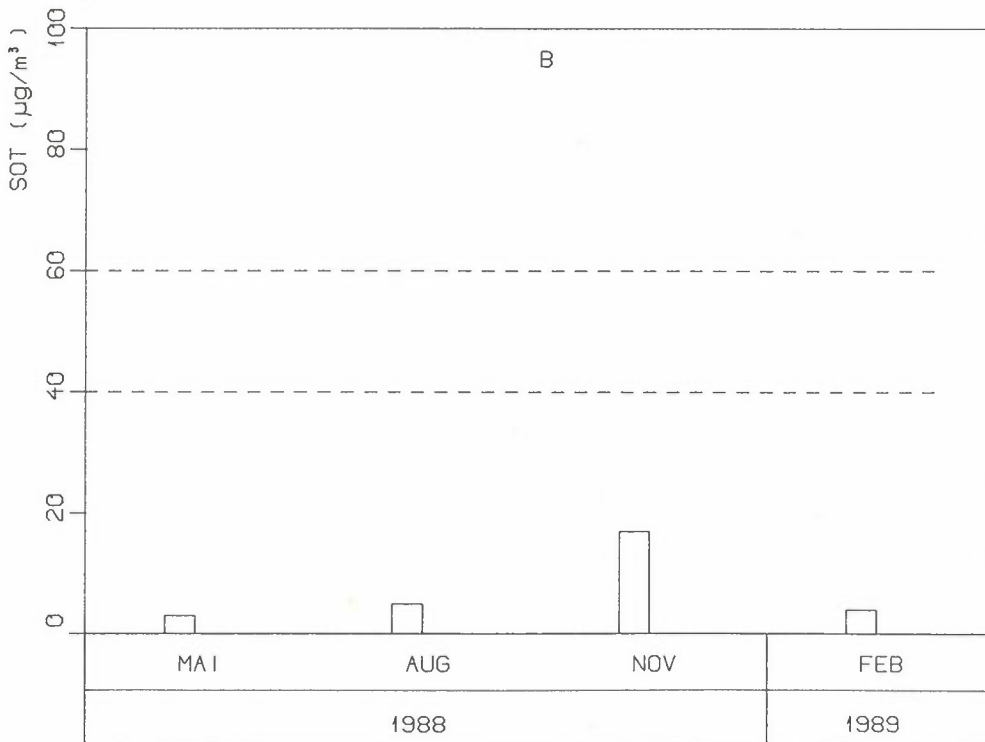
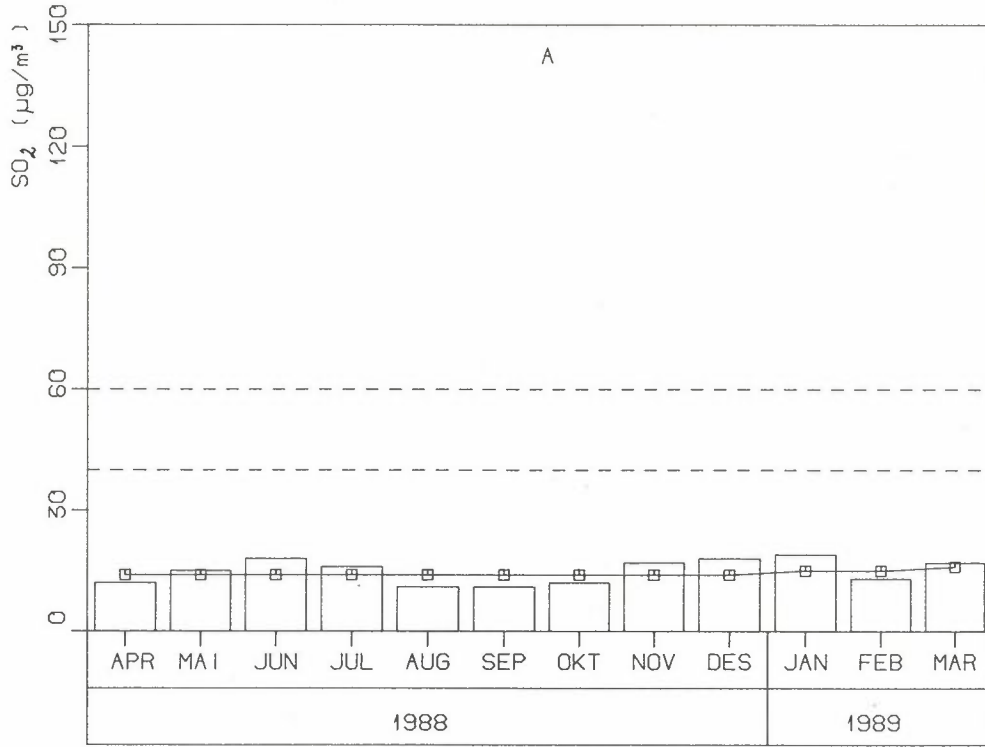
Stasjon 3: ALVIM

Stasjonen ligger i et boligområde ca. 2 km sørvest for Sarpsborg sentrum og vel 2 km vest-sørvest for Borregaard, som har meget store utslipp av SO₂.

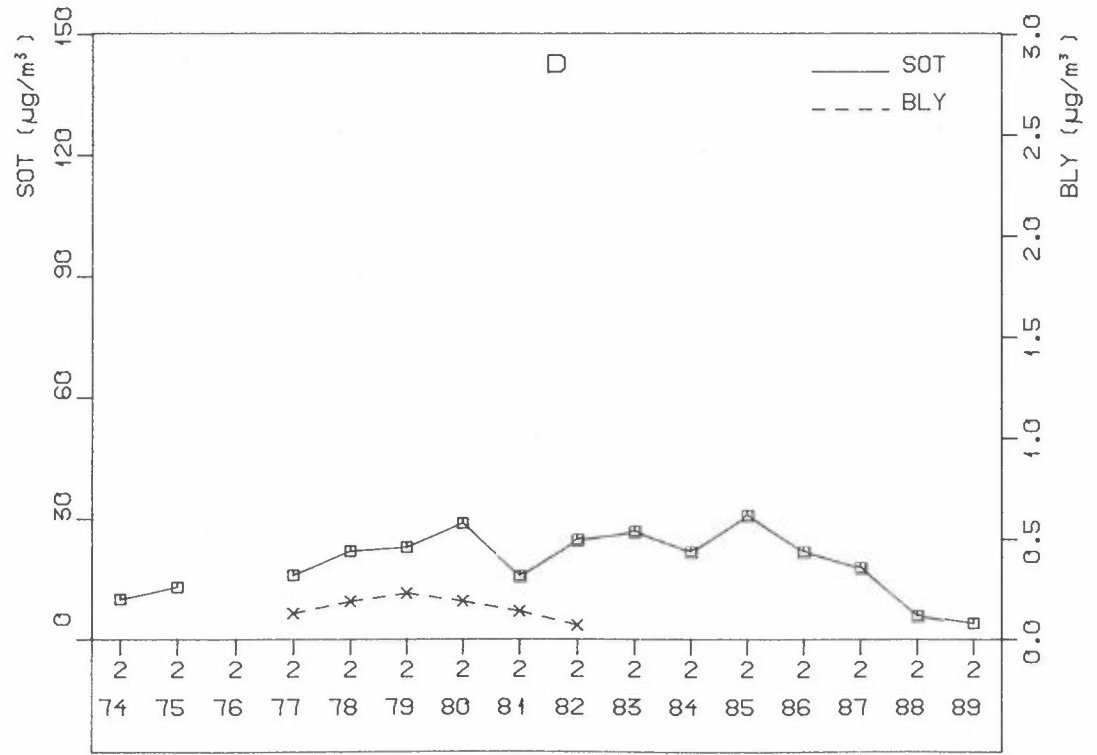
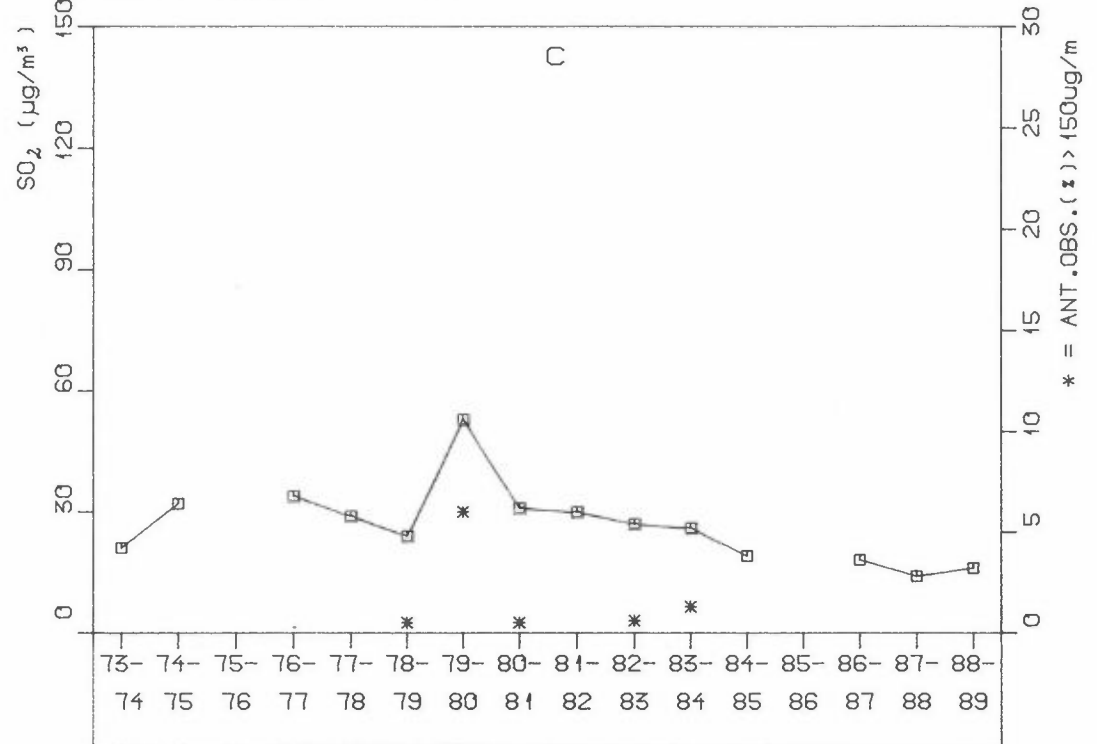
Målinger siden 1973/74 har vist et forholdsvis lavt SO₂-nivå, men med forhøyede verdier i 1979/80. I 1980-årene har nivået gått jevnt ned. Det var ingen overskridelser av grenseverdier det siste året.

Konsentrasjonene av sot og bly er lave da stasjonen er lite påvirket av utslipp fra biltrafikk. Blymålingene ble avsluttet i 1982.

Stasjonsnr. 3
 Fylke ØSTFOLD
 Målested SARPSBORG
 Stasjonsnavn ALVIM
 Områdetype B



Stasjonsnr. 3
 Fylke ØSTFOLD
 Målested SARPSBORG
 Stasjonsnavn ALVIM
 Områdetype B



SARPSBORG

Stasjon 4: ST. OLAVS VOLD

Stasjonen er primært opprettet for å måle SO_2 -forurensningen fra Borregaard og ligger nær flere store utslipp fra bedriften. Utslipper fra bedriftens fyrhus skjer gjennom en så høy skorstein at det påvirker stasjonen meget lite. Av størst utslippsmessig betydning er de mange relativt små utslippene i lav høyde på Borregaards område. Disse utslippene gir til dels meget høye konsentrasjoner i nærmiljøet. Stasjonen er ikke representativ for boligområdene i Sarpsborg.

Stasjonen har også siste året vist en usystematisk årlig variasjon i månedsmiddelverdiene av SO_2 . Dette er typisk for en stasjon som vesentlig er påvirket av et større lokalt industriutslipp. Den høyeste månedsmiddelverdien var $130 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i august 1988. I motsetning til de aller fleste andre stasjoner måles det ofte høyere SO_2 -konsentrasjoner om sommeren enn om vinteren, fordi vindforholdene er slik at stasjonen er mest eksponert for Borregaard-utslippene om sommeren.

Middelverdiene av SO_2 varierer mye fra år til år. Sett over flere år synes det ikke å være noen entydig tendens til endring i nivået. Den øvre grenseverdien overskrides forholdsvis hyppig hvert år. SO_2 -nivået vintrene 1986/87 og 1987/88 var det laveste siden målingene begynte i 1973. Nivået gikk noe opp igjen vinteren 1988/89.

Konsentrasjonene av sot og bly har vært lave. Blymålingene ble avsluttet i 1982.

FREDRIKSTAD

Stasjon 37: BROCHS GT.

Stasjonen er plassert i en sterkt trafikkert gate. Det er ingen større industrielle utslipp av SO₂ nærmere enn ca. 3 km fra stasjonen. Månedsmiddelverdiene viser en årstidsvariasjon som er karakteristisk for stasjoner som overveiende er påvirket av en rekke mindre kilder (hovedsaklig forbrenning av olje til oppvarming). Månedsmiddelkonsentrasjonene er lave om sommeren, for så å stige når fyringssesongen starter. Januar og februar 1989 hadde imidlertid lave konsentrasjoner på grunn av mildt vær og gode spredningsforhold.

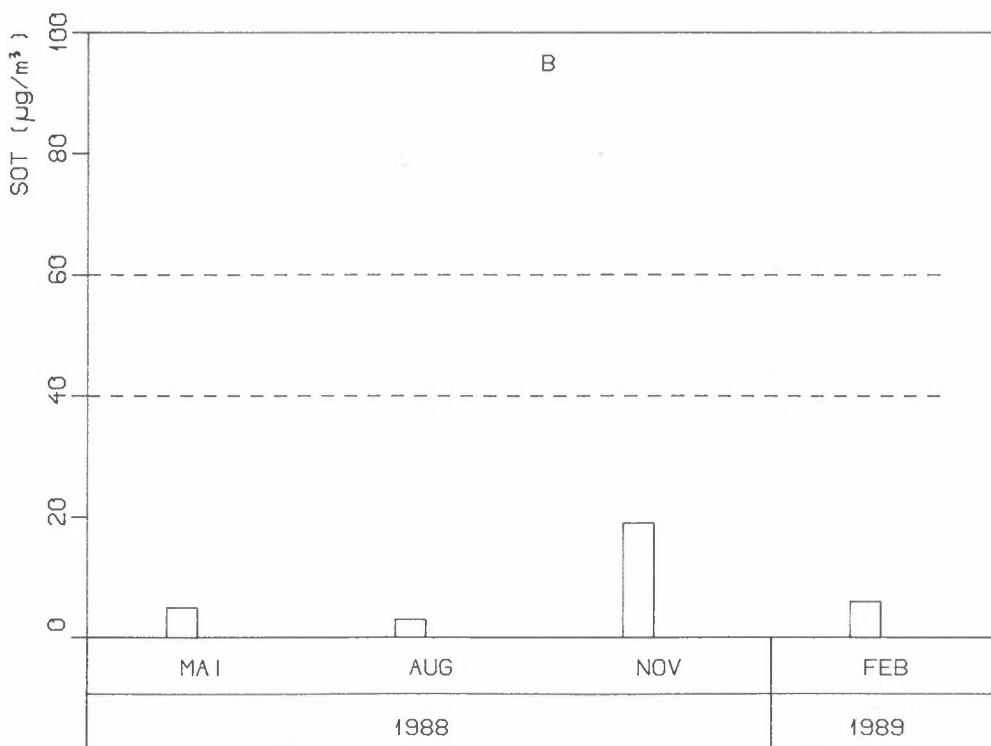
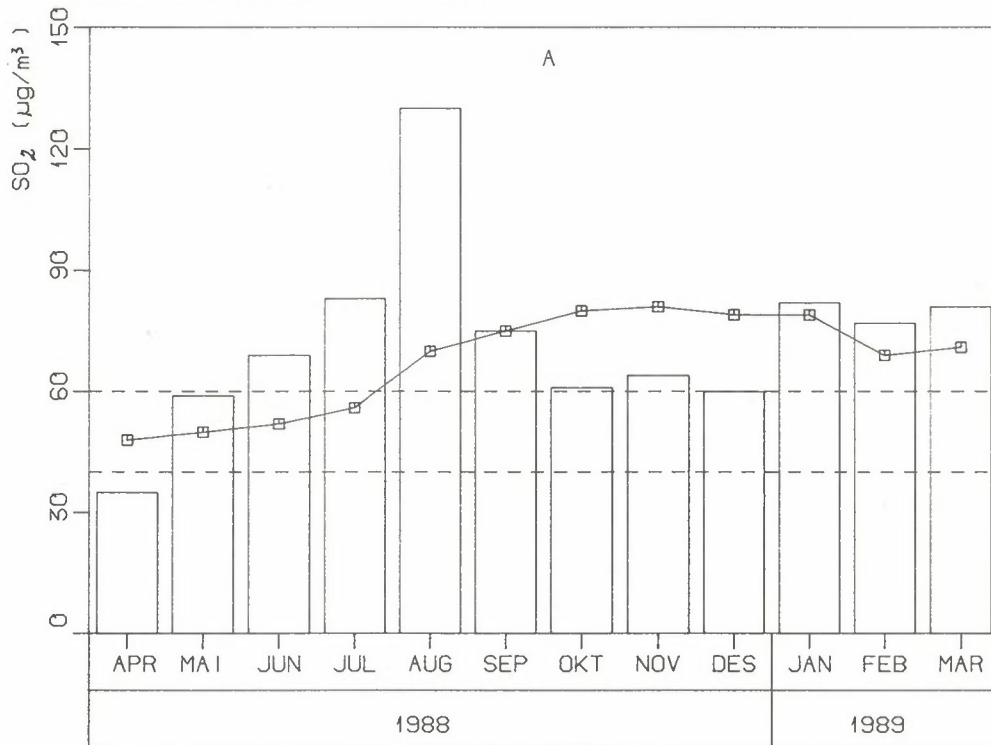
SO₂-verdiene har vist en jevn nedgang siden målingene startet i 1978. Nivået den siste vinteren var omtrent en firedel av nivået i slutten av 1970-årene.

Sotverdiene har vært på et forholdsvis jevnt nivå siden 1981, men med lavere verdier i februar 1988 og februar 1989 på grunn av mildt vær. Bly har vist en markert nedgang i hele perioden. Den relativt lave blyverdien i februar 1982 skyldes en midlertidig flytting av stasjonen i forbindelse med en større undersøkelse av luftforurensninger i Sarpsborg og Fredrikstad.

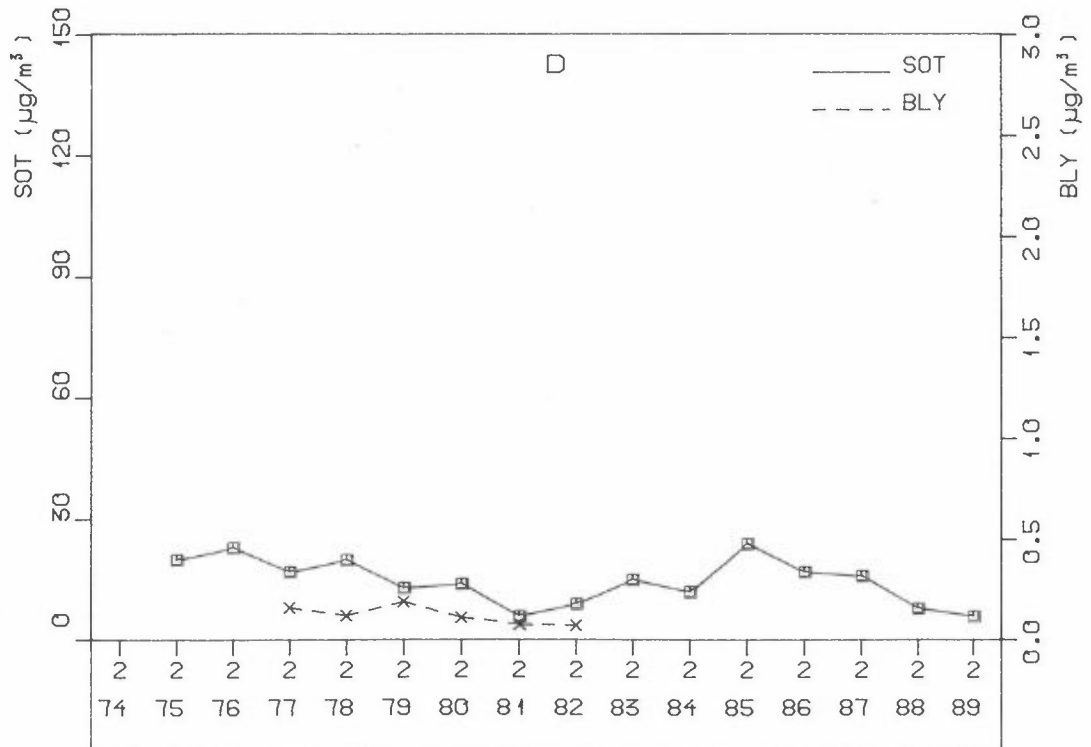
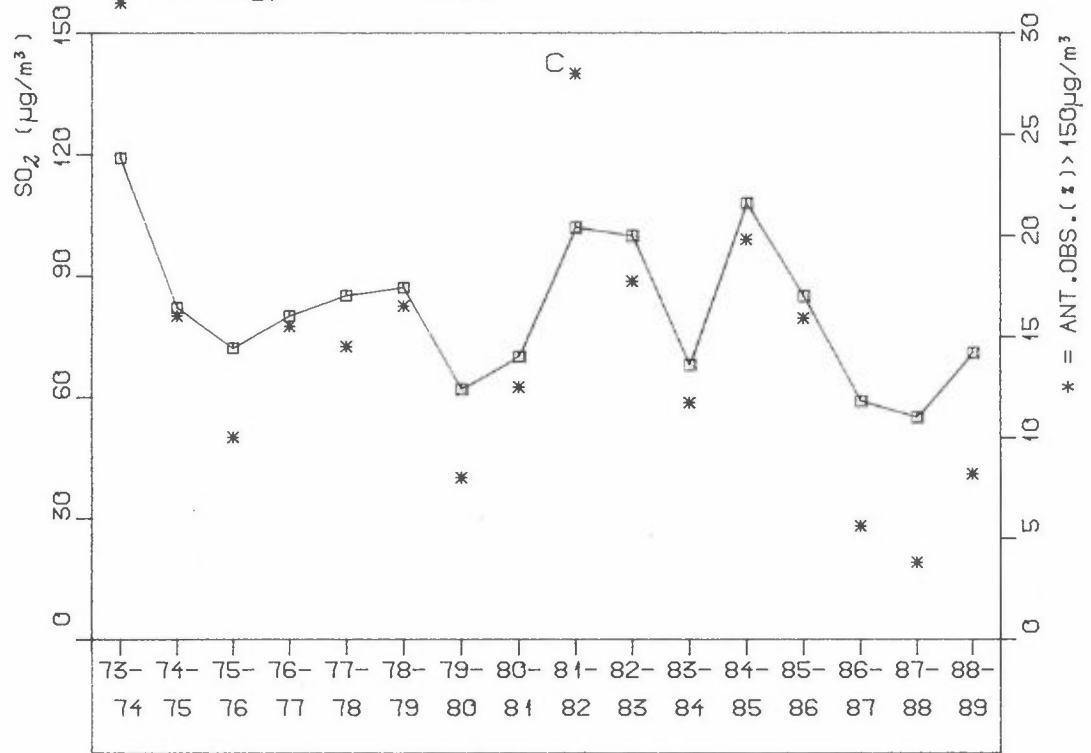
Stasjonen i Fredrikstad er en av 9 hvor blymålingene fortsetter. I tillegg startet målinger av nitrogendioksid (NO₂) 1. oktober 1986. Biltrafikk antas å være hovedkilden til nitrogenoksider i de fleste byområdene.

NO₂-målingene i vinterhalvåret 1988/89 viste en middelvei på 58 µg/m³, som er noe under grenseverdien på 75 µg/m³. Vinteren 1987/88 var middelveien 50 µg/m³. Nivået har økt til tross for mildt vær i januar og februar 1989. Derimot var det kaldt vær med dårlige spredningsforhold og høye konsentrasjoner både i november og desember 1988. Den nedre grenseverdien for døgnmiddel på 100 µg/m³ ble overskredet 11 ganger vinteren 1988/89, og den høyeste verdien var 127 µg/m³.

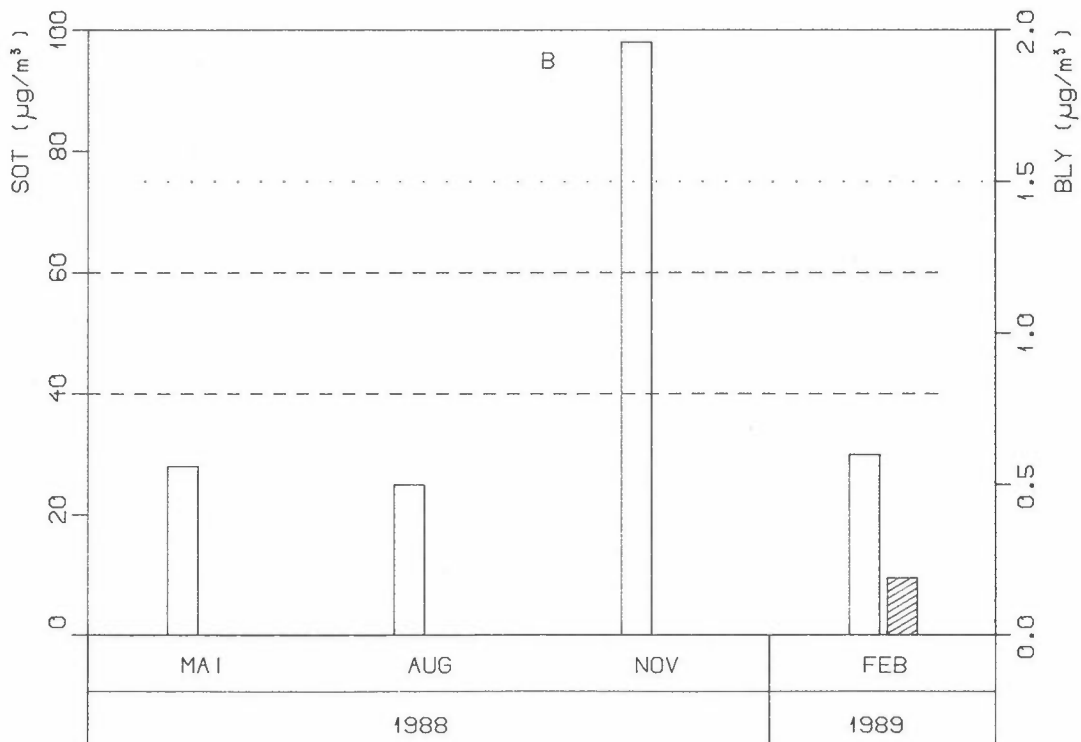
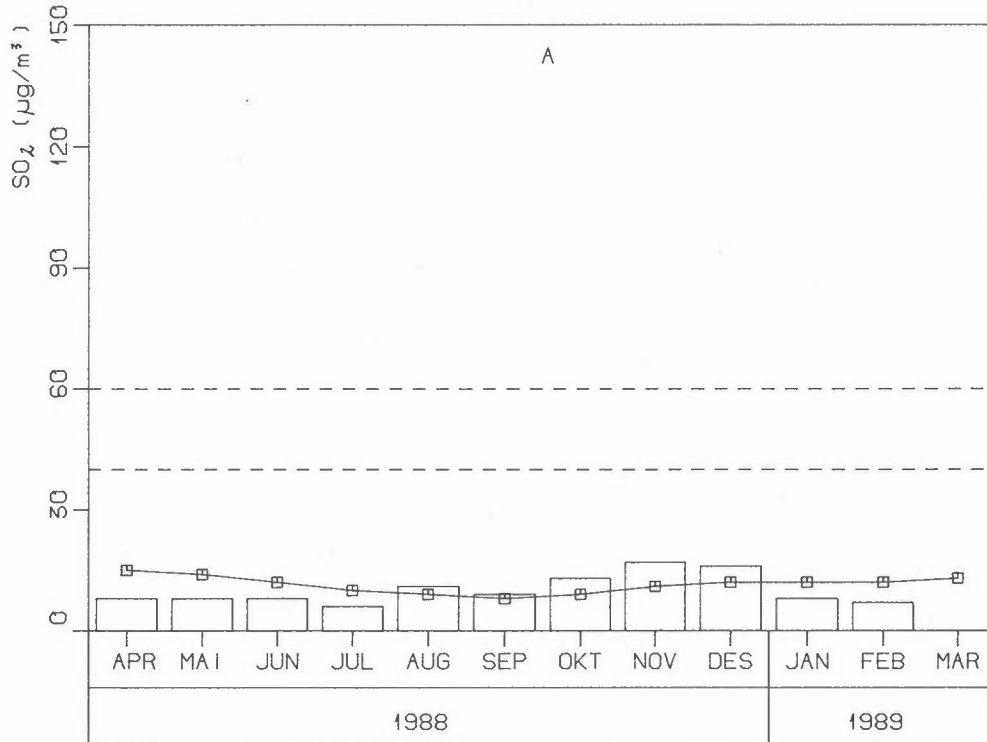
Stasjonsnr. 4
 Fylke ØSTFOLD
 Målested SARPSBORG
 Stasjonsnavn ST.OLAVS VOLD
 Områdetype B, I



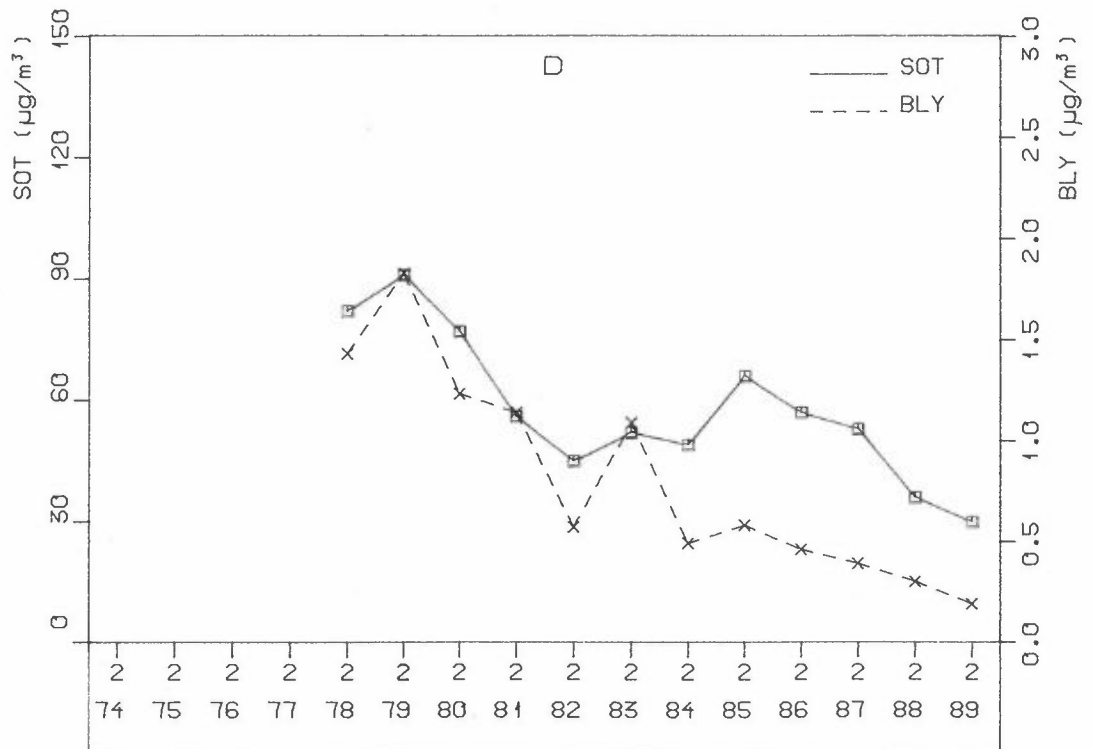
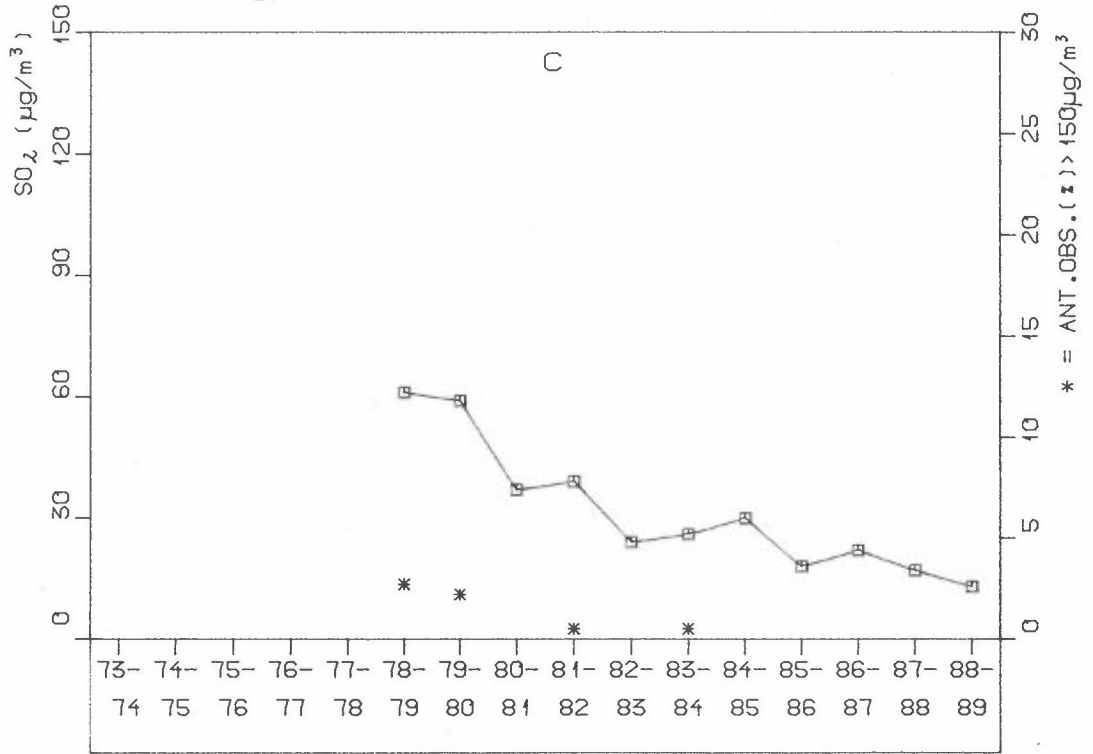
Stasjonsnr. 4
 Fylke ØSTFOLD
 Målested SARPSBORG
 Stasjonsnavn ST.OLAVS VOLD
 Områdetype B, I



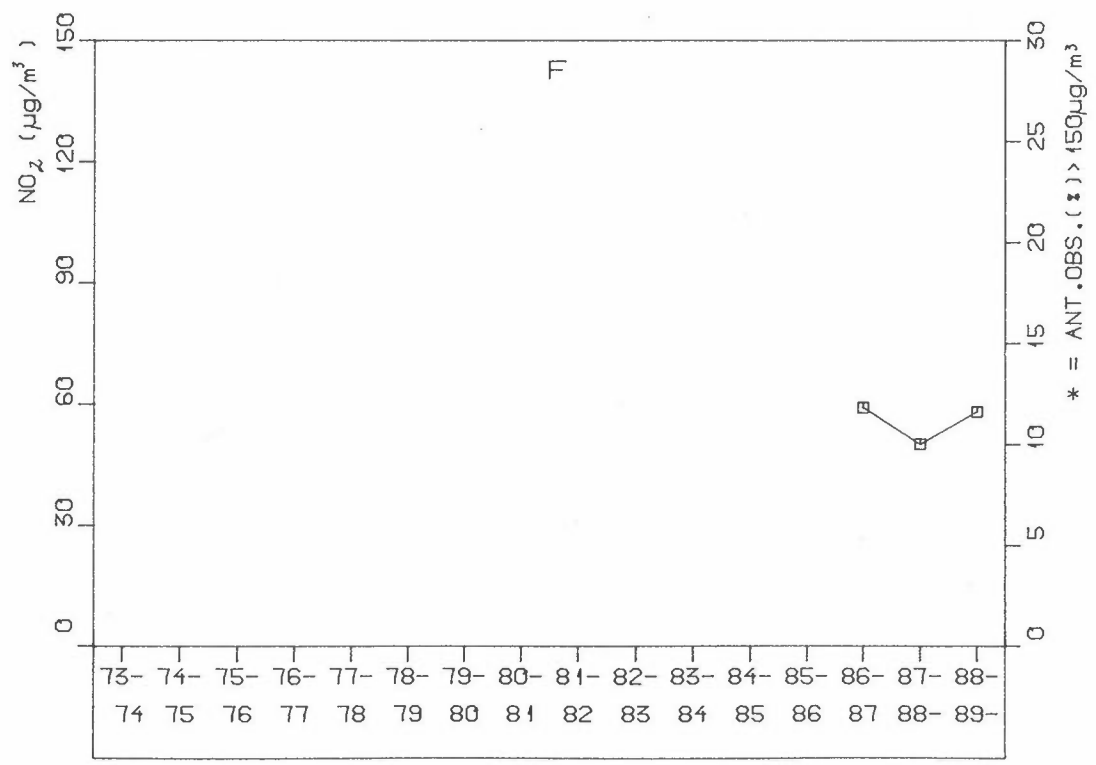
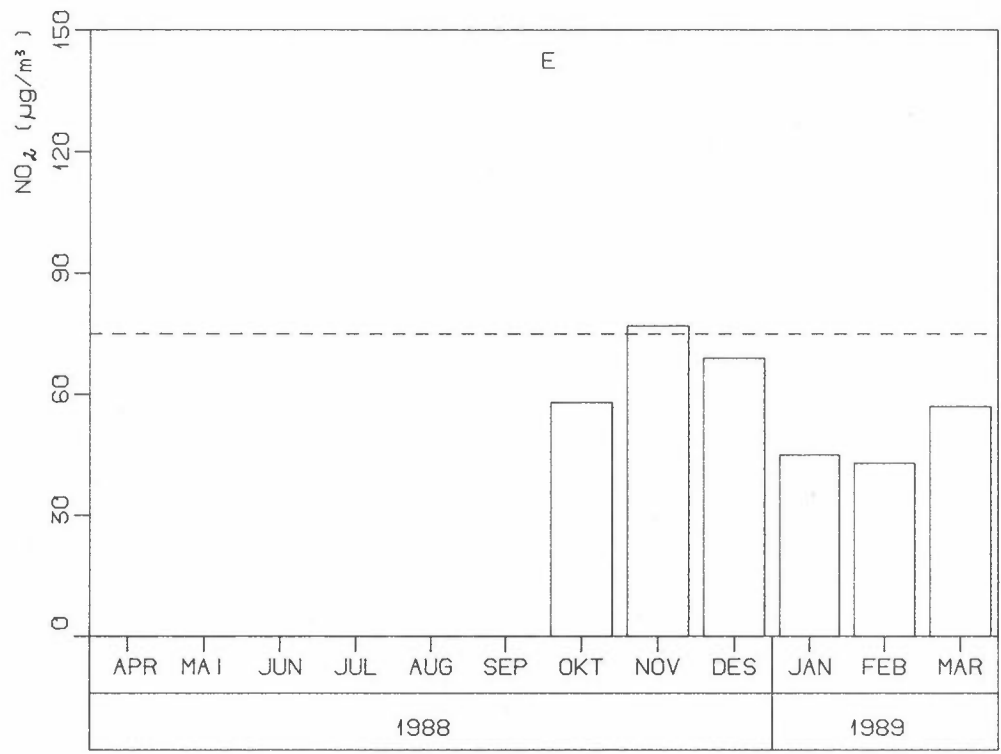
Stasjonsnr. 37
 Fylke ØSTFOLD
 Målested FREDRIKSTAD
 Stasjonsnavn BROCHS GT.
 Områdetype S,T



Stasjonsnr. 37
 Fylke ØSTFOLD
 Målested FREDRIKSTAD
 Stasjonsnavn BROCHS GT.
 Områdetype S,T



Stasjonsnr. 37
 Fylke ØSTFOLD
 Målested FREDRIKSTAD
 Stasjonsnavn BROCHS GT.
 Områdetype S,T



JELØYA

Stasjon 42: JELØY RADIO

Stasjonen ble opprettet i januar 1983 for å gi informasjon om luftkvaliteten utenom byer og tettsteder i Oslofjordområdet. Det er ingen vesentlige utslipp i området. Avstanden til Moss sentrum er ca. 5 km. Vindretningen er sjelden fra byen mot målestasjonen.

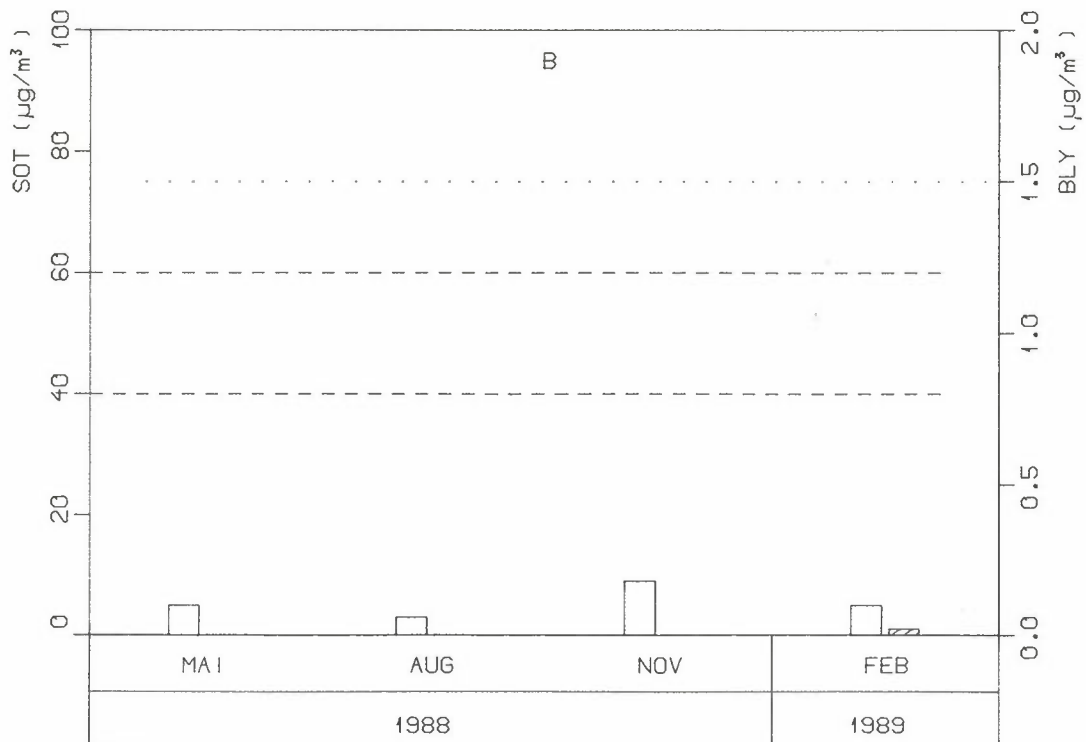
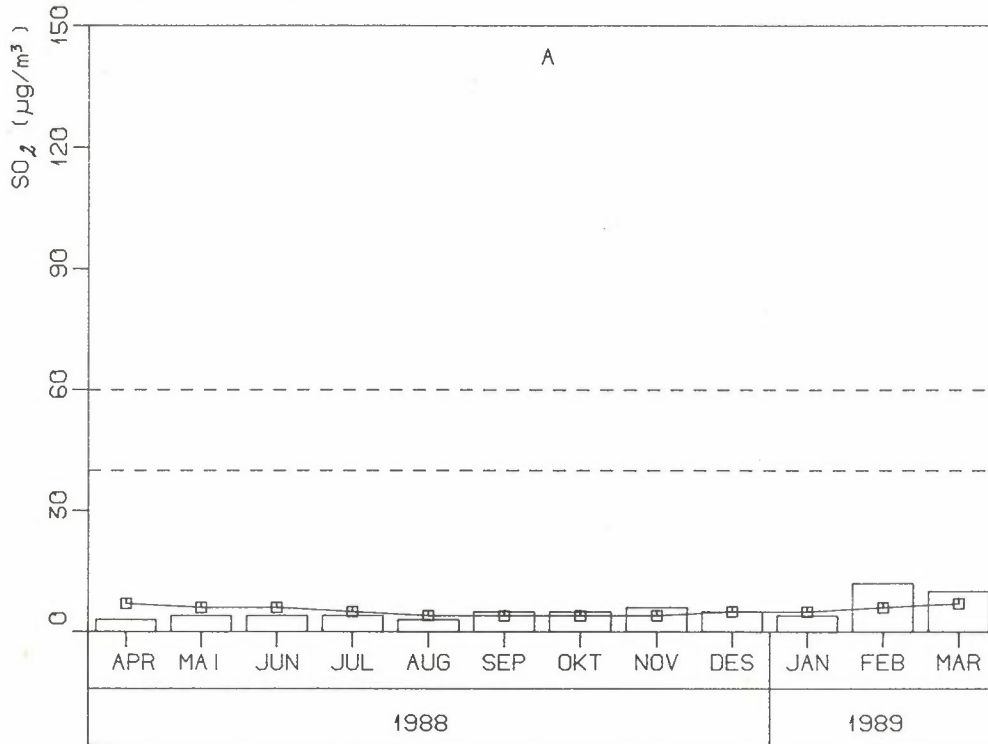
Målingene hittil har vist et meget lavt nivå av SO_2 , sot og bly, med de laveste verdiene om sommeren. Målinger av sulfat (SO_4) har vist verdier opp mot nivået i Oslo og Porsgrunn/Skien, dvs nivået varierer lite over områdene ved Oslofjorden. Hovedgrunnen til dette er at langtransport av forurensninger fra andre deler av Europa gir et vesentlig bidrag til SO_4 -konsentrasjonene. Forurensninger av SO_2 , sot og bly skyldes hovedsakelig regionale utslipp.

Målingene av SO_4 ble avsluttet i 1985 på denne og de øvrige stasjonene i måleprogrammet fordi konsentrasjonene er lave og ikke synes å ha helsemessig betydning. Det øvrige programmet på stasjonen fortsetter, og NO_2 -målinger ble startet 1. oktober 1986.

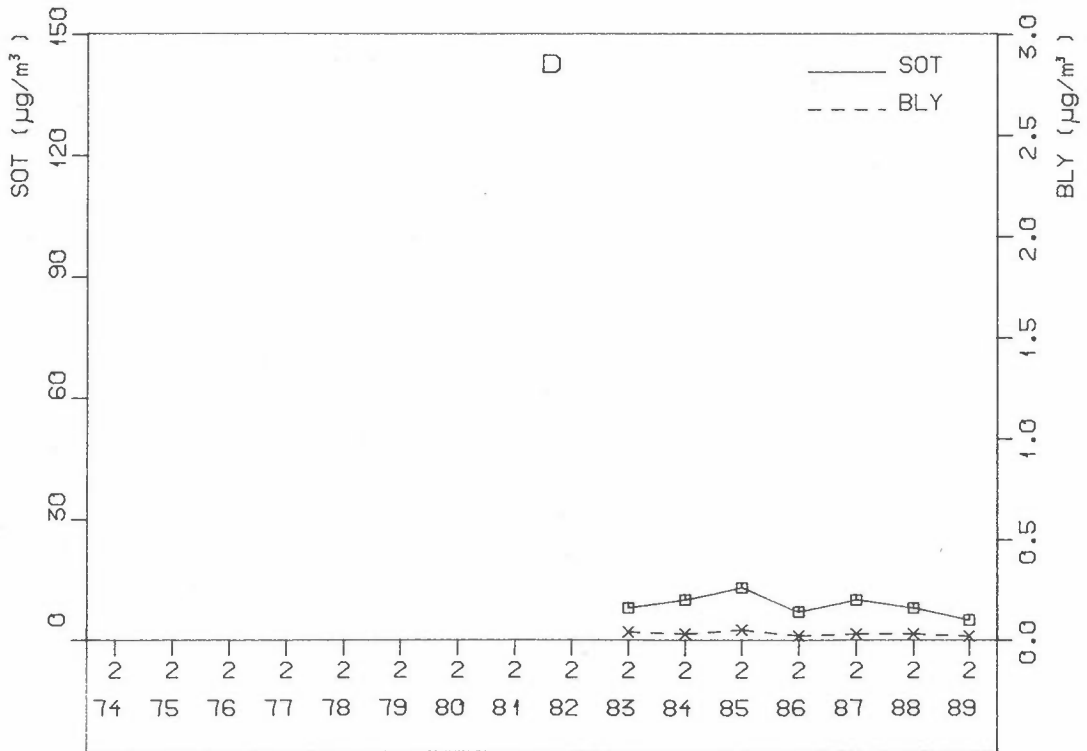
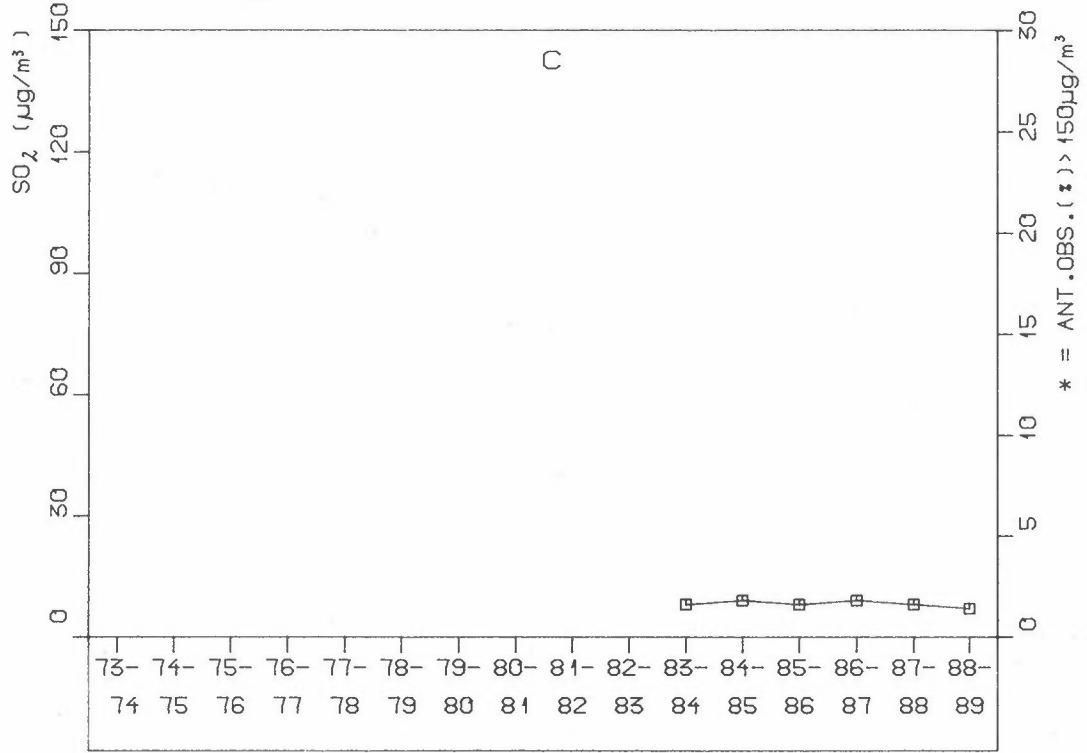
NO_2 -målingene i vinterhalvåret 1987/88 viste en middelværdi på $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$, som var rundt en firedel av nivået i Fredrikstad. Høyeste døgnverdi var $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Målinger på Birkenes på Sørlandet viste i samme periode en middelværdi på ca. $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Denne stasjonen antas å representere hovedsakelig langtransporterte luftforurensninger fra andre deler av Europa.

NO_2 -målingene på Jeløya tyder på at regionale utslipp i Oslofjordområdet gir det største bidraget til de målte konsentrasjonene. Enkelte dager kan imidlertid langtransporterte luftforurensninger gi et betydelig bidrag.

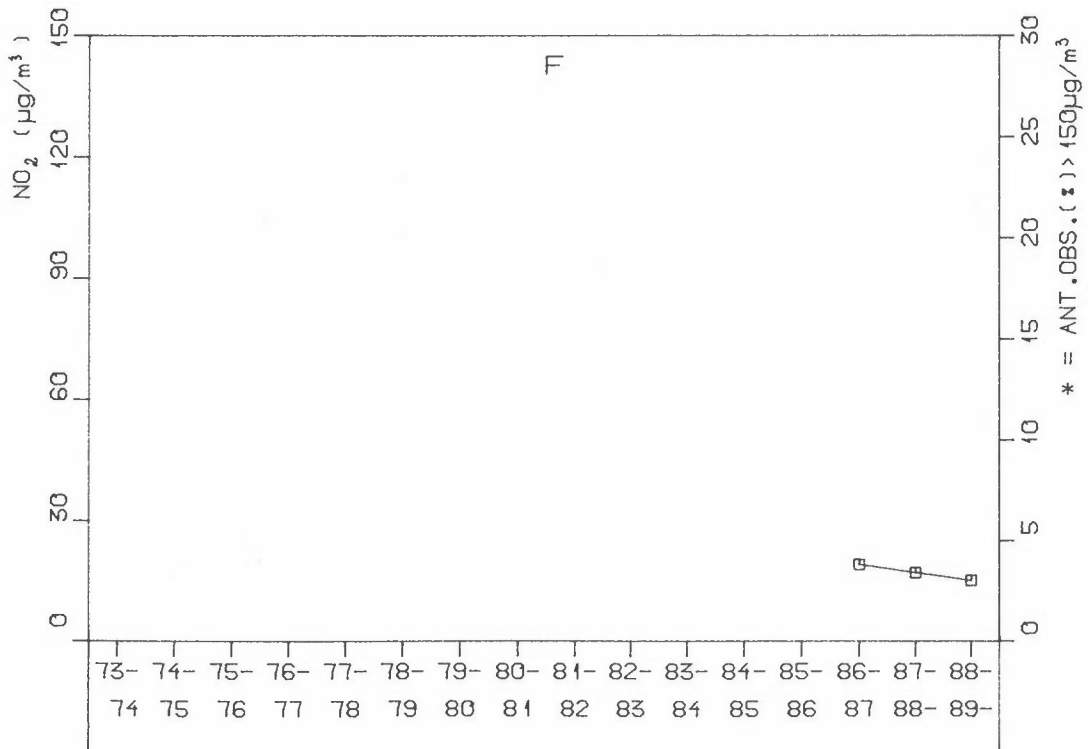
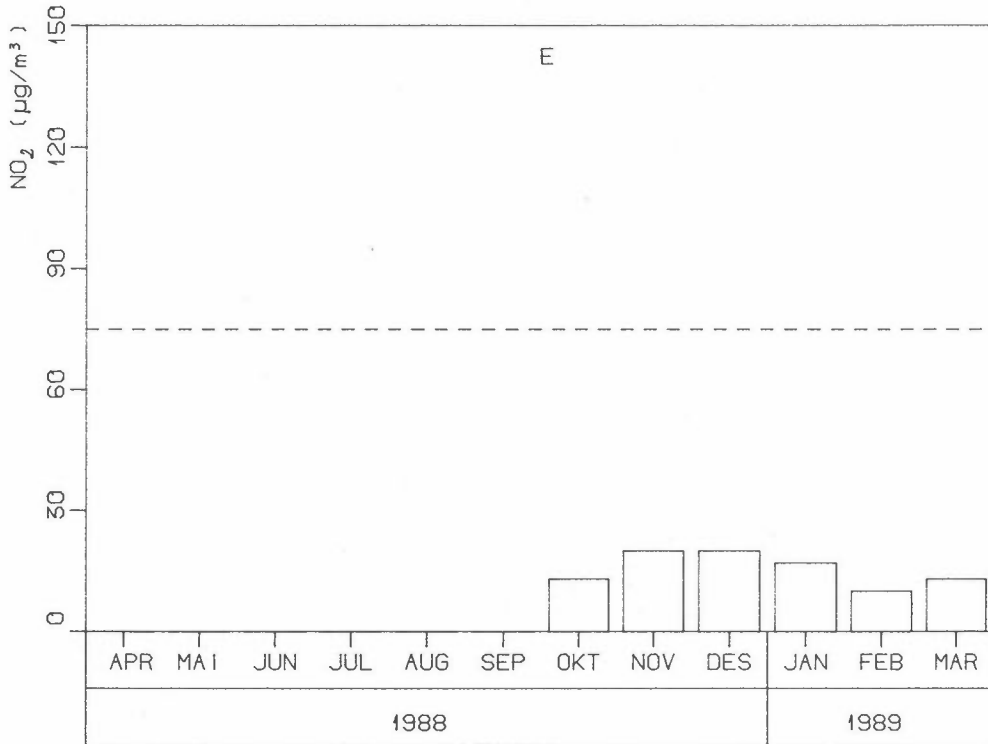
Stasjonsnr. 42
 Fylke ØSTFOLD
 Målested JELØYA
 Stasjonsnavn JELØY RADIO
 Områdetype L



Stasjonsnr. 42
 Fylke ØSTFOLD
 Målested JELØYA
 Stasjonsnavn JELØY RADIO
 Områdetype L



Stasjonsnr. 42
 Fylke ØSTFOLD
 Målested JELØYA
 Stasjonsnavn JELØY RADIO
 Områdetype L



LILLESTRØM

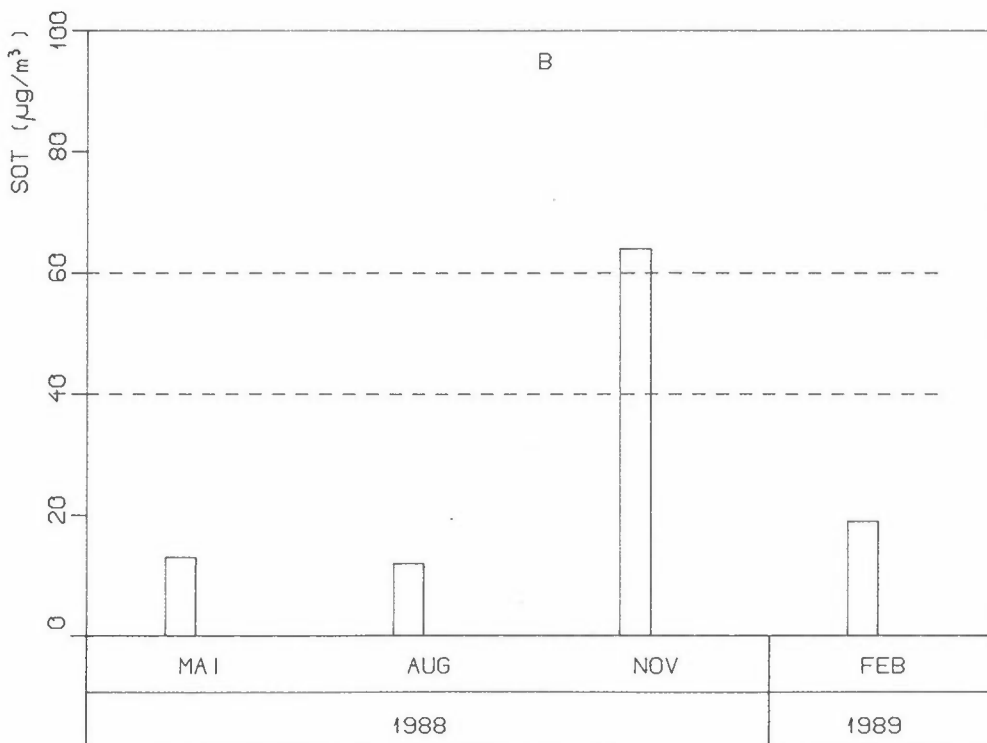
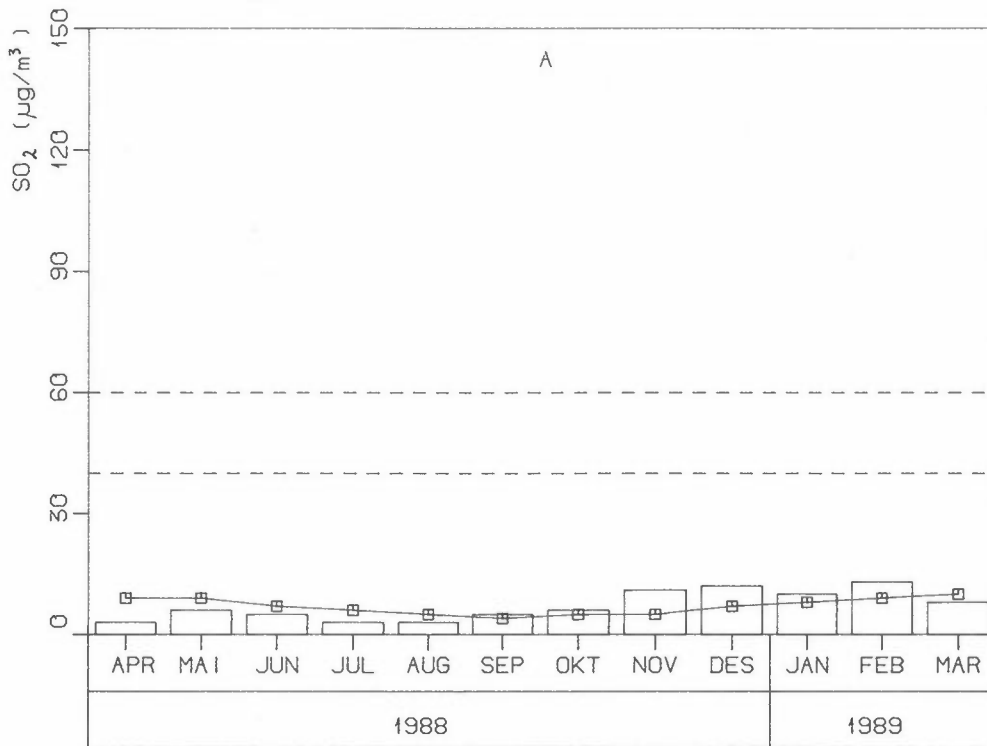
Stasjon 5: TORGET 5 (til 19.2.1981)

Stasjon 40: KIRKEGT. (fra 1.4.1982)

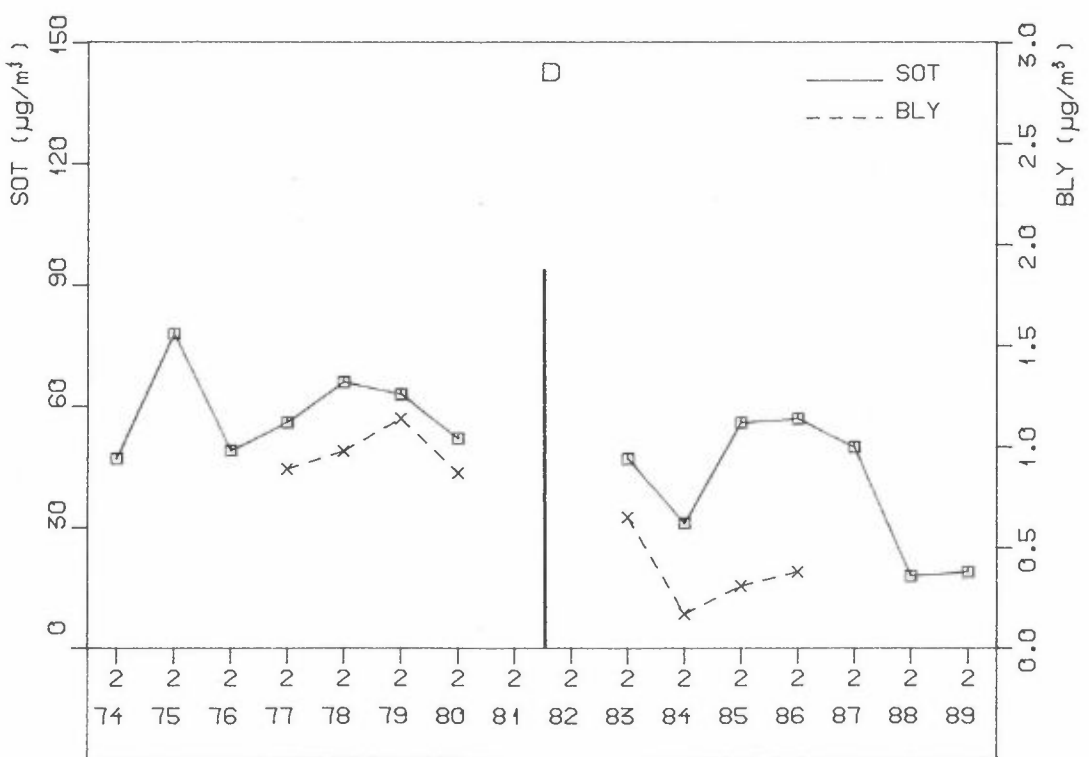
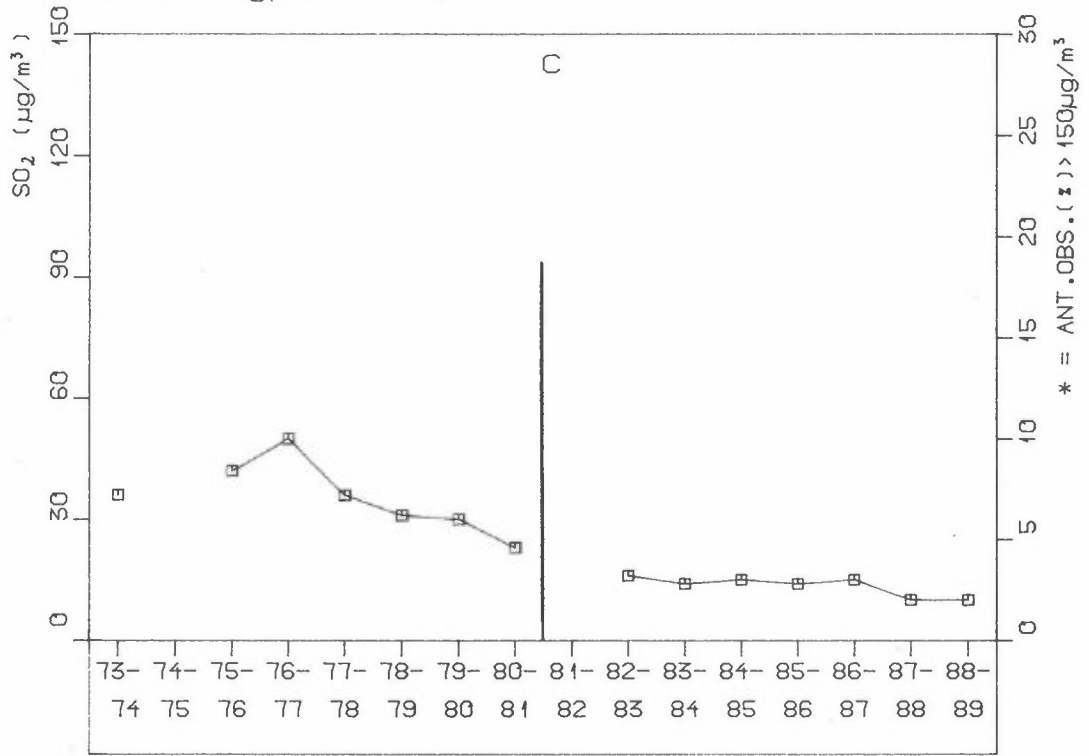
Etter brann i Torget 5 i februar 1981 ble en ny stasjon etablert i Kirkegt. i april 1982. Målingene antyder en markert nedgang i SO_2 -verdiene siden midten av 1970-årene. Siden 1982 har middelveidien variert lite, men gikk litt ned de to siste vintrene.

Det synes ikke som flyttingen av stasjonen har hatt vesentlig betydning for det målte forurensningsnivået verken av SO_2 , sot eller bly. Sotnivået i februar 1988 og februar 1989 var det laveste februarnivået siden målingene startet. På grunn av det lave blynivået ble disse målingene avsluttet i februar 1986.

Stasjonsnr. 40
 Fylke AKERSHUS
 Målested LILLESTRØM
 Stasjonsnavn KIRKEGT.
 Områdetype S



Stasjonsnr. 40
 Fylke AKERSHUS
 Målested LILLESTRØM
 Stasjonsnavn KIRKEGT.
 Områdetype S



OSLO

Stasjon 7: ST. OLAVS PLOSS

Stasjonen er plassert i St. Olavs gate. Hovedkilden til SO_2 i området er forbrenning av oljeprodukter til oppvarming, mens biltrafikken er en viktig kilde til sot.

SO_2 -målinger ble ikke utført sommeren 1988 på noen stasjoner i Oslo, men det ble målt på St. Olavs plass vinteren 1988/89. SO_2 -nivået denne vinteren er det laveste som er målt til nå i Oslo og er bare ca. en firedel av nivået midt på 1970-tallet. Høyeste døgnmiddelverdi siste vinter var $67 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dvs. klart lavere enn nedre grenseverdi på $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Sammenligning med andre stasjoner i samme område antyder for lave SO_2 -verdier ved stasjonen vinteren 1979/80 (og muligens også vinteren 1978/79).

Sot har vist samme årstidsvariasjon som SO_2 , men verdiene har vært forholdsvis stabile over en årrekke. Bly gikk som ventet kraftig ned i 1984 på grunn av redusert blytilsetning i bensinen. Både sot og bly økte noe i februar 1988 og februar 1989 i forhold til februar 1987 til tross for mildt vær og antatte gode spredningsforhold. De lave verdiene i februar 1987 kan skyldes graving i nærområdet og redusert trafikk da.

NO_2 -målinger startet i oktober 1987. I vinterhalvåret 1988/89 var middelverdien $71 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Nedre grenseverdi for døgnmiddel på $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ble overskredet 12 ganger. Den høyeste verdien var $130 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

HAMAR

Stasjon 8: VANGSVN (til 01.06.1986)

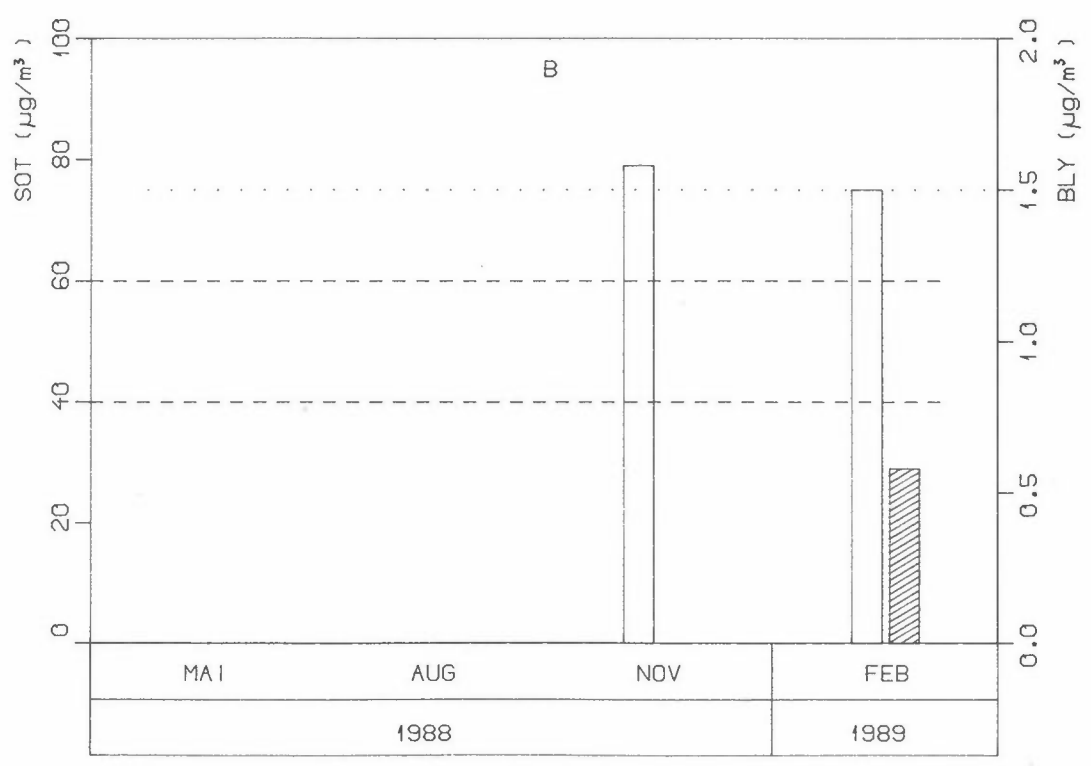
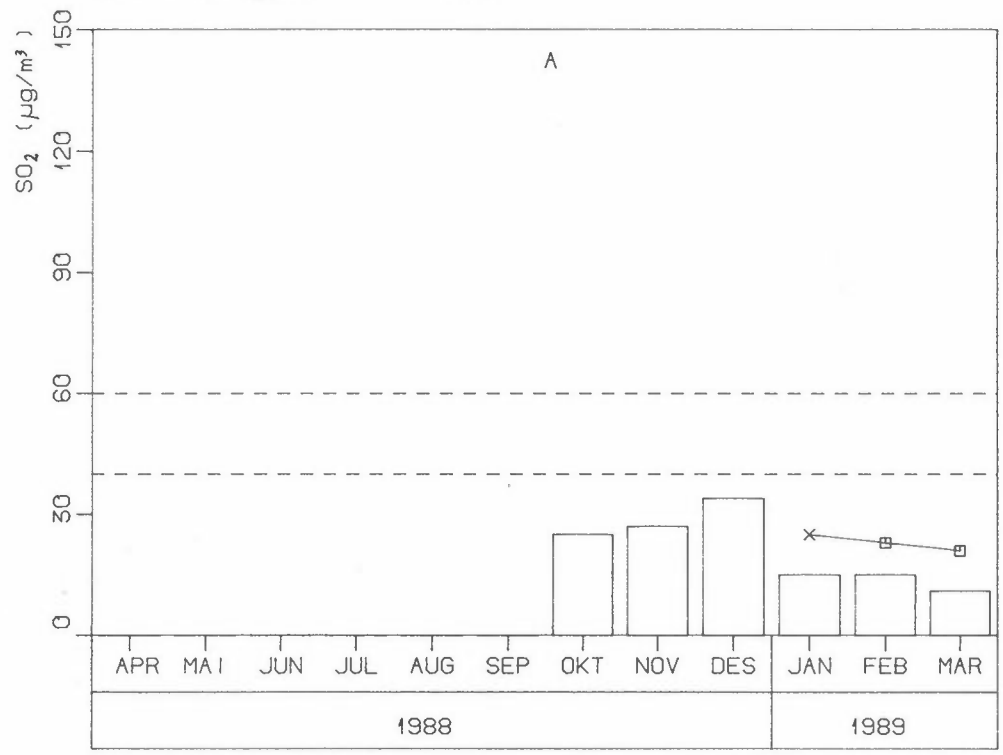
Stasjon 48: BEKKELIVN (fra 17.10.1986)

Stasjonen i Vangsvn var plassert i et åpent område utenfor sentrum, men nær trafikken til et større forretningscenter. Da Næringsmiddelkontrollen flyttet fra Vangsvn til Bekkelivn sommeren 1986, valgte vi av praktiske årsaker å flytte målestasjonen også. Stasjonen ligger nå i et boligområde nordvest for sentrum. Nærmeste gate er ca. 50 m unna og har en årsdøgntrafikk på vel 3000 biler. Ingen større industrier ligger nær stasjonen.

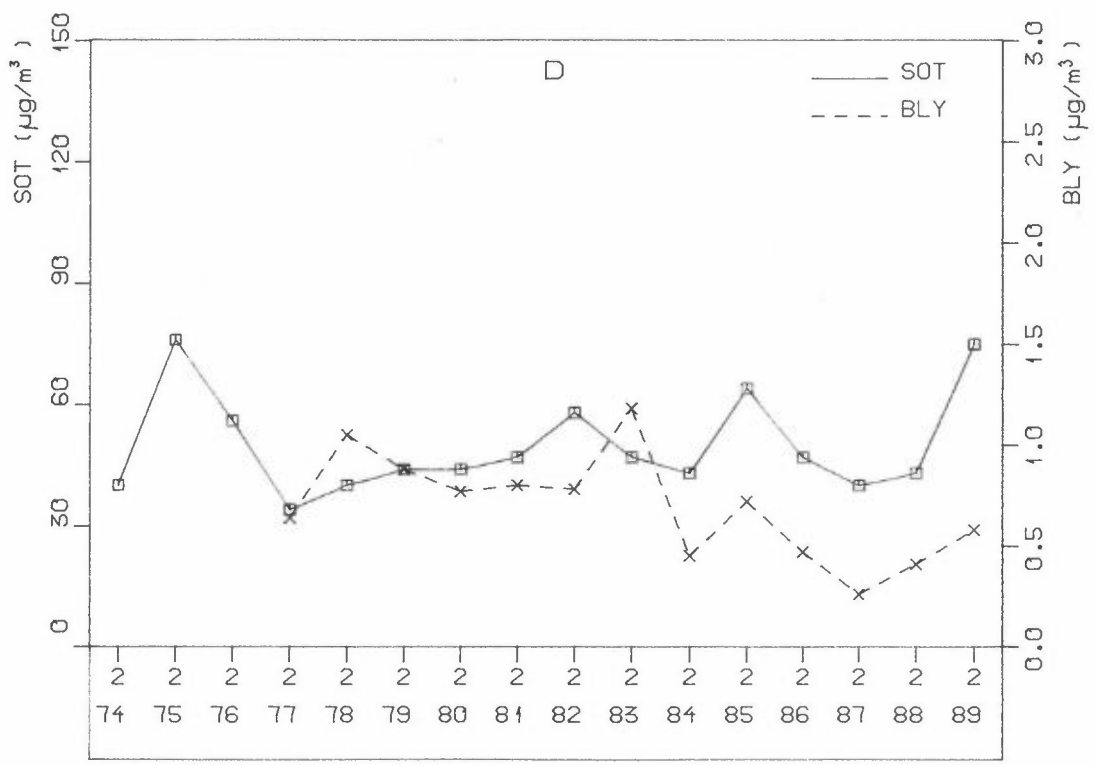
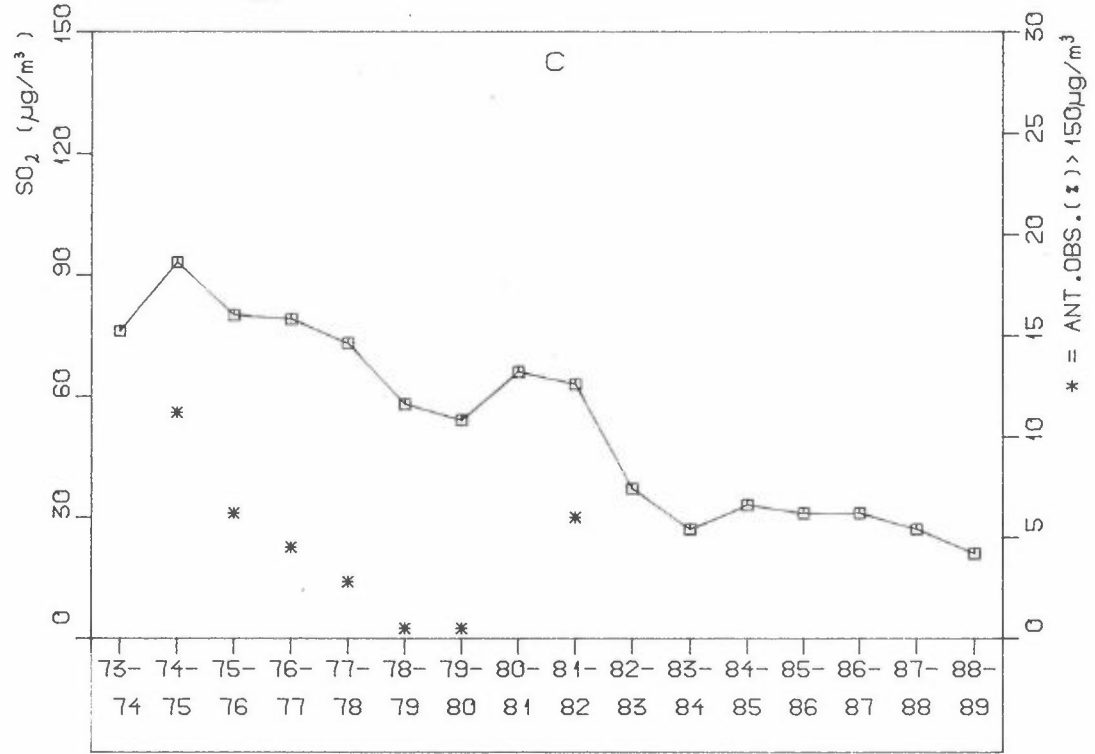
Målingene siden 1973/74 har vist et ganske stabilt og meget lavt SO_2 -nivå om vinteren. Flyttingen av stasjonen har ikke medført vesentlige endringer i SO_2 -konsentrasjonen. Grenseverdiene er aldri overskredet i Hamar.

Sot og bly har vist en typisk årlig variasjon med de høyeste verdiene om vinteren. Det har vært en jevn nedgang i konsentrasjonene i årene 1980-1984, men med økning i sotverdiene igjen i årene 1985-1987. I februar 1988 og februar 1989 gikk sotverdiene kraftig ned som på en rekke andre stasjoner på grunn av gode spredningsforhold. På grunn av meget lave verdier, ble blymålingene avsluttet i februar 1986.

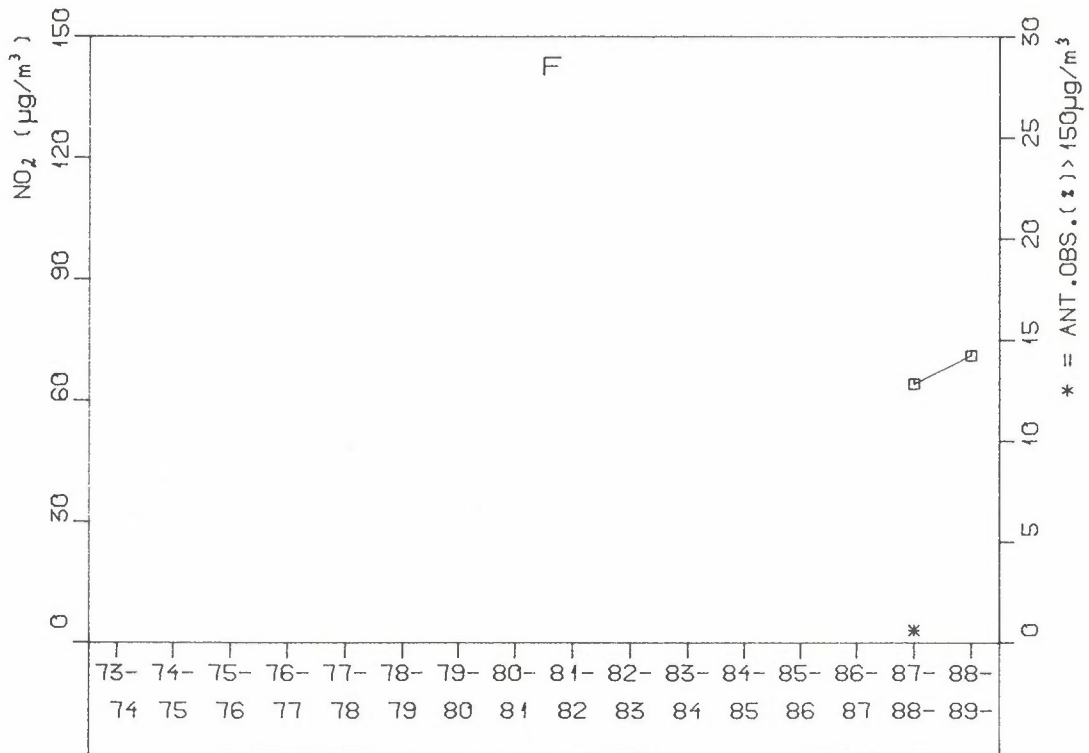
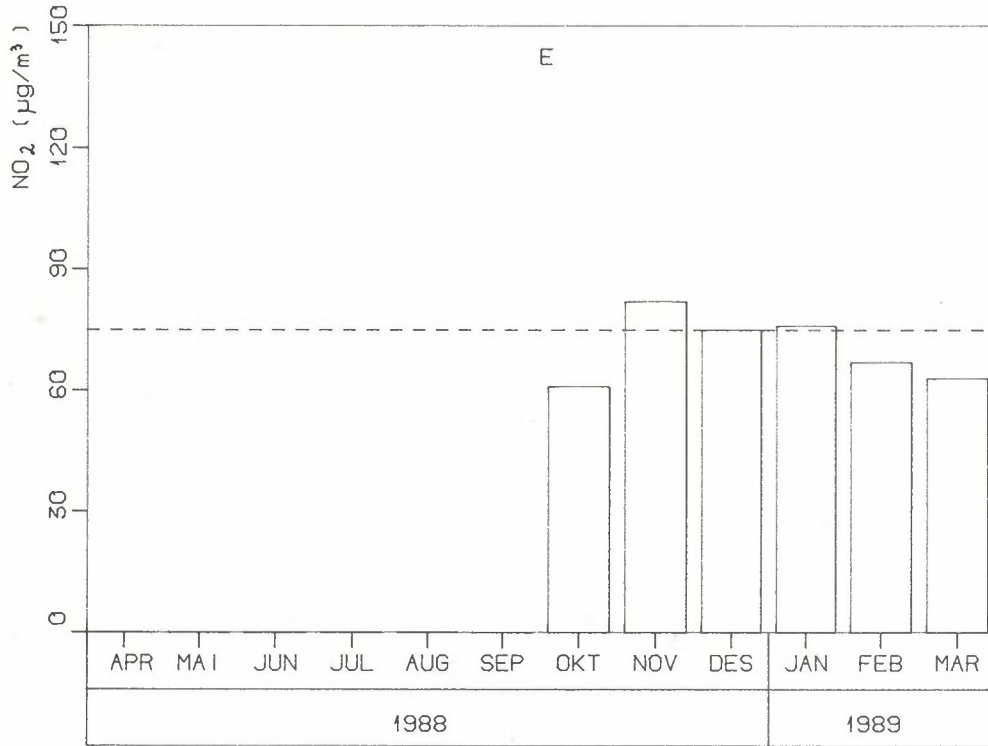
Stasjonsnr. 7
 Fylke OSLO
 Målested OSLO
 Stasjonsnavn ST.OLAVS Plass
 Områdetype S,T



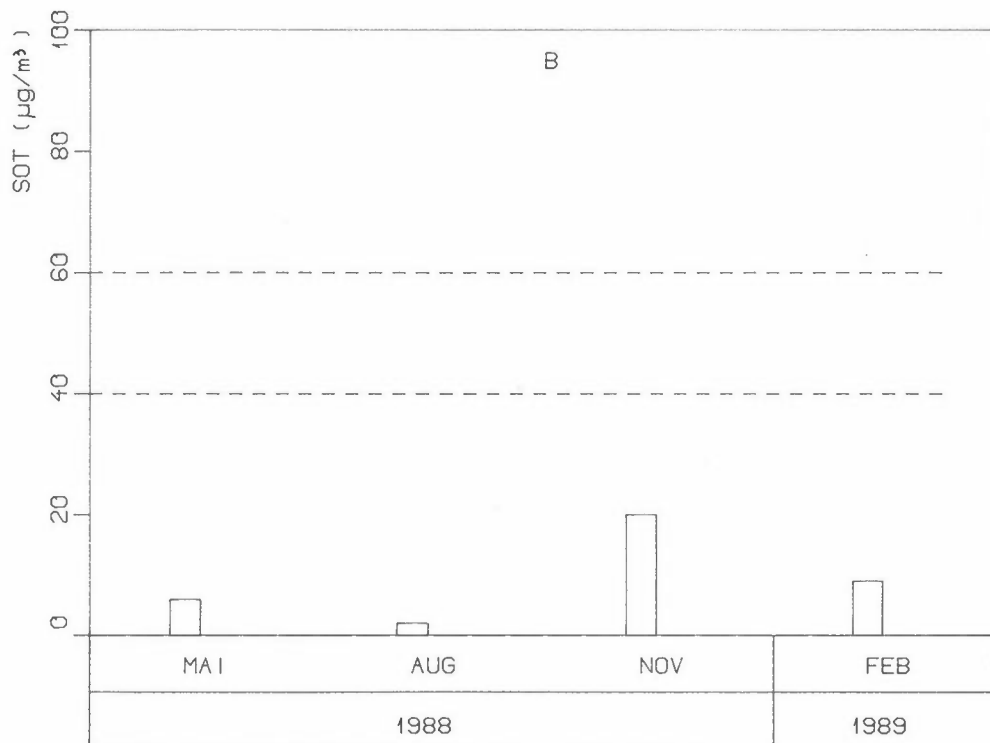
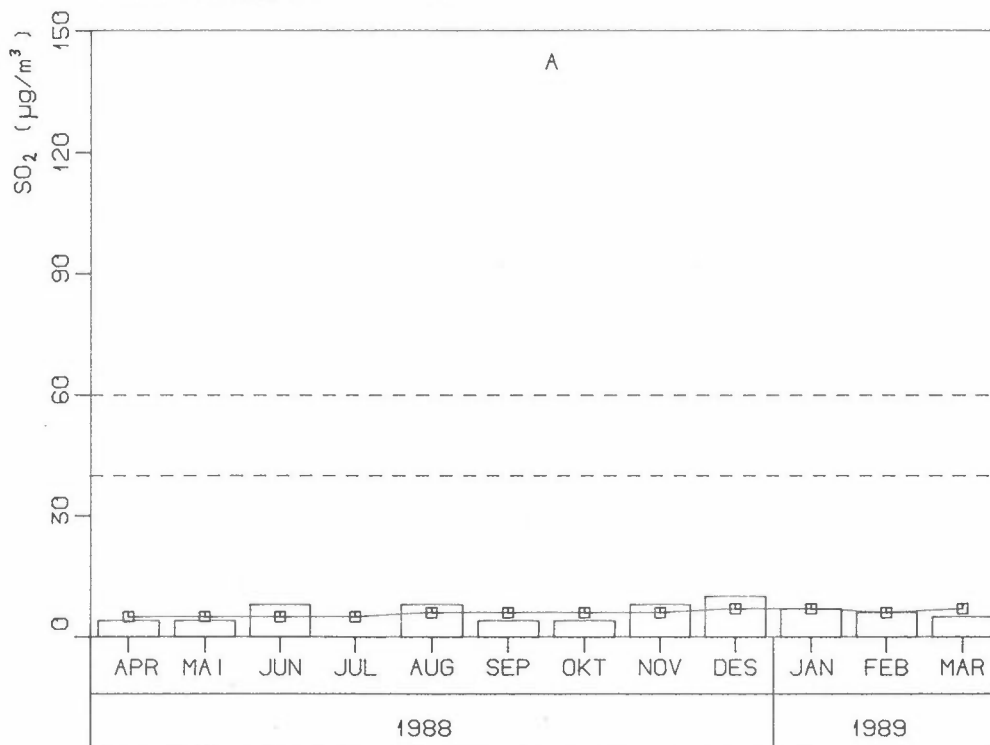
Stasjonsnr. 7
 Fylke OSLO
 Målested OSLO
 Stasjonsnavn ST.OLAVS PLASS
 Områdetype S,T



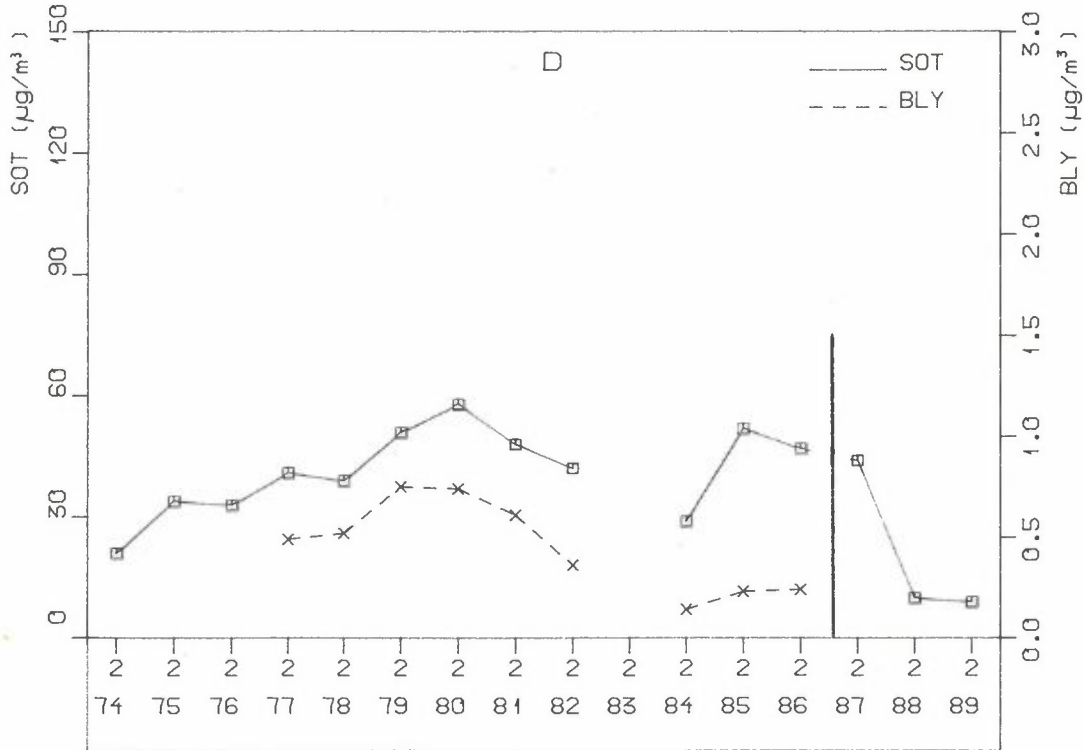
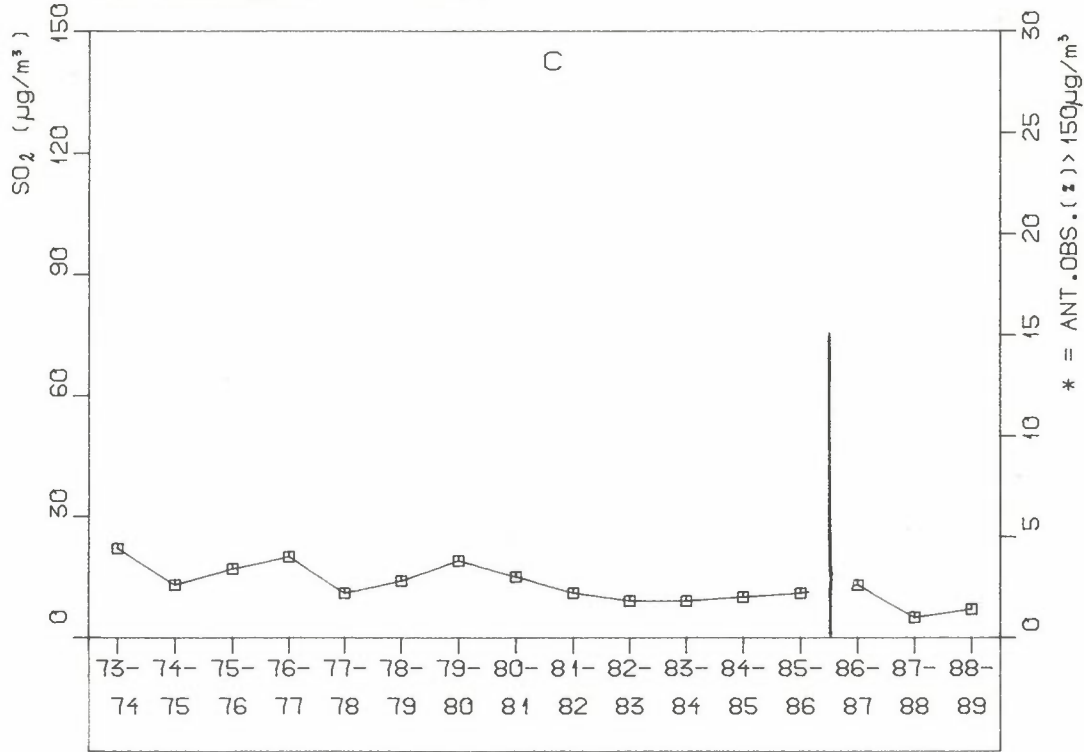
Stasjonsnr. 7
 Fylke OSLO
 Målested OSLO
 Stasjonsnavn ST.OLAVS Plass
 Områdetype S,T



Stasjonsnr. 48
 Fylke HEDMARK
 Målested HAMAR
 Stasjonsnavn BEKKELIVN
 Områdetype B



Stasjonsnr. 48
 Fylke HEDMARK
 Målested HAMAR
 Stasjonsnavn BEKKELIVN.
 Områdetype B,T



LILLEHAMMER

Stasjon 9: BRANNSTASJONEN

Stasjonen står i sentrumsområdet i en sidegate med lite trafikk. Både SO₂, sot og bly har vist en markert årlig variasjon med de høyeste verdiene om vinteren. De siste årene har imidlertid SO₂-nivået ikke vært særlig høyere om vinteren enn om sommeren. SO₂-nivået er kraftig redusert siden 1970-årene og er nå på et meget lavt nivå.

For sot er langtidstendensen usikker, men verdiene i februar de to siste årene var lave. Bly har gått noe ned. Blymålingene ble avsluttet i februar 1986.

LILLEHAMMER

Stasjon 49: KIRKEGT (fra 01.10.1988)

Stasjonen ble opprettet for å måle NO₂-forurensningen i en trafikkert gate. I vinterhalvåret 1988/89 var middelveiden 62 µg/m³. Nedre grenseverdi for døgnmiddel på 100 µg/m³ ble overskredet fire ganger. Høyeste døgnmiddelverdi var 121 µg/m³.

GJØVIK

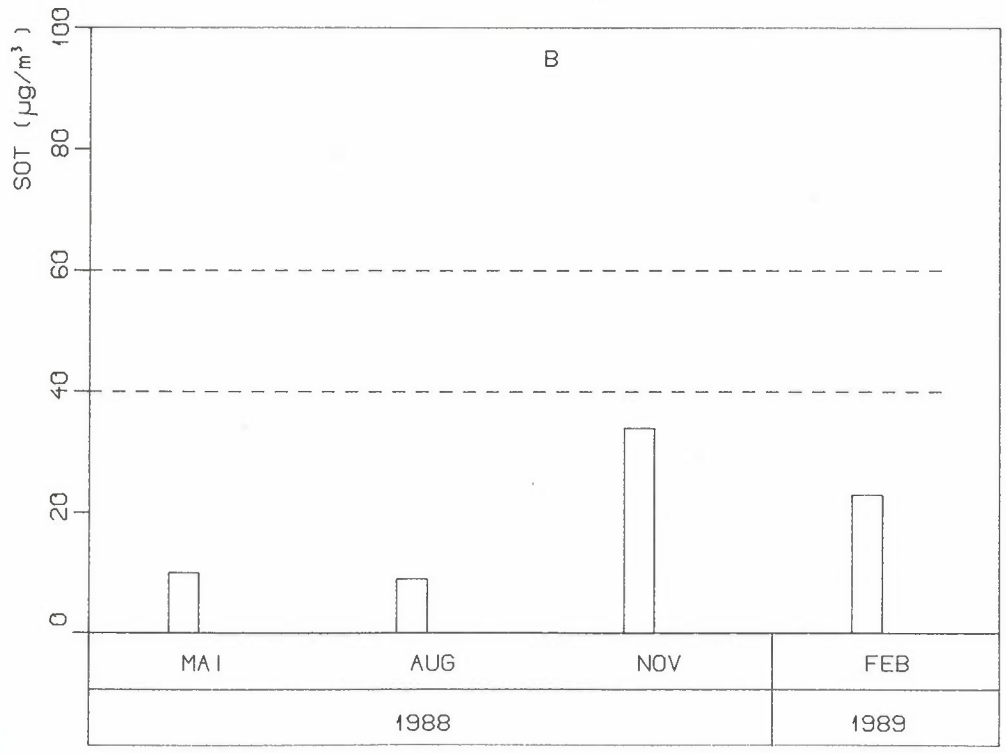
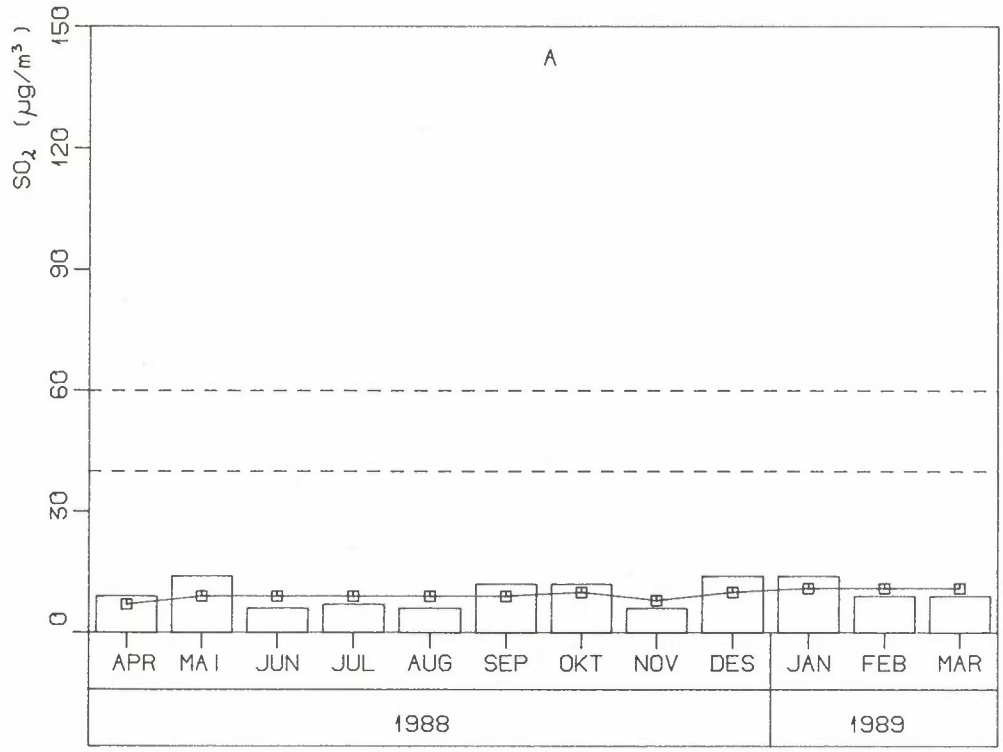
Stasjon 10: BLINKEN

Stasjonen er plassert nær en gate i sentrumsområdet. I oktober 1984 ble stasjonene flyttet 10-15 m til nabohuset. Det ble ut fra forholdene på stedet antatt at dette ikke ville ha betydning for de målte konsentrasjonene, og en valgte derfor å beholde den gamle stasjonsbetegnelsen.

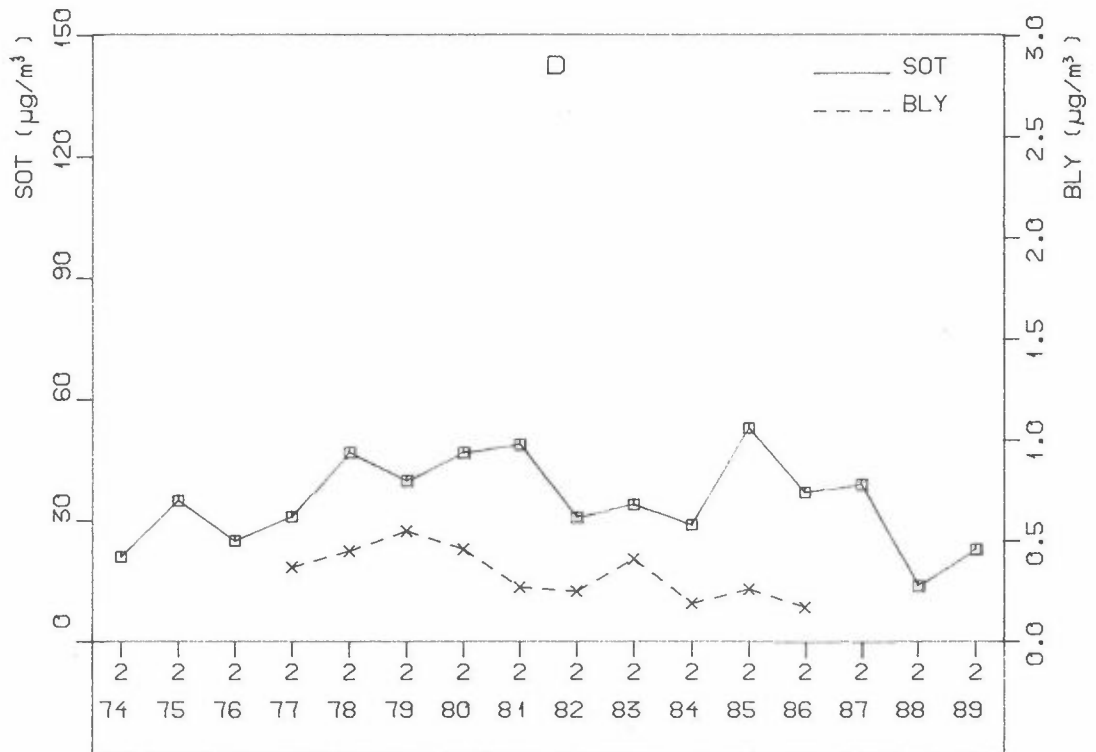
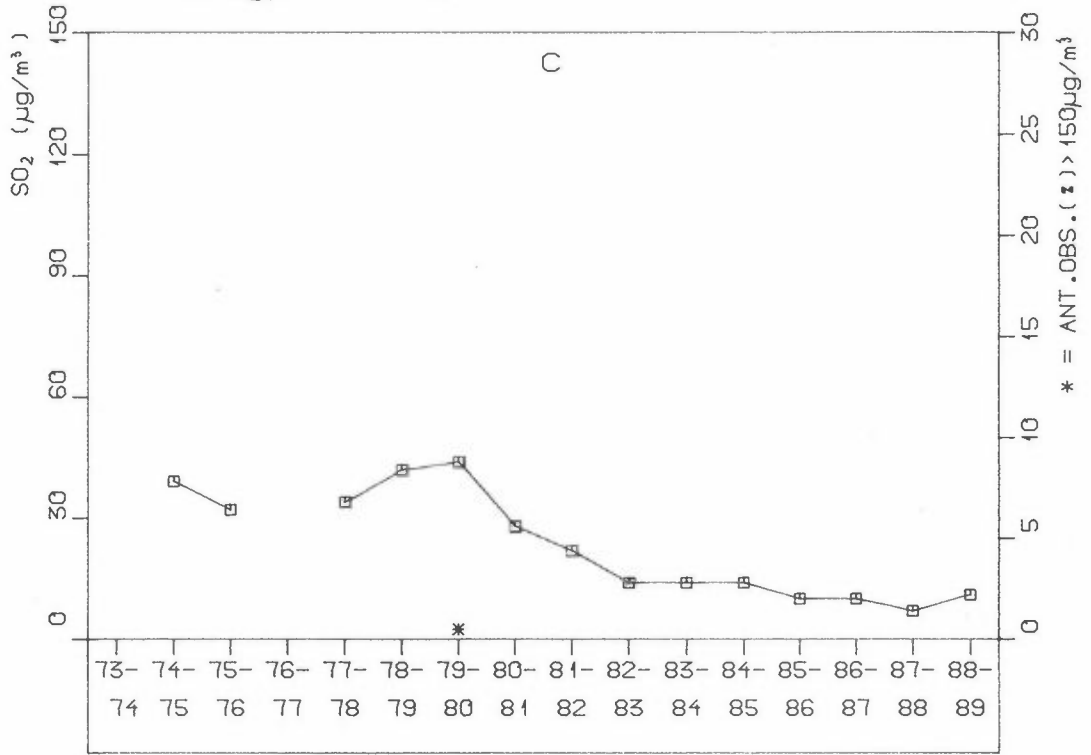
Siden Toten Cellulosefabrikk i Hunndalen ble nedlagt i mai 1981 har SO₂-nivået i Gjøvik sentrum gått vesentlig ned. De sju siste årene har nivået vært lavt og vist en stabil eller svakt avtakende tendens.

Sot og bly har vist en markert årlig variasjon med de høyeste verdiene om vinteren. Begge komponentene har gått ned siden 1980. Sotverdiene varierer forholdsvis mye fra år til år, men har vist et lavt nivå både i februar 1988 og februar 1989. Bly er ikke målt siden 1985.

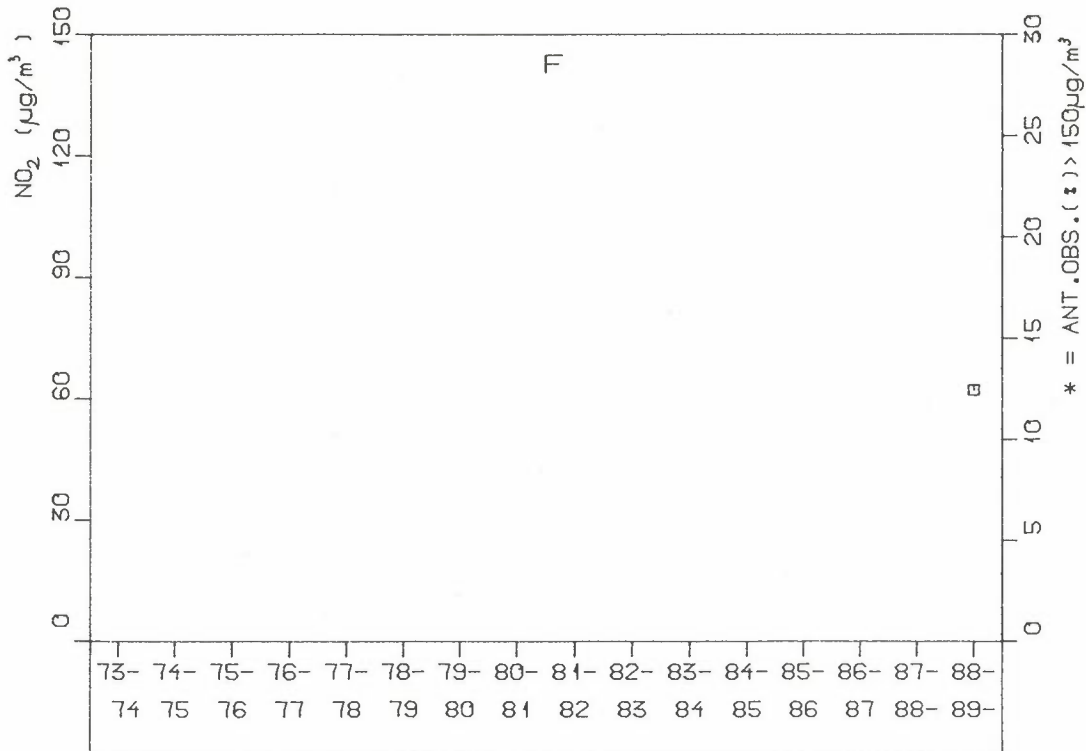
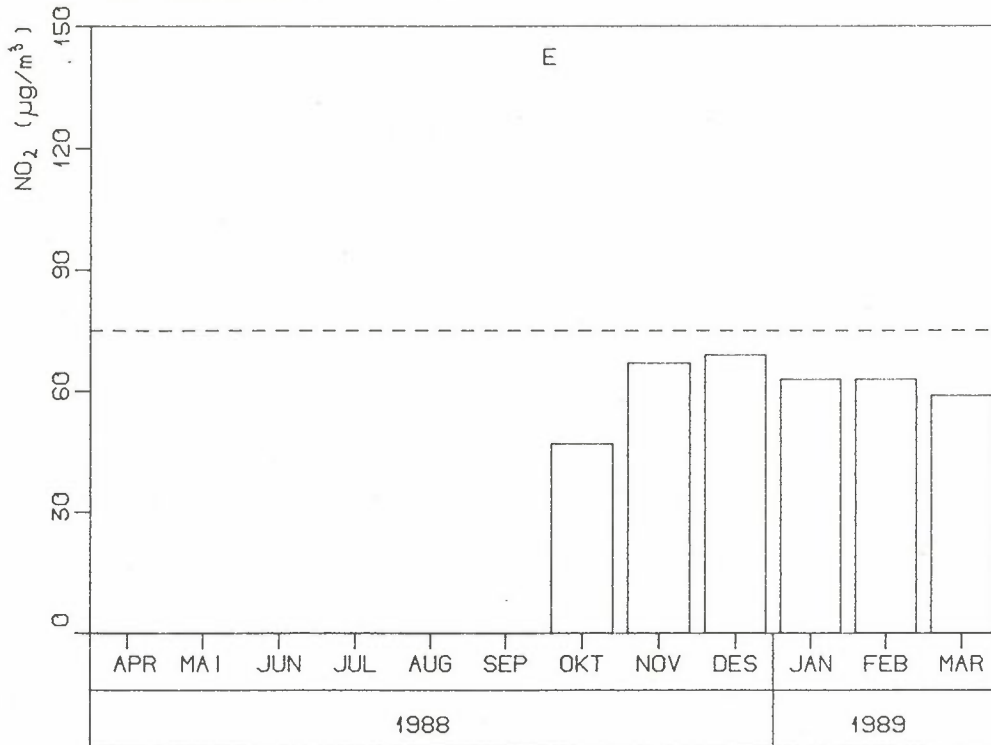
Stasjonsnr. 9
 Fylke OPPLAND
 Målested LILLEHAMMER
 Stasjonsnavn BRANNSTASJONEN
 Områdetype S



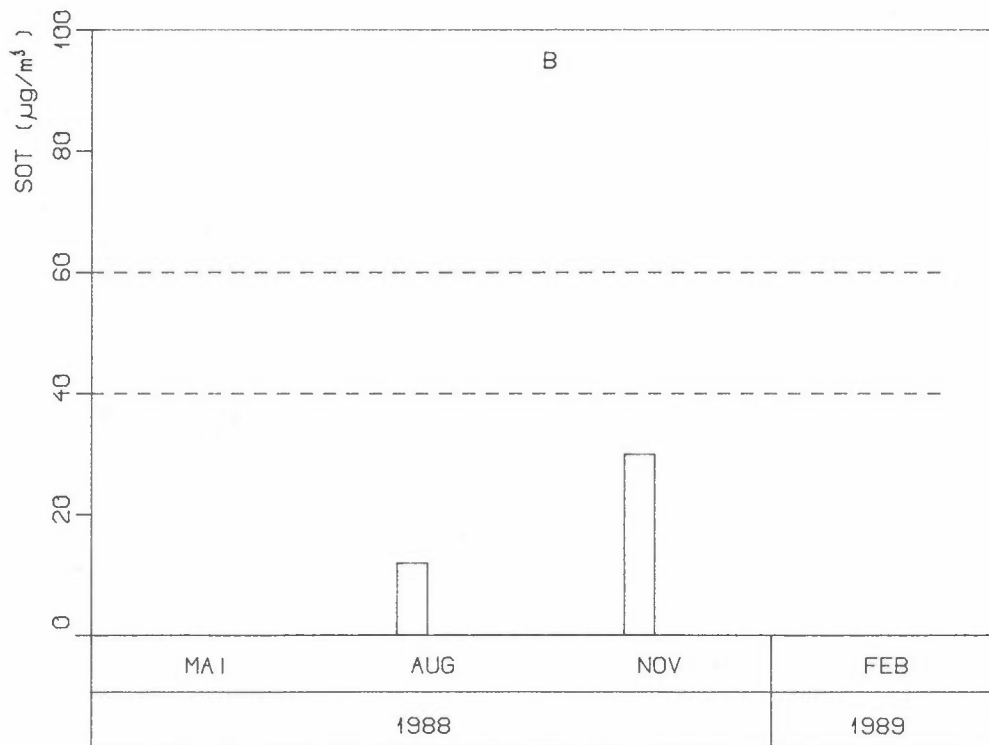
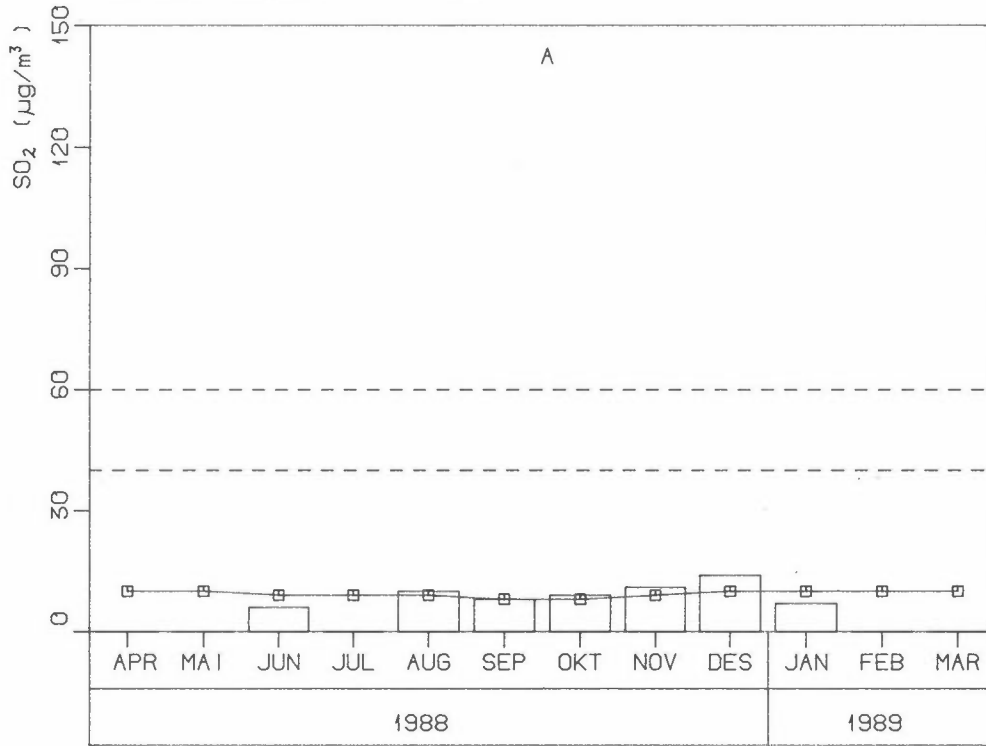
Stasjonsnr. 9
 Fylke OPPLAND
 Målested LILLEHAMMER
 Stasjonsnavn BRANNSTASJONEN
 Områdetype S



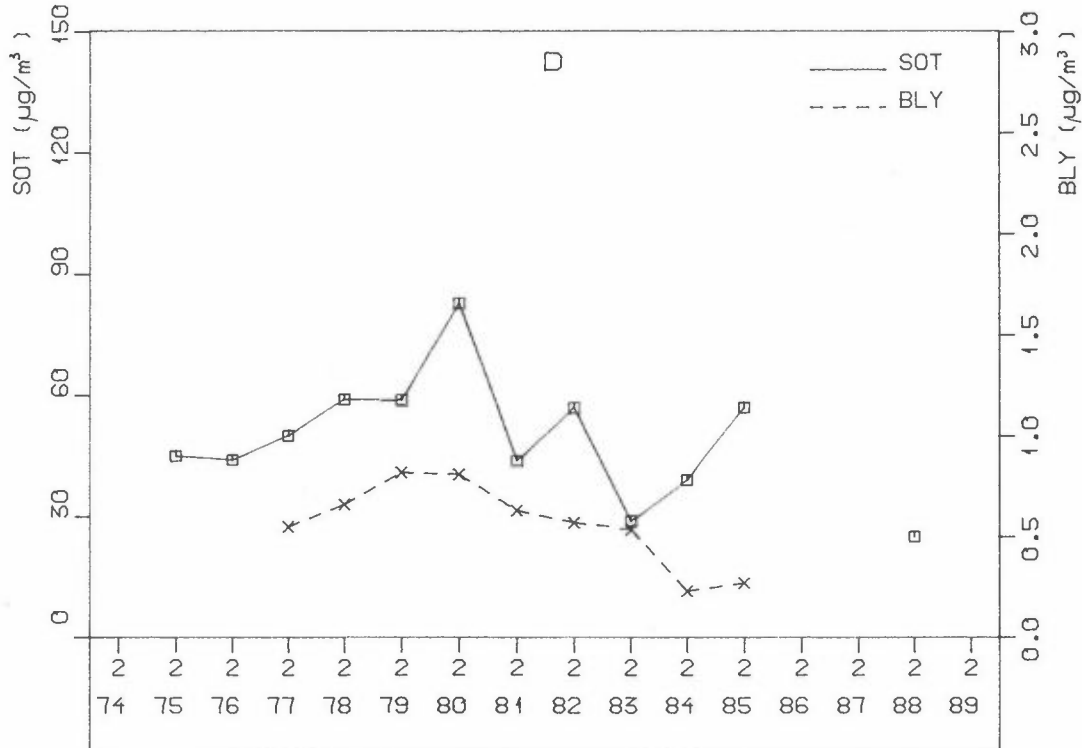
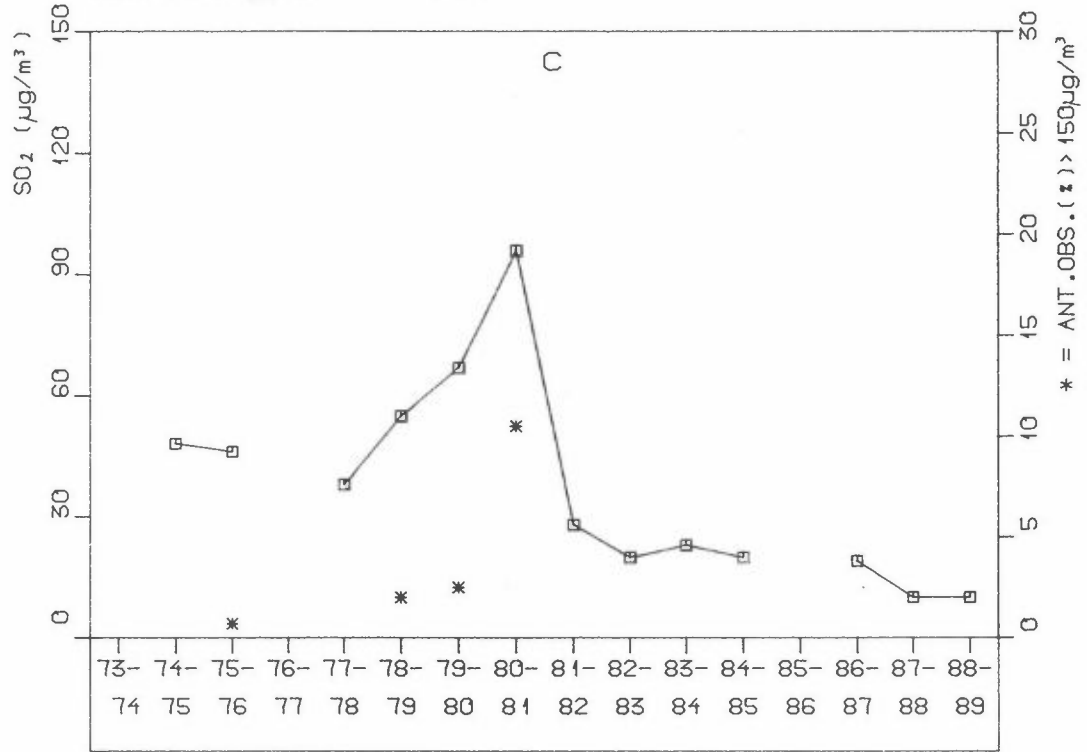
Stasjonsnr. 49
 Fylke OPPLAND
 Målested LILLEHAMMER
 Stasjonsnavn KIRKEGT.
 Områdetype S



Stasjonsnr. 10
 Fylke OPPLAND
 Målested GJØVIK
 Stasjonsnavn BLINKEN
 Områdetype S,T



Stasjonsnr. 10
 Fylke OPPLAND
 Målested GJØVIK
 Stasjonsnavn BLINKEN
 Områdetype S,T



DRAMMEN

Stasjon 12: HELSERÅDET (til 28.8.1986)

Stasjon 47: ENGENE (fra 08.10.1986)

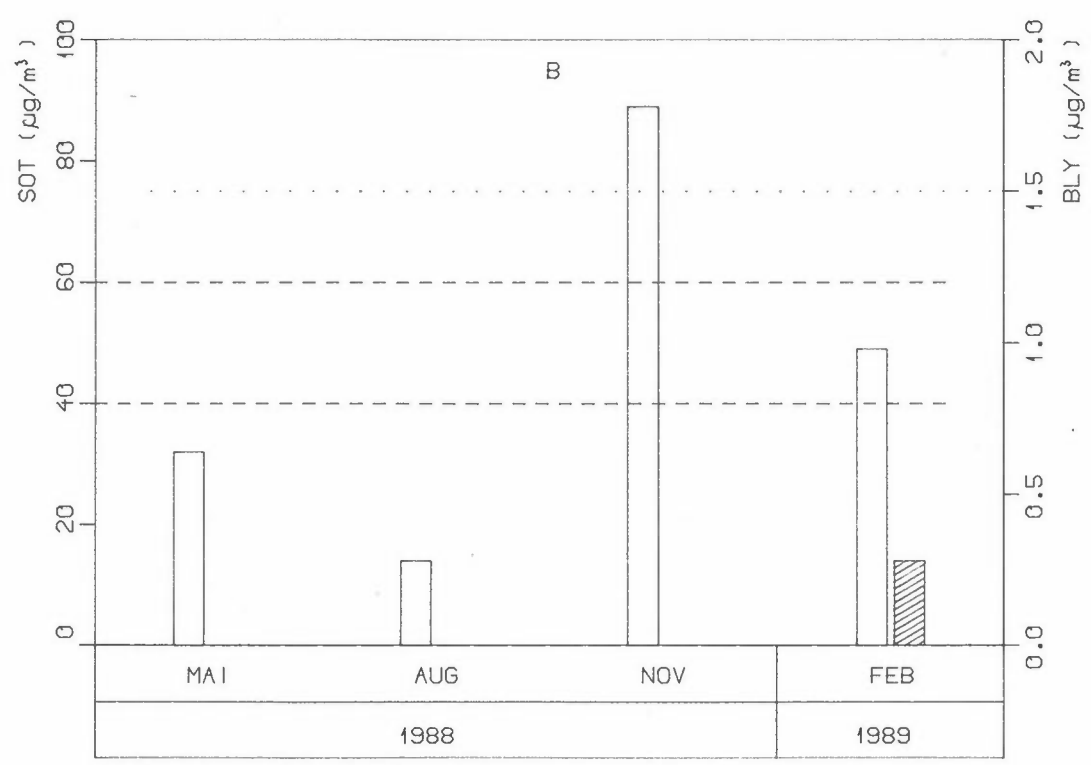
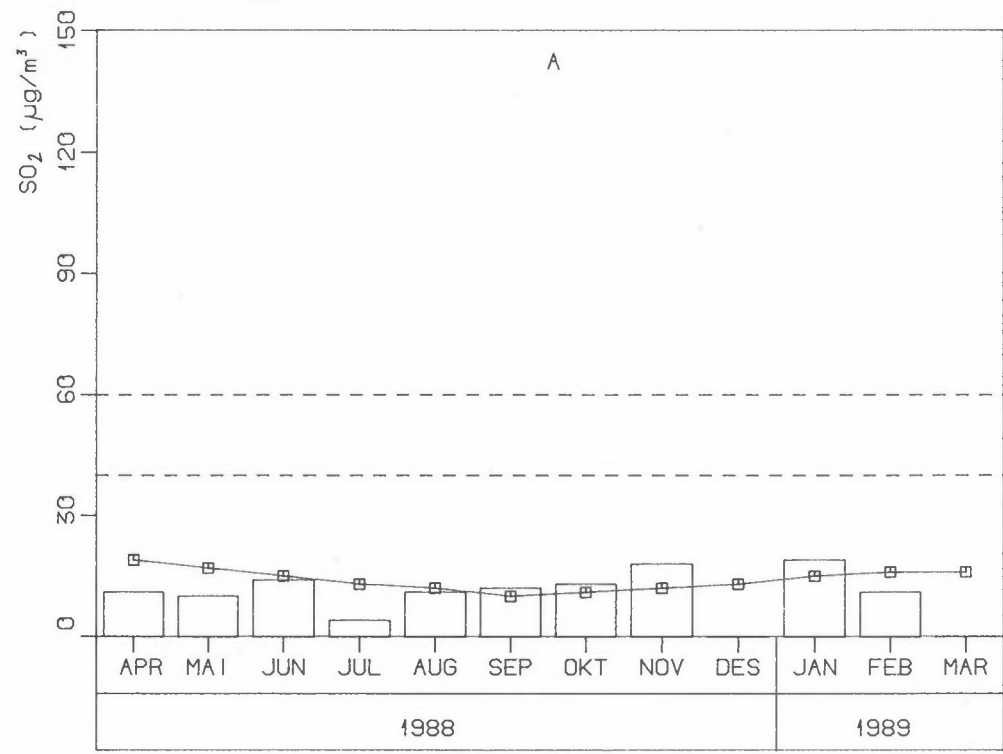
Stasjonen Helserådet var i Øvre Storgt. I oktober 1986 ble den flyttet til Engene. Dette er hovedtrafikkåren E-76 mot Hokksund. Trafikken her er større og gir høyere sot- og bly-verdier enn på Helserådet. Hovedkilden til SO₂ er forbrenning av oljeprodukter til oppvarming.

Som ved de fleste bystasjoner måles de høyeste SO₂-verdiene om vinteren, men nivået er jevnt synkende. Den nedre grenseverdien for døgnmiddel ble ikke overskredet vinteren 1988/89. Nivået og trenden er omtrent som på St. Olavs plass i Oslo.

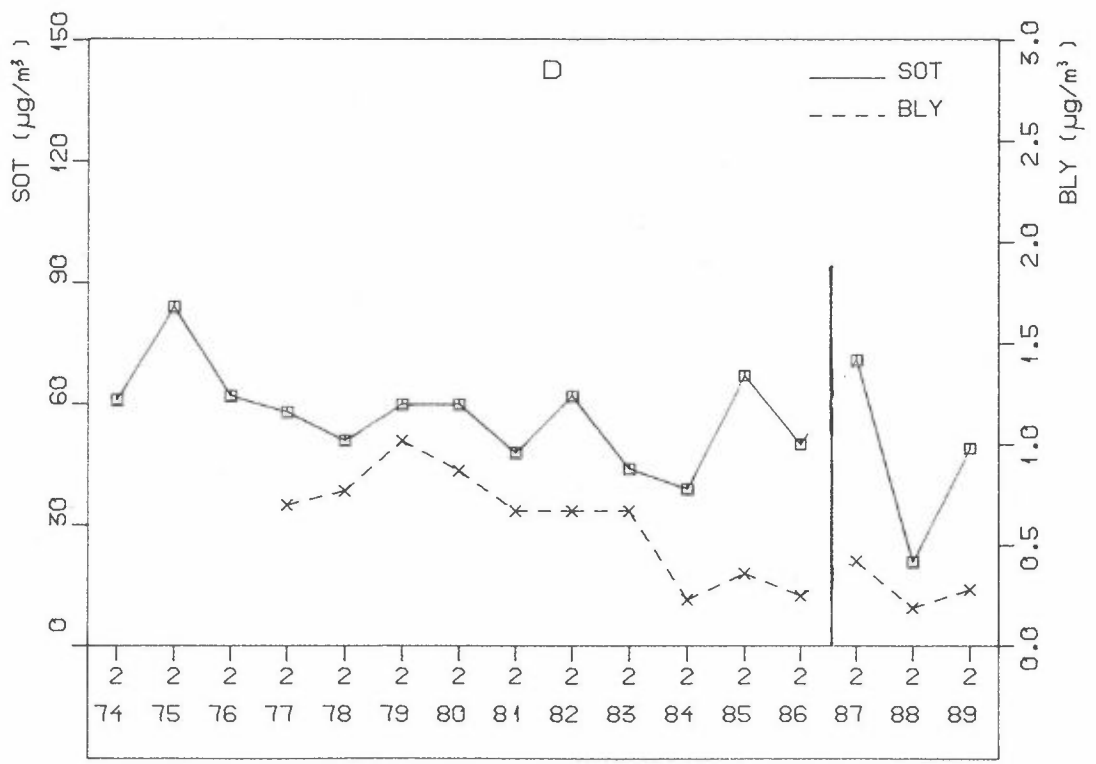
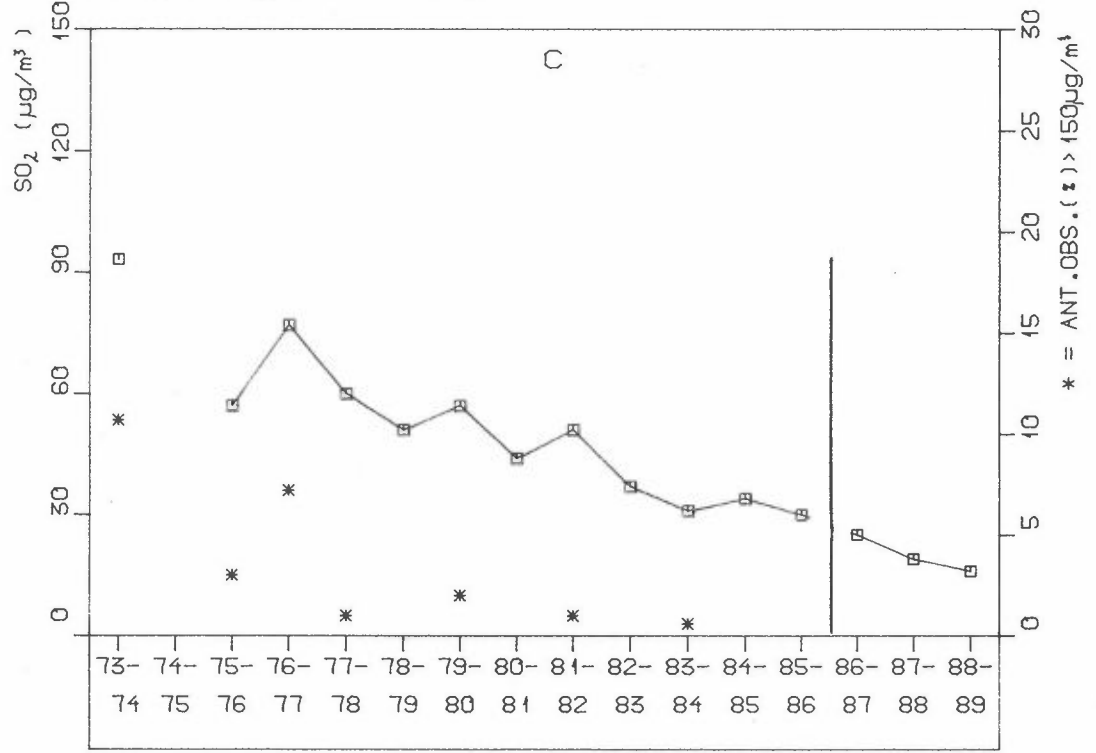
Sot og blyverdiene har vist den samme karakteristiske årlige variasjonen som SO₂-verdiene. Som ved de fleste andre stasjoner har blynivået vist en synkende tendens i takt med redusert blytilsetning i bensin. Økte sot- og blyverdier i februar 1987 skyldes flytting av stasjonen til en mer trafikkert gate. Både sot og bly viste klart høyere verdier i februar 1989 enn i februar 1988 til tross for mildt vær og gunstige spredningsforhold.

Målinger av NO₂ på andre stasjoner i Drammen har tidligere vist overskridelser av nedre grenseverdi. NO₂-målinger ble startet på rutineovervåkingsstasjonen Engene 8.10.1986. Målingene i vinterhalvåret 1988/89 viste en middelferdi på 74 µg/m³, mot 67 µg/m³ vinteren 1987/88. Døgnmiddelferdiene på 100 µg/m³ og 150 µg/m³ ble overskredet henholdsvis 18 ganger og tre ganger siste vinter. Høyeste døgnmiddelferdi var 233 µg/m³. Også NO₂ viser omtrent samme nivå som på St. Olavs plass i Oslo.

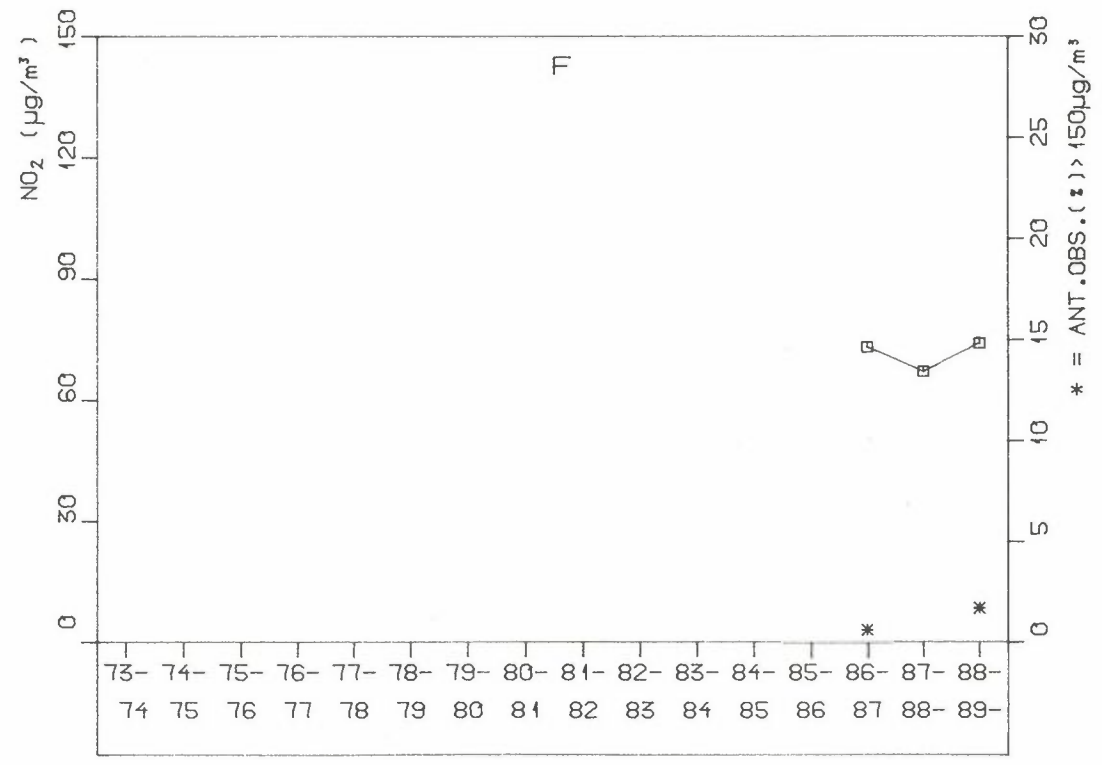
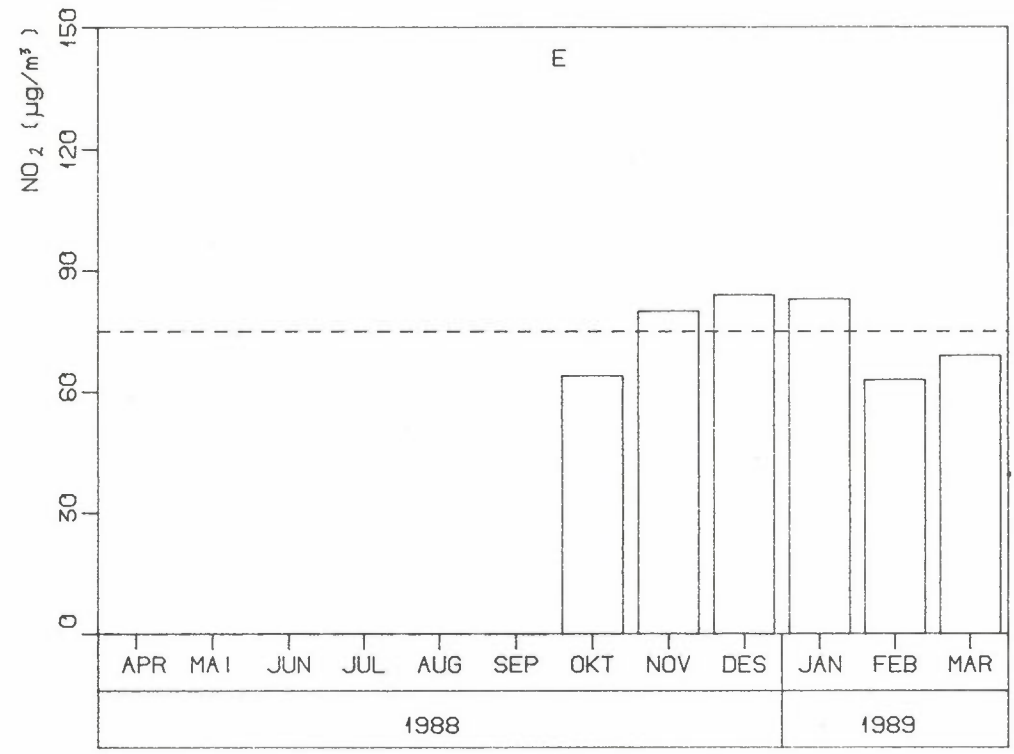
Stasjonsnr. 47
 Fylke BUSKERUD
 Målested DRAMMEN
 Stasjonsnavn ENGENE
 Områdetype S,T



Stasjonsnr. 12
 Fylke BUSKERUD
 Målested DRAMMEN
 Stasjonsnavn ENGENE
 Områdetype S,T



Stasjonsnr. 47
 Fylke BUSKERUD
 Målested DRAMMEN
 Stasjonsnavn ENGENE
 Områdetype S,T



* = ANT.OBS.(*) > 150µg/m³

PORSGRUNN

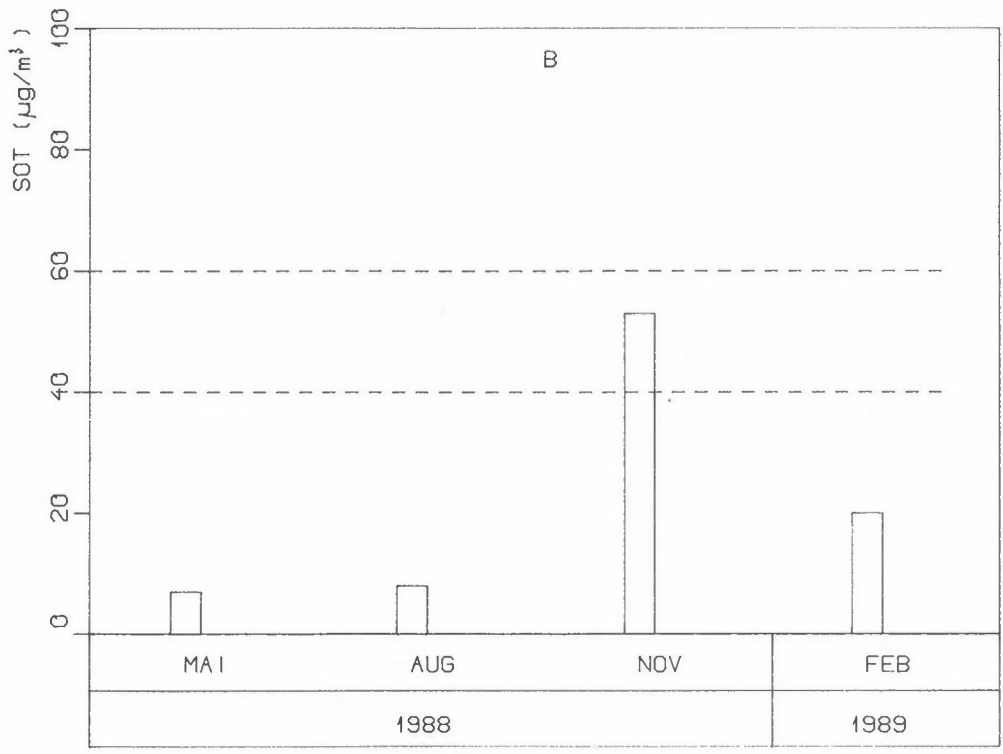
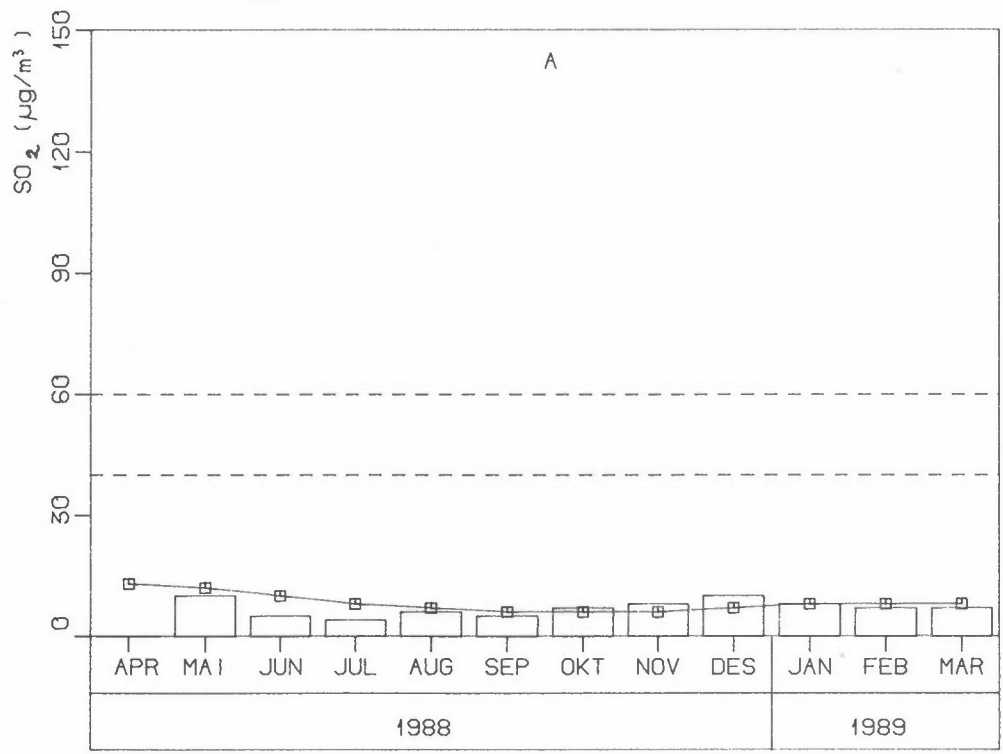
Stasjon 15: RÅDHUSET

Stasjonen er plassert i sentrumsområdet, men er bare i mindre grad eksponert for utslipp fra biltrafikken. Avstanden til Porsgrunn Fabrikker på Herøya er ca 3 km.

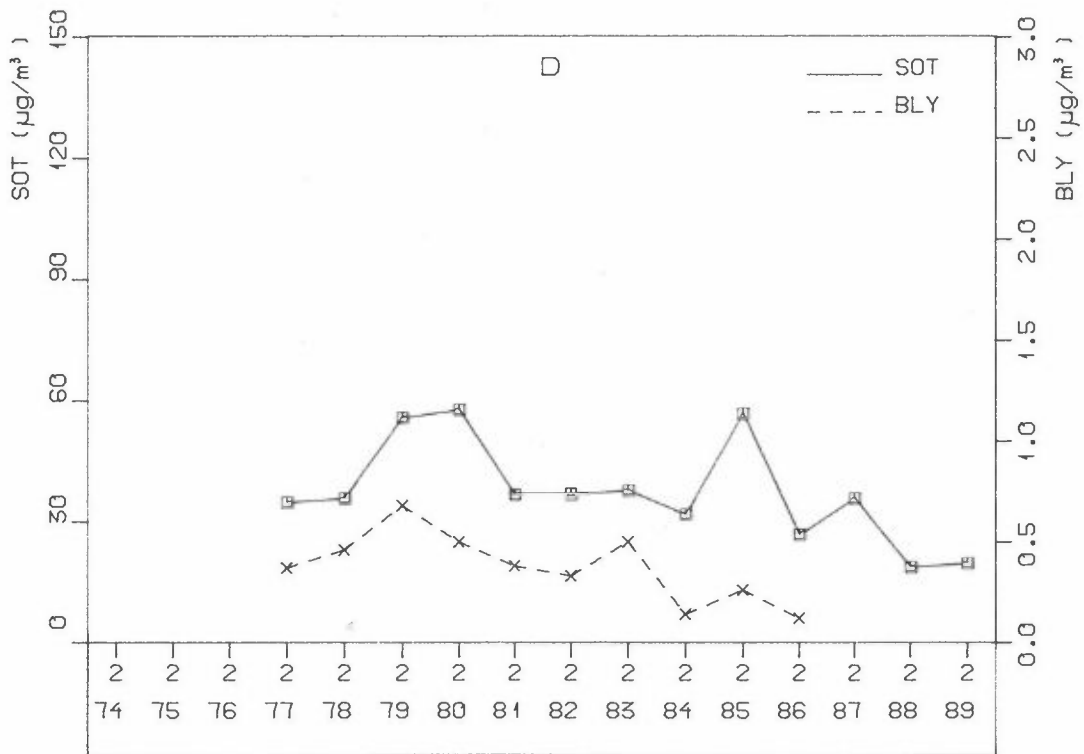
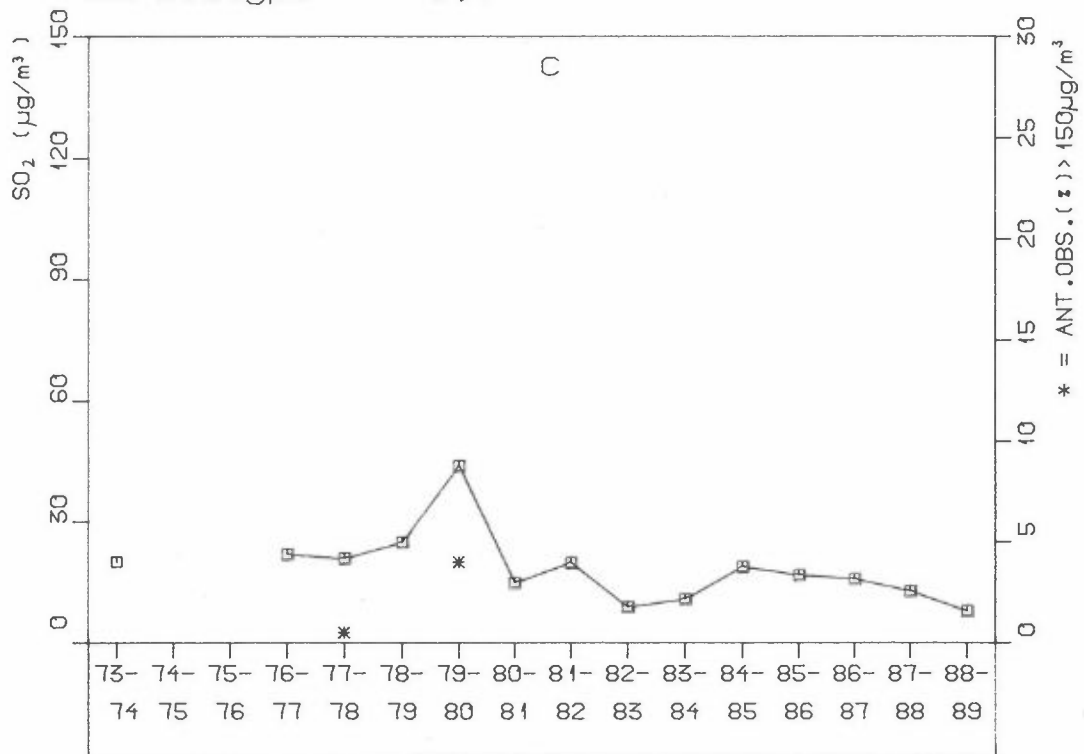
Etter vinteren 1979/80 da det var vesentlig forhøyede verdier pga SO₂-utslipp som følge av driftsproblemer ved Union Bruk i Skien, har SO₂-verdiene vært lave.

Sotmålingene har vist et forholdsvis stabilt nivå sett over en årrekke, men med litt avtakende verdier de siste årene, mens bly har gått ned. Blymålinger ble utført siste gang i februar 1986.

Stasjonsnr. 15
Fylke TELEMARK
Målested PORSGRUNN
Stasjonsnavn RÅDHUSET
Områdetype S, I



Stasjonsnr. 15
 Fylke TELEMARK
 Målested PORSGRUNN
 Stasjonsnavn RÅDHUSET
 Områdetype S, I



SKIEN

Stasjon 16: FALKUM (til 1.4.1979)

Stasjon 35: KONGENS GT (fra 1.4.1979)

Den tidligere stasjonen på Falkum var i et åpent område nær Skiens stevneplassområde. Avstanden til Union Bruk var ca 2.5 km. Stasjonen på Falkum var imidlertid lite påvirket av dette utslippet. SFTs kontrollseksjon flyttet stasjonen i april 1979 til Kongens gt., som ligger nord for Union Bruk og nordøst for forretningscenteret i byen.

SO₂-målingene har vist høyere verdier i Kongens gt. enn på Falkum. En vesentlig del av økningen vinteren 1979/80 kan forklares ved utslippene fra Union Bruk. SO₂-nivået har vist synkende nivå de siste årene. Det var ingen overskridelser av grenseverdiene det siste året.

Sot- og blyverdiene har vært vesentlig høyere i Kongens gt. enn på Falkum på grunn av den store biltrafikken i Kongens gt. Etter en markert nedgang i sot- og blyverdiene i perioden 1980-1984, har nivået variert en del. I februar 1988 og februar 1989 var både sot- og blykonsentrasjonene lavere enn i februar 1987.

Målinger av NO₂ i vinterhalvåret 1988/89 viste en middelvei på 57 µg/m³, mens det var 55 µg/m³ vinteren 1987/88. Nedre grenseverdi for døgnmiddel ble overskredet én gang siste vinter. Den høyeste døgnmiddelvei var 102 µg/m³.

NOTODDEN

Stasjon 17: HELSERÅDET (til 22.2.1984)

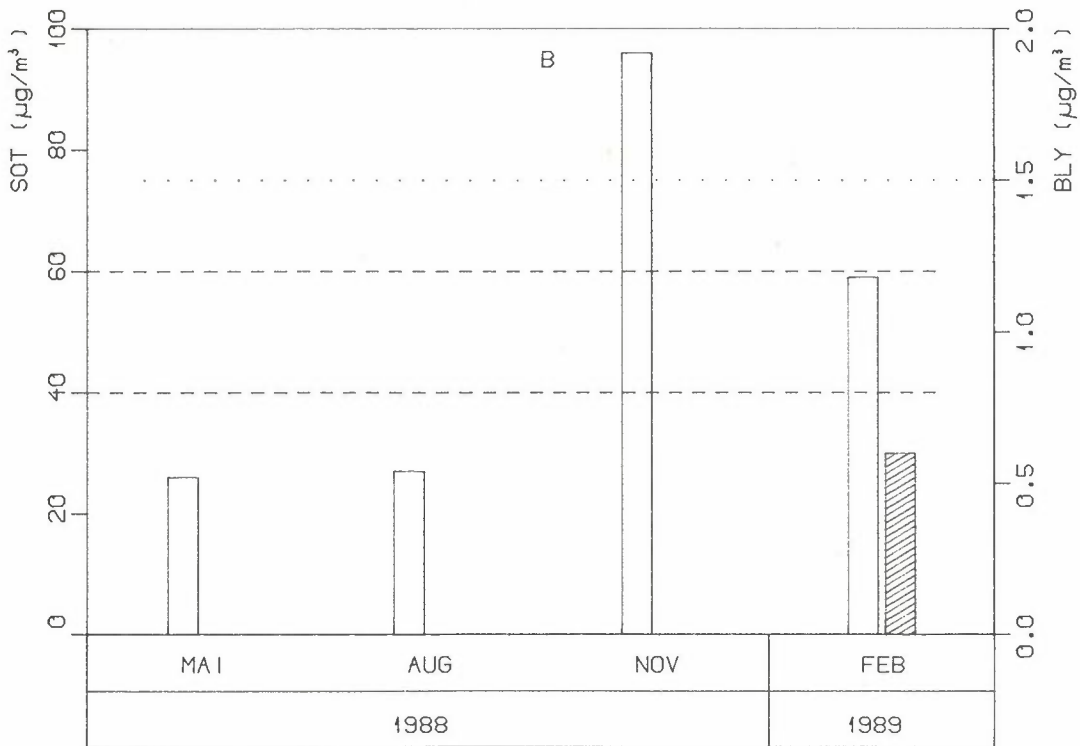
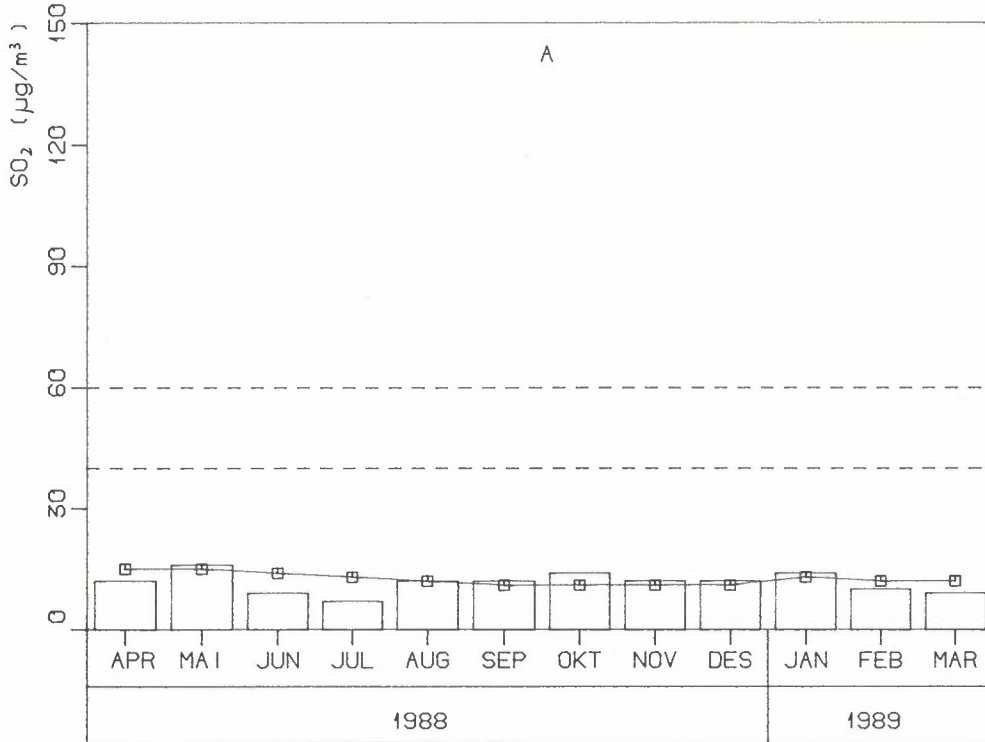
Stasjon 46: ELEKTRISK KJØLING (fra 22.2.1984)

Helserådet lå i Birkelandsgt., som har liten biltrafikk i forhold til E-76, som går på nedsiden av bygningen. Det er to større industribedrifter innenfor en avstand på 300-400 m fra målestedet. I sørøst ligger Norsk Hydro, Notodden Fabrikker og i sørvest Tinfos Jernverk, som har et betydelig støvutslipp. Begge bedriftene har relativt små SO₂-utslipp.

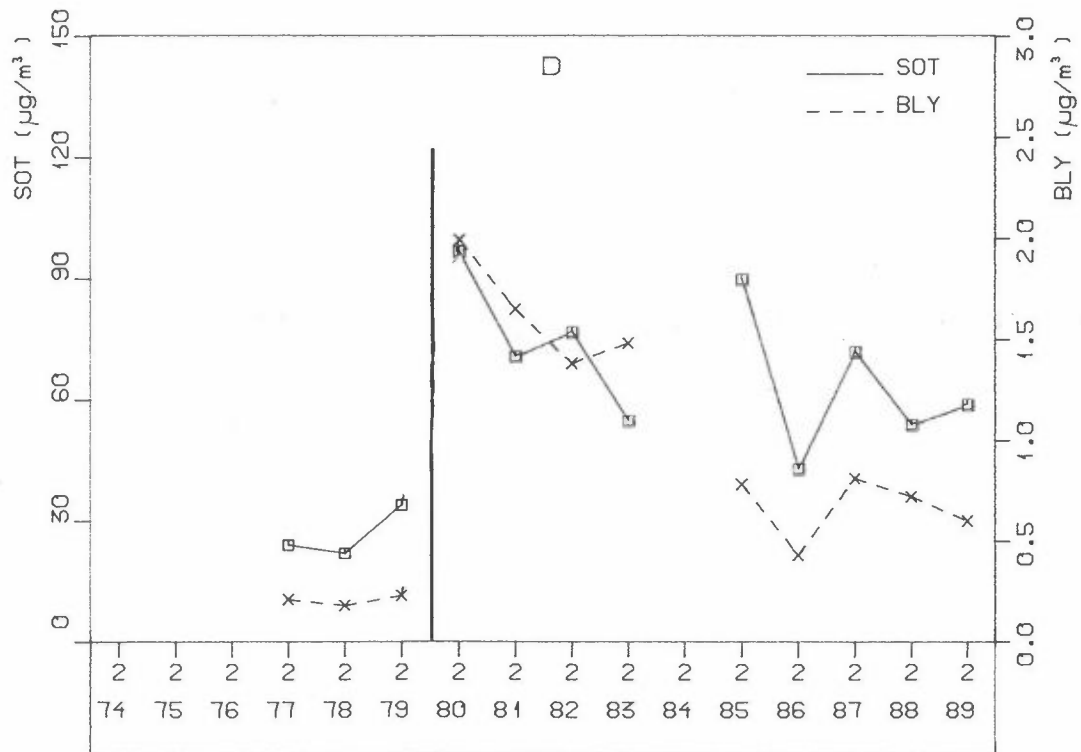
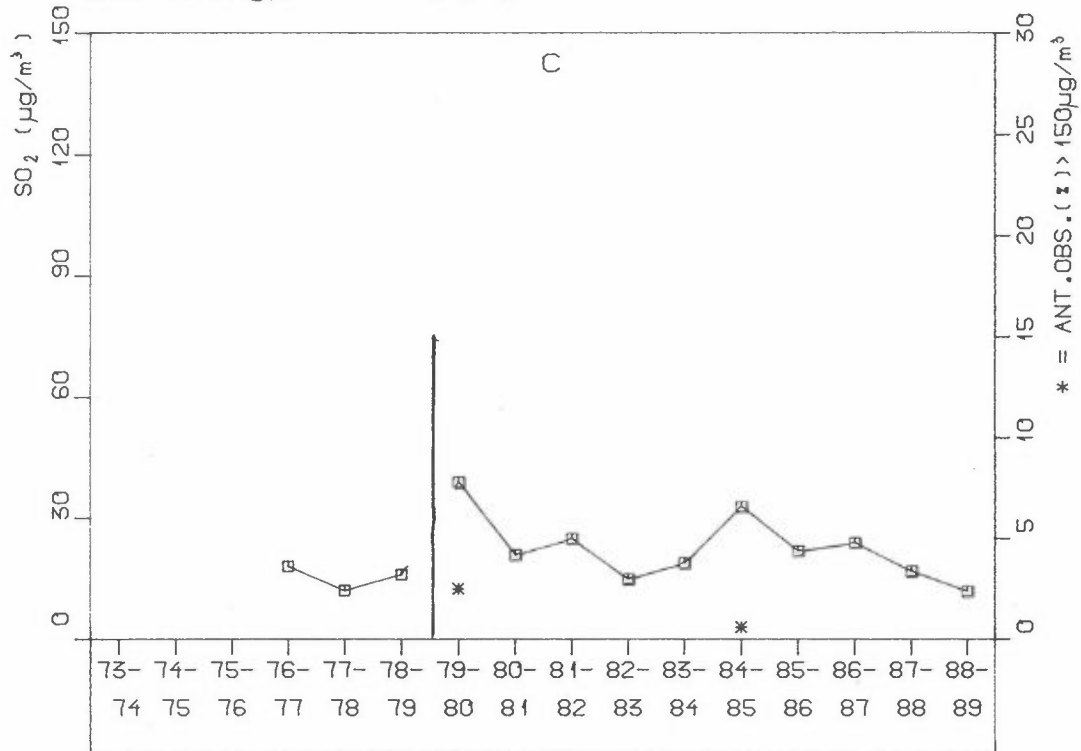
Elektrisk kjøling er bare 50 m fra den tidligere plasseringen. Det er sannsynlig at stasjonen er mer eksponert for utslipp fra biltrafikken enn tidligere, siden den nå ligger nærmere Storgata (E-76).

Målingene har helt siden 1973/74 vist lave SO₂-verdier. Blyverdiene har vist nedgang, mens sotverdiene har variert mye som følge av forskjeller i industriutslippene og spredningsforholdene. Noe av økningen i sotnivået i februar 1985 har antagelig sammenheng med at den nye stasjonen er mer eksponert for biltrafikk enn den tidligere og at spredningsforholdene var dårligere denne måneden. Konsentrasjonen av sot har gått ned de siste årene. Blymålingene ble avsluttet i februar 1986 på grunn av lave verdier.

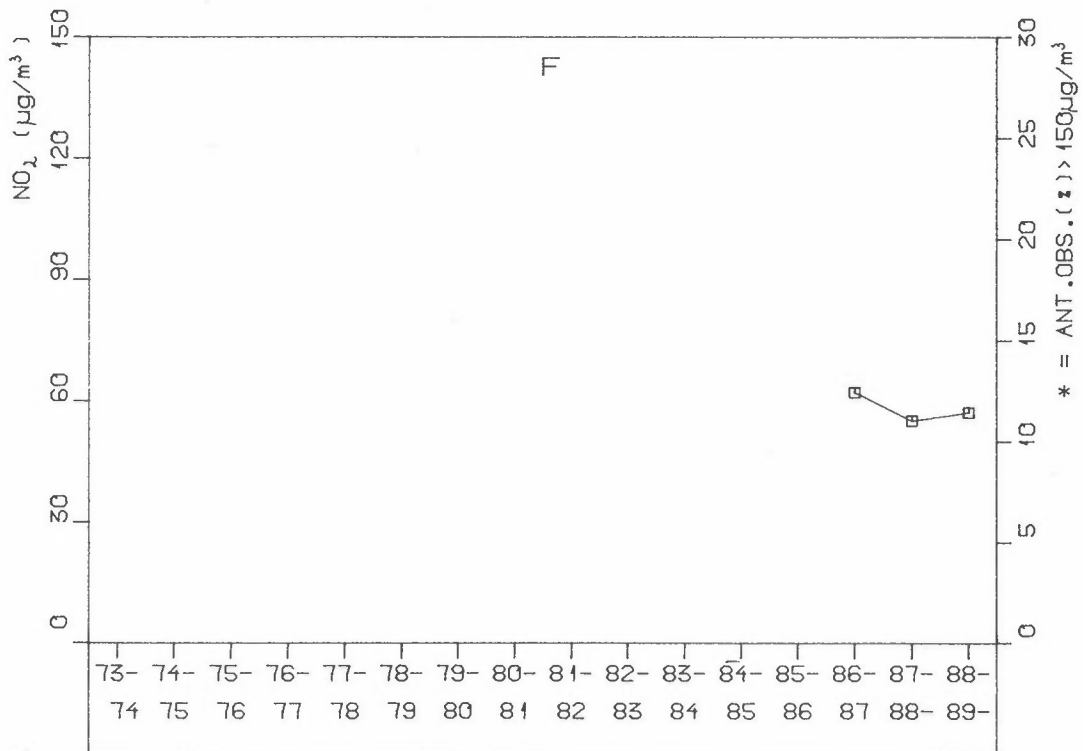
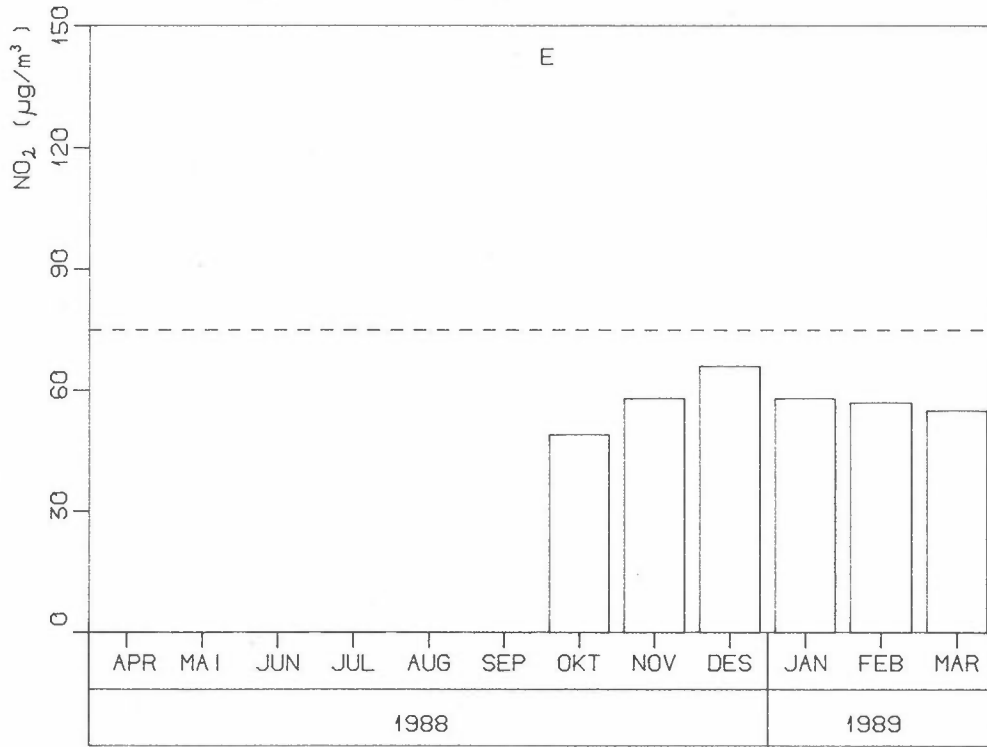
Stasjonsnr. 35
 Fylke TELEMARK
 Målested SKIEN
 Stasjonsnavn KONGENS GT.
 Områdetype S, I, T.



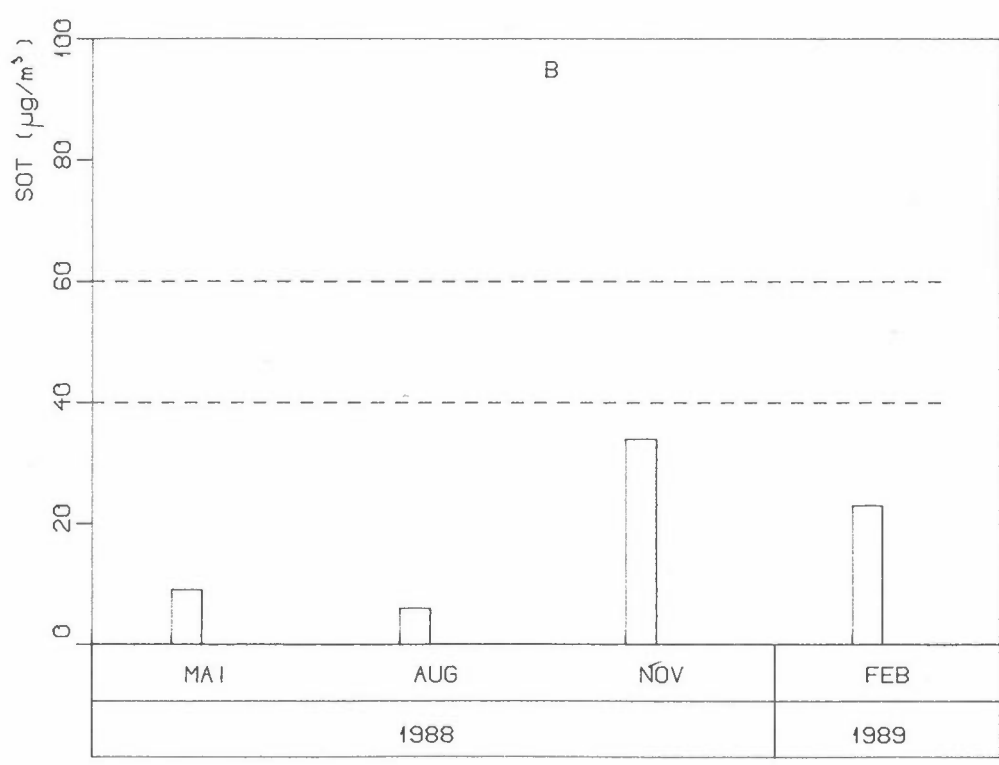
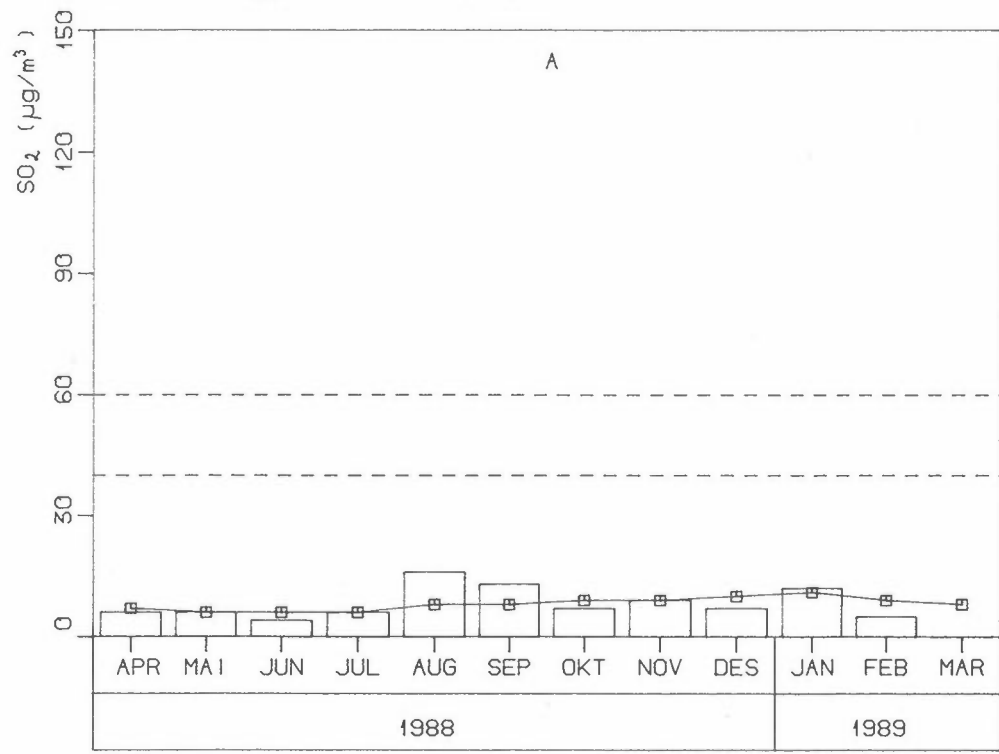
Stasjonsnr. 35
 Fylke TELEMARK
 Målested SKIEN
 Stasjonsnavn KONGENS GT.
 Områdetype S, I, T



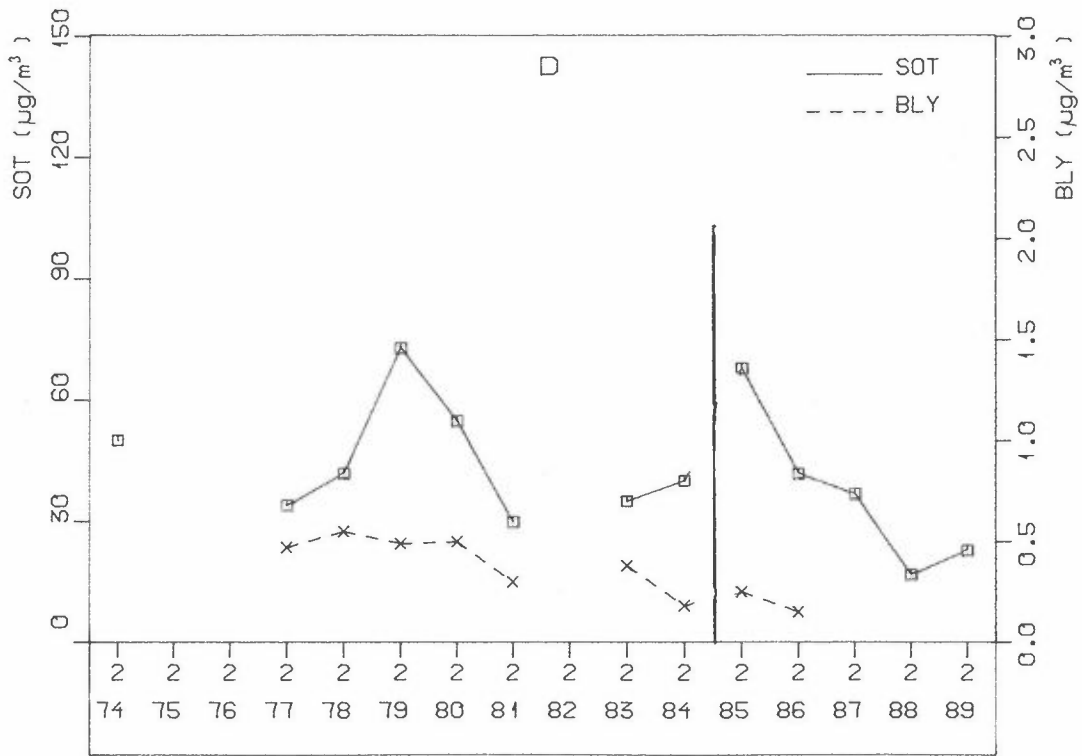
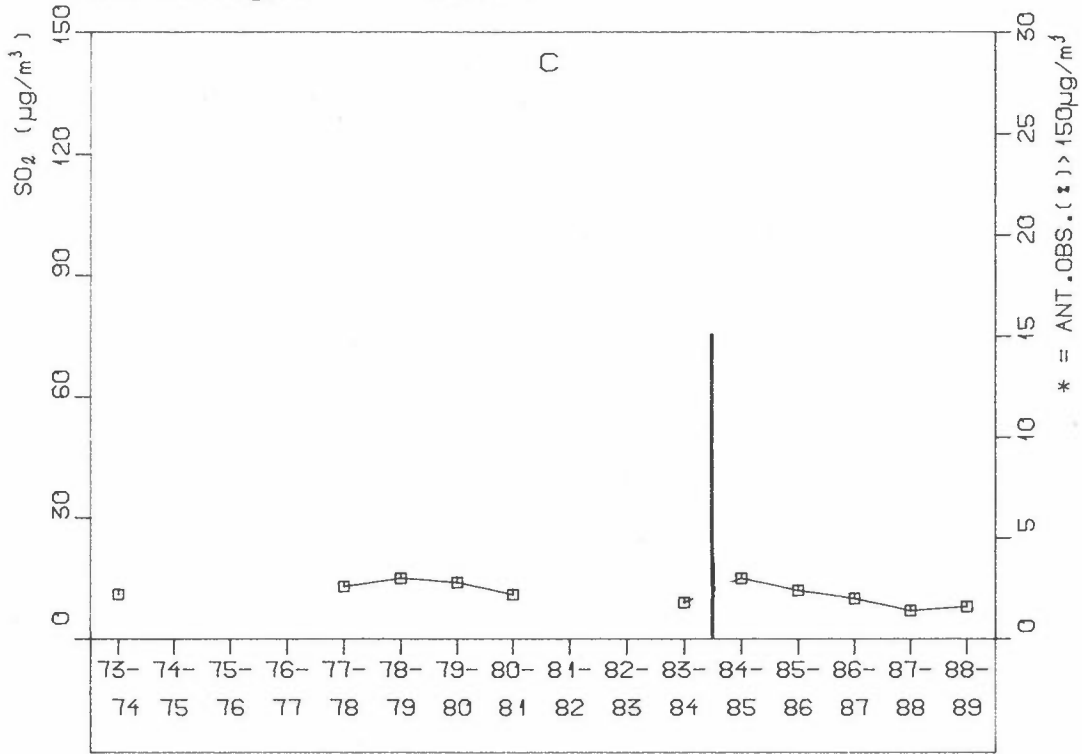
Stasjonsnr. 35
 Fylke TELEMARK
 Målested SKIEN
 Stasjonsnavn KONGENS GT.
 Områdetype S, I, T



Stasjonsnr. 46
 Fylke TELEMARK
 Målested NOTODDEN
 Stasjonsnavn EL.KJØLING
 Områdetype S,I,T



Stasjonsnr. 46
 Fylke TELEMARK
 Målested NOTODDEN
 Stasjonsnavn EL.KJØLING
 Områdetype S.I.T



KRISTIANSAND

Stasjon 18: TOLLBODGT. (til 1.2.1984)

Stasjon 44: FESTNINGSGT.(fra 1.12.1983)

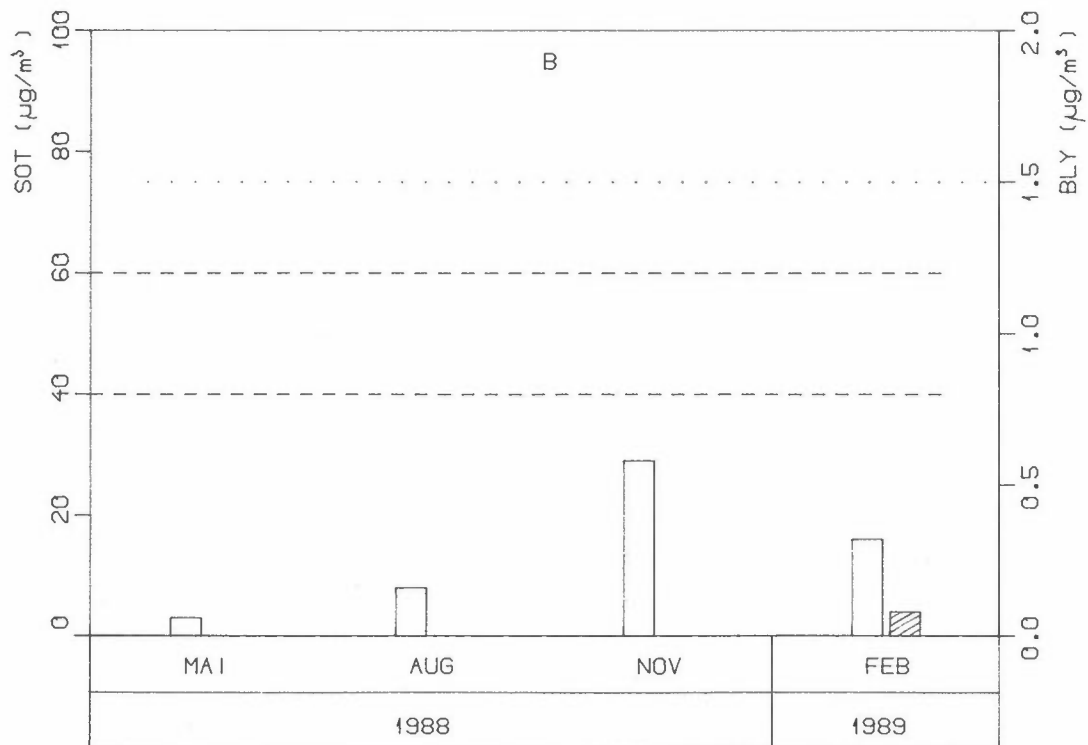
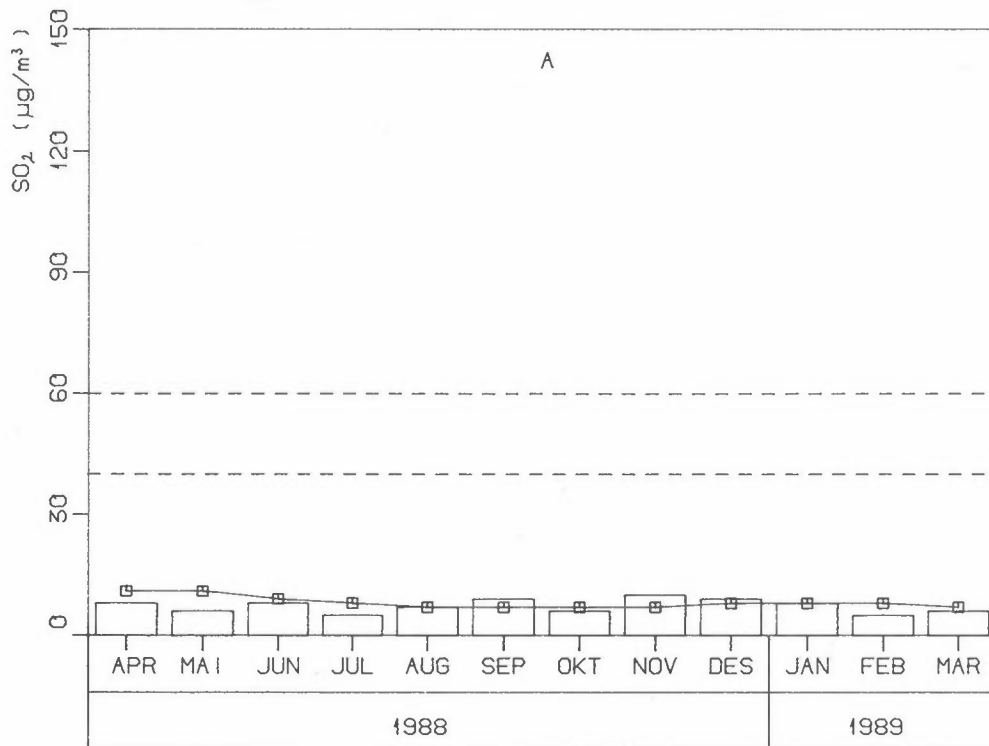
Tollbodgt. var plassert i en bakgård som ble brukt som parkeringsplass, men var likevel lite påvirket av trafikkforurensninger. De største industribedriftene er Falconbridge Nikkelverk (2 km sørvest) og Fiskaa Verk (3 km sør-sørvest). Utslippene fra disse bedriftene påvirker stasjonen bare i mindre grad.

Fra 1. desember 1983 er stasjonen flyttet til Festningsgt. Det ble lagt vekt på å finne en tilsvarende plassering som i Tollbodgt. En ventet derfor samme forurensningsnivå på den nye stasjonen.

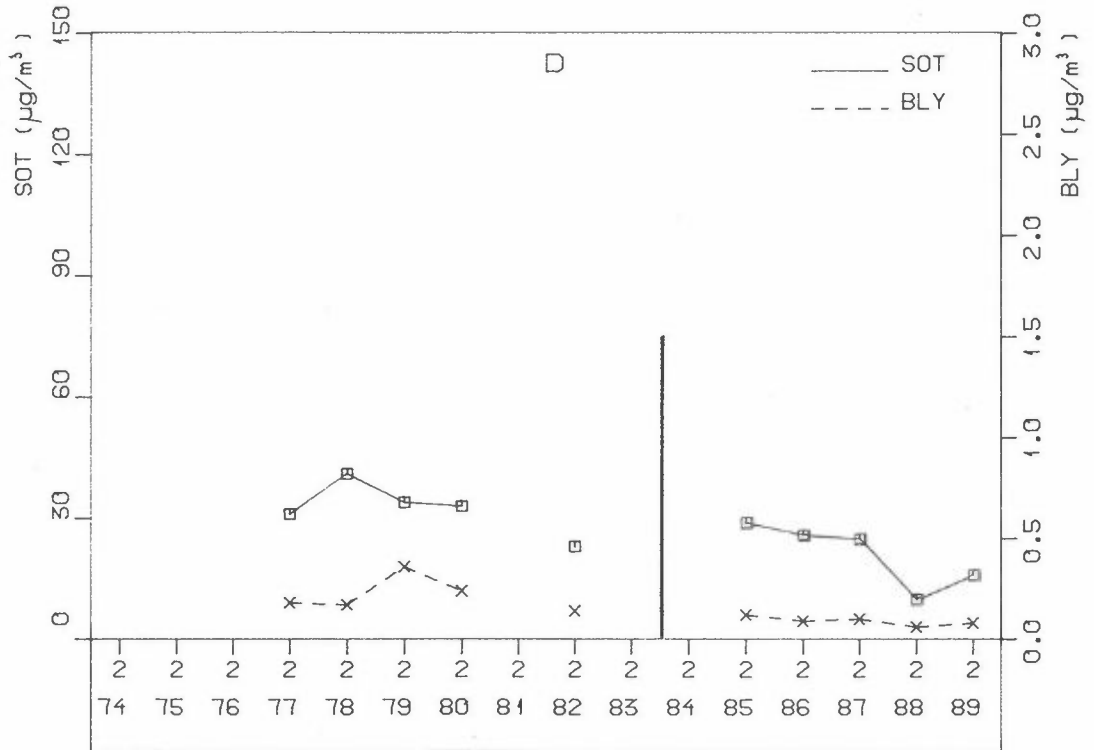
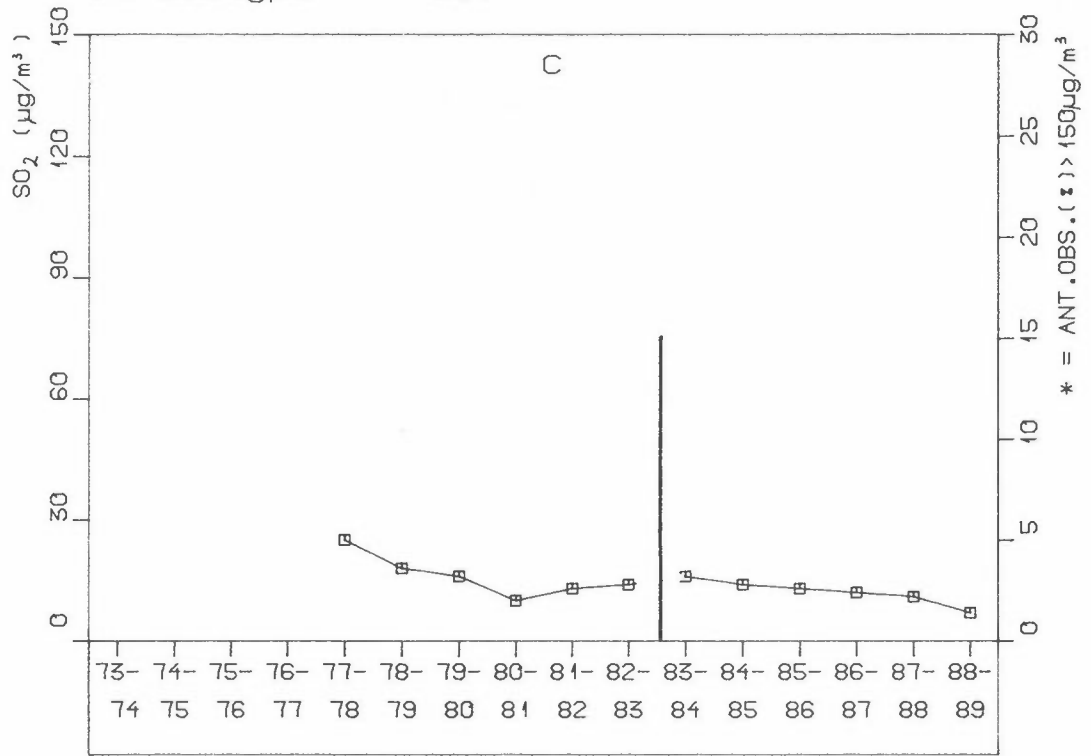
Det ser ikke ut til at stasjonsflyttingen har medført endringer i verken SO_2 -, sot- eller blynivået. Disse komponentene viser lave konsentrasjoner. I februar 1988 og februar 1989 var sotkonsentrasjonene særlig lave.

NO_2 -målinger i vinterhalvåret 1988/89 viste en middelvei på $35 \mu g/m^3$, som er klart lavere enn i de andre større byene, men samtidig vesentlig høyere enn på bakgrunnstasjonen Birkenes ($5 \mu g/m^3$). Høyeste døgnmiddelvei var $76 \mu g/m^3$, som er klart under nedre grenseverdi på $100 \mu g/m^3$. Stasjonens plassering i en bakgård er antagelig forklaringen på de relativt lave verdiene i forhold til andre større byer. Biltrafikken er hovedkilden til NO_2 .

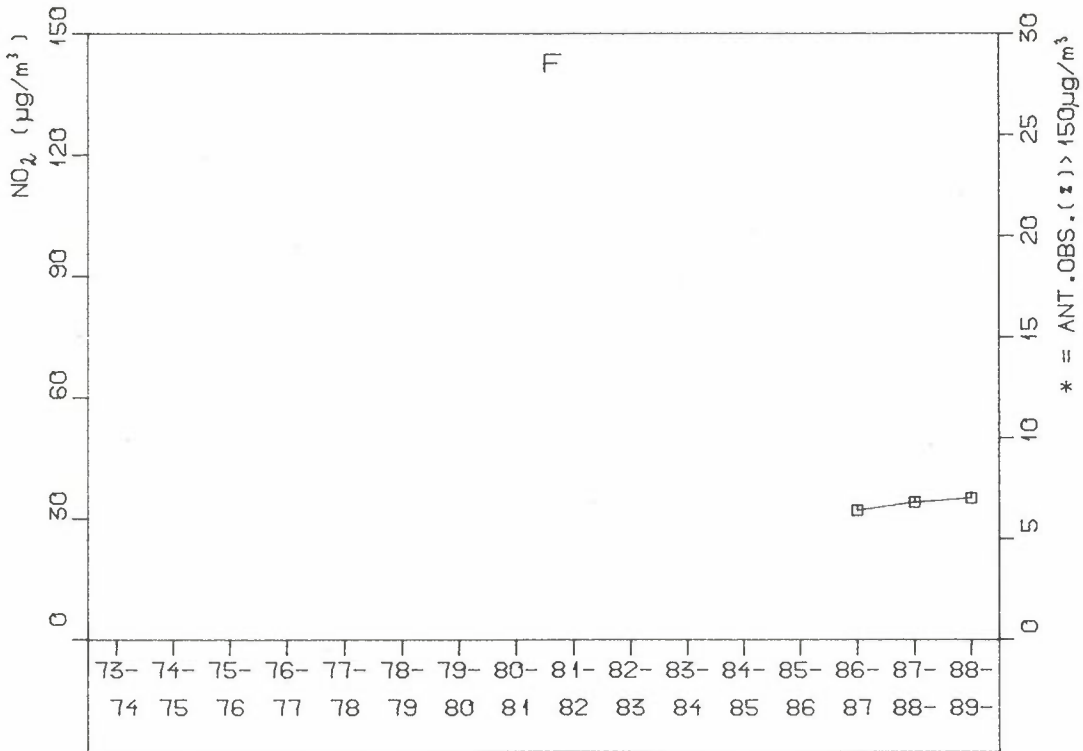
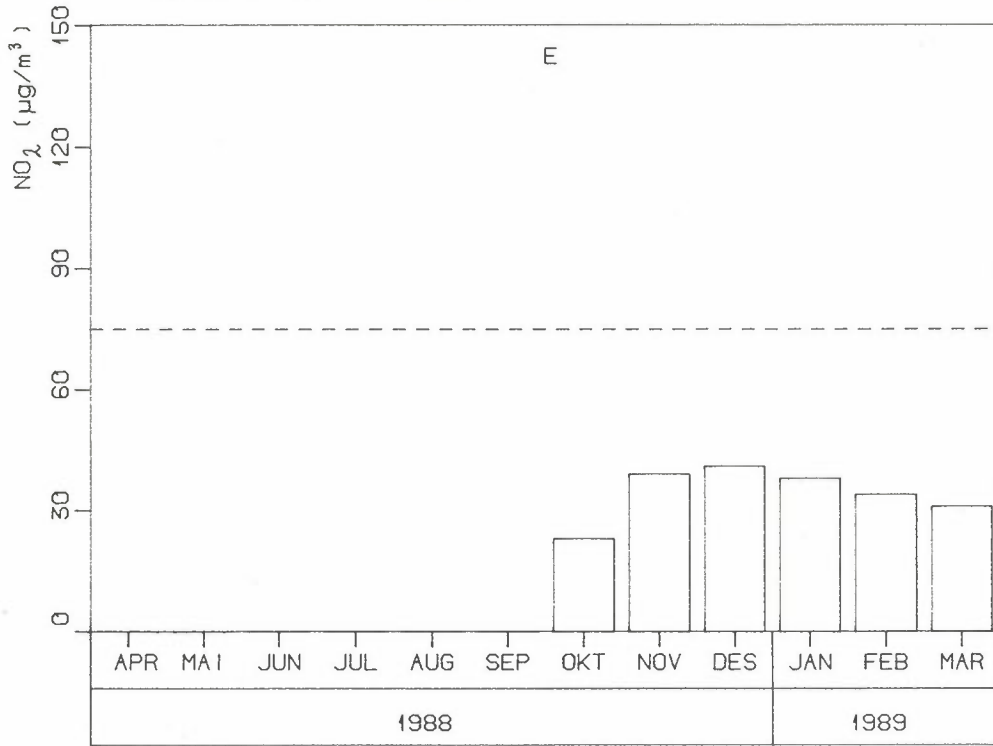
Stasjonsnr. 44
 Fylke VEST-AGDER
 Målested KRISTIANSAND
 Stasjonsnavn FESTNINGSGT.
 Områdetype S,T



Stasjonsnr. 44
 Fylke VEST-AGDER
 Målested KRISTIANSAND
 Stasjonsnavn FESTNINGSGT.
 Områdetype S,T



Stasjonsnr. 44
 Fylke VEST-AGDER
 Målested KRISTIANSAND
 Stasjonsnavn FESTNINGSGT.
 Områdetype S,T



STAVANGER

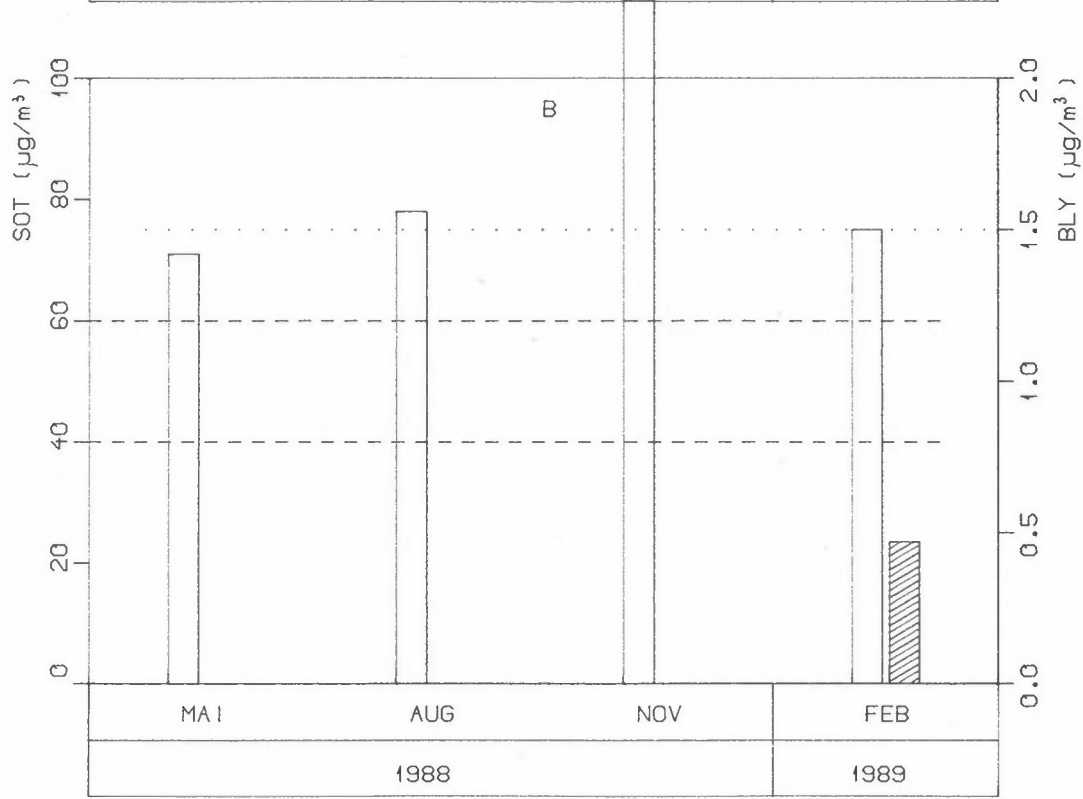
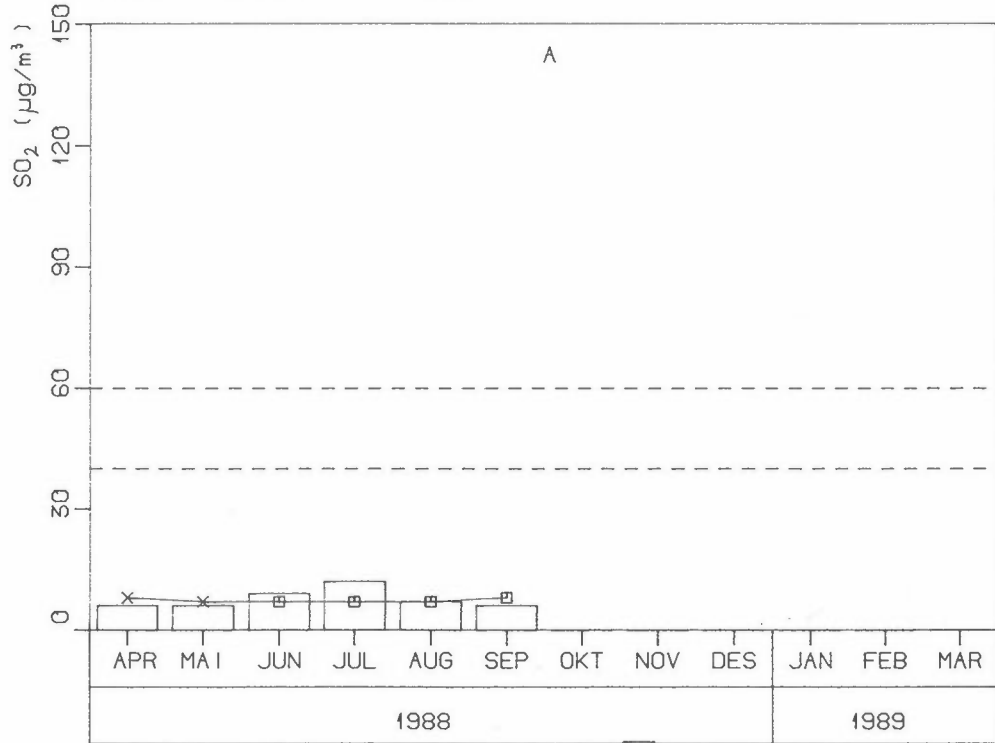
Stasjon 19: HANDELENS HUS

Stasjonen står i Klubbgt. (E18) og er sterkt utsatt for utslipp fra biltrafikken. Det er ingen større industriutslipp i området. Våren 1985 ble stasjonen flyttet til nabobygget. Ved denne flyttingen fikk luftinntaket en uheldig plassering under et utbygg over fortauet. Dette medførte sterkt økede sot- og blykonsentrasjoner, særlig i vintermånedene. En ny justering av luftinntaket ble gjennomført høsten 1986.

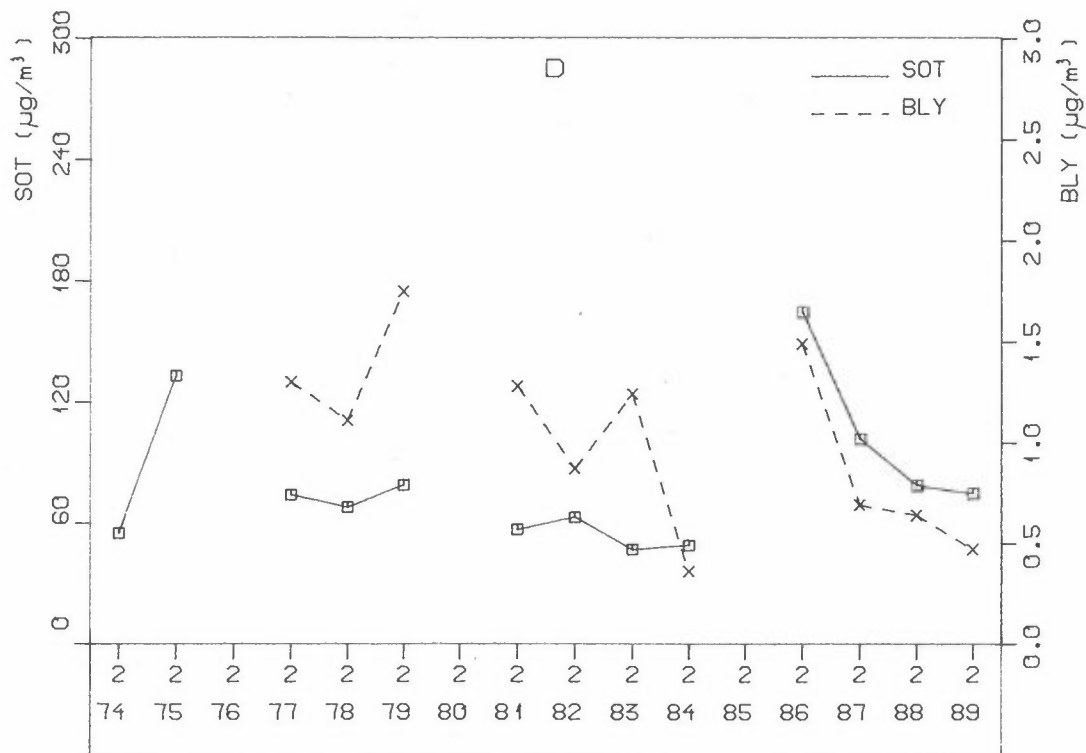
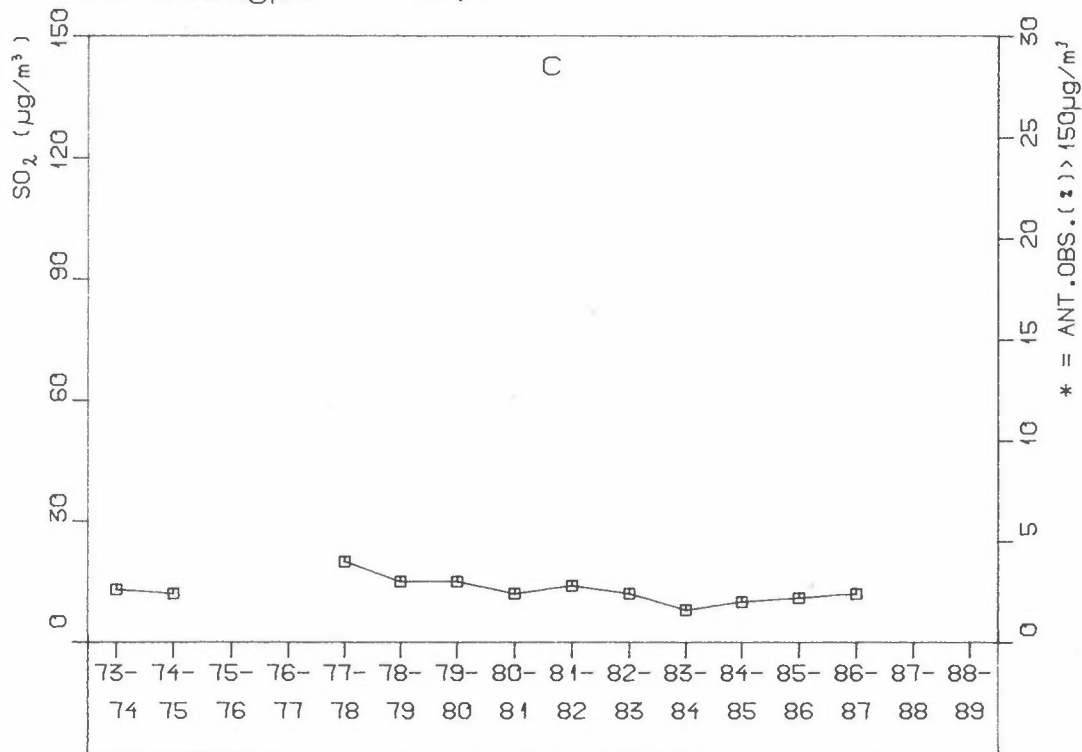
Målingene har i en årrekke vist lave SO_2 -verdier. Dette er grunnen til at Næringsmiddelkontrollen i Stavanger avsluttet SO_2 -målingene ved utgangen av september 1988. Sot- og blyverdiene har vært forholdsvis høye og variert lite over året. Biltrafikken er den alt vesentligste kilden også til sot. På grunn av forhold nevnt over er ikke sot- og blymålingene fra februar 1986 sammenlignbare med tidligere år. Nivået i februar 1987 var klart lavere enn i februar 1986. I februar 1988 og februar 1989 var det en ytterligere nedgang.

NO_2 -målinger ble startet på denne stasjonen 1.10.1986. Middelerdien av NO_2 var $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i vinterhalvåret 1988/89, dvs. over grenseverdien. I tillegg ble grenseverdien for døgnmiddel på $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ overskredet 37 ganger. Høyeste døgnmiddelverdi var $149 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vinteren 1987/88 var middelerdien av NO_2 $81 \mu\text{g}/\text{m}^3$, og høyeste døgnmiddelverdi var $151 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

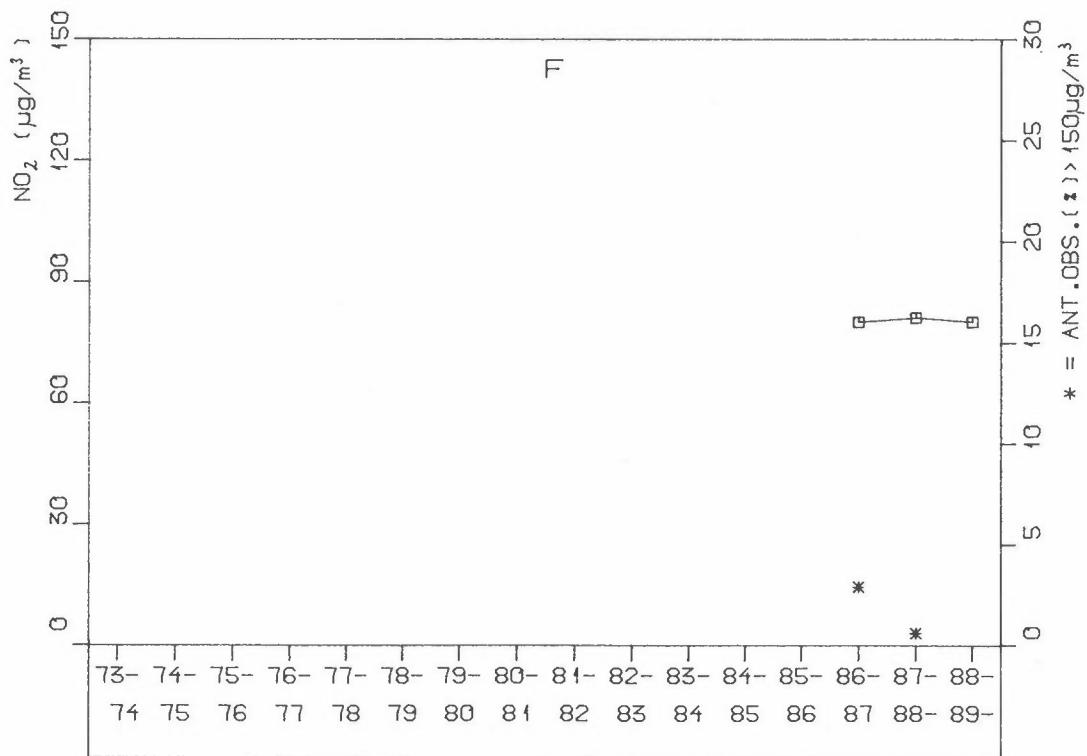
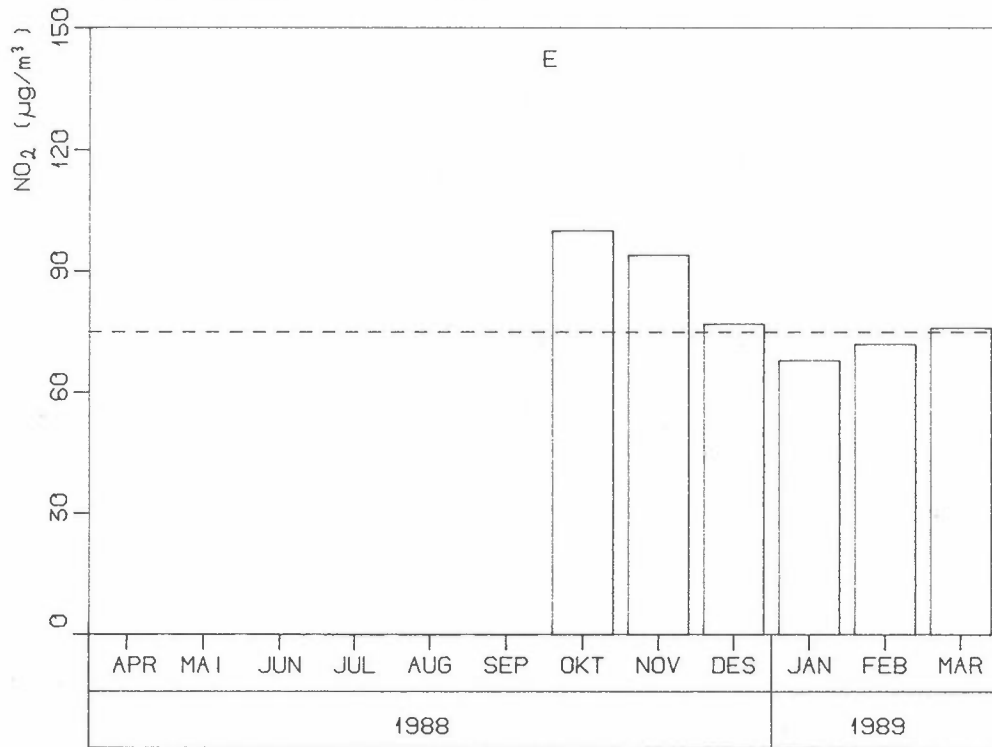
Stasjonsnr. 19
 Fylke ROGALAND
 Målested STAVANGER
 Stasjonsnavn HANDELENS HUS
 Områdetype S,T



Stasjonsnr. 19
 Fylke ROGALAND
 Målested STAVANGER
 Stasjonsnavn HANDELENS HUS
 Områdetype S,T



Stasjonsnr. 19
 Fylke ROGALAND
 Målested STAVANGER
 Stasjonsnavn HANDELENS HUS
 Områdetype S,T



SAUDA

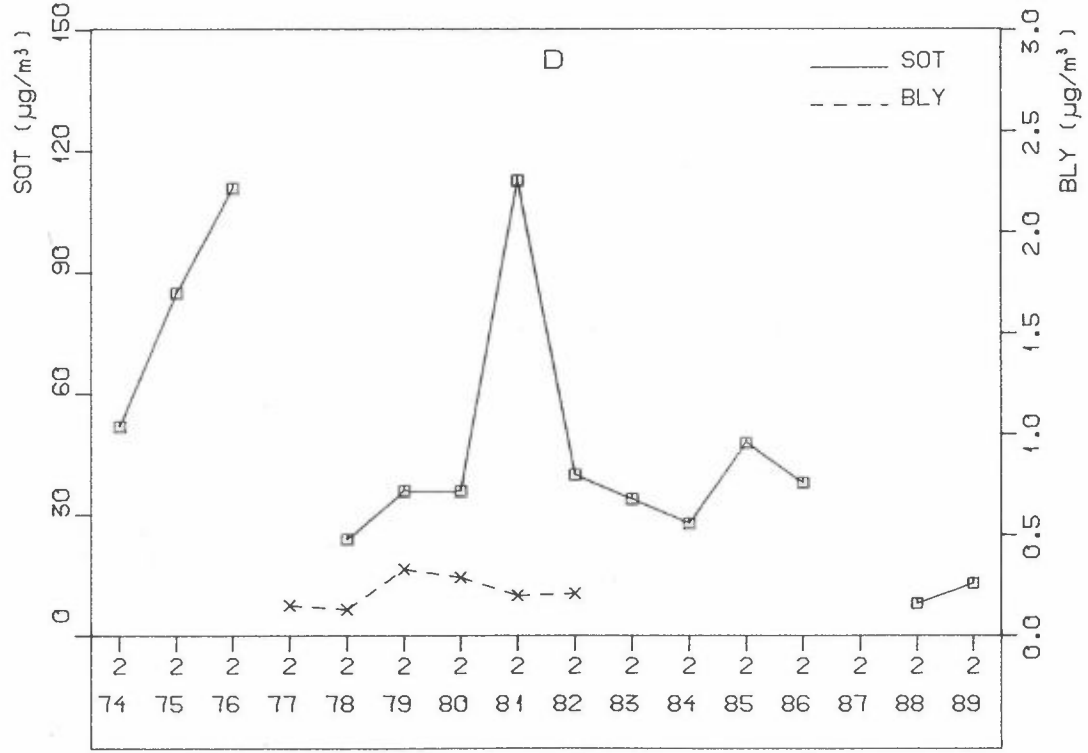
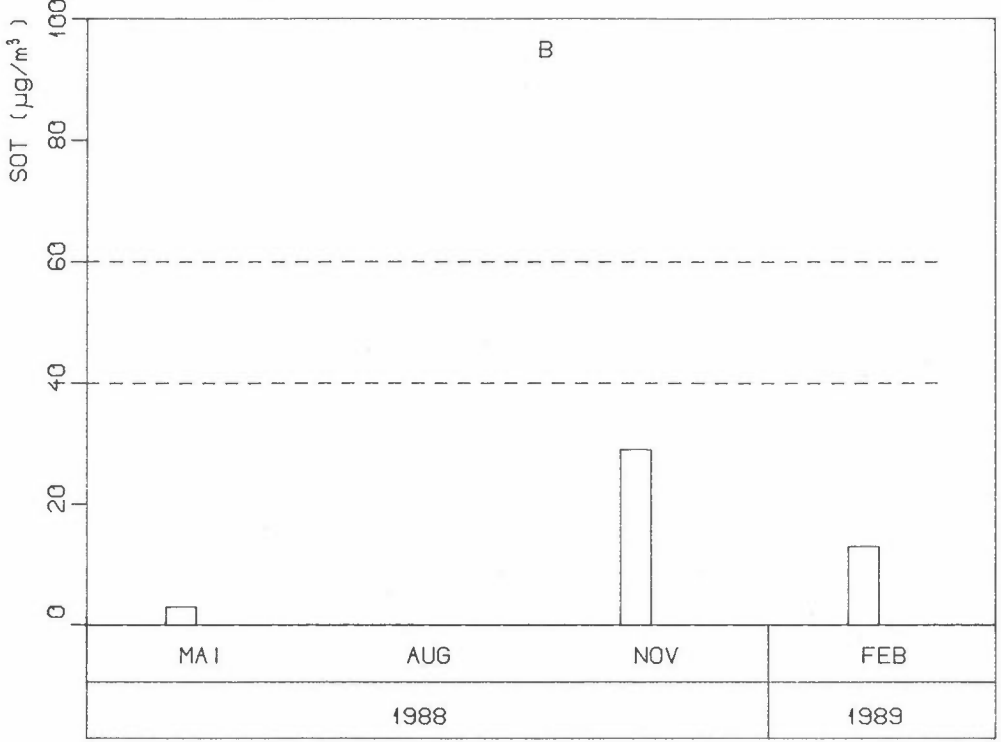
Stasjon 20: RÅDHUSET

Stasjonen står i en sidegate i sentrum ca 500 m nordvest for Sauda Smelteverk.

Stasjonen har i mange år hatt de laveste SO₂-verdiene blant overvåkingsstasjonene. Etter søknad fra Sauda Smelteverk godtok derfor Statens forurensningstilsyn at SO₂-målingene kunne avsluttes fra 1.9.1984. Sot- og støvfallsmålingene fortsetter imidlertid uforandret.

Sotverdiene har variert mye, og særlig de høye toppene kan neppe skyldes annet enn industriutslipp. I de siste årene har sotkonsentrasjonene gått markert ned. Blynivået har vært lavt, og målingene ble avsluttet i 1982.

Stasjonsnr. 20
 Fylke ROGALAND
 Målested SAUDA
 Stasjonsnavn RÅDHUSET
 Områdetype B, I



BERGEN

Stasjon 21: CHRISTIAN MICHELSENS INSTITUTT

Stasjonen står på taket til det gamle bygget til Christian Michelsens Institutt. Stasjonen er godt skjermet mot biltrafikken i Nygårdsgate. Etter bygging av ny Nygårdsbru på den andre siden og noe lengre fra bygningen har trafikken i Nygårdsgt. avtatt vesentlig. Stasjonen er i meget liten grad påvirket av utslipp fra industri, og hovedkildene til forurensning er utslipp fra bolig- og forretningsoppvarming og fra biltrafikk.

SO₂-målingene viser en typisk årlig variasjon med de høyeste verdiene om vinteren. Vintermiddelverdiene har gått jevnt ned til 1982/83, for deretter å være ganske stabile. Vinteren 1988/89 hadde imidlertid den laveste middelverdien til nå.

Sot- og blyverdiene har også gått en del ned og ligger på et lavt nivå i middel. Det er uklart hva økningen i sot i februar 1986 skyldes.

NO₂-målinger ble startet på denne stasjonen 1.10.1986. Middelverdien i vinterhalvåret 1988/89 var 44 µg/m³. Nedre grenseverdi for døgnmiddel på 100 µg/m³ ble overskredet fire ganger. Den høyeste døgnmiddelverdien var 115 µg/m³. Vinteren 1987/88 var middelverdien av NO₂ 48 µg/m³, og høyeste døgnmiddelverdi var 115 µg/m³ som vinteren 1988/89.

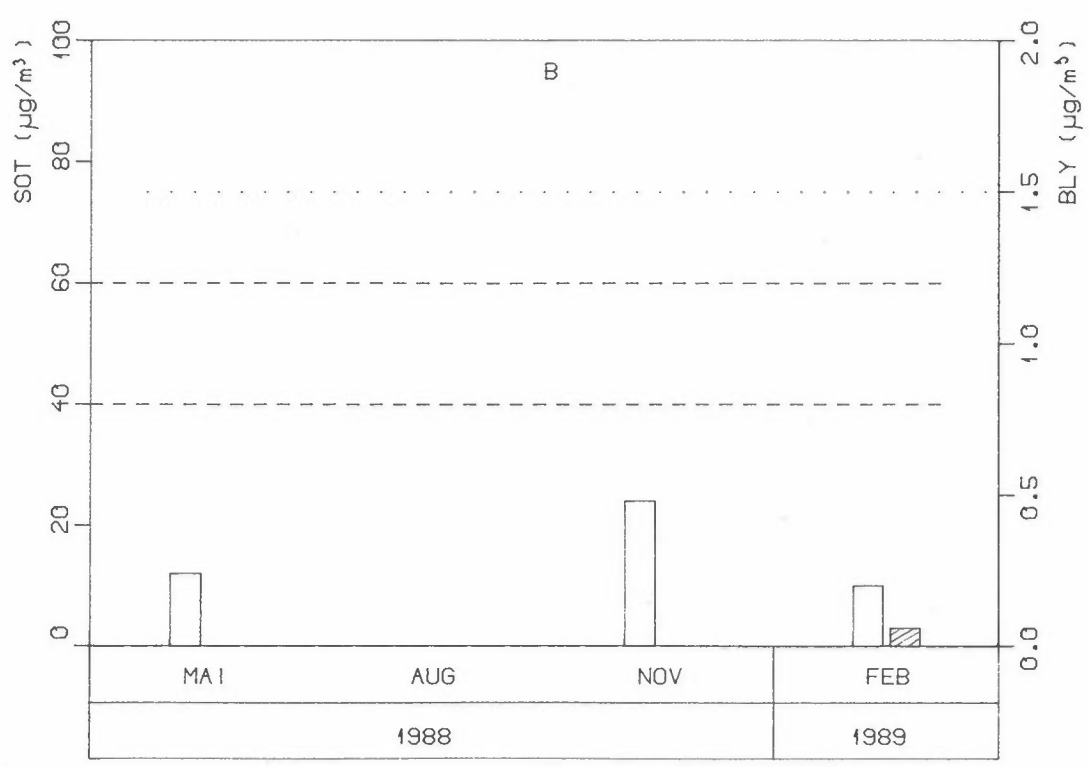
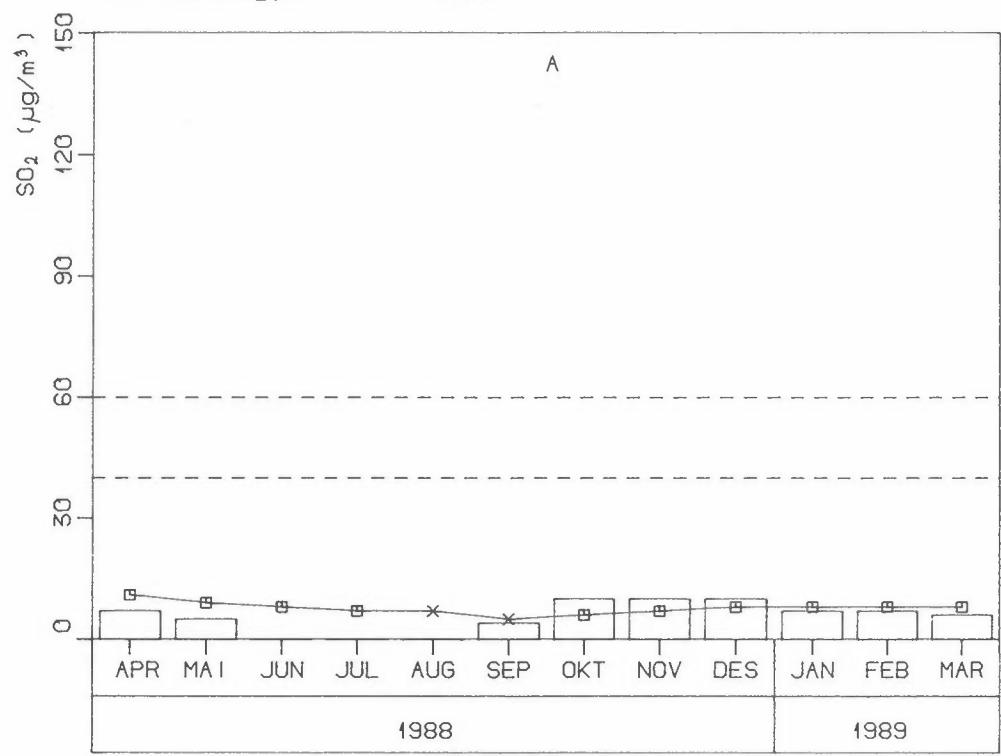
BERGEN

Stasjon 22: KRONSTAD SKOLE

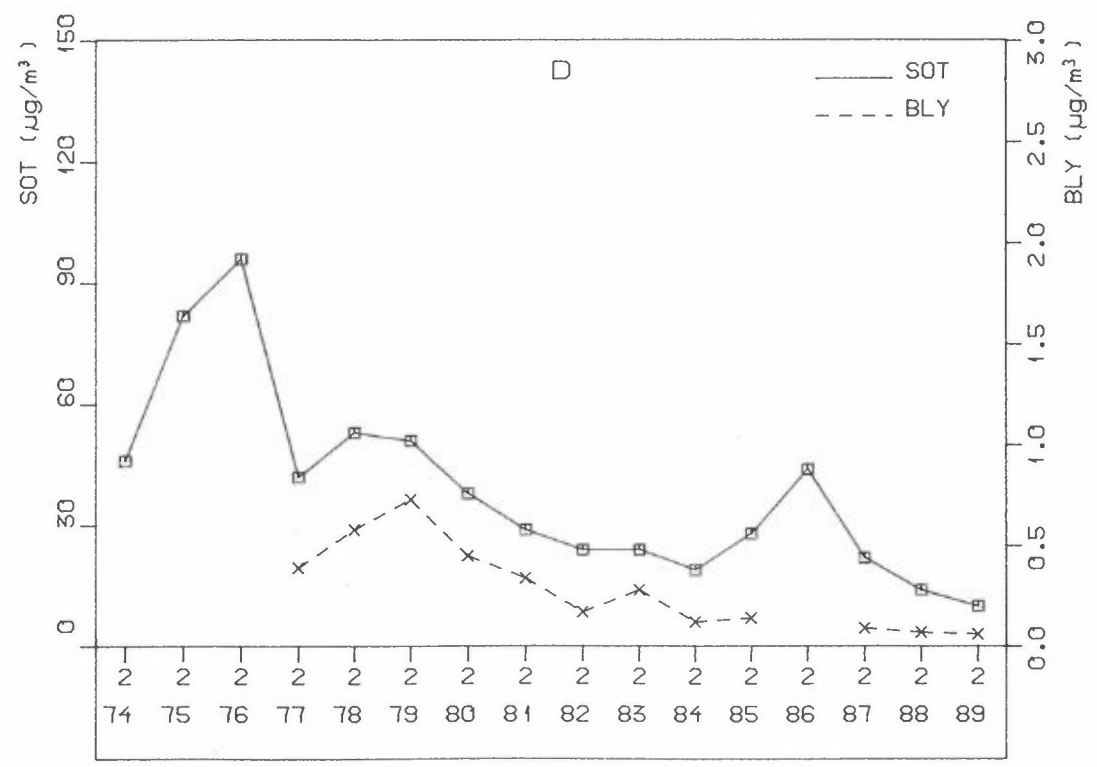
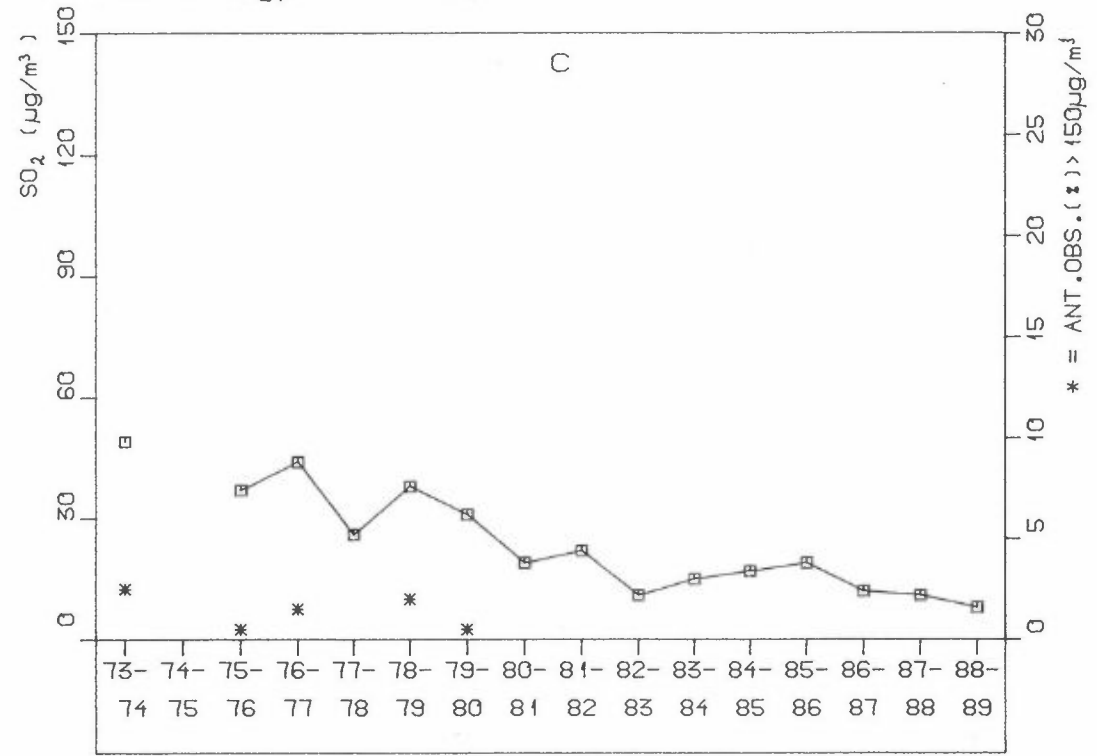
Stasjonen er plassert inne på skolegården og er lite påvirket av biltrafikk og industriutslipp.

Både SO₂, sot og bly har vist samme variasjon over året som den andre stasjonen i Bergen. Også langtidsutviklingen har vært den samme. Blymålingene ble avsluttet i 1982.

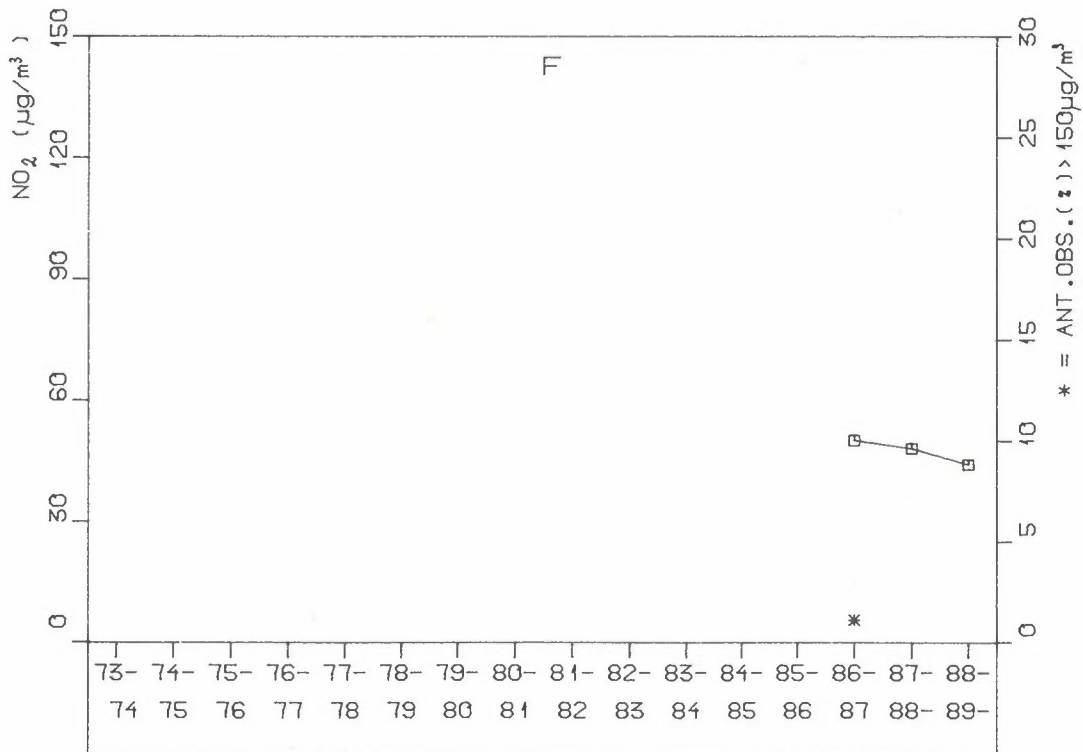
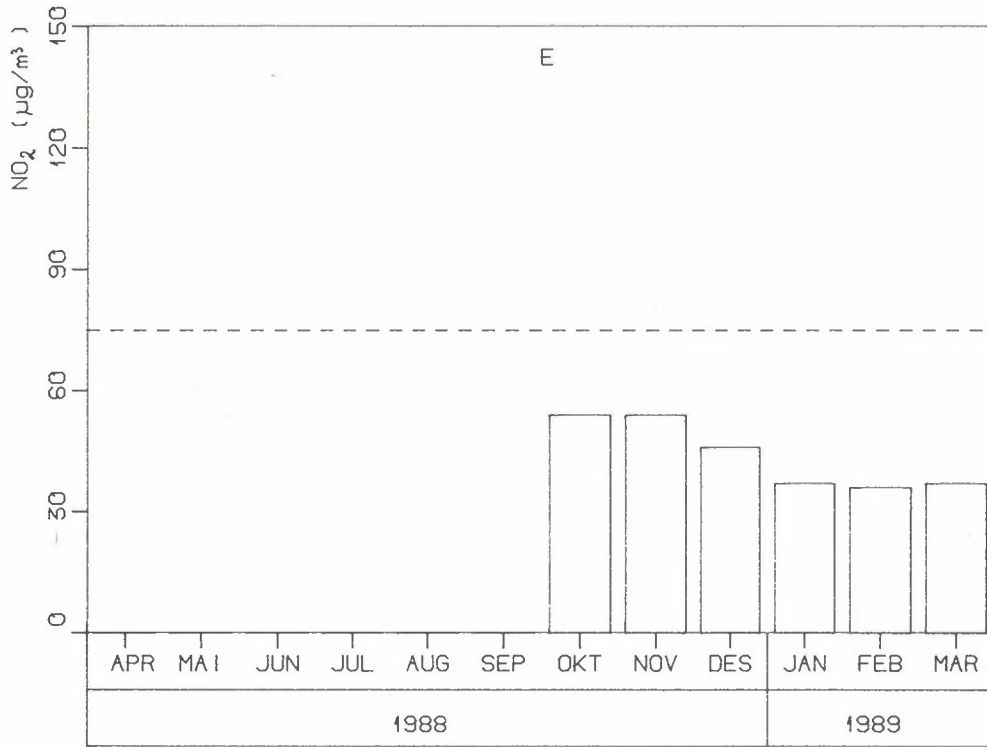
Stasjonsnr. 21
 Fylke HORDALAND
 Målested BERGEN
 Stasjonsnavn CHR.MICH.INST.
 Områdetype S,T



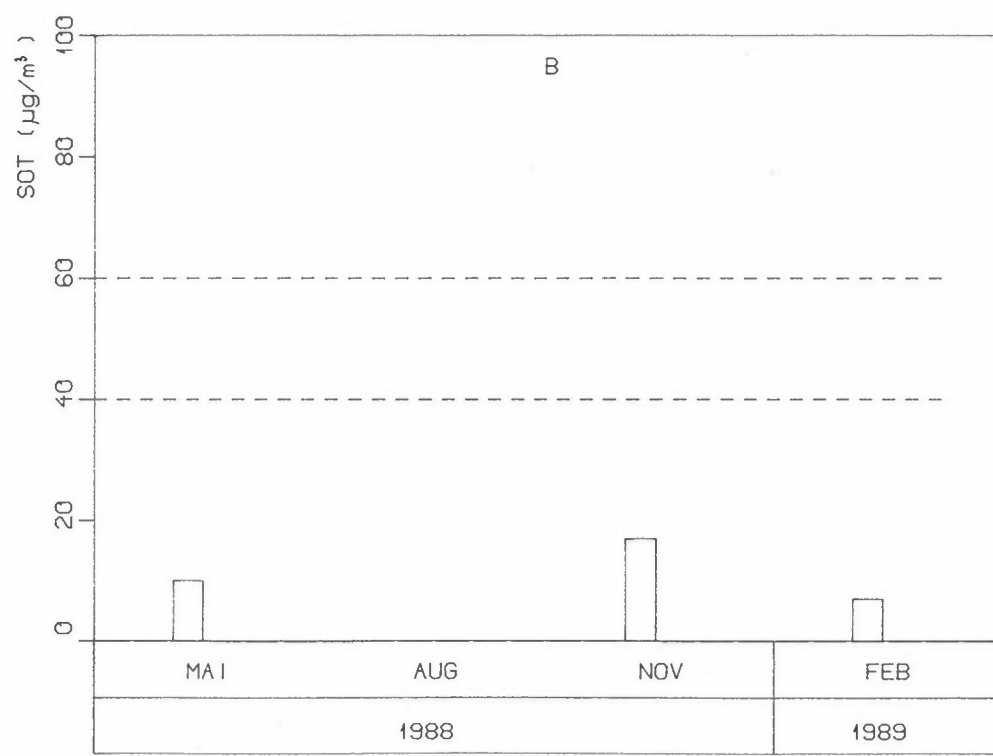
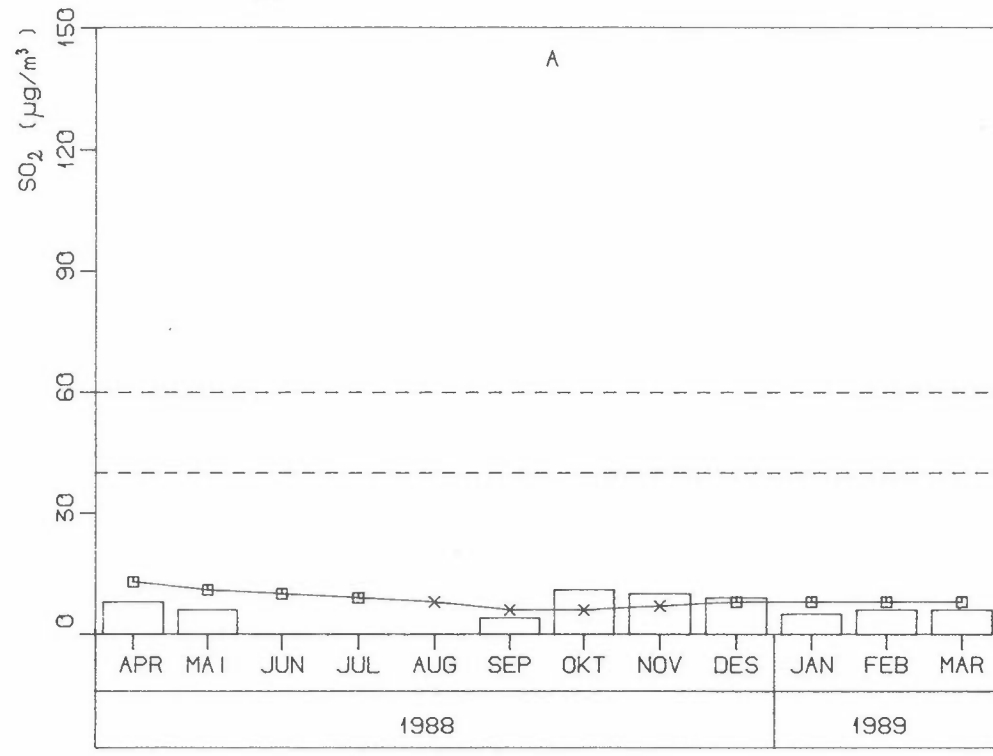
Stasjonsnr. 21
 Fylke HORDALAND
 Målested BERGEN
 Stasjonsnavn CHR.MICH.INST.
 Områdetype S,T



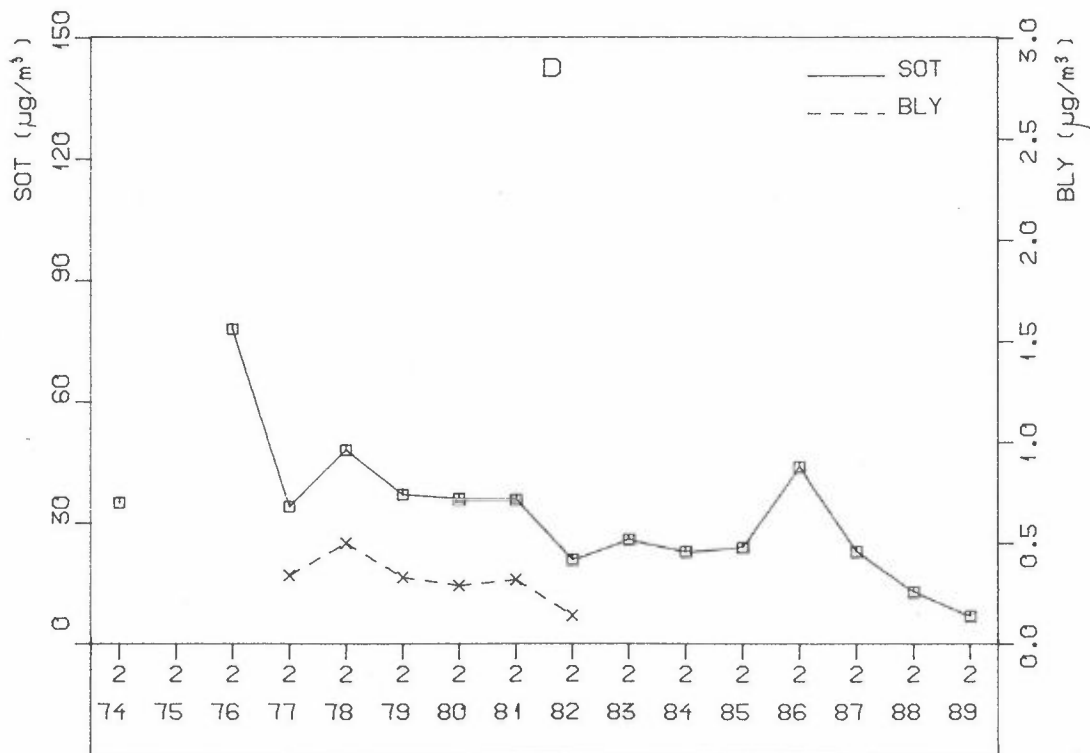
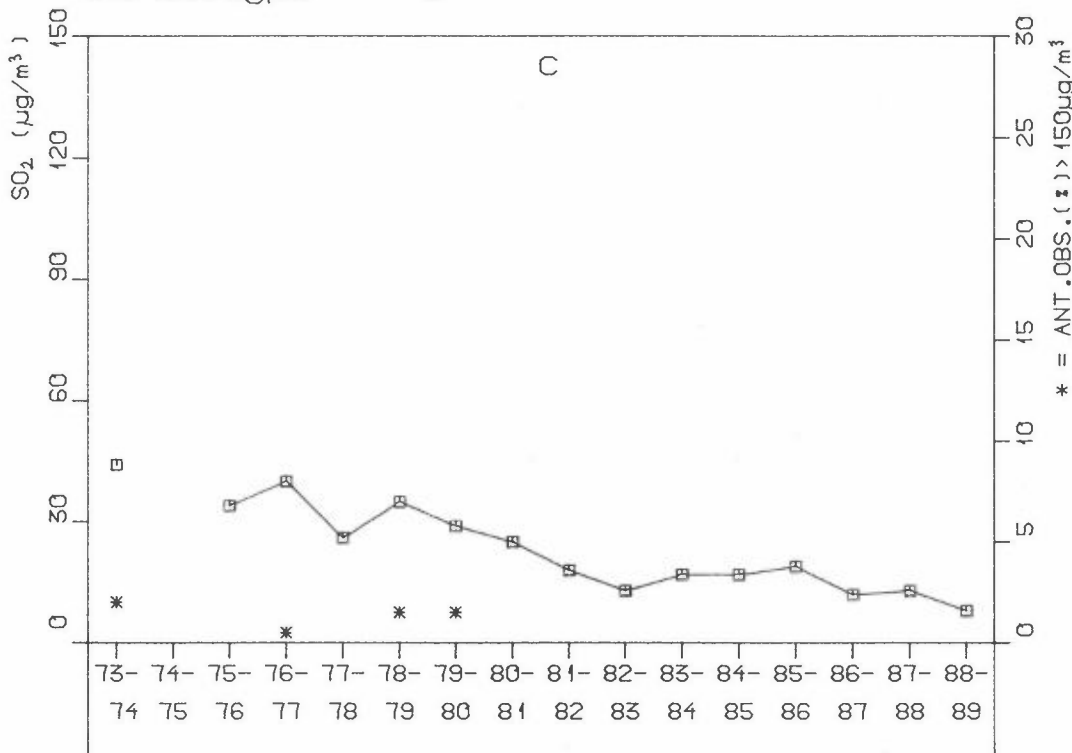
Stasjonsnr. 21
 Fylke HORDALAND
 Målested BERGEN
 Stasjonsnavn CHR.MICH.INST.
 Områdetype S,T



Stasjonsnr. 22
 Fylke HORDALAND
 Målested BERGEN
 Stasjonsnavn KRONSTAD
 Områdetype B



Stasjonsnr. 22
 Fylke HORDALAND
 Målested BERGEN
 Stasjonsnavn KRONSTAD
 Områdetype B



ODDA

Stasjon 23: SYKEHUSET (til 1.11.1979)

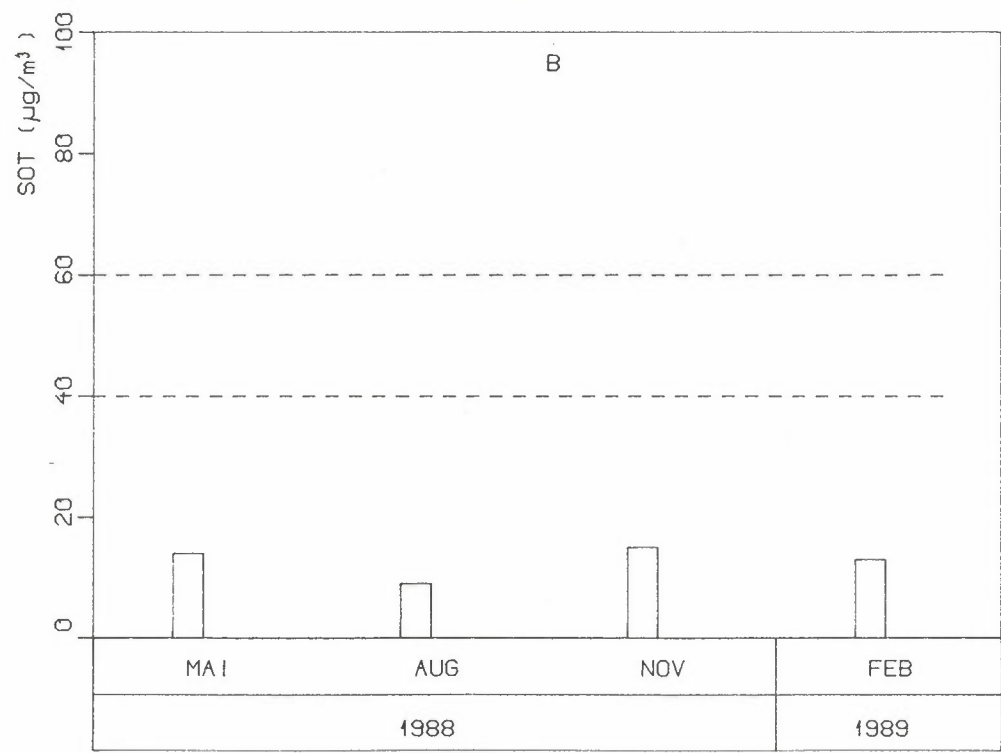
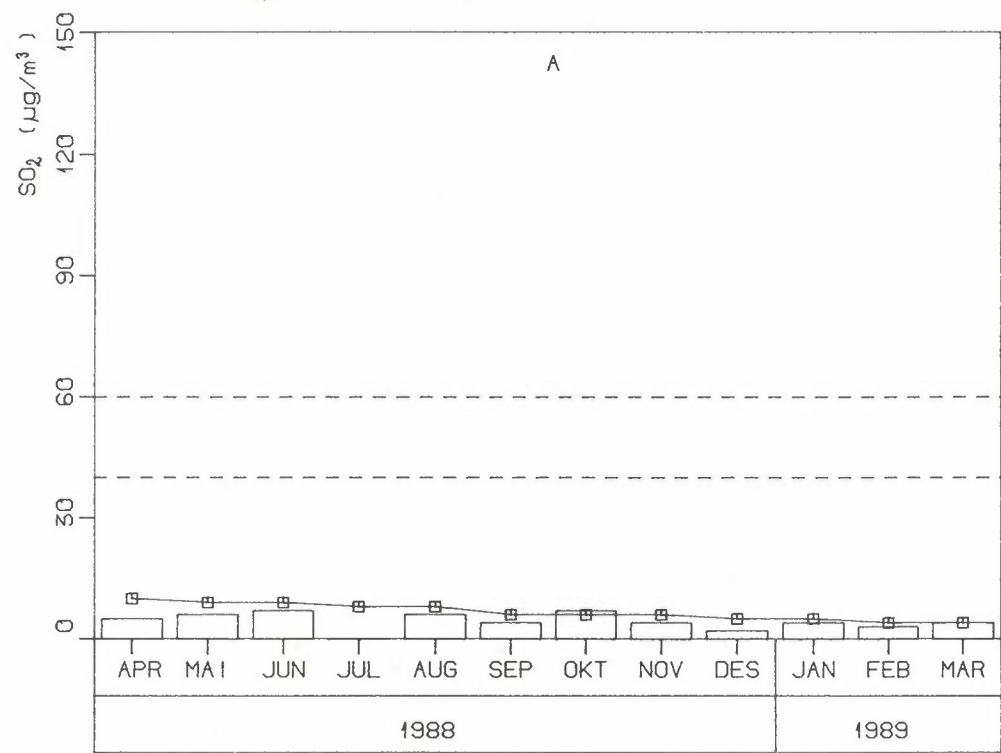
Stasjon 36: BRANNSTASJONEN (fra 1.11.1979)

Stasjonen var tidligere plassert inne på sykehusets område og var meget lite påvirket av utslippene fra biltrafikken. Stasjonen lå ca. 700 m sør for Odda Smelteverk. Andre større industribedrifter i området er Norzink (3-3.5 km nord for stasjonen) og Ilmenittsmelteverket i Tyssedal (6 km nord for stasjonen). Da bygningen stasjonen var plassert i ble revet, ble ny stasjon opprettet i november 1979 ved Brannstasjonen som ligger ut mot Røldalsvn (hovedtrafikkåre fra sør) og bare 200 m fra Odda Smelteverk. Den nye stasjonen er mer belastet av utslipp fra biltrafikk enn den tidligere.

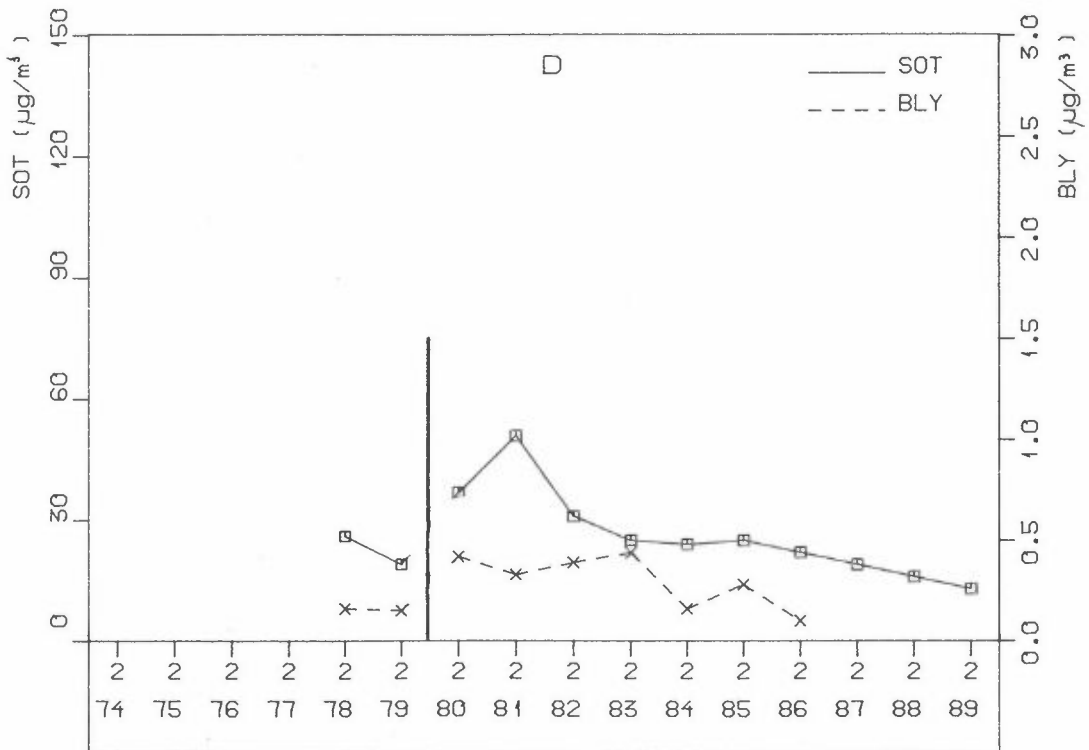
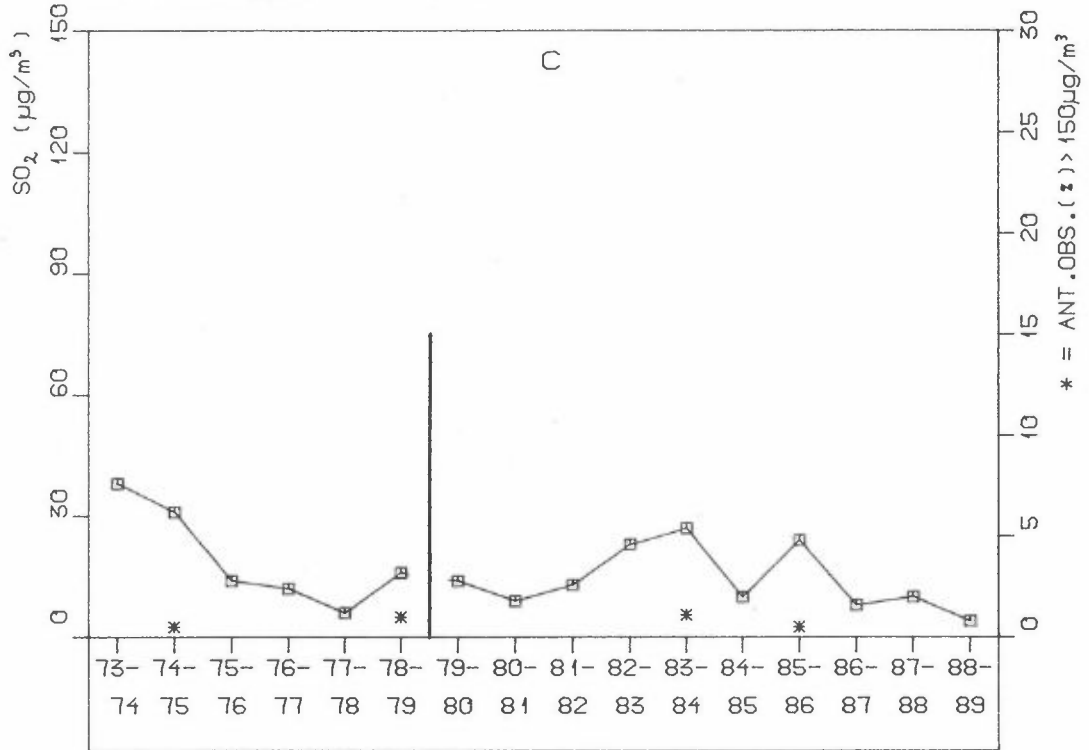
Det ser ikke ut til at flytting av stasjonen har medført endringer i middelveiene av SO_2 . Vintermiddelveiene varierer noe fra år til år, avhengig av industriutslippene og meteorologiske forhold. Stasjonen har vist lave SO_2 -konsentrasjoner de siste vintrene.

Som ventet økte konsentrasjonene av sot og bly da stasjonen ble flyttet, på grunn av større eksponering for forurensninger fra biltrafikk. Sot og bly har imidlertid gått ned siden 1980. Blymålingene ble utført siste gang i februar 1986.

Stasjonsnr. 36
Fylke HORDALAND
Målested ODDA
Stasjonsnavn BRANNSTASJONEN
Områdetype I,T



Stasjonsnr. 36
 Fylke HORDALAND
 Målested ODDA
 Stasjonsnavn BRANNSTASJONEN
 Områdetype I,T



ØVRE ÅRDAL

Stasjon 25: FARNES

Stasjonen er plassert ved Øvre Årdal ungdomsskole. Biltrafikken i området er liten. I området er det kombinert oppvarming (elektrisitet, olje og ved). Målestedet ligger ca 1.2 km vest-sørvest for elektrolyseverket ved Hydro Aluminium - Årdal Verk. Denne bedriften har et betydelig utslipp av både SO₂ og støv. Under perioder med dårlige atmosfæriske spredningsforhold kan forurensningsnivået av SO₂ øke betydelig.

SO₂-nivået har vært forholdsvis høyt helt siden målingene startet. Til for få år siden var det vanlig at øvre grenseverdi for døgnmiddel ble overskredet 5-10% av tiden. De siste årene har imidlertid SO₂-nivået gått ned. Middelerdien vinteren 1988/89 var den laveste siden målingene begynte, og det var ingen døgnverdier over øvre grenseverdi på 150 µg/m³. Nedre grenseverdi for døgnmiddel på 100 µg/m³ ble overskredet fem ganger, og høyeste døgnmiddelverdi var 147 µg/m³.

Verdiene av sot og bly har vist et lavt og stabilt nivå sett over hele måleperioden, men med noe lavere verdier de tre siste årene. Det er sannsynlig at industriutslippet tidligere ga et større bidrag til sotverdiene. Blymålingene ble avsluttet i 1982.

ÅRDALSTANGEN

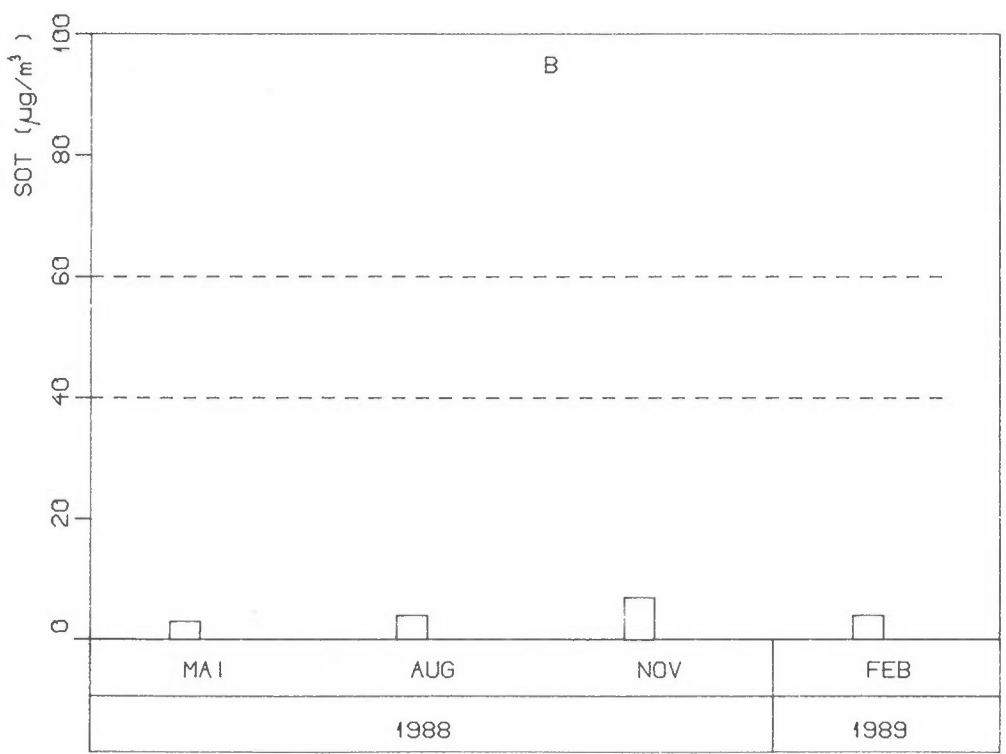
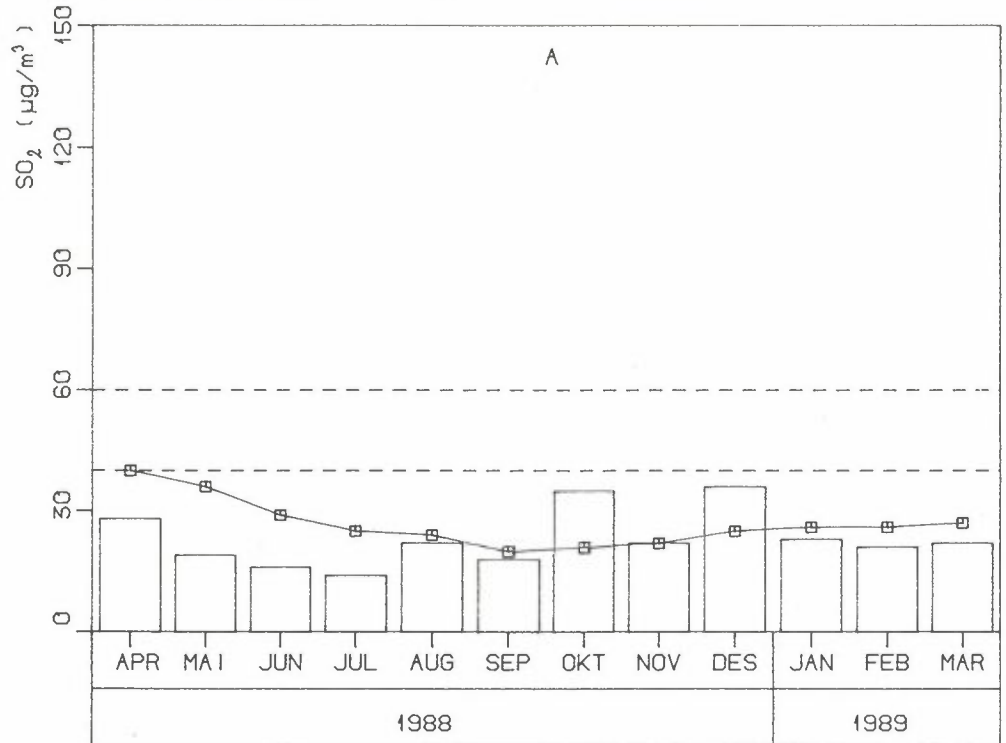
Stasjon 26: LÆGREID

Stasjonen ligger i et boligområde med liten biltrafikk og hvor boligoppvarming foregår med elektrisitet og parafin kombinert med ved. Stasjonen er plassert ca. 500-600 m øst for masse- og anodefabrikken ved Hydro Aluminium - Årdal Verk. Denne fabrikken har et vesentlig mindre utslipp av SO_2 og støv enn elektrolyseverket i Øvre Årdal, men til gjengjeld ligger målestedet nærmere utslippet.

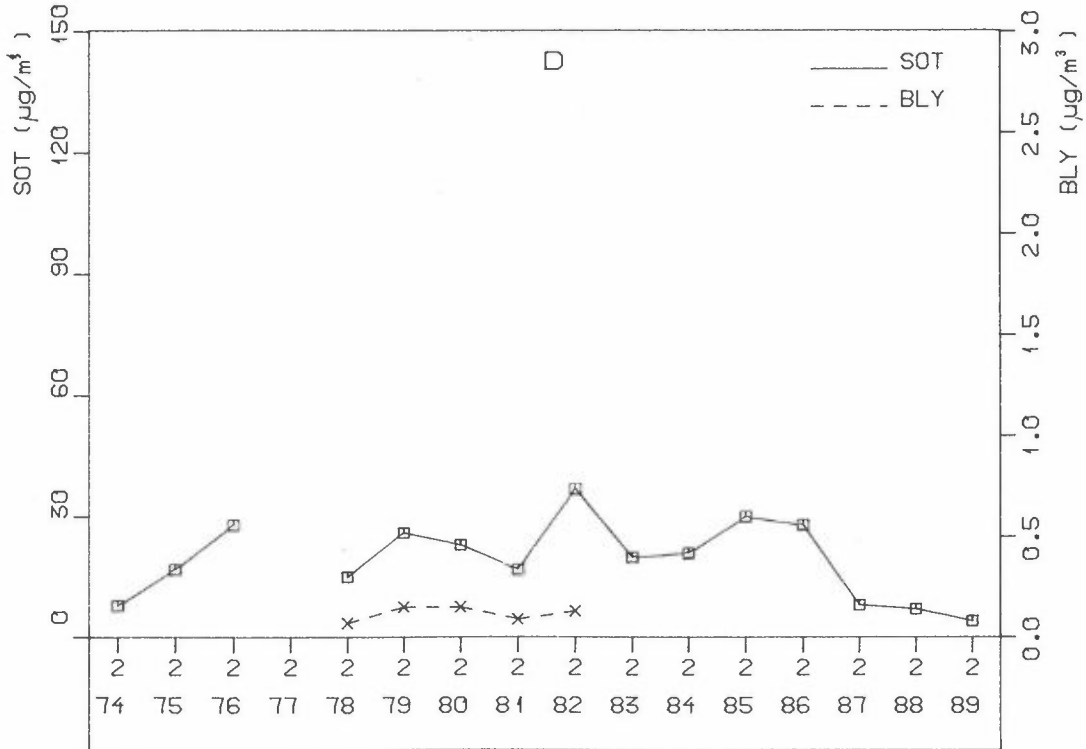
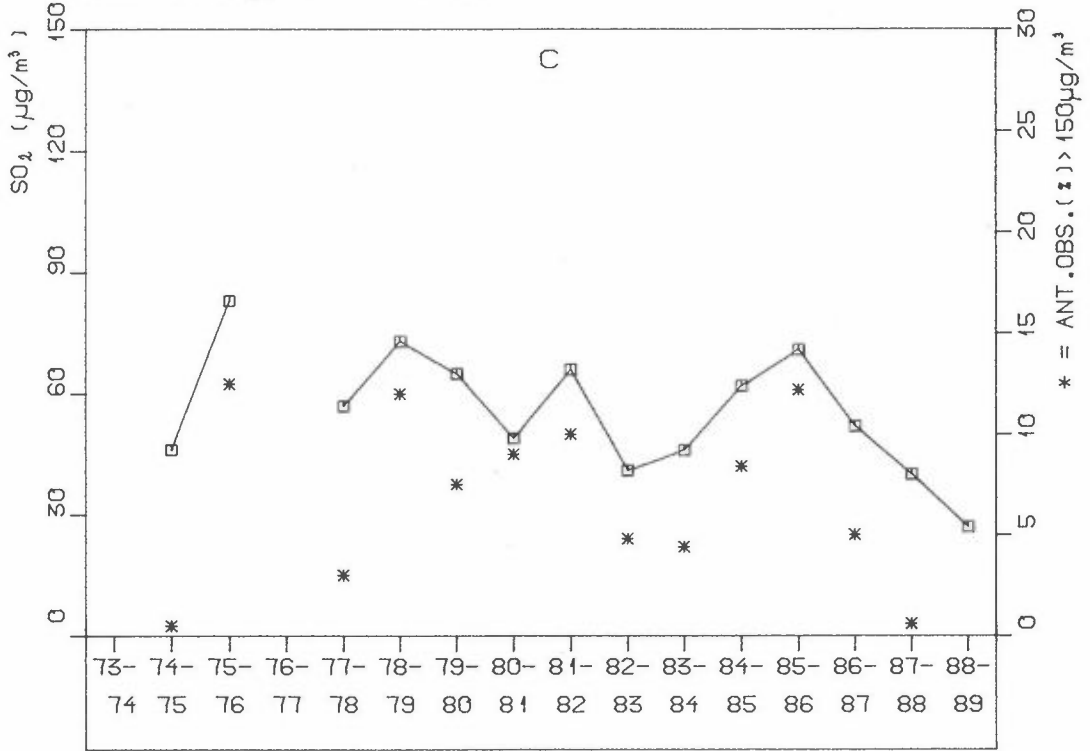
Både SO_2 , sot og bly har vist samme variasjon over året som stasjonen i Øvre Årdal. Unntatt for bly er imidlertid verdiene noe lavere. Ingen av grenseverdiene for SO_2 ble overskredet vinteren 1988/89. Middelverdien vinteren 1988/89 var den laveste siden målingene startet. Blymålingene ble avsluttet i 1982.

Dårlige meteorologiske spredningsforhold om vinteren på grunn av topografiske forhold medfører at konsentrasjonene på de to stasjonene i Årdal kan bli høyere enn på steder med tilsvarende utslipp i et mer åpent område.

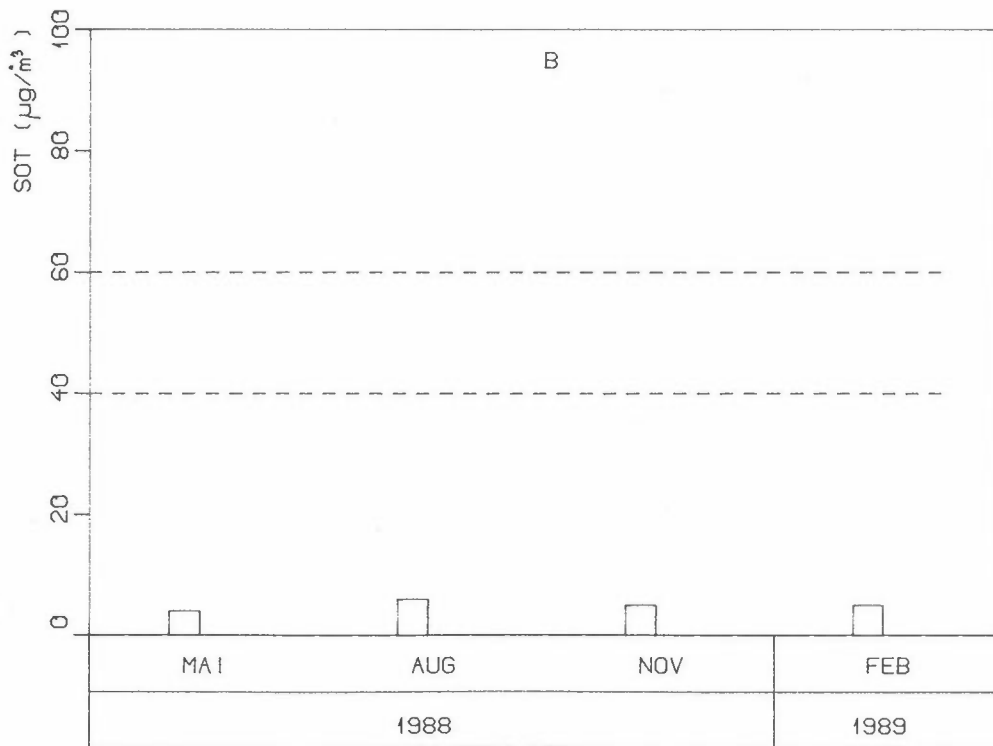
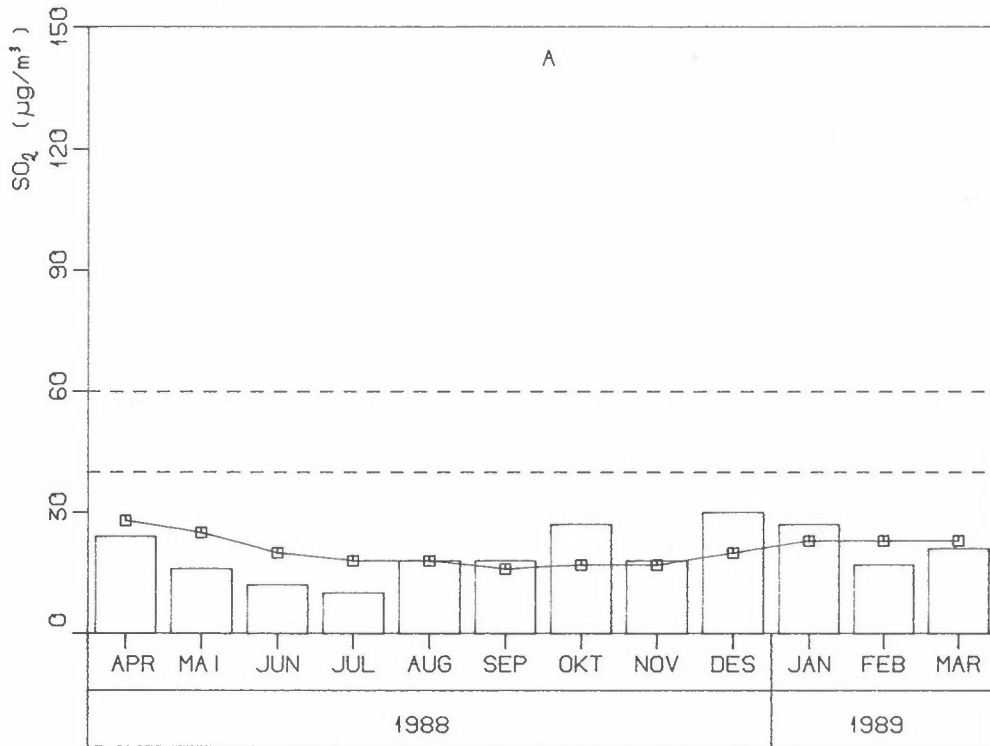
Stasjonsnr. 25
 Fylke SOGN OG FJORD.
 Målested Ø.ÅRDAL
 Stasjonsnavn FARNES
 Områdetype B, I



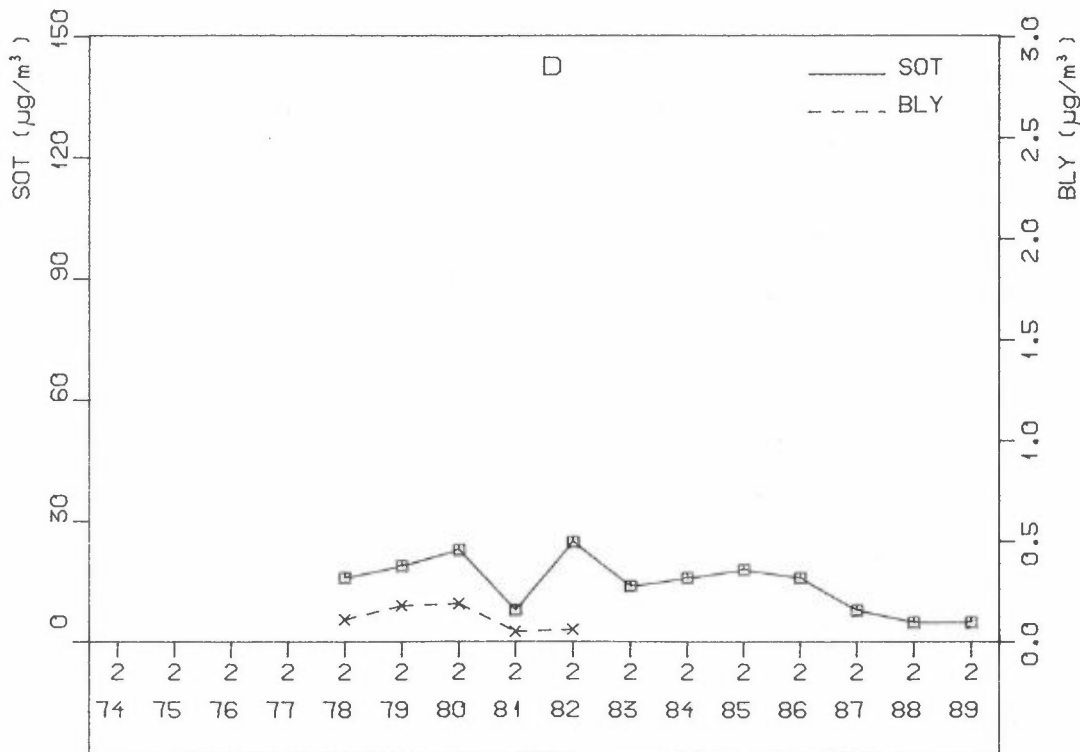
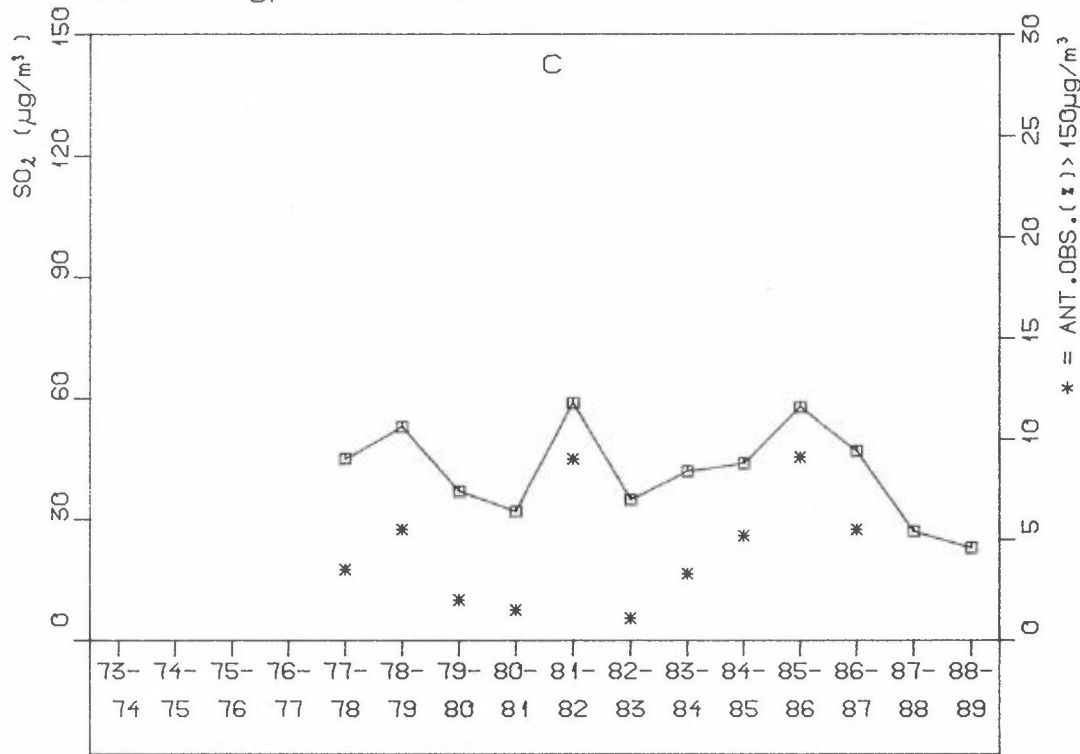
Stasjonsnr. 25
 Fylke SOGN OG FJORD.
 Målested Ø.ÅRDAL
 Stasjonsnavn FARNES
 Områdetype B, I



Stasjonsnr. 26
 Fylke SOGN OG FJORD.
 Målested ÅRDALSTANGEN
 Stasjonsnavn LÆGREID
 Områdetype B, I



Stasjonsnr. 26
 Fylke SOGN OG FJORD.
 Målested ÅRDALSTANGEN
 Stasjonsnavn LÆGREID
 Områdetype B,1



TRONDHEIM

Stasjon 28: BRATTØRA

Stasjonen er plassert i Slaktehuset i havneområdet. Biltrafikken er stor forbi stasjonen, men området er åpent og gir god spredning av forurensningene. Det er en del småindustri ca. 1 km fra målestedet, mens avstanden til Ila og Lilleby Smelteverk er ca. 2 km. Tidligere målinger har vist at SO_2 -nivået på Brattøra avviker lite fra det en finner i Trondheim sentrum. En stasjon i sentrum ville antakelig gitt høyere verdier av sot, bly og SO_2 .

Månedsmiddelverdiene av SO_2 har tidligere vist den samme karakteristiske variasjonen over året som i de fleste større byene i landet, dvs. de høyeste verdiene om vinteren. De to siste årene var det imidlertid liten eller ingen forskjell mellom sommer- og vinterverdier. Vintermiddelverdiene har vist en svakt avtagende tendens gjennom mange år.

Sot- og blyverdiene har gått ned siden midt på 1970-tallet. Både sot- og blynivået gikk ned den siste vinteren. Blynivået er meget lavt.

Målinger av NO_2 startet 1.10.1986. Middelverdien i vinterhalvåret 1988/89 var på $46 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og den høyeste døgnmiddelverdien var $111 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Nedre grenseverdi for døgnmiddel på $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ble overskredet én gang. Vinteren 1987/88 var også middelverdien av NO_2 $46 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mens høyeste døgnmiddelverdi var $122 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

NARVIK

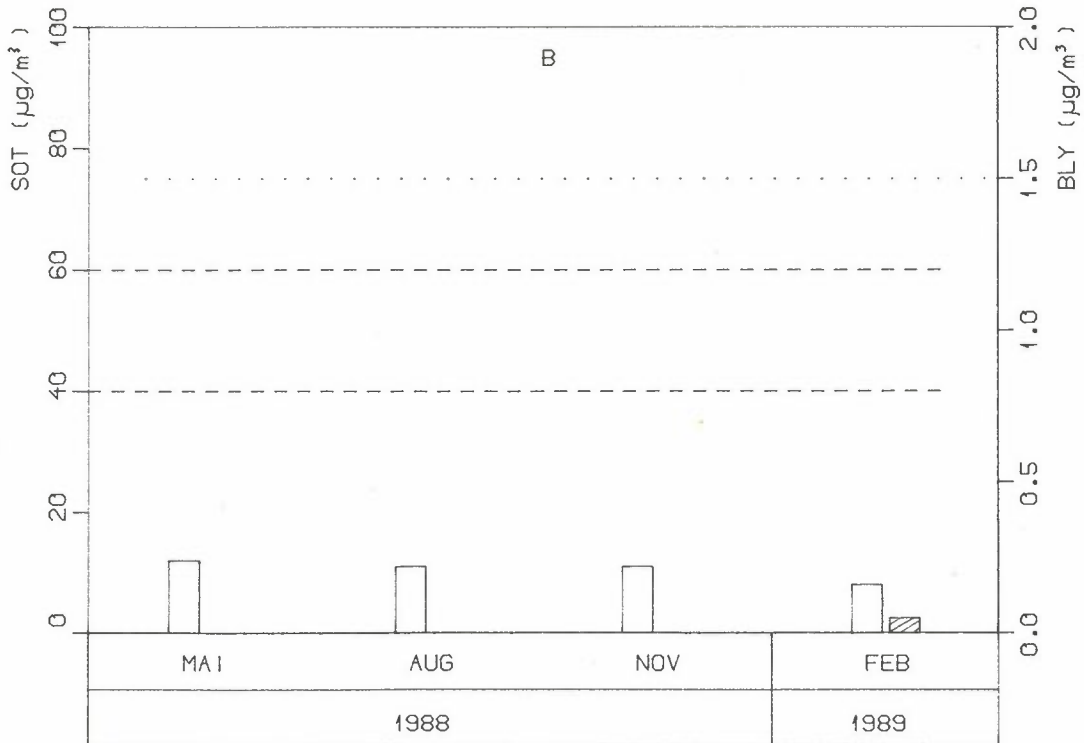
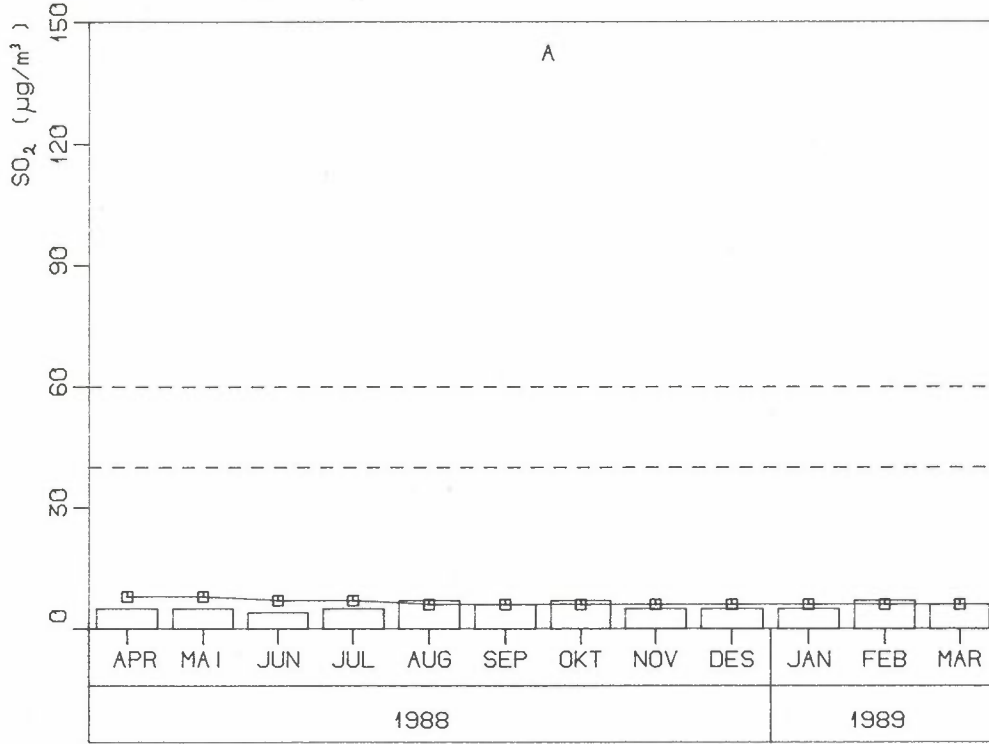
Stasjon 29: RÅDHUSET

Stasjonen ligger i sentrumsområdet, men avstanden til nærmeste gate er over 50 m. I en avstand på ca 1 km har Luossavaara-Kiirunavaara AB (LKAB) omfattende lagringsanlegg for malm. I perioder med sterke sørvestlige og vestlige vinder kan malmstøvet virvles opp og føres mot sentrumsområdet.

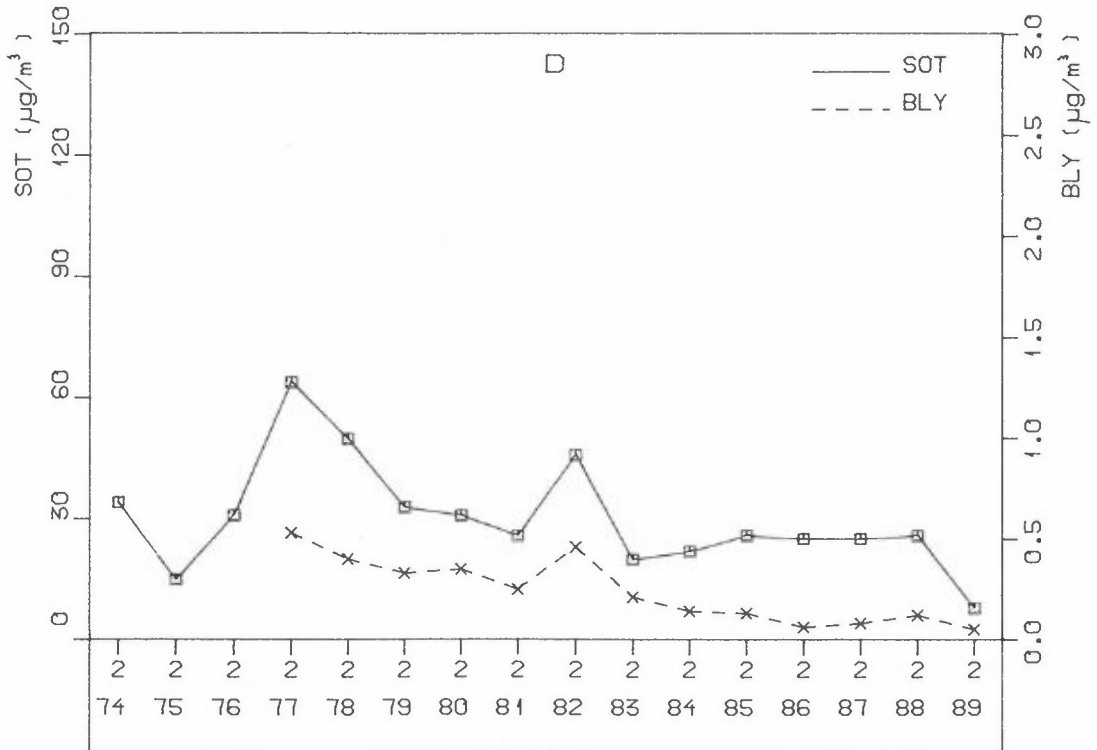
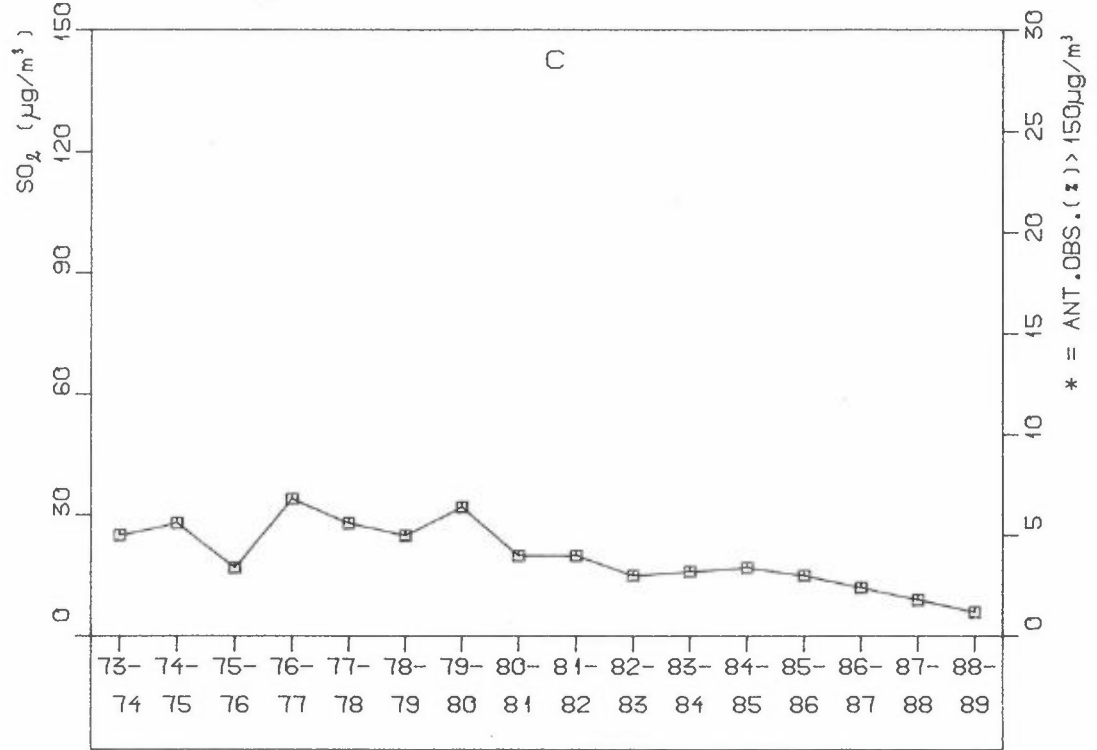
SO₂-målingene viser de høyeste verdiene om vinteren. Nivået har tidligere gått litt ned og synes nå å ha stabilisert seg på et lavt nivå.

Blymålingene har også vist et lavt og stabilt nivå de siste årene og ble utført siste gang i februar 1986. Sotkonsentrasjonene har vanligvis variert en del fra år til år, og trenden er usikker.

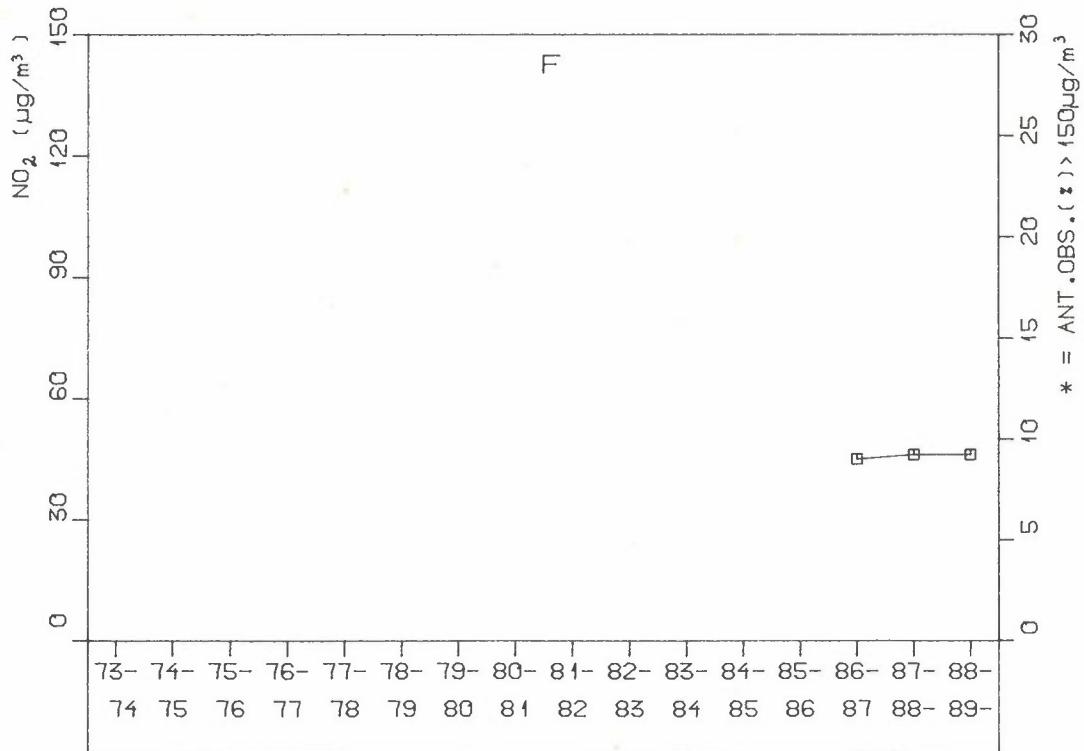
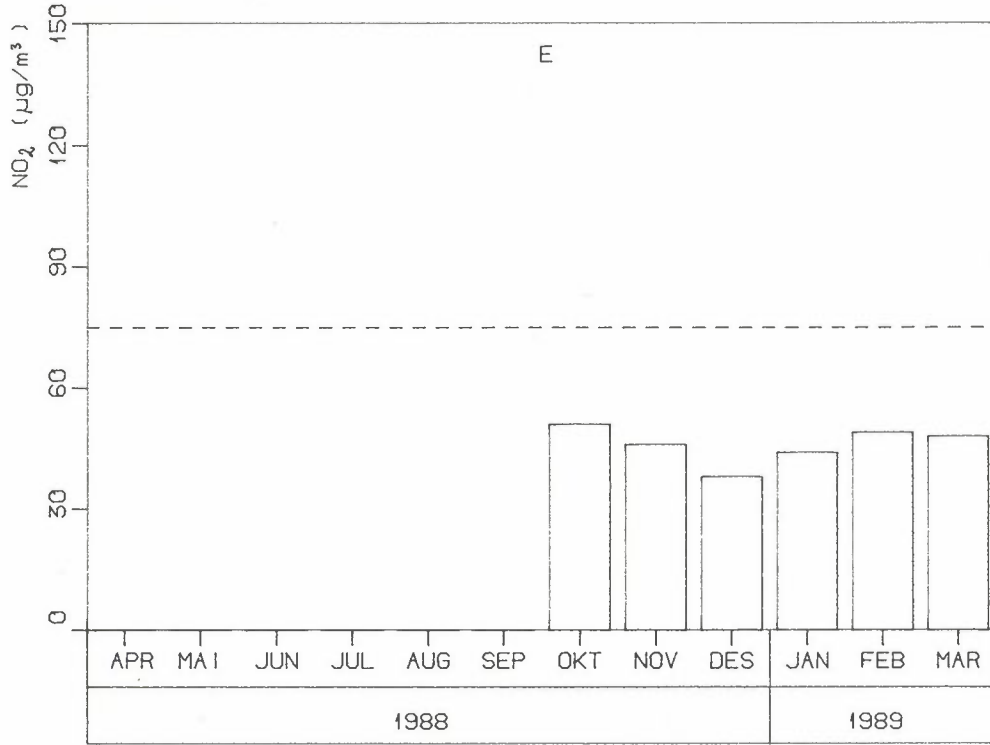
Stasjonsnr. 28
 Fylke SØR-TRØNDELAG
 Målested TRONDHEIM
 Stasjonsnavn BRATTØRA
 Områdetype T



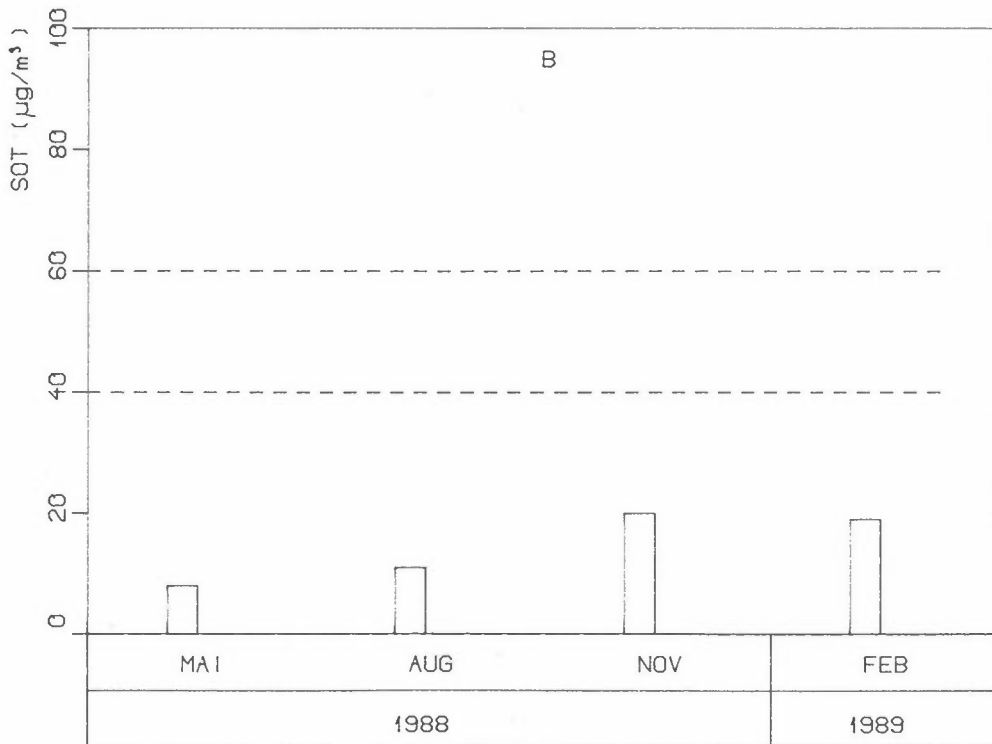
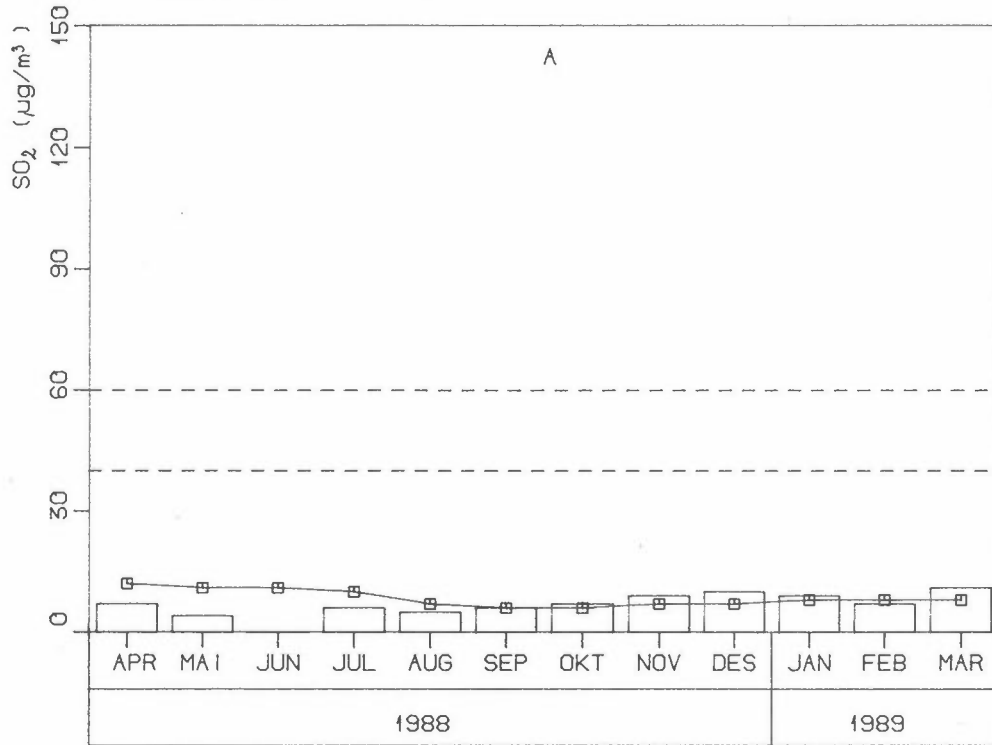
Stasjonsnr. 28
 Fylke SØR-TRØNDELAG
 Målested TRONDHEIM
 Stasjonsnavn BRATTØRA
 Områdetype T



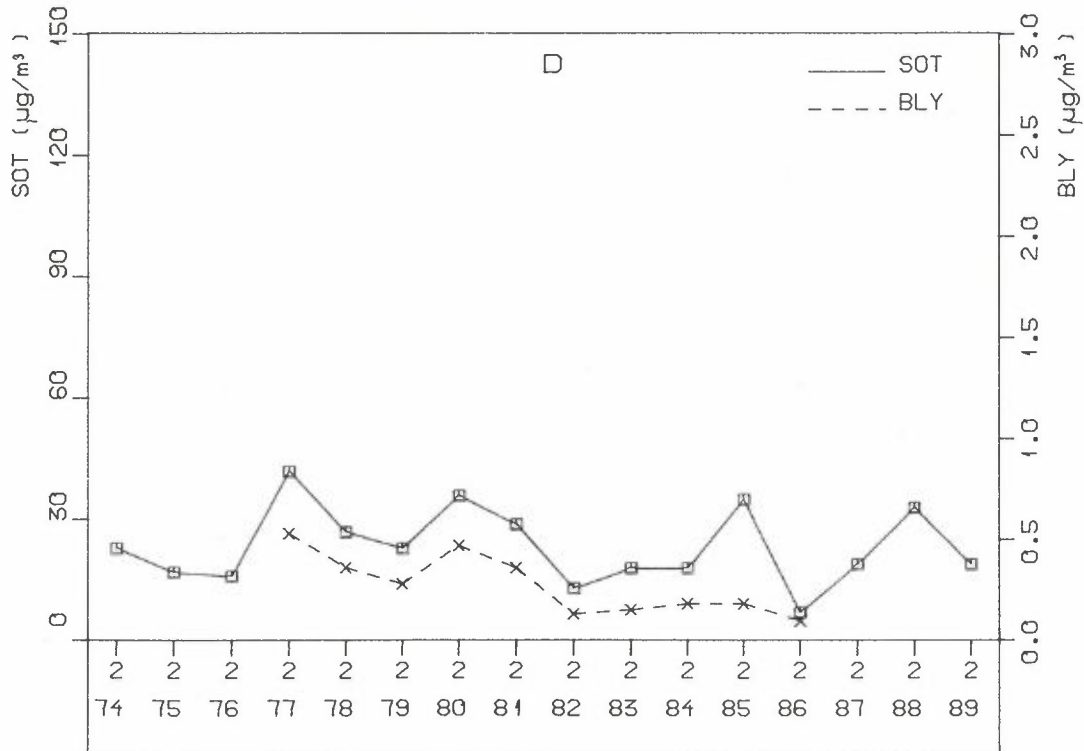
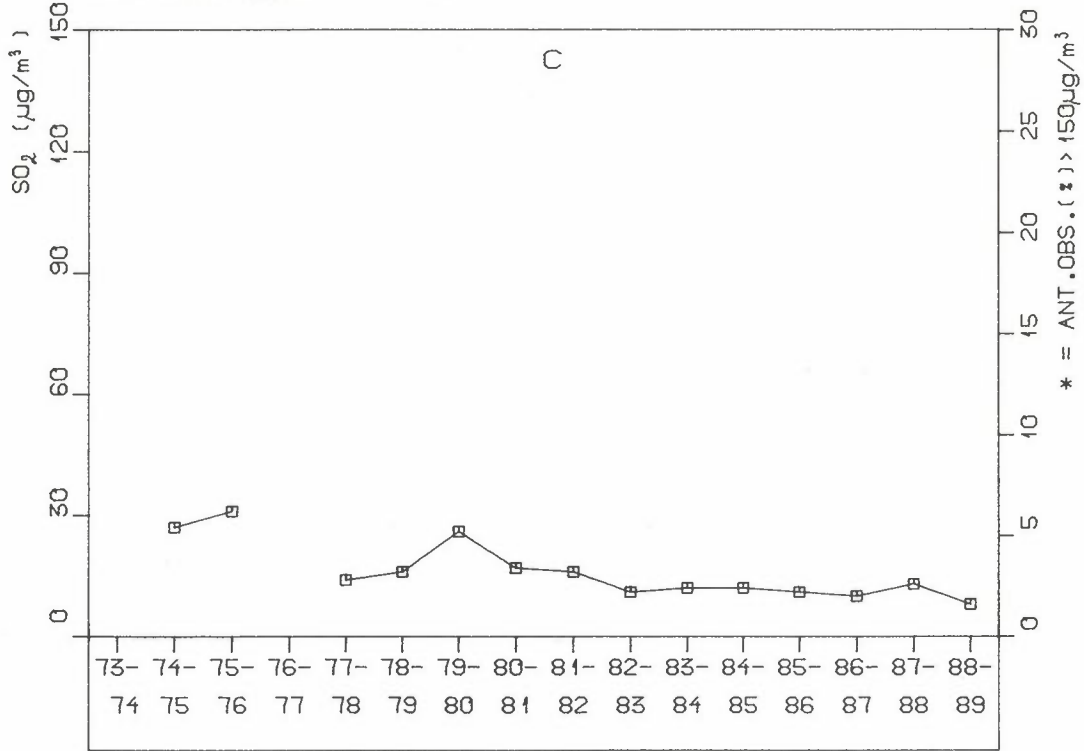
Stasjonsnr. 28
 Fylke SØR-TRØNDELAG
 Målested TRONDHEIM
 Stasjonsnavn BRATTØRA
 Områdetype T



Stasjonsnr. 29
 Fylke NORDLAND
 Målested NARVIK
 Stasjonsnavn RÅDHUSET
 Områdetype S



Stasjonsnr. 29
 Fylke NORDLAND
 Målested NARVIK
 Stasjonsnavn RÅDHUSET
 Områdetype S



MO I RANA

Stasjon 30: SENTRUM KINO (til 1.6.1982)

Stasjon 41: SVØMMEHALLEN (fra 1.6.1982 til 1.1.1984)

Stasjon 45: MO (fra 1.1.1984)

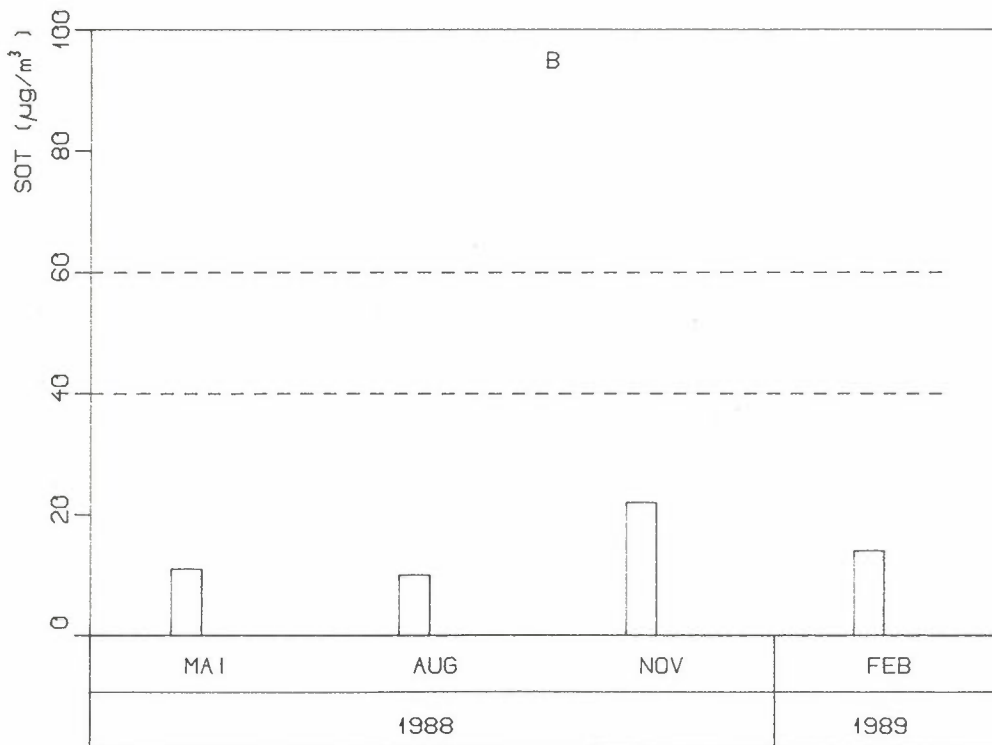
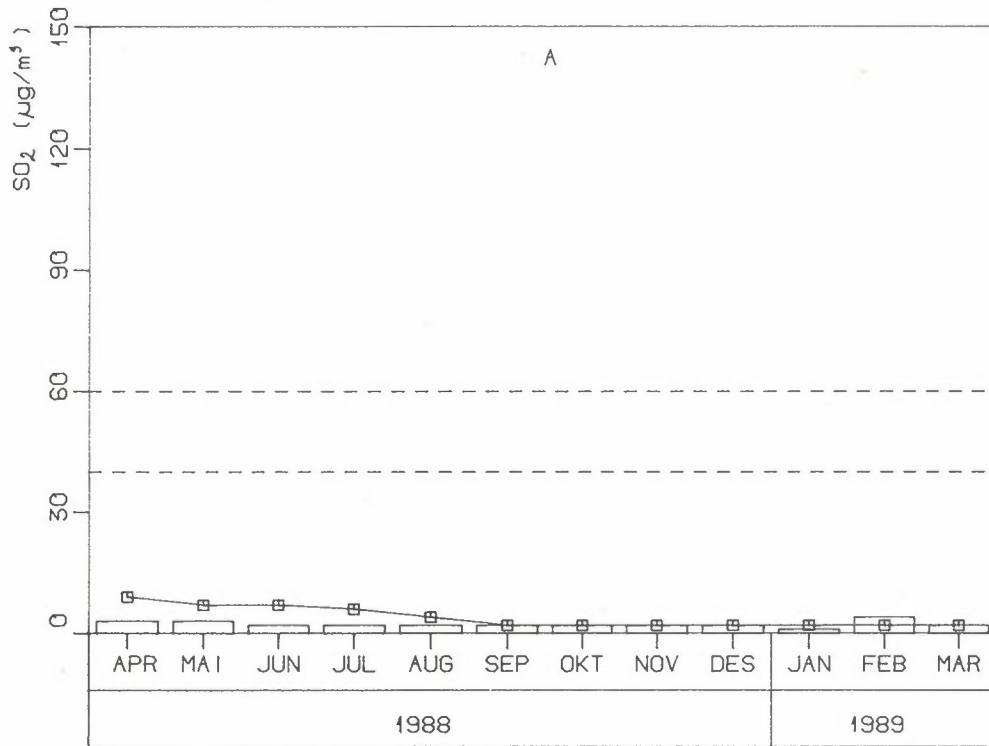
Sentrum kino lå i et område med spredt bymessig bebyggelse. Avstanden til Sørlandsvn, som har betydelig biltrafikk, var bare ca 60 m, men området er forholdsvis åpent og gir god spredning av avgassene. Målestedet lå 1-1,5 km vest for området til Norsk Jernverk som har utslipp både av SO₂ og støv. Målestedet lå i hovedvindretningen fra utslippene. Ca 1.5 km nord for stasjonen lå Norsk Koksverk. På grunn av brann i bygningen ble stasjonen nedlagt i mai 1982. Fra juni 1982 ble en annen av målestasjonene i Mo, Svømmehallen, ny overvåkingsstasjon. Denne lå i samme type område som Sentrum kino, men ca 450 m nærmere jernverket. Avstanden til koksverket var lite endret. Svømmehallen var sannsynligvis mindre påvirket av utslipp fra biltrafikken enn Sentrum kino.

Som et resultat av en omfattende kartlegging av luftforurensningene i Mo i Rana i 1983, ble stasjonen på Svømmehallen nedlagt ved årsskiftet 1983/84, og den nye overvåkingsstasjonen Mo ble opprettet. Den ligger ikke langt fra den opprinnelige stasjonen Sentrum kino. Koksverket ble nedlagt i 1988.

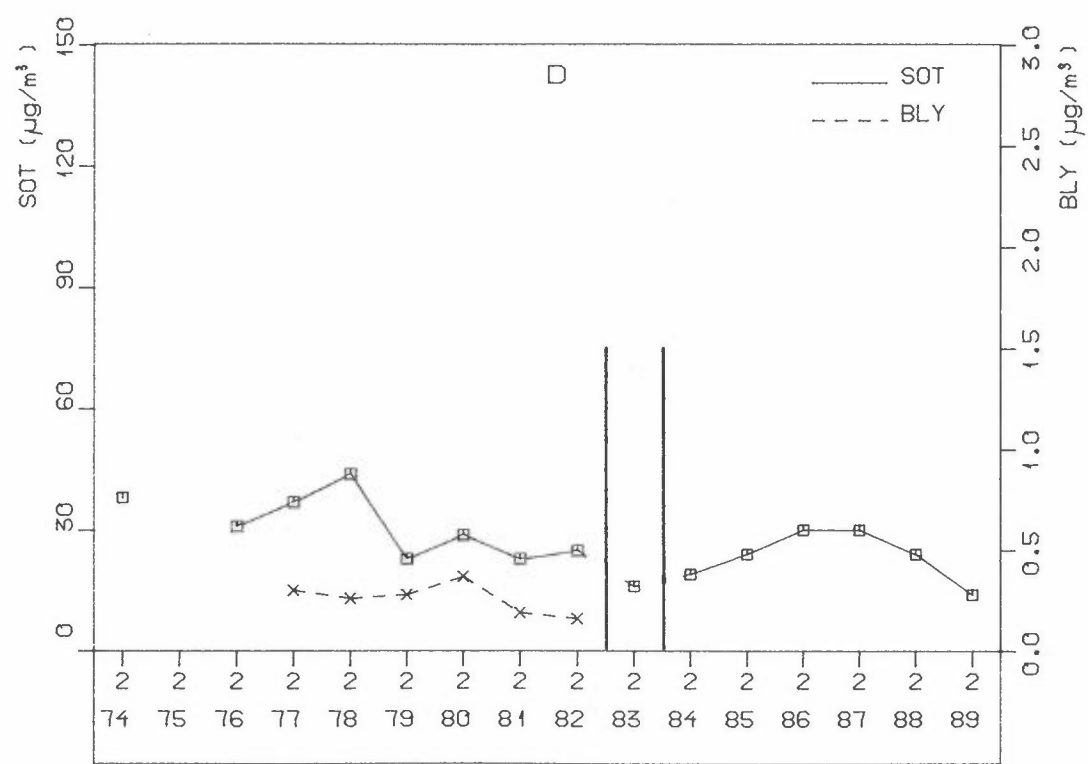
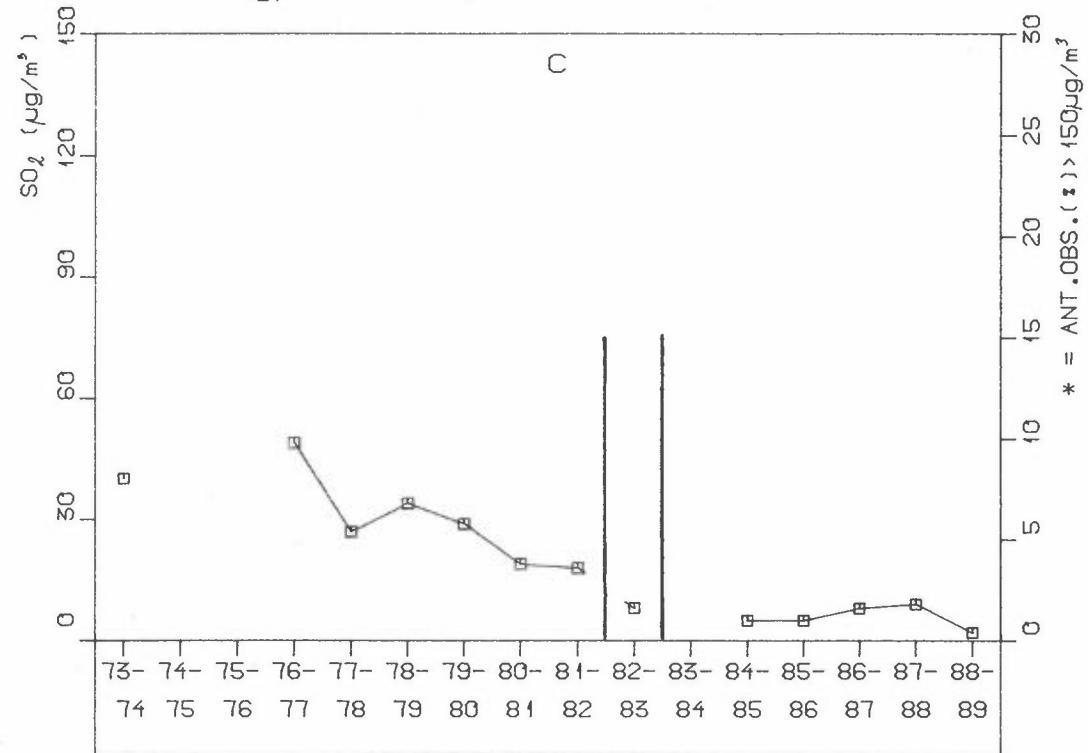
SO₂-målingene har vist en markert bedring i luftkvaliteten siden midten av 1970-årene. SO₂-nivået synes nå å være på et stabilt lavt nivå.

Sotmålingene på stasjonen Mo har vist en usikker tendens. Verdiene har gått ned de siste årene. Nivået er lavere enn på Sentrum kino i slutten av 1970-årene. Tidligere blymålinger viste lave verdier, og målingene ble avsluttet i 1982.

Stasjonsnr. 45
 Fylke NORDLAND
 Målested MO I RANA
 Stasjonsnavn MO
 Områdetype B, I



Stasjonsnr. 45
 Fylke NORDLAND
 Målested MO I RANA
 Stasjonsnavn MO
 Områdetype B, I



TROMSØ

Stasjon 33: STRANDTORGET

Stasjonen ligger i et område med bymessig bebyggelse og ca 70-80 m fra Storgata som har stor biltrafikk. Nær stasjonen er imidlertid trafikken beskjeden. Boligoppvarming er hovedkilden til SO₂ og sot i området.

Målingene av SO₂ har vist lave verdier året rundt. Vintermiddelverdiene har vist en nedadgående tendens i årene 1974-1980 og har variert lite siden. Sotkonsentrasjonen gikk kraftig ned i perioden 1978-82. De siste årene har tendensen vært usikker. Blymålingene ble avsluttet i 1982 på grunn av lave verdier de foregående årene.

Målinger av NO₂ startet 1.10.1988. I vinterhalvåret 1988/89 var middelverdien 29 µg/m³, og høyeste døgnmiddelverdi var 84 µg/m³. De forholdsvis lave verdiene skyldes liten trafikk i nærområdet.

KIRKENES

Stasjon 34: RÅDHUSET

Stasjonen ligger i Kirkenes sentrum. Avstanden til nærmeste gate er ca 50 m, og trafikken er liten. Luftinntaket er ca 800 m nord for Sydvaranger, som er et opprednings- og pelletsverk for jernmalm. Bedriften har et stort utslipp av både SO₂ og støv, og målestasjonen ligger i hovedvindretningen fra dette utslippet. Stasjonen ligger 36 km vest-nordvest for den russiske gruvebyen Nickel, som har meget store utslipp av svoveldioksid (SO₂). Disse utslippene kan periodevis medføre meget høye SO₂-konsentrasjoner over store deler av Sør-Varanger.

SO₂-målingene i Kirkenes antyder likevel at de lokale utslippene vanligvis dominerer. Den øvre grenseverdien for SO₂ (døgnmiddel) overskrides vanligvis om vinteren. Vintermiddelverdiene viser en fallende tendens. Ut fra vindmålinger er det sannsynlig at den høyeste døgnmiddelverdien av SO₂ på 187 µg/m³ vinteren 1988/89 skyldes de store utslippene på sovjetisk side av grensen. Blyverdiene har vært meget lave, og målingene ble avsluttet i 1982. Sotverdiene har også stort sett vært lave, men har vist et varierende nivå de siste årene.

SØR-VARANGER

Stasjon: SVANVIK

Stasjonen ble opprettet i 1974 for å kartlegge belastningen på norske områder som følge av utslipp av svoveldioksid (SO_2) fra den russiske gruvebyene Nikel og Zapolyarni. Utslippene i Nikel antas å ha størst betydning for målestasjonene i Sør-Varanger.

Svanvik ligger 9 km nordvest for Nikel og er ikke påvirket av lokale utslipp. Månedsmiddelverdiene av SO_2 kan variere mye fra måned til måned som følge av forskjellige meteorologiske forhold. Den øvre grenseverdien (døgnmiddel) overskrides vanligvis om vinteren. Vintermiddelverdiene har vist et forholdsvis stabilt nivå siden 1974, men gikk noe noe ned vinteren 1988/89 som på de andre stasjonene i Sør-Varanger. Det er usikkert om dette skyldes reduserte SO_2 -utslipp i Sovjetunionen eller gunstige spredningsforhold den siste vinteren.

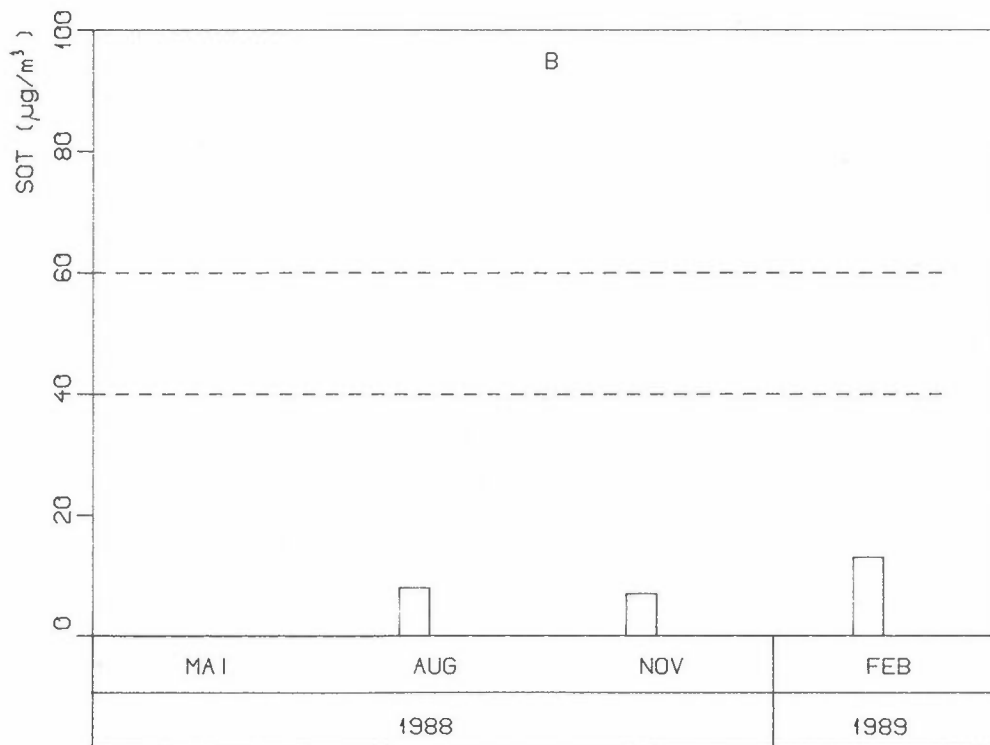
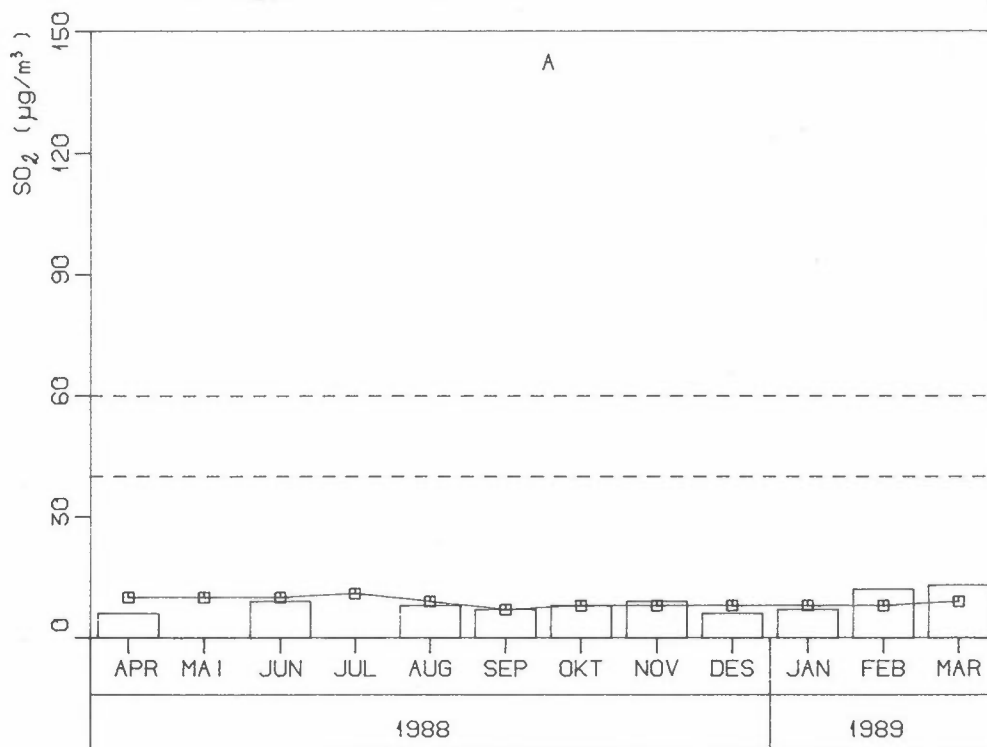
SØR-VARANGER

Stasjon: HOLMFOSS

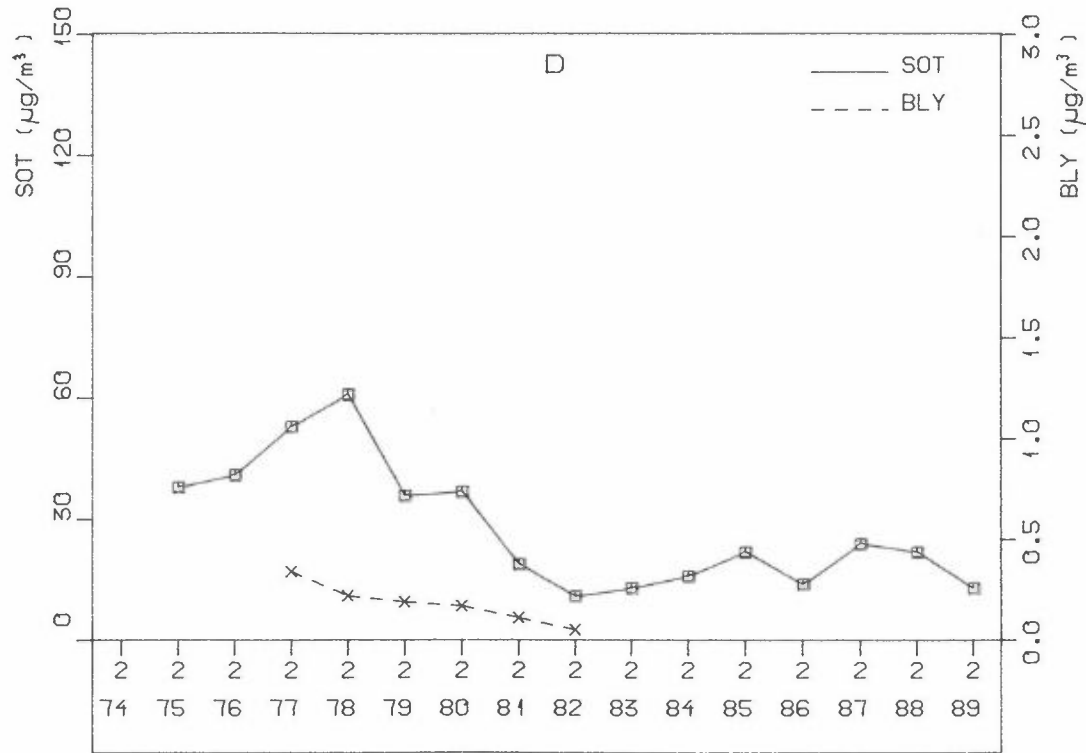
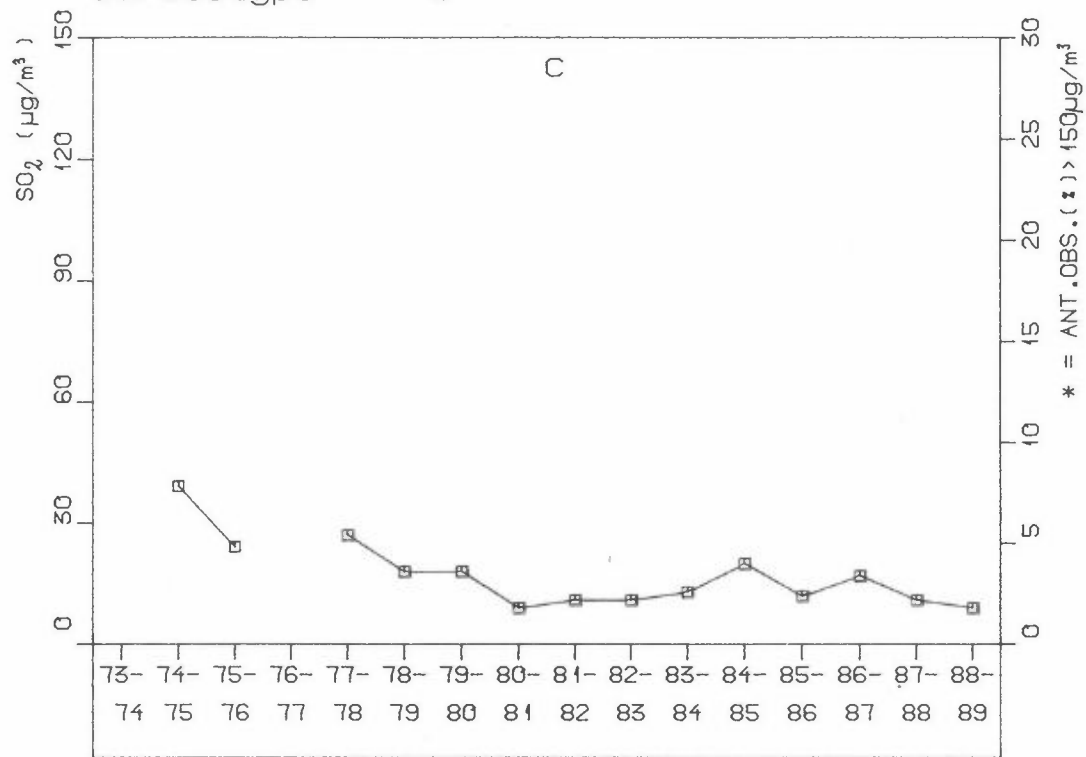
Stasjonen ble opprettet i 1978 for å utvide kartleggingen av belastningen på norske områder som følge av SO_2 -utslipp på Sovjetisk side av grensen. Stasjonen ligger ca. 15 km nord-nordvest for Nikel og er ikke påvirket av lokale utslipp.

Som i Svanvik kan månedsmiddelverdiene av SO_2 variere mye. Middelverdien om vinteren er forholdsvis stabil. Den øvre grenseverdien (døgnmiddel) er overskredet hver vinter hittil på Holmfoss.

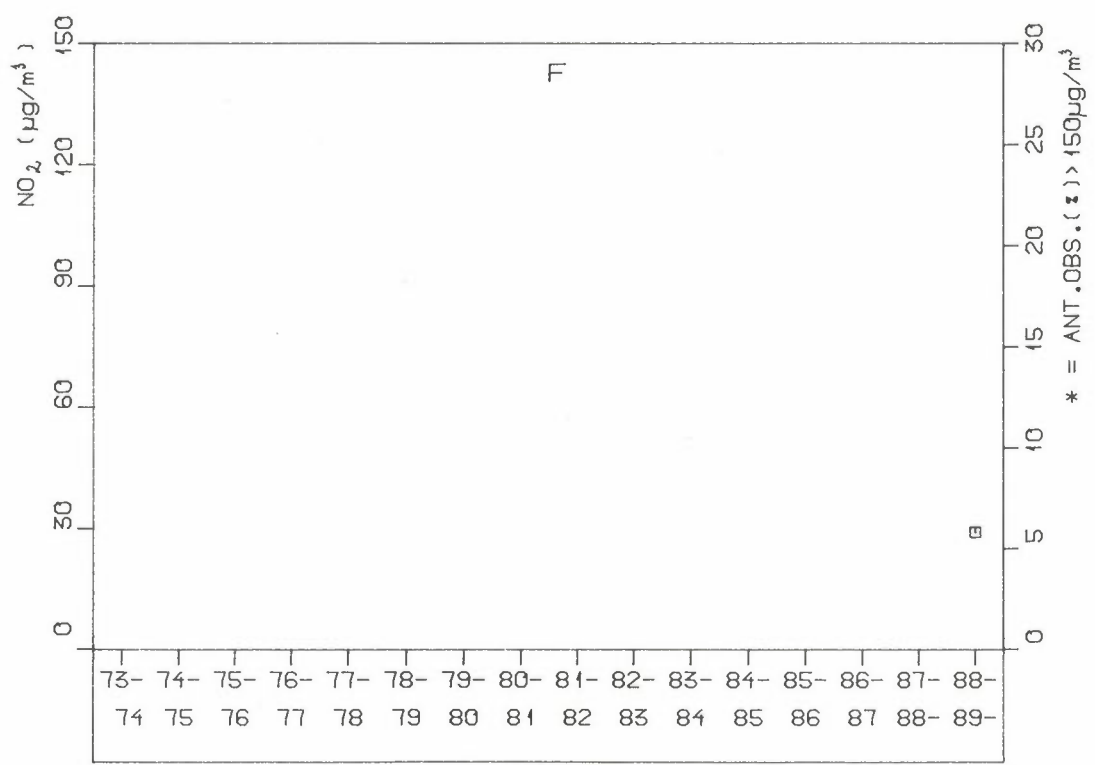
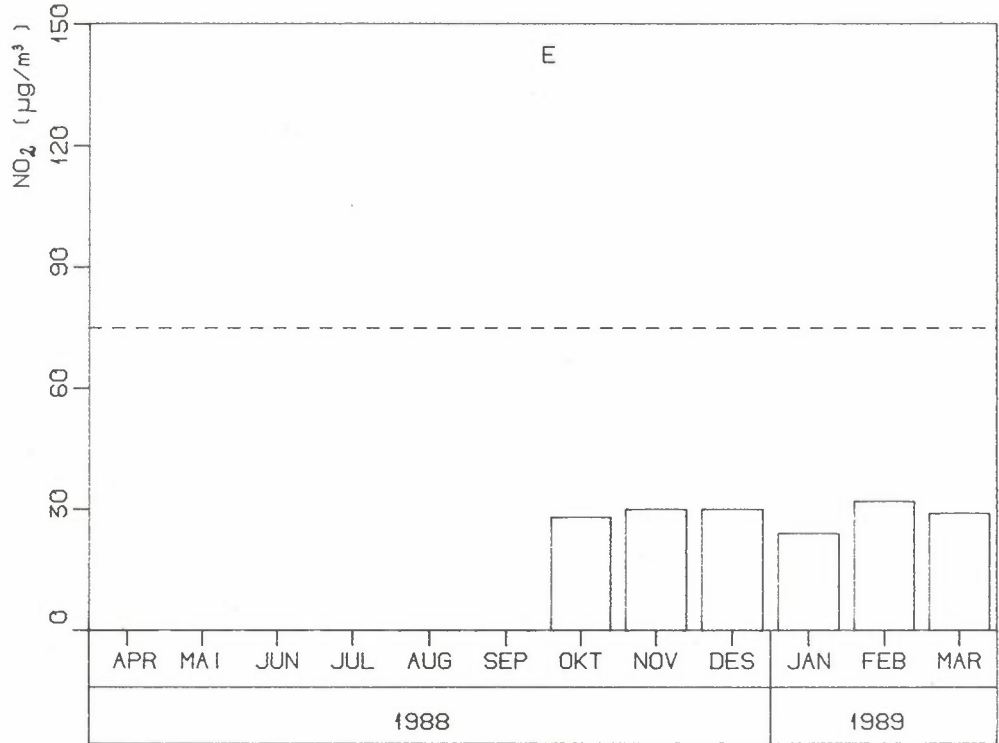
Stasjonsnr. 33
 Fylke TROMS
 Målested TROMSØ
 Stasjonsnavn STRANDTORGET
 Områdetype S



Stasjonsnr. 33
 Fylke TROMS
 Målested TROMSØ
 Stasjonsnavn STRANDTORGET
 Områdetype S

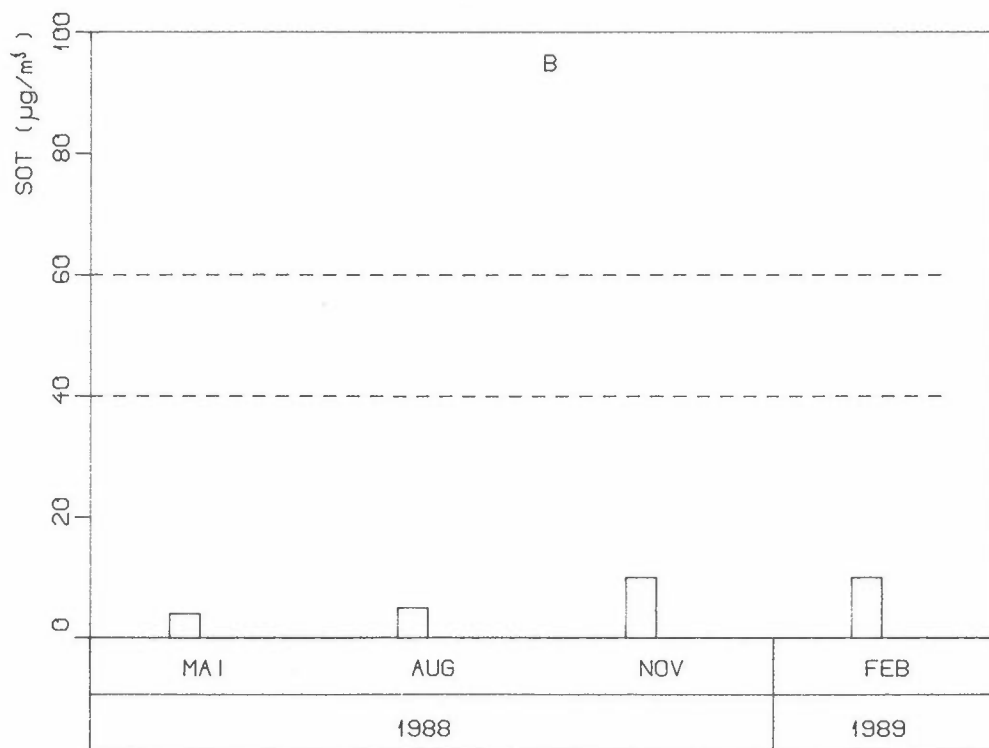
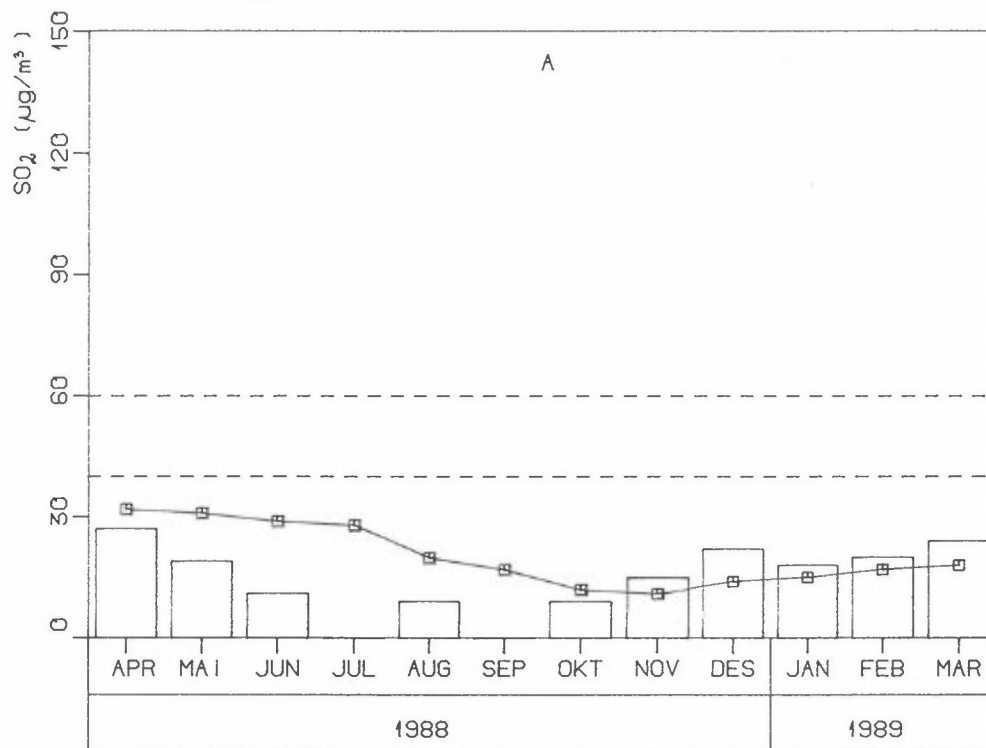


Stasjonsnr. 33
 Fylke TROMS
 Målested TROMSØ
 Stasjonsnavn STRANDTORGET
 Områdetype S

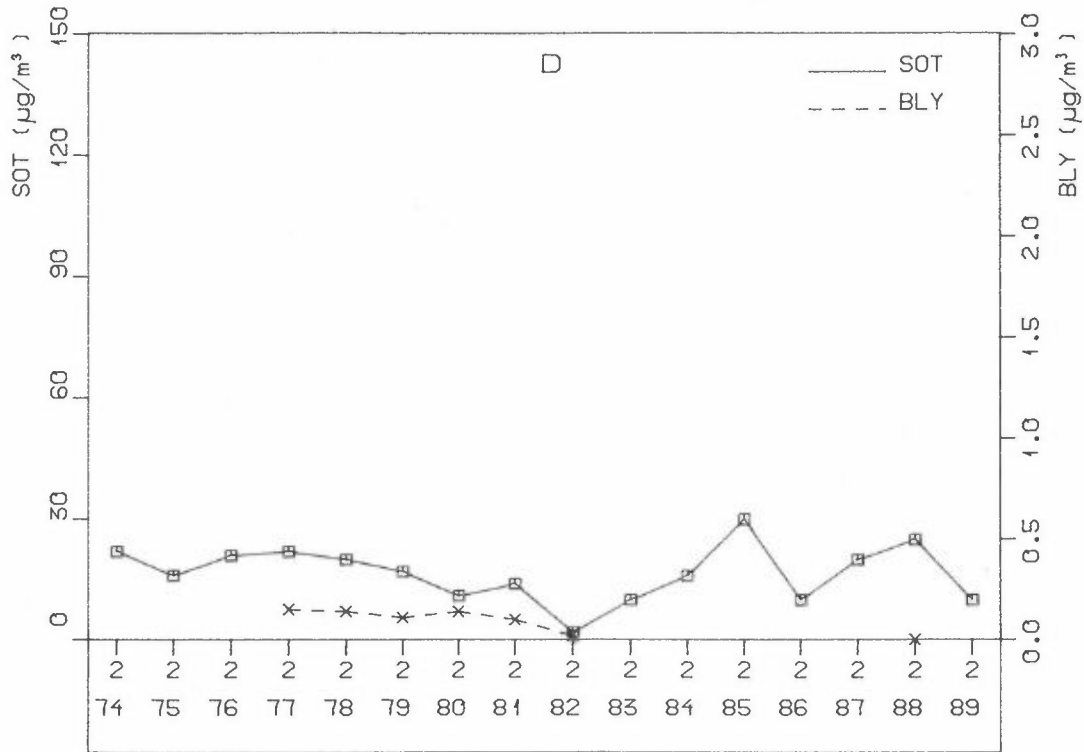
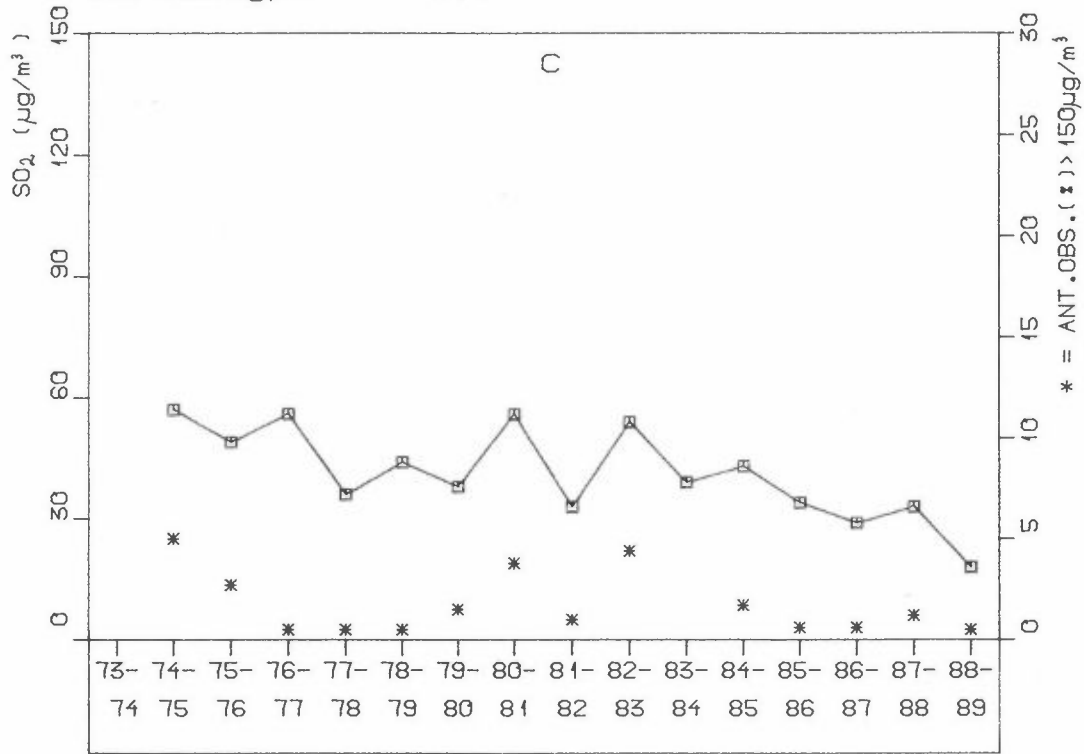


* = ANT.OBS.(#) > 150µg/m³

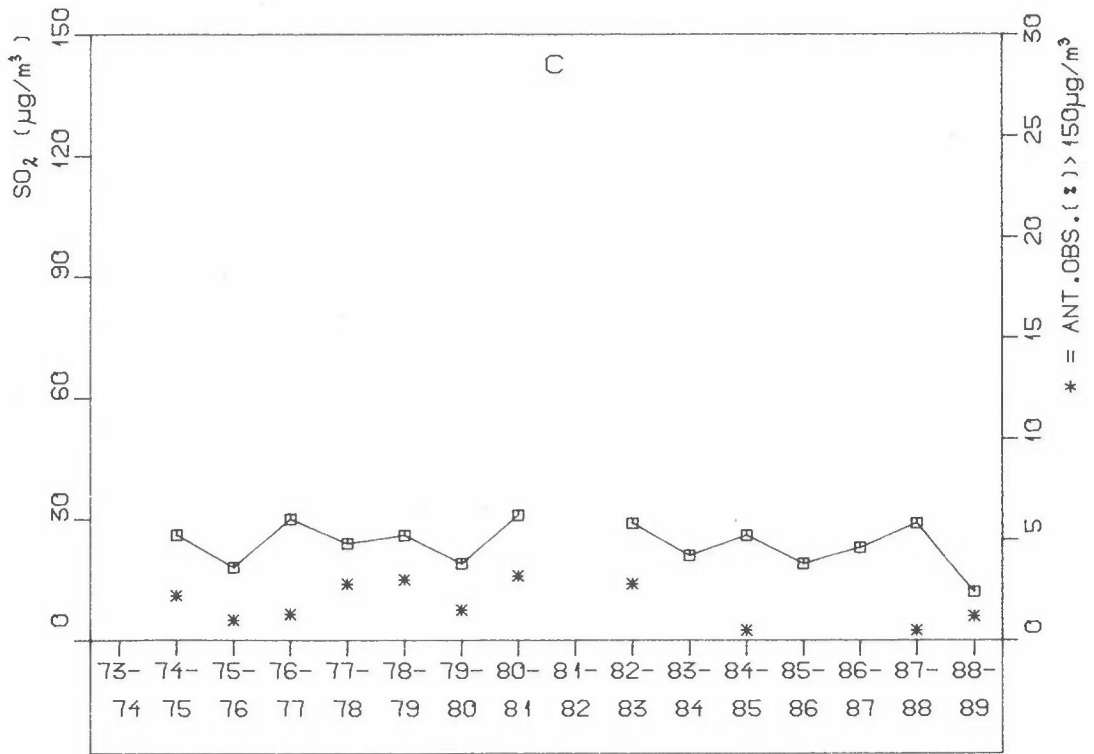
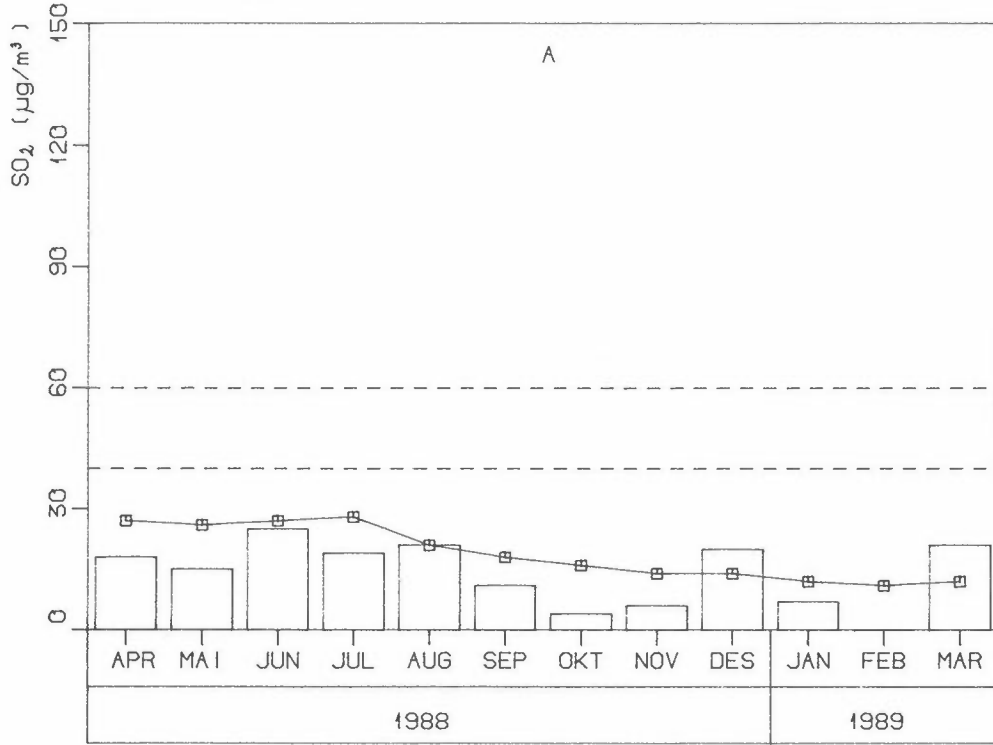
Stasjonsnr. 34
 Fylke FINNMARK
 Målested KIRKENES
 Stasjonsnavn RÅDHUSET
 Områdetype S, I



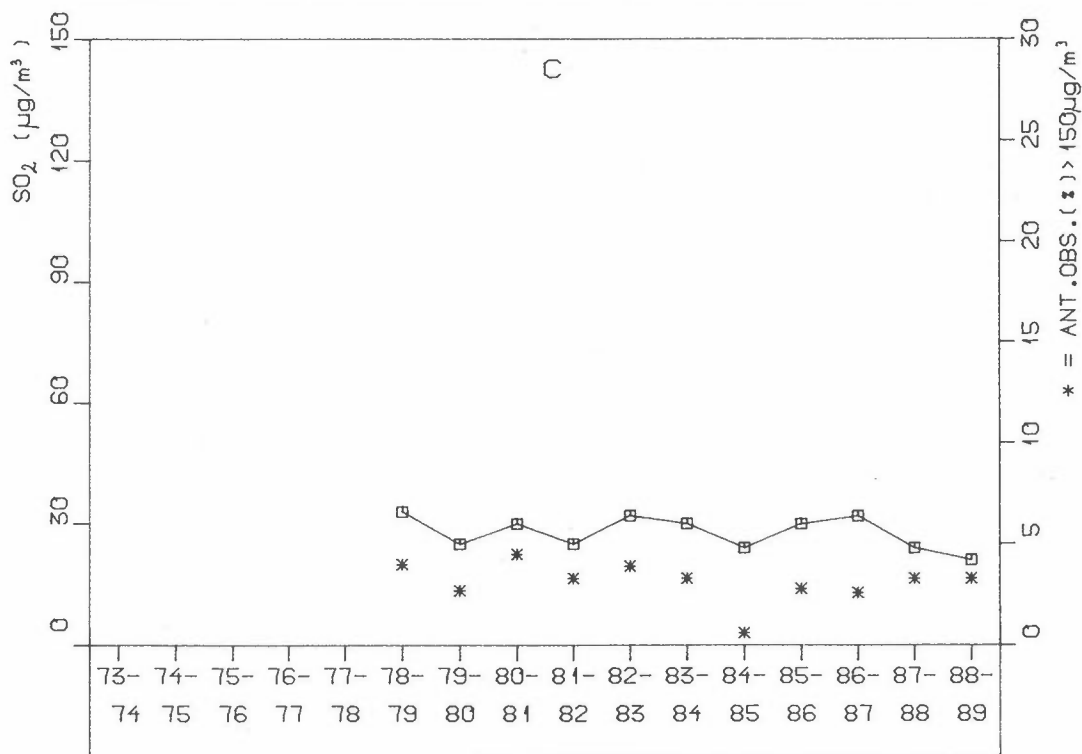
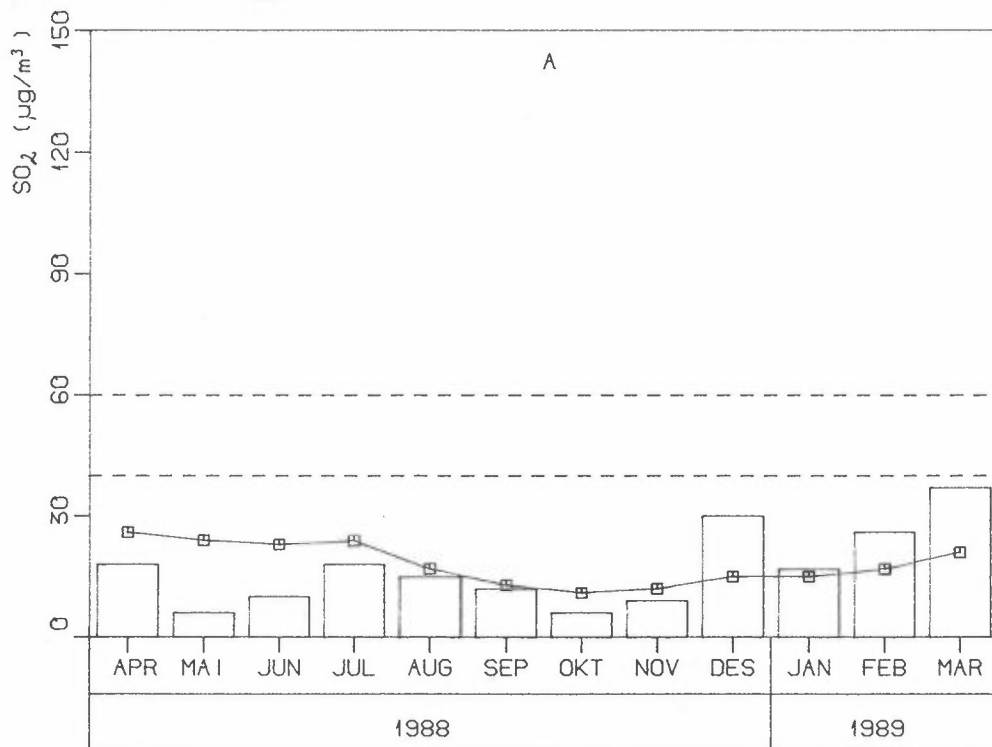
Stasjonsnr. 34
 Fylke FINNMARK
 Målested KIRKENES
 Stasjonsnavn RÅDHUSET
 Områdetype S, I



Stasjonsnr. FINNMARK
 Fylke PASVIK
 Målested SVANVIK
 Stasjonsnavn L, I



Stasjonsnr. _____
 Fylke FINNMARK
 Målested PASVIK
 Stasjonsnavn HOLMFOSS
 Områdetype L, I



SØR-VARANGER

Stasjon: KARPDALLEN

Da en stasjon i Jarfjordbotn ble nedlagt i august 1986, ble ny stasjon opprettet i Karpdalen. Stedet ligger noen få km sørøst for Jarfjordbotn, knapt 30 km nordøst for Nikel og er ikke påvirket av lokale utslipp.

Målingene i Karpdalen har til nå vist klart høyere verdier enn i Jarfjordbotn. I februar 1989 ble det målt en månedsmiddelverdi på $46 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mens desember 1988 hadde en høyeste døgnmiddelverdi på $359 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Målingene i Karpdalen tyder på at SO_2 -konsentrasjonene øker østover, slik at områdene mellom Karpelva og Jacobselva er enda mer belastet. Konsentrasjonene er vesentlig høyere om vinteren enn om sommeren, fordi frekvensen av sønnavind er størst om vinteren samtidig som spredningsforholdene er dårligere.

SØR-VARANGER

Stasjon: Viksjøfjell

Stasjon: Kobbfoss

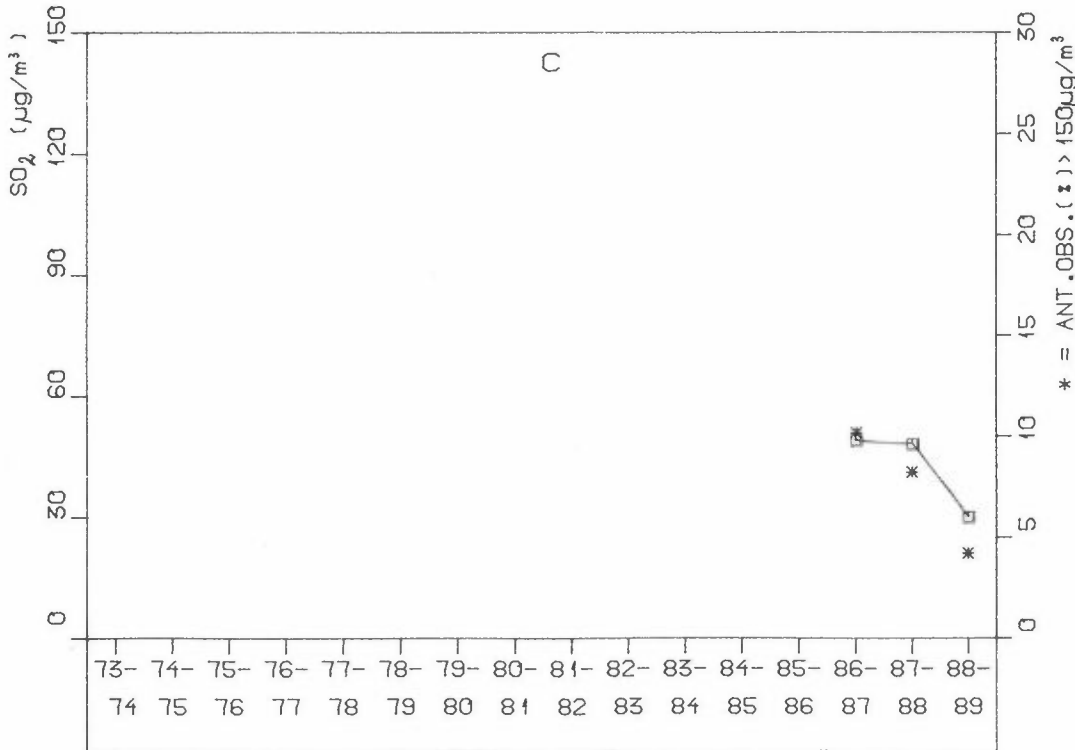
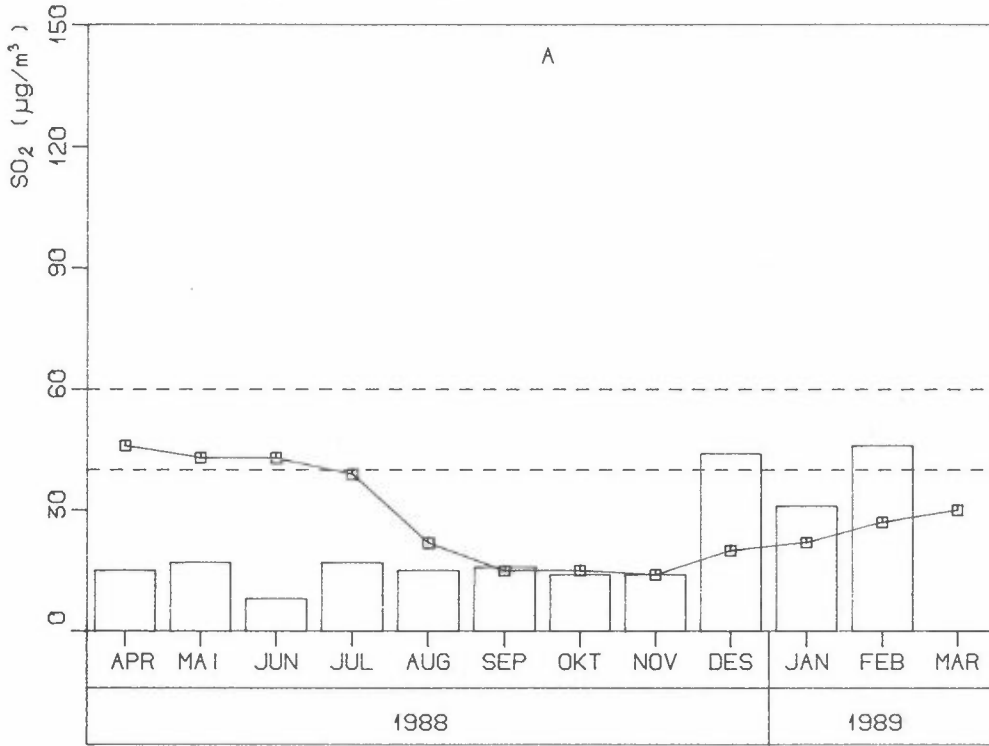
Stasjon: Noatun

I forbindelse med en omfattende kartlegging av luftforurensningen og dens virkninger ble det opprettet tre nye stasjoner i Sør-Varanger i oktober 1988. Foreløpig skal disse målingene pågå fram til 1990. Tre stasjoner skal også opprettes på sovjetisk side i løpet av 1989.

Resultatene fra de nye stasjonene er gitt i datavedlegget. De høyeste konsentrasjonene er målt på Viksjøfjell, som ligger øst for Karpdalen, med henholdsvis $1\,824 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $571 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og $46 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som gjennomsnitt over en time, et døgn og seks måneder. Øvre grenseverdi for døgnmiddel på $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ble overskredet 10 ganger vinteren 1988/89.

På de to stasjonene Kobbfoss og Noatun sør i Pasvik var konsentrasjonene lavere enn på de andre stasjonene i Sør-Varanger. Da det er usikkert hvor lenge de nye stasjonene i Sør-Varanger skal være i drift, er det ikke laget noen figurer for disse.

Stasjonsnr. Fylke FINNMARK
 Målested JARFJORD
 Stasjonsnavn KARPDALEN
 Områdetype L, I



GRUNNLAGSMATERIALE 10

Datavedlegg

Innholdsfortegnelse

	Side
Kommentarer til tabellene	163
Resultater av SO ₂ -målingene, månedsmidler (µg/m ³)	165
Resultater av SO ₂ -målingene, halvårsmidler (µg/m ³)	181
Resultater av NO ₂ -målingene, månedsmidler og halvårsmidler (µg/m ³)	193
Resultater av sot-målingene, månedsmidler og halvårsmidler for Oslo, Drammen og Bergen (µg/m ³)	203
Resultater av sot- og blymålingene, månedsmidler utvalgte måneder for overvåkingsstasjonene (µg/m ³) .	209
Resultater av fluoridmålingene månedsmidler og halvårsmidler for Tyssedal og Årdal (µg/m ³)	213
Resultater av støvfallsmålingene, månedsmidler (g/(m ² ·30 døgn)	217
Resultater av SO ₂ - og SO ₄ -målingene ved norske bakgrunnstasjoner, månedsmidler og halvårsmidler (µg/m ³)	223

Kommentarer til tabellene

Et gjennomgående trekk i tabellene er at verdien "null" ikke er skrevet. Rubrikken er i stedet satt åpen.

Eks.: Månedsmidler av svoveldioksid for Østfold

For stasjonen Rådhuset i Halden er det for april 1988 angitt middel $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$, maksimum $52 \mu\text{g}/\text{m}^3$, antall observasjoner 28 og antall overservasjoner over $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ er null.

Dersom "middel", "maksimum" og "ant.obs." ikke er angitt, betyr dette som oftest at målinger ikke er utført. I noen få tilfeller kan det også bety at det er så få observasjoner at det ikke har noen hensikt å gi en middelvei.

RESULTATER AV SO₂-MÅLINGENEMånedsmidler (µg/m³)

SVOVELDIOKSID, MÅNEDSMIDLER ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)										
Fylke: Østfold										
Målested: Halden						Målested: Halden				
Stasjon : 1(1) - Rådhuset						Stasjon : 2 - Sykehuset				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150
Apr 88	11	52	28			4	14	30		
Mai	14	59	29			7	17	29		
Jun	16	46	30			11	41	30		
Jul	13	42	31			8	27	31		
Aug	7	22	31			8	76	31		
Sep	6	32	30			14	53	30		
Okt	14	34	31			13	55	31		
Nov	20	57	30			22	64	30		
Des	18	56	31			14	39	31		
Jan 89	10	42	31			13	43	31		
Feb	11	24	28			8	53	26		
Mar	12	35	31			9	25	31		
Fylke: Østfold										
Målested: Halden						Målested: Sarpsborg				
Stasjon : 3(2) - Stubberudvn.						Stasjon : 4(3) - Alvim				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150
Apr 88	5	30	30			12	43	30		
Mai	22	85	28			15	36	31		
Jun	20	62	30			18	82	30		
Jul	12	58	31			16	45	31		
Aug	9	52	31			11	23	31		
Sep	22	87	30			11	41	30		
Okt	16	60	31			12	33	31		
Nov	35	101	30	1		17	40	30		
Des	30	78	31			18	42	31		
Jan 89	18	65	31			19	39	31		
Feb	17	69	28			13	42	28		
Mar	17	62	31			17	40	31		

SVOVELDIOKSID, MÅNEDSMIDLER ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Fylke: Østfold

Målested: Sarpsborg

Stasjon : 5 - Adm.boligen,
Borregaard

Målested: Sarpsborg

Stasjon : 6(4) - St.Olavs
Vold

Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.		Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.	
				>100	>150				>100	>150
Apr 88	16	33	23			35	95	30		
Mai	28	50	31			59	129	31	5	
Jun	27	62	30			69	276	30	3	3
Jul	24	55	31			83	380	31	8	2
Aug	22	83	30			130	1 470	31	5	5
Sep	27	126	30	1		75	340	23	5	2
Okt	20	55	31			61	211	31	6	3
Nov	38	158	30	1	1	64	250	30	5	3
Des	34	105	31	1		60	176	31	4	1
Jan 89	23	70	31			82	189	31	10	2
Feb	22	93	28			77	176	28	7	2
Mar	24	105	31	1		81	361	31	9	4

Fylke: Østfold

Målested: Sarpsborg

Stasjon : 7 - Brannstasjonen

Målested: Fredrikstad

Stasjon : 8 - Nabbetorp skole

Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.		Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.	
				>100	>150				>100	>150
Apr 88	15	27	30			12	50	30		
Mai	20	45	31			6	19	31		
Jun	17	56	30			11	104	30	1	
Jul	16	42	31			5	17	31		
Aug	23	132	30	1		6	21	31		
Sep	25	75	30			14	61	30		
Okt	24	55	31			11	50	31		
Nov	27	81	30			21	42	30		
Des	32	57	31			16	30	27		
Jan 89	23	61	31							
Feb	24	61	28							
Mar	33	73	31							

SVOVELDIOKSID, MÅNEDSMIDLER ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)										
Fylke: Østfold										
Målested: Fredrikstad Stasjon : 9(37) - Brochs gt.					Målested: Fredrikstad Stasjon : 10 - Traravn. 19					
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150
Apr 88	8	15	30							
Mai	8	28	31							
Jun	8	32	30							
Jul	6	26	31							
Aug	11	49	31							
Sep	9	27	30							
Okt	13	26	31							
Nov	17	50	30							
Des	16	50	31							
Jan 89	8	19	31							
Feb	7	16	28			7	10	14		
Mar	13	37	17			10	33	31		
Fylke: Østfold										
Målested: Jeløy Stasjon : 11(42) - Jeløy radio					Målested: Stasjon :					
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150
Apr 88	3	7	26							
Mai	4	8	31							
Jun	4	6	30							
Jul	4	9	31							
Aug	3	7	31							
Sep	5	27	30							
Okt	5	18	31							
Nov	6	16	30							
Des	5	25	31							
Jan 89	4	7	29							
Feb	12	32	28							
Mar	10	30	31							

SVOVELDIOKSID, MÅNEDSMIDLER ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)										
Fylke: Akershus										
Målested: Lillestrøm						Målested:				
Stasjon : 12(40) - Kirkegt.						Stasjon :				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150
Apr 88	3	5	30							
Mai	6	10	31							
Jun	5	10	29							
Jul	3	7	31							
Aug	3	6	31							
Sep	5	27	30							
Okt	6	17	31							
Nov	11	19	30							
Des	12	24	31							
Jan 89	10	19	31							
Feb	13	34	28							
Mar	8	26	31							
Fylke: Oslo										
Målested: Oslo						Målested:				
Stasjon : 13(7) - St. Olavs plass 5						Stasjon :				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150
Apr 88										
Mai										
Jun										
Jul										
Aug										
Sep										
Okt	25	61	27							
Nov	27	67	30							
Des	34	58	31							
Jan 89	15	45	31							
Feb	15	47	28							
Mar	11	30	31							

SVOVELDIOKSID, MÅNEDSMIDLER ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)										
Fylke: Hedmark										
Målested: Hamar						Målested:				
Stasjon : 14(48) - Bekkelivn.						Stasjon :				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150
Apr 88	4	11	30							
Mai	4	10	31							
Jun	8	25	22							
Jul	9	21	10							
Aug	8	23	31							
Sep	4	32	30							
Okt	4	16	31							
Nov	8	18	30							
Des	10	20	31							
Jan 89	7	28	31							
Feb	6	21	28							
Mar	5	14	31							
Fylke: Oppland										
Målested: Lillehammer						Målested: Gjøvik				
Stasjon : 15(9) - Brannstasjonen						Stasjon : 17(10) - Blinken				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150
Apr 88	9	27	30			8	17	14		
Mai	14	27	31			5	15	16		
Jun	6	20	30			6	20	30		
Jul	7	15	31			7	13	14		
Aug	6	15	31			10	29	31		
Sep	12	27	30			8	19	30		
Okt	12	22	31			9	47	31		
Nov	6	17	30			11	26	30		
Des	14	33	31			14	87	31		
Jan 89	14	31	31			7	21	31		
Feb	9	23	28			12	34	18		
Mar	9	17	31			4	11	17		

SVOVELDIOKSID, MÅNEDSMIDLER ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Fylke: Buskerud

Målested: Drammen

Målested:

Stasjon : 18(47) Engene

Stasjon :

Måned	Middel	Maks.	Ant.	Ant. obs.		Middel	Maks.	Ant.	Ant. obs.	
			obs.	>100	>150			obs.	>100	>150
Apr 88	11	26	30							
Mai	10	34	31							
Jun	14	27	30							
Jul	4	11	31							
Aug	11	19	31							
Sep	12	35	30							
Okt	13	35	31							
Nov	18	41	30							
Des	23	34	18							
Jan 89	19	41	28							
Feb	11	27	28							
Mar	15	44	13							

Fylke: Telemark

Målested: Porsgrunn

Målested: Porsgrunn

Stasjon : 19(15) - Rådhuset

Stasjon : 20 - Ås

Måned	Middel	Maks.	Ant.	Ant. obs.		Middel	Maks.	Ant.	Ant. obs.	
			obs.	>100	>150			obs.	>100	>150
Apr 88	7	9	15			7	25	12		
Mai	10	15	30			5	12	31		
Jun	5	9	30			4	9	27		
Jul	4	7	31							
Aug	6	11	31							
Sep	5	26	30							
Okt	7	25	31							
Nov	8	16	30							
Des	10	20	31							
Jan 89	8	13	31							
Feb	7	15	28							
Mar	7	12	31							

SVOVELDIOKSID, MÅNEDSMIDLER ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)										
Fylke: Telemark										
Målested: Skien						Målested: Notodden				
Stasjon : 21(35) - Kongensgt.						Stasjon : 22(46) - El.kjøling				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150
Apr 88	12	22	25			6	16	30		
Mai	16	38	31			6	22	31		
Jun	9	22	30			4	19	30		
Jul	7	16	31			6	14	31		
Aug	12	19	31			16	54	31		
Sep	12	27	30			13	41	30		
Okt	14	33	31			7	22	31		
Nov	12	40	30			9	19	30		
Des	12	25	31			7	23	31		
Jan 89	14	28	31			12	28	31		
Feb	10	18	28			5	8	28		
Mar	9	17	31			7	16	16		
Fylke: Aust-Agder										
Målested: Eydehavn						Målested: Eydehavn				
Stasjon : 23 - Buøya						Stasjon : 24 - Stranda				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150
Apr 88	23	76	30			18	53	30		
Mai	12	57	31			26	69	31		
Jun	14	49	30			21	50	30		
Jul	20	55	24			24	69	30		
Aug	19	68	31			19	84	30		
Sep	29	94	30			29	101	30	1	
Okt	32	185	31	2	1	22	138	31	1	
Nov	45	160	28	4	1	21	40	29		
Des	48	185	31	4	1	25	70	31		
Jan 89	71	173	31	5	1	16	40	31		
Feb	36	125	28	2		15	63	28		
Mar	19	91	31			17	42	31		

SVOVELDIOKSID, MÅNEDSMIDLER ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)										
Fylke: Hordaland										
Målested: Bergen						Målested: Bergen				
Stasjon : 28(21) - Chr.Mich. Inst.						Stasjon : 29(22) - Kronstad				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	>150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	>150
Apr 88	7	13	26			8	16	26		
Mai	5	12	31			6	10	23		
Jun	7	13	15			5	10	15		
Jul										
Aug	4	11	16			4	12	16		
Sep	4	10	30			4	9	30		
Okt	10	24	29			11	23	27		
Nov	10	34	30			10	36	30		
Des	10	33	31			9	35	27		
Jan 89	7	13	31			5	9	26		
Feb	7	13	28			6	11	25		
Mar	6	11	31			6	11	26		
Fylke: Hordaland										
Målested: Odde						Målested:				
Stasjon : 30(36) - Brann- stasjonen						Stasjon :				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	>150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	>150
Apr 88	5	19	30							
Mai	6	12	31							
Jun	7	14	28							
Jul										
Aug	6	28	31							
Sep	4	29	30							
Okt	7	24	31							
Nov	4	7	30							
Des	2	11	31							
Jan 89	4	8	31							
Feb	3	6	28							
Mar	4	13	31							

SVOVELDIOKSID, MÅNEDSMIDLER ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)										
Fylke: Sogn og Fjordane										
Målested: Øvre Ardal						Målested: Årdalstangen				
Stasjon : 31(25) - Farnes						Stasjon : 32(26) - Løgreid				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150
Apr 88	28	144	30	1		24	96	30		
Mai	19	46	31			16	56	31		
Jun	16	42	30			12	37	30		
Jul	14	39	23			10	27	31		
Aug	22	48	23			18	37	31		
Sep	18	78	29			18	42	22		
Okt	35	147	31	2		27	83	31		
Nov	22	91	30			18	47	30		
Des	36	139	31	3		30	81	31		
Jan 89	23	94	30			27	87	29		
Feb	21	62	28			17	41	28		
Mar	22	71	31			21	48	31		
Fylke: Sogn og Fjordane										
Målested: Øvre Ardal						Målested:				
Stasjon : 33 - Timberbakkane						Stasjon :				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150
Apr 88										
Mai										
Jun										
Jul										
Aug										
Sep										
Okt										
Nov										
Des										
Jan 89										
Feb	11	27	28							
Mar	15	94	31							

SVOVELDIOKSID, MÅNEDSMIDLER ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)										
Fylke: Sør-Trøndelag										
Målested: Trondheim						Målested:				
Stasjon : 34(28) - Brattøra						Stasjon :				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150
Apr 88	5	11	30							
Mai	5	10	22							
Jun	4	10	24							
Jul	5	9	24							
Aug	7	13	31							
Sep	6	14	30							
Okt	7	14	31							
Nov	5	12	30							
Des	5	23	31							
Jan 89	5	13	31							
Feb	7	12	28							
Mar	6	18	31							
Fylke: Nordland										
Målested: Narvik						Målested: Mo i Rana				
Stasjon : 35(29) - Rådhuset						Stasjon : 36(45) - Mo				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150
Apr 88	7	17	30			3	9	23		
Mai	4	10	31			3	13	31		
Jun	3	6	6			2	9	30		
Jul	6	13	31			2	9	31		
Aug	5	39	31			2	11	31		
Sep	6	16	30			2	9	23		
Okt	7	20	30			2	17	31		
Nov	9	19	30			2	12	24		
Des	10	31	31			2	7	31		
Jan 89	9	22	31			1	3	31		
Feb	7	18	28			4	23	28		
Mar	11	24	31			2	8	31		

SVOVELDIOKSID, MÅNEDSMIDLER ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Fylke: Troms

Målested: Tromsø

Målested:

Stasjon : 37(33) - Strand-
torget

Stasjon :

Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.		Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.	
				>100	>150				>100	>150
Apr 88	6	16	30							
Mai	4	16	19							
Jun	9	27	30							
Jul	9	12	10							
Aug	8	21	31							
Sep	7	20	30							
Okt	8	20	31							
Nov	9	28	30							
Des	6	20	31							
Jan 89	7	19	31							
Feb	12	38	28							
Mar	13	31	31							

Fylke: Finnmark

Målested: Kirkenes

Målested: Pasvik

Stasjon : 38(34) - Rådhuset

Stasjon : 39 - Svanvik

Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.		Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.	
				>100	>150				>100	>150
Apr 88	27	87	30			18	66	30		
Mai	19	109	30	1		15	104	31	1	
Jun	11	35	30			25	110	30	1	
Jul	12	37	6			19	104	31	1	
Aug	9	21	21			21	64	31		
Sep	13	33	8			11	58	30		
Okt	9	29	31			4	54	31		
Nov	15	81	30			6	40	30		
Des	22	61	31			20	274	31	1	1
Jan 89	18	187	31	1	1	7	84	29		
Feb	20	61	28			18	90	19		
Mar	24	76	31			21	259	31	1	1

SVOVELDIOKSID, MÅNEDSMIDLER ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)										
Fylke: Finnmark										
Målested: Pasvik Stasjon : 40 - Holmfoss						Målested: Jarfjorden Stasjon : 41 - Karpdalen				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. >100	obs. >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. >100	obs. >150
Apr 88	18	156	30	1	1	15	90	30		
Mai	6	47	31			17	146	31	1	
Jun	10	68	30			8	60	30		
Jul	18	99	31			17	114	31	1	
Aug	15	95	31			15	105	31	1	
Sep	12	119	30	1		16	148	30	1	
Okt	6	64	31			14	189	31	1	1
Nov	9	45	30			14	78	30		
Des	30	182	31	3	2	44	359	31	4	3
Jan 89	17	154	31	2	1	31	229	31	3	1
Feb	26	184	28	2	1	46	168	28	3	2
Mar	37	217	31	3	2	30	94	17		
Fylke: Finnmark										
Målested: Jarfjordfjellet Stasjon : 42 - Viksjøfjell						Målested: Pasvik Stasjon : 43 - Kobbfoss				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. >100	obs. >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. >100	obs. >150
Apr 88										
Mai										
Jun										
Jul										
Aug										
Sep										
Okt	33	189	26	4	1	4	41	28		
Nov	21	204	30	2	2	5	43	23		
Des	58	571	31	5	3	9	95	31		
Jan 89	44	140	31	4		2	15	31		
Feb	53	192	28	8	1	12	50	28		
Mar	63	384	31	7	3	14	67	31		

RESULTATER AV SO₂-MÅLINGENEHalvårsmidler (µg/m³)

SVOVELDIOKSID, HALVÅRSMIDLER ($\mu\text{g} / \text{m}^3$)														
Fylke: Østfold														
Målested: Halden Stasjon: 1(1) - Rådhuset							Målested: Halden Stasjon: 2 - Sykehuset							
Halvår	Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs. >					Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs. >				
			50	100	150	300	500			50	100	150	300	500
Apr. 88- sep. 88	11	179	1,1					9	181	1,1				
Okt. 88- mar. 89	14	182	1,1					13	180	2,2				
Fylke: Østfold														
Målested: Halden Stasjon: 3(2) - Stubberudvn.							Målested: Sarpsborg Stasjon: 4(3) - Alvim							
Halvår	Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs. >					Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs. >				
			50	100	150	300	500			50	100	150	300	500
Apr. 88- sep. 88	15	180	8,3					14	183	0,5				
Okt. 88- mar. 89	22	182	8,8	0,5				16	182					
Fylke: Østfold														
Målested: Sarpsborg Stasjon: 5 - Adm.boligen, Borregaard							Målested: Sarpsborg Stasjon: 6(4) - St. Olavs Vold							
Halvår	Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs. >					Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs. >				
			50	100	150	300	500			50	100	150	300	500
Apr. 88- sep. 88	24	175	5,1	0,6				75	176	57,4	14,8	6,8	2,3	0,6
Okt. 88- mar. 89	27	182	9,3	1,6	0,5			71	182	54,4	22,5	8,2	0,5	

SVOVELDIOKSID, HALVÅRSMIDLER ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)														
Fylke: Rogaland														
Målested: Stavanger							Målested:							
Stasjon: 26(19) - Handelens hus							Stasjon:							
Halvår	Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.>					Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant.obs.>				
			50	100	150	300	500			50	100	150	300	500
Apr. 88- sep. 88	8	178												
Okt. 88- mar. 89														
Fylke: Hordaland														
Målested: Bergen							Målested: Bergen							
Stasjon: 28(21) - Chr.Mich.Inst.							Stasjon: 29(22) - Kronstad							
Halvår	Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.>					Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant.obs.>				
			50	100	150	300	500			50	100	150	300	500
Apr. 88- sep. 88	5	118						6	110					
Okt. 88- mar. 89	8	180						8	161					
Fylke: Hordaland														
Målested: Odda							Målested:							
Stasjon: 30(36) - Brannstasjonen							Stasjon:							
Halvår	Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.>					Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant.obs.>				
			50	100	150	300	500			50	100	150	300	500
Apr. 88- sep. 88	6	150												
Okt. 88- mar. 89	4	182												

SVOVELDIOKSID, HALVÅRSMIDLER ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)														
Fylke: Nordland														
Målested: Narvik Stasjon: 35(29) - Rådhuset							Målested: Mo i Rana Stasjon: 36(45) - Mo							
Halvår	Mid- del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.>					Mid- del	Ant. obs.	Prosent av ant.obs.>				
			50	100	150	300	500			50	100	150	300	500
Apr. 88- sep. 88	6	159						2	169					
Okt. 88- mar. 89	9	181						2	176					
Fylke: Troms														
Målested: Tromsø Stasjon: 37(33) - Strandtorget							Målested: Stasjon:							
Halvår	Mid- del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.>					Mid- del	Ant. obs.	Prosent av ant.obs.>				
			50	100	150	300	500			50	100	150	300	500
Apr. 88- sep. 88	7	150												
Okt. 88- mar. 89	9	182												
Fylke: Finnmark														
Målested: Kirkenes Stasjon: 38(34) - Rådhuset							Målested: Pasvik Stasjon: 39 - Svanvik							
Halvår	Mid- del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.>					Mid- del	Ant. obs.	Prosent av ant.obs.>				
			50	100	150	300	500			50	100	150	300	500
Apr. 88- sep. 88	17	125	2,4	0,8				18	183	7,1	1,6			
Okt. 88- mar. 89	18	182	6,6	0,5	0,5			12	171	5,8	1,2	1,2		

RESULTATER AV NO₂-MÅLINGENEMånedsmidler og halvårsmidler (µg/m³)

NITROGENDIOKSID, MÅNEDSMIDLER ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)										
Fylke: Østfold										
Målested: Halden Stasjon : Rådhuset						Målested: Fredrikstad Stasjon : Brochs gt.				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150
Okt 88	31	57	31			58	99	27		
Nov	53	106	30	1		77	119	30	5	
Des	46	97	31			69	122	31	4	
Jan 89	37	90	31			45	96	31		
Feb	33	63	27			43	76	28		
Mar	37	76	28			57	127	31	2	
Fylke: Østfold										
Målested: Jeløy Stasjon : Jeløy radio						Målested: Stasjon :				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150
Okt 88	13	48	27							
Nov	20	55	29							
Des	20	54	29							
Jan 89	17	39	31							
Feb	10	31	27							
Mar	13	70	30							
Fylke: Oslo										
Målested: Oslo Stasjon : St. Olavs plass 5						Målested: Stasjon :				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150
Okt 88	61	97	29							
Nov	82	130	30	6						
Des	75	121	31	3						
Jan 89	76	126	31	2						
Feb	67	96	28							
Mar	63	122	31	1						

NITROGENDIOKSID, MÅNEDSMIDLER ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)										
Fylke: Oppland										
Målested: Lillehammer						Målested:				
Stasjon : Kirkegt.						Stasjon :				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150
Okt 88	47	74	26							
Nov	67	98	30							
Des	69	121	30	2						
Jan 89	63	110	31	1						
Feb	63	106	28	1						
Mar	59	84	27							
Fylke: Buskerud										
Målested: Drammen						Målested:				
Stasjon : Engene						Stasjon :				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150
Okt 88	64	93	29							
Nov	80	126	30	3						
Des	84	154	31	9	1					
Jan 89	83	233	31	6	2					
Feb	63	99	26							
Mar	69	99	28							
Fylke: Telemark										
Målested: Skien						Målested:				
Stasjon : Kongens gt.						Stasjon :				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150
Okt 88	49	68	28							
Nov	58	87	30							
Des	66	102	31	1						
Jan 89	58	97	31							
Feb	57	82	20							
Mar	55	70	22							

NITROGENDIOKSID, MÅNEDSMIDLER ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)										
Fylke: Vest-Agder										
Målested: Kristiansand						Målested:				
Stasjon : Festningsgt.						Stasjon :				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. >100	obs. >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. >100	obs. >150
Okt 88	23	45	26							
Nov	39	58	30							
Des	41	76	31							
Jan 89	38	67	31							
Feb	34	58	28							
Mar	31	56	31							
Fylke: Rogaland										
Målested: Stavanger						Målested:				
Stasjon : Handelens hus						Stasjon :				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. >100	obs. >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. >100	obs. >150
Okt 88	100	149	20	8						
Nov	94	142	30	10						
Des	77	117	31	8						
Jan 89	68	140	31	3						
Feb	72	100	28							
Mar	76	122	31	8						
Fylke: Hordaland										
Målested: Bergen						Målested:				
Stasjon : Chr.Mich.Inst.						Stasjon :				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. >100	obs. >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. >100	obs. >150
Okt 88	54	110	31	3						
Nov	54	115	29	1						
Des	46	99	30							
Jan 89	37	66	31							
Feb	36	75	28							
Mar	37	75	31							

RESULTATER AV SOT-MÅLINGENE

Månedsmidler og halvårsmidler for
Oslo, Drammen og Bergen ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

SOT, MÅNEDSMIDLER ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)										
Fylke: Oslo										
Målested: Oslo						Målested:				
Stasjon : St. Olavs plass 5						Stasjon :				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150
Apr 88										
Mai										
Jun										
Jul										
Aug										
Sep										
Okt	41	72	27							
Nov	79	190	30	8	2					
Des	83	200	31	8	6					
Jan 89	64	282	31	3	1					
Feb	64	116	28	3						
Mar	57	123	31	3						
Fylke: Buskerud										
Målested: Drammen						Målested:				
Stasjon : Engene						Stasjon :				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150
Apr 88	23	47	30							
Mai	27	55	31							
Jun	23	35	30							
Jul	24	56	31							
Aug	12	37	31							
Sep	19	43	30							
Okt	42	121	31	1						
Nov	70	179	30	5	1					
Des	70	138	18	4						
Jan 89	55	162	28	4	1					
Feb	42	135	28	1						
Mar	36	89	24							

S O T , H A L V Å R S M I D L E R ($\mu\text{g} / \text{m}^3$)														
Fylke: Oslo														
Målested: Oslo							Målested:							
Stasjon: St. Olavs plass 5							Stasjon:							
Halvår	Mid- del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.>					Mid- del	Ant. obs.	Prosent av ant.obs.>				
			50	100	150	300	500			50	100	150	300	500
Apr. 88- sep. 88														
Okt. 88- mar. 89	65	178	57,3	14,0	1,3									
Fylke: Buskerud														
Målested: Drammen							Målested:							
Stasjon: Engene							Stasjon:							
Halvår	Mid- del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.>					Mid- del	Ant. obs.	Prosent av ant.obs.>				
			50	100	150	300	500			50	100	150	300	500
Apr. 88- sep. 88	21	183	2,2											
Okt. 88- mar. 89	52	159	41,5	9,4	1,3									
Fylke: Hordaland														
Målested: Bergen							Målested: Bergen							
Stasjon: Chr.Mich.Inst.							Stasjon: Kronstad							
Halvår	Mid- del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.>					Mid- del	Ant. obs.	Prosent av ant.obs.>				
			50	100	150	300	500			50	100	150	300	500
Apr. 88- sep. 88	10	118					7	110						
Okt. 88- mar. 89	13	180	2,2				10	160	0,6					

RESULTATER AV SOT- OG BLYMÅLINGENE

Månedsmidler utvalgte måneder for
overåkingsstasjonene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

			RESULTATER AV SOT-MÅLINGER, MÅNEDSMIDLER ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)															
MÅNED			Mai 1988				Aug. 1988				Nov. 1988				Feb. 1989			
FYLKE	MÅLESTED	STASJON	Mid- del	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Mid- del	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Mid- del	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Mid- del	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100
Østfold	Halden	Rådhuset	6	13	29		5	12	31		34	117	30	1	15	48	28	
Østfold	Halden	Stubberudvn.	4	8	28		4	10	31		16	49	30		9	24	28	
Østfold	Sarpsborg	Alvim	3	8	26		5	18	30		17	48	29		4	15	28	
Østfold	Sarpsborg	St.Olavs Vold	5	11	31		3	8	27		19	52	29		6	12	28	
Østfold	Fredrikstad	Brochs gt.	28	72	31		25	60	31		98	264	30	10	30	67	28	
Østfold	Jeløya	Jeløy radio	5	15	29		3	12	30		9	34	30		5	30	28	
Akershus	Lillestrøm	Kirkegt.	13	25	31		12	29	31		64	148	30	7	19	52	28	
Oslo	Oslo	Bryn skole									79	190	30	8	75	129	28	7
Oslo	Oslo	St.Olavs pl.																
Hedmark	Hamar	Bekkelivn.	6	20	30		2	9	26		20	58	30		9	22	27	
Oppland	Lillehammer	Brannst.	10	24	31		9	22	31		34	73	30		23	59	28	
Oppland	Gjøvik	Blinken	18	31	16		12	29	31		30	64	30		33	70	18	
Buskerud	Drammen	Engene	32	70	31		14	48	31		89	223	30	9	49	178	28	2
Telemark	Porsgrunn	Rådhuset	7	21	30		8	18	27		53	133	30	3	20	64	28	
Telemark	Skien	Kongens gt.	26	75	31		27	62	31		96	208	30	12	59	140	28	2
Telemark	Notodden	El.kjøling	9	19	30		6	13	31		34	87	30		23	65	28	
Vest-Agder	Kristiansand	Festningsgt.	3	9	29		8	18	31		29	91	29		16	52	28	
Rogaland	Stavanger	Handelens hus	71	144	31	5	78	166	31	7	113	239	29	14	75	173	27	5
Rogaland	Sauda	Rådhuset	3	16	24		5	12	14		29	64	30		13	39	27	
Hordaland	Bergen	Chr.Mich.Inst.	12	28	31		10	21	16		24	162	30	1	10	31	28	
Hordaland	Bergen	Kronstad	10	22	23		5	14	16		17	72	30		7	20	25	
Hordaland	Odda	Brannst.	14	40	31		9	17	31		15	42	30		13	29	28	
Sogn og Fj	Årdal	Farnes	3	11	28		4	10	23		7	20	30		4	13	28	
Sogn og Fj	Årdal	Lågreid	4	10	29		6	12	31		5	13	30		5	13	28	
Sør-Trønd.	Trondheim	Brattøra	12	26	22		11	29	31		11	57	30		8	31	28	
Nordland	Narvik	Rådhuset	8	16	22		11	30	31		20	65	30		19	56	28	
Nordland	Mo i Rana	Mo	11	28	31		10	26	30		22	103	24	1	14	44	28	
Trøms	Trømsø	Strandtorget	7	17	19		8	23	31		7	24	30		13	61	28	
Finmark	Kirkenes	Rådhuset	4	11	28		5	10	21		10	45	30		10	23	28	

RESULTATER AV BLY-MÅLINGENE, MÅNEDSMIDLER ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)						
MÅNED			Februar 1989			
FYLKE	MÅLESTED	STASJON	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >3.0
Østfold	Fredrikstad	Brochs gt.	0,19	0,48	28	
Østfold	Jeløya	Jeløy radio	0,02	0,08	27	
Oslo	Oslo	St.Olavs pl.	0,58	1,40	28	
Buskerud	Drammen	Engene	0,28	0,84	28	
Telemark	Skien	Kongens gt.	0,60	1,10	27	
Vest-Agder	Kristiansand	Festningsgt.	0,08	0,20	28	
Rogaland	Stavanger	Handelens hus	0,47	1,10	27	
Hordaland	Bergen	Chr.Mich.Inst.	0,06	0,21	28	
Sør-Trønd.	Trondheim	Brattøra	0,05	0,18	27	

RESULTATER AV FLUORIDMÅLINGENE

Månedsmidler og halvårsmidler for
Tyssedal og Årdal ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

RESULTATER AV STØVFALLSMÅLINGENE

Månedsmidler ($\text{g}/(\text{m}^2 \cdot 30 \text{ døgn})$)

STØVFALL, MÅNEDSMIDLER (g/(m ² *30 døgn))						
Fylke: Aust-Agder						
Målested: Eydehavn Stasjon : Buøya				Målested: Eydehavn Stasjon : Stranda		
Måned	Vann- løselig	Vann- uløselig	Totalt	Vann- løselig	Vann- uløselig	Totalt
Apr 88	3,1	1,7	4,8	4,0	2,5	6,5
Mai	3,6	1,0	4,6	1,0	2,0	3,0
Jun	1,7	0,6	2,3	1,0	1,4	2,4
Jul				1,3	1,9	3,2
Aug	1,4	1,0	2,4	0,6	1,0	1,6
Sep	0,9	1,5	2,4	0,7	1,0	1,7
Okt	0,8	0,7	1,5	0,8	1,5	2,3
Nov	0,7	1,9	2,6	0,9	0,4	1,3
Des	1,9	2,6	4,5	0,2	2,0	2,2
Jan 89	0,9	0,5	1,4	0,8	0,2	1,0
Feb	4,3	1,9	6,2	3,4	0,6	4,0
Mar	2,8	0,7	3,5	2,1	1,2	3,3
Fylke: Rogaland						
Målested: Sauda Stasjon : Åbøbyen				Målested: Stasjon :		
Måned	Vann- løselig	Vann- uløselig	Totalt	Vann- løselig	Vann- uløselig	Totalt
Apr 88	2,6	2,9	5,5			
Mai	1,5	9,7	11,2			
Jun	0,7	3,2	3,9			
Jul	0,7	1,8	2,5			
Aug	1,9	1,5	3,4			
Sep						
Okt	1,6	2,1	3,7			
Nov	1,8	2,4	4,2			
Des	7,2	2,2	9,4			
Jan 89	6,7	2,3	9,0			
Feb	4,1	1,6	5,7			
Mar	3,1	2,7	5,8			

STØV FALL, MÅNEDSMIDLER (g/(m ² *30 døgn))						
Fylke: Nordland						
Målested: Mo i Rana Stasjon : Mo fødehjem				Målested: Mo i Rana Stasjon : Hammeren		
Måned	Vann- løselig	Vann- uløselig	Totalt	Vann- løselig	Vann- uløselig	Totalt
Apr 88	4,4	24,8	29,2	3,7	40,7	44,4
Mai	1,5	17,0	18,5	1,4	15,9	17,3
Jun	0,9	11,6	12,5	2,9	37,3	40,2
Jul	2,2	5,0	7,2	2,2	9,1	11,3
Aug	2,0	14,2	16,2	1,9	18,8	20,7
Sep	4,6	15,2	19,8	4,8	29,2	34,0
Okt	4,8	28,8	33,6	6,0	32,6	38,6
Nov	9,8	22,3	32,1	8,5	13,0	21,5
Des	7,3	30,3	37,6	7,4	26,4	33,8
Jan 89	30,0	20,7	50,7	16,3	36,3	52,6
Feb	12,3	21,9	34,2	13,3	50,9	64,2
Mar	3,5	37,3	40,8	2,8	41,4	44,2
Fylke: Nordland						
Målested: Mo i Rana Stasjon : E-6				Målested: Mo i Rana Stasjon : Langnes		
Måned	Vann- løselig	Vann- uløselig	Totalt	Vann- løselig	Vann- uløselig	Totalt
Apr 88	4,0	67,4	71,4			
Mai	1,6	27,9	29,5	1,9	10,7	12,6
Jun	1,4	19,0	20,4	0,9	7,0	7,9
Jul	4,5	9,2	13,7	2,2	4,8	7,0
Aug	3,0	15,5	18,5	1,9	12,3	14,2
Sep	5,7	12,4	18,1	4,2	12,2	16,4
Okt	6,9	29,5	36,4	3,2	14,5	17,7
Nov	11,8	27,2	39,0	5,3	29,3	34,6
Des	7,2	17,9	25,1	4,9	18,8	23,7
Jan 89	22,1	14,7	36,8	16,3	10,9	27,2
Feb	16,7	12,4	29,1	10,6	11,4	22,0
Mar	3,6	44,4	48,0	3,0	20,1	23,1

STØVFALL, MÅNEDSMIDLER (g/(m ² *30 døgn))						
Fylke: Nordland						
Målested: Mo i Rana				Målested:		
Stasjon : Stålfisk				Stasjon :		
Måned	Vann- løselig	Vann- uløselig	Totalt	Vann- løselig	Vann- uløselig	Totalt
Apr 88	2,8	17,1	19,9			
Mai	1,0	8,5	9,5			
Jun	2,3	25,9	28,2			
Jul	4,2	8,6	12,8			
Aug						
Sep						
Okt						
Nov						
Des						
Jan 89						
Feb						
Mar						
Fylke:						
Målested:				Målested:		
Stasjon :				Stasjon :		
Måned	Vann- løselig	Vann- uløselig	Totalt	Vann- løselig	Vann- uløselig	Totalt
Apr 88						
Mai						
Jun						
Jul						
Aug						
Sep						
Okt						
Nov						
Des						
Jan 89						
Feb						
Mar						

RESULTATER AV SO₂ - OG SO₄ -MÅLINGENE
VED NORSKE BAKGRUNNSTASJONER

Månedsmidler og halvårsmidler ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

SVOVELDIOKSID VED NORSKE BAKGRUNNSTASJONER, MÅNEDSMIDLER ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)						
Stasjon : 45 - Osen				Stasjon : 46 Birkenes		
Måned	Middel	Maks.	Ant.obs.	Middel	Maks.	Ant.obs.
Apr 88	0,9	4,0	30	0,9	4,6	30
Mai	0,5	2,8	31	1,0	2,8	31
Jun	0,1	0,4	30	0,4	2,2	30
Jul	0,2	1,0	23	0,9	5,8	31
Aug	0,6	5,0	31	0,6	3,8	31
Sep	1,2	27,2	30	0,7	5,6	30
Okt	0,9	6,2	31	1,0	9,2	30
Nov	0,6	10,6	30	1,0	14,6	30
Des	0,8	8,6	31	1,0	12,4	31
Jan 89	0,4	2,3	31	1,3	6,1	31
Feb	0,9	5,8	28	1,9	13,3	28
Mar	1,4	15,8	31	1,3	5,3	31
Stasjon : 47 - Skreådalen				Stasjon : 48 - Kårvatn		
Måned	Middel	Maks.	Ant.obs.	Middel	Maks.	Ant.obs.
Apr 88	1,2	5,2	30	0,5	3,6	30
Mai	0,7	2,8	31	0,3	2,0	31
Jun	0,2	1,2	30	0,1	0,2	30
Jul	0,6	2,8	31	0,2	1,4	27
Aug	0,5	4,6	31	0,3	1,6	30
Sep	0,6	4,8	29	0,4	2,4	28
Okt	2,4	17,4	31	0,3	1,8	31
Nov	1,1	10,8	30	0,2	1,2	30
Des	1,4	24,8	30	0,7	6,2	31
Jan 89	0,9	5,0	31	0,2	0,5	31
Feb	2,2	17,4	28	0,7	5,1	28
Mar	1,5	7,4	31	0,4	2,4	31

SVOVELDIOKSID VED NORSKE BAKGRUNNSTASJONER, MÅNEDSMIDLER ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)						
Stasjon : 49 - Tustervatn				Stasjon : 50 - Jergul		
Måned	Middel	Maks.	Ant.obs.	Middel	Maks.	Ant.obs.
Apr 88	0,5	3,4	30	0,9	4,4	30
Mai	0,2	0,6	30	0,5	4,0	31
Jun	0,1	0,2	30	0,9	6,2	30
Jul	0,2	0,6	31	0,9	7,6	31
Aug	0,2	1,0	31	0,9	12,6	31
Sep	0,4	4,8	30	0,2	1,0	30
Okt	0,4	4,4	31	0,4	5,2	31
Nov	0,2	0,8	30	0,5	4,2	30
Des	0,5	4,2	31	3,4	31,0	30
Jan 89	0,2	1,1	31	1,1	5,6	31
Feb	0,5	5,1	28	0,9	5,6	28
Mar	0,3	2,2	31	1,5	8,9	31
Stasjon : 51 - Ny-Ålesund				Stasjon :		
Måned	Middel	Maks.	Ant.obs.	Middel	Maks.	Ant.obs.
Apr 88	0,6	2,8	30			
Mai	0,2	0,8	31			
Jun	0,2	2,0	30			
Jul	0,2	0,8	31			
Aug	0,2	0,6	31			
Sep	0,1	0,2	29			
Okt	0,2	0,8	21			
Nov	1,0	3,8	26			
Des	1,4	4,4	29			
Jan 89	1,0	5,4	30			
Feb	1,4	5,8	26			
Mar	0,9	4,9	31			

SVOVELDIOKSID VED NORSKE BAKGRUNNSTASJONER, HALVÅRSMIDLER ($\mu\text{g} / \text{m}^3$)								
Stasjon: 45 - Osen					Stasjon : 46 - Birkenes			
Halvår	Middel	Ant. obs.	Prosent av ant. obs. >		Middel	Ant. obs.	Prosent av ant. obs. >	
			50	100			50	100
Apr. 88- sep. 88	0,6	175			0,8	183		
Okt. 88- mar. 89	0,8	182			1,2	182		
Stasjon: 47 - Skreådalen					Stasjon : 48 - Kårvatn			
Halvår	Middel	Ant. obs.	Prosent av ant. obs. >		Middel	Ant. obs.	Prosent av ant. obs. >	
			50	100			50	100
Apr. 88- sep. 88	0,7	182			0,3	176		
Okt. 88- mar. 89	1,6	181			0,4	182		
Stasjon: 49 - Tustervatn					Stasjon : 50 - Jergul			
Halvår	Middel	Ant. obs.	Prosent av ant. obs. >		Middel	Ant. obs.	Prosent av ant. obs. >	
			50	100			50	100
Apr. 88- sep. 88	0,3	183			0,7	183		
Okt. 88- mar. 89	0,4	182			1,3	181		
Stasjon: 51 - Ny-Ålesund					Stasjon :			
Halvår	Middel	Ant. obs.	Prosent av ant. obs. >		Middel	Ant. obs.	Prosent av ant. obs. >	
			50	100			50	100
Apr. 88- sep. 88	0,3	182						
Okt. 88- mar. 89	1,0	163						

SULFAT VED NORSKE BAKGRUNNSTASJONER,
MÅNEDSMIDLER ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Stasjon : 45 - Osen						Stasjon : 46 - Birkenes				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.		Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.	
				>8.0	>12.0				>8.0	>12.0
Apr 88	2,2	7,2	30			2,2	9,5	30	2	
Mai	2,8	13,7	31	3	1	3,3	10,9	31	1	
Jun	1,3	9,1	30	1		2,6	14,8	30	1	1
Jul	3,1	11,4	23	1		2,8	13,7	31	1	1
Aug	2,0	11,6	31	1		1,4	7,6	31		
Sep	2,0	11,0	29	3		2,7	19,6	30	2	1
Okt	1,7	10,5	31	1		2,6	17,8	29	1	1
Nov	0,6	3,7	30			1,3	17,5	30	1	1
Des	0,7	3,9	31			0,9	2,6	31		
Jan 89	1,0	4,9	31			2,5	8,1	31	2	
Feb	1,1	5,8	28			2,2	17,0	28	2	1
Mar	2,0	12,2	31	1	1	2,1	9,0	31	1	
Stasjon : 47 - Skreådalen						Stasjon : 48 - Kårvatn				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.		Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.	
				>8.0	>12.0				>8.0	>12.0
Apr 88	2,4	10,4	30	3		1,3	4,1	30		
Mai	3,2	10,9	31	3		2,3	13,5	31	1	1
Jun	2,0	10,7	30	1		0,8	1,8	30		
Jul	2,4	11,3	31	1		1,5	8,0	28	1	
Aug	1,5	5,6	31			1,0	6,3	30		
Sep	1,6	10,4	29	2		1,2	5,3	28		
Okt	2,4	12,4	31	1	1	1,2	7,4	31		
Nov	1,0	5,7	30			0,3	1,4	30		
Des	1,0	2,3	31			0,4	1,7	31		
Jan 89	1,9	9,6	31	1		0,4	1,2	31		
Feb	1,9	14,7	28	1	1	0,5	1,4	28		
Mar	2,1	6,9	31			0,8	3,4	31		

SULFAT VED NORSKE BAKGRUNNSTASJONER, MÅNEDSMIDLER ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)										
Stasjon : 49 - Tustervatn						Stasjon : 50 - Jergul				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.		Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.	
				>8.0	>12.0				>8.0	>12.0
Apr 88	1,2	5,6	30			1,4	4,5	30		
Mai	1,5	6,3	29			1,0	2,4	31		
Jun	0,6	2,6	30			1,0	3,7	30		
Jul	0,9	3,2	31			1,7	5,3	31		
Aug	0,8	5,3	31			1,3	4,8	31		
Sep	1,2	8,8	30	1		1,4	8,0	30		
Okt	0,8	7,0	31			0,5	3,6	31		
Nov	0,3	0,8	30			0,8	2,1	30		
Des	0,6	2,4	31			1,5	5,3	30		
Jan 89	0,6	3,3	31			1,1	3,9	31		
Feb	0,5	2,1	28			0,9	4,5	28		
Mar	0,7	3,0	31			2,2	6,5	31		
Stasjon : 51 - Ny-Ålesund						Stasjon :				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.		Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.	
				>8.0	>12.0				>8.0	>12.0
Apr 88	2,1	4,2	30							
Mai	0,8	2,9	31							
Jun	0,4	1,1	30							
Jul	0,4	1,4	31							
Aug	0,4	1,9	31							
Sep	0,1	0,4	29							
Okt	0,2	0,7	21							
Nov	0,8	2,0	23							
Des	1,5	2,9	27							
Jan 89	1,0	2,6	30							
Feb	1,7	3,7	25							
Mar	1,5	5,7	31							

