



# Statlig program for forurensningsovervåking

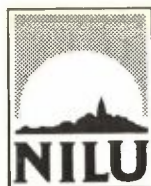
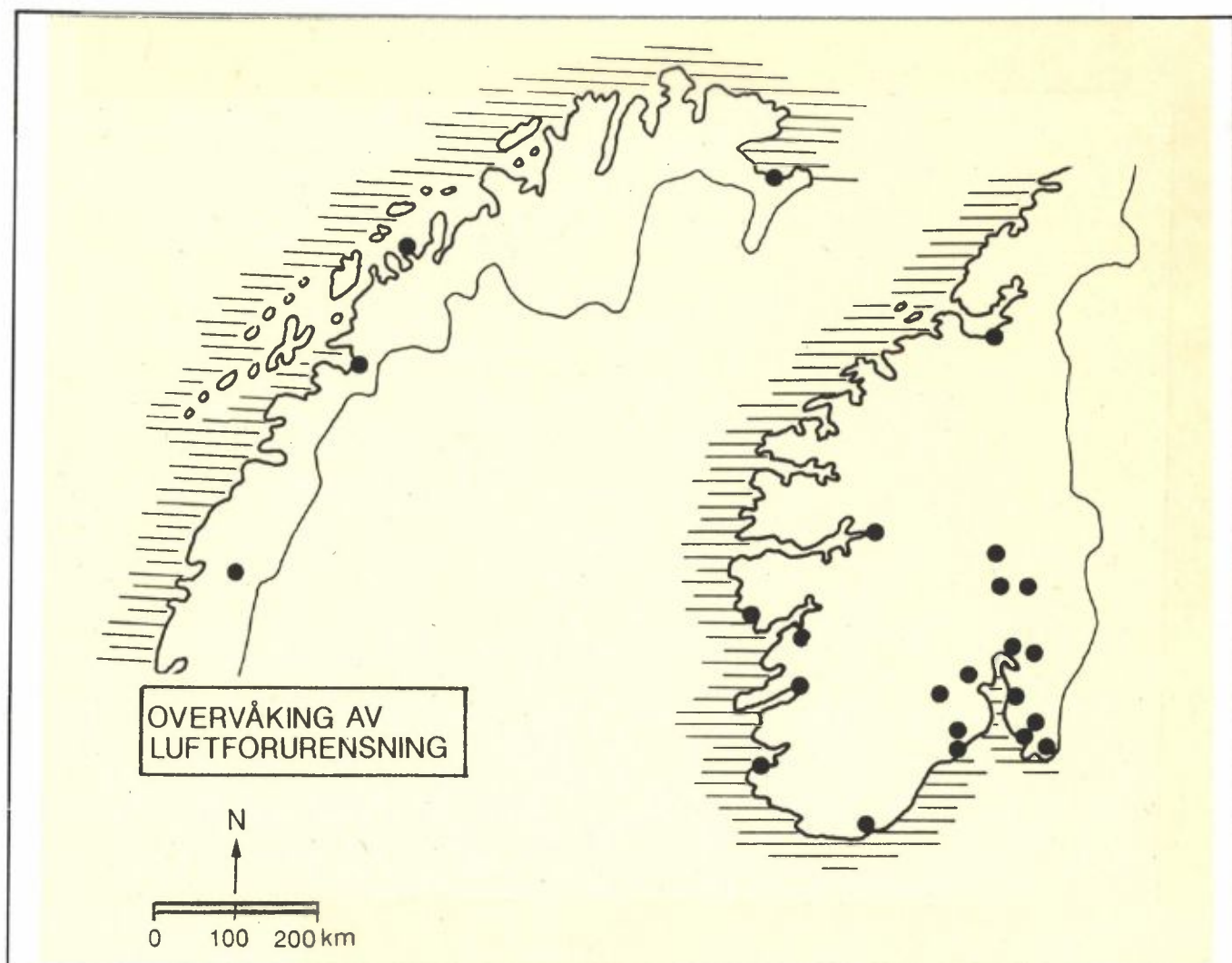
Rapport nr.: 431/90

Oppdragsgiver: Statens forurensningstilsyn

Deltakende institusjon: NILU

## Rutineovervåking av luftforurensning

April 1989 - mars 1990



Norsk institutt for luftforskning

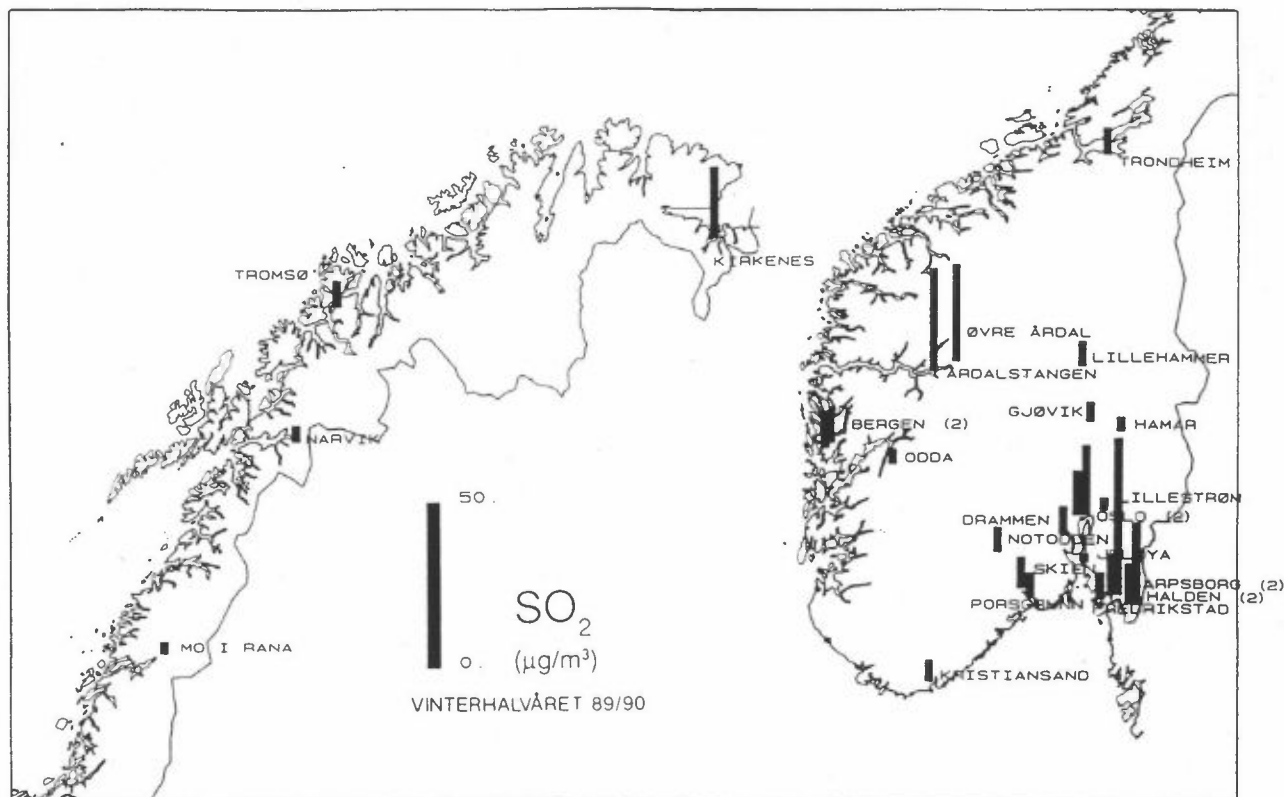
NILU OR : 75/90  
REFERANSE: O-7644  
DATO : OKTOBER 1990  
ISBN : 82-425-0206-4

**RUTINEOVERVÅKING AV LUFTFORURENSNING  
APRIL 1989-MARS 1990**

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 1989/90.

## KONKLUSJONER

- SO<sub>2</sub>- og blynivået i byer og tettsteder har blitt gradvis lavere siden 1977.
- Grenseverdier for NO<sub>2</sub> og sot overskrides ved en del stasjoner.
- NO<sub>2</sub>- og sotproblemet skyldes hovedsakelig biltrafikken.
- Målinger av PAH i Årdal og Mosjøen viste lavere konsentrasjoner enn tidligere.





## SAMMENDRAG

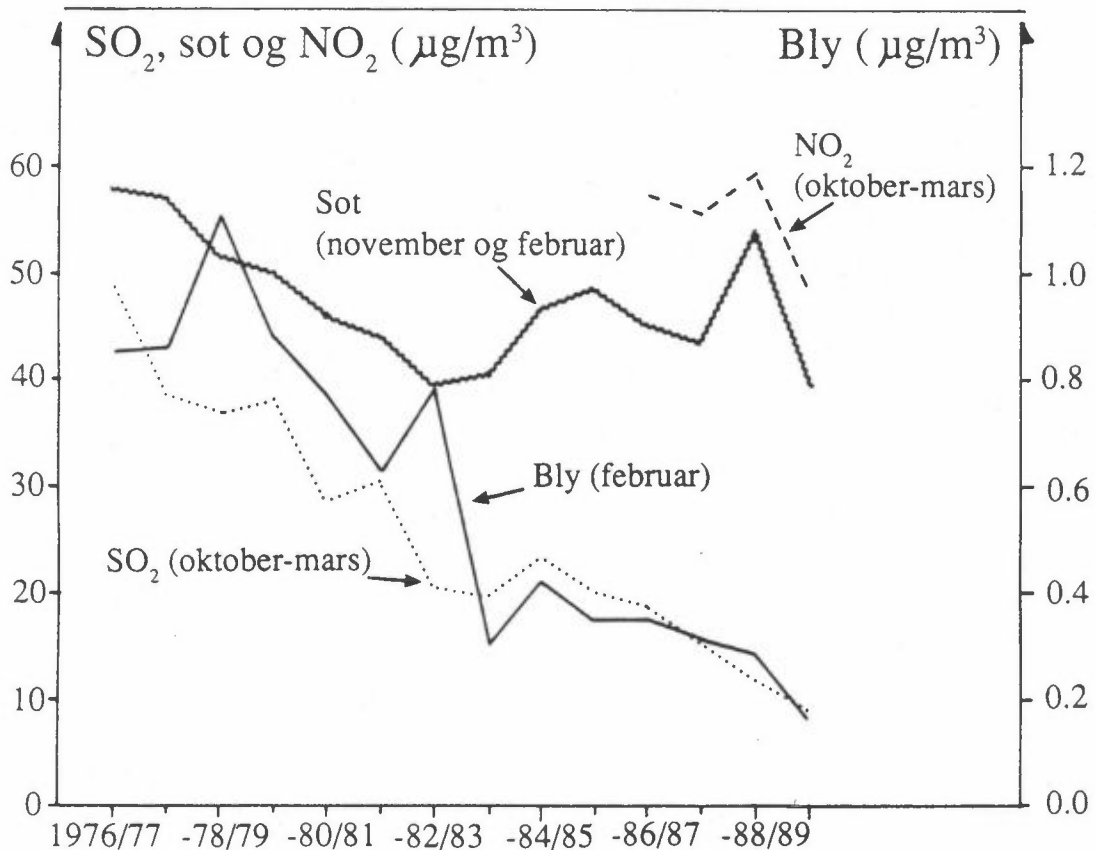
## MÅLEROGRAMMET I PERIODEN APRIL 1989-MARS 1990

Målested	Stasjon	SO <sub>2</sub> hele året	SOT feb, mai, aug, nov	BLY feb	NO <sub>2</sub> okt- mar	PAH jul, aug	PAH jan, feb, mar	SO <sub>2</sub> -analyser uføres ved
Halden	Rådhuset	X	X		X			Næringsmid.tilsynet
Halden	Stubberudvn.	X	X					Næringsmid.tilsynet
Sarpsborg	Alvim	X	X					Næringsmid.tilsynet
Sarpsborg	St. Olavs Vold	X	X					Borregaard
Fredrikstad	Brochs gt.	X	X	X	X			Næringsmid.tilsynet
Moss	Brannstasjonen				X			-
Jeløya	Jeløy radio	X	X	X	X			NILU
Lillestrøm	Kirkegt.	X	X					NILU
Oslo	Bryn skole	X	X					Miljøetaten
Oslo	St. Olavs plass	X	X	X	X			Miljøetaten
Hamar	Bekkelivn.	X	X					Næringsmid.tilsynet
Lillehammer	Brannstasjonen	X	X					Næringsmid.tilsynet
Lillehammer	Kirkegt.				X			-
Gjøvik	Blinken	X	X					Næringsmid.tilsynet
Drammen	Engene	X	X	X	X			Næringsmid.tilsynet
Porsgrunn	Rådhuset	X	X					Miljølaboratoriet i
Skien	Kongens gt.	X	X	X	X			Telemark
Notodden	El.kjøling	X	X					Næringsmid.tilsynet
Kristiansand	Festningsgt.	X	X	X	X			Næringsmid.tilsynet
Stavanger	Handelens hus		X	X	X			-
Sauda	Rådhuset		X					-
Bergen	Chr. Mich. Inst.	X	X	X	X			Bergen ing.h.sk.
Bergen	Kronstad	X	X					Bergen ing.h.sk.
Odda	Brannstasjonen	X	X					Norzink
Øvre Årdal	Farnes	X	X			X	X	Årdal verk
Årdalstangen	Læg Reid	X	X			X	X	Årdal verk
Trondheim	Brattøra	X	X	X	X			Næringsmid.tilsynet
Narvik	Rådhuset	X	X					Næringsmid.tilsynet
Mo i Rana	Mo	X	X					Mo lab
Mosjøen	Mosjøen					X	X	-
Tromsø	Strandtorget	X	X		X			Næringsmid.tilsynet
Kirkenes	Rådhuset	X	X					Sydvaranger
Antall stasjoner		27	29	9	13	3	3	

I perioden er det foretatt målinger ved 32 stasjoner i 26 byer og tettsteder. I tillegg utføres det målinger ved seks stasjoner i Sør-Varanger for å kartlegge  $\text{SO}_2$ -belastningen i området som følge av meget store utslipp fra de sovjetiske nikkelverkene i Nikel og Zapoljarnij.

De fleste analysene av  $\text{SO}_2$  utføres lokalt. De øvrige analysene og interkalibreringene foregår ved NILU.

#### ENDRINGER I LUFTKVALITETEN SIDEN 1977



Vintermiddelkonsentrasjoner av  $\text{NO}_2$ , sot, bly og  $\text{SO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) på åtte utvalgte stasjoner (Fredrikstad, Oslo, Drammen, Skien, Kristiansand, Stavanger, Bergen og Trondheim).

Figuren foran viser utviklingen av luftkvaliteten i vinterhalvåret som gjennomsnitt for åtte utvalgte bystasjoner. Konsentrasjonene av  $\text{SO}_2$  og bly har blitt gradvis lavere siden måleprogrammet startet vinteren 1976/77. Det reduserte  $\text{SO}_2$ -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 lavoktanbensin høsten 1980 og i høyoktanbensin høsten 1983. Fortsatt nedgang i blynivået de siste årene har sammenheng med at stadig flere går over til blyfri bensin. I 1989 ble det antatt at gjennomsnittlig blyinnhold i bensinen var 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  $\text{SO}_2$ . Det antas at dette skyldes hovedsakelig reduserte utslipp fra forbrenning av fyringsoljer. Siden 1983 har det vært konstant nivå eller en svak økning i sotkonsentrasjonene. Dette synes å ha sammenheng med en sterk økning i biltrafikken. I årene fra 1983 til 1987 økte salget av bilbensin og autodiesel med nærmere 30%, men har endret seg lite de to siste årene. Nå ser det ut til at biltrafikken gir det største bidraget til sotkonsentrasjonen i de største byene. For 10 år siden var fyringsutslippet dominerende.

$\text{NO}_2$ -målingene startet først høsten 1986. Biltrafikken er den dominerende kilden til  $\text{NO}_2$  i byer og tettsteder. Foreløpig ser det ut til at  $\text{NO}_2$  i hovedtrekk følger sot, og det må antas at  $\text{NO}_2$  har økt i takt med økende biltrafikk.

GRENSEVERDIER FOR SO<sub>2</sub> OVERSKRIDES FREMDELES I ENKELTE INDUSTRI-  
STEDER

Overskridelser av foreslåtte grenseverdier for halvårsmiddel-  
verdi eller døgnmiddelverdi av SO<sub>2</sub>.

Målested	Stasjon	Sommeren 1989		Vinteren 1989/90	
		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	
Årdalstangen	Løgreid			X	
Kirkenes	Rådhuset	X		X	

Nedre grenseverdi for døgnmiddel av SO<sub>2</sub> (100 µg/m<sup>3</sup>) ble over-  
skredet ved to stasjoner sommeren 1989 (april- september) og  
ved fem stasjoner vinteren 1989/90 (oktober-mars). Tilsvarende  
ble øvre grenseverdi for døgnmiddel (150 µg/m<sup>3</sup>) overskredet ved  
én stasjon både sommeren 1989 og vinteren 1989/90. Sommeren  
1989 og vinteren 1989/90 hadde bare St. Olavs Vold i Sarpsborg  
middelverdi over grenseverdier for halvår. Den andre stasjonen  
i Sarpsborg, Alvim, som er mer representativ for boligområdene,  
hadde SO<sub>2</sub>-konsentrasjoner godt under grenseverdier.

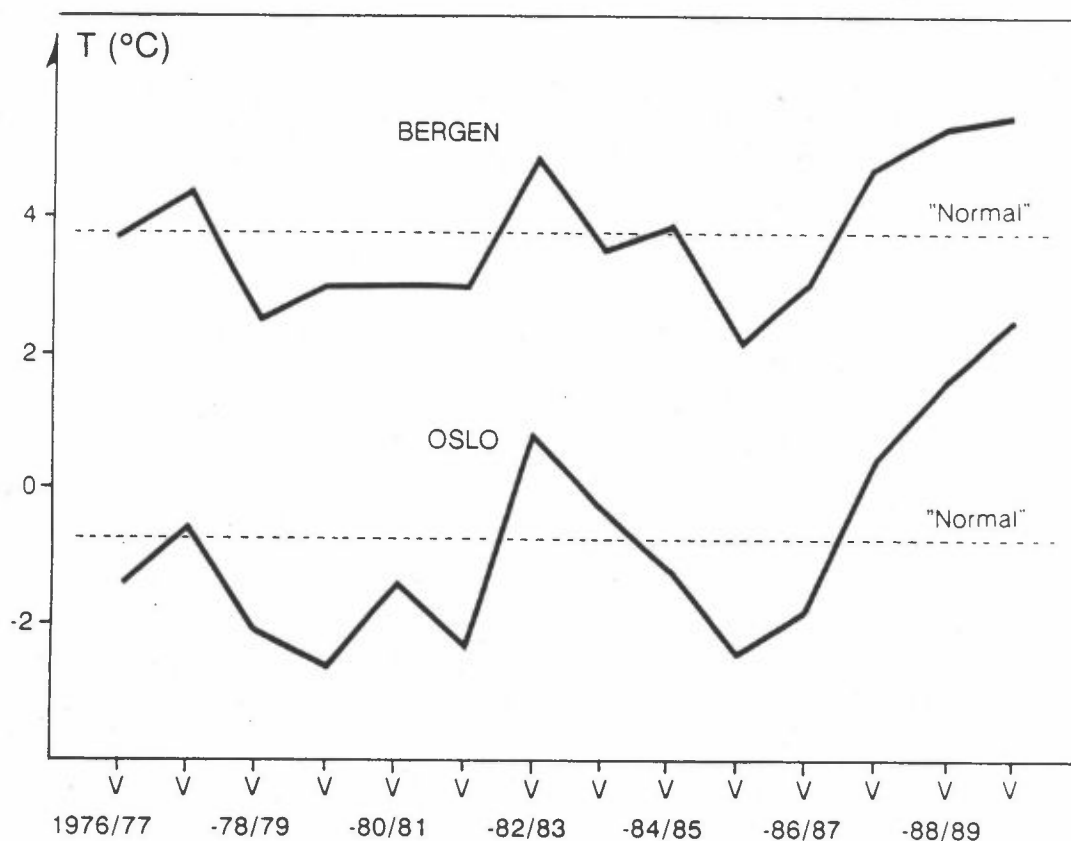
På stasjoner utenom det statlige overvåkningsprogrammet er det  
registrert overskridelser av grenseverdiene på ytterligere ni  
stasjoner. Dette gjelder én i Sarpsborg, to i Eydehavn og seks  
i Sør-Varanger.

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<sub>2</sub>-utslippene fra de sovjetiske nikkerverkene i  
Nikel og Zapoljarnij.

PÅ DE FLESTE STASJONENE VAR SO<sub>2</sub>-KONSENTRASJONENE GODT UNDER GRENSEVERDIENE

Hele 25 av de 27 stasjonene som måler SO<sub>2</sub> hadde en middelværdi lavere enn eller lik 30 µg/m<sup>3</sup> i vinterhalvåret, som er halvparten av øvre grenseverdi. Tilsvarende hadde 22 stasjoner en middelværdi lavere enn eller lik 20 µg/m<sup>3</sup>, 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 på Jeløya med 2,4 µg/m<sup>3</sup>.

MILDT VÆR MED GODE SPREDNINGSFORHOLD VINTEREN 1989/90 HAR REDUSERT SO<sub>2</sub>-NIVÅET I BYER OG TETTSTEDER YTTERLIGERE



Middeltemperatur (°C) i vinterhalvåret (oktober-mars) i Oslo (Blindern) og Bergen (Florida) sammenlignet med gjennomsnittet for perioden 1931-60 (normalperioden).

Vinteren 1989/90 hadde omtrent samme eller litt høyere middeltemperatur enn vinteren 1988/89. På Østlandet var vinteren 1989/90 den mildeste siden måleprogrammet startet i 1977. Salget av lette og tunge fyringsoljer ble ytterligere redusert i 1989. Den milde vinteren og reduserte SO<sub>2</sub>-utslipp har medført de laveste SO<sub>2</sub>-konsentrasjonene siden målingene begynte på mange stasjoner.

Den regionale bakgrunnstasjonen på Jeløya for Oslofjordområdet viste vesentlig lavere SO<sub>2</sub>-verdier enn i Østfoldbyene, men samtidig litt høyere verdier enn på bakgrunnsstasjonene. SO<sub>2</sub>-utslippene i Oslofjord-området er en viktig kilde til de målte konsentrasjonene på Jeløya. Som i tidligere år var SO<sub>2</sub>-konsentrasjonen høyere i de mest belastede vintermånedene enn om sommeren. Om sommeren er SO<sub>2</sub>-utslippene lavere enn om vinteren, og spredningsforholdene er gunstigere for spredning av forurensende utslipp.

BILTRAFIKKEN ER HOVEDKILDEN TIL SOT OG BLY. GRENSEVERDIER FOR SOT BLE OVERSKREDET PÅ 13 STASJONER VINTEREN 1989/90

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 µg/m<sup>3</sup> som døgnmiddel og 40 µg/m<sup>3</sup> som halvårsmiddel. Øvre grenseverdi er 150 µg/m<sup>3</sup> som døgnmiddel og 60 µg/m<sup>3</sup> som halvårsmiddel.

Vinteren 1989/90 ble øvre grenseverdi for sot for døgnmiddel overskredet på stasjoner i Fredrikstad, Oslo (St. Olavs plass), Skien og Bergen (CMI). Tilsvarende nedre grenseverdi ble overskredet i Halden, Lillestrøm, Oslo (Bryn skole), Gjøvik, Drammen, Porsgrunn, Stavanger, Bergen (Kronstad skole) og Trondheim. De fleste av disse stasjonene er plassert i eller nær gater med stor biltrafikk.

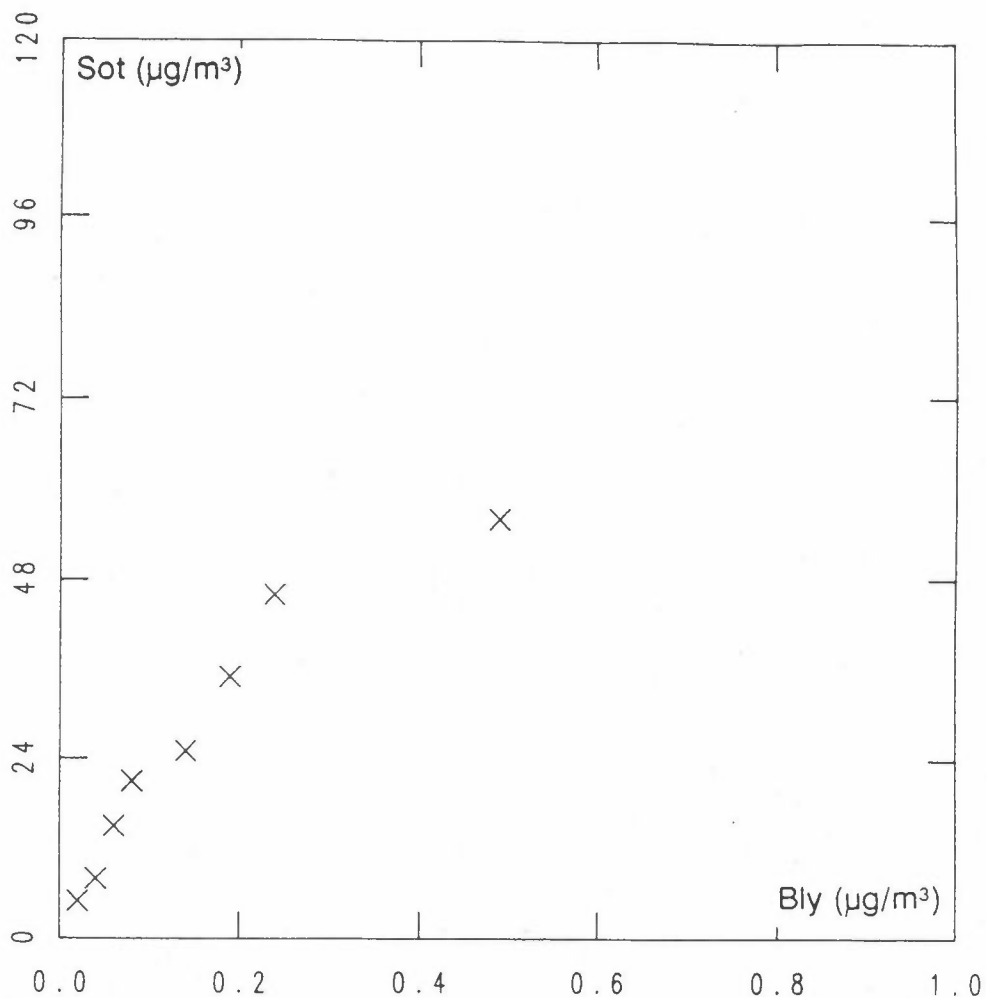
På landsbasis var sotverdiene litt lavere i februar 1990 enn i februar 1989 og i februar 1988 og klart lavere enn i februar tidligere år. Dette skyldes mildt vær og gunstige spredningsforhold både i februar 1988, februar 1989 og februar 1990. Sotnivået var høyere i november 1989 på grunn av kuldeperioder med dårligere 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 Skien, Oslo og Drammen, 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 1990 viste lavere blynivå enn i februar 1989. Stadig redusert blyforurensning i februar de siste årene skyldes sannsynligvis mildt vær med gode spredningsforhold. Ikke siden målingene startet i 1977 har februar vært så mild som i 1990. 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 middelveidien med  $0,49 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . 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 WHO's grenseverdi.



Månedsmiddelkonsentrasjoner av sot og bly (Pb) ved ni overvåkingsstasjoner i februar 1990 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

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 diesel-drevne kjøretøyer.



NITROGENOKSIDER, DET STØRSTE LUFTFORURENSINGSPROBLEMET I BYENE? FIRE AV TRETTE STASJONER HADDE OVERSKRIDELSER AV GRENSEVERDIENE VINTEREN 1989/90.

I oktober 1986 startet målinger av nitrogendioksid ( $\text{NO}_2$ ) på åtte stasjoner. Oslo kom med fra oktober 1987. I oktober 1988 startet  $\text{NO}_2$ -målinger i Halden, Lillehammer og Tromsø. Fra november 1989 startet  $\text{NO}_2$ -målinger også i Moss, slik at det nå er 13  $\text{NO}_2$ -stasjoner. Biltrafikken er hovedkilden til  $\text{NO}_2$ . Målingene er foreløpig begrenset til vinterhalvåret (oktobermars).

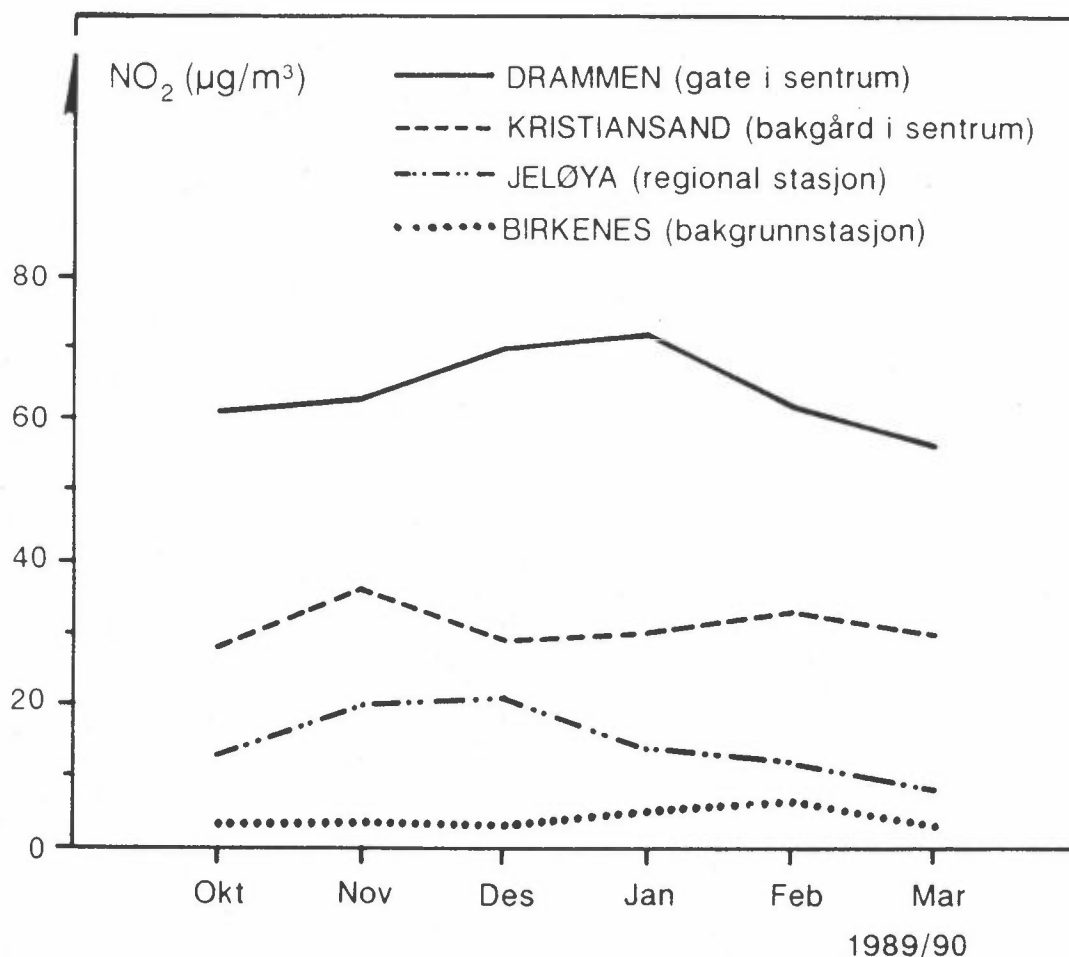
Resultater av  $\text{NO}_2$ -målingene i vinterhalvåret 1989/90 (oktobermars) ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Målested	Stasjon	Represen- tativitet	Middel- verdi	Høyeste døgnmiddel- verdi	Antall observasjoner		
					Ialt	>100	>150
Halden	Rådhuset	By	31	61	152		
Fredrikstad	Brochs gate	Gate	41	95	175		
Moss	Brannstasjonen	By	41	87	134		
Jeløya	Jeløy radio	Bakgrunn	15	55	179		
Oslo	St.Olavs pl.	Gate	62	99	159		
Lillehammer	Kirkegt.	Gate	56	131	174	3	
Drammen	Engene	Gate	64	136	174	8	
Skien	Kongens gt	Gate	55	84	176		
Kristiansand	Festnings gt	By	31	61	158		
Stavanger	Handelens hus	Gate	47	102	131	1	
Bergen	Chr.Mich.Inst	By	48	121	174	3	
Trondheim	Brattøra	Gate	45	98	138		
Tromsø	Strandtorget	By	27	77	171		

$\text{NO}_2$ -målingene vinteren 1989/90 viste overskridelser av nedre grenseverdi for døgnmiddel ( $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) på fire av tretten stasjoner. Ingen av stasjonene hadde overskridelse av grenseverdien for halvår på  $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Stasjonene på Østlandet viste størst nedgang i  $\text{NO}_2$ -konsentrasjon i forhold til vinteren 1988/89. Avviket fra normal temperatur var størst på Østlandet,

1988/89. De høyeste konsentrasjonene ble målt i kaldværsperioder med dårlige spredningsforhold i november og desember 1989.

#### BILTRAFIKKEN ER HOVEDKILDEN TIL NO<sub>2</sub> I BYER OG TETTSTEDER



Månedsmiddelkonsentrasjoner av NO<sub>2</sub> på utvalgte stasjoner vinteren 1989/90 (µg/m<sup>3</sup>).

I figuren illustreres forskjellen i NO<sub>2</sub>-konsentrasjoner ved ulike stasjoner. Plassering i en sterkt trafikkert gate gir de klart høyeste verdiene. På Birkenes er forurensninger fra utlandet hovedkilden. NO<sub>2</sub>-nivået på denne stasjonen er meget lavt i forhold til en sterkt trafikkert bygate. 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.

#### PAH-MÅLINGER I UTVALGTE INDUSTRISTEDER VISTE LAVERE KONSENTRASJONER ENN FØR

Målinger av polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) er gjennomført i Mosjøen, Øvre Årdal og på Årdalstangen. Hovedkilden på disse stedene er aluminiumindustri.

Målingene i Mosjøen viste lavere verdier enn ved tilsvarende målinger i 1981. I Årdal var PAH-nivået noe høyere enn i Mosjøen, men er betydelig redusert i forhold til tilsvarende målinger i 1980-1982. Også SO<sub>2</sub>-og F-konsentrasjonene i Årdal er betydelig redusert i denne perioden. I en mer normal vinter enn de to siste kan konsentrasjonene bli noe høyere. Målingene tyder likevel på reduksjon i utslippene både av SO<sub>2</sub>, F og PAH fra aluminiumverket i Årdal.



## INNHold

	Side
KONKLUSJON .....	1
SAMMENDRAG .....	3
GRUNNLAGSMATERIALE 1 - LUFTKVALITET - SO <sub>2</sub> .....	17
GRUNNLAGSMATERIALE 2 - LUFTKVALITET - SOT .....	29
GRUNNLAGSMATERIALE 3 - LUFTKVALITET - BLY .....	33
GRUNNLAGSMATERIALE 4 - LUFTKVALITET - NO <sub>2</sub> .....	38
GRUNNLAGSMATERIALE 5 - LANGSIKTIG UTVIKLING I LUFTKONSEN- TRASJONER AV SO <sub>2</sub> , SOT OG BLY .....	42
GRUNNLAGSMATERIALE 6 - LUFTKVALITET - PAH .....	47
GRUNNLAGSMATERIALE 7 - MÅLEPROGRAM OG STASJONSOVERSIKT .	52
GRUNNLAGSMATERIALE 8 - GRENSEVERDIER FOR LUFTKVALITET ..	59
GRUNNLAGSMATERIALE 9 - OVERSIKT OVER FORURENSNINGSSITUA- SJONEN PÅ HVER ENKELT AV OVER- VÅKINGSSTASJONENE .....	63
GRUNNLAGSMATERIALE 10 - DATAVEDLEGG .....	175



## GRUNNLAGSMATERIALE 1 - LUFTKVALITET SO<sub>2</sub>.

Rutinemessig overvåking av luftkvalitet ble i perioden april 1989-mars 1990 foretatt på 32 stasjoner. SO<sub>2</sub> ble målt på 27 stasjoner.

I Grunnlagsmateriale 9 beskrives forurensningssituasjonen på hver av stasjonene i figurer og tekst. Grunnlagsmateriale 10 er et datavedlegg, 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 SO<sub>2</sub> ble overskredet ved to stasjoner sommeren 1989 og ved fem stasjoner vinteren 1989/90.

Forslagene til grenseverdier for SO<sub>2</sub>, som en arbeidsgruppe oppnevnt av Statens forurensningstilsyn (SFT) har utarbeidet, er beskrevet i Grunnlagsmateriale 8. Tabell 1 viser at den øvre grenseverdien for SO<sub>2</sub> (6 måneder: 60 µg/m<sup>3</sup>, døgn: 150 µg/m<sup>3</sup>) ble overskredet ved én stasjon vinteren 1989/90. Ytterligere fire stasjoner hadde overskridelse av den nedre grenseverdien (6 måneder: 40 µg/m<sup>3</sup>, døgn: 100 µg/m<sup>3</sup>). Sommeren 1989 ble grenseverdiene overskredet ved to stasjoner.

De fleste stedene skyldes overskridelsene av grenseverdiene for SO<sub>2</sub> 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 industribedrifter. I Kirkenes ble det målt overskridelse av nedre grenseverdi for døgnmiddel fire døgn vinteren 1989/90. Vinden disse døgnene var fra sørøst. Det er derfor sannsynlig at SO<sub>2</sub>-utslipp på sovjetisk side av grensa er kilden til de høye verdiene.

Tabell 1: Overskridelser av foreslåtte grenseverdier for halvårsmiddelverdi eller døgnmiddelverdi av SO<sub>2</sub>.

Målested	Stasjon	Sommeren 1989		Vinteren 1989/90	
		Nedre grenseverdi	Øvre grenseverdi	Nedre grenseverdi	Øvre grenseverdi
Halden	Stubberudveien			X	
Sarpsborg	St.Olavs Vold	X	X	X	X
Øvre Årdal	Farnes			X	
Årdalstangen	Lågreid			X	
Kirkenes	Rådhuset	X		X	

Grenseverdiene for SO<sub>2</sub> er overskredet ved ytterligere ni stasjoner utenom overvåkingsnettets.

SO<sub>2</sub>-målinger er utført på ialt 51 stasjoner, hvorav 27 er overvåkingsstasjoner og 7 er bakgrunnsstasjoner. På de resterende 17 stasjonene er det registrert overskridelser av grenseverdier for SO<sub>2</sub> på ni stasjoner. Dette er én i Sarpsborg, to i Eydehavn og seks 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 SO<sub>2</sub>-utslipp på sovjetisk side. I Sør-Varanger er det seks stasjoner i drift fra oktober 1988 i forbindelse med en omfattende kartlegging av luftforurensningene og deres virkninger langs grensa mot Sovjetunionen.

Et flertall av stasjonene har lite SO<sub>2</sub> i lufta, særlig om sommeren.

En nærmere redegjørelse for vurderingsgrunnlaget er gitt i Grunnlagsmateriale 8. For SO<sub>2</sub> 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 to stasjoner sommeren 1989 og fem stasjoner vinteren 1989/90 er klassifisert som middels eller høyt forurenset med hensyn på SO<sub>2</sub>.

Tabell 2: Vurdering av svoveldioksidkonsentrasjonene ved overvåkingsstasjonene.

1 = Lavt, 2 = Middels, 3 = Høyt.

Fylke	Målested	Stasjon	Apr. 89- sep. 89	Okt. 89- mar. 90
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	Jeløy	Jeløy radio	1	1
Akershus	Lillestrøm	Kirkegt.	1	1
Oslo	Oslo	Bryn skole		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
Hordaland	Bergen	Chr.Mich.Inst.	1	1
Hordaland	Bergen	Kronstad	1	1
Hordaland	Odda	Brannstasjonen	1	1
Sogn og Fjordane	Øvre Årdal	Farnes	1	2
Sogn og Fjordane	Årdalstangen	Lægreid	1	2
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	2

I vinterhalvåret 1989/90 (oktober-mars) hadde hele 25 av de 27 overvåkingsstasjonene som måler  $\text{SO}_2$  middelveidier lavere enn  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Dette er mindre enn halvparten av den øvre grenseverdien. Tilsvarende hadde 22 stasjoner en middelveidi lavere enn  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Den laveste middelveidien ble målt på stasjonen på Jeløya med  $2,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Dette viser at middelveidene på de fleste stasjonene er betydelig lavere enn grenseverdiene.

Middelveidien for hele landet vinteren 1989/90 var den laveste som er målt til nå.

Tabell 3 viser gjennomsnittlig  $\text{SO}_2$ -konsentrasjon ved overvåkingsstasjonene de fem siste vintersesongene. Middelveidien for hele landet vinteren 1989/90 var  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 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 14 av de 27 stasjonene som måler  $\text{SO}_2$  var middelveidien vinteren 1989/90 den laveste siden målingene startet. Årsaken til dette er sannsynligvis det uvanlig milde været i januar, februar og mars kombinert med relativt gunstige spredningsforhold. Også i januar og februar 1988 og 1989 var det betydelig mildere vær enn normalt, men likevel ikke så mildt som i 1990.

Tabell 3: Gjennomsnittlig svoveldioksidkonsentrasjon ved overvåkingsstasjonene de fem siste vintersesongene (oktober-mars) ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Fylke	Målested	Stasjon	Vinter 1985/86	Vinter 1986/87	Vinter 1987/88	Vinter 1988/89	Vinter 1989/90
Østfold	Halden	Rådhuset *	23	19	16	14	12
Østfold	Halden	Stubberudvn. *	24	30	16	22	24
Østfold	Sarpsborg	Alvim	18	18	14	16	12
Østfold	Sarpsborg	St.Olavs Vold *	85	59	55	71	47
Østfold	Fredrikstad	Brochs gt.	18	22	17	13	8
Østfold	Jeløya	Jeløy radio	8	9	8	7	2
Akershus	Lillestrøm	Kirkegt.	14	15	10	10	4
Oslo	Oslo	Bryn skole	13	14	12		9
Oslo	Oslo	St.Olavs plass	31	31	27	21	13
Hedmark	Hamar	Vangsvn.	11				
Hedmark	Hamar	Bekkelivn.		13	5	7	4
Oppland	Lillehammer	Brannstasjonen	10	10	7	11	8
Oppland	Gjøvik	Blinken	14	19	10	10	6
Buskerud	Drammen	Helserådet	30				
Buskerud	Drammen	Engene		25	19	16	8
Buskerud	Stemmestad	Berger	7				
Vestfold	Larvik	Haraldsgt.	8				
Telemark	Porsgrunn	Rådhuset	17	16	13	8	8
Telemark	Skien	Kongens gt.	22	24	17	12	9
Telemark	Notodden	El. kjøling	12	10	7	8	7
Vest-Agder	Kristiansand	Festningsgt.	13	12	11	7	7
Rogaland	Stavanger	Handelens hus	11	12	9		
Hordaland	Bergen	Chr.Mich.Inst.	19	12	11	8	11
Hordaland	Bergen	Kronstad	19	12	13	8	10
Hordaland	Odda	Brannstasjonen	24	8	10	4	5
Hordaland	Ålvik	Villabyen	26				
Sogn og Fjordane	Øvre Årdal	Farnes	71	52	40	27	29
Sogn og Fjordane	Årdalstangen	Lægreid	58	47	27	23	31
Sogn og Fjordane	Svelgen	Rådhuset	10				
Sør-Trøndelag	Trondheim	Brattøra	15	12	9	6	8
Nordland	Narvik	Rådhuset	11	10	13	9	5
Nordland	Mo i Rana	Mo	5	8	9	2	4
Nordland	Sulitjelma	Furulund *	526	328			
Nordland	Sulitjelma	Sandnes *	705	359			
Troms	Tromsø	Strandtorget	12	17	11	9	8
Finmark	Kirkenes	Rådhuset	34	29	33	18	22
Middel			19	18	15	11	10

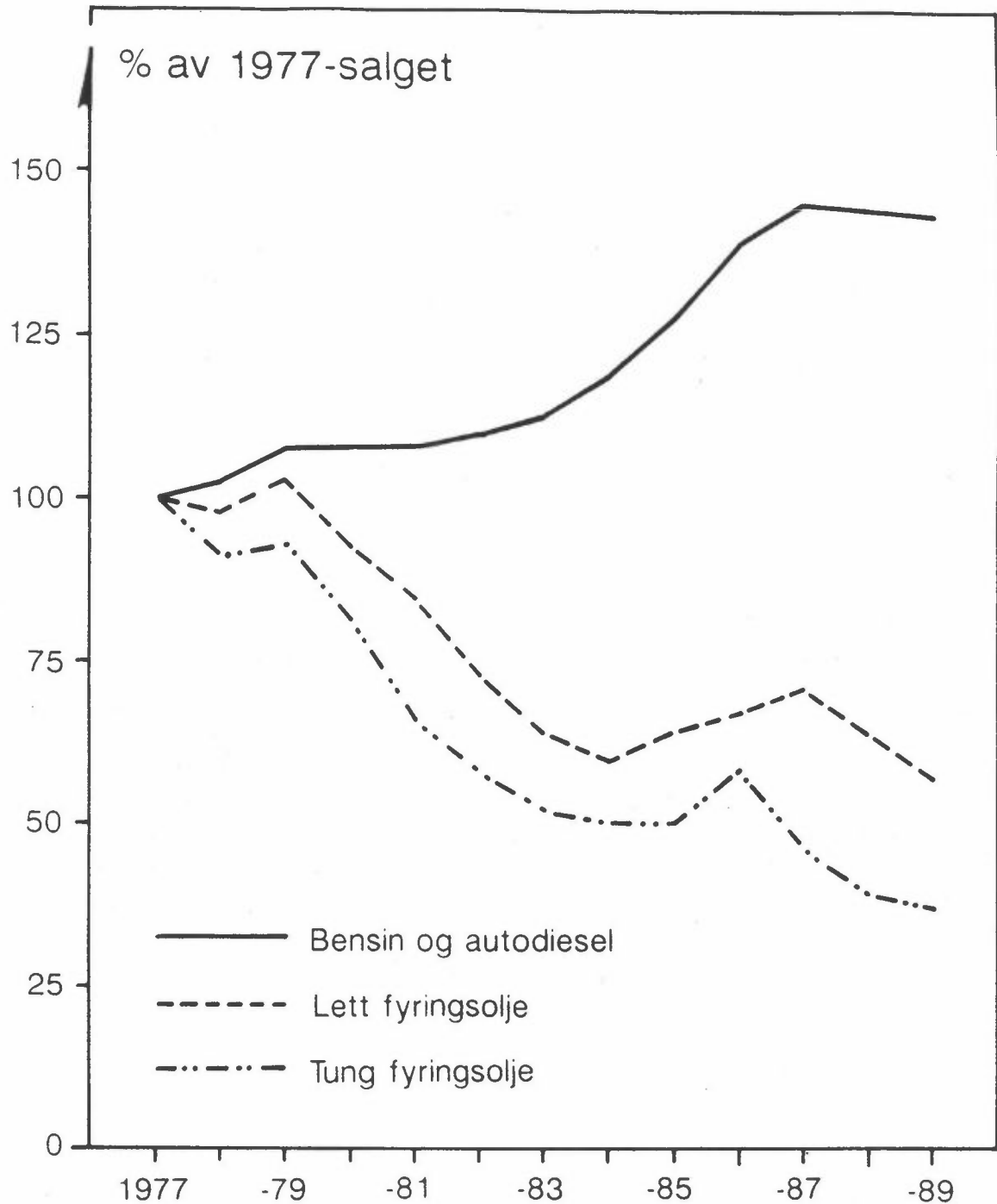
\* Ved beregning av middelværdier for hele landet er disse stasjonene ikke tatt med fordi de er spesielt påvirket av store  $\text{SO}_2$ -utslipp fra industrien.

SO<sub>2</sub>-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 SO<sub>2</sub>-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 hele perioden 1977-1990. Dette har hovedsakelig sammenheng med en betydelig reduksjon i salget av fyringsoljer i perioden 1979-1985 (se figur 1) med en tilsvarende reduksjon i SO<sub>2</sub>-utslippene. Etter en økning i salget av tunge fyringsoljer i 1986, gikk salget merkbart ned i årene 1987-1989. Vinteren 1989/90 hadde omtrent samme eller litt høyere middeltemperatur enn vinteren 1988/89, som vist i tabell 5. Dette har antagelig medført gunstige spredningsforhold og dermed reduserte SO<sub>2</sub>-konsentrasjoner. Figur 2 viser at vinteren 1989/90 var betydelig mildere enn normalt i Sør-Norge og den mildeste vinteren siden det rutinemessige overvåkingsprogrammet for luftkvalitet startet i 1977.

Tabell 4: Gjennomsnittlig SO<sub>2</sub>-konsentrasjon i en del større byer (sentrum) de fem siste vintersesongene (oktober-mars) (µg/m<sup>3</sup>).

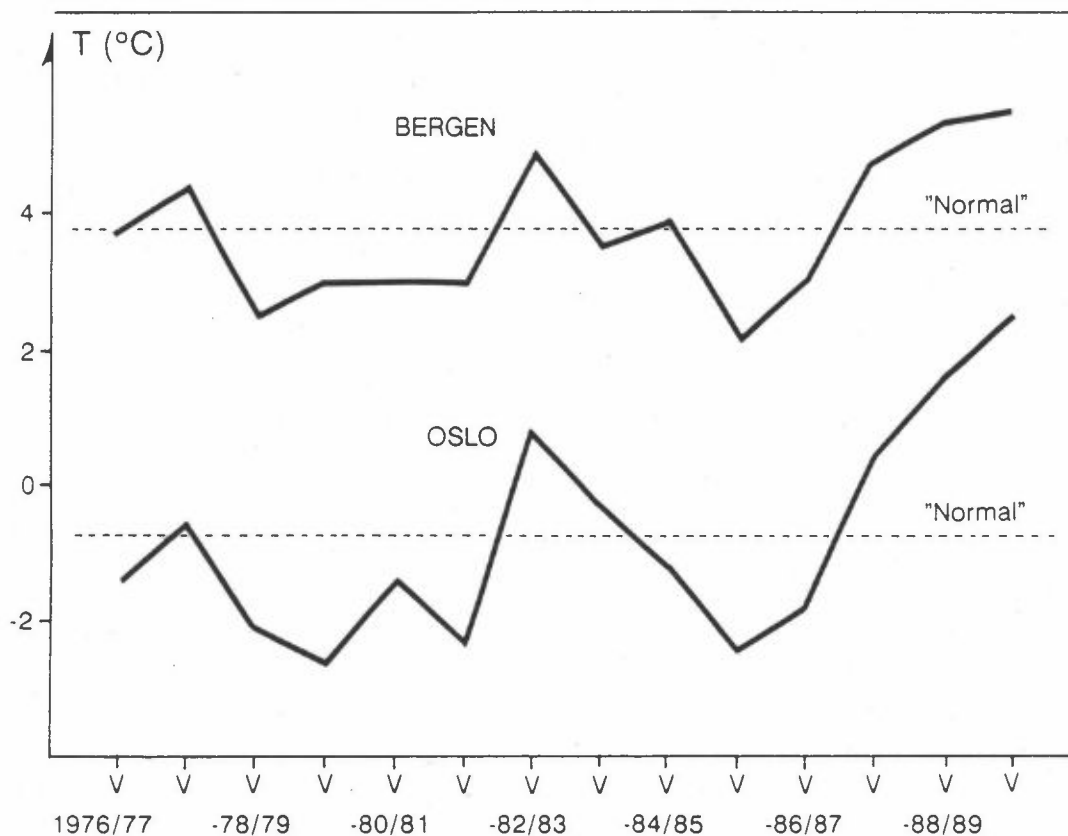
By	Vinter				
	1985/ 1986	1986/ 1987	1987/ 1988	1988/ 1989	1989/ 1990
Oslo	31	31	27	21	13
Drammen	30	25	19	16	8
Kristiansand	13	12	11	7	7
Stavanger	11	12	9		
Bergen	19	12	11	8	11
Trondheim	15	12	9	6	8
Tromsø	12	17	11	9	8
Middel	19	17	14	10	9



Figur 1: Salg av enkelte petroleumsprodukter i perioden 1977-89 (% av 1977-salget).  
(Kilde: Norsk Petroleumsinstituttets salgsstatistikk for årene 1977-89.)

Tabell 5: Meteorologiske forhold ved noen utvalgte av Meteorologisk institutts stasjoner 1988/89 og 1989/90 (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	1989/ 1990	1988/ 1989	1989/ 1990	1988/ 1989	1989/ 1990
Blindern-Oslo	1,6	2,5	1,9	2,0	273	350
Kjevik-Kristiansand	4,8	4,7	2,6	2,6	725	992
Sola-Stavanger	5,4	5,9	3,3	3,4	802	761
Florida-Bergen	5,3	5,5	2,7	2,7	1 832	1 651
Værnes-Stjørdal	2,9	2,7	2,7	2,6	619	480
Langnes-Tromsø	-1,2	-0,8	2,9	2,8	949	619
Kirkenes lufthavn	-5,9	-5,7	3,6	3,4	229	189



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 bakgrunnsstasjonen for Oslofjordområdet på Jeløya viser lavere SO<sub>2</sub>-verdier enn i Østfoldbyene, men samtidig høyere nivå enn på bakgrunnsstasjonene.

Stasjonen på Jeløya ble opprettet for å gi informasjon om det regionale bakgrunnsnivået, dvs. nivået utenfor byområdene i Oslofjordområdet. Målingene vinteren 1989/90 viste en middelverdi på 2,4 µg/m<sup>3</sup>, som var vesentlig lavere enn nivået i Østfoldbyene Halden, Sarpsborg og Fredrikstad. Forskjellen til Oslo var enda større. Imidlertid hadde Jeløya høyere verdier enn bakgrunnsstasjonene i Sør-Norge, som hadde middelverdier på 0,4-0,9 µg/m<sup>3</sup>. Utslippene i Oslofjord-området regnes derfor fremdeles å gi større bidrag til de målte SO<sub>2</sub>-verdiene på Jeløya enn transport av forurensninger fra andre land.

En landsomfattende vurdering av SO<sub>2</sub>-konsentrasjonene viser at vel tre firedeler av stasjonene var lite forurenset siste året.

I tabell 6 er det gitt en landsomfattende vurdering av svovel-dioksidkonsentrasjonene for hver målestasjon. Tabellen viser antall målestasjoner i sommer- og vinterhalvåret og ved hvor mange av disse SO<sub>2</sub>-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 SO<sub>2</sub>-konsentrasjoner over gitte nivåer.

På landsbasis hadde 7% av stasjonene høyt forurensningsnivå sommeren 1989, mens 80% hadde lavt nivå. De tilsvarende tallene sommeren 1988 var 5% og 77%. Vinteren 1989/90 hadde 10% av stasjonene høy forurensning og 75% lav forurensning. De tilsvarende tallene vinteren 1988/89 var 19% og 75%.

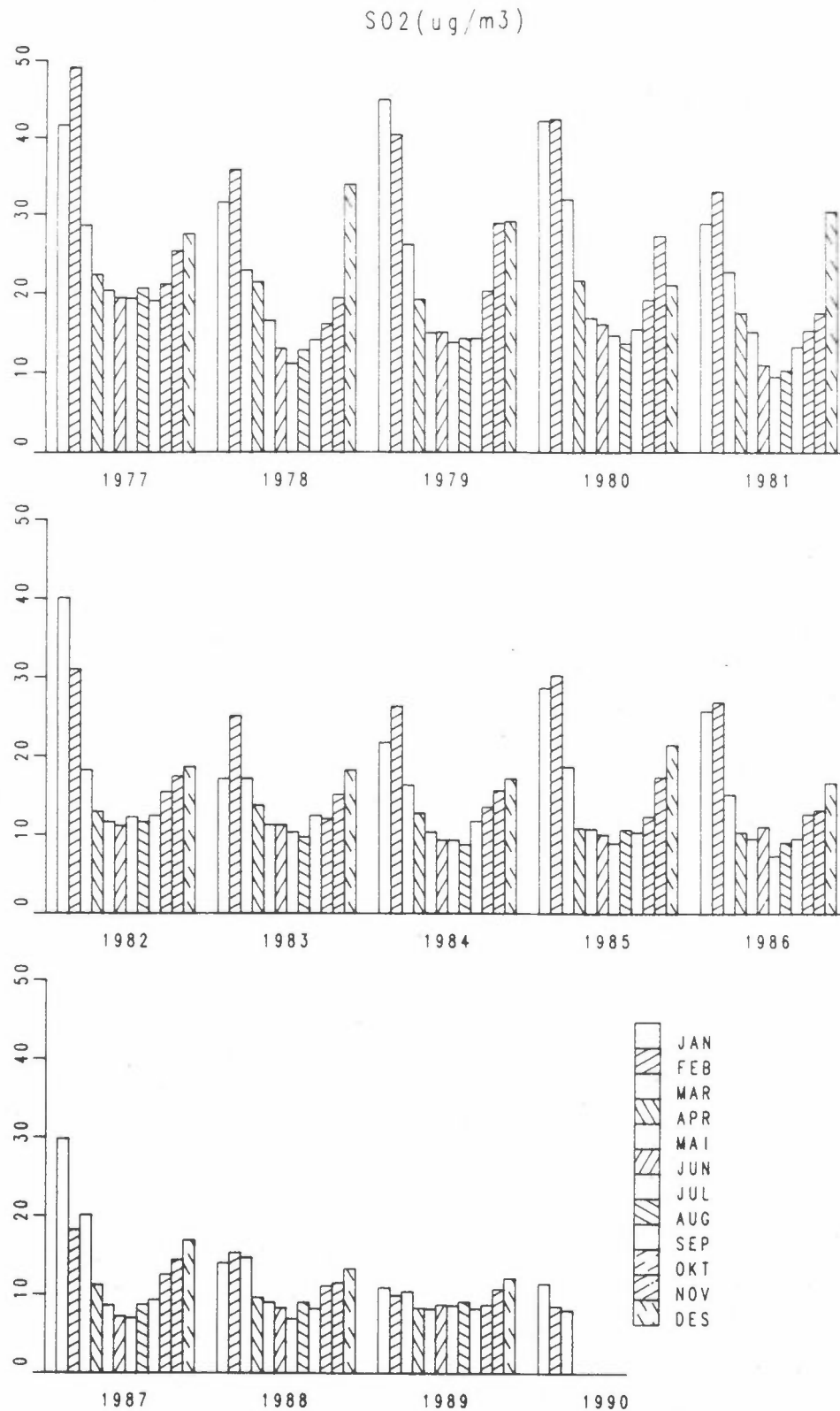
Tabell 6: Vurdering av svoveldioksidkonsentrasjonene på halvårsbasis. Antall stasjoner på hvert målested med konsentrasjoner på gitte nivåer. Sommerhalvår = april-september, vinterhalvår = oktober-mars).

Fylke	Målested	Måleperiode	Antall stasjoner	Antall stasjoner med SO <sub>2</sub> -konsentrasjoner på nivå		
				Lavt	Middels	Høyt
Østfold	Halden	Sommer 1989	3	3		
		Vinter 1989/90	3	2	1	
Østfold	Sarpsborg	Sommer 1989	4	2	1	1
		Vinter 1989/90	5	4		1
Østfold	Fredrikstad	Sommer 1989	2	2		
		Vinter 1989/90	1	1		
Østfold	Jeløya	Sommer 1989	1	1		
		Vinter 1989/90	1	1		
Akershus	Lillestrøm	Sommer 1989	1	1		
		Vinter 1989/90	1	1		
Oslo	Oslo	Vinter 1989/90	3	3		
Hedmark	Hamar	Sommer 1989	1	1		
		Vinter 1989/90	1	1		
Oppland	Lillehammer	Sommer 1989	1	1		
		Vinter 1989/90	1	1		
Oppland	Gjøvik	Sommer 1989	1	1		
		Vinter 1989/90	1	1		
Buskerud	Drammen	Sommer 1989	1	1		
		Vinter 1989/90	1	1		
Telemark	Porsgrunn	Sommer 1989	1	1		
		Vinter 1989/90	1	1		
Telemark	Skien	Sommer 1989	1	1		
		Vinter 1989/90	1	1		
Telemark	Notodden	Sommer 1989	1	1		
		Vinter 1989/90	1	1		
Aust-Agder	Eydehavn	Sommer 1989	2		2	
		Vinter 1989/90	2	1	1	
Vest-Agder	Kristiansand	Sommer 1989	1	1		
		Vinter 1989/90	1	1		
Hordaland	Bergen	Sommer 1989	2	2		
		Vinter 1989/90	2	2		
Hordaland	Odda	Sommer 1989	1	1		
		Vinter 1989/90	1	1		
Sogn og Fjordane	Årdal	Sommer 1989	3	3		
		Vinter 1989/90	2		2	
Sør-Trøndelag	Trondheim	Sommer 1989	1	1		
		Vinter 1989/90	1	1		
Nordland	Narvik	Sommer 1989	1	1		
		Vinter 1989/90	1	1		
Nordland	Mo i Rana	Sommer 1989	2	2		
		Vinter 1989/90	2	2		
Troms	Tromsø	Sommer 1989	1	1		
		Vinter 1989/90	1	1		
Finnmark	Kirkenes	Sommer 1989	1		1	
		Vinter 1989/90	1		1	
Finnmark	Pasvik/Jarfjord	Sommer 1989	6	2	2	2
		Vinter 1989/90	6		2	4
Norske bakgrunnstasjoner		Sommer 1989	7	7		
		Vinter 1989/90	7	7		
Totalt hele landet, antall stasjoner		Sommer 1989	46	37	6	3
		Vinter 1989/90	48	36	7	5
Totalt hele landet, prosent av totalt antall stasjoner		Sommer 1989	100	80	13	7
		Vinter 1989/90	100	75	15	10



SO<sub>2</sub>-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 SO<sub>2</sub>-konsentrasjoner for hver måned i perioden januar 1977-mars 1990. 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 SO<sub>2</sub>-utslipp om vinteren på grunn av oppvarming med oljeprodukter og dårligere spredningsforhold. SO<sub>2</sub>-utslipp fra industriprosesser varierer vanligvis lite over året.



Figur 3: Gjennomsnittlig månedsmiddelkonsentrasjon av SO<sub>2</sub> ved overvåkingsstasjonene (µg/m<sup>3</sup>). De mest industripåvirkede stasjonene er ikke med i beregningene.

## GRUNNLAGSMATERIALE 2 - LUFTKVALITET SOT

Tretten stasjoner hadde et sotnivå som kan klassifiseres som middels eller høyt vinteren 1989/90. 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 1989 hadde bare stasjonen i Stavanger et sotnivå som kan klassifiseres som høyt. Denne stasjonen er plassert i en gate med stor trafikk, men høsten 1989 ble trafikken vesentlig redusert på grunn av omlegging av E-18 gjennom byen. Dette medførte vesentlig reduserte sotverdier på stasjonen. Vinteren 1989/90 hadde fire stasjoner høy sotforurensning, mens det på ni 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 har sotnivået vært klart lavere i februar de tre siste årene 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 har sotnivået i februar de tre siste årene vært klart lavere enn i februar tidligere år. Dette skyldes sannsynligvis mildt vær med relativt gunstige spredningsforhold. Over store deler av landet var februar 1990 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 1989	Nov 1989 og feb 1990
Østfold	Halden	Rådhuset	1	2
Østfold	Halden	Stubberudvn.	1	1
Østfold	Sarpsborg	Alvim	1	1
Østfold	Sarpsborg	St.Olavs Vold	1	1
Østfold	Fredrikstad	Brochs gt.	1	3
Østfold	Jeløy	Jeløy radio	1	1
Akershus	Lillestrøm	Kirkegt.	1	2
Oslo	Oslo	Bryn skole		2
Oslo	Oslo	St.Olavs plass		3
Hedmark	Hamar	Bekkelivn.	1	1
Oppland	Lillehammer	Brannstasjonen	1	1
Oppland	Gjøvik	Blinken	1	2
Buskerud	Drammen	Engene	1	2
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	2
Rogaland	Sauda	Rådhuset	1	1
Hordaland	Bergen	Chr.Mich.Inst.	1	3
Hordaland	Bergen	Kronstad	1	2
Hordaland	Odda	Brannstasjonen	1	1
Sogn og Fj.	Øvre Årdal	Farnes	1	1
Sogn og Fj.	Årdalstangen	Løgreid	1	1
S. Trøndelag	Trondheim	Brattøra	1	2
Nordland	Narvik	Rådhuset	1	1
Nordland	Mo i Rana	Mo	1	1
Troms	Tromsø	Strandtorget	1	1
Finnmark	Kirkenes	Rådhuset	1	1

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

Fylke	Målested	Stasjon	Feb. 1986	Feb. 1987	Feb. 1988	Feb. 1989	Feb. 1990
Østfold	Halden	Rådhuset	24	26	9	15	13
Østfold	Halden	Stubberudvn.	15	16	7	9	10
Østfold	Sarpsborg	Alvim	22	18	6	4	3
Østfold	Sarpsborg	St.Olavs Vold	17	16	8	6	8
Østfold	Fredrikstad	Brochs gt.	57	53	36	30	25
Østfold	Jeløya	Jeløya radio	7	10	8	5	5
Akershus	Lillestrøm	Kirkegt.	57	50	18	19	17
Oslo	Oslo	Bryn skole	42	32	16		17
Oslo	Oslo	St.Olavs pl.	47	40	43	75	46
Hedmark	Hamar	Vangsvn.	47				
Hedmark	Hamar	Bekkelivn.		44	10	9	5
Oppland	Lillehammer	Brannstasjonen	37	39	14	23	20
Oppland	Gjøvik	Blinken		67	25	33	23
Buskerud	Drammen	Helserådet	50				
Buskerud	Drammen	Engene		71	21	49	35
Buskerud	Slemmestad	Berger	11				
Vestfold	Larvik	Haraldsgt.	16				
Telemark	Porsgrunn	Rådhuset	27	36	19	20	15
Telemark	Skien	Kongens gt.	43	72	54	59	56
Telemark	Notodden	El.kjøling	42	37	17	23	
Vest-Agder	Kristiansand	Festningsgt.	26	25	10	16	15
Rogaland	Stavanger	Handelens hus	165	102	79	75	21
Rogaland	Sauda	Rådhuset	38	25	8	13	14
Hordaland	Bergen	Chr.Mich.Inst.	44	22	14	10	8
Hordaland	Bergen	Kronstad	44	23	13	7	6
Hordaland	Odda	Brannstasjonen	22	19	16	13	15
Hordaland	Ålvik	Villabyen	3				
Sogn og Fjordane	Øvre Årdal	Farnes	28	11	7	4	3
Sogn og Fjordane	Årdalstangen	Læg Reid	16	8	5	5	4
Sogn og Fjordane	Svelgen	Rådhuset	7				
Sør-Trøndelag	Trondheim	Brattøra	25	25	26	8	21
Nordland	Narvik	Rådhuset	21	19	33	19	19
Nordland	Mo i Rana	Mo	30	30	24	14	15
Nordland	Sulitjelma	Furulund	20	12			
Nordland	Sulitjelma	Sandnes	12	8			
Troms	Tromsø	Strandtorget	14	24	22	13	9
Finnmark	Kirkenes	Rådhuset	10	20	25	10	6
Midde1			32	32	20	21	16

Tabell 9 viser gjennomsnittlig sotkonsentrasjon i sentrumsområdene i en del større byer i februar de fem siste årene. Usedvanlig mildt vær med gode spredningsforhold har medført reduserte sotverdier i februar 1990. I Stavanger skyldes nedgangen hovedsakelig vesentlig redusert trafikk forbi målestasjonen.

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<sub>2</sub>. Dette skyldes at biltrafikk er en viktig kilde for sot, men en mindre kilde for SO<sub>2</sub>.

Tabell 9: Gjennomsnittlig sotkonsentrasjon i en del større byer (sentrum) for februar de fem siste årene (µg/m<sup>3</sup>).

By	Feb 86	Feb 87	Feb 88	Feb 89	Feb 90
Oslo	47	40	43	75	46
Drammen	50	71	21	49	35
Kristiansand	26	25	10	16	15
Stavanger	165	102	79	75	21
Bergen	44	22	14	10	8
Trondheim	25	25	26	8	21
Tromsø	14	24	22	13	9
Middel	(53)	44	31	35	22

### GRUNNLAGSMATERIALE 3 - LUFTKVALITET BLY

Målingene i februar 1990 viste lavere blykonsentrasjoner enn i februar tidligere år. Dette skyldes gode spredningsforhold på grunn av mildt vær.

I tabell 10 er det gitt månedsmiddelverdier i februar 1990 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 var at blynivået gikk vesentlig ned gjennom første halvdel av 1980-årene på grunn av redusert blyinnhold i bensin. 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 og Skien, som er de stasjonene som er mest påvirket av biltrafikk.

I gjennomsnitt var blynivået i februar 1990 enda lavere enn i februar 1988 og februar 1989. Redusert blyforurensning i februar de tre siste årene skyldes sannsynligvis at spredningsforholdene var gunstige. Ikke siden målingene startet i 1977 har februar vært så mild som i 1990. Etter hvert som flere bilister går over til blyfri bensin, er det ventet at konsentrasjonen vil gå ytterligere ned.

Tabell 10: Månedsmiddelverdier av sot og bly for februar 1990 ved ni utvalgte stasjoner ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Tabellen gir også andelen bly i forhold til sotmengden.

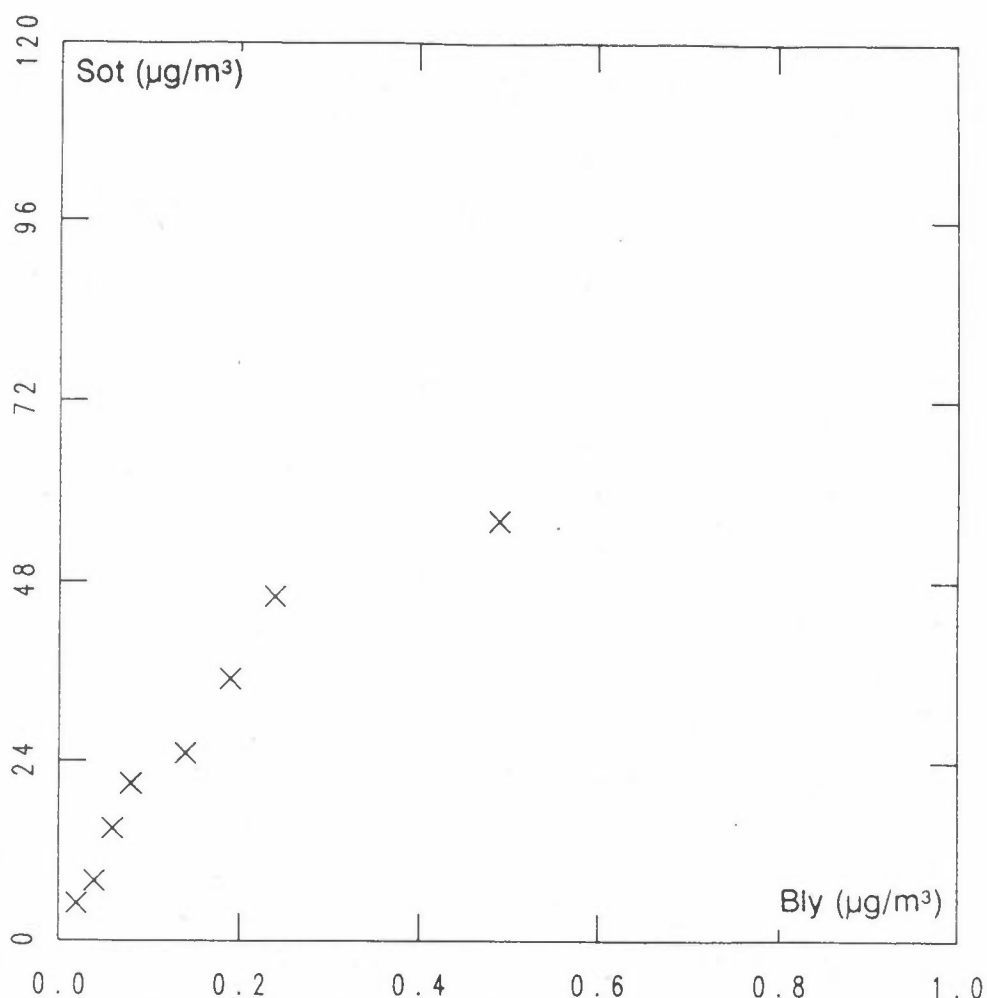
- 1) Målinger første gang i februar 1978
- 2) Målinger første gang i august 1979
- 3) Målinger første gang i februar 1983
- 4) Målinger første gang i februar 1984
- 5) Målinger første gang i februar 1987

Måned		Februar 1990		
Målested	Stasjon	Sot $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Bly $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Bly/sot (%)
Fredrikstad	Brochsgt. <sup>1</sup>	25	0,14	0,6
Jeløy	Jeløy radio <sup>3</sup>	5	0,02	0,4
Oslo	St.Olavs pl.	46	0,24	0,5
Drammen	Engene <sup>5</sup>	35	0,19	0,5
Skien	Kongensgt. <sup>2</sup>	56	0,49	0,9
Kristiansand	Festningsgt. <sup>4</sup>	15	0,06	0,4
Stavanger	Handelens hus	21	0,08	0,4
Bergen	Chr.Mich.Inst.	8	0,04	0,5
Trondheim	Brattøra	21	0,08	0,4
Gjennomsnitt		26	0,15	0,6
Gjennomsnitt februar 1988		32	0,28	0,9
Gjennomsnitt februar 1989		36	0,26	0,7

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. Diesalbiler gir mer sot enn personbiler. Biltrafikken er hovedkilden til bly på stasjonene.





Figur 4: Månedsmiddelkonsentrasjoner av sot og bly (Pb) ved ni overvåkingsstasjoner i februar 1990 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

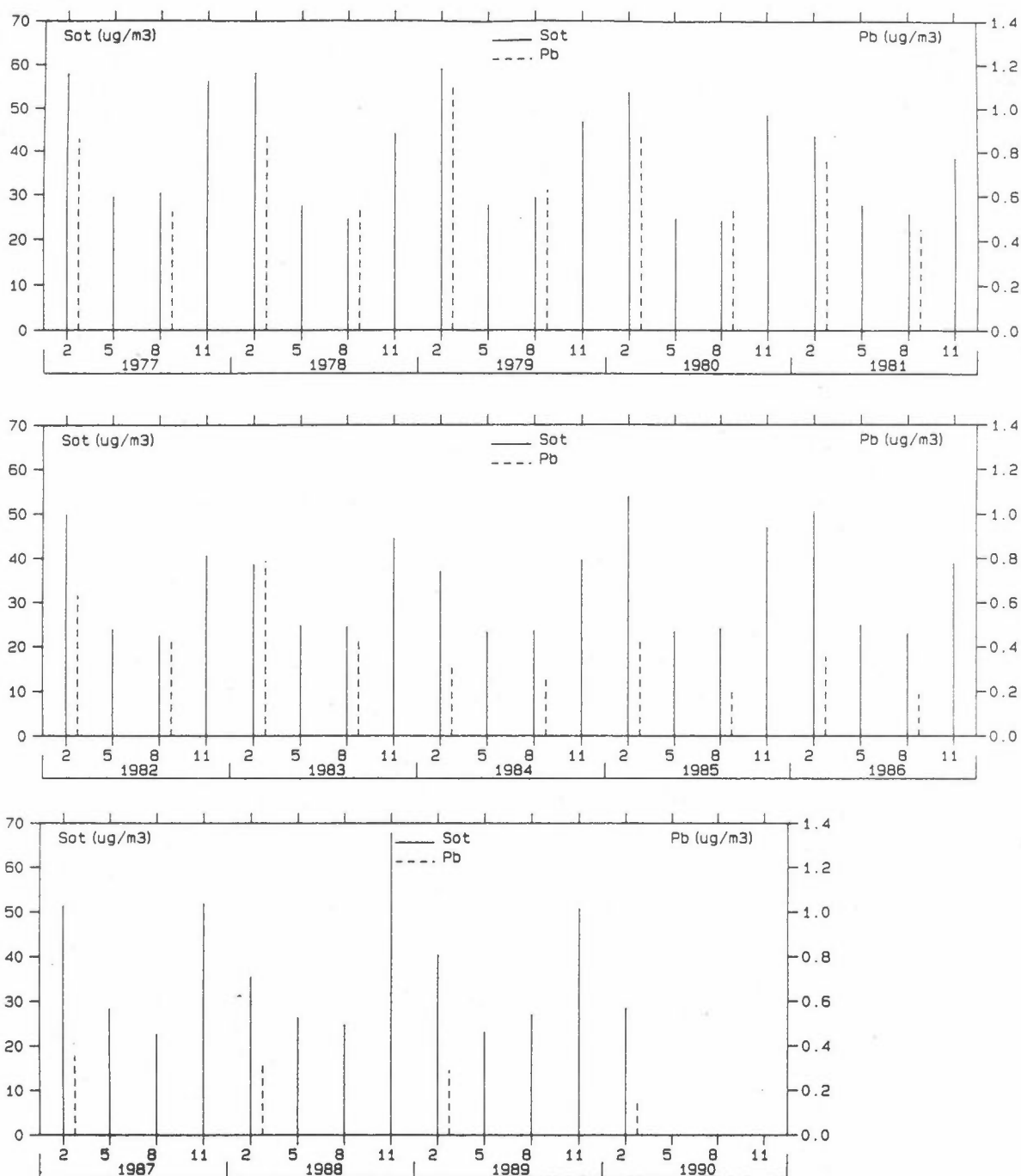
I februar 1990 hadde alle stasjonene et blynivå som kan klassifiseres som lavt.

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 1990.

Målinger siden 1977 har vist at blynivået er dobbelt så høyt om vinteren som om sommeren ved åtte utvalgte overvåkingsstasjoner 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 høye 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.

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. Mildt vær og gode spredningsforhold de siste årene har gitt lave blyverdier. Særlig gode spredningsforhold synes det å ha vært i februar 1990. Stadig flere bilister går over til blyfri bensin. Dette reduserer også blykonsentrasjonen i luften.



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 NO<sub>2</sub>

NO<sub>2</sub>-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 NO<sub>2</sub>. Dette er bakgrunnen for at NO<sub>2</sub>-målinger ble startet i det rutinemessige overvåkingsprogrammet høsten 1986. Foreløpig er målingene begrenset til vinterhalvåret (oktober-mars). For tiden utføres målingene på 13 stasjoner. Ni av stasjonene har også blymålinger.

Fire av tretten stasjoner hadde NO<sub>2</sub>-konsentrasjoner over nedre grenseverdi for døgnmiddel i vinterhalvåret 1989/90. På stasjonen i Stavanger ble også grenseverdien for halvårsmiddel overskredet.

Tabell 11 viser et sammendrag av NO<sub>2</sub>-resultatene i vinterhalvåret 1989/90. Fire av stasjonene hadde døgnmiddelverdier over 100 µg/m<sup>3</sup>, som er nedre grenseverdi for døgnmiddel. Den høyeste døgnmiddelverdien ble målt på stasjonen i Drammen med 136 µg/m<sup>3</sup>, mens stasjonen i Lillehammer hadde 121 µg/m<sup>3</sup>. Den høyeste middelverdien i vinterhalvåret 1989/90 ble målt i Drammen med 64 µg/m<sup>3</sup>, som er godt under grenseverdien for 6 måneder på 75 µg/m<sup>3</sup>. Stasjonen i Oslo hadde 62 µg/m<sup>3</sup>. Den regionale bakgrunnsstasjonen for Oslofjord-området på Jeløya hadde langt lavere verdier enn i byene.

Tabell 12 viser vintermiddelverdiene av NO<sub>2</sub> de fire vintrene målingene har foregått. De fleste stasjonene viste lavere middelverdier enn de foregående årene. Dette har sannsynligvis sammenheng med det usedvanlig milde været med gunstige spredningsforhold over hele landet både i januar, februar og mars 1990. Avviket fra normal temperatur var størst på Østlandet, som også hadde det relativt mildest i forhold til vinteren 1988/89. Tabell 12 viser at stasjonene på Østlandet hadde

Tabell 11: Resultater av NO<sub>2</sub>-målingene i vinterhalvåret 1989/90 (oktober-mars) ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Målested	Stasjon	Middel-verdi	Høyeste døgnmiddel-verdi	Antall observasjoner		
				Ialt	>100	>150
Halden	Rådhuset	31	61	152		
Fredrikstad	Brochs gate	41	95	175		
Moss	Brannstasjonen	41	87	134		
Jeløy	Jeløy radio	15	55	179		
Oslo	St.Olavs pl.	62	99	159		
Lillehammer	Kirkegt.	56	131	174	3	
Drammen	Engene	64	136	174	8	
Skien	Kongens gt	55	84	176		
Kristiansand	Festnings gt	31	61	158		
Stavanger	Handelens hus	47	102	131	1	
Bergen	Chr.Mich.Inst	48	121	174	3	
Trondheim	Brattøra	45	98	138		
Tromsø	Strandtorget	27	77	171		

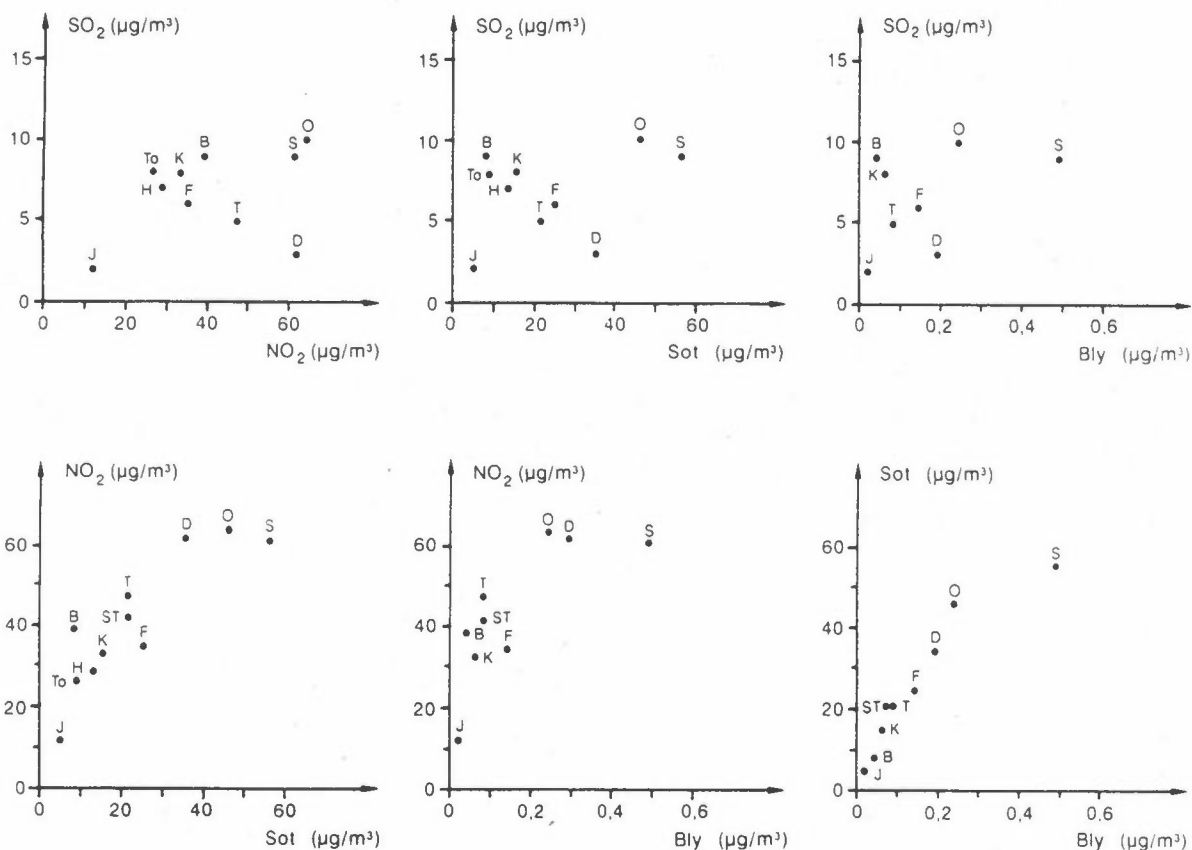
Tabell 12: Konsentrasjoner av NO<sub>2</sub> i vinterhalvåret (oktober-mars) ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Målested	1986/87	1987/88	1988/89	1989/90
Halden			40	31
Fredrikstad	59	50	58	41
Moss				41
Jeløy	19	17	15	15
Oslo		64	71	62
Lillehammer			62	56
Drammen	73	67	74	64
Skien	62	55	57	55
Kristiansand	33	34	35	31
Stavanger	80	81	80	47
Bergen	50	48	44	48
Trondheim	45	46	46	45
Tromsø			29	27
Middel	53	51	51	43

størst nedgang i midlere NO<sub>2</sub>-konsentrasjon i forhold til vinteren 1988/89. Vinteren 1989/90 hadde stasjonen i Moss NO<sub>2</sub>-målinger for første gang.

Biltrafikken er den dominerende kilden til  $\text{NO}_2$  i byer og tettsteder. Langtransporterte forurensninger gir bare små bidrag.

Figur 6 viser sammenhengen mellom månedsmiddeler av  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ , sot og bly i februar 1990. Den innbyrdes samvariasjonen mellom  $\text{NO}_2$ , sot og bly er bedre enn samvariasjonen mellom  $\text{SO}_2$  og de andre stoffene. Dette peker mot biltrafikken som den viktigste kilden til  $\text{NO}_2$ .



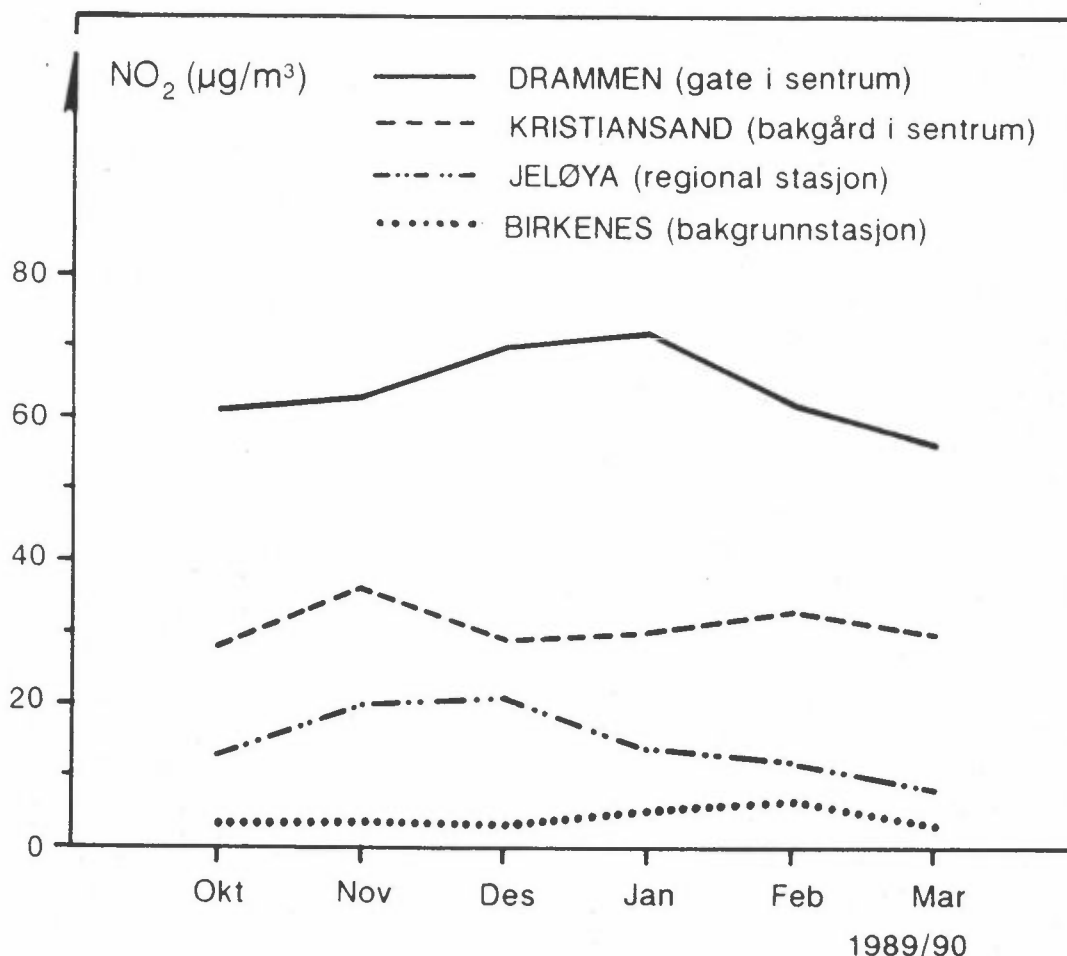
Figur 6: Sammenheng mellom middeler av  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ , sot og bly i februar 1990 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

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

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

En omfattende kartlegging av utslippene i Drammensområdet i 1984 viste at biltrafikken sto for 88% av utslippet av NO<sub>x</sub>, 72% av utslippet av partikler (sot medregnet) og bare 13% av utslippet av SO<sub>2</sub>.

I figur 7 illustreres forskjellen i NO<sub>2</sub>-konsentrasjoner ved ulike stasjoner. Plassering i en sterkt trafikkert gate gir de klart høyeste verdiene. På Birkenes er forurensninger fra utlandet hovedkilden. Stasjonen på Jeløy 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.



Figur 7: Månedsmiddelkonsentrasjoner av NO<sub>2</sub> på utvalgte stasjoner vinteren 1989/90 (µg/m<sup>3</sup>).

## GRUNNLAGSMATERIALE 5 - LANGSIKTIG UTVIKLING I LUFTKONSENTRASJONER AV SO<sub>2</sub>, 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<sub>2</sub>-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<sub>2</sub>-målingene avsluttet høsten 1988, mens Oslo mangler SO<sub>2</sub> og sot sommeren 1988 og sommeren 1989 på grunn av kapasitetsproblemer ved Miljøetaten, som gjennomfører målingene. Dette er det ikke korrigert for.

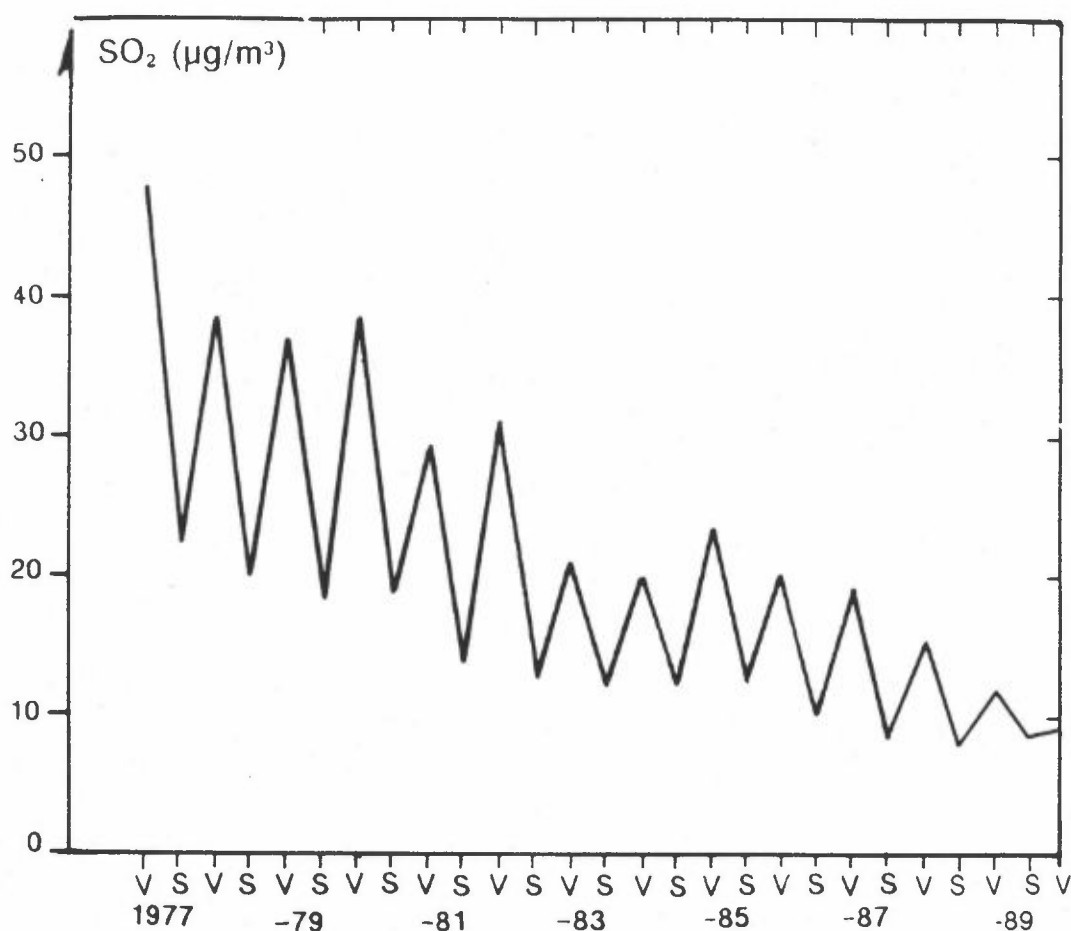
Målinger på åtte utvalgte stasjoner i årene 1977-1989 viser at blykonsentrasjonen er redusert til en firedel, SO<sub>2</sub>-konsentrasjonen er mer enn halvert, mens sot-nivået er omtrent det samme.

Figur 8, 9 og 10 viser middelkonsentrasjoner av henholdsvis SO<sub>2</sub>, sot og bly på åtte stasjoner i sommer- og vinterhalvåret i perioden 1977-1989. 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.

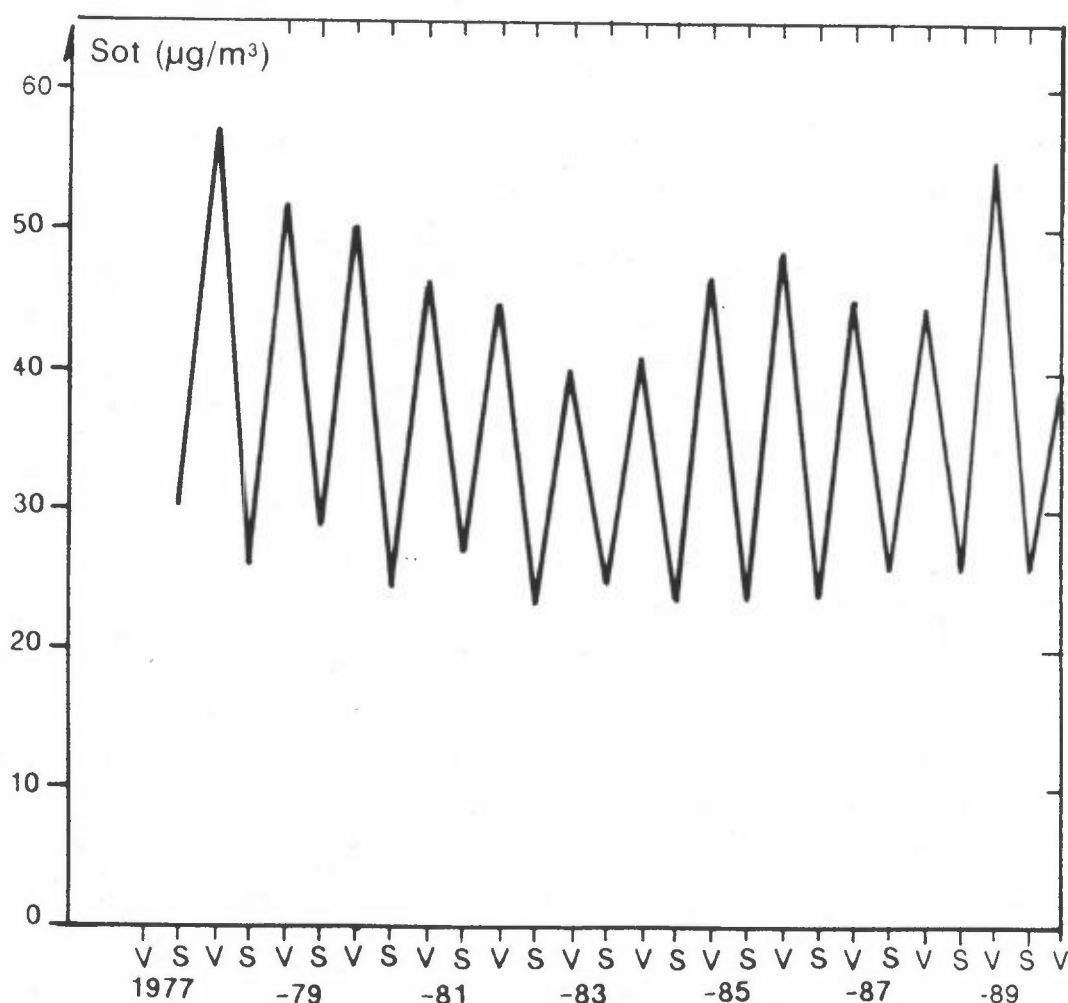
Figur 8 viser at  $\text{SO}_2$ -nivået har gått vesentlig ned den siste tiårsperioden. Nivået er mer enn halvert både sommer og vinter. Dette er i overensstemmelse med en tilsvarende nedgang i salget av fyringsoljer (se figur 1) og i det totale utslippet av  $\text{SO}_2$ . Nedgangen i salget av fyringsoljer fortsetter. Fortsatt



Figur 8: Middelkonsentrasjoner av  $\text{SO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) i vinterhalvåret (oktober-mars) og sommerhalvåret (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 og sommeren 1989).

reduuerte utslipp sammen med mildt vær og gunstige spredningsforhold de to-tre siste vintrene forklarer nedgangen i  $\text{SO}_2$ -konsentrasjoner de siste årene.

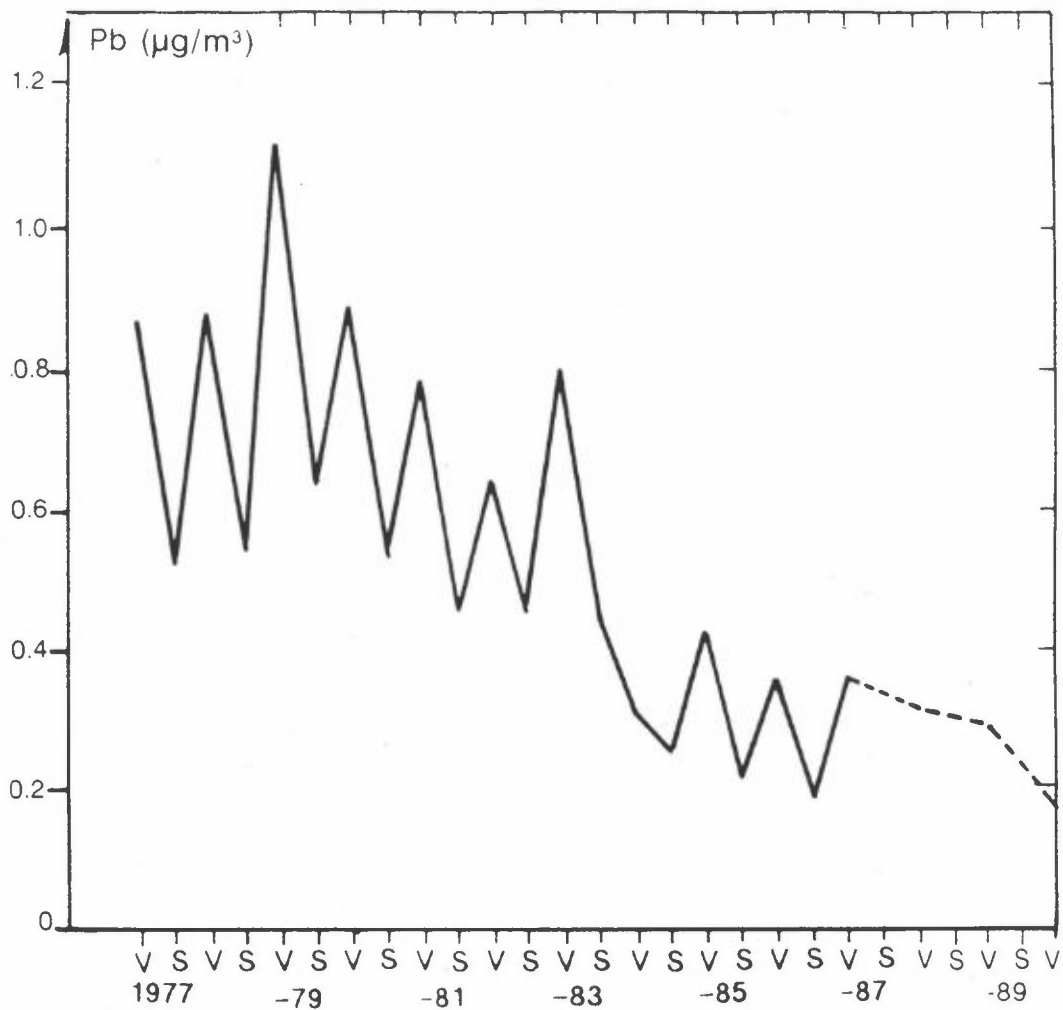
Sot har to hovedutslippskilder, forbrenning av fyringsolje og ved og utslipp fra biltrafikken. Det er sannsynlig at utslippet fra fyring har gått ned i omtrent samme takt som  $\text{SO}_2$ -utslippet. Målingene viser at sotkonsentrasjonen i lufta har gått litt ned (figur 9), men i langt mindre grad enn  $\text{SO}_2$ . Dette skyldes at biltrafikken gir et vesentlig bidrag til sot på disse stasjonene, og at salget av bilbensin og autodiesel har økt mye siden



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 og sommeren 1989).

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 vært konstante eller vist en svak stigende tendens. SO<sub>2</sub>-nivået gikk ned 55-60% fra vinteren 1976/77 til vinteren 1982/83. Til tross for mildt vær og gunstige spredningsforhold i februar 1989 økte den midlere sotkonsentrasjonen i de åtte byene denne vinteren. Forklaringen på dette var 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. Det usedvanlig milde været i februar 1990 medførte gode spredningsforhold og uvanlig lave sotkonsentrasjoner denne måneden.

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 firedel 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 gjennomført målinger av polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) ved tre stasjoner.

PAH dannes ved ufullstendig forbrenning av olje, kull, ved, bensin, autodiesel og avfall og ved enkelte industriprosesser. Noen av PAH-komponentene kan være kreftfremkallende. Sommeren/høsten 1989 og vinteren 1990 ble målinger gjennomført i Mosjøen, Øvre Årdal og på Årdalstangen.

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, og slik at prøvene ble tatt på forskjellige uke-dager.

Målingene i Mosjøen sommeren/høsten 1989 og vinteren 1990 viste lavere verdier enn tilsvarende målinger i 1981. De høyeste verdiene ble målt ved vind fra aluminiumverket.

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

Målestasjonen i Mosjøen er plassert 0,5 km sør for aluminiumverket og er påvirket av utslippene derfra ved nordlig vind. Ved sørlig vind påvirkes stasjonen av utslippene fra biltrafikken.

Tabell 13: Konsentrasjon av PAH i Mosjøen i august og oktober 1989 (ng/m<sup>3</sup>).

Dato	Filter	PUR	Totalt
08.-09.08.1989	40	285	325
16.-17.08.1989	10	128	138
24.-25.08.1989	38	422	460
05.-06.10.1989	46	278	324
09.-10.10.1989	8	101	109
10.-11.10.1989	21	212	233
11.-12.10.1989	11	150	161
12.-13.10.1989	28	190	218
13.-14.10.1989	17	267	284
Middel 9 døgn	24	226	250

Tabell 14: Konsentrasjon av PAH i Mosjøen vinteren 1990 (ng/m<sup>3</sup>).

Dato	Filter	PUR	Totalt
09.-10.03.1990	119	592	711
10.-11.03.1990	21	179	200
11.-12.03.1990	50	279	329
12.-13.03.1990	68	432	500
13.-14.03.1990		(260)	
14.-15.03.1990	4	80	84
20.-21.03.1990	64	221	285
21.-22.03.1990	14	205	219
22.-23.03.1990	6	115	121
Middel 8 døgn	43	263	306

Målingene i Mosjøen viste en middelværdi av PAH på 250 ng/m<sup>3</sup> i august og oktober 1989. Tilsvarende målinger på samme sted i månedene august, september og oktober 1981 viste en middelværdi på 816 ng/m<sup>3</sup>. I 1981 var den høyeste døgnmiddelværdien vel 2 000 ng/m<sup>3</sup>. I dette døgnet var vindretningen fra nordvest hele døgnet, dvs. fra aluminiumverket mot målestasjonen. Den høyeste døgnmiddelværdien i 1989 var 460 ng/m<sup>3</sup>. I dette døgnet var det særlig vind om natten (fra byen) og nordlig vind om dagen (fra aluminiumverket). I døgnet med den laveste døgnmiddelværdien,

109 ng/m<sup>3</sup>, var det vind fra sørlig kant i 16 timer og variabel nordlig vind i 8 timer, samtidig som den midlere vindstyrken var høyere dette døgnet enn de andre døgnene.

Målingene i Mosjøen i mars 1990 viste en middelerverdi av PAH på 306 ng/m<sup>3</sup>. Målinger på samme sted i mars 1981 viste en middelerverdi på 697 ng/m<sup>3</sup>, dvs. vesentlig høyere enn målingene i mars 1990. Den høyeste døgnmiddelerverdien i mars 1990 var 711 ng/m<sup>3</sup>. I dette døgnet var det vind fra nordlig kant hele døgnet (fra aluminiumverket). I døgnet med den laveste PAH-verdien blåste det fra sørøstlig kant (fra byen) hele døgnet. PAH-målingene i Mosjøen tyder på at aluminiumverket er en vesentlig kilde til PAH, men at utslippene er vesentlig redusert siden 1981.

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<sup>3</sup>, har risiko for å utvikle kreft.

Målingene i Mosjøen i august og oktober 1989 viste en middelerverdi av BaP på 1,4 ng/m<sup>3</sup>. Tilsvarende målinger i august, september og oktober 1981 viste en middelerverdi BaP på 8,2 ng/m<sup>3</sup>. I mars 1990 var middelerverdien 1,6 ng/m<sup>3</sup>, mens den var 3,5 ng/m<sup>3</sup> i mars 1981. Som for PAH totalt har det derfor vært en beydelig nedgang i BaP i Mosjøen siden 1981.

I Øvre Årdal og på Årdalstangen var PAH-nivået betydelig lavere enn ved til svarende målinger i 1980-1982.

Både i Øvre Årdal og på Årdalstangen er målingene utført på rutineovervåkingsstasjonene, hvor det i tillegg måles SO<sub>2</sub>, sot og F. Et sammendrag av resultatene er gitt i tabell 15 og 16.

Tabell 15: Konsentrasjon av PAH på Farnes i Øvre Årdal og Lægreid på Årdalstangen sommeren 1989 (ng/m<sup>3</sup>).

Stasjon	Farnes, Øvre Årdal			Lægreid, Årdalstangen			
	Dato	Filter	PUR	Totalt	Filter	PUR	Totalt
	10.-11.07.1989	59	525	584	103	1 680	1 783
	13.-14.07.1989	33	311	344	230	1 392	1 622
	18.-19.07.1989	82	544	626	260	1 369	1 629
	26.-27.07.1989	41	517	558	176	1 608	1 784
	03.-04.08.1989	117	560	677	288	1 715	2 003
	08.-09.08.1989	107	879	986	115	958	1 073
	14.-15.08.1989	83	813	896	92	641	733
	17.-18.08.1989	113	819	932	173	1 619	1 792
	23.-24.08.1989	62	537	599	150	951	1 101
	29.-30.08.1989	50	501	551	171	810	981
	Middel 10 døgn	75	601	676	176	1 274	1 450

Tabell 16: Konsentrasjon av PAH på Farnes i Øvre Årdal og Lægreid på Årdalstangen vinteren 1990 (ng/m<sup>3</sup>).

Stasjon	Farnes, Øvre Årdal			Lægreid, Årdalstangen			
	Dato	Filter	PUR	Totalt	Filter	PUR	Totalt
	15.-16.01.1990	39	234	273	688	229	2 980
	19.-20.01.1990	21	161	182	495	285	3 348
	23.-24.01.1990	32	531	563	43	489	532
	31.-01.02.1990	61	693	754	469	2 164	2 633
	08.-09.02.1990	95	550	645	218	1 530	1 748
	12.-13.02.1990	36	357	393	8	70	78
	19.-20.02.1990	32	337	369	-	-	-
	22.-23.02.1990	103	915	1 018	268	1 814	2 082
	28.-01.03.1990	60	245	305	298	971	1 269
	06.-07.03.1990	14	151	165	299	1 055	1 354
	Middel 10 døgn	49	417	466	310	1 471	1 781



Målingene i Øvre Årdal og på Årdalstangen sommeren 1989 viste middelværdier av PAH på henholdsvis  $676 \text{ ng/m}^3$  og  $1\,450 \text{ ng/m}^3$ . Tilsvarende målinger på de samme stasjonene sommeren 1981 viste middelværdier på  $932 \text{ ng/m}^3$  i Øvre Årdal og  $1\,941 \text{ ng/m}^3$  på Årdalstangen. På begge stasjonene var derfor middelværdiene vel 25% lavere sommeren 1989 enn sommeren 1981. Middelværdiene kan være noe usikre, siden de bare bygger på 10 døgnmålinger hver av de to somrene. Middelværdiene av BaP sommeren 1989 var  $3,8 \text{ ng/m}^3$  i Øvre Årdal og  $10,1 \text{ ng/m}^3$  på Årdalstangen. De tilsvarende middelværdiene sommeren 1981 var  $4,8 \text{ ng/m}^3$  i Øvre Årdal og  $7,9 \text{ ng/m}^3$  på Årdalstangen.

Målingene i Øvre Årdal og på Årdalstangen i 1. kvartal 1990 viste middelværdier på henholdsvis  $466 \text{ ng/m}^3$  og  $1\,781 \text{ ng/m}^3$ . Tilsvarende målinger i 1. kvartal 1989 viste middelværdier på henholdsvis  $795 \text{ ng/m}^3$  og  $1\,305 \text{ ng/m}^3$ . Vintrene 1980/81 og 1981/82 var middelværdiene vel  $5\,000 \text{ ng/m}^3$  i Øvre Årdal og vel  $4\,000 \text{ ng/m}^3$  på Årdalstangen. Målingene i 1989 og 1990 bekrefter derfor at nedgangen har vært betraktelig. I Øvre Årdal har både  $\text{SO}_2$ - og F-konsentrasjonene gått ned i omtrent samme forhold som PAH-konsentrasjonen. På Årdalstangen synes PAH og  $\text{SO}_2$  å ha gått ned i samme grad, men noe mindre enn F og mindre enn i Øvre Årdal. Middelværdien av BaP vinteren 1989 var  $6,0 \text{ ng/m}^3$  i Øvre Årdal og  $8,9 \text{ ng/m}^3$  på Årdalstangen. De tilsvarende tallene vinteren 1990 var  $2,4 \text{ ng/m}^3$  i Øvre Årdal og  $13,0 \text{ ng/m}^3$  på Årdalstangen. Vintrene 1980/81 og 1981/82 var middelværdiene av BaP  $61 \text{ ng/m}^3$  i Øvre Årdal og  $36 \text{ ng/m}^3$  på Årdalstangen. Dette viser at BaP er redusert enda mer enn PAH totalt og at reduksjonen er størst i Øvre Årdal.

Vintrene 1989 og 1990 var preget av betydelig mildere vær enn normalt. Dette har medført gunstige spredningsforhold. I mer normale vintre må det derfor regnes med høyere konsentrasjoner av PAH, men neppe så høyt som i 1980/81 og 1981/82.

## 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 forurensnings-tilsyn 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 32 stasjoner i 26 byer og tettsteder, og omfatter svoveldioksid ( $\text{SO}_2$ ), sot, nitrogendioksid ( $\text{NO}_2$ ), bly (Pb) og polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH). I tillegg utføres målinger av  $\text{SO}_2$  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  $\text{SO}_4$  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 ( $\text{NO}_2$ ) på de ni stasjonene som fortsetter med blymålinger. Fra oktober 1988 ble  $\text{NO}_2$ -målingene utvidet til 12 stasjoner. I november 1989 ble det også startet  $\text{NO}_2$ -målinger på Brannstasjonen i Moss. Tidligere omfattende undersøkelser av luftkvalitet i blant annet Sarpsborg, Fredrikstad, Oslo, Bergen og Drammen tydet på at en rekke byer kan ha  $\text{NO}_2$ -konsentrasjoner over norske forslag til grenseverdier.

Det er gjennomført målinger av PAH i Mosjøen og ved de faste overvåkingsstasjonene i Øvre Årdal og på Årdalstangen sommeren/høsten 1989 og vinteren 1990. PAH dannes ved ufullstendig forbrenning av olje, kull, ved, bensin, autodiesel og avfall og ved enkelte industriprosesser. Både i Årdal og Mosjøen er aluminiumindustrien hovedkilden.

I tillegg til disse faste 32 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 SO<sub>2</sub>.

Målingene i overvåkingsnettene omfatter døgnmiddelverdier av svoveldioksid, sot, nitrogendioksid, bly og polysykliske aromatiske hydrokarboner. SO<sub>2</sub>-analysene utføres ved lokale laboratorier i kommunene (næringsmiddelkontroll eller industribedrifter), se tabellen på side 3. Kvaliteten av analysene kontrolleres ved årlige interkalibreringer ved at NILU sender standardprøver til laboratoriene. SO<sub>2</sub>-konsentrasjonene bestemmes for hver dag hele året. NO<sub>2</sub> bestemmes hver dag i vinterhalvåret (oktober-mars). Analysene av NO<sub>2</sub> utføres ved NILU unntatt for Brannstasjonen i Moss, der Kirkeparken videregående skole utfører analysene.

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 SO<sub>4</sub>-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  $\text{SO}_4$ -nivået i Norge, samtidig som en spesielt kunne følge utviklingen i de største byene og industriområdene. Fra 1986 gikk  $\text{SO}_4$ -målingene som tidligere nevnt helt ut av måleprogrammet.

Analyser av sot,  $\text{NO}_2$ , 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 1989-mars 1990. Rapporten er en oppfølging av tidligere tilsvarende rapporter.

I rapporten har en konsentrert seg om resultatene fra de 32 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 måleresultater fra 55 stasjoner, hvorav 7 er såkalte bakgrunnsstasjoner. Bakgrunnsstasjonene 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,  $\text{NO}_2$ , bly og PAH er presentert for overvåkingsstasjonene og sulfat for bakgrunnsstasjonene, mens resultater for fluorid og totalt støvfall er gitt for henholdsvis to og elleve 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 nitrogen-dioksid.

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 partikkelene som gir svertning på filtrene. Kartlegging av utslippene i flere byer viser at biltrafikken er hovedkilden til nitrogenoksid (NO og  $NO_2$ , gjerne kalt  $NO_x$ ). Utslipet av NO vil etter hvert 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 stasjonsoversikten i tabell 17 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).

I tabell 17 er det satt opp en liste over målestasjoner for  $\text{SO}_2$ , sot,  $\text{NO}_2$ , bly og PAH i byer og tettsteder i perioden april 1989-mars 1990. I tillegg er det valgt ut sju bakgrunnsstasjoner. 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 17: Målestasjoner i perioden april 1989-mars 1990.

Fylke	Kommune	Stasjon	Områdetype
Østfold	Halden	Rådhuset, Storgt 6	S, I, T
Østfold	Halden	Sykehuset, Stangeløkka	B
Østfold	Halden	Stubberudvn (flyttet ca. 30 m til Oskleiva 51, september 1975)	B, I
Østfold	Sarpsborg	Alvim, Ludvig Engesgt 15	B
Østfold	Sarpsborg	Adm.boligen A/S Borregaard, Nils Pedersensv.	I
Østfold	Sarpsborg	St Olavs Vold, Borgarsyssel Museum, Borregaardsvn 10	B, I
Østfold	Sarpsborg	Brannstasjonen, Sigvat Skaldsgt 1	S
Østfold	Sarpsborg	Folkets hus, St. Marie gt. 38	B, I
Østfold	Fredrikstad	Brochsgt, Posthuset	S, T
Østfold	Fredrikstad	Traravn. 19	B, T
Østfold	Moss	Jeløy Radio	L
Østfold	Moss	Brannstasjonen, Vogts gt. 11	B, T
Akershus	Skedsmo	Kirkegt, Lillestrøm	S
Oslo	Oslo	Bryn skole, Teisenvn. 40	B
Oslo	Oslo	St Olavs plass 5	S, T
Oslo	Oslo	Briskeby brannstasjon, Industrigt. 3	B
Hedmark	Hamar	Bekkelivn 2	B
Oppland	Lillehammer	Brannstasjonen, Lars Skrefsrudsgt 8	S
Oppland	Lillehammer	Kirkegt.	S, T
Oppland	Gjøvik	Blinken, Hunnsvn	S, T
Buskerud	Drammen	Engene 1	S, T
Telemark	Porsgrunn	Rådhuset, Storgt. 49	S, I
Telemark	Skien	Kongensgt	S, I, T
Telemark	Notodden	El.kjøling, Storgt.24	S, I, T
Aust-Agder	Moland	Buøya, Eydehavn	L, I
Aust-Agder	Moland	Stranda, Eydehavn	B, I
Vest-Agder	Kristiansand	Festningsgt 40	S, T
Rogaland	Stavanger	Handelens hus, Kongsgt 10	S, T

Tabell 13, forts.

Fylke	Kommune	Stasjon	Områdetype
Rogaland	Sauda	Rådhuset	B, I
Hordaland	Bergen	Chr.Mich.Inst., Nygårds gt 114	S, T
Hordaland	Bergen	Kronstad skole, Edv. Griegs v 29	B
Hordaland	Odda	Brannstasjonen	B, I
Sogn og Fjordane	Årdal	Farnes, Øvre Årdal ungdomsskole, Farnesvn Øvre Årdal	B, I
Sogn og Fjordane	Årdal	Lægreid, Fløte, Langevollsvn, Årdalstangen	B, I
Sogn og Fjordane	Årdal	Småbakkane, Øvre Årdal	I
Sør-Trøndelag	Trondheim	Brattøra, Slaktehuset	T
Nordland	Narvik	Rådhuset, Kongensgt 47	S
Nordland	Rana	Mo, Per Hellerviks gt	B, I
Nordland	Rana	Gruben kirke	B, I
Troms	Tromsø	Strandtorget 2B	S
Finnmark	Sør-Varanger	Rådhuset, Rådhuspl 3, Kirkenes	S, I
Finnmark	Sør-Varanger	Svanvik, Pasvik, Svanhovd Fagsenter	L, I
Finnmark	Sør-Varanger	Holmfoss, Pasvik	L, I
Finnmark	Sør-Varanger	Karpdalen, Jarfjord	L, I
Finnmark	Sør-Varanger	Viksjøfjell, Jarfjordfjellet	L, I
Finnmark	Sør-Varanger	Kobbfoss, Pasvik	L, I
Finnmark	Sør-Varanger	Noatun, Pasvik	L, I
Hedmark	Åmot	Osen	L
Aust-Agder	Birkenes	Birkenes	L
Vest-Agder	Sirdal	Skreådalen	L
Møre- og Romsdal	Surnadal	Kårvatn	L
Nordland	Hemnes	Tustervatn	L
Finnmark	Karasjok	Jergul	L
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 ( $\text{SO}_2$ ), sot, nitrogen-dioksid ( $\text{NO}_2$ ) 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 ( $\text{SO}_2$ ), svevestøv (målt med OECD-metoden (sot)), nitrogen-dioksid ( $\text{NO}_2$ ), 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<sub>2</sub>, sot og NO<sub>2</sub> har "SFT-gruppen" ikke funnet grunnlag for å fastsette én bestemt grenseverdi. Det er derfor foreslått følgende konsentrasjonsområder:

Svoveldioksid

Halvårsmiddel : 40- 60 µg/m<sup>3</sup>  
Døgnmiddel : 100-150 "

Sot

Halvårsmiddel : 40- 60 µg/m<sup>3</sup>  
Døgnmiddel : 100-150 "

Nitrogendioksid

Halvårsmiddel : 75 µg/m<sup>3</sup>  
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 µg/m<sup>3</sup>, "Air Quality Standard", USA.  
Årsmiddel : 0,5-1 µg/m<sup>3</sup>, Verdens helseorganisasjon.  
Årsmiddel : 2 µg/m<sup>3</sup>, 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 18. Vurderingen gis på tre nivåer: "høyt", "middels" eller "lavt" forurenset 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 18: Forslag til vurderingsgrunnlag for luftkvalitet. Verdiene er basert på norske forslag til grenseverdier for SO<sub>2</sub>, sot, NO<sub>2</sub> og fluorid, grenseverdier i EF-landene og USA for bly og anvendte svenske og finske regler for støvfall.

Midlingstid	6 måneder			Måned			Døgn		
	Lavt	Middels	Høyt	Lavt	Middels	Høyt	Lavt	Middels	Høyt
SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	≤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 <sub>2</sub> "	≤60	60-90	>90				≤100	100-150	>150
Fluorid, totalt <sup>1</sup> "	≤ 8	8-15	>15				≤20	20- 35	>35
Fluorid, gassformig <sup>2</sup>	≤0,2	0,2-0,4	>0,4				≤0,8	0,8-1,5	>1,5
Støvfall (g/m <sup>2</sup> ·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-blendinger 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  $1 \text{ ng/m}^3$ , har risiko for å utvikle kreft.

## GRUNNLAGSMATERIALE 9

Oversikt over forurensningssituasjonen  
på hver enkelt av overvåkingsstasjonene



## INNHOOLD

	Side
Forklaring til tabellene .....	67
Halden .....	70
Sarpsborg .....	71
Fredrikstad .....	82
Moss .....	83
Jeløy .....	88
Lillestrøm .....	89
Oslo .....	89
Hamar .....	101
Lillehammer .....	104
Gjøvik .....	105
Drammen .....	111
Porsgrunn .....	115
Skien .....	118
Notodden .....	119
Kristiansand .....	125
Stavanger .....	129
Sauda .....	132
Bergen .....	134
Odda .....	135
Øvre Årdal .....	143
Årdalstangen .....	146
Trondheim .....	147
Narvik .....	153
Mo i Rana .....	156
Tromsø .....	157
Kirkenes .....	163
Sør-Varanger .....	166





## FORKLARING TIL TABELLENE

Måleresultatene fra hver stasjon er presentert i figurer og ved korte kommentarer. Figurene viser måneds- og løpende 6-måneders middelerverdier av SO<sub>2</sub>, månedsmiddelerverdier av NO<sub>2</sub>, sot og bly, samt utviklingen i forurensningsnivået for SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, sot og bly.

I det etterfølgende har en for hver av overvåkingsstasjonene presentert måleresultater for SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, sot og bly. I Sør-Varanger i Finnmark er det i tillegg seks overvåkingsstasjoner for SO<sub>2</sub> langs grensen mot Sovjetunionen. Resultatene fra hver av disse stasjonene er også tatt med her. For hver stasjon er det vist inntil seks figurer som sammenfatter måleresultatene:

- A: Månedsmiddelerverdier av SO<sub>2</sub> er tegnet som histogrammer for måneder med minst 20 observasjoner. De løpende 6-måneders middelerverdiene for SO<sub>2</sub> 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 SO<sub>2</sub> 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 50 µg/m<sup>3</sup> og 40 µg/m<sup>3</sup> som 6-måneders middel er markert med stiplede linjer.

-B: Figuren viser månedsmiddelerverdier av sot for mai 1989, august 1989, november 1989 og februar 1990, samt månedsmiddelerverdier av bly for februar 1990. 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  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$  og  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  er markert med stiplede linjer. For bly er den amerikanske 3-måneders middelveidien på  $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  markert som en prikket linje. Verken for sot eller bly er månedsmiddelveidier markert dersom det er mindre enn 20 døgnobservasjoner i en måned.

- C: Figuren viser middelveidier av  $\text{SO}_2$  for vinterhalvåret (oktober- mars) siden vinteren 1973/74. Verdiene er basert på minst 120 observasjoner hver vinter. Det er også markert hvor stor prosentdel av døgnmiddelveidier som har vært over  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (øvre grenseverdi for døgnmiddelveidi).

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  $\text{SO}_2$  betyr vanligvis en mindre flytting av en stasjon lite, idet kildene som oftest er jevnt fordelt over et større område.

- D: Figuren viser månedsmiddelveidier 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 månedsmiddelveidier av  $\text{NO}_2$  for månedene oktober- mars basert på minst 20 observasjoner hver måned. Disse målingene er vinteren 1989/90 gjennomført på tretten stasjoner: Halden, Fredrikstad, Moss, 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 middelværdier av  $\text{NO}_2$  for vinterhalvåret (oktober-mars) siden vinteren 1986/87. Verdiene er basert på minst 120 observasjoner hver vinter. Det er også markert hvor stor prosentdel av døgnmiddelværdiene som har vært over  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (øvre grenseverdi for døgnmiddelværdi).

I kommentarene til den enkelte stasjon er det lagt mest vekt på den langsiktige utviklingstendensen i forureningsnivået. 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 hovedtrafikkåre. 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<sub>2</sub>-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<sub>2</sub> (f.eks. relativt høye verdier i juni 1989). Imidlertid har middelverdiene de 10 siste årene vært betydelig lavere enn tidligere. Det har ikke vært overskridelse av øvre grenseverdi for døgnmiddel de sju siste vintrene. Nedre grenseverdi for døgnmiddel ble heller ikke overskredet siste året.

NO<sub>2</sub>-målinger startet i oktober 1988. I vinterhalvåret 1989/90 var middelverdien 31 µg/m<sup>3</sup>, mens den var 40 µg/m<sup>3</sup> vinteren 1988/89. Nedre grenseverdi for døgnmiddel på 100 µg/m<sup>3</sup> ble ikke overskredet siste vinter. Reduserte konsentrasjoner den siste vinteren skyldes det usedvanlige milde været som har medført bedre spredningsforhold enn normalt.

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  $\text{SO}_2$  er ikke overskredet de to siste vintrene. Det har vært en enda større nedgang i  $\text{SO}_2$ -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.

SARPSBORG

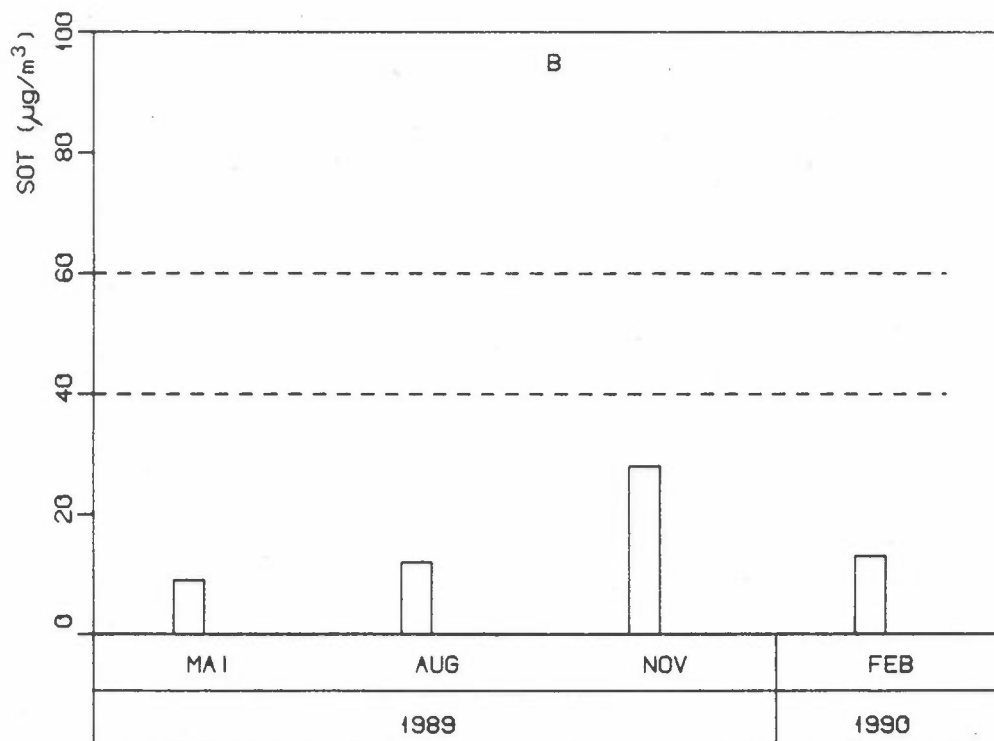
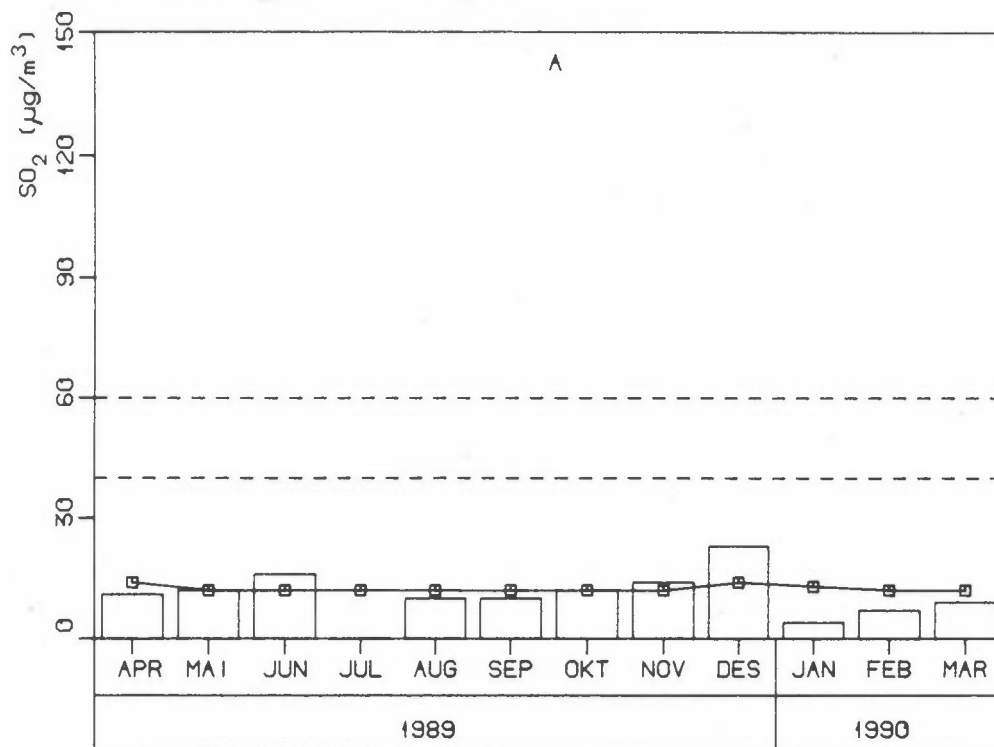
## Stasjon 3: ALVIM

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  $\text{SO}_2$ .

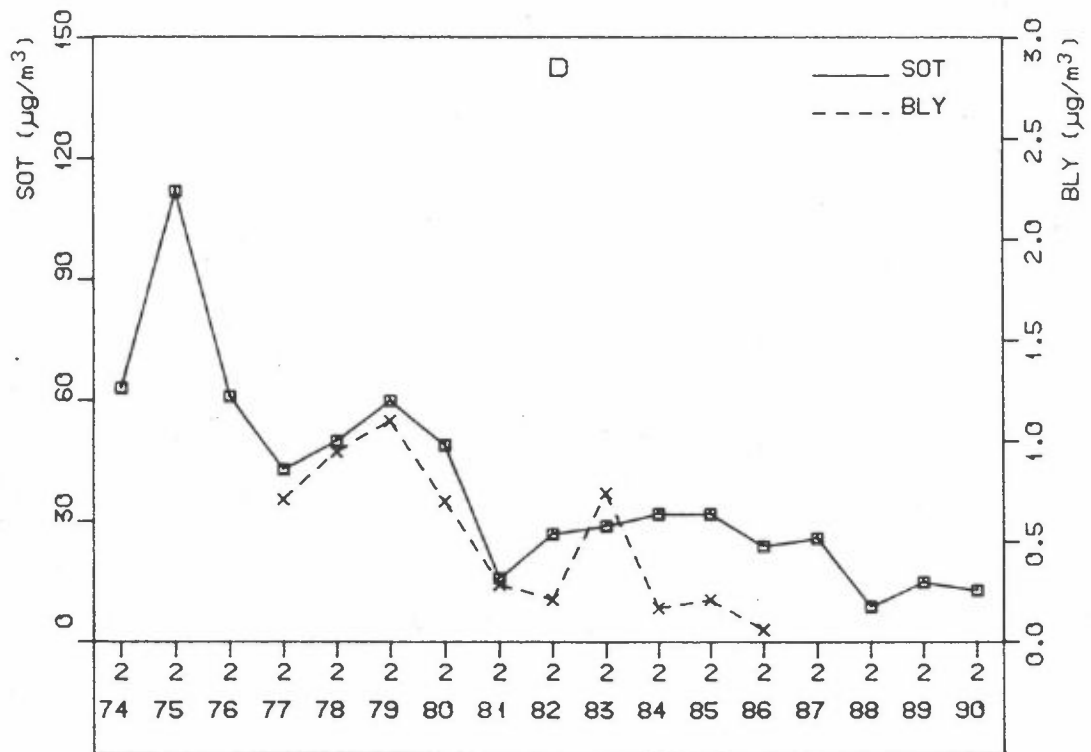
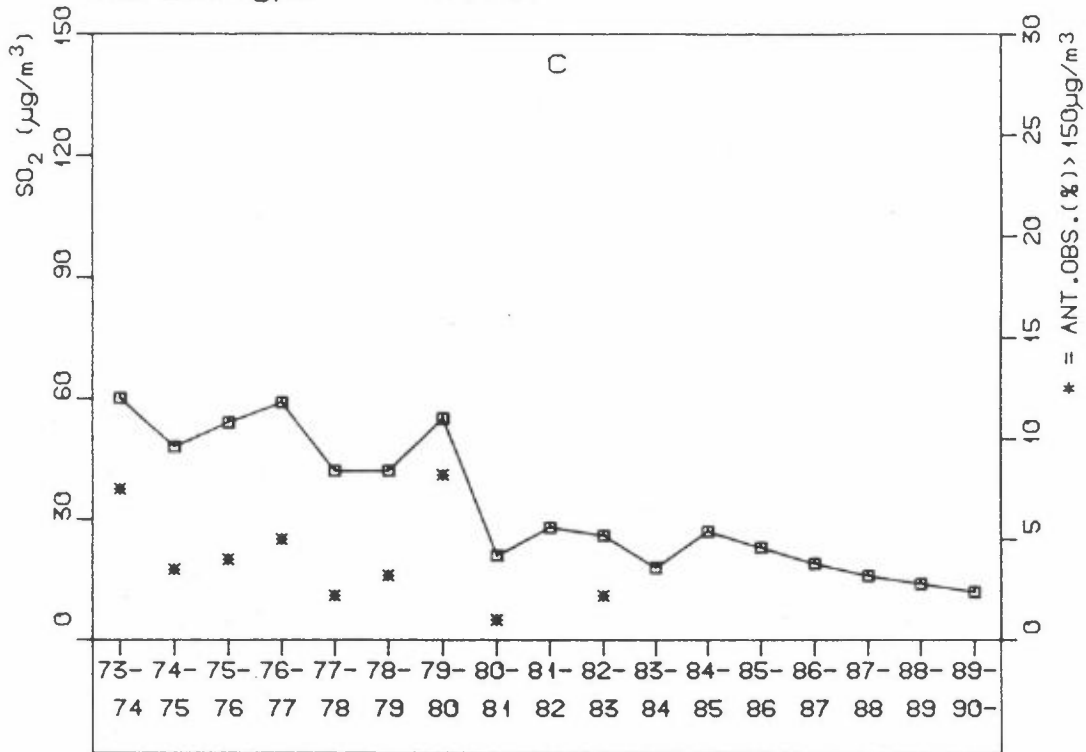
Målinger siden 1973/74 har vist et forholdsvis lavt  $\text{SO}_2$ -nivå, men med forhøyede verdier i 1979/80. I 1980-årene har nivået gått jevnt ned. Det var ingen overskridelser av grenseverdier det siste året.

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

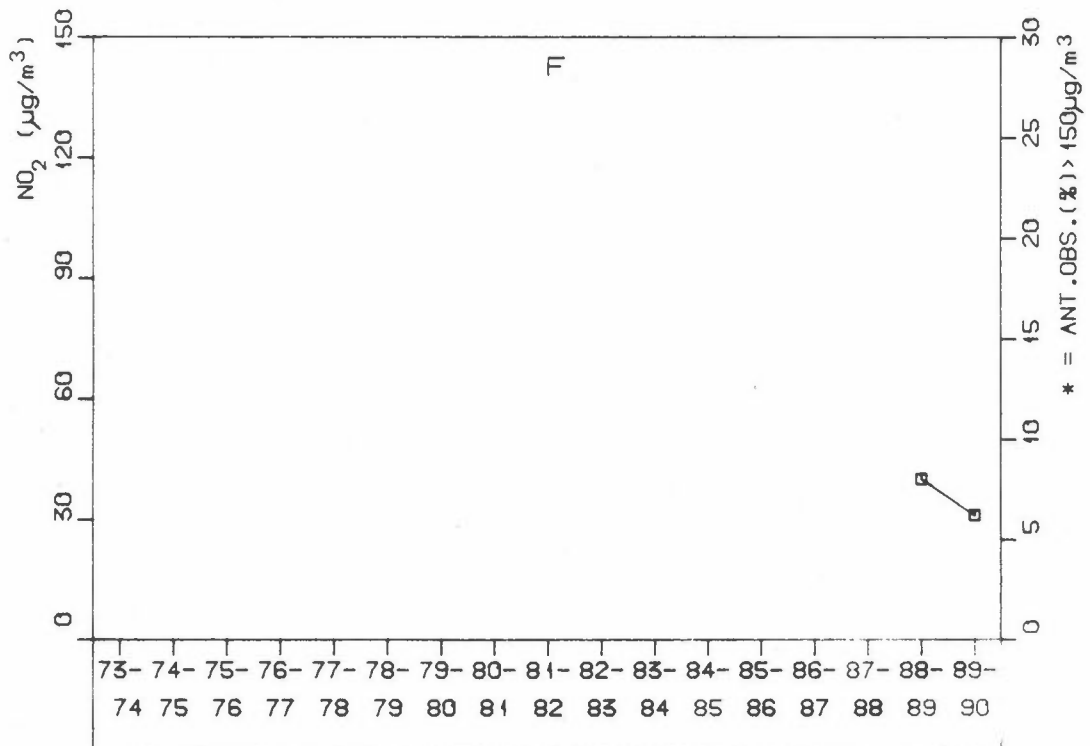
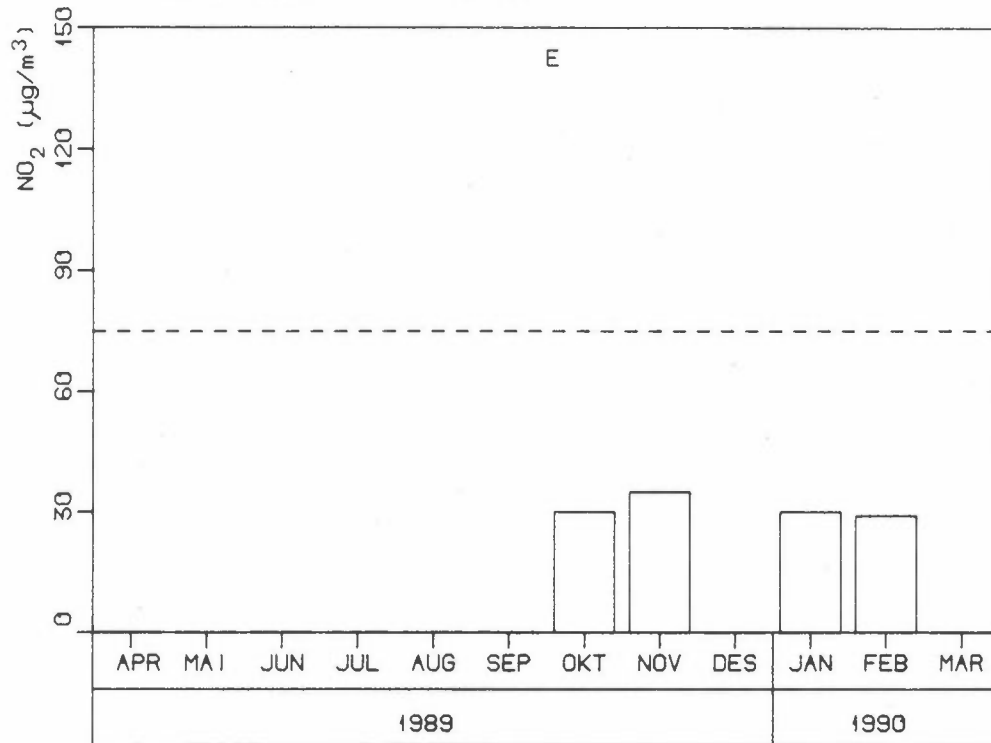
Stasjonsnr. 1  
 Fylke ØSTFOLD  
 Målested HALDEN  
 Stasjonsnavn RÅDHUSET  
 Områdetype S, I, T



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

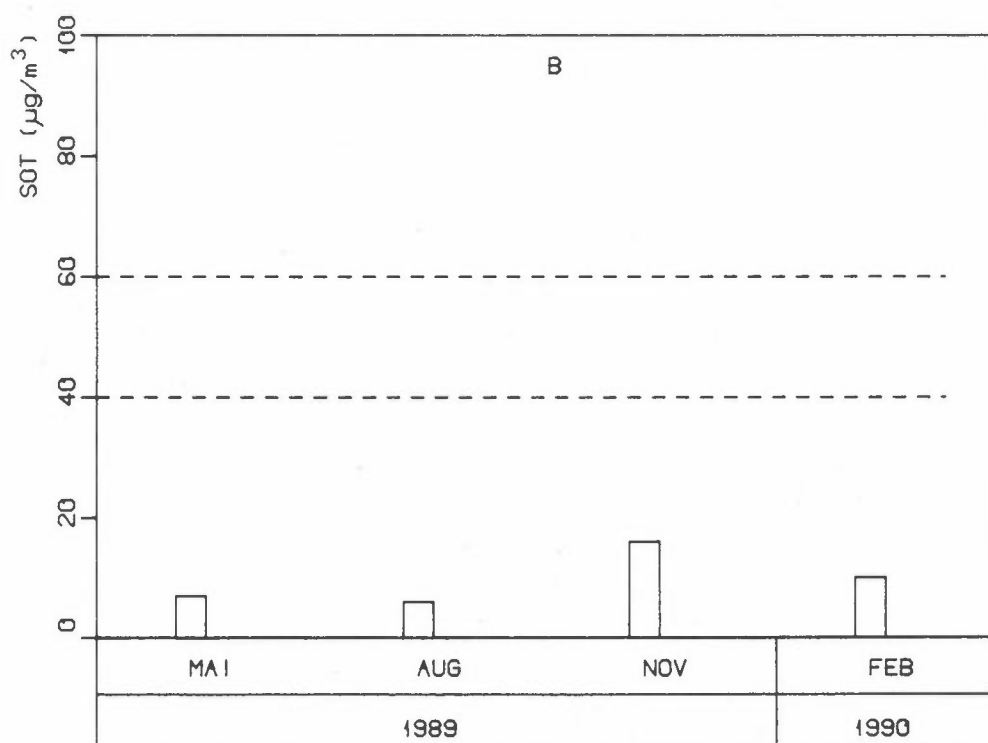
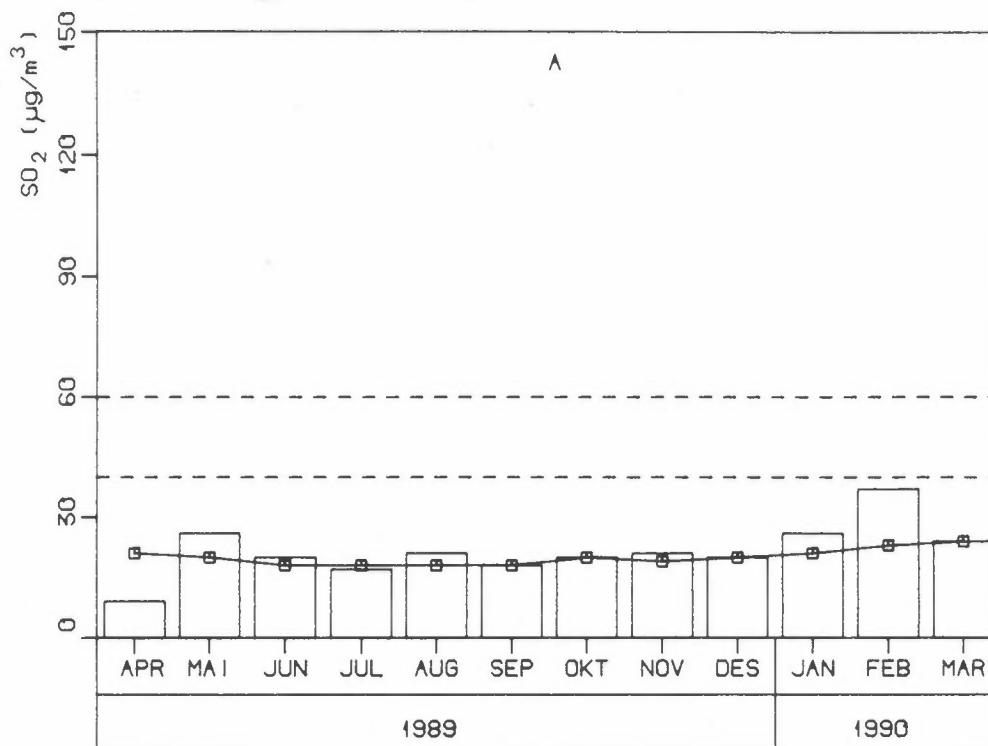


Stasjonsnr. 1  
 Fylke ØSTFOLD  
 Målested HALDEN  
 Stasjonsnavn RÅDHUSET  
 Områdetype S.I.T

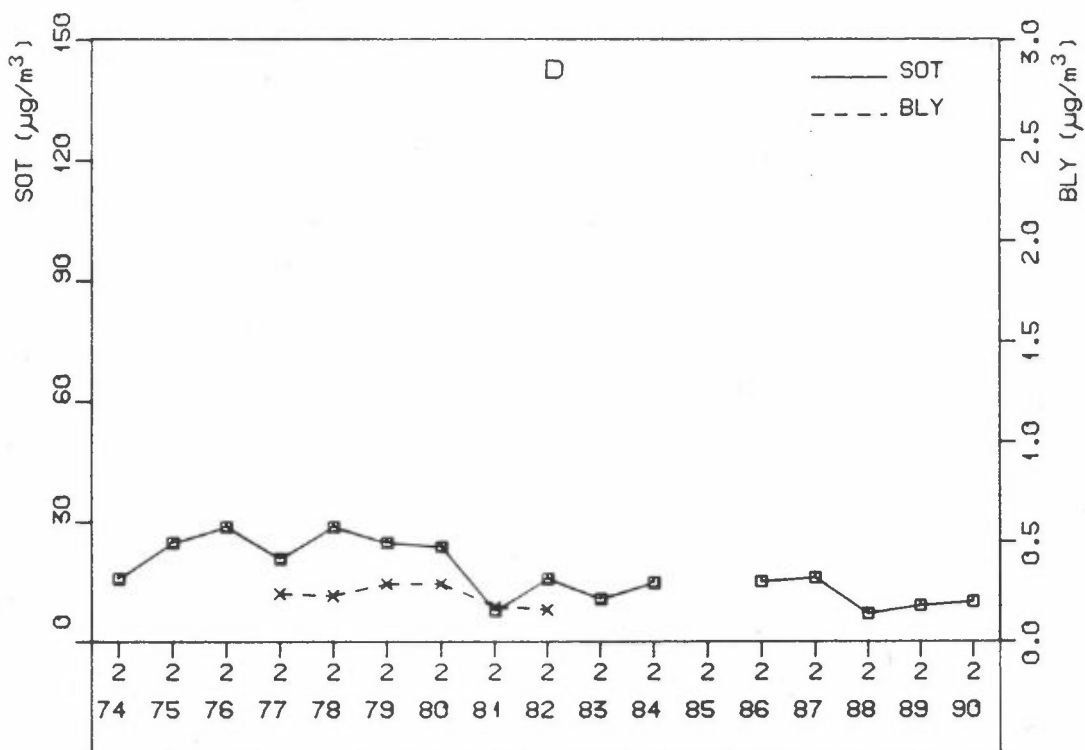
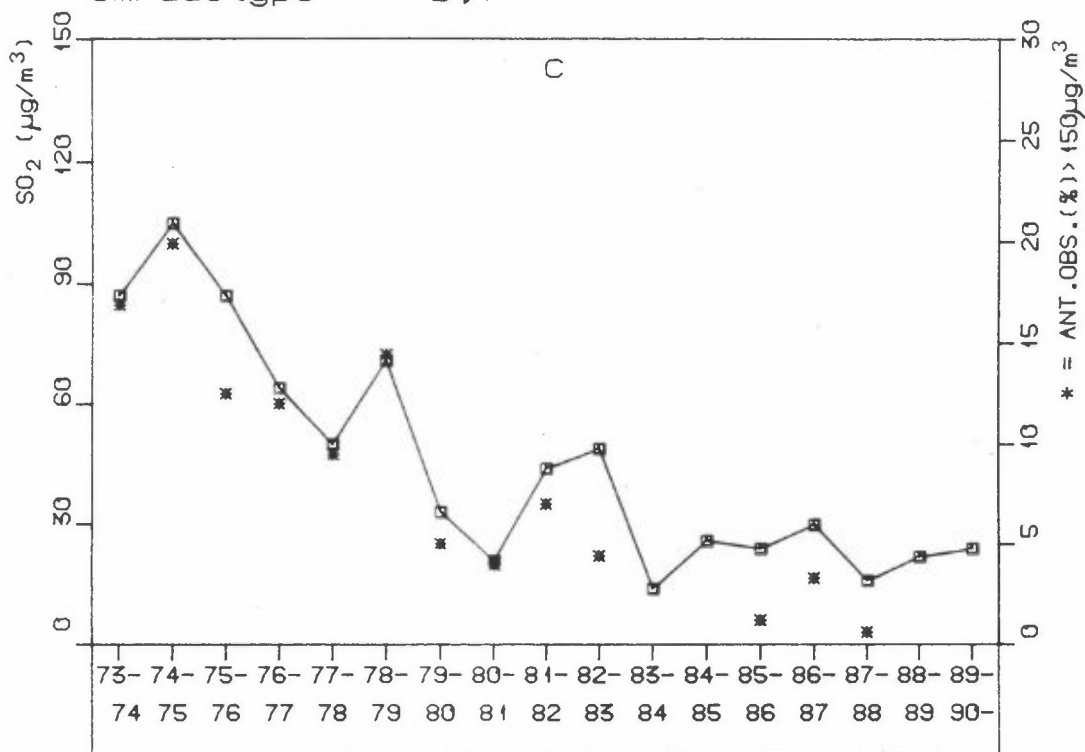




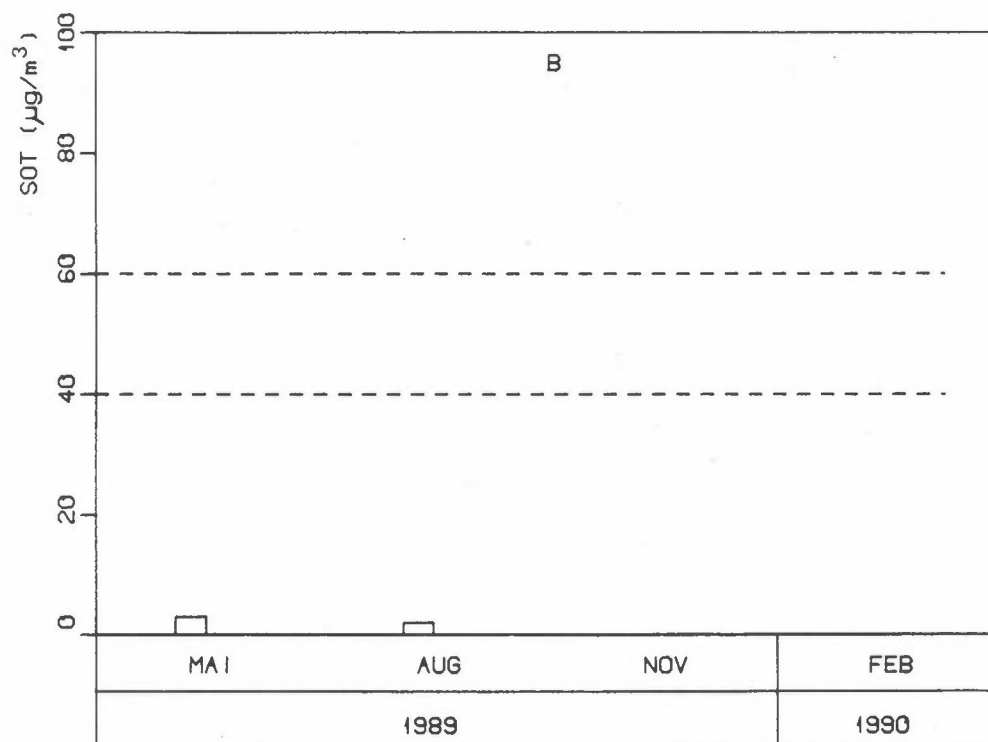
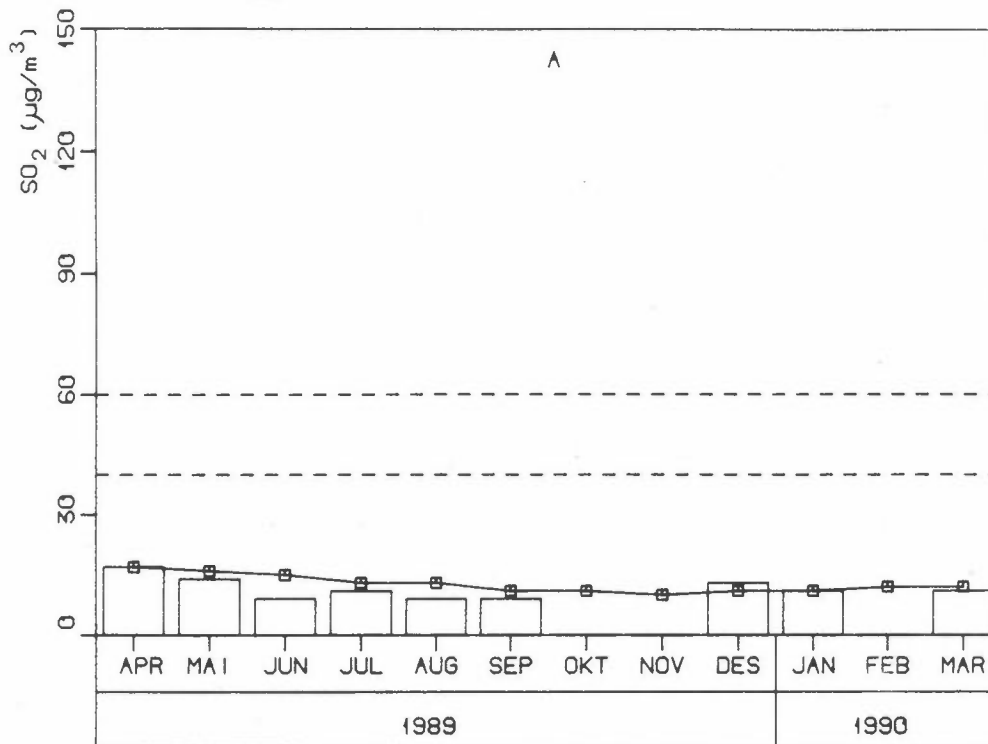
Stasjonsnr. 2  
 Fylke ØSTFOLD  
 Målested HALDEN  
 Stasjonsnavn STUBBERUDVN.  
 Område type B, I



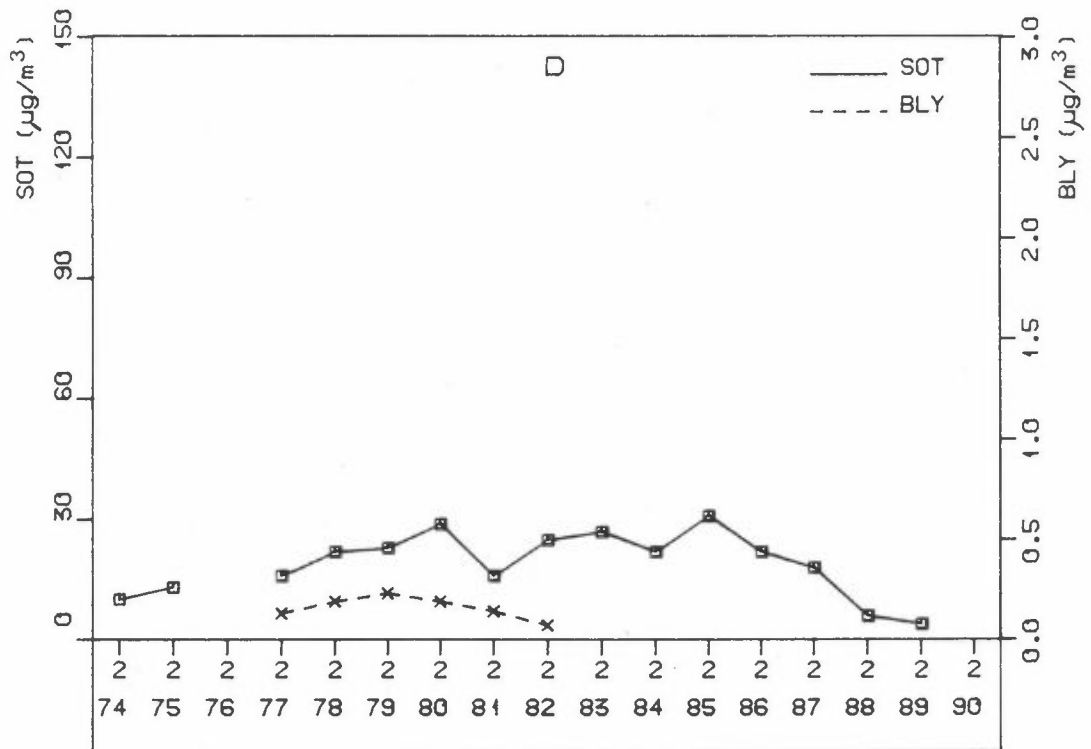
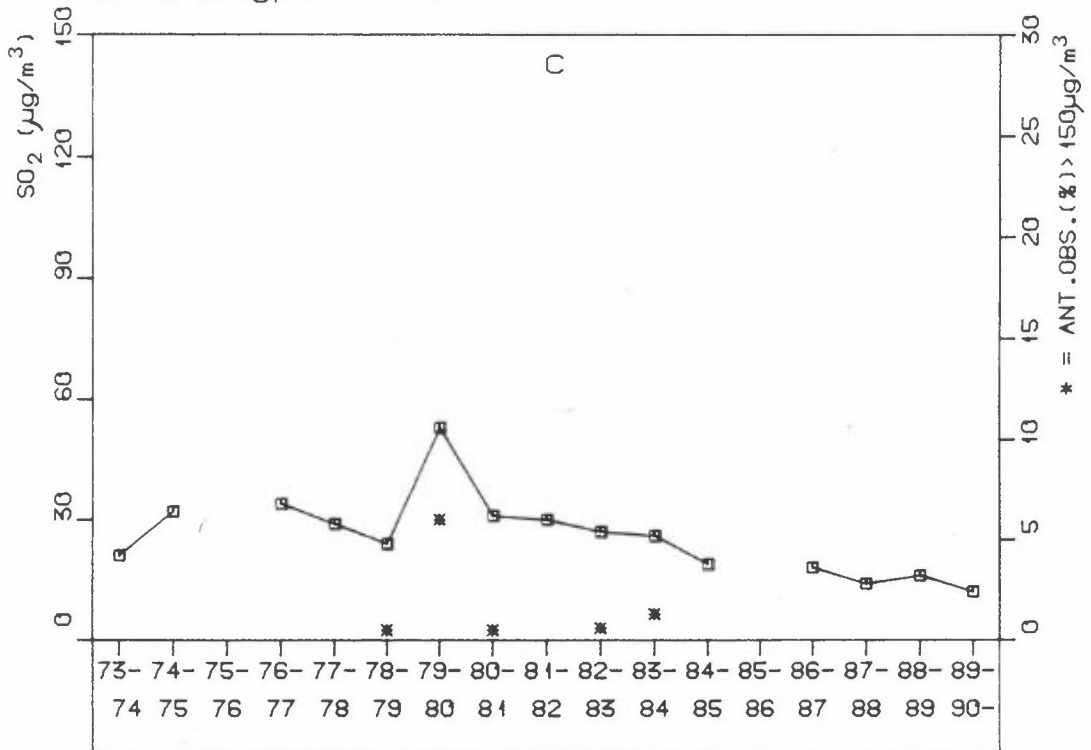
Stasjonsnr. 2  
 Fylke ØSTFOLD  
 Målested HALDEN  
 Stasjonsnavn STUBBERUDVN.  
 Områdetype B,1



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

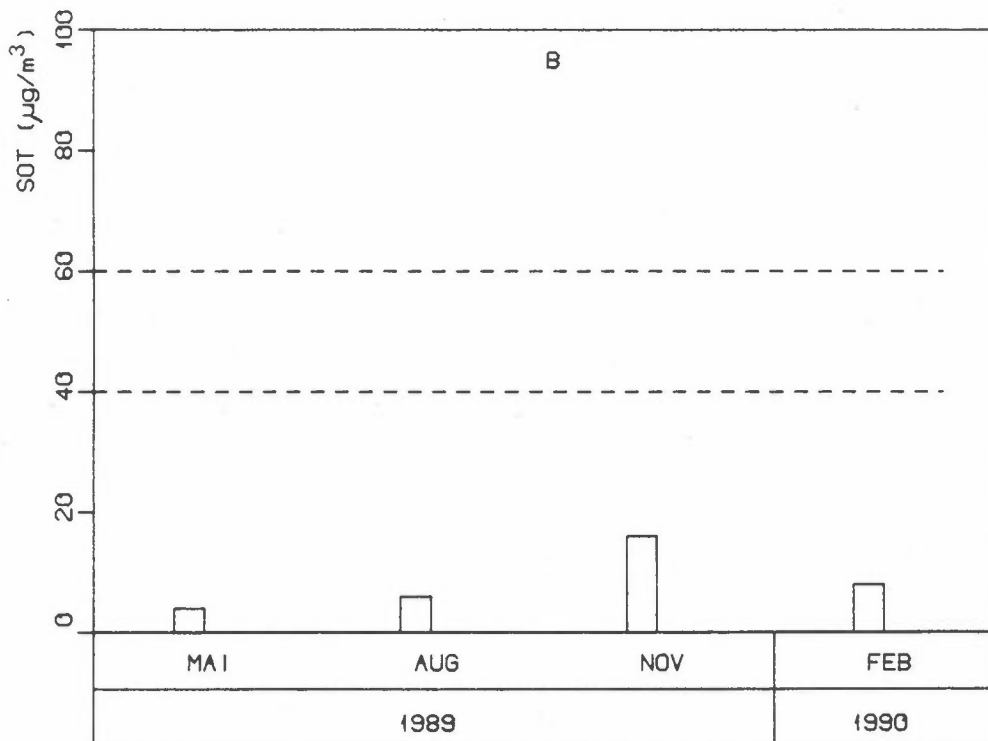
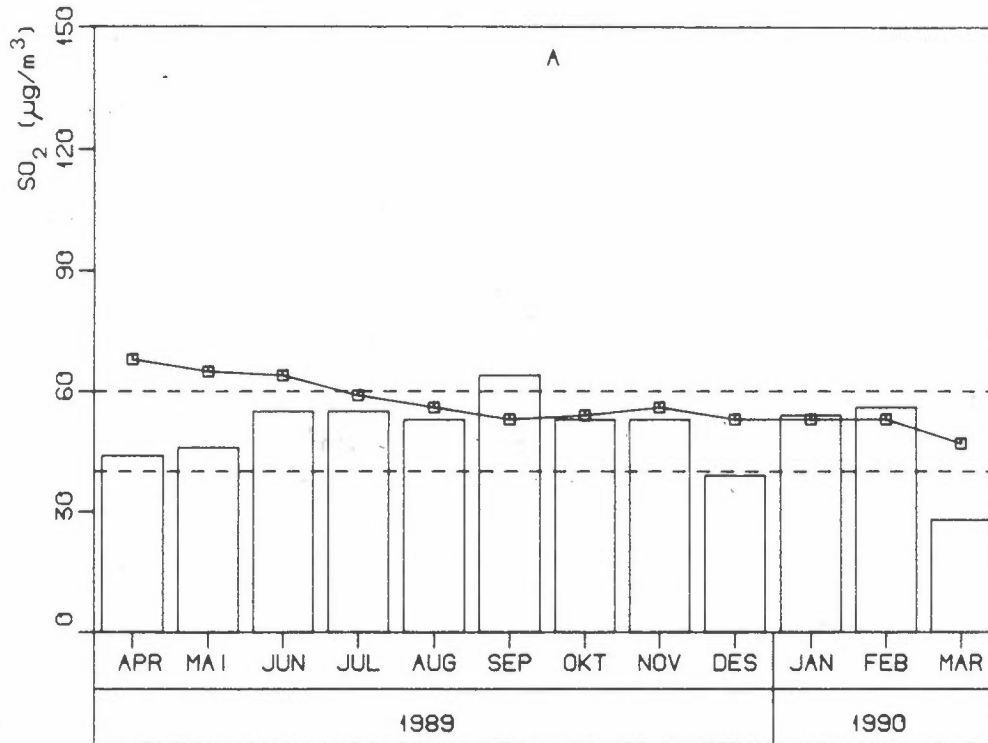
Stasjonen er primært opprettet for å måle SO<sub>2</sub>-forurensningen fra Borregaard og ligger nær flere store utslipp fra bedriften. Utslipet fra bedriftens fyrhus skjer gjennom en så høy skorstein at det påvirker stasjonen meget lite. Av størst utslippsmessig betydning er de mange relativt små utslippene 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<sub>2</sub>. Dette er typisk for en stasjon som vesentlig er påvirket av et større lokalt industriutslipp. Den høyeste månedsmiddelverdien var 64 µg/m<sup>3</sup> i september 1989. I motsetning til de aller fleste andre stasjoner måles det ofte høyere SO<sub>2</sub>-konsentrasjoner om sommeren enn om vinteren, fordi vindforholdene er slik at stasjonen er mest eksponert for Borregaard-utslippene om sommeren.

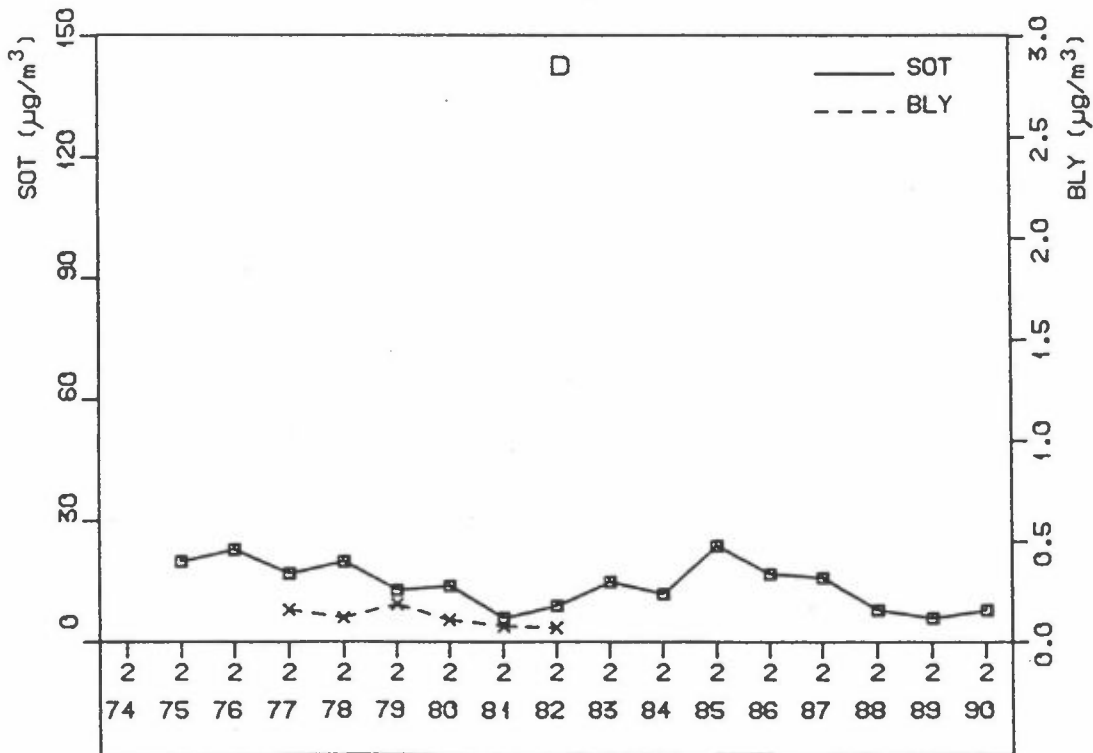
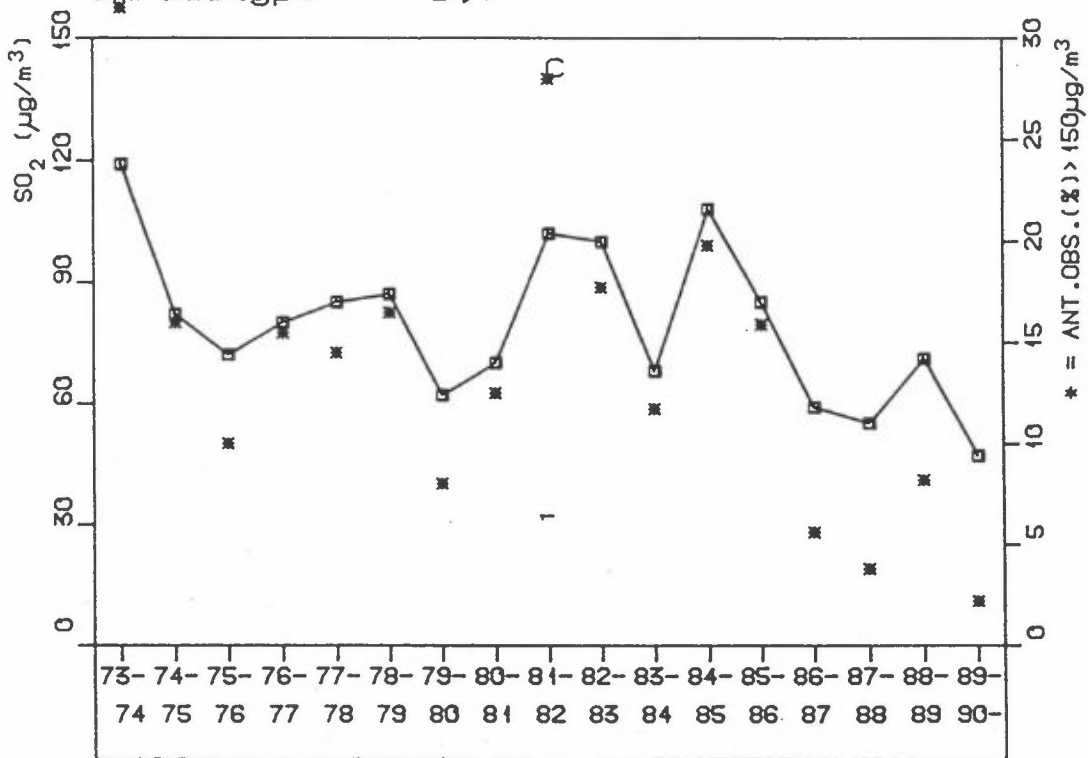
Middelverdiene av SO<sub>2</sub> varierer mye fra år til år. Målinger de siste årene kan tyde på en viss nedgang i nivået. Den øvre grenseverdien overskrides imidlertid fortsatt forholdsvis hyppig hvert år. SO<sub>2</sub>-nivået vinteren 1989/90 var det laveste siden målingene begynte i 1973.

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

Stasjonsnr. 4  
 Fylke ØSTFOLD  
 Målested SARPSBORG  
 Stasjonsnavn ST.OLAVS VOLD  
 Områdetype B.1



Stasjonsnr. 4  
 Fylke ØSTFOLD  
 Målested SARPSBORG  
 Stasjonsnavn ST.OLAVS VOLD  
 Områdetype B,1



FREDRIKSTAD

## Stasjon 37: BROCHS GT.

Stasjonen er plassert i en sterkt trafikkert gate. Det er ingen større industrielle utslipp av SO<sub>2</sub> nærmere enn ca. 3 km fra stasjonen. SO<sub>2</sub>-verdiene har vist en jevn nedgang siden målingene startet i 1978 og er nå kommet ned på et meget lavt nivå.

Sotverdiene har vært på et forholdsvis jevnt nivå siden 1981, men med lavere verdier i februar de tre siste årene 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 (NO<sub>2</sub>) 1. oktober 1986. Biltrafikk antas å være hovedkilden til nitrogenoksider i de fleste byområdene.

NO<sub>2</sub>-målingene i vinterhalvåret 1989/90 viste en middelvei på 41 µg/m<sup>3</sup>, som er godt under grenseverdien på 75 µg/m<sup>3</sup>. Vinteren 1988/89 var middelveien 58 µg/m<sup>3</sup>. Det reduserte nivået siste vinter har sammenheng med det usedvanlig milde været. Den nedre grenseverdien for døgnmiddel på 100 µg/m<sup>3</sup> ble ikke overskredet vinteren 1989/90. Den høyeste verdien var 95 µg/m<sup>3</sup>.



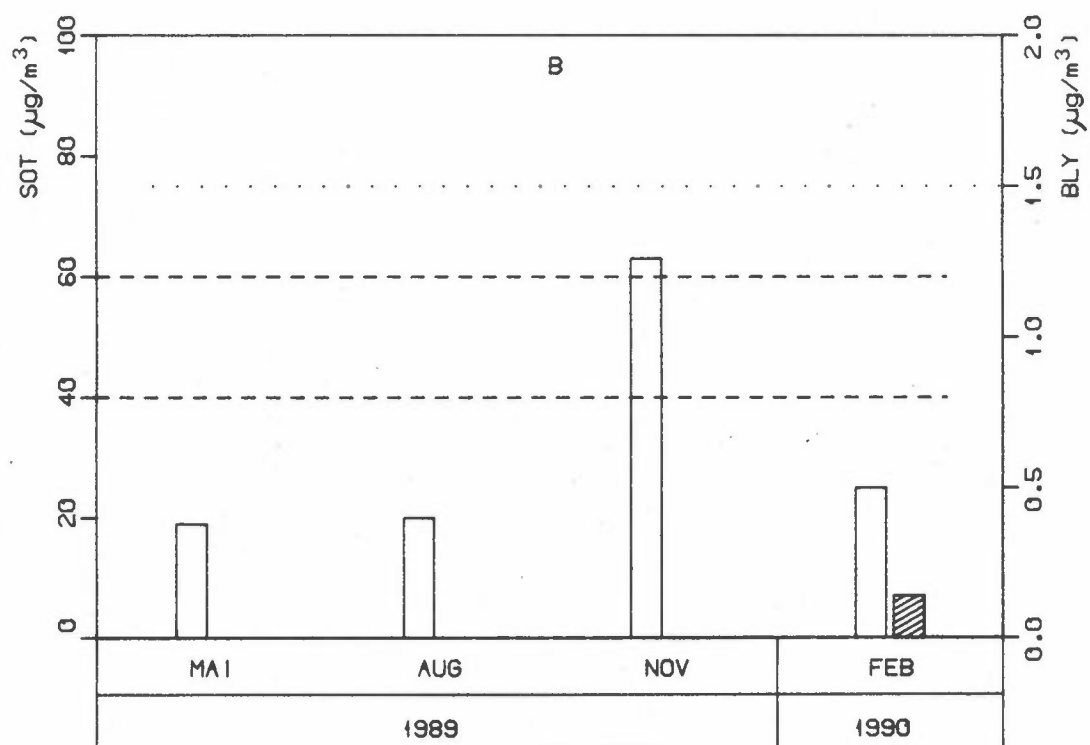
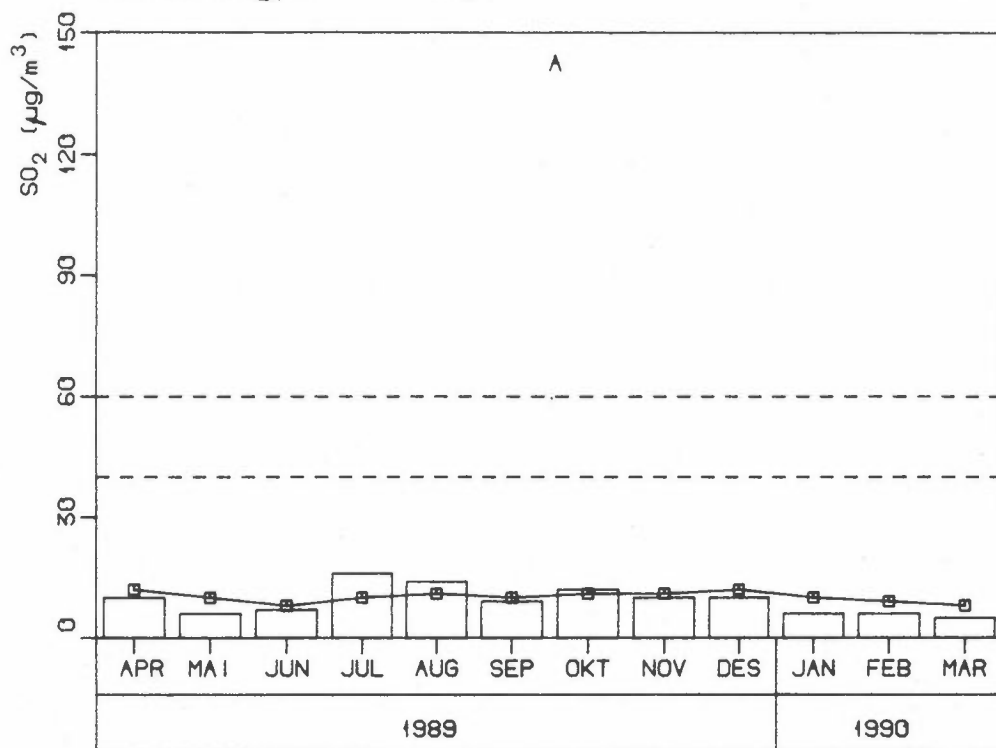
MOSS

## Stasjon 51: BRANNSTASJONEN

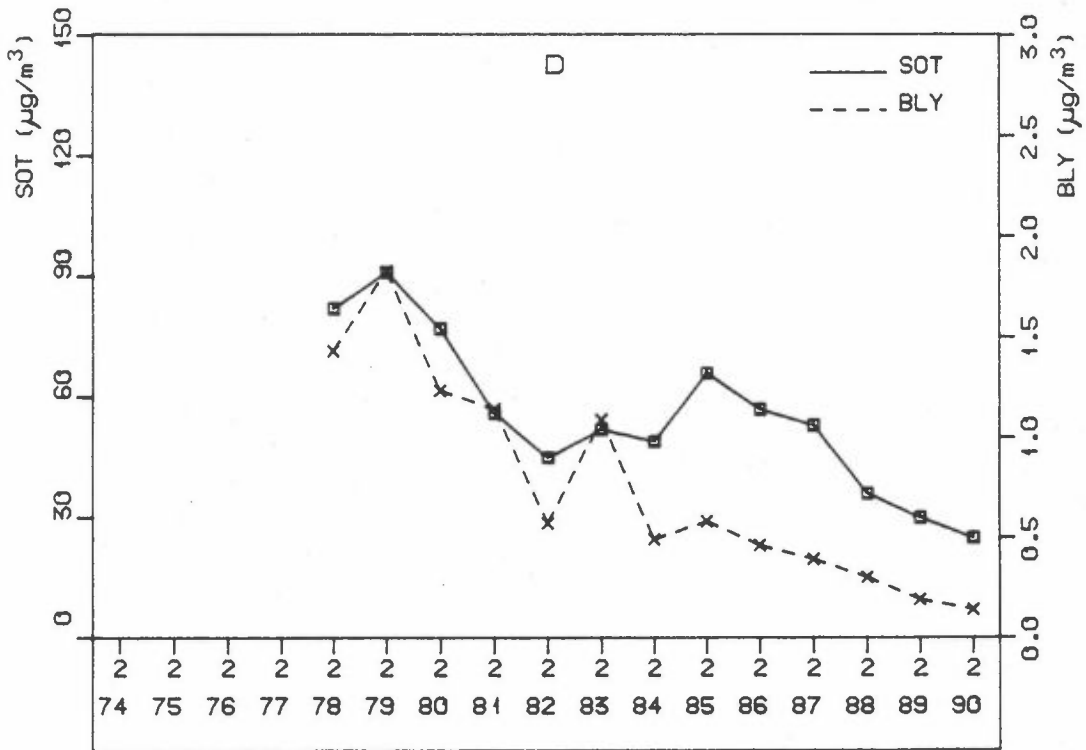
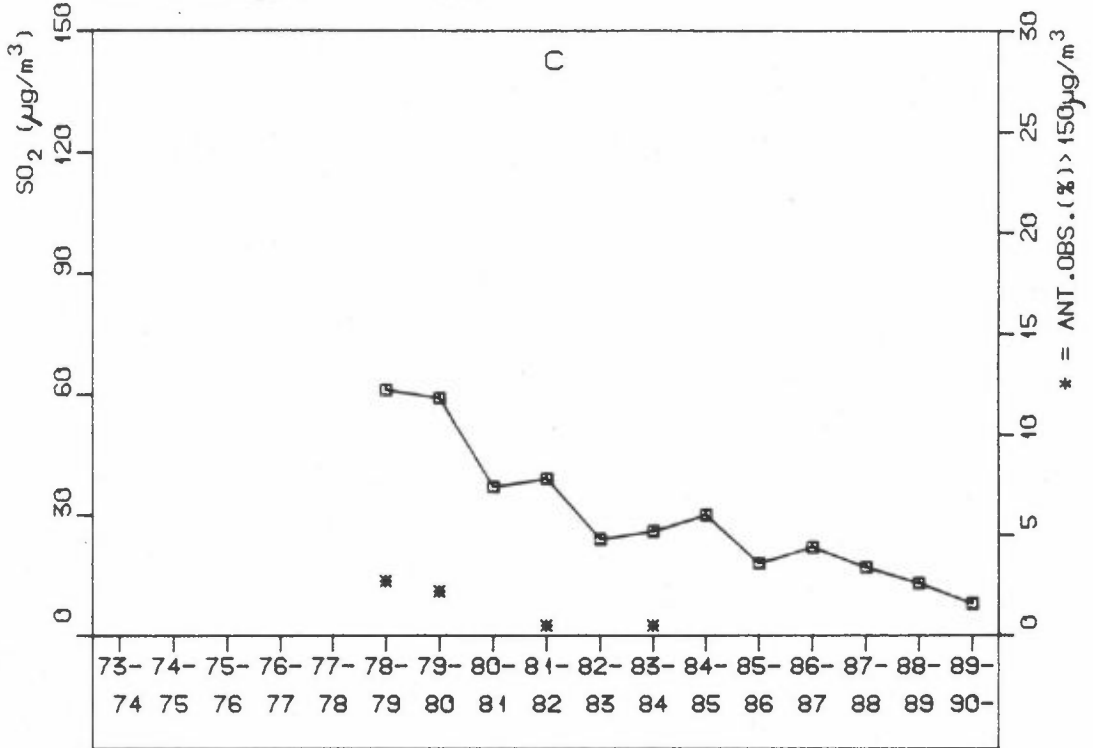
Dette er en ny stasjon som ble satt i drift i november 1989 av Kirkeparken videregående skole i Moss. Stasjonen er plassert ved Brannstasjonen og er eksponert for biltrafikken i Vogts gt. Stasjonen drives av Kirkeparken videregående skole, som også utfører analysene. Målingene omfatter  $\text{NO}_2$  og utføres også delvis i sommermånedene.

Middelverdien vinteren 1989/90 for  $\text{NO}_2$  var  $41 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , og den høyeste døgnmiddelverdien var  $87 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Nivået er omtrent som i Fredrikstad sentrum og vesentlig høyere enn på den regionale bakgrunnsstasjonen på Jeløy.

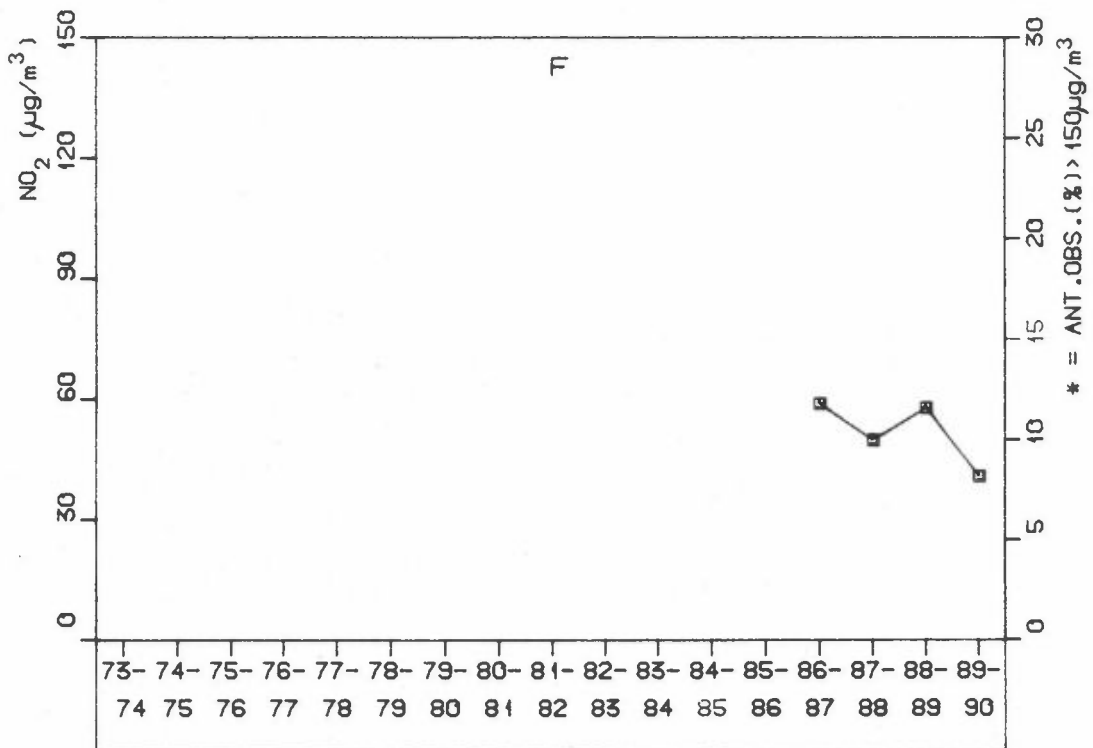
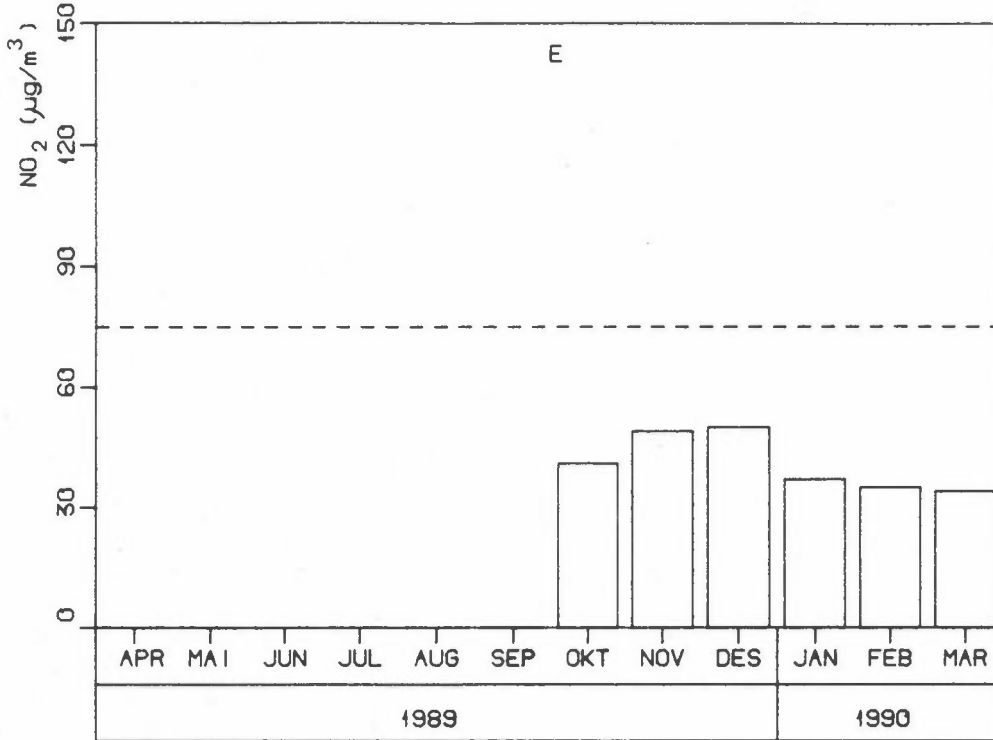
Stasjonsnr. 37  
 Fylke ØSTFOLD  
 Målested FREDRIKSTAD  
 Stasjonsnavn BROCHS GT.  
 Områdetype S,T



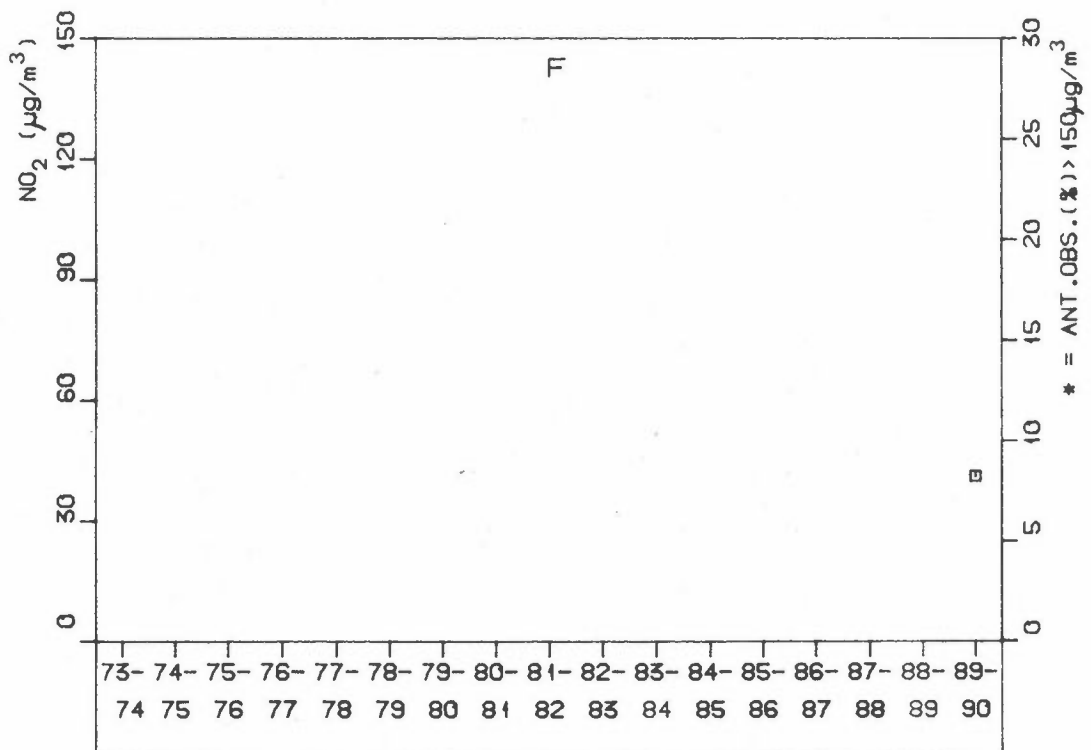
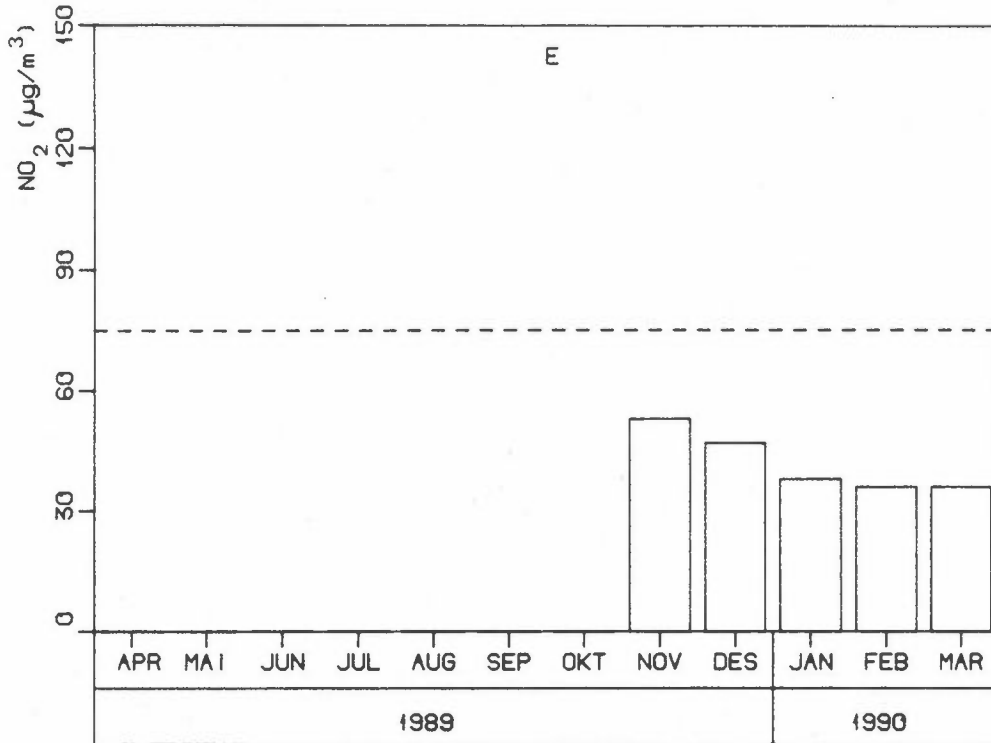
Stasjonsnr. 37  
 Fylke ØSTFOLD  
 Målested FREDRIKSTAD  
 Stasjonsnavn BROCHS GT.  
 Områdetype S,T



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



Stasjonsnr. 51  
 Fylke ØSTFOLD  
 Målested MOSS  
 Stasjonsnavn BRANNSTASJONEN  
 Områdetype S.1



JELØY

## 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 1989/90 viste en middelvei på  $15 \mu g/m^3$ , som var rundt en tredel av nivået i Fredrikstad. Høyeste døgnverdi var  $55 \mu g/m^3$ . Målinger på Birkenes på Sørlandet viste i samme periode en middelvei på ca.  $5 \mu g/m^3$ . Denne stasjonen antas å representere hovedsakelig langtransporterte luftforurensninger fra andre deler av Europa.

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

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<sub>2</sub>-verdiene siden midten av 1970-årene.

Det synes ikke som flyttingen av stasjonen har hatt vesentlig betydning for det målte forurensningsnivået verken av SO<sub>2</sub>, sot eller bly. Sotnivået i februar de tre siste årene er det laveste som er målt siden målingene startet. På grunn av det lave blynivået ble disse målingene avsluttet i februar 1986.

OSLO

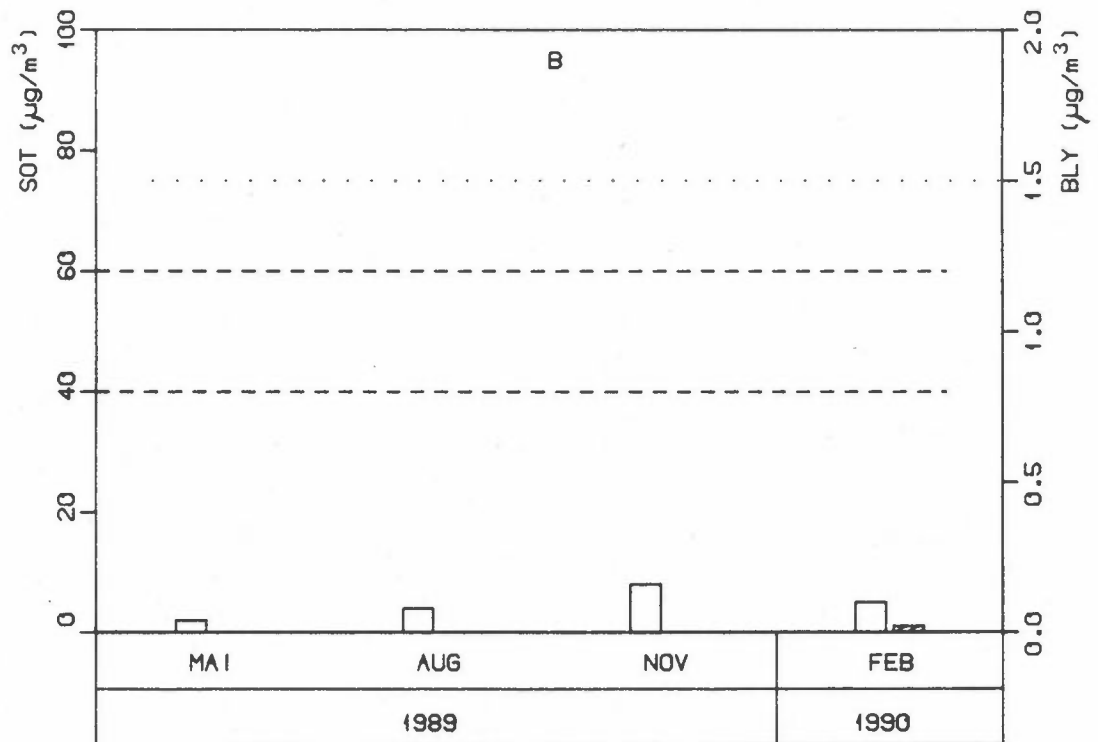
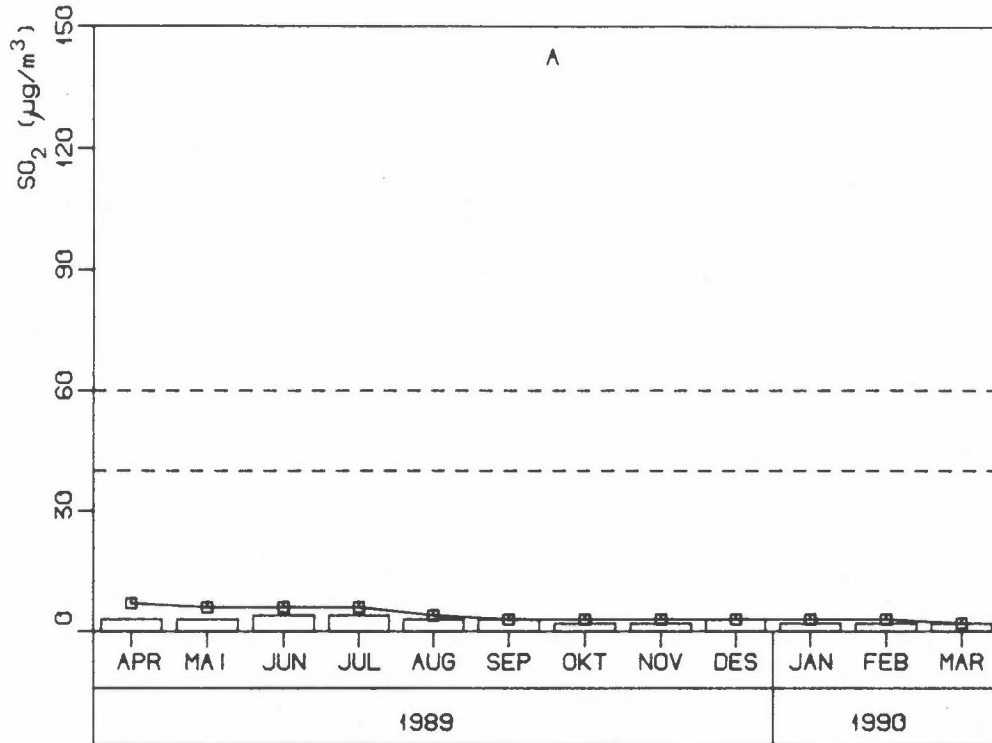
Stasjon 6: BRYN SKOLE

Stasjonen ligger i et boligområde nederst i Groruddalen. Den kan være noe påvirket av biltrafikken i Teisenveien.

Vintermiddelverdiene av SO<sub>2</sub> har vist fortsatt nedgang de siste årene. Verdiene fra vinteren 1978/79 er antagelig for høye og bør brukes med forsiktighet. Sot og bly har vist et stabilt nivå, men med nedgang i sot de siste årene. Blymålingene ble avsluttet i 1982.

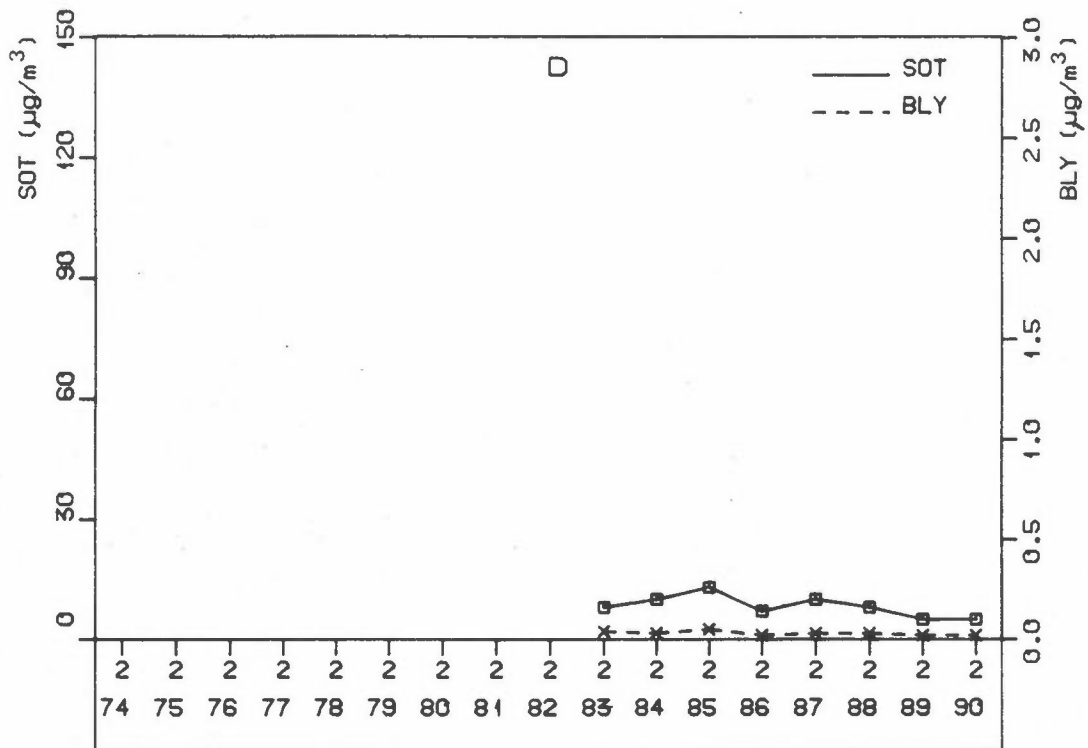
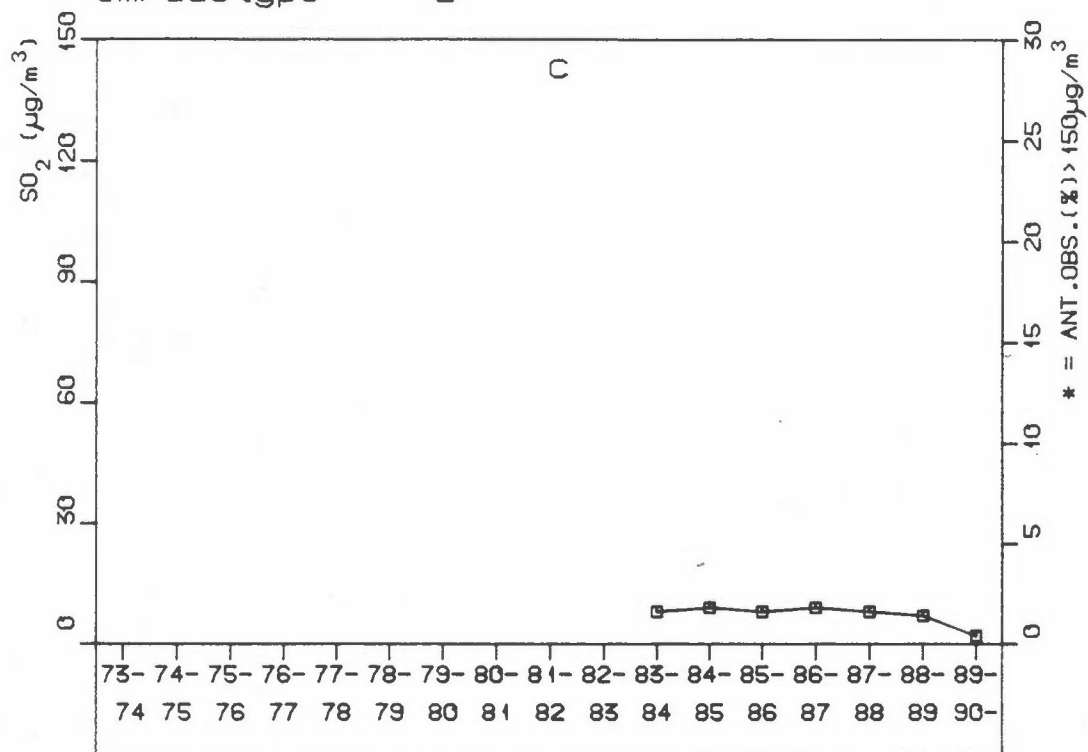
På denne stasjonen ble det ikke utført målinger sommeren 1988, vinteren 1988/89 og sommeren 1989.

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

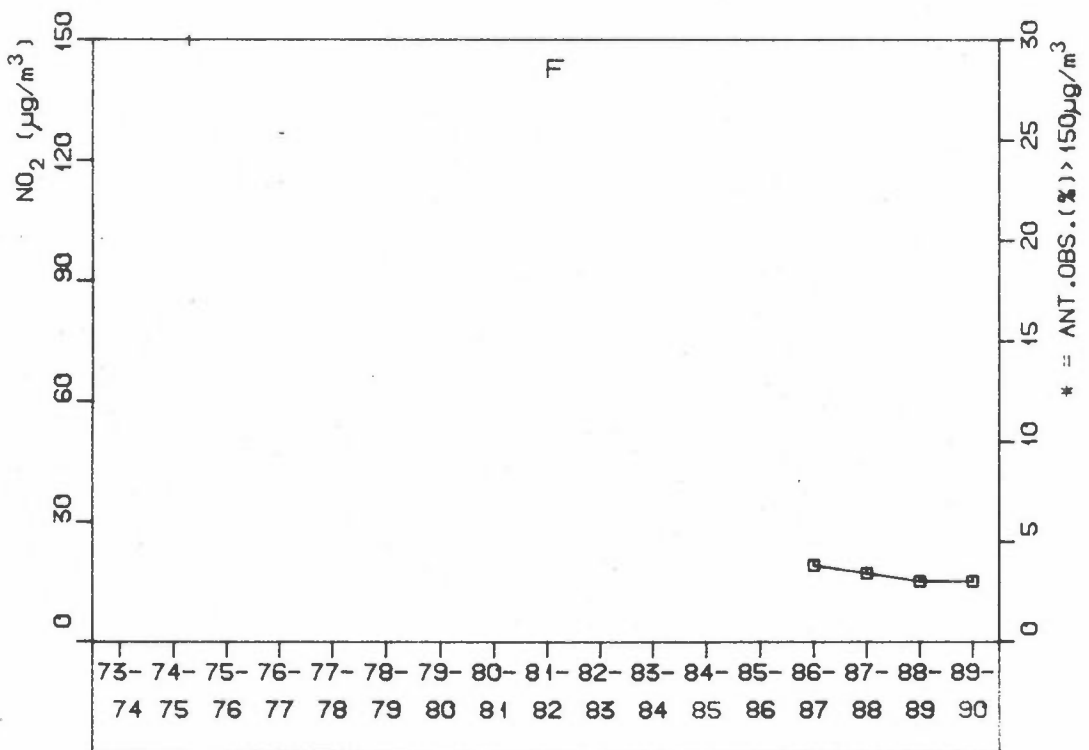
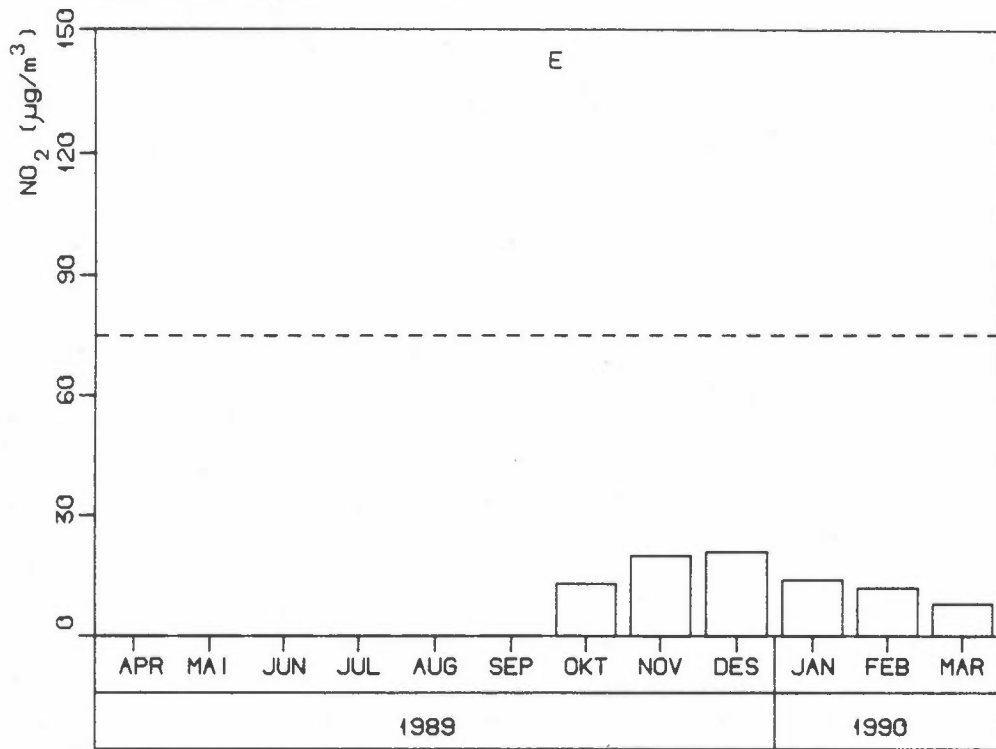




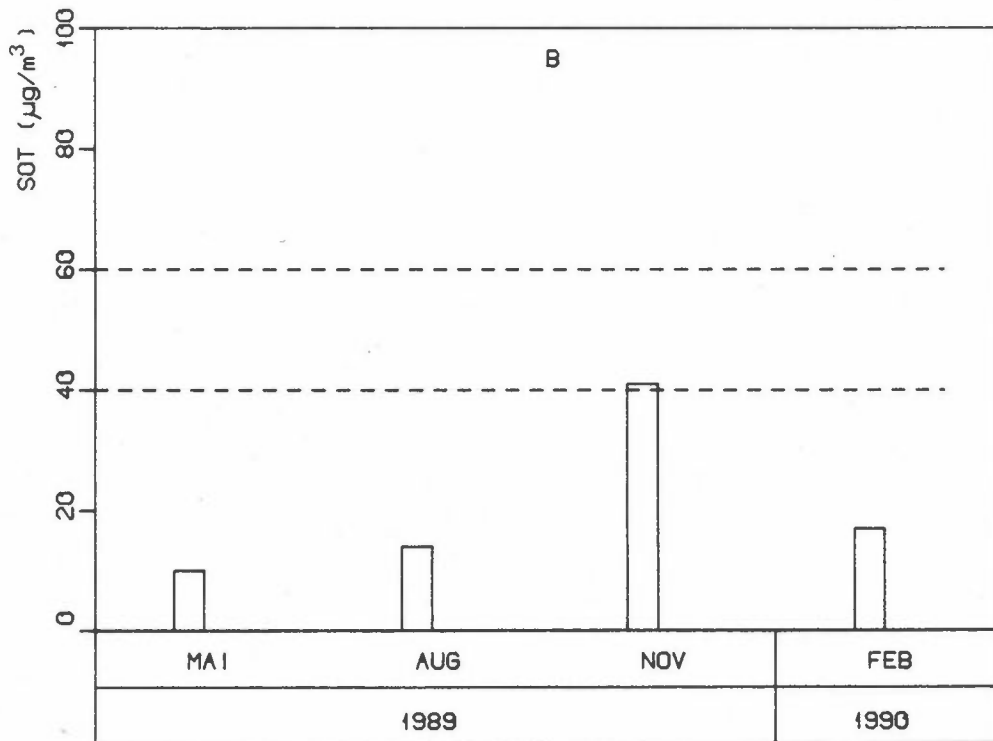
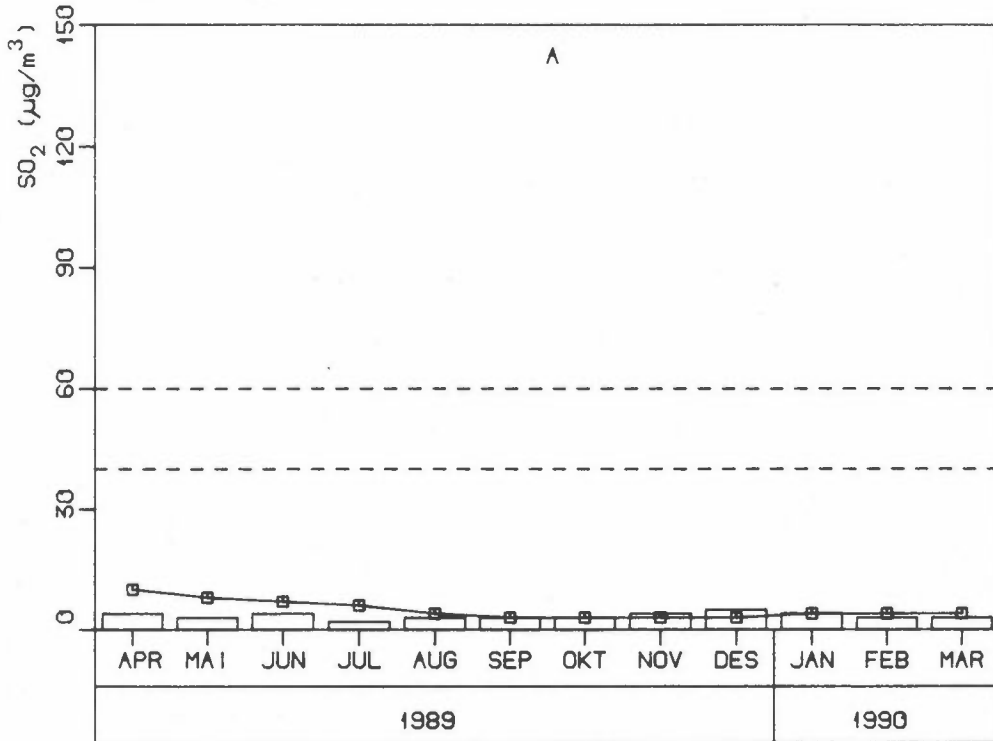
Stasjonsnr. 42  
 Fylke ØSTFOLD  
 Målested JELØYA  
 Stasjonsnavn JELØY RADIO  
 Områdetype L



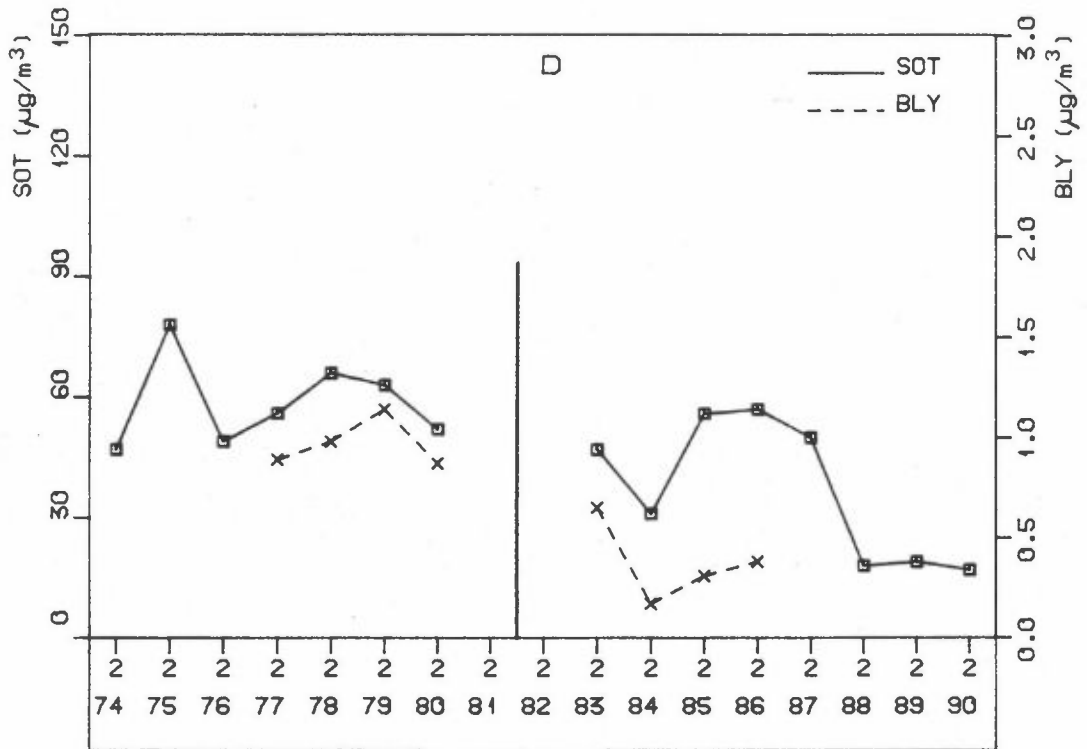
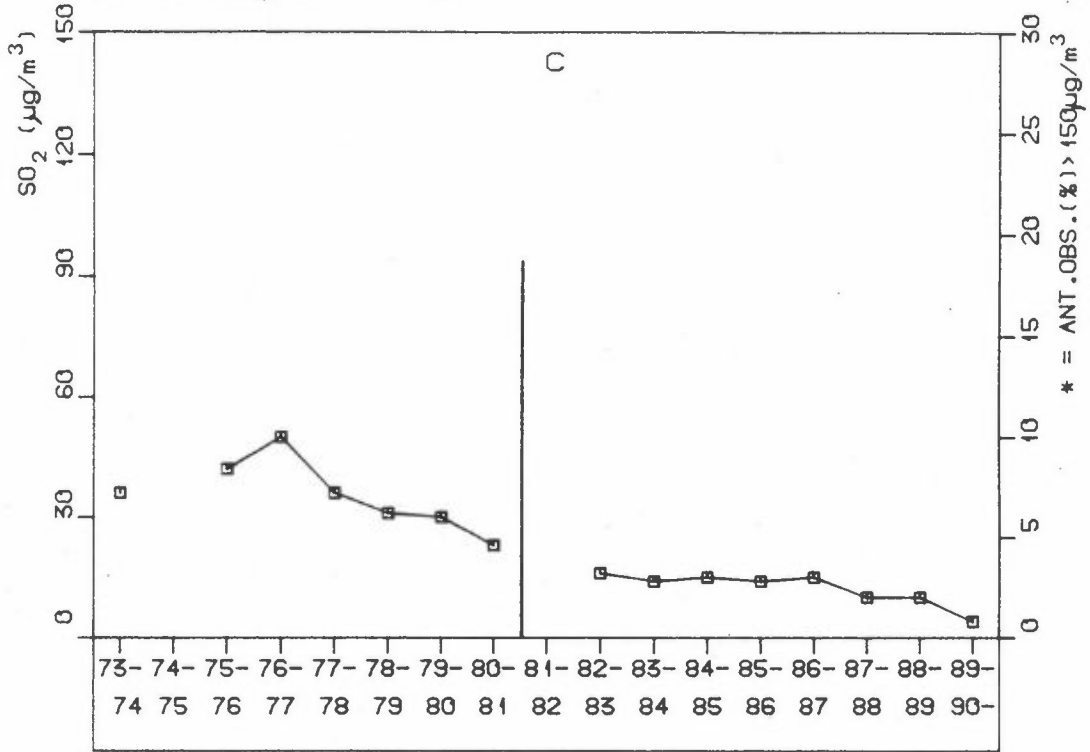
Stasjonsnr. 42  
 Fylke ØSTFOLD  
 Målested JELØYA  
 Stasjonsnavn JELØY RADIO  
 Områdetype L



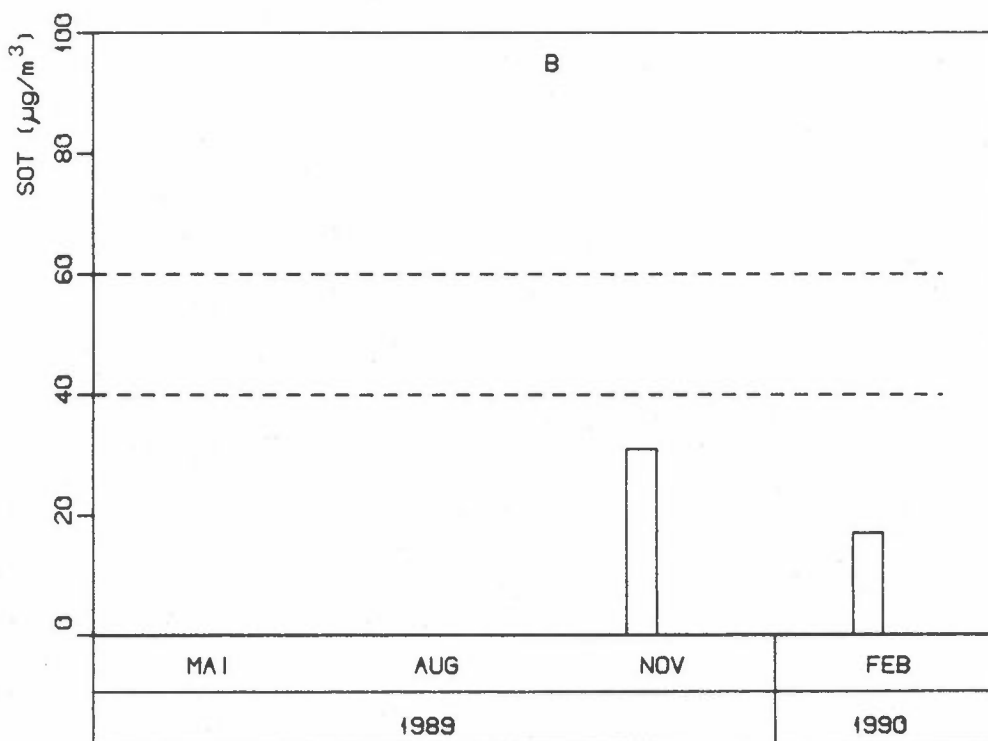
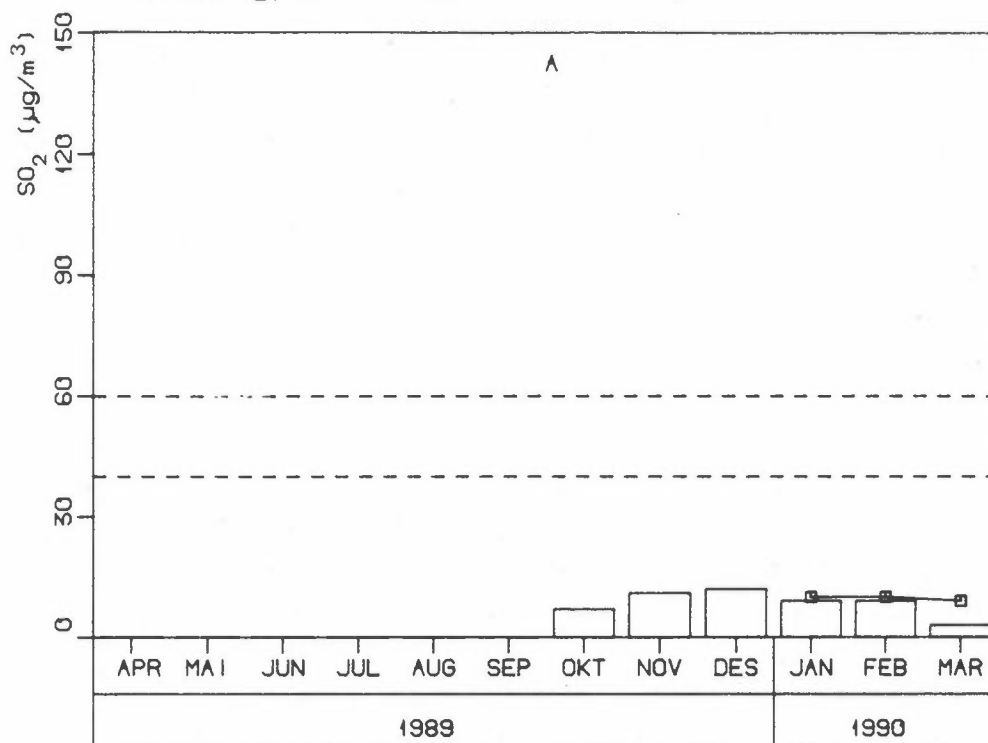
Stasjonsnr. 40  
 Fylke AKERSHUS  
 Målested LILLESTRØM  
 Stasjonsnavn KIRKEGT.  
 Områdetype S



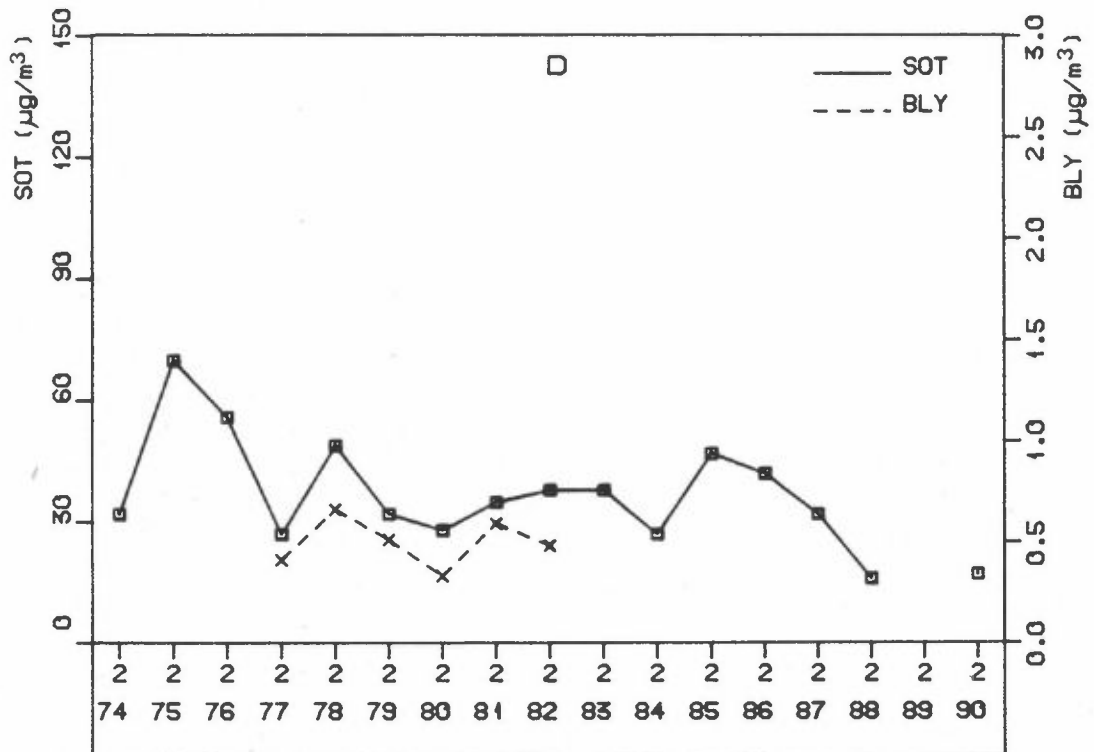
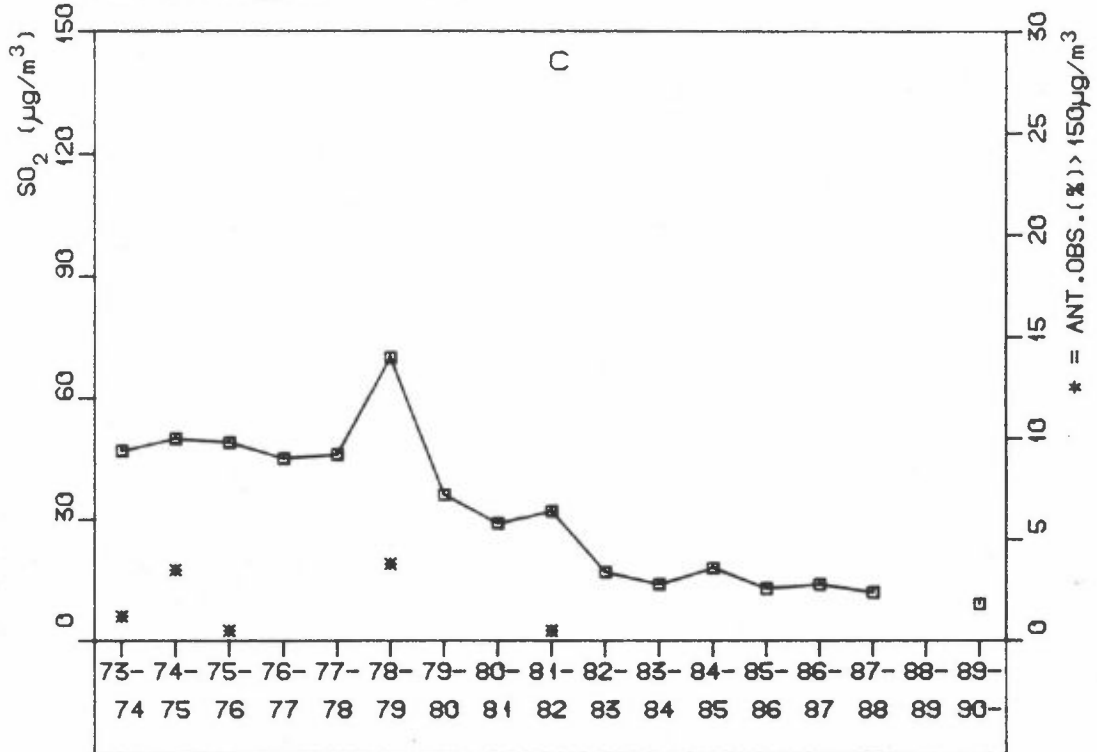
Stasjonsnr. 40  
 Fylke AKERSHUS  
 Målested LILLESTRØM  
 Stasjonsnavn KIRKEGT.  
 Områdetype S



Stasjonsnr. 6  
 Fylke OSLO  
 Målested OSLO  
 Stasjonsnavn BRYN SKOLE  
 Områdetype B



Stasjonsnr. 6  
 Fylke OSLO  
 Målested OSLO  
 Stasjonsnavn BRYN SKOLE  
 Områdetype B



OSLO

## Stasjon 7: ST. OLAVS PLOSS

Stasjonen er plassert i St. Olavs gate. Hovedkilden til SO<sub>2</sub> i området er forbrenning av oljeprodukter til oppvarming, mens biltrafikken er en viktig kilde til sot.

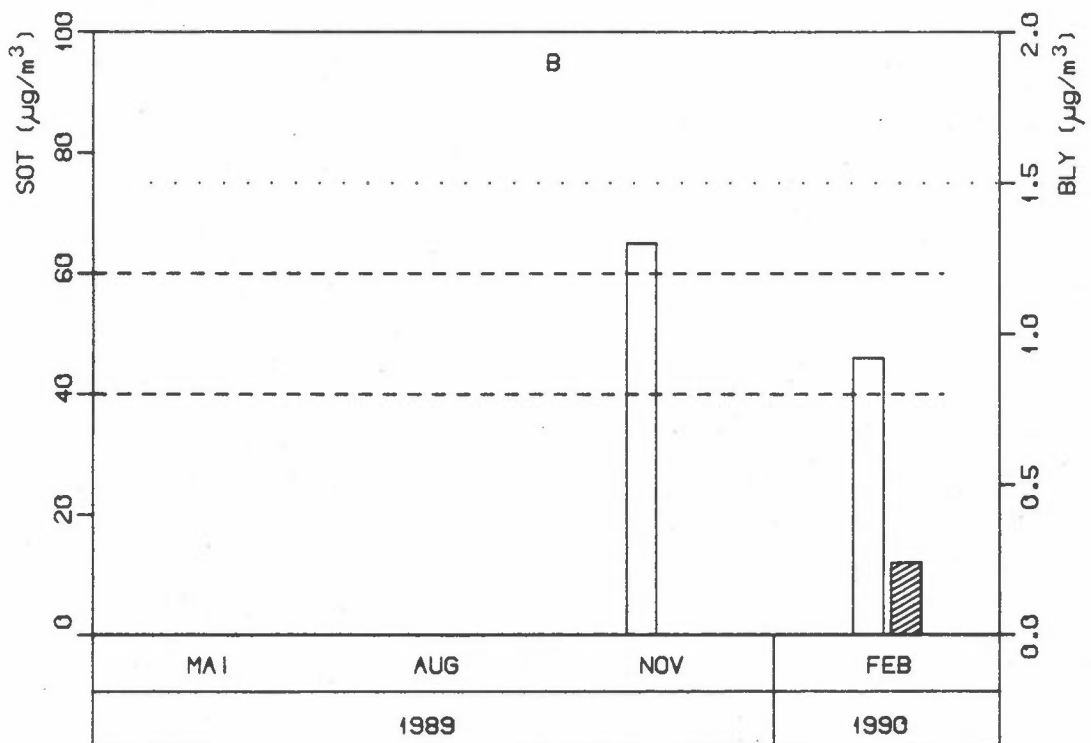
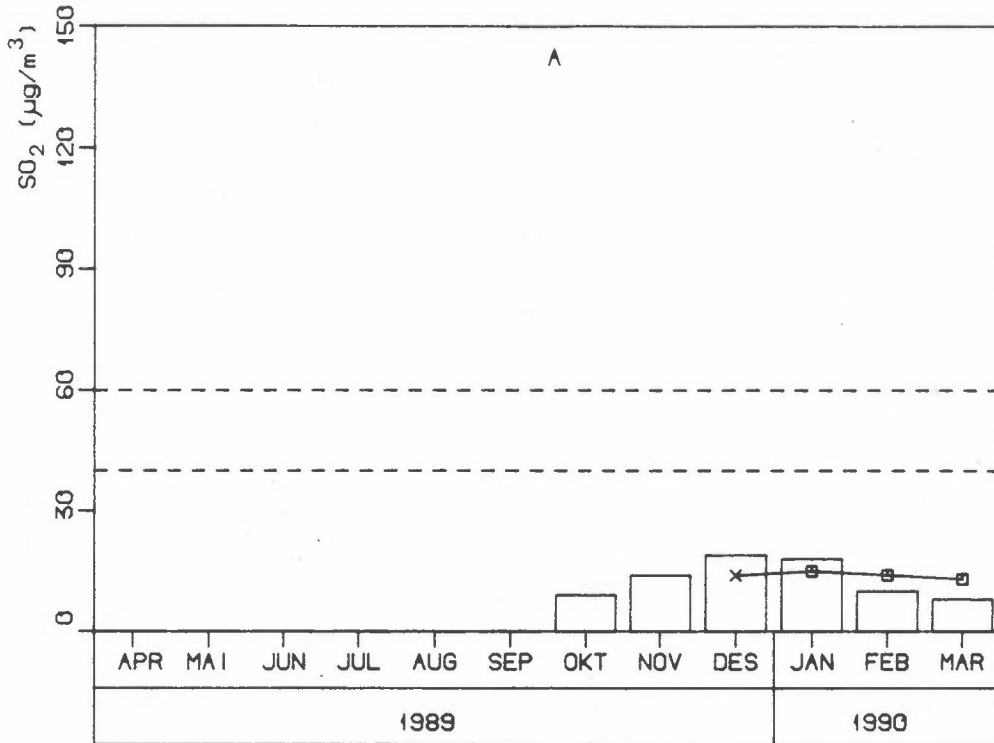
SO<sub>2</sub>-målinger ble ikke utført sommeren 1988 på noen stasjoner i Oslo, men det ble målt på St. Olavs plass vinteren 1988/90. Heller ikke sommeren 1989 ble det utført målinger. SO<sub>2</sub>-nivået vinteren 1989/90 er det laveste som er målt til nå i Oslo og er bare ca. en seksdel av nivået midt på 1970-tallet. Høyeste døgnmiddelverdi siste vinter var 46 µg/m<sup>3</sup>, dvs. betydelig lavere enn nedre grenseverdi på 100 µg/m<sup>3</sup>.

Sammenligning med andre stasjoner i samme område antyder for lave SO<sub>2</sub>-verdier ved stasjonen vinteren 1979/80 (og muligens også vinteren 1978/79).

Sot har vist samme årstidsvariasjon som SO<sub>2</sub>, 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, men gikk ned igjen i februar 1990.

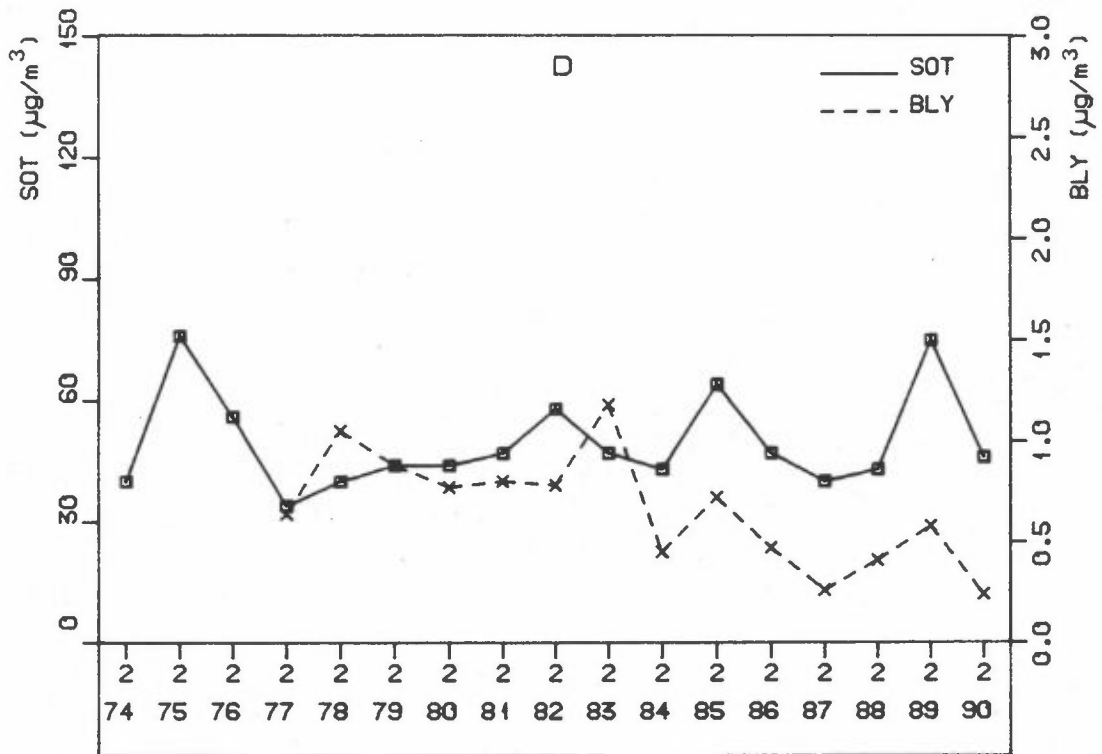
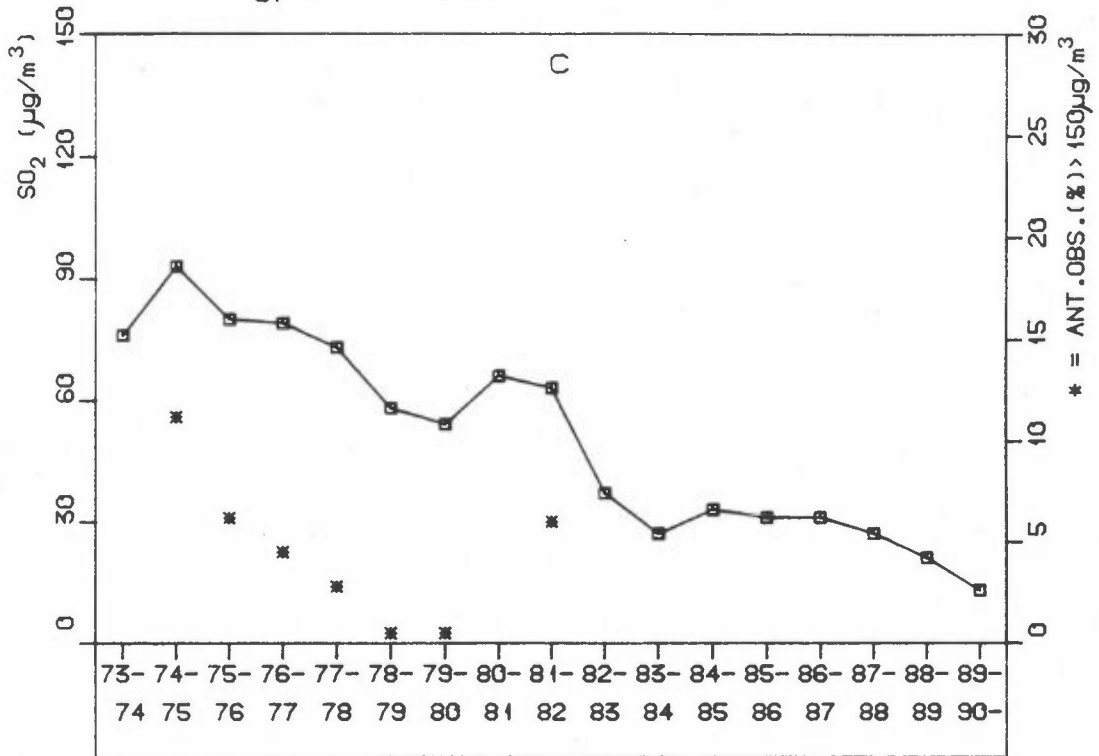
NO<sub>2</sub>-målinger startet i oktober 1987. I vinterhalvåret 1989/90 var middelverdien 62 µg/m<sup>3</sup>. Nedre grenseverdi for døgnmiddel på 100 µg/m<sup>3</sup> ble ikke overskredet. Den høyeste verdien var 99 µg/m<sup>3</sup>.

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

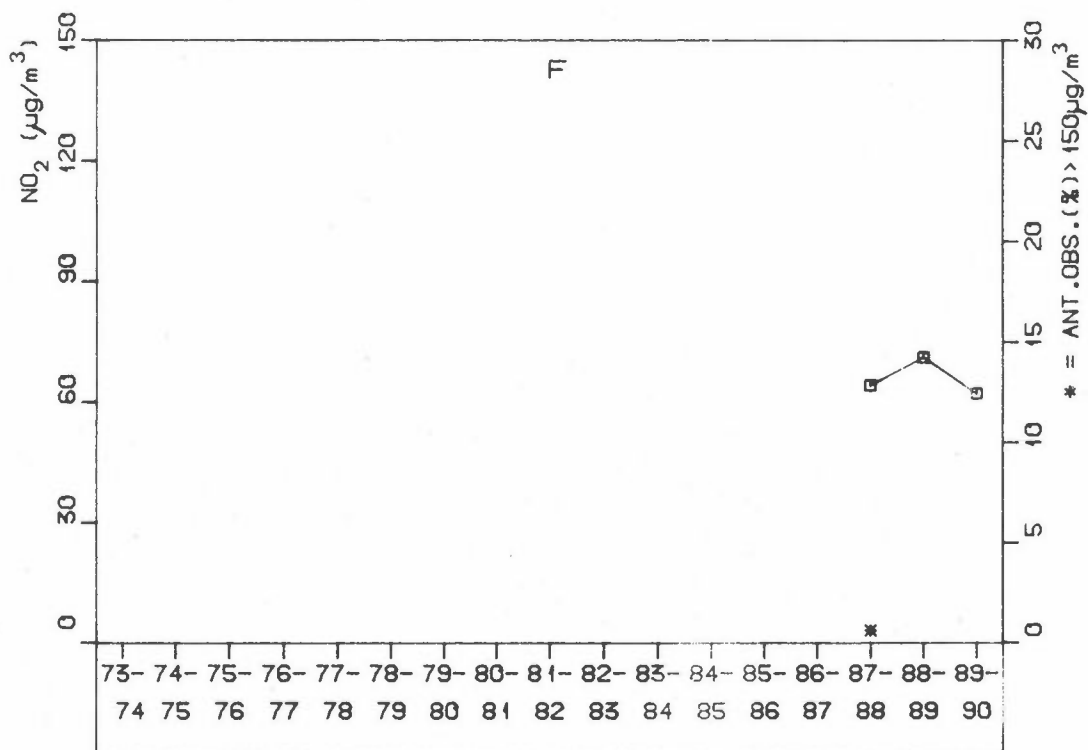
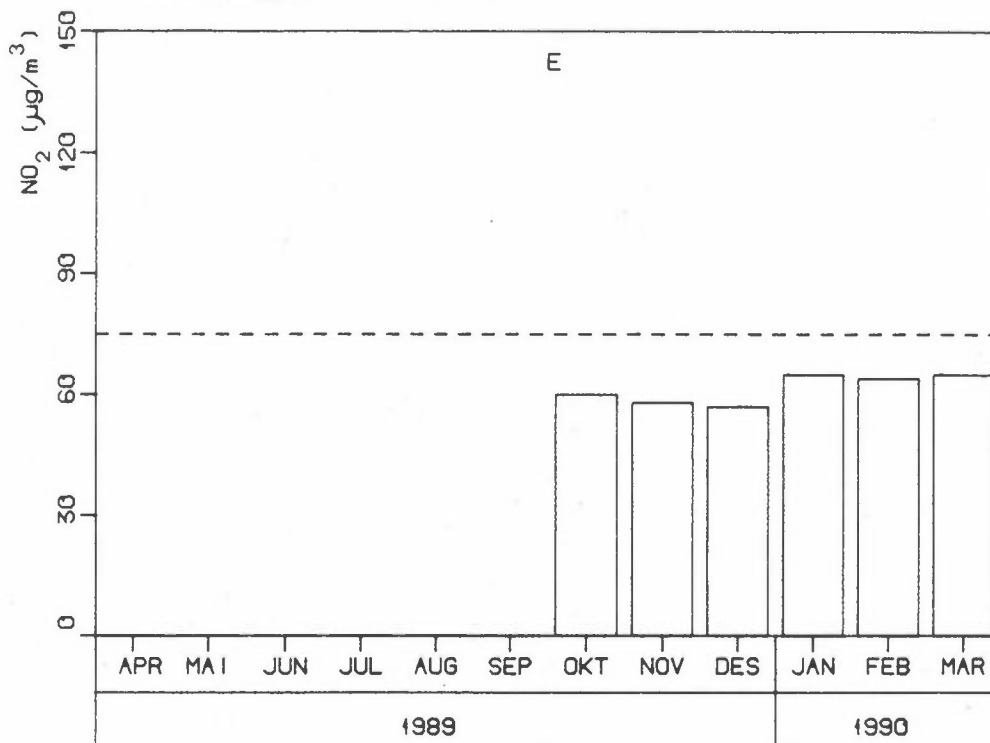




Stasjonsnr. 7  
 Fylke OSLO  
 Målested OSLO  
 Stasjonsnavn ST.OLAVS Plass  
 Områdetype S,T



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



HAMAR

Stasjon 8: VANGSVN (til 01.06.1986)

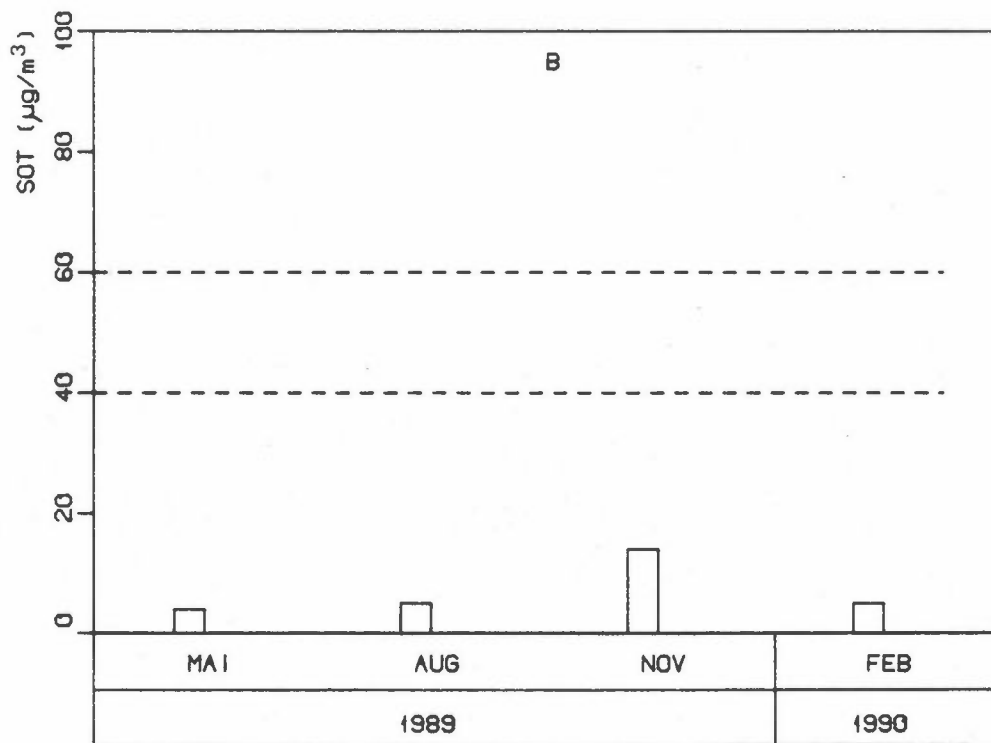
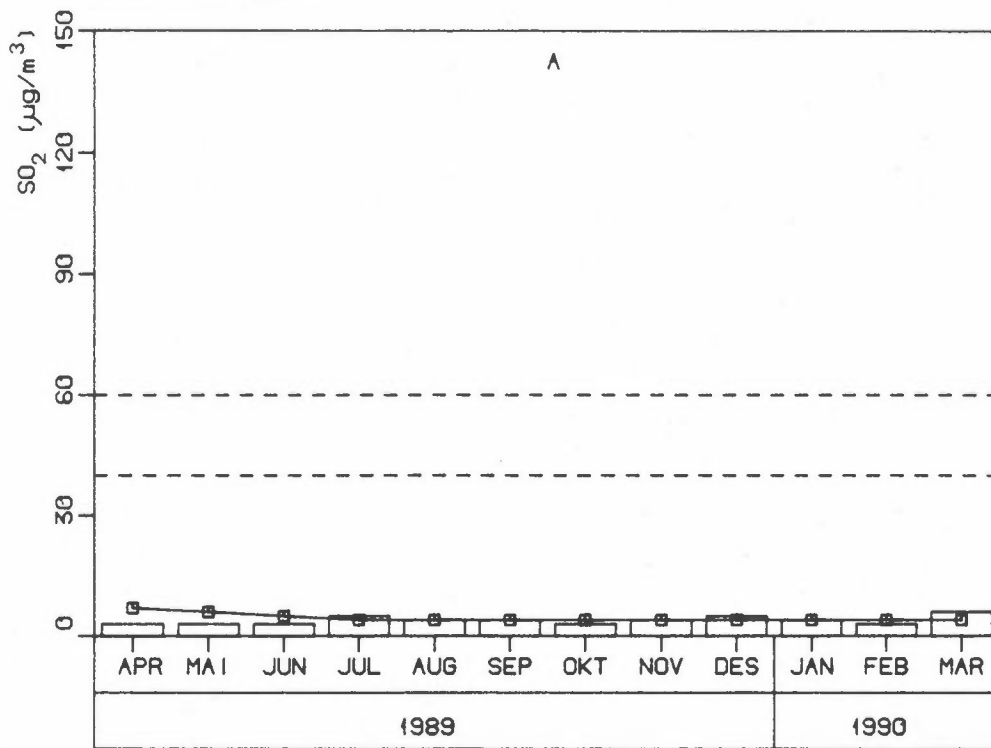
Stasjon 48: BEKKELIVN (fra 17.10.1986)

Stasjonen i Vangsvn var plassert i et åpent område utenfor sentrum, men nær trafikken til et større forretningssenter. 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.

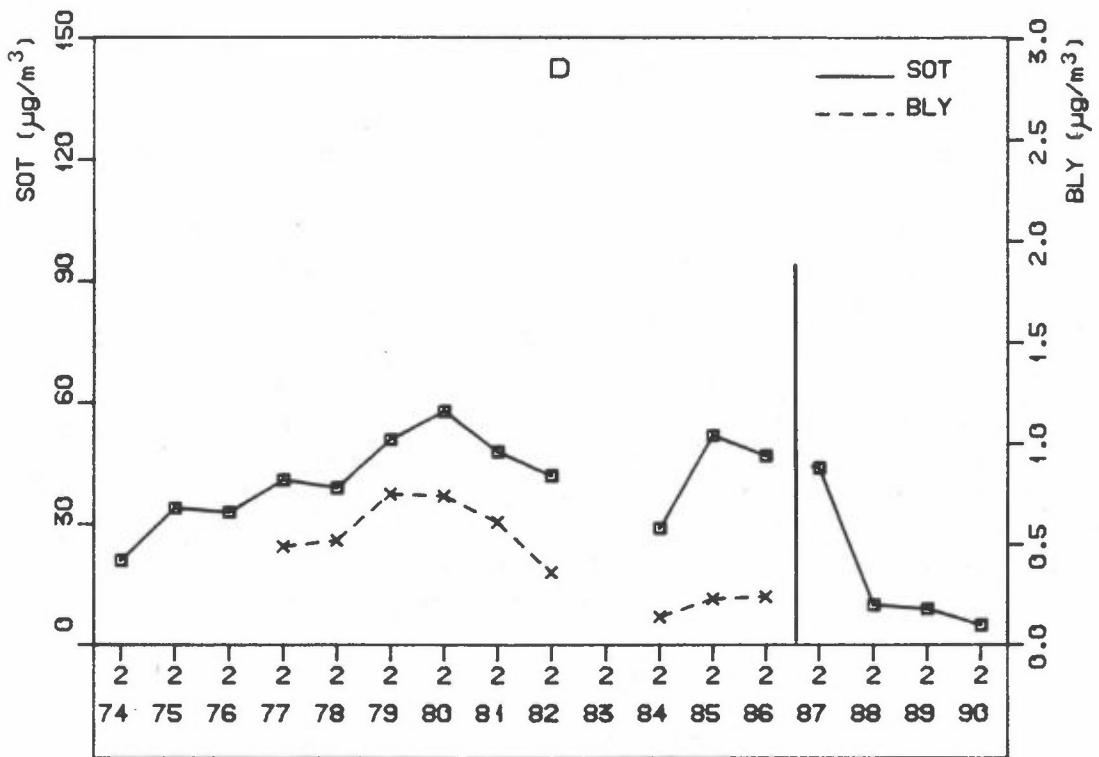
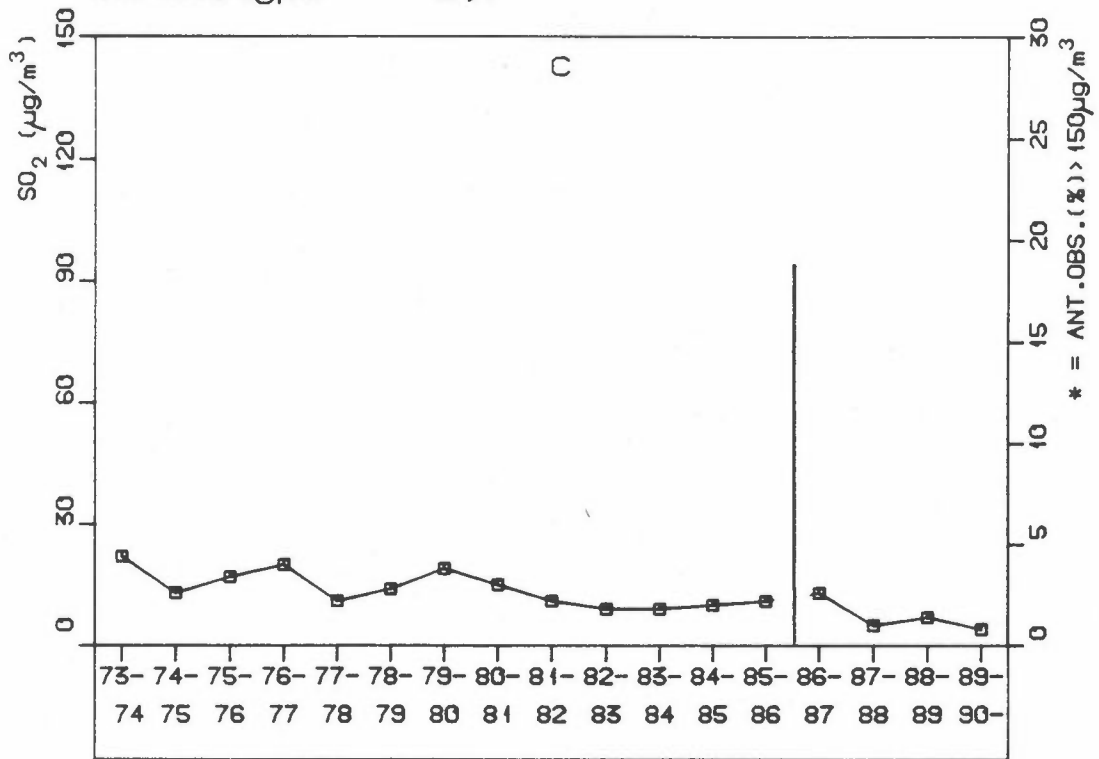
Målingene siden 1973/74 har vist et ganske stabilt og meget lavt SO<sub>2</sub>-nivå om vinteren. Flyttingen av stasjonen har ikke medført vesentlige endringer i SO<sub>2</sub>-konsentrasjonen. Grenseverdiene er aldri overskredet i Hamar.

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 de tre siste årene 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. 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 SO<sub>2</sub>, sot og bly har vist en markert årlig variasjon med de høyeste verdiene om vinteren. De siste årene har imidlertid SO<sub>2</sub>-nivået ikke vært særlig høyere om vinteren enn om sommeren. SO<sub>2</sub>-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 tre 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 NO<sub>2</sub>-forurensningen i en trafikkert gate. I vinterhalvåret 1989/90 var middelveiden 56 µg/m<sup>3</sup>. Nedre grenseverdi for døgnmiddel på 100 µg/m<sup>3</sup> ble overskredet tre ganger. Høyeste døgnmiddelverdi var 131 µg/m<sup>3</sup>.

GJØVIK

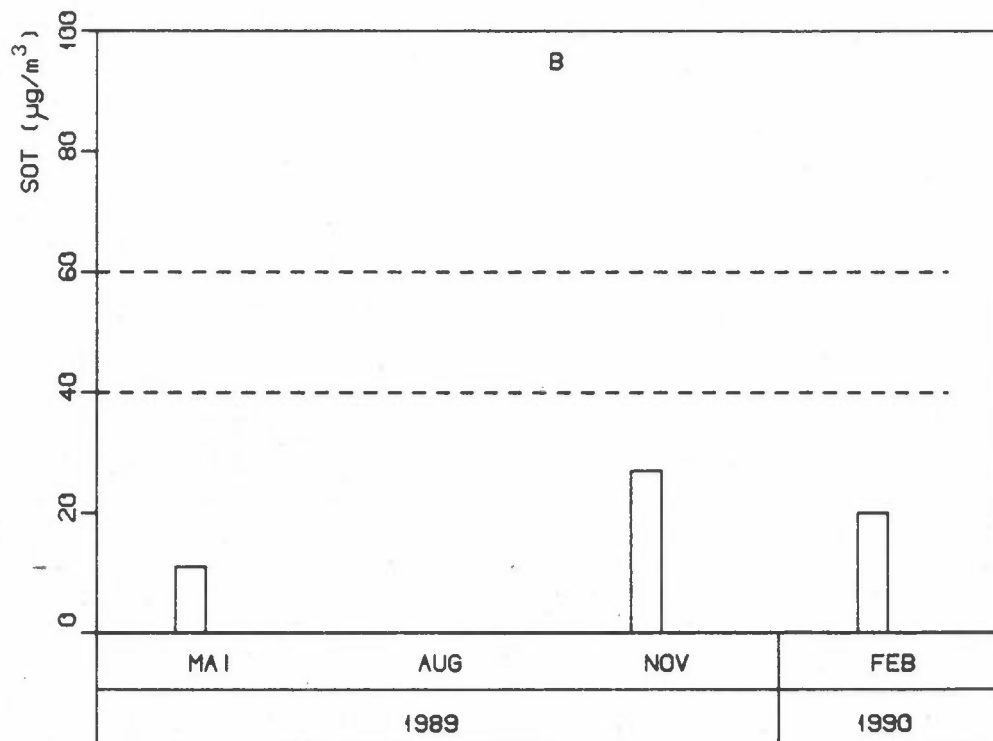
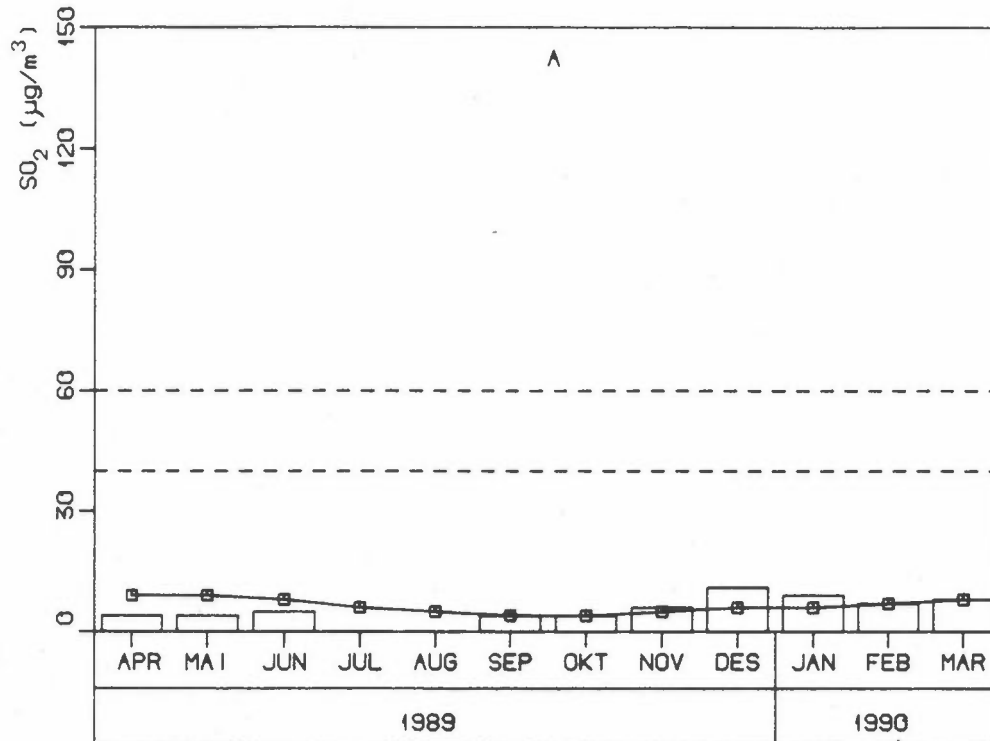
## Stasjon 10: BLINKEN

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 SO<sub>2</sub>-nivået i Gjøvik sentrum gått vesentlig ned. De ni siste årene har nivået vært lavt og vist en avtakende tendens.

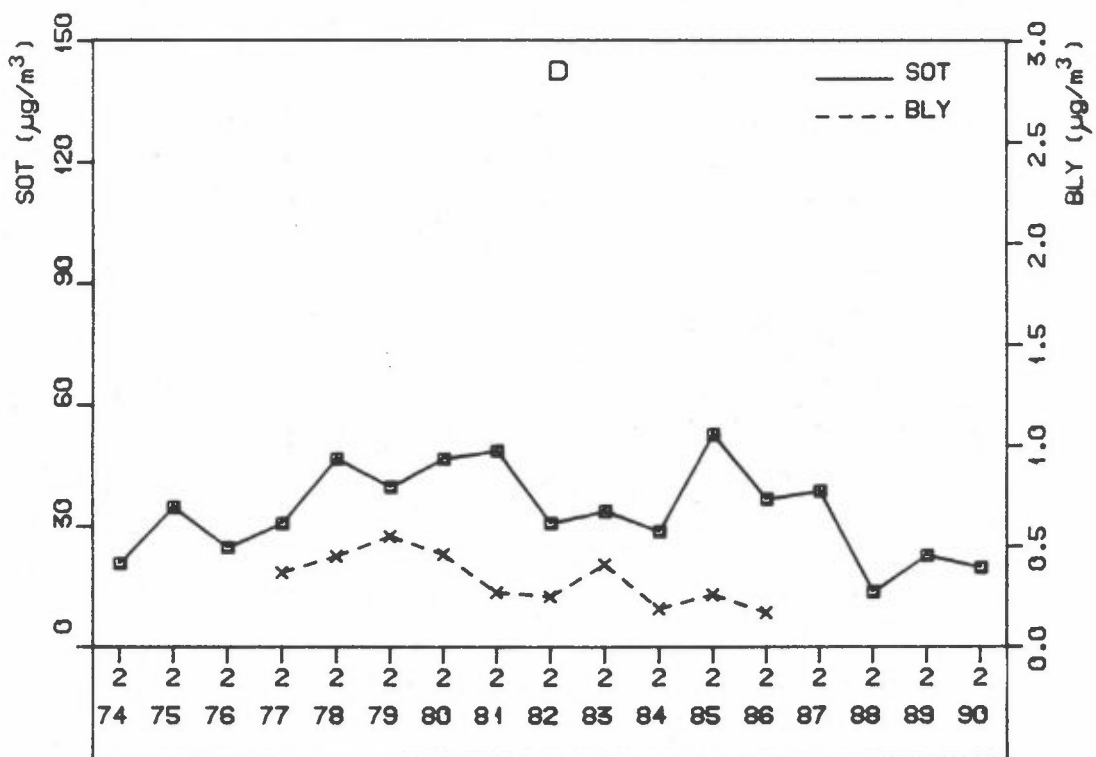
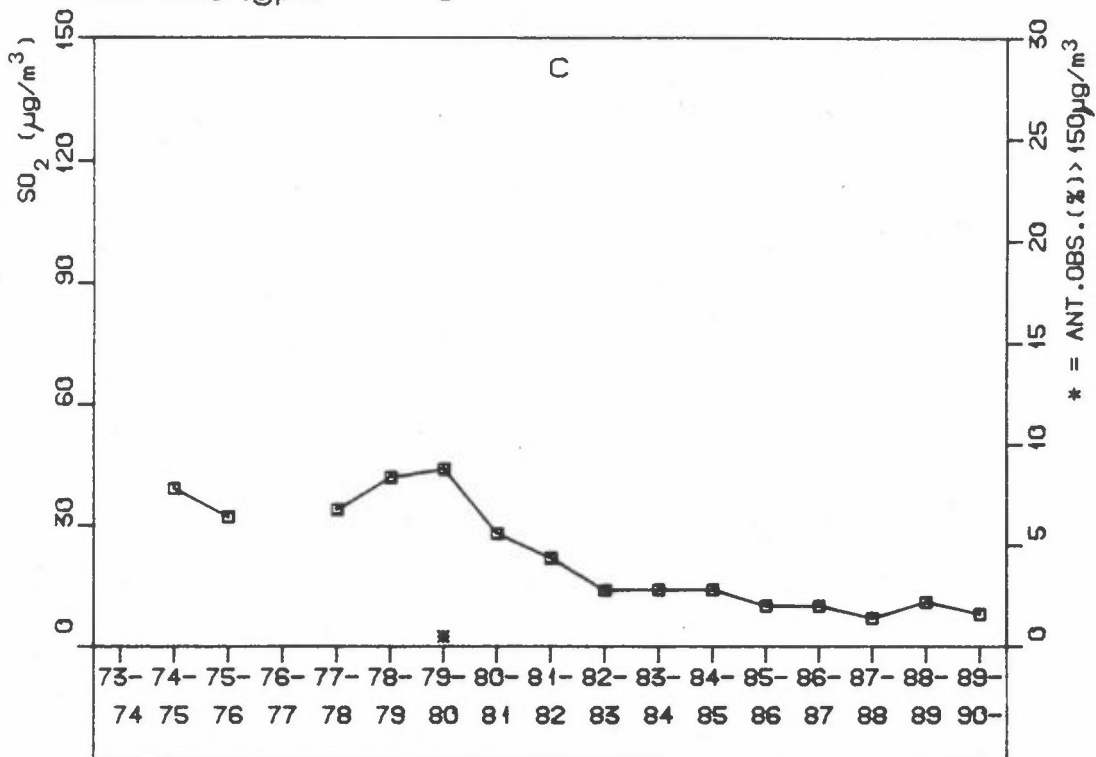
Sot og bly har vist en markert årlig variasjon med de høyeste verdiene om vinteren. Begge komponentene har gått ned siden 1980. Sotverdiene varierer forholdsvis mye fra år til år, men har vist et lavt nivå både i februar 1988 og februar 1990. Bly er ikke målt siden 1985.

Stasjonsnr. 9  
 Fylke OPPLAND  
 Målested LILLEHAMMER  
 Stasjonsnavn BRANNSTASJONEN  
 Områdetype S

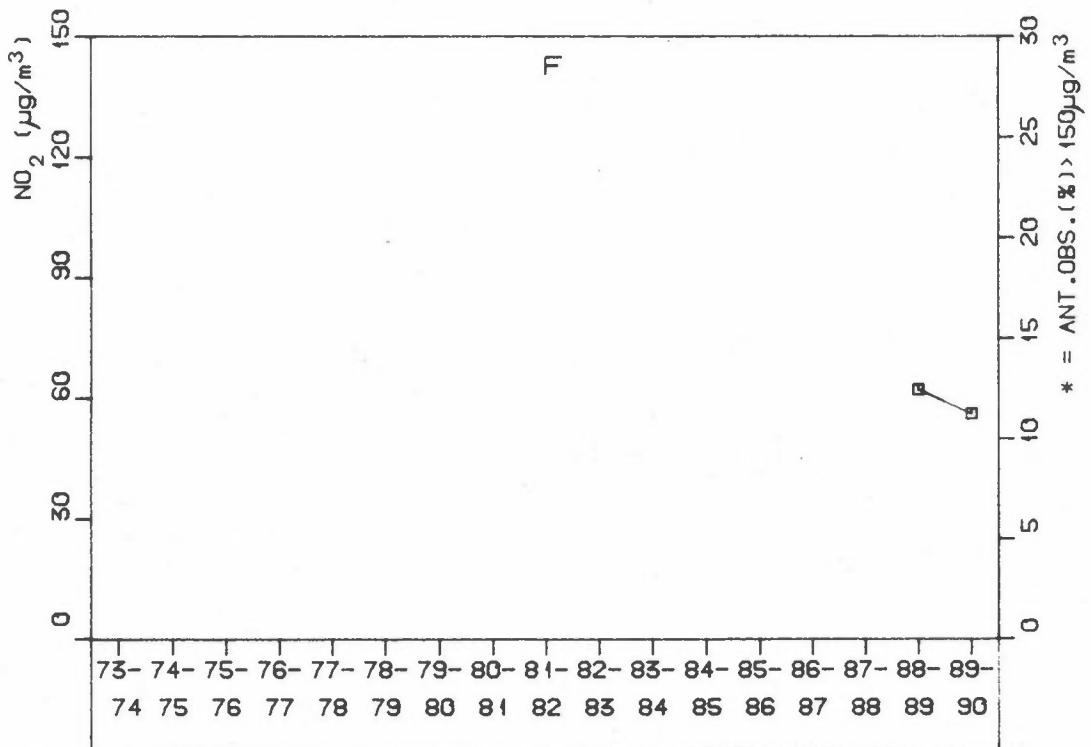
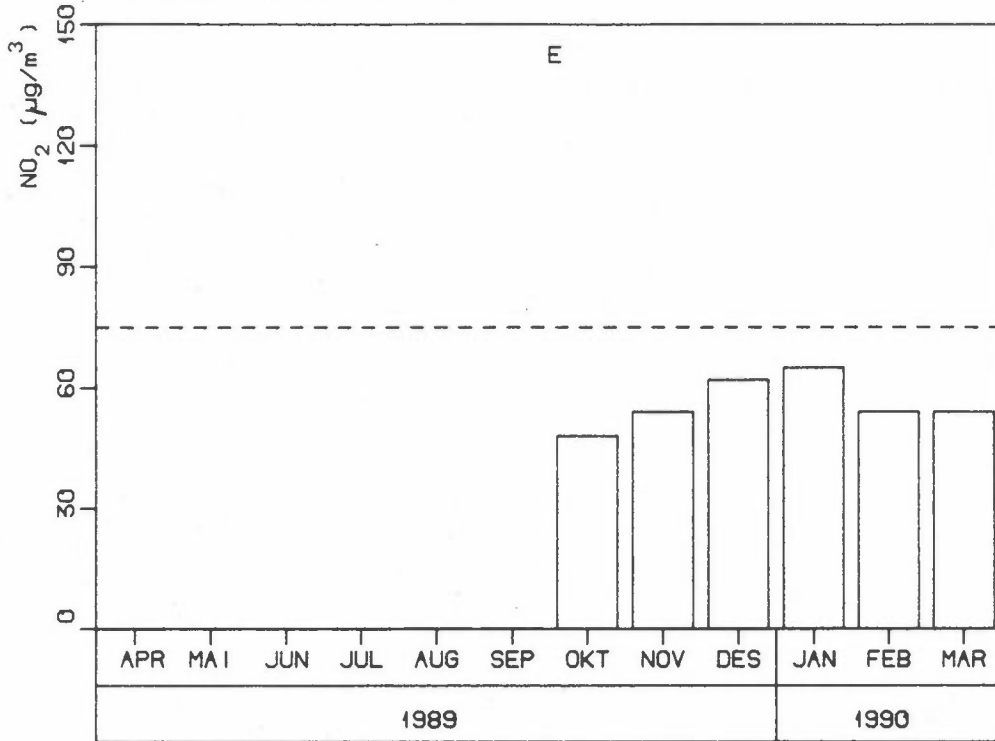




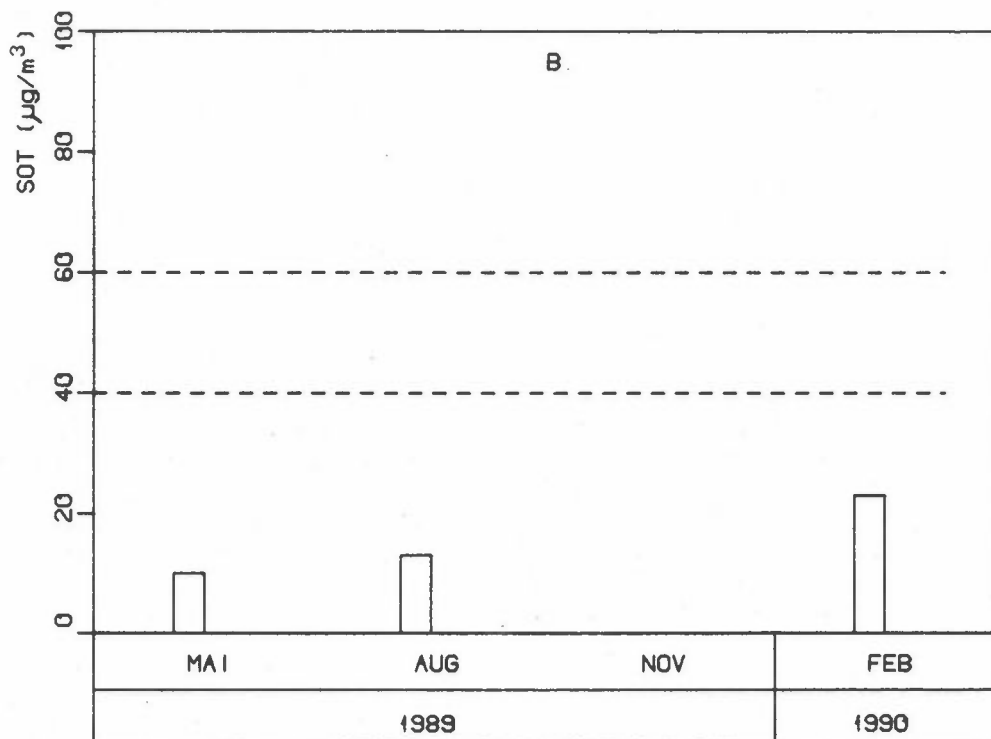
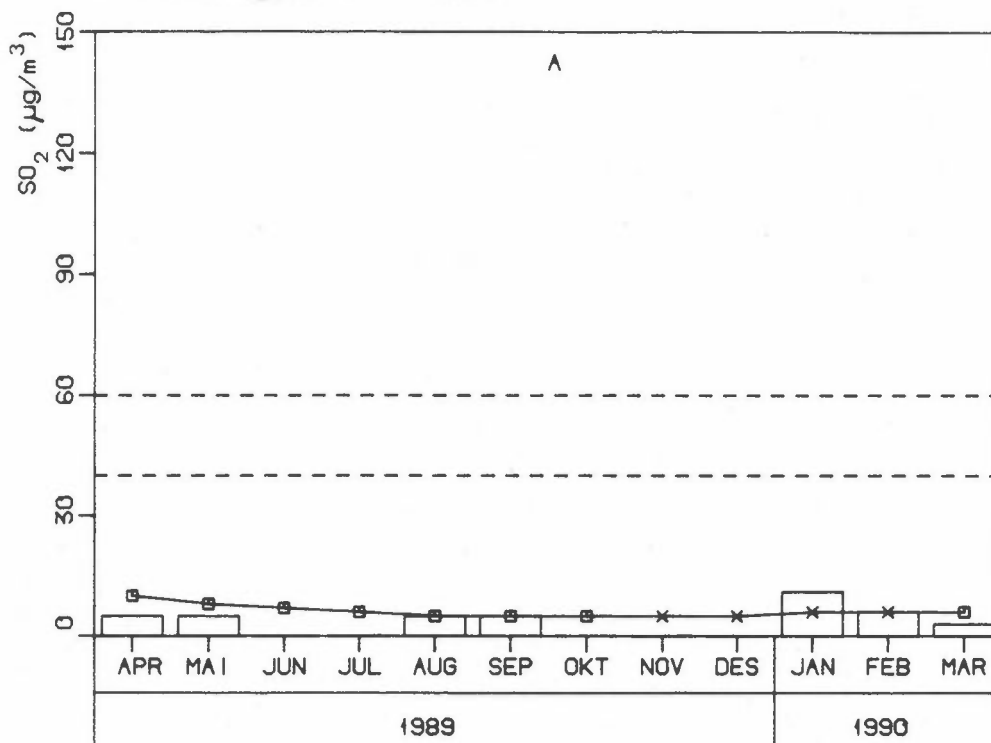
Stasjonsnr. 9  
 Fylke OPPLAND  
 Målested LILLEHAMMER  
 Stasjonsnavn BRANNSTASJONEN  
 Områdetype S



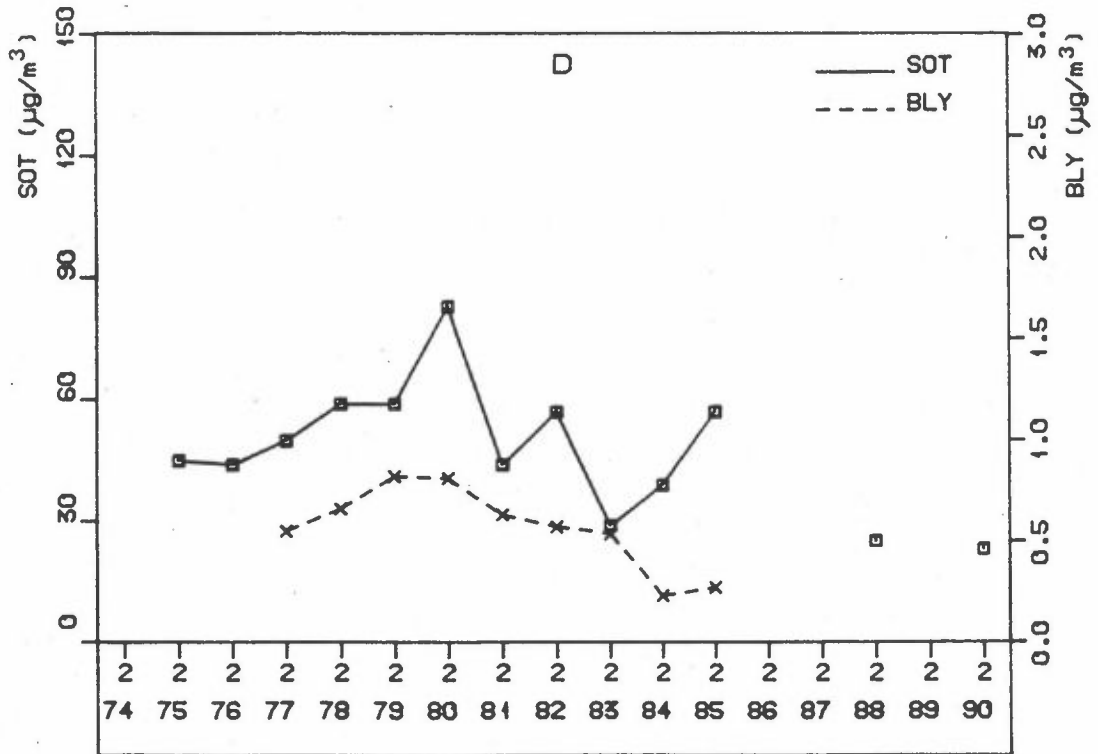
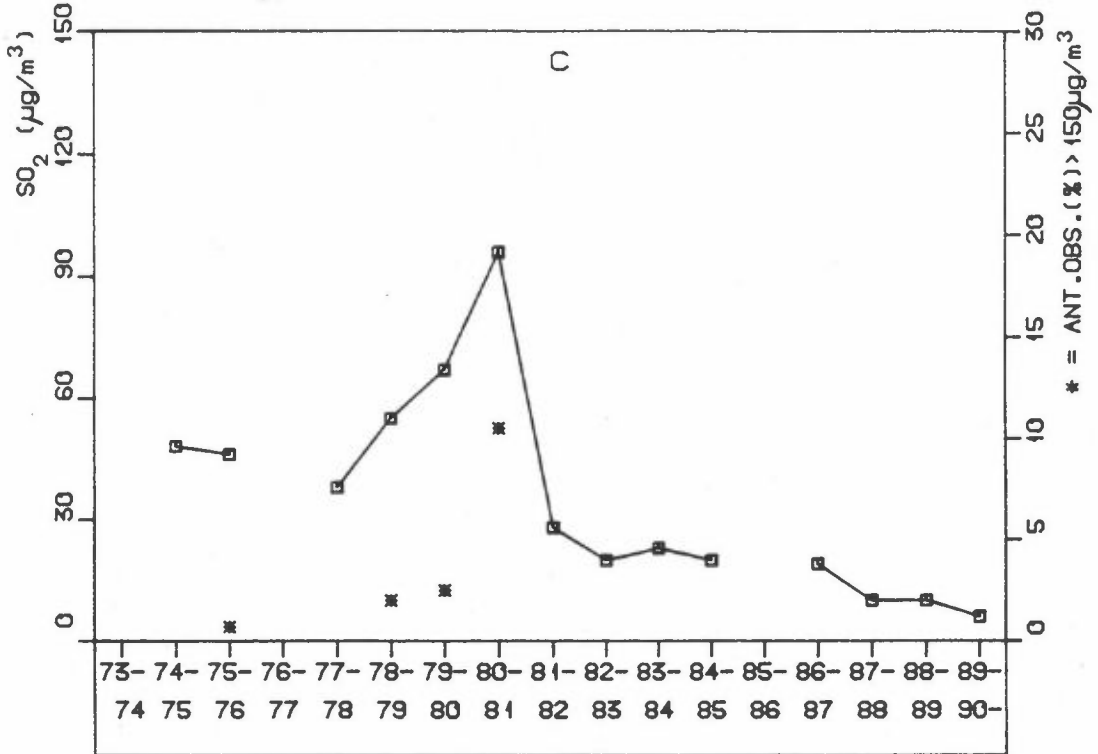
Stasjonsnr. 49  
 Fylke OPPLAND  
 Målested LILLEHAMMER  
 Stasjonsnavn KIRKEGT.  
 Områdetype S



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)

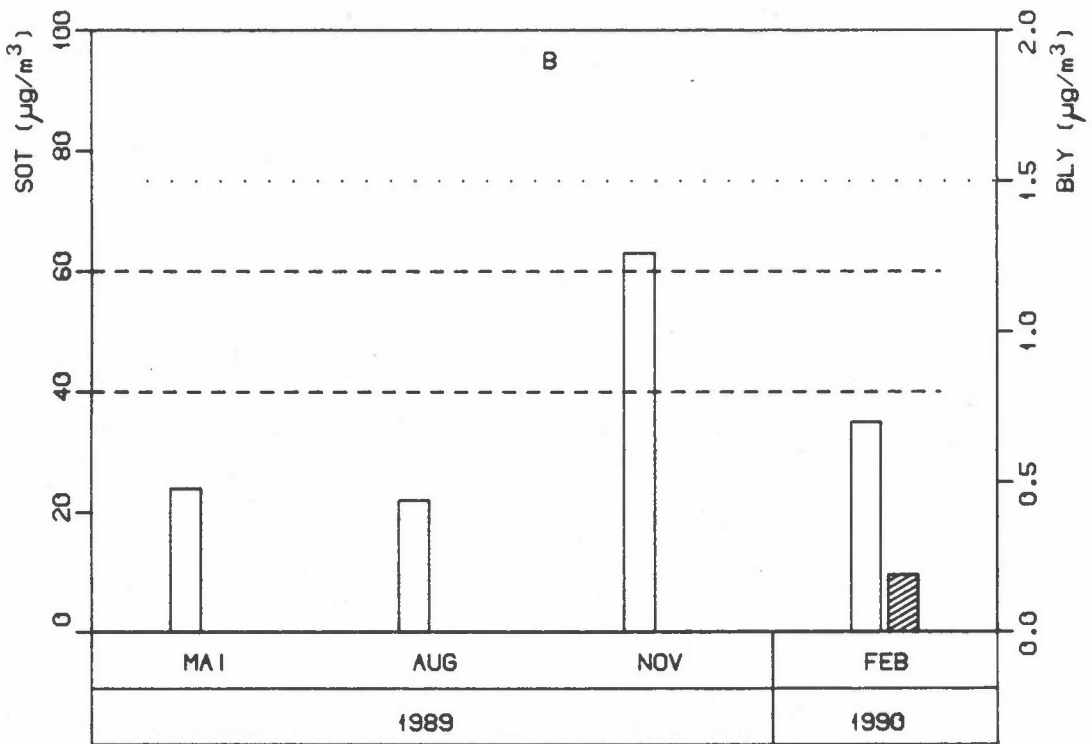
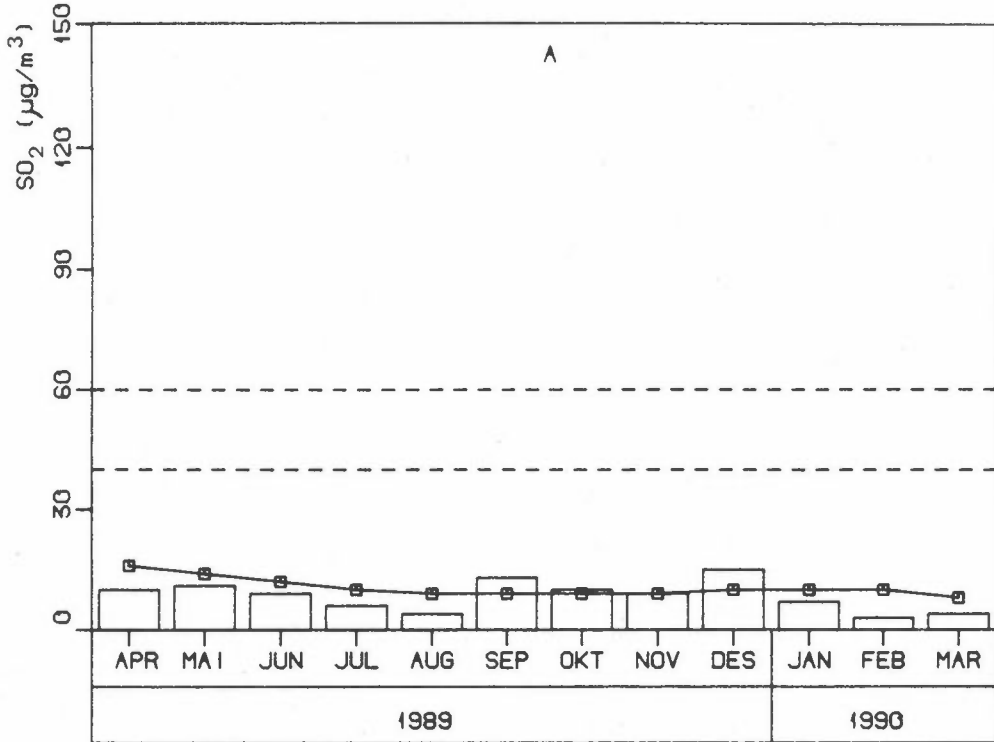
Stasjonen Helserådet var i Øvre Storgt. I oktober 1986 ble den flyttet til Engene. Dette er hovedtrafikkåren E-76 mot Hokksund. Trafikken her er større og gir høyere sot- og blyverdier enn på Helserådet. Hovedkilden til SO<sub>2</sub> er forbrenning av oljeprodukter til oppvarming.

Som ved de fleste bystasjoner måles de høyeste SO<sub>2</sub>-verdiene om vinteren, men nivået er jevnt synkende. Den nedre grenseverdien for døgnmiddel ble ikke overskredet vinteren 1989/90. Nivået og trenden er omtrent som på St. Olavs plass i Oslo.

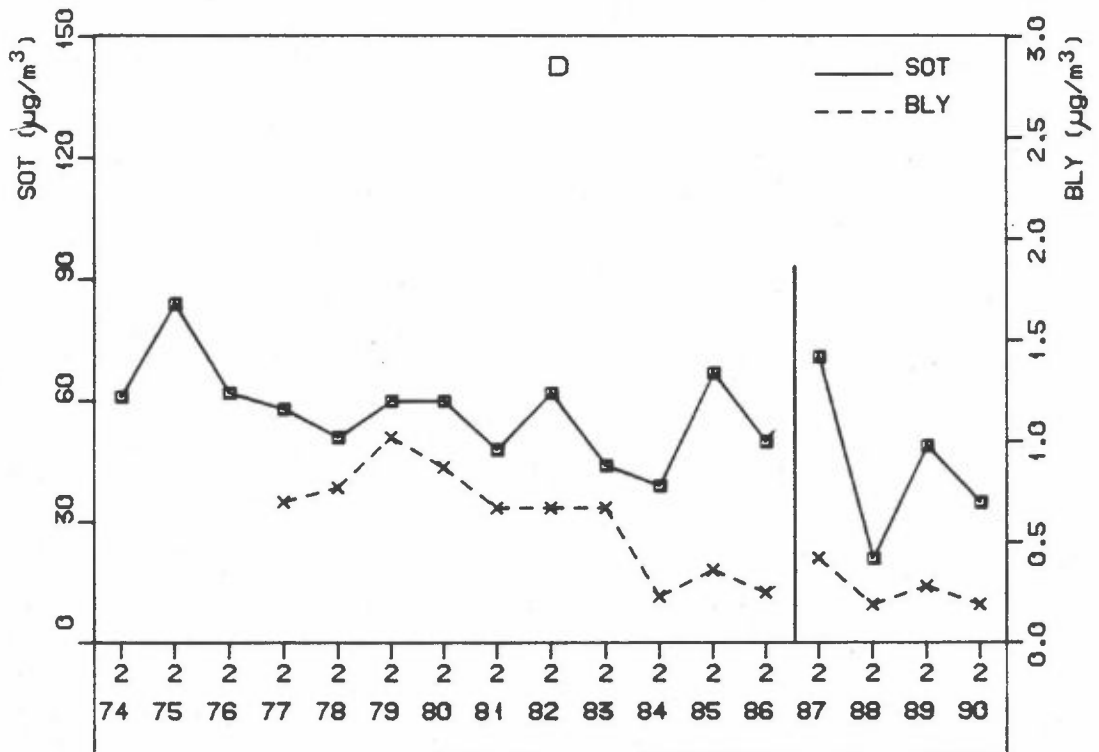
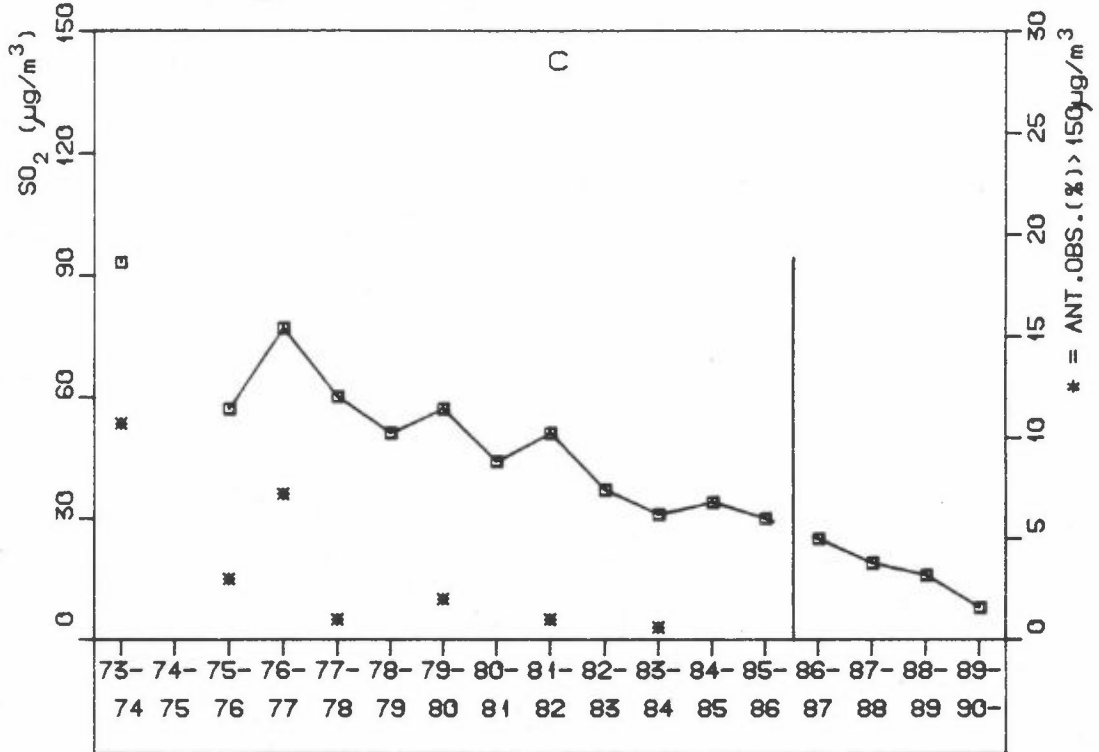
Sot og blyverdiene har vist den samme karakteristiske årlige variasjonen som SO<sub>2</sub>-verdiene. Som ved de fleste andre stasjoner har blynivået vist en synkende tendens i takt med redusert blytilsetning i bensin. Økte sot- og blyverdier i februar 1987 skyldes flytting av stasjonen til en mer trafikkert gate. Både sot og bly viste lavere verdier i februar 1990 enn i februar 1989.

Målinger av NO<sub>2</sub> på andre stasjoner i Drammen har tidligere vist overskridelser av nedre grenseverdi. NO<sub>2</sub>-målinger ble startet på rutineovervåkingsstasjonen Engene 8.10.1986. Målingene i vinterhalvåret 1989/90 viste en middelvei på 64 µg/m<sup>3</sup>, mot 74 µg/m<sup>3</sup> vinteren 1988/89. Døgnmiddelgrenseverdien på 100 µg/m<sup>3</sup> ble overskredet åtte ganger siste vinter. Høyeste døgnmiddelverdi var 136 µg/m<sup>3</sup>. Også NO<sub>2</sub> viser omtrent samme nivå som på St. Olavs plass i Oslo.

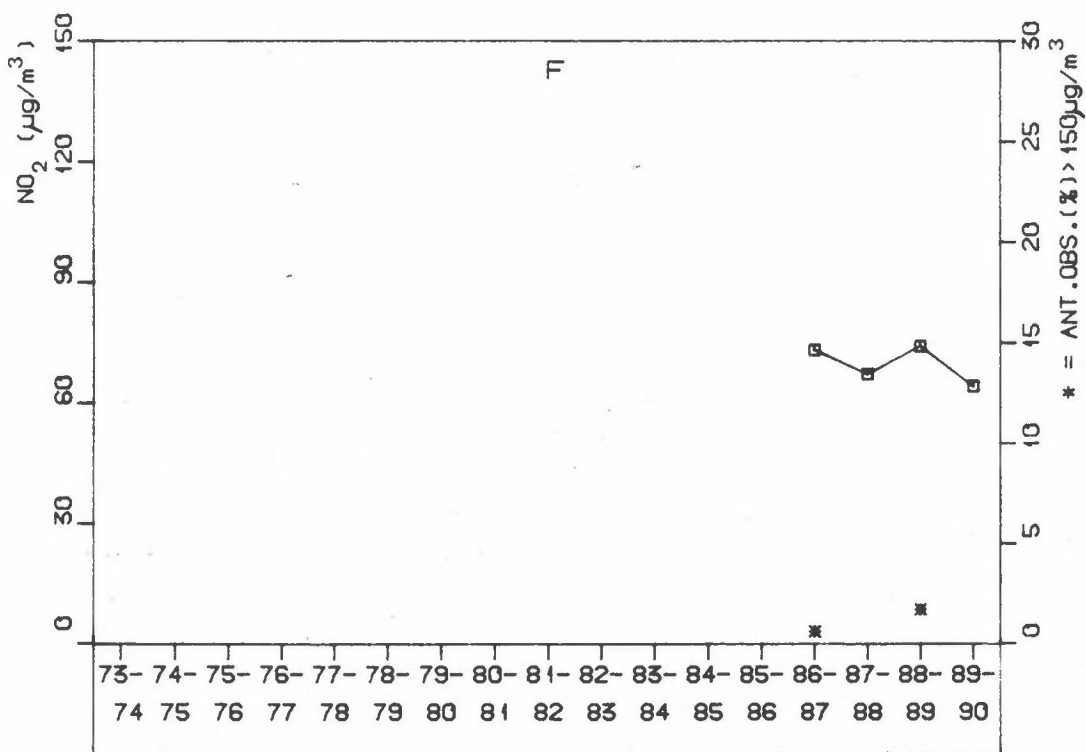
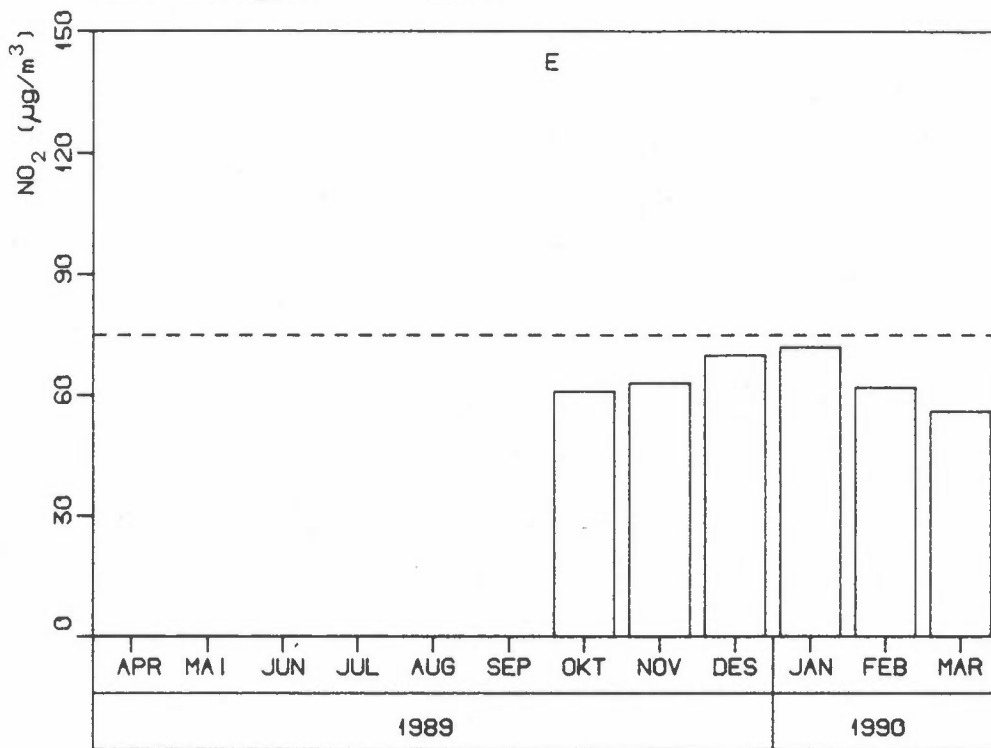
Stasjonsnr. 47  
 Fylke BUSKERUD  
 Målested DRAMMEN  
 Stasjonsnavn ENGENE  
 Områdetype S,T



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



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





PORSGRUNN

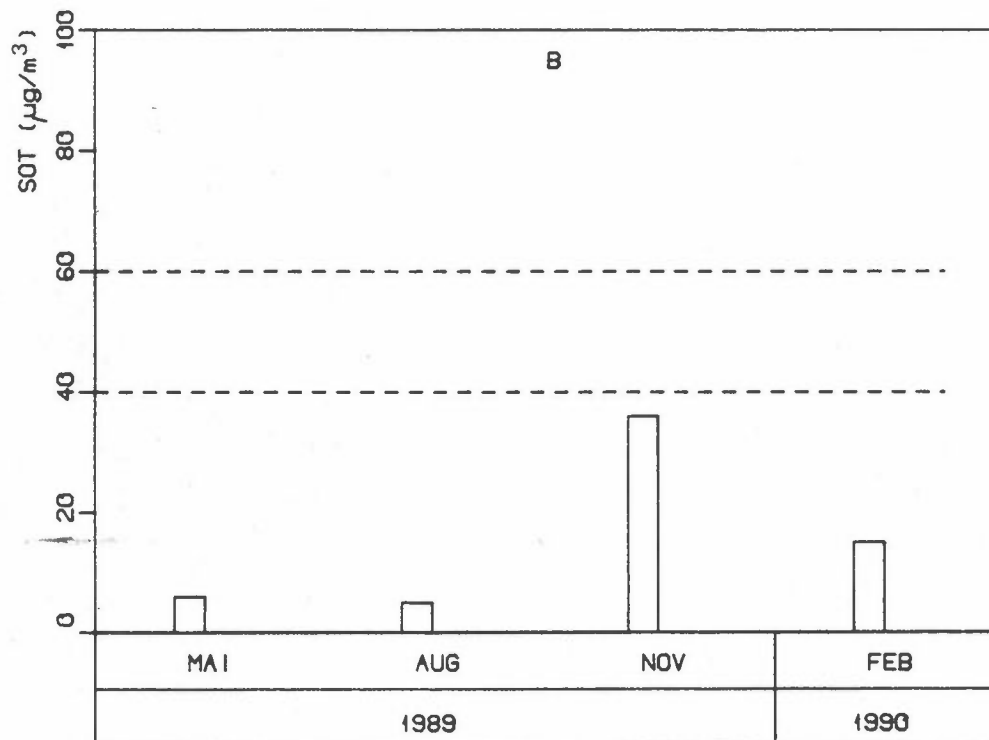
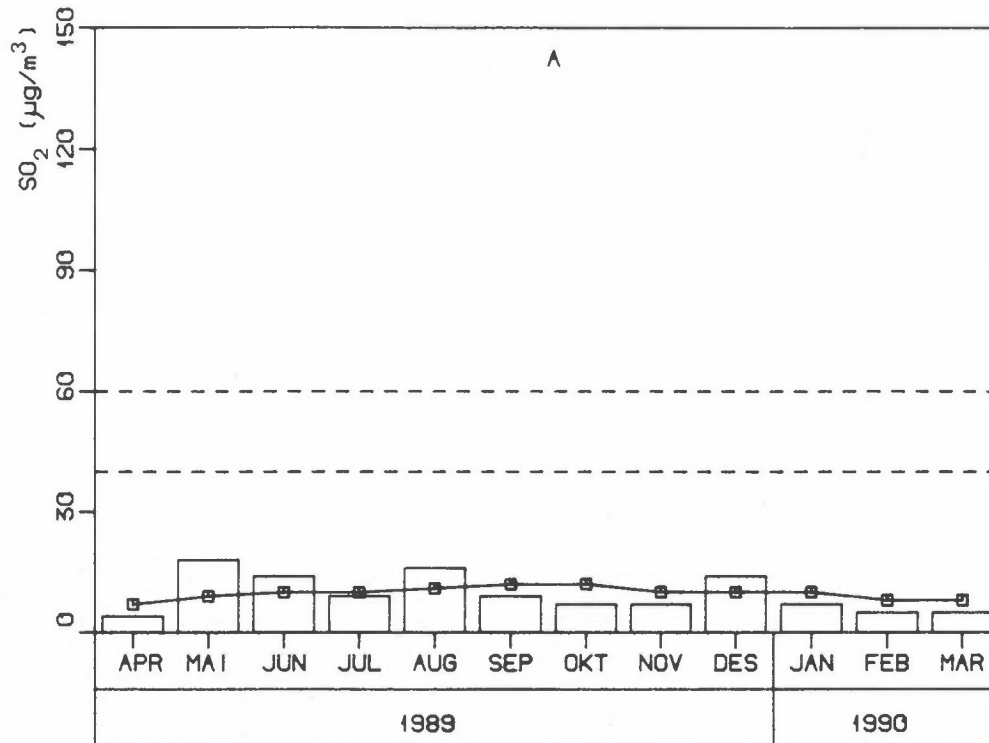
## Stasjon 15: RÅDHUSET

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.

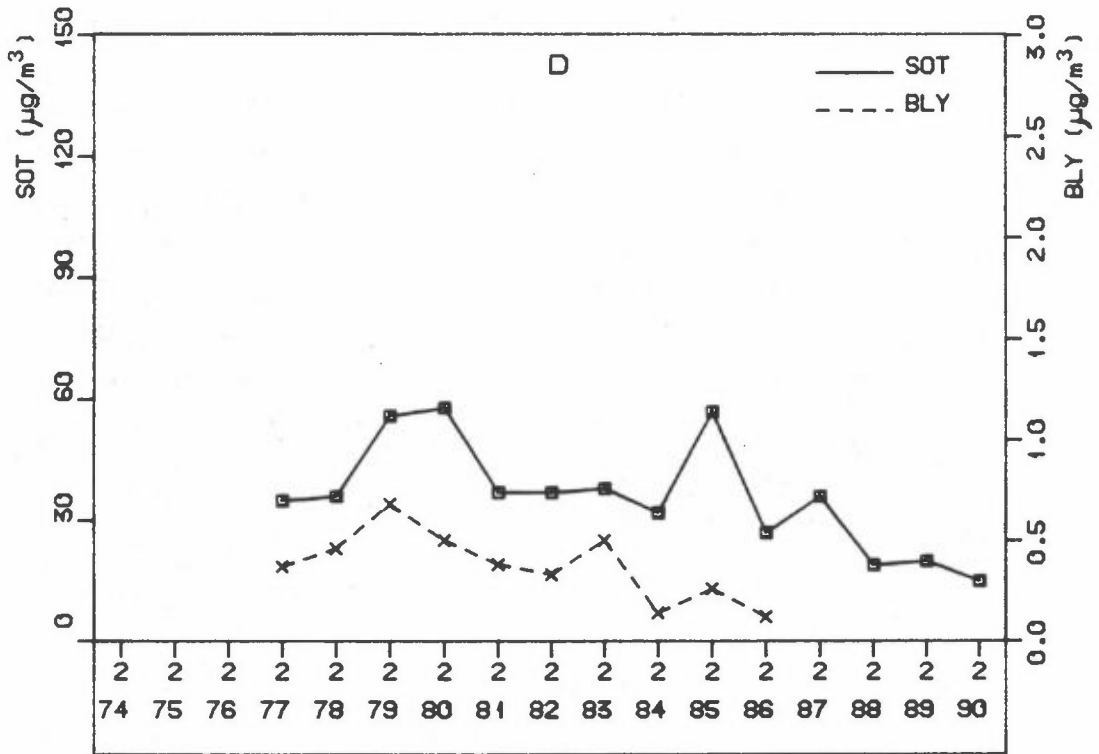
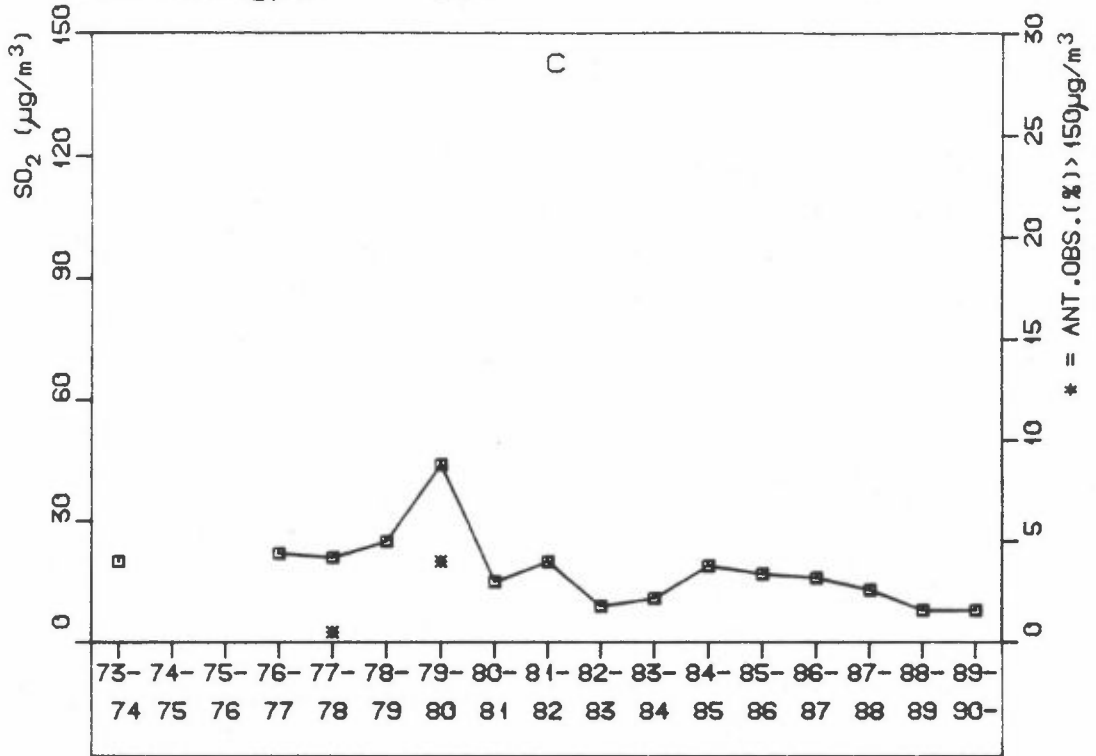
Etter vinteren 1979/80 da det var vesentlig forhøyede verdier pga SO<sub>2</sub>-utslipp som følge av driftsproblemer ved Union Bruk i Skien, har SO<sub>2</sub>-verdiene vært lave.

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,1



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 forretningssenteret i byen.

SO<sub>2</sub>-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. SO<sub>2</sub>-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 de tre siste årene var både sot- og blykonsentrasjonene lavere enn i februar 1987.

Målinger av NO<sub>2</sub> i vinterhalvåret 1989/90 viste en middelværdi på 55 µg/m<sup>3</sup>, mens det var 57 µg/m<sup>3</sup> vinteren 1988/89. Nedre grenseverdi på 100 µg/m<sup>3</sup> for døgnmiddel ble ikke overskredet. Den høyeste døgnmiddelværdien var 84 µg/m<sup>3</sup>.

NOTODDEN

Stasjon 17: HELSERÅDET (til 22.2.1984)

Stasjon 46: ELEKTRISK KJØLING (fra 22.2.1984 til 1.2.1990)

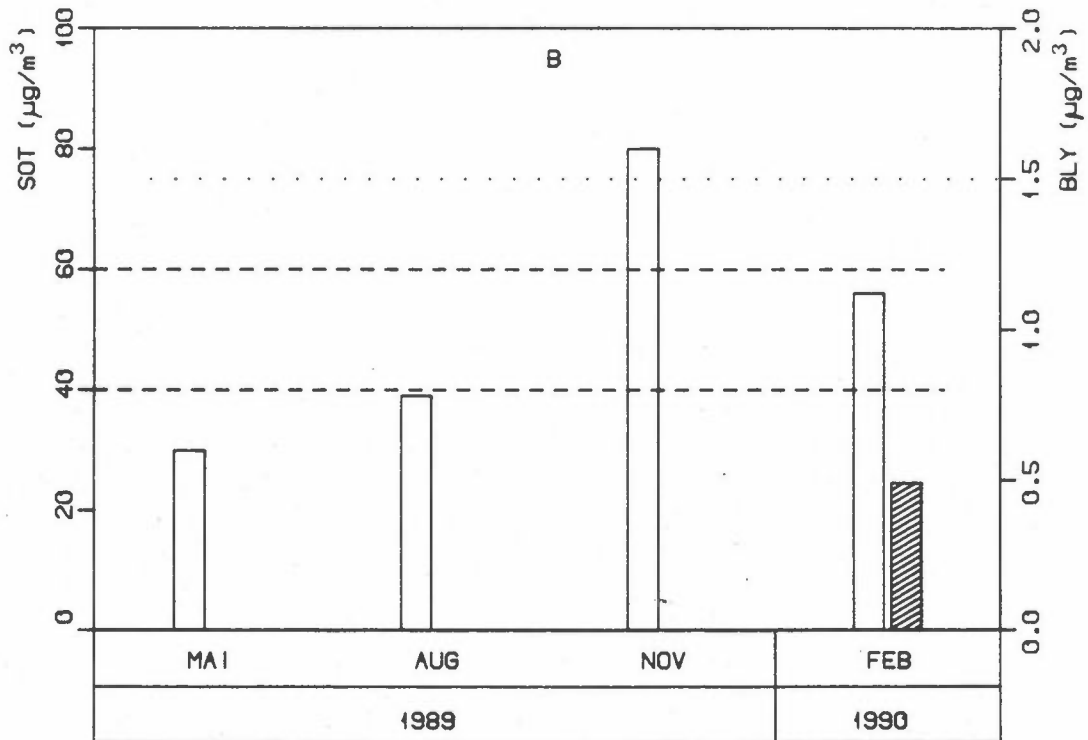
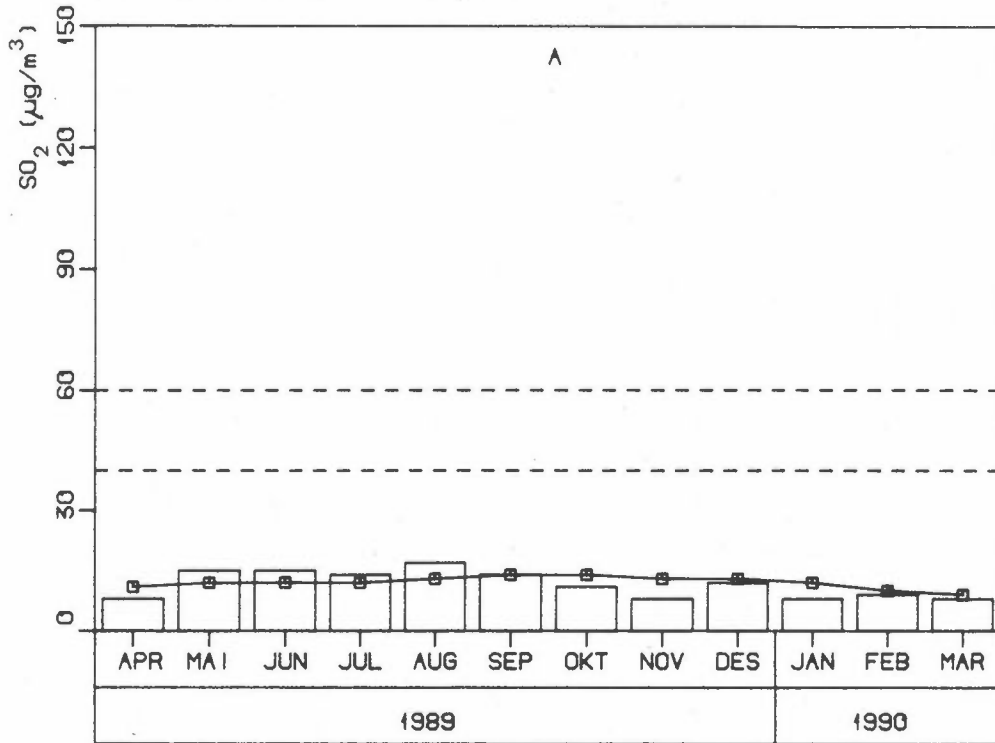
Helserådet lå i Birkelandsgt., som har liten biltrafikk i forhold til E-76, som går på nedsiden av bygningen. Norsk Hydro, Notodden fabrikk ligger 300-400 m fra målestedet. Den tidligere bedriften Tinfos Jernverk er nedlagt.

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).

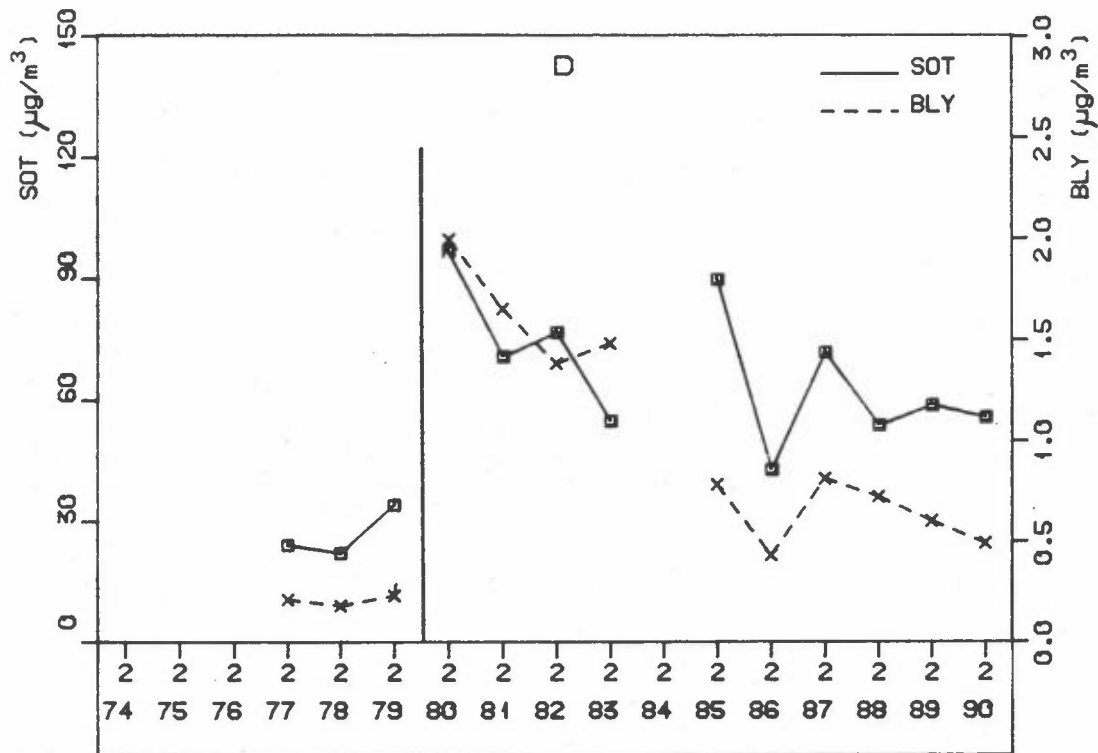
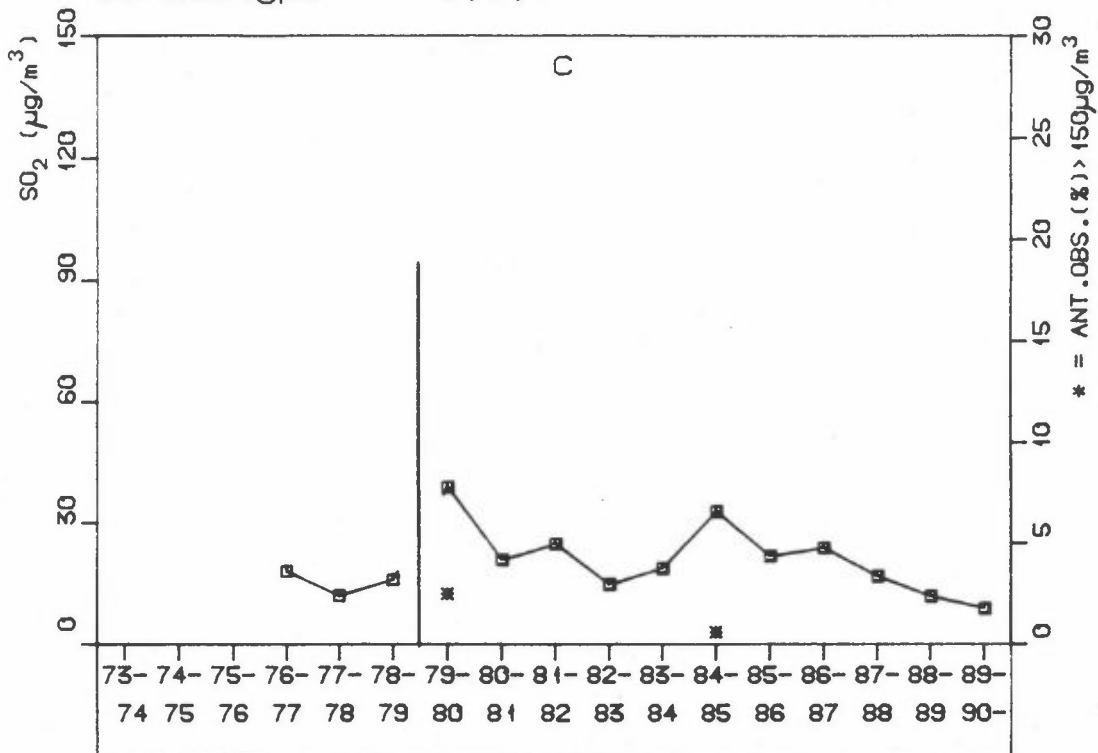
Målingene har helt siden 1973/74 vist lave SO<sub>2</sub>-verdier. Blyverdiene har vist nedgang, mens sotverdiene har variert mye som følge av forskjeller i industriutslippene og spredningsforholdene. Noe av økningen i sotnivået i februar 1985 har antagelig sammenheng med at den nye stasjonen er mer 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.

På grunn av meget lavt forurensningsnivå de siste årene ble stasjonen nedlagt i februar 1990.

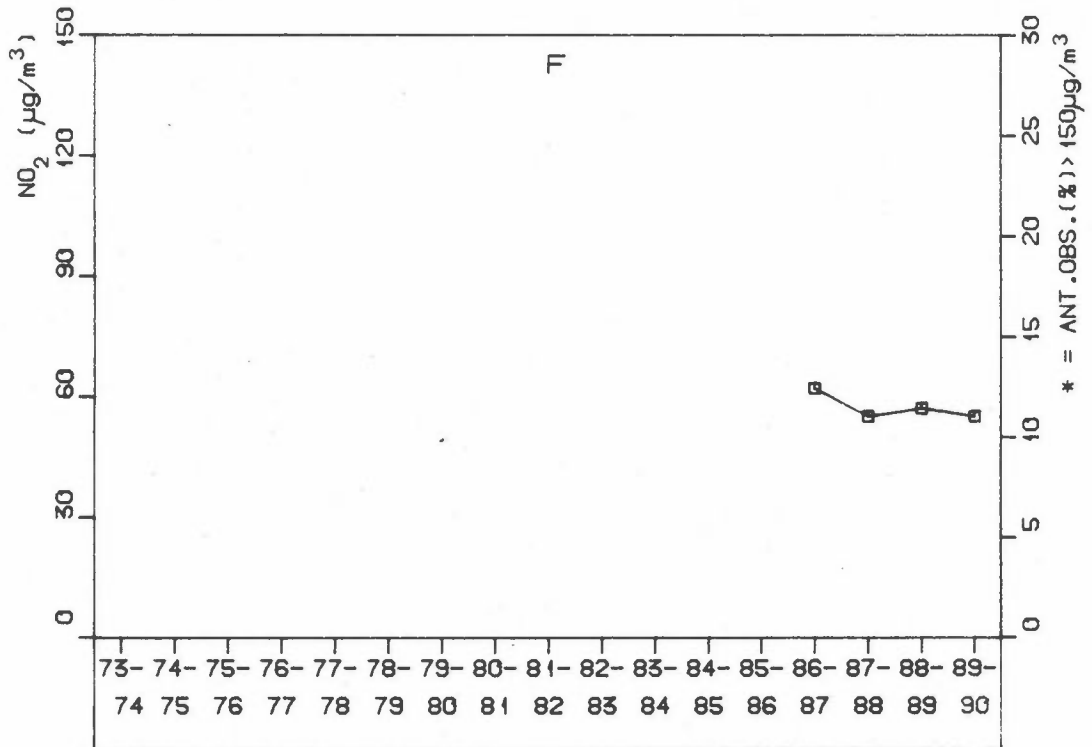
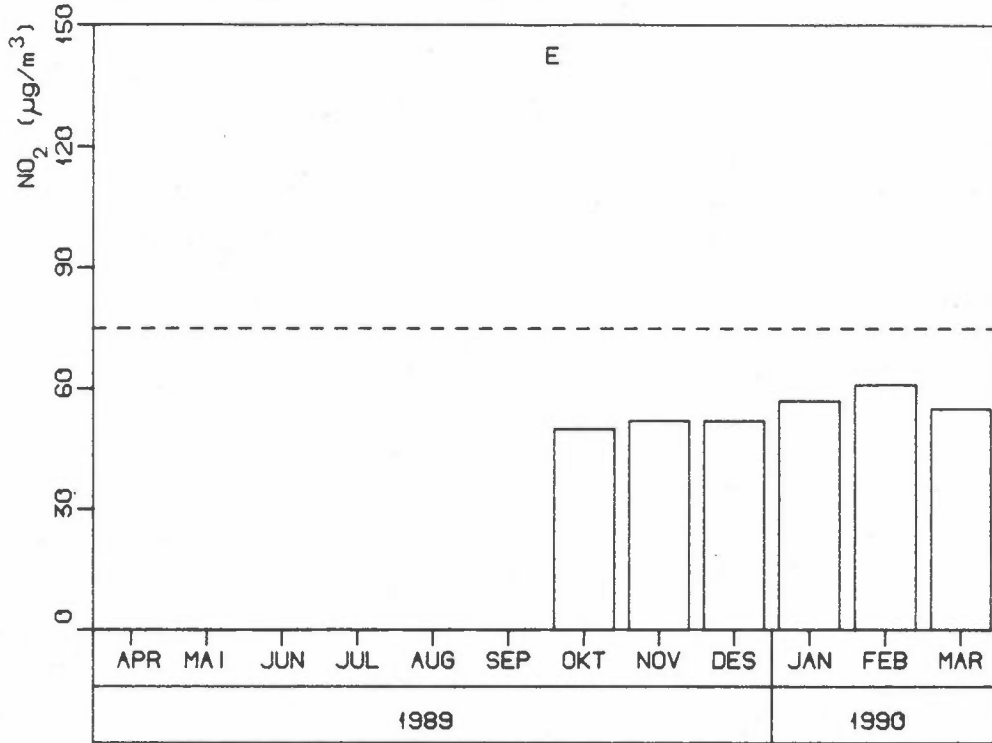
Stasjonsnr. 35  
 Fylke TELEMARK  
 Målested SKIEN  
 Stasjonsnavn KONGENS GT.  
 Områdetype S.I.T



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

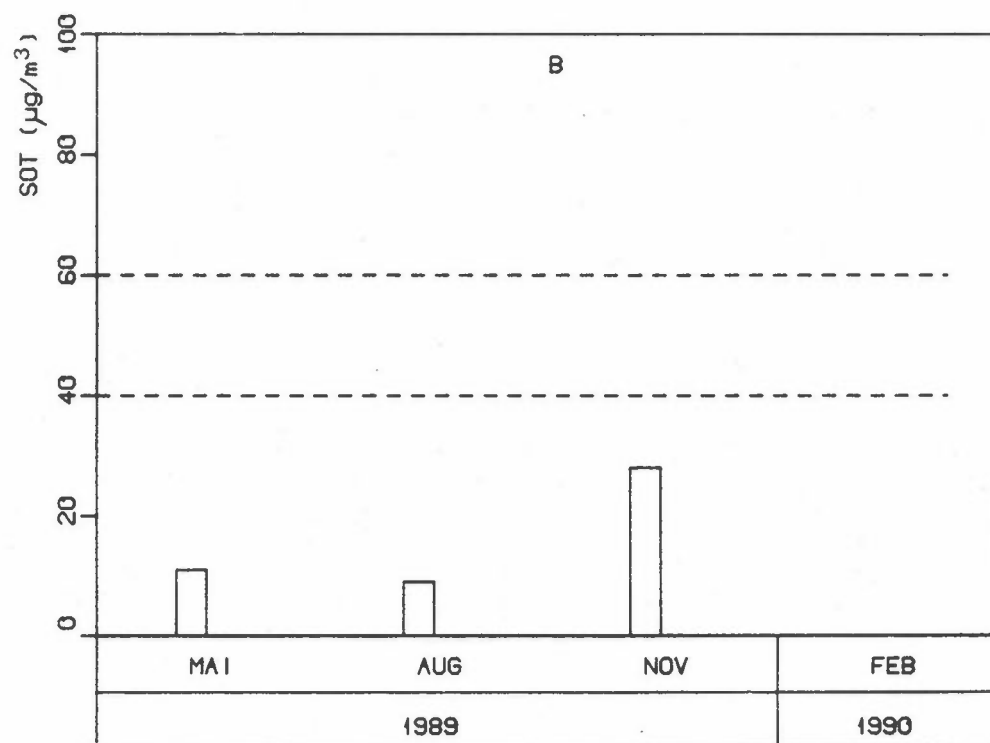
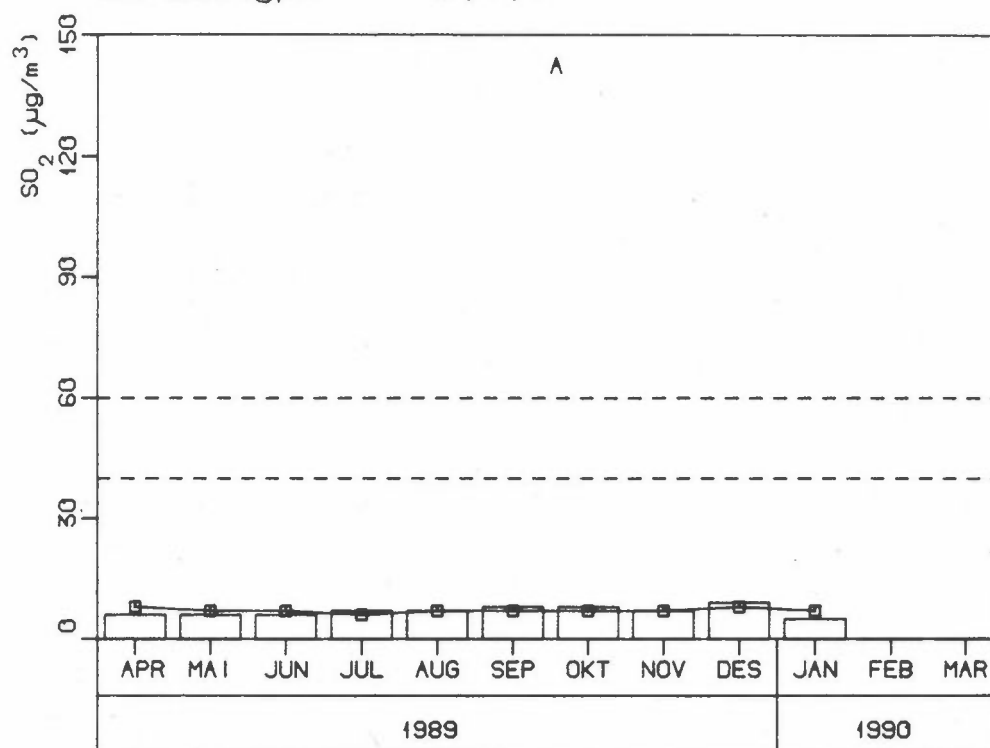


Stasjonsnr. 35  
 Fylke TELEMARK  
 Målested SKIEN  
 Stasjonsnavn KONGENS GT.  
 Områdetype S,I,T

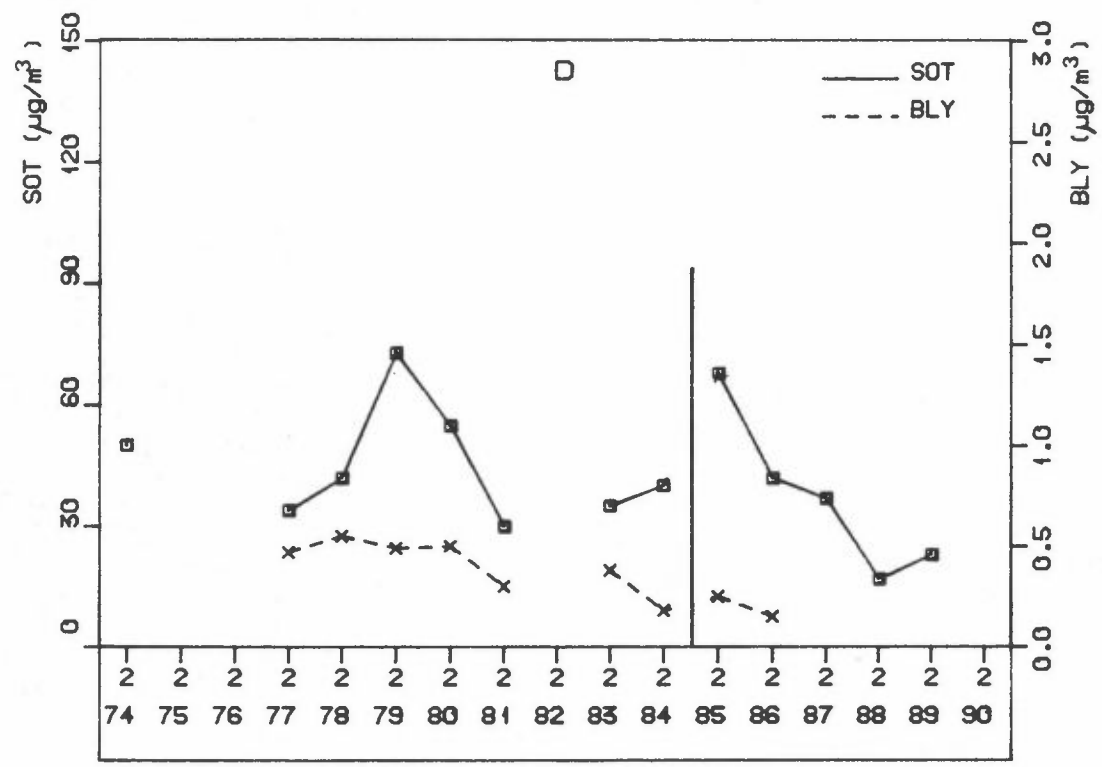
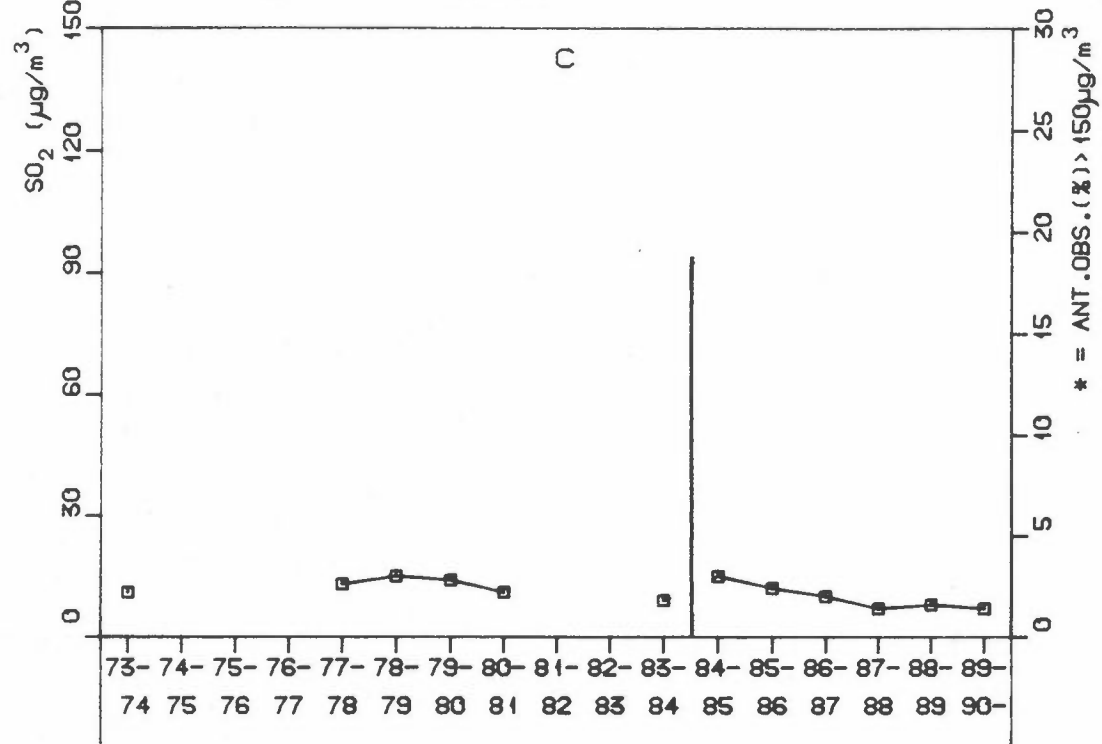




Stasjonsnr. 46  
 Fylke TELEMARK  
 Målested NOTODDEN  
 Stasjonsnavn EL.KJØLING  
 Områdetype S,I,T



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)

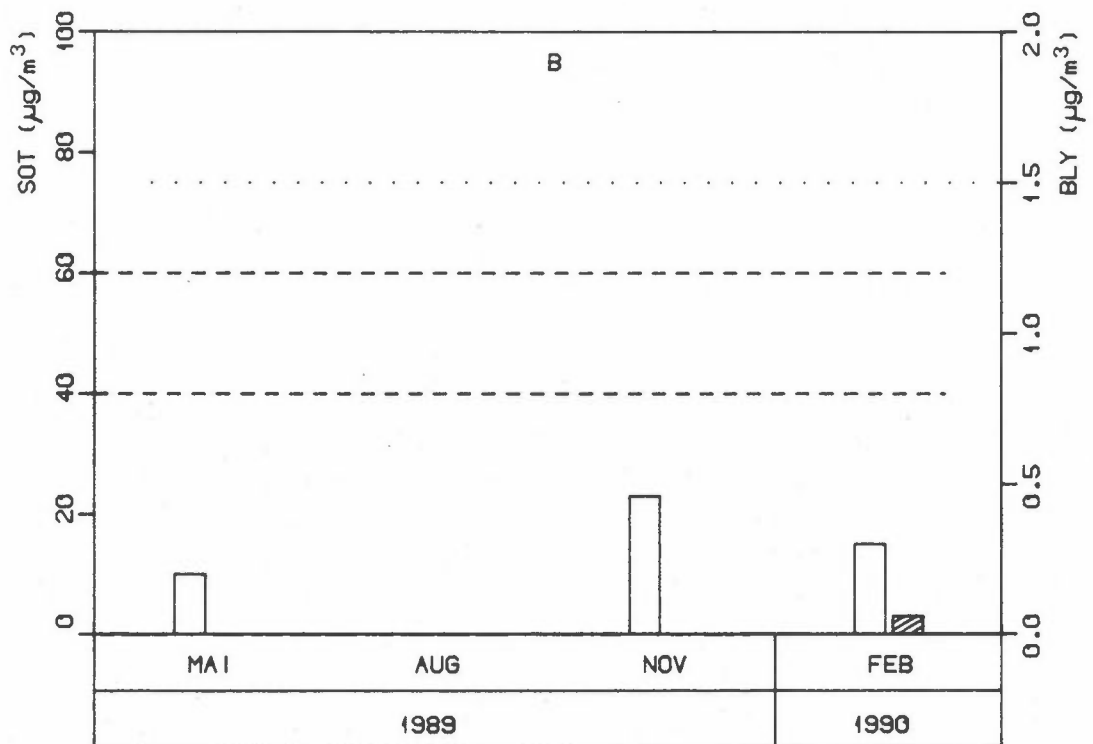
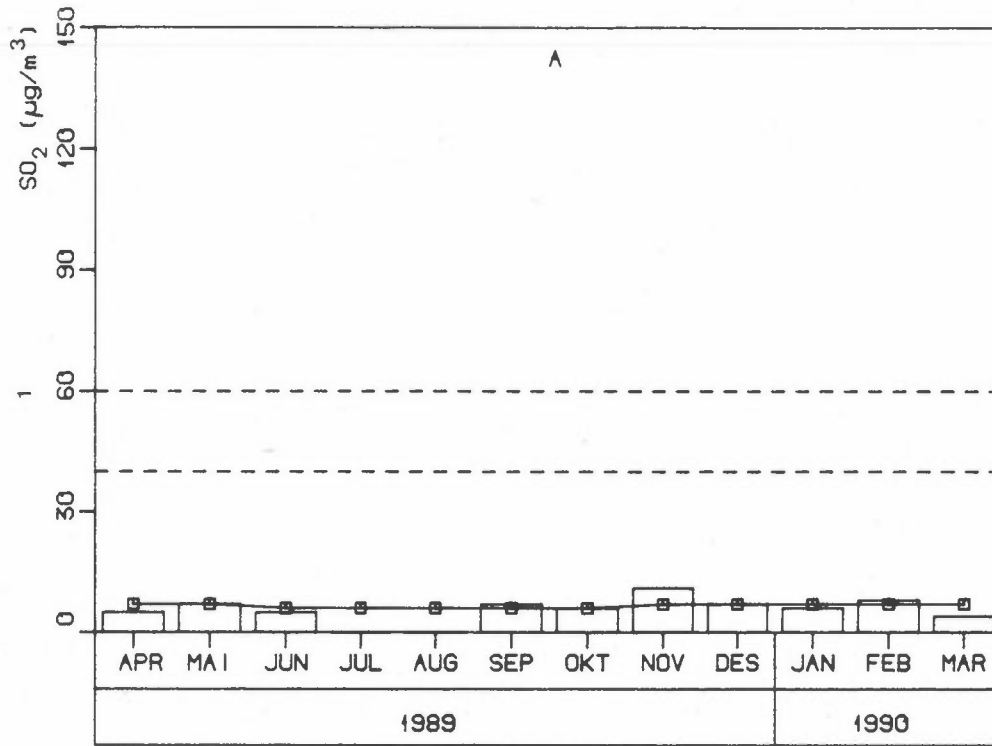
Tollbodgt. var plassert i en bakgård som ble brukt som parkeringsplass, men var likevel lite påvirket av trafikkforurensninger. De største industribedriftene er Falconbridge Nikkelverk (2 km sørvest) og Fiskaa Verk (3 km sør-sørvest). Utslippene fra disse bedriftene påvirker stasjonen bare i mindre grad.

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.

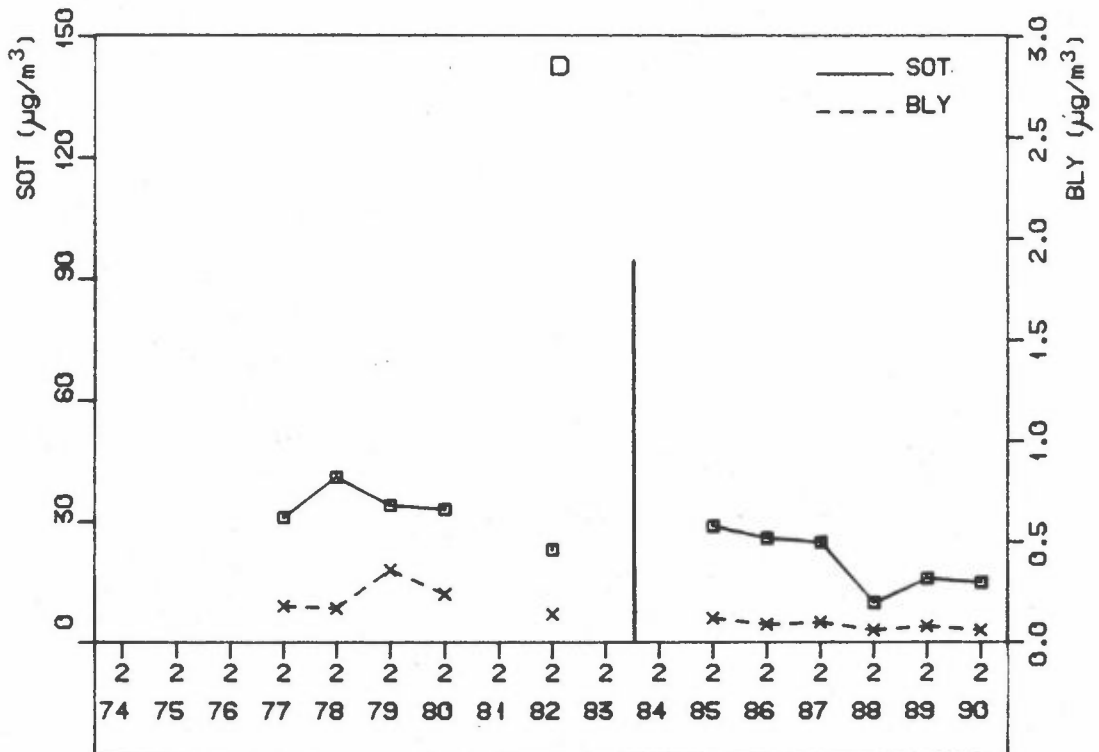
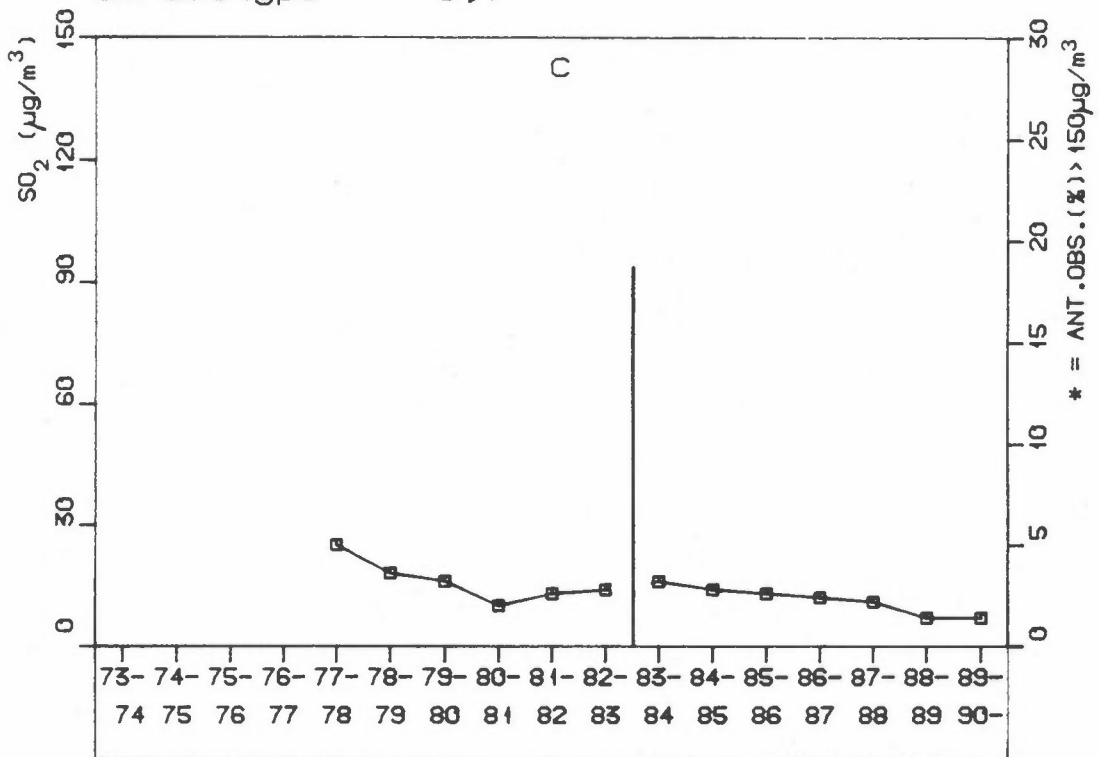
Det ser ikke ut til at stasjonsflyttingen har medført endringer i verken SO<sub>2</sub>-, sot- eller blynivået. Disse komponentene viser lave konsentrasjoner. I februar de tre siste årene har sotkonsentrasjonene vært særlig lave.

NO<sub>2</sub>-målinger i vinterhalvåret 1989/90 viste en middelvei på 31 µg/m<sup>3</sup>, som er klart lavere enn i de andre større byene, men samtidig vesentlig høyere enn på bakgrunnstasjonen Birkenes (5 µg/m<sup>3</sup>). Høyeste døgnmiddelvei var 61 µg/m<sup>3</sup>, som er klart under nedre grenseverdi på 100 µg/m<sup>3</sup>. Stasjonens plassering i en bakgård er antagelig forklaringen på de relativt lave verdiene i forhold til andre større byer. Biltrafikken er hovedkilden til NO<sub>2</sub>.

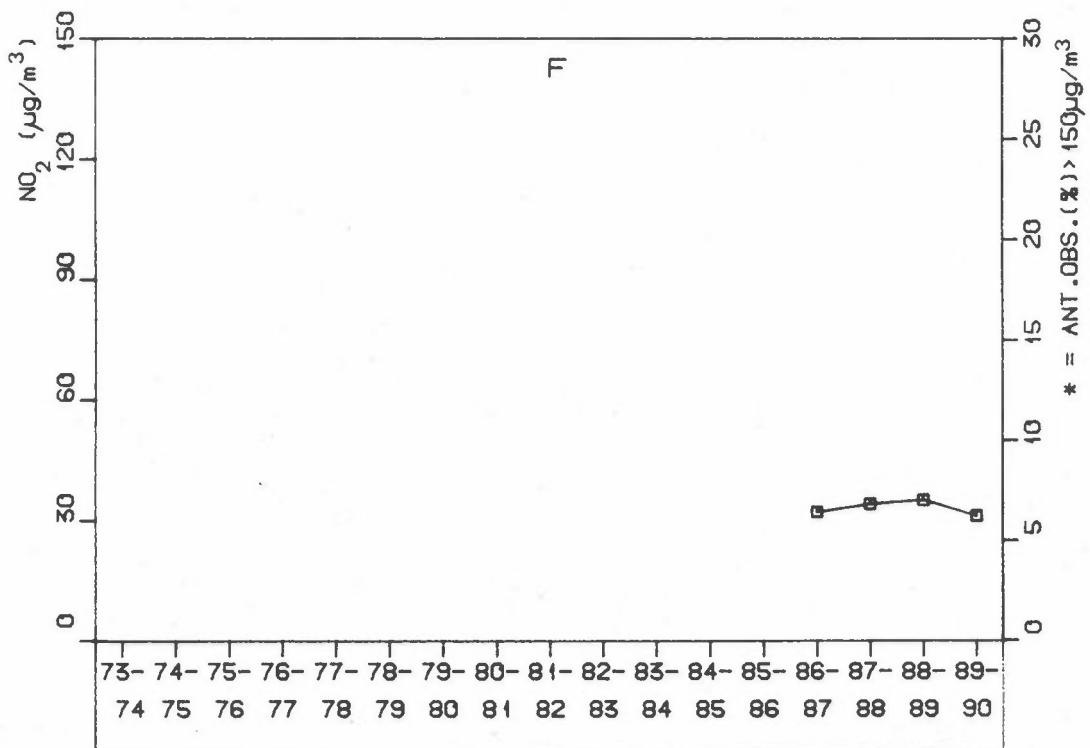
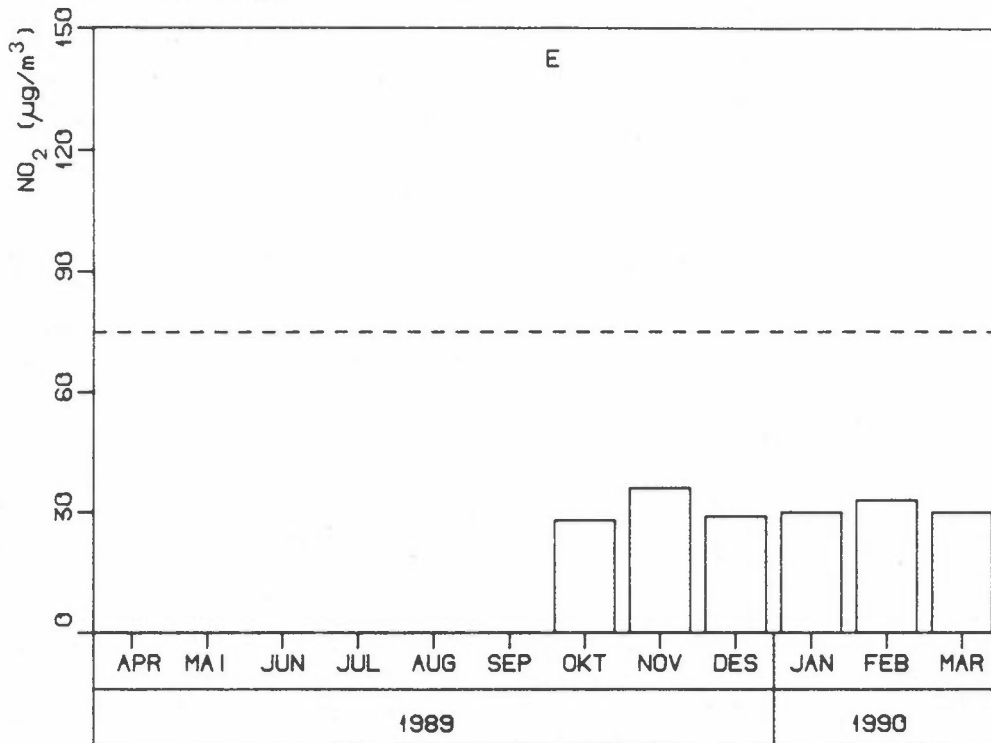
Stasjonsnr. 44  
 Fylke VEST-AGDER  
 Målested KRISTIANSAND  
 Stasjonsnavn FESTNINGSGT.  
 Områdetype S,T



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

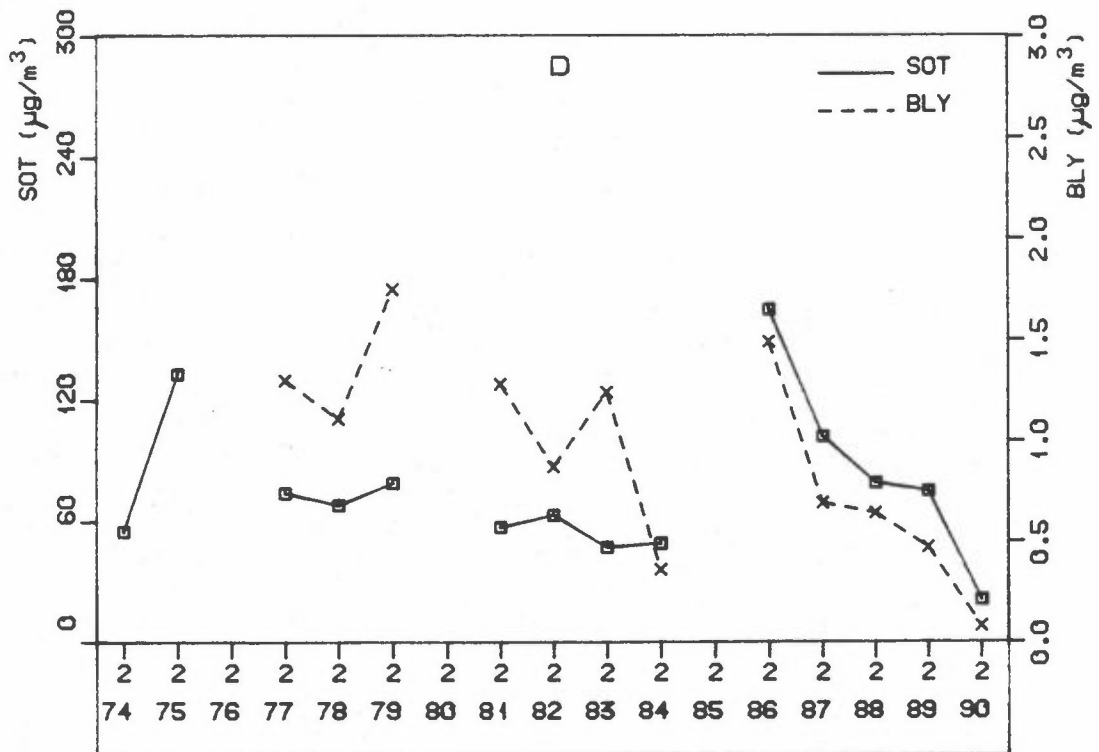
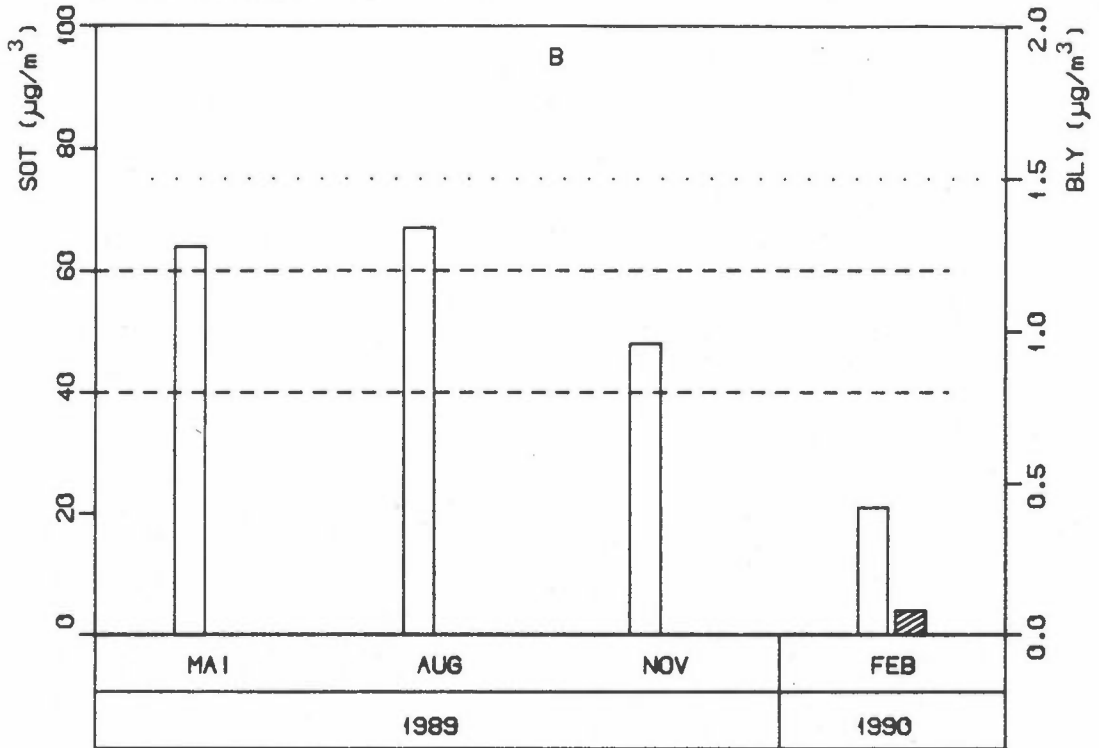
## Stasjon 19: HANDELENS HUS

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<sub>2</sub>-verdier. Dette er grunnen til at Næringsmiddelkontrollen i Stavanger avsluttet SO<sub>2</sub>-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 1990 var det en ytterligere nedgang. Høsten 1989 ble ny E-18 gjennom byen åpnet. Dette medførte at trafikkmengden forbi målestasjonen ble redusert til en tredel. Dette medførte betydelig reduserte konsentrasjoner av sot, bly og NO<sub>2</sub> vinteren 1989/90.

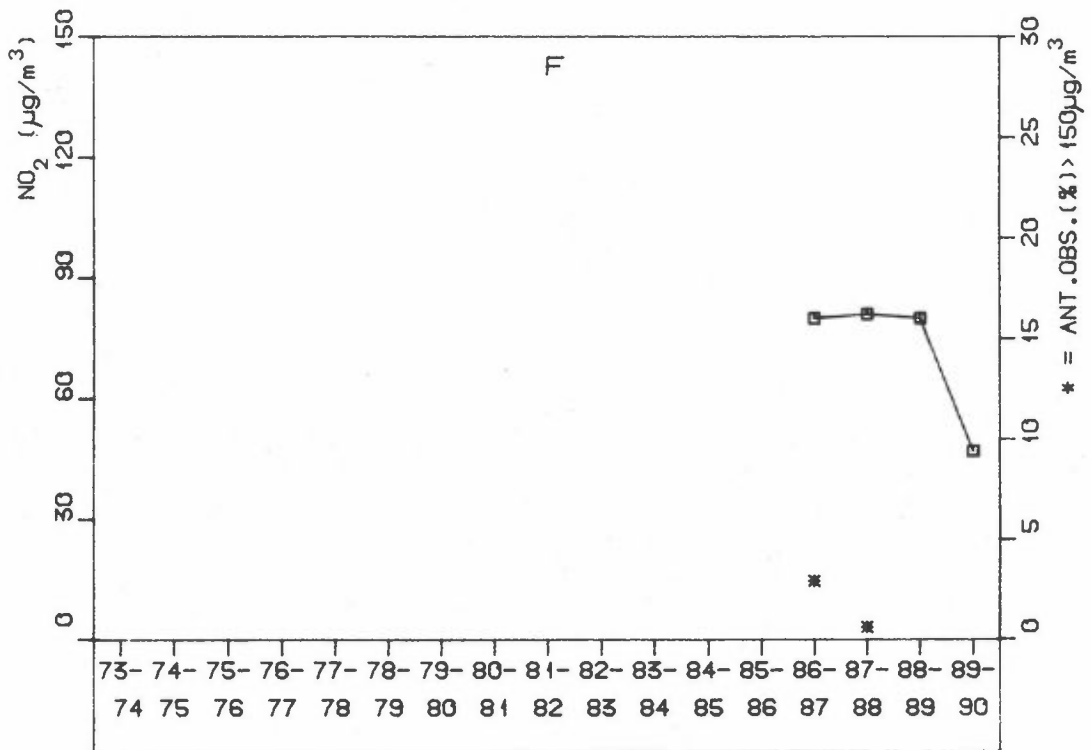
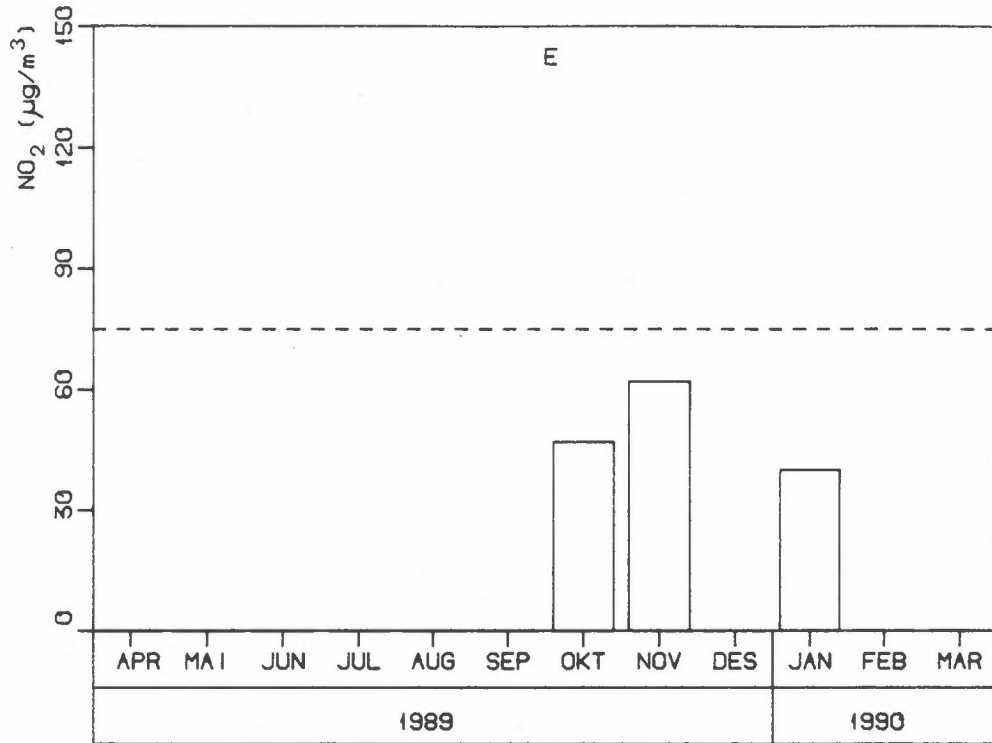
NO<sub>2</sub>-målinger ble startet på denne stasjonen 1.10.1986. Middelveien av NO<sub>2</sub> var 47 µg/m<sup>3</sup> i vinterhalvåret 1989/90. Grenseverdien for døgnmiddel på 100 µg/m<sup>3</sup> ble overskredet én gang. Høyeste døgnmiddelverdi var 102 µg/m<sup>3</sup>. Betydelig reduserte konsentrasjoner den siste vinteren har sammenheng med redusert trafikk forbi målestasjonen.

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

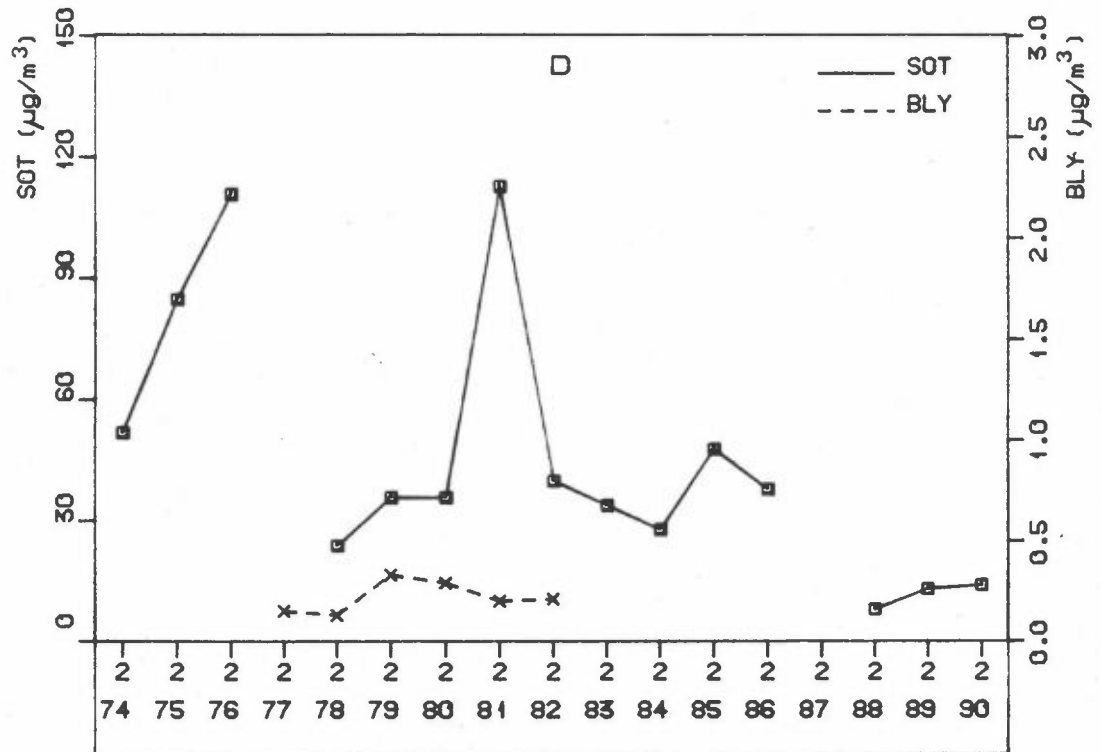
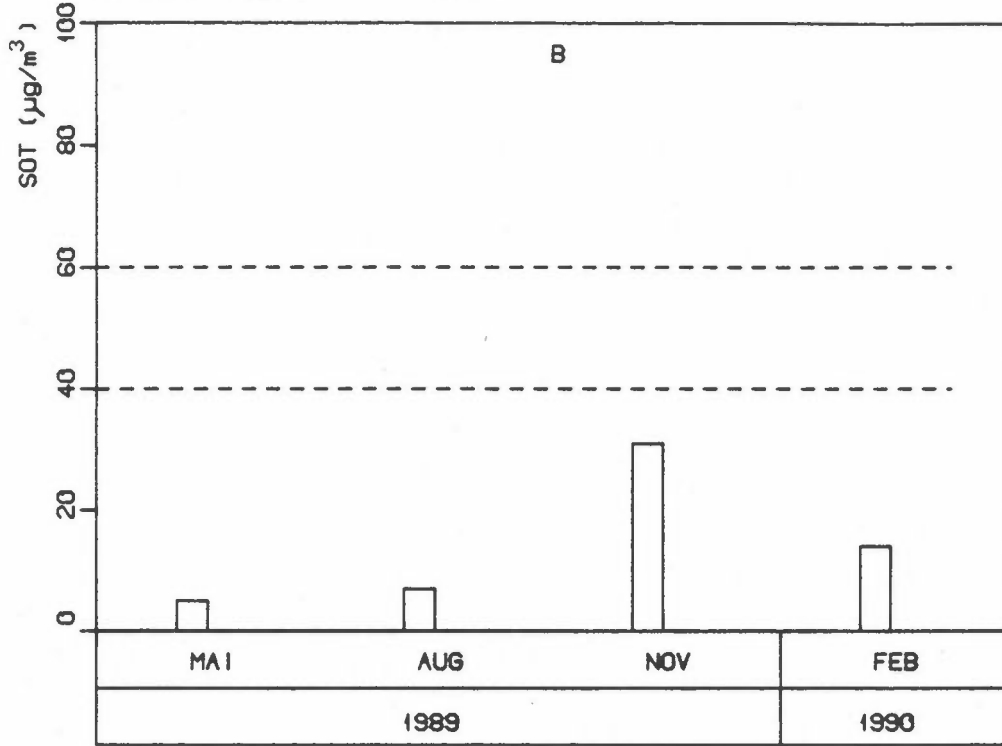
## Stasjon 20: RÅDHUSET

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

Stasjonen har i mange år hatt de laveste  $\text{SO}_2$ -verdiene blant overvåkingsstasjonene. Etter søknad fra Sauda Smelteverk godtok derfor Statens forurensningstilsyn at  $\text{SO}_2$ -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 vært markert lavere enn tidligere. 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.

SO<sub>2</sub>-målingene viser en typisk årlig variasjon med de høyeste verdiene om vinteren. Vintermiddelverdiene har nå kommet ned på et meget lavt nivå.

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

NO<sub>2</sub>-målinger ble startet på denne stasjonen 1.10.1986. Middelveirdien i vinterhalvåret 1989/90 var 48 µg/m<sup>3</sup>. Nedre grenseverdi for døgnmiddel på 100 µg/m<sup>3</sup> ble overskredet tre ganger. Den høyeste døgnmiddelverdien var 121 µg/m<sup>3</sup>. Vinteren 1988/89 var middelverdien av NO<sub>2</sub> 44 µg/m<sup>3</sup>, og høyeste døgnmiddelverdi var 115 µg/m<sup>3</sup>.

BERGEN

## Stasjon 22: KRONSTAD SKOLE

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

Både SO<sub>2</sub>, 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.

ODDA

Stasjon 23: SYKEHUSET (til 1.11.1979)

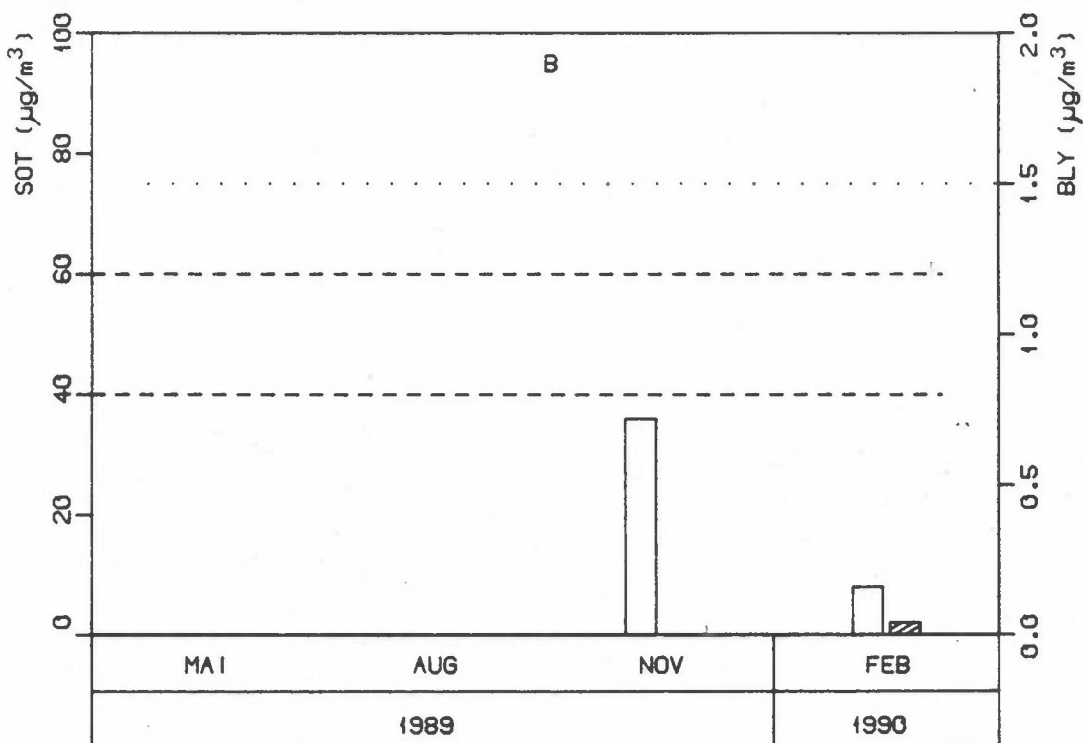
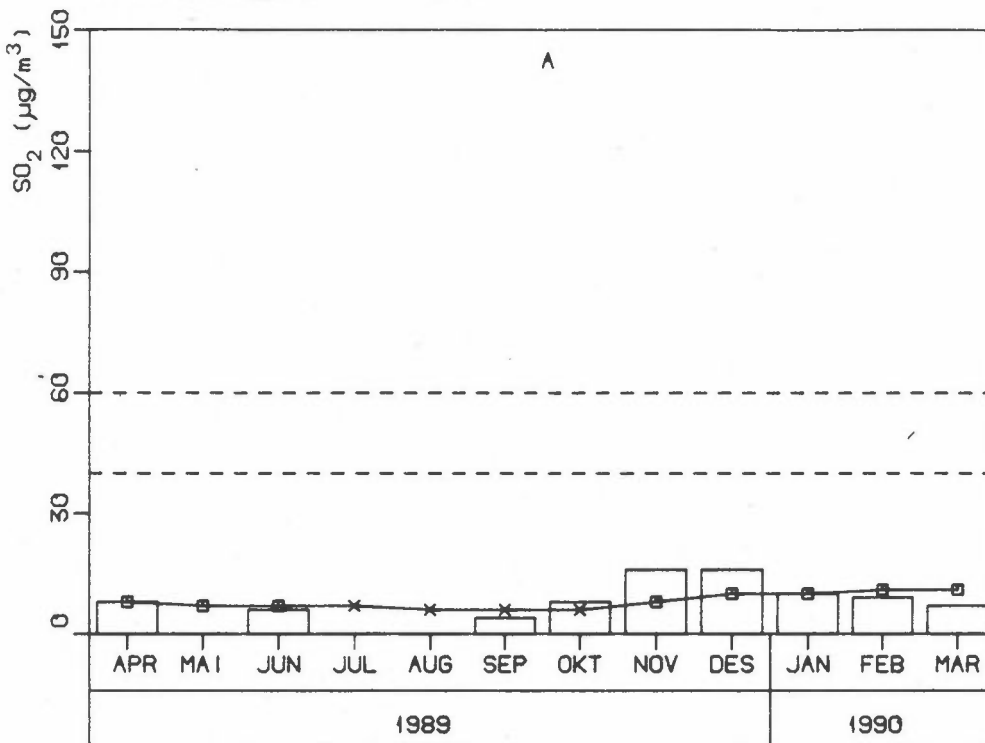
Stasjon 36: BRANNSTASJONEN (fra 1.11.1979)

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.

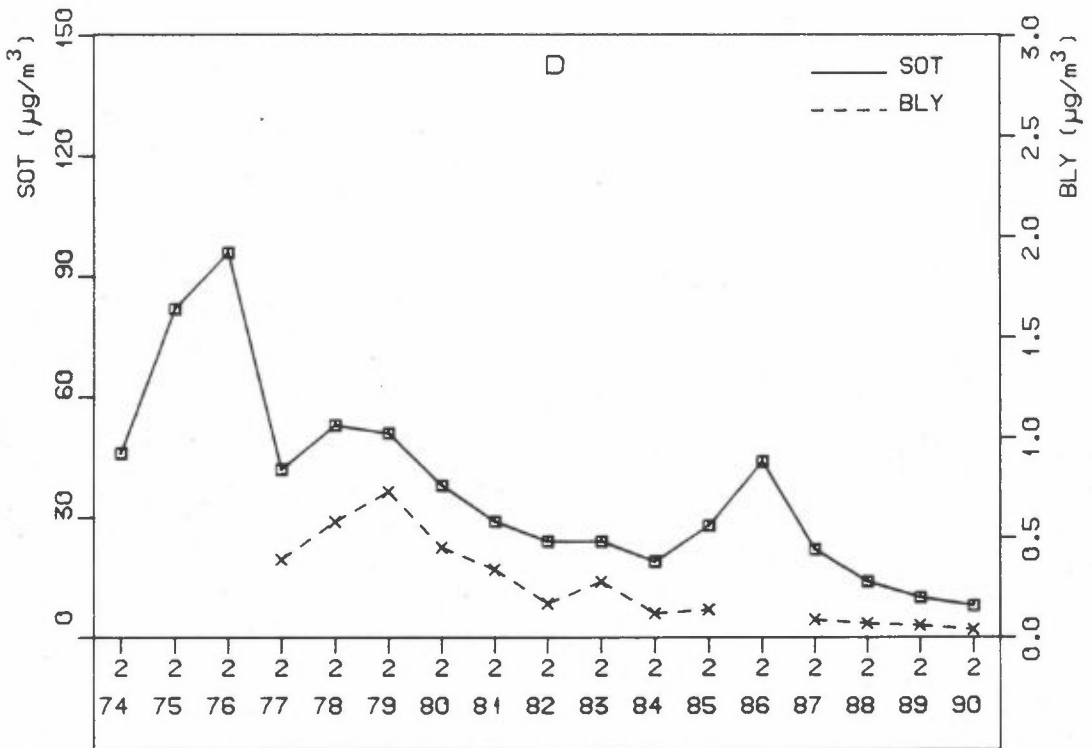
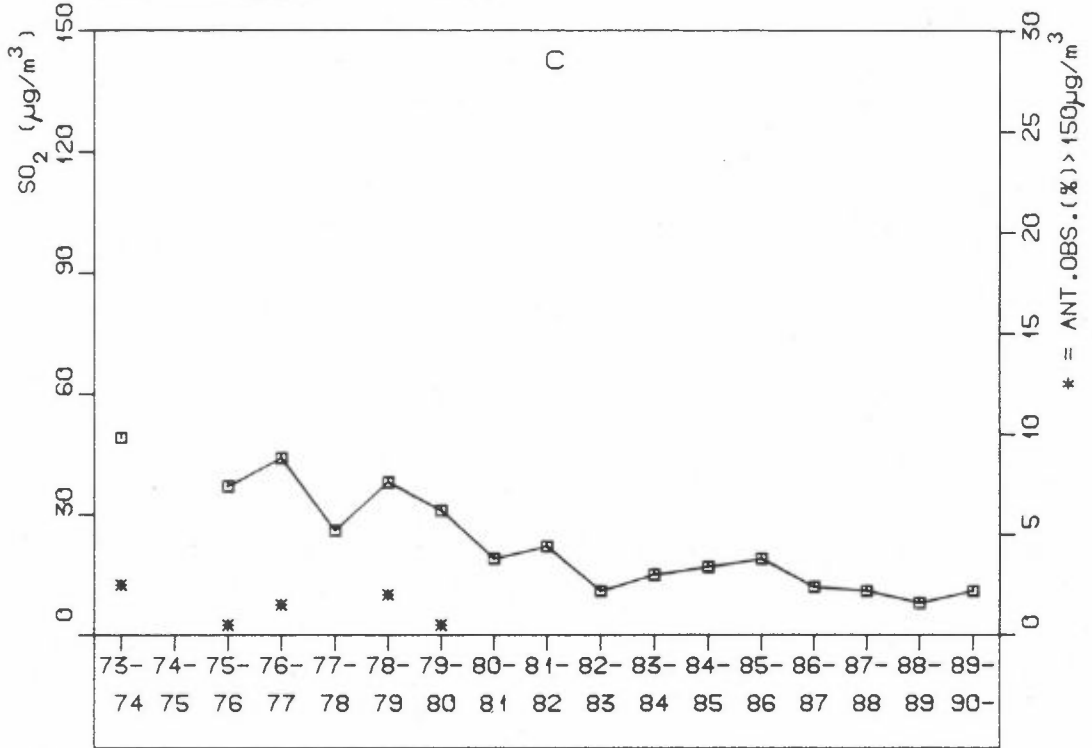
Det ser ikke ut til at flytting av stasjonen har medført endringer i middelveiene av  $SO_2$ . Vintermiddelveiene varierer noe fra år til år, avhengig av industriutslippene og meteorologiske forhold. Stasjonen har vist lave  $SO_2$ -konsentrasjoner de siste vintrene.

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.

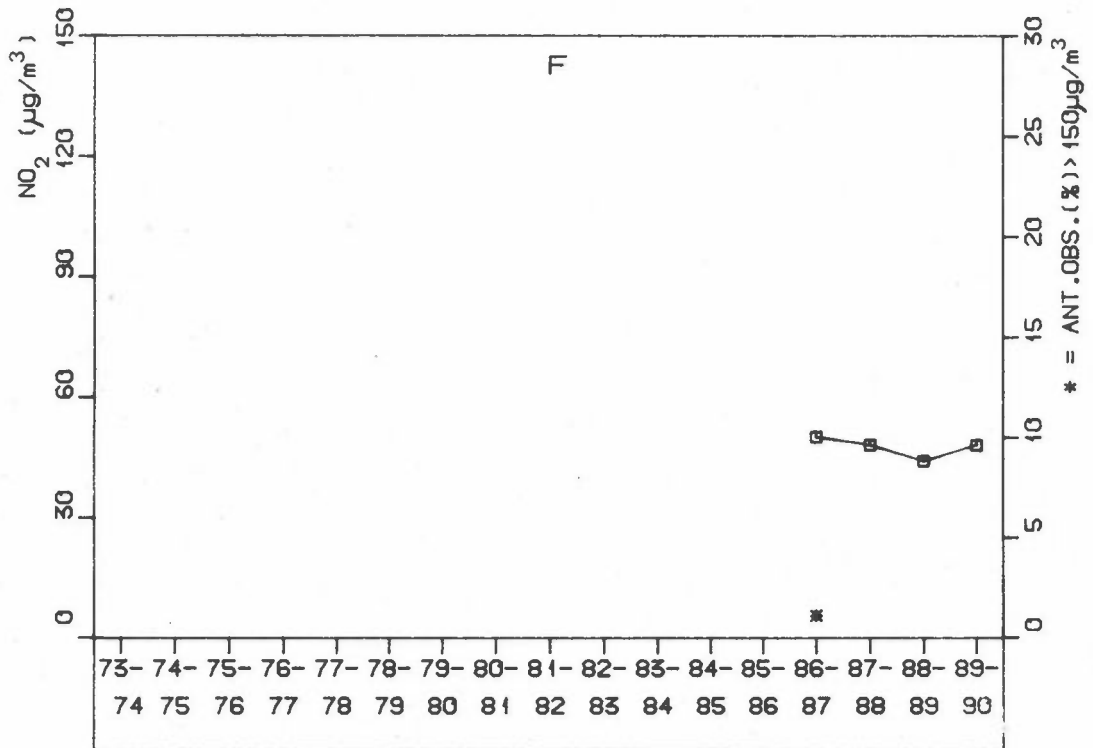
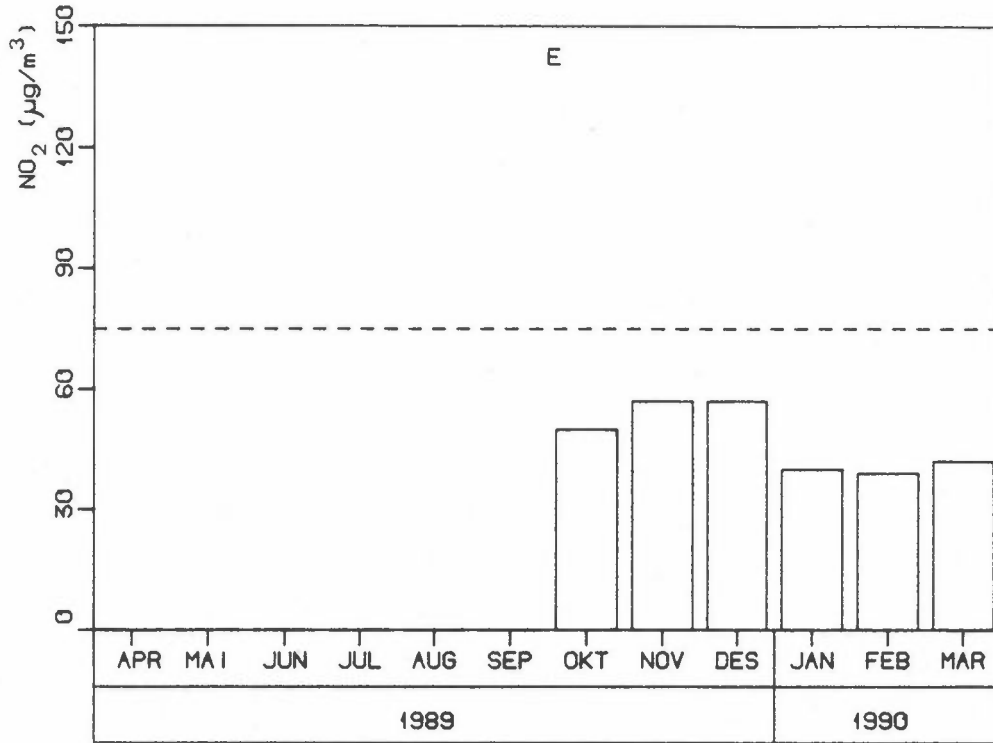
Stasjonsnr. 21  
 Fylke HORDALAND  
 Målested BERGEN  
 Stasjonsnavn CHR.MICH.INST.  
 Områdetype S,T



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

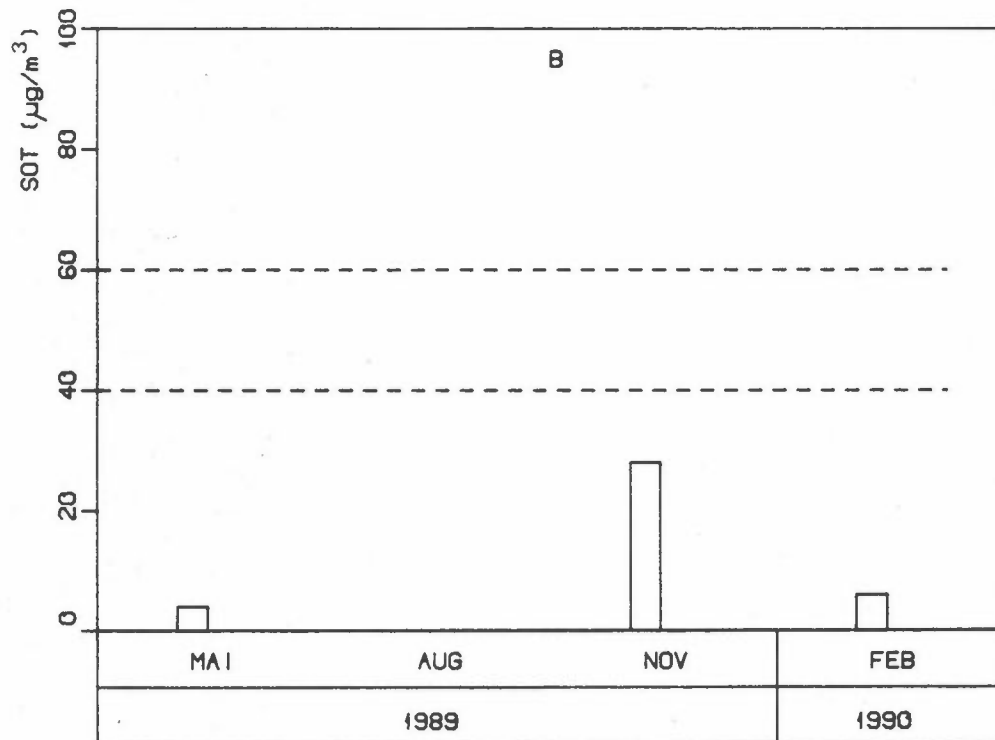
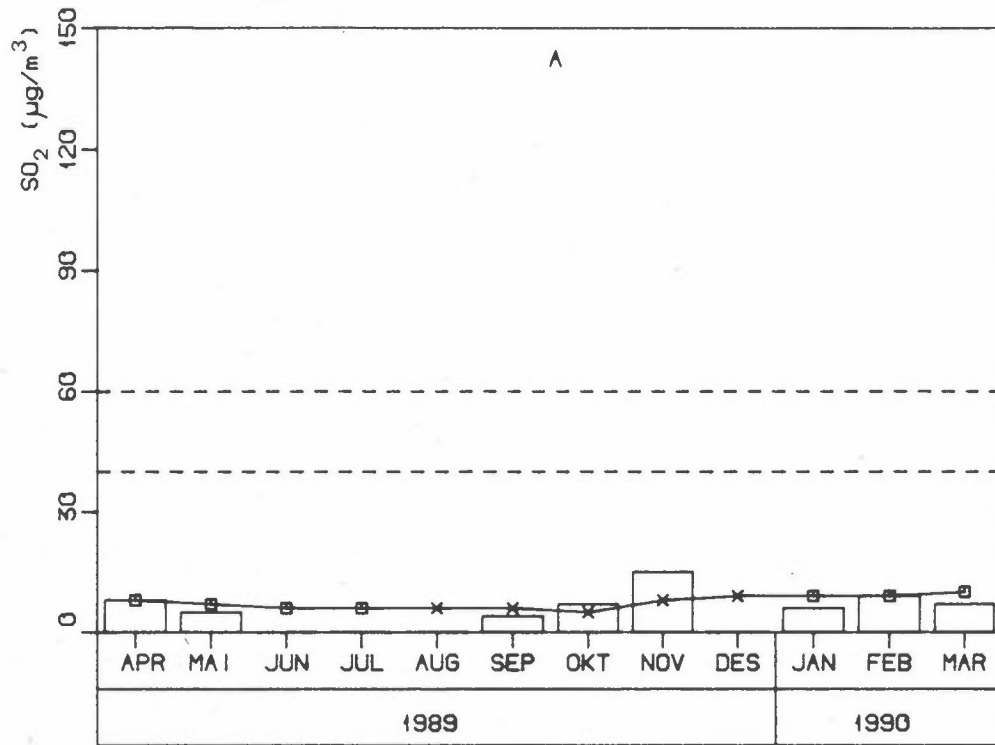


Stasjonsnr. 21  
 Fylke HORDALAND  
 Målested BERGEN  
 Stasjonsnavn CHR.MICH.INST.  
 Områdetype S.T

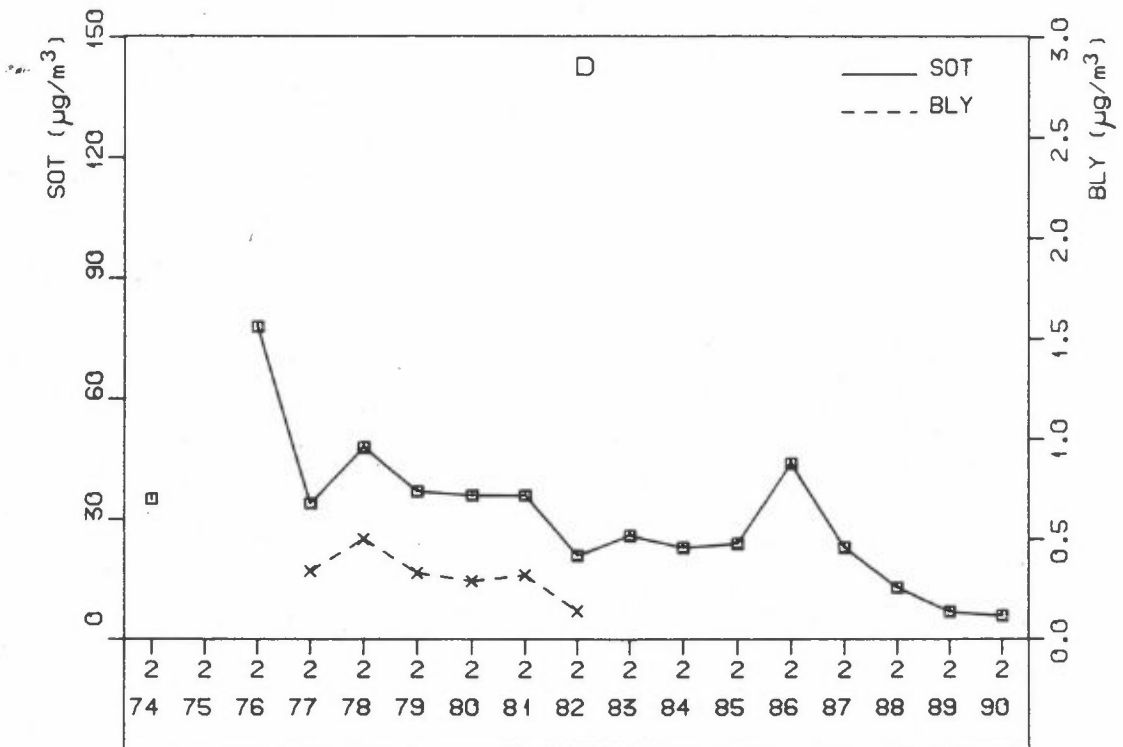
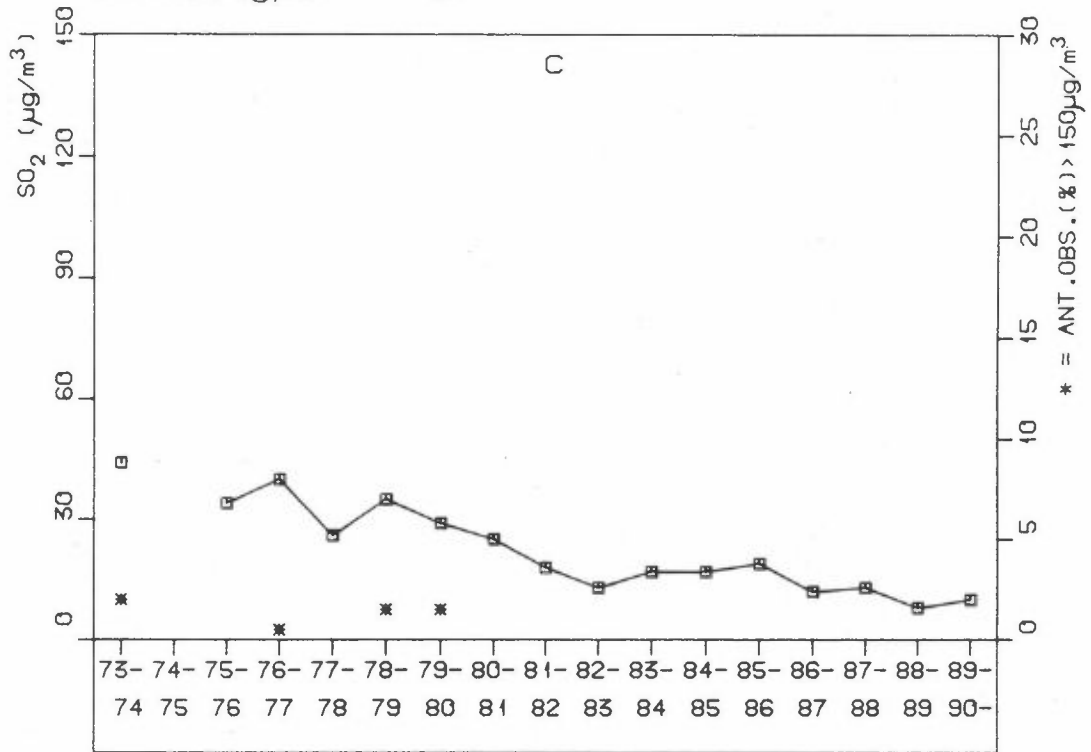




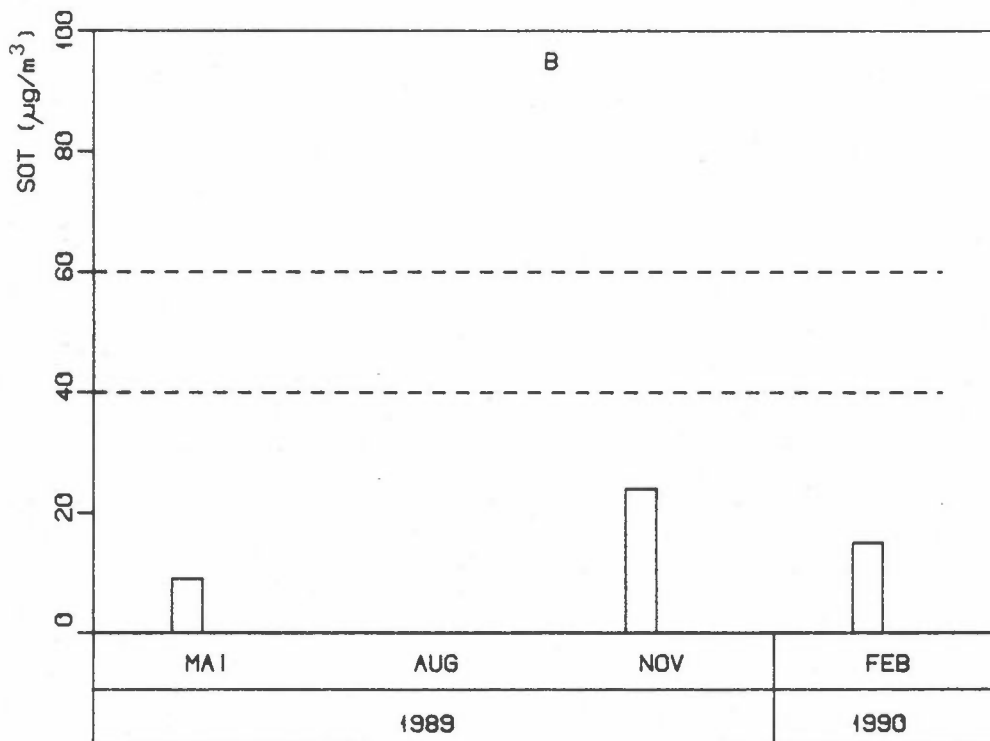
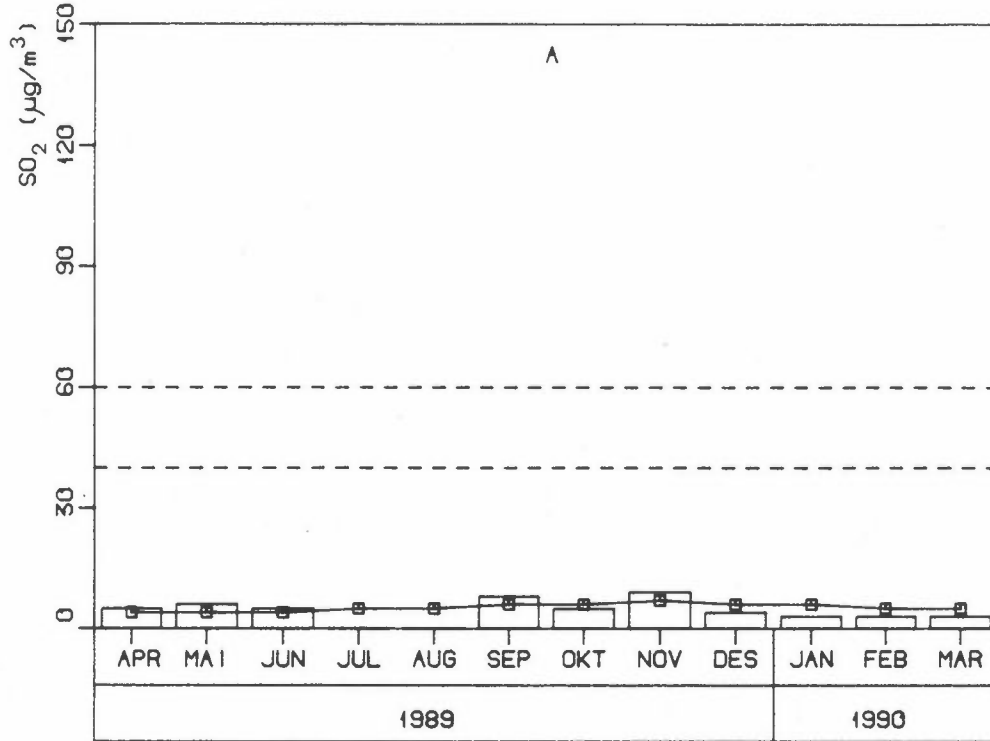
Stasjonsnr. 22  
 Fylke HORDALAND  
 Målested BERGEN  
 Stasjonsnavn KRONSTAD  
 Områdetype B



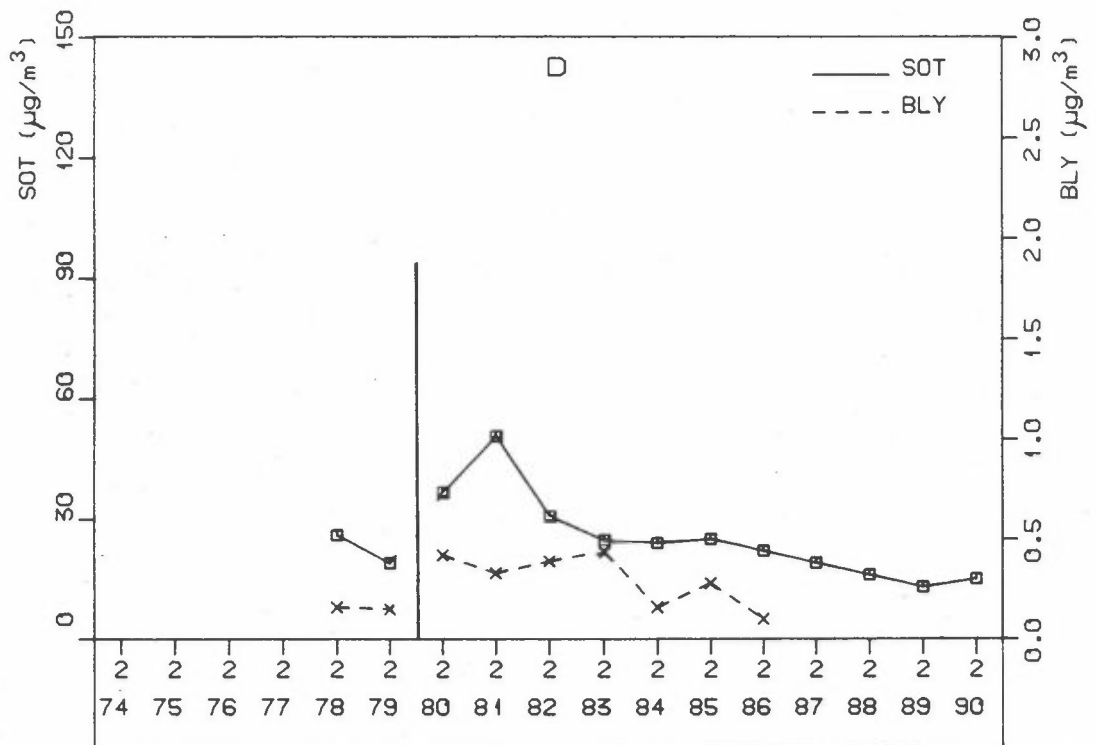
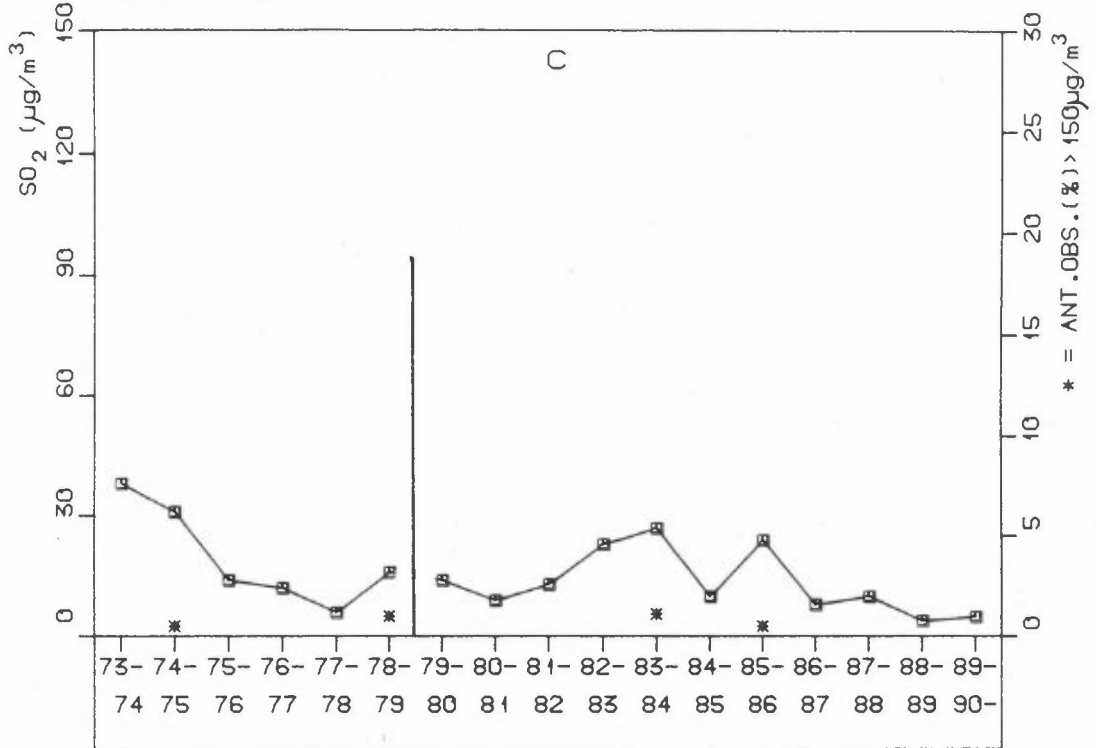
Stasjonsnr. 22  
 Fylke HORDALAND  
 Målested BERGEN  
 Stasjonsnavn KRONSTAD  
 Områdetype B



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



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



ØVRE ÅRDAL

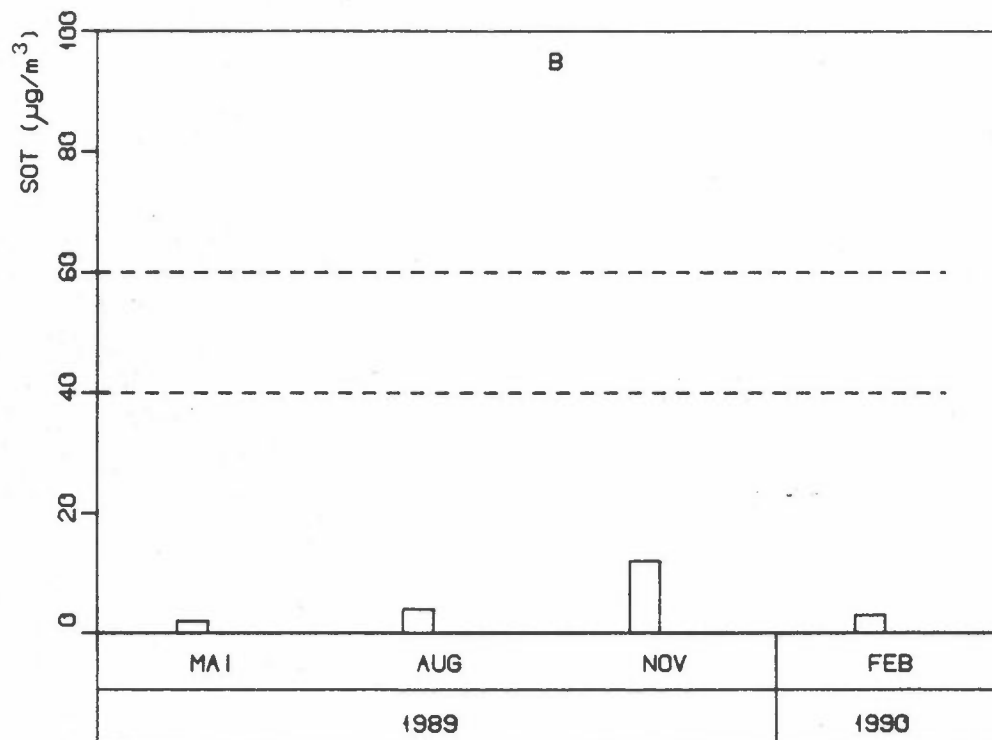
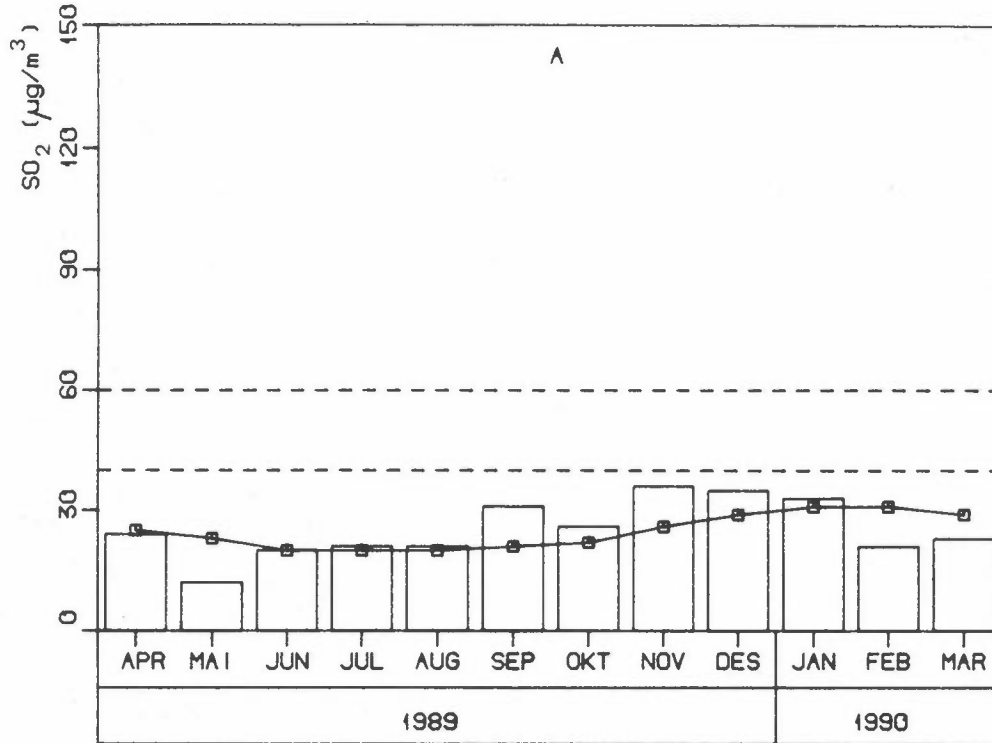
## Stasjon 25: FARNES

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 SO<sub>2</sub> og støv. Under perioder med dårlige atmosfæriske spredningsforhold kan forurensningsnivået av SO<sub>2</sub> øke betydelig.

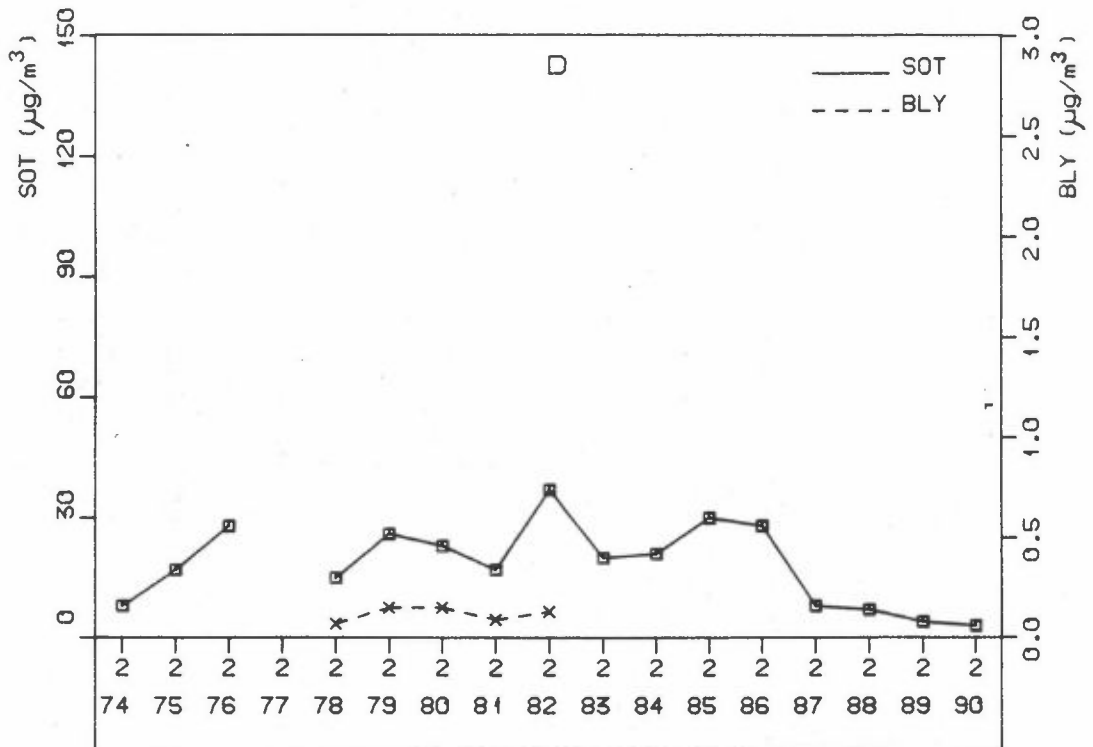
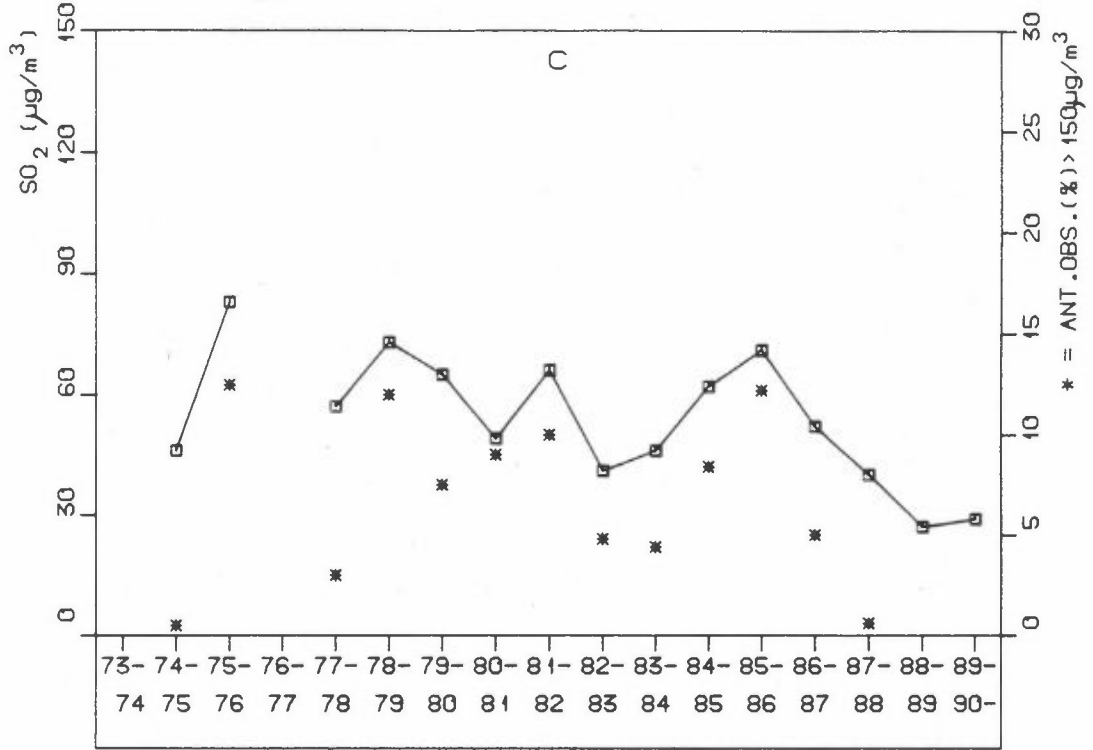
SO<sub>2</sub>-nivået har vært forholdsvis høyt helt siden målingene startet. Til for få år siden var det vanlig at øvre grenseverdi for døgnmiddel ble overskredet 5-10% av tiden. De siste årene har imidlertid SO<sub>2</sub>-nivået gått ned. Middelerdien de to siste vintrene var de laveste siden målingene begynte, og det var ingen døgnverdier over øvre grenseverdi på 150 µg/m<sup>3</sup>. Nedre grenseverdi for døgnmiddel på 100 µg/m<sup>3</sup> ble overskredet fem ganger siste vinter, og høyeste døgnmiddelverdi var 150 µg/m<sup>3</sup>.

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

Stasjonsnr. 25  
 Fylke SOGN OG FJORD.  
 Målested Ø.ÅRDAL  
 Stasjonsnavn FARNES  
 Områdetype B,1



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



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 fabrikk har et vesentlig mindre utslipp av SO<sub>2</sub> og støv enn elektrolyseverket i Øvre Årdal, men til gjengjeld ligger målestedet nærmere utslippet.

Både SO<sub>2</sub>, sot og bly har vist samme variasjon over året som stasjonen i Øvre Årdal. Unntatt for bly er imidlertid verdiene noe lavere. Nedre grenseverdi for døgnmiddel av SO<sub>2</sub> på 100 µg/m<sup>3</sup> ble overskredet fire ganger vinteren 1989/90. Middelveiden de tre siste vintrene har vært noe lavere enn tidligere år. 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.



TRONDHEIM

## Stasjon 28: BRATTØRA (til 15.3.1990)

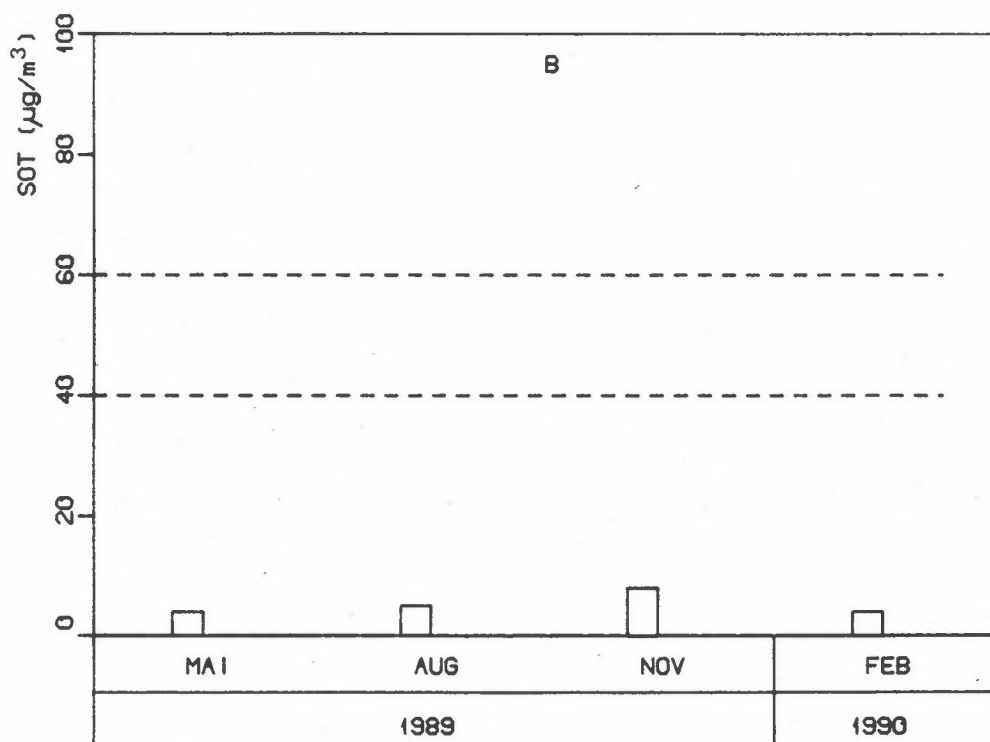
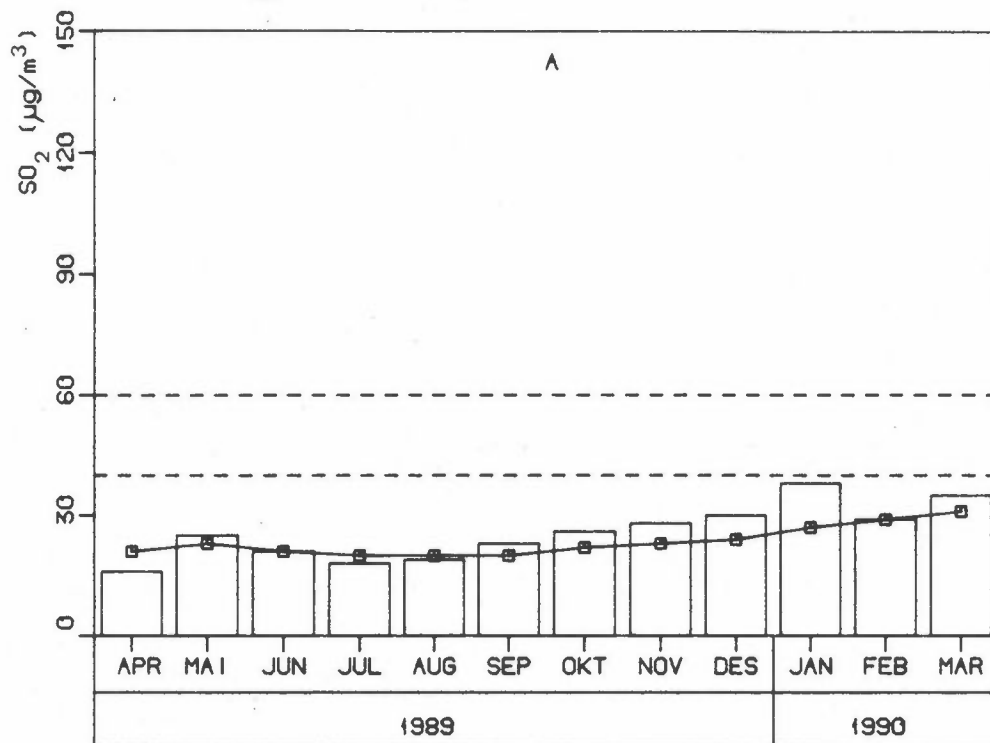
Stasjonen er plassert i Slaktehuset i havneområdet. Biltrafikken er stor forbi stasjonen, men området er åpent og gir god spredning av forurensningene. Det er en del småindustri ca. 1 km fra målestedet, mens avstanden til Ila og Lilleby Smelteverk er ca. 2 km. Tidligere målinger har vist at SO<sub>2</sub>-nivået på Brattøra avviker lite fra det en finner i Trondheim sentrum. Fra 15.3.1990 er stasjonen flyttet til Torget (Kongens gt.). Det er ventet at den nye stasjonen vil gi høyere verdier av sot, bly og NO<sub>2</sub> enn på Brattøra.

Månedsmiddelverdiene av SO<sub>2</sub> har tidligere vist den samme karakteristiske variasjonen over året som i de fleste større byene i landet, dvs. de høyeste verdiene om vinteren. De siste årene var det imidlertid liten eller ingen forskjell mellom sommer- og vinterverdier. Vintermiddelverdiene har vist en svakt avtagende tendens gjennom mange år.

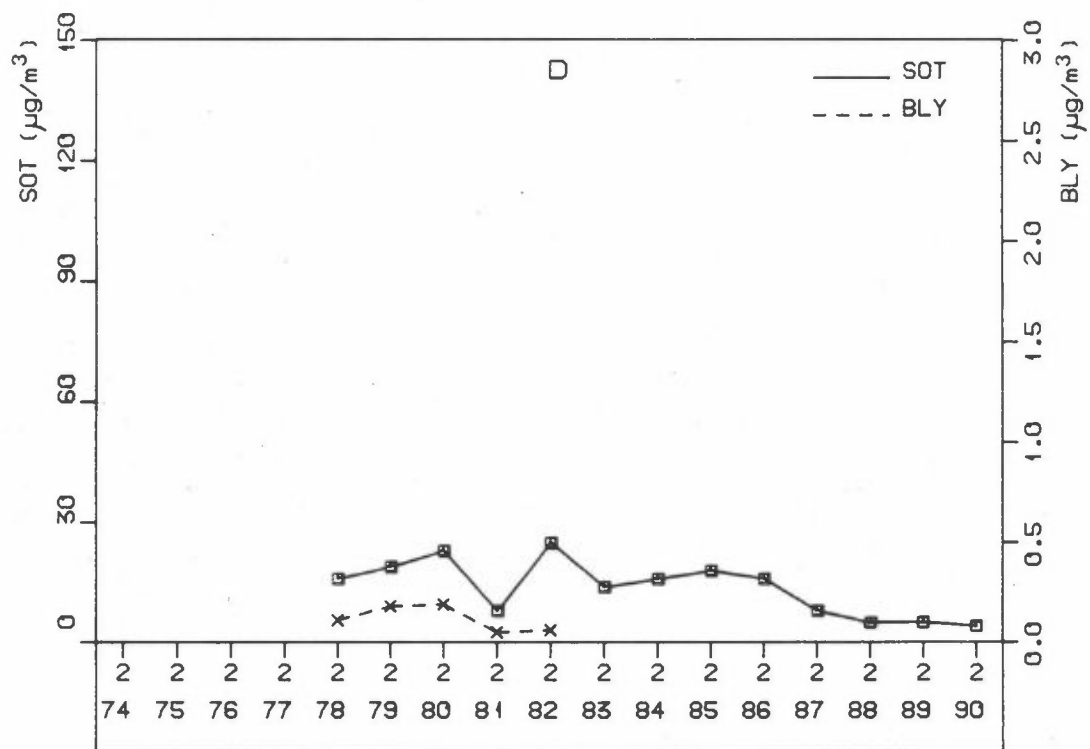
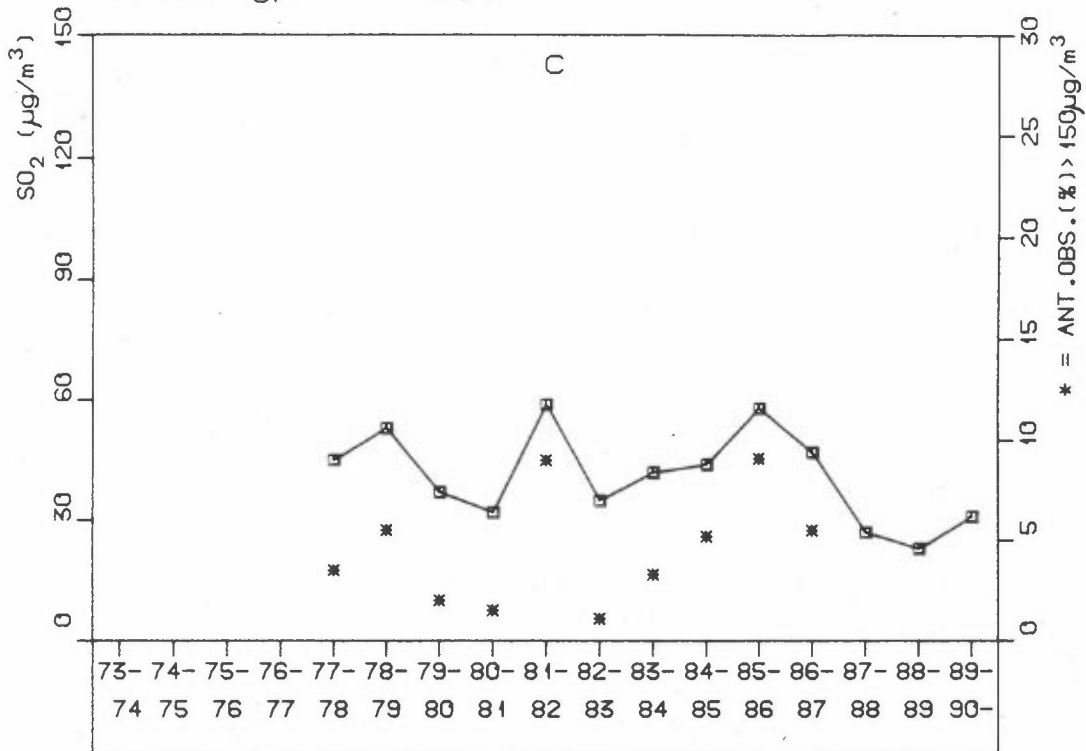
Sot- og blyverdiene har gått ned siden midt på 1970-tallet. Blynivået er meget lavt.

Målinger av NO<sub>2</sub> startet 1.10.1986. Middelveidien i vinterhalvåret 1989/90 var 45 µg/m<sup>3</sup> og den høyeste døgnmiddelverdien var 94 µg/m<sup>3</sup>. Vinteren 1988/89 var middelveidien av NO<sub>2</sub> 46 µg/m<sup>3</sup>, mens høyeste døgnmiddelverdi var 111 µg/m<sup>3</sup>.

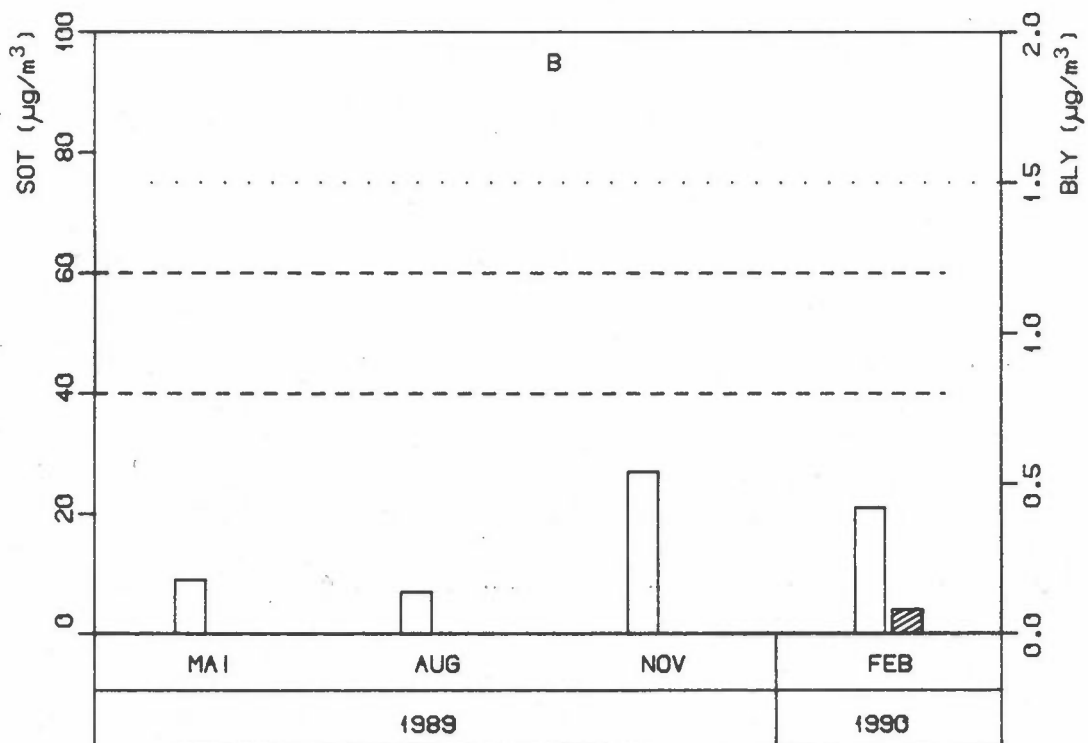
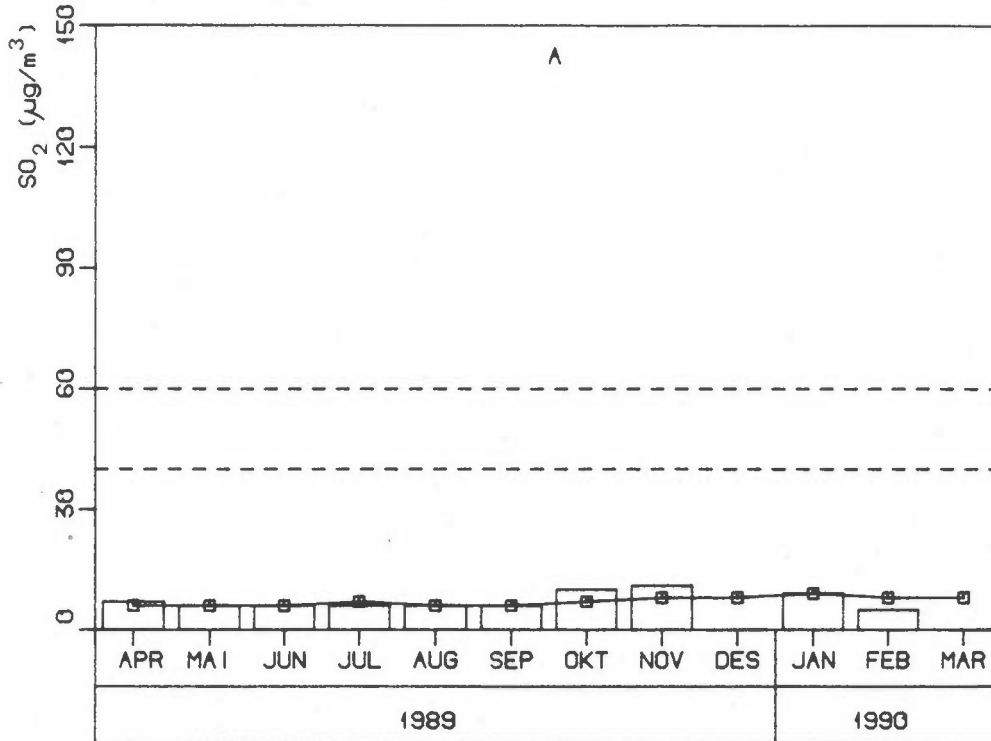
Stasjonsnr. 26  
 Fylke SOGN OG FJORD.  
 Målested ÅRDALSTANGEN  
 Stasjonsnavn LÆGREID  
 Områdetype B, I



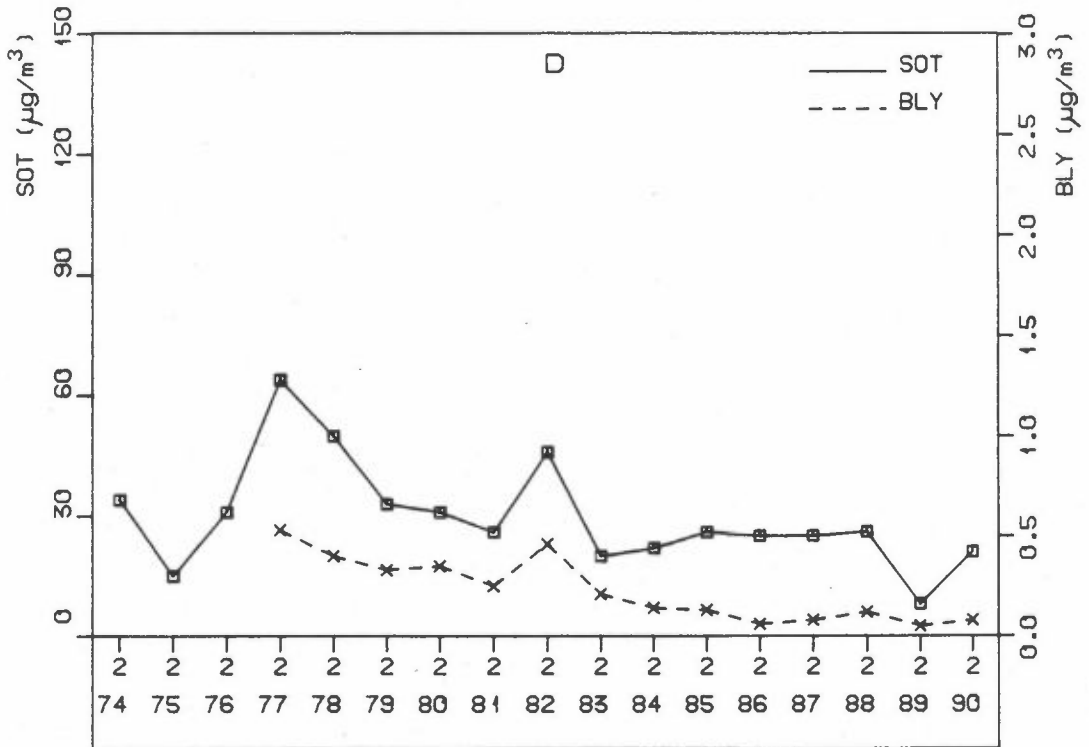
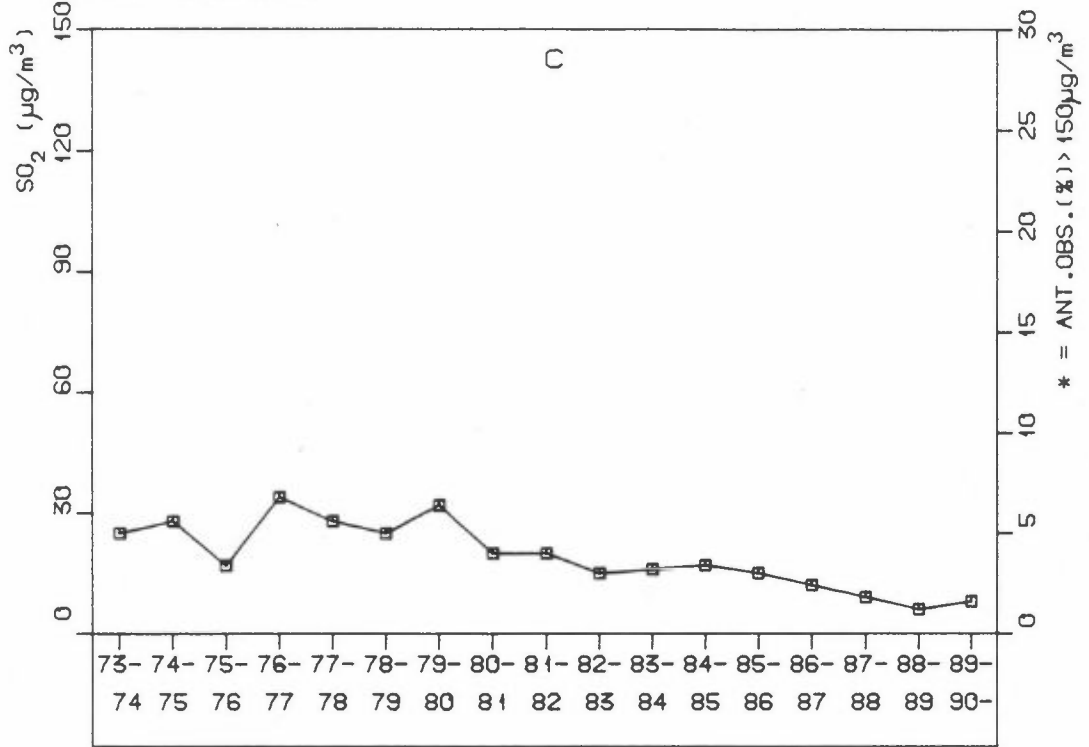
Stasjonsnr. 26  
 Fylke SOGN OG FJORD.  
 Målested ÅRDALSTANGEN  
 Stasjonsnavn LÆGREID  
 Områdetype B, I



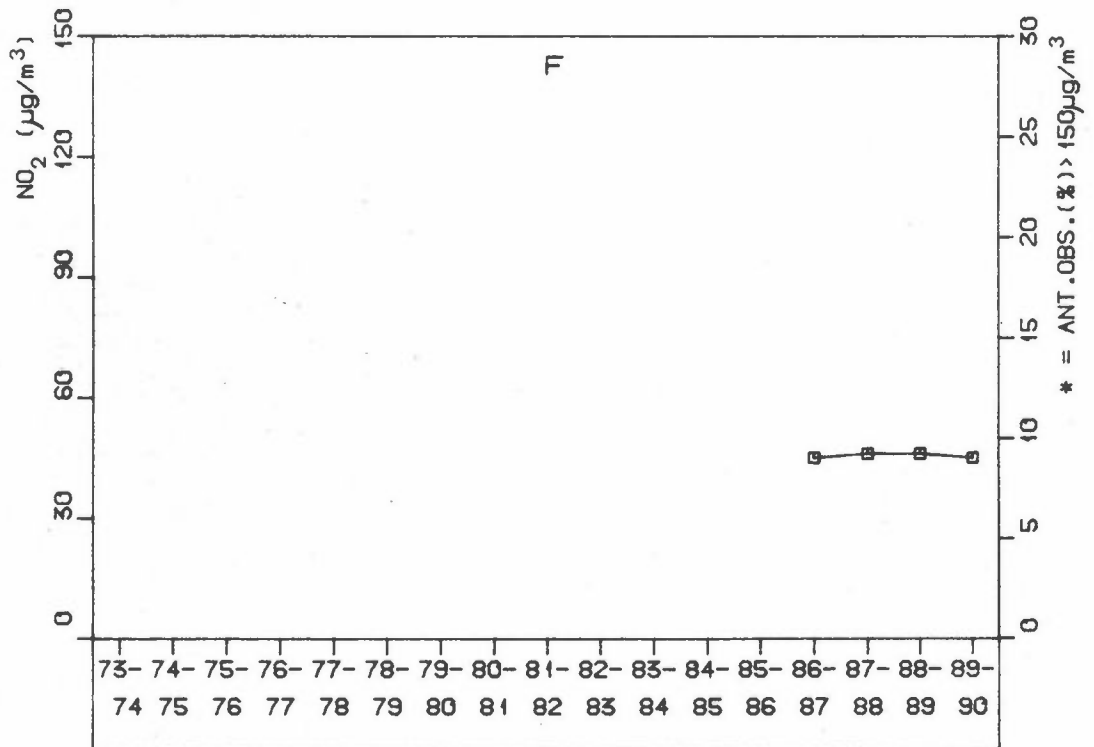
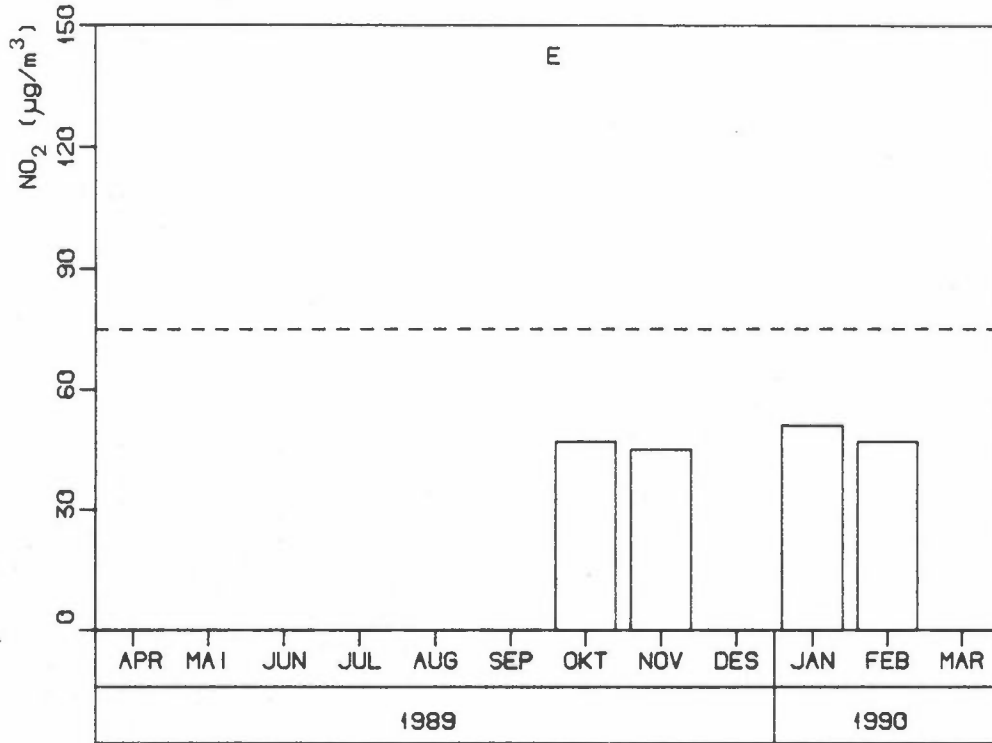
Stasjonsnr. 28  
 Fylke SØR-TRØNDELAG  
 Målested TRONDHEIM  
 Stasjonsnavn BRATTØRA  
 Områdetype T



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



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



NARVIK

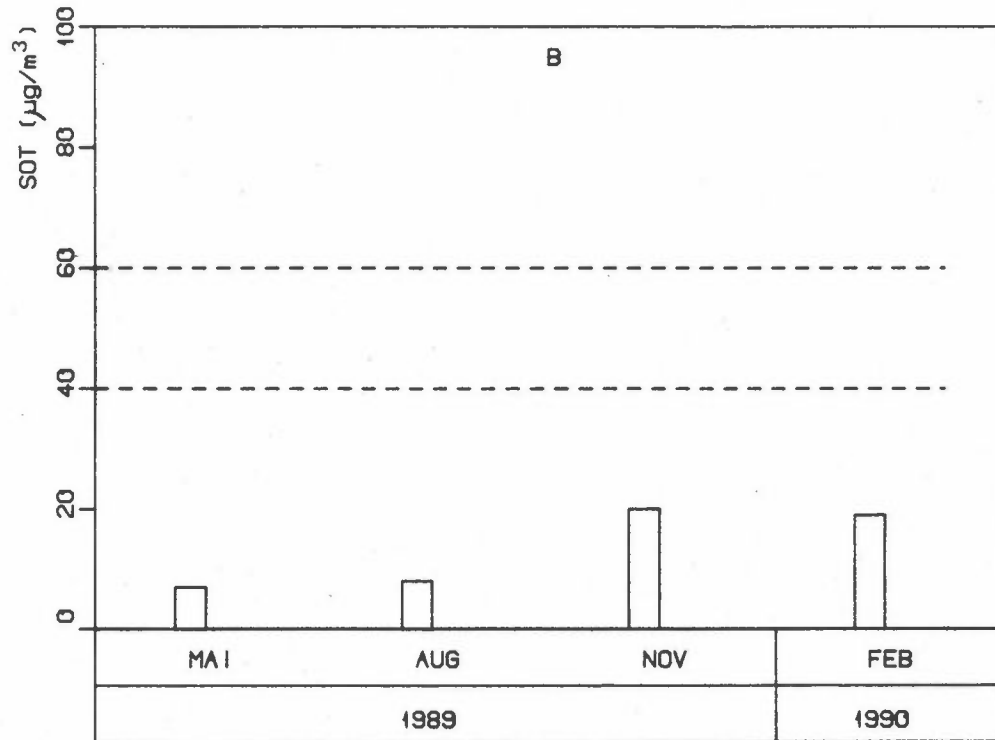
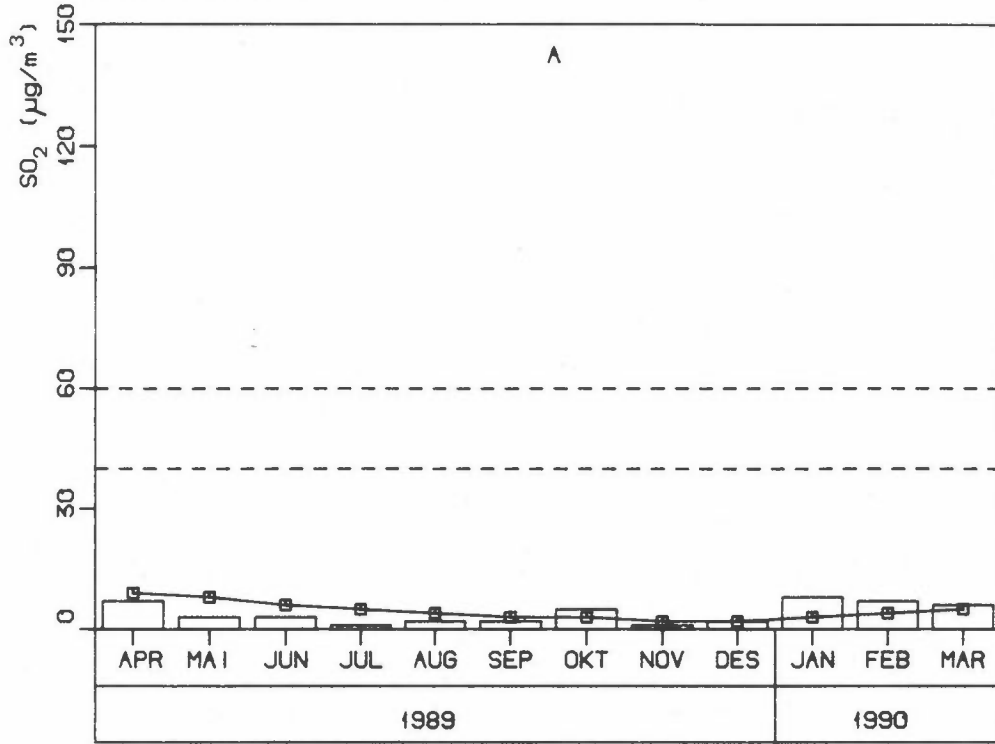
## Stasjon 29: RÅDHUSET

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.

SO<sub>2</sub>-målingene viser de høyeste verdiene om vinteren. Nivået har tidligere gått litt ned og synes nå å ha stabilisert seg på et lavt nivå.

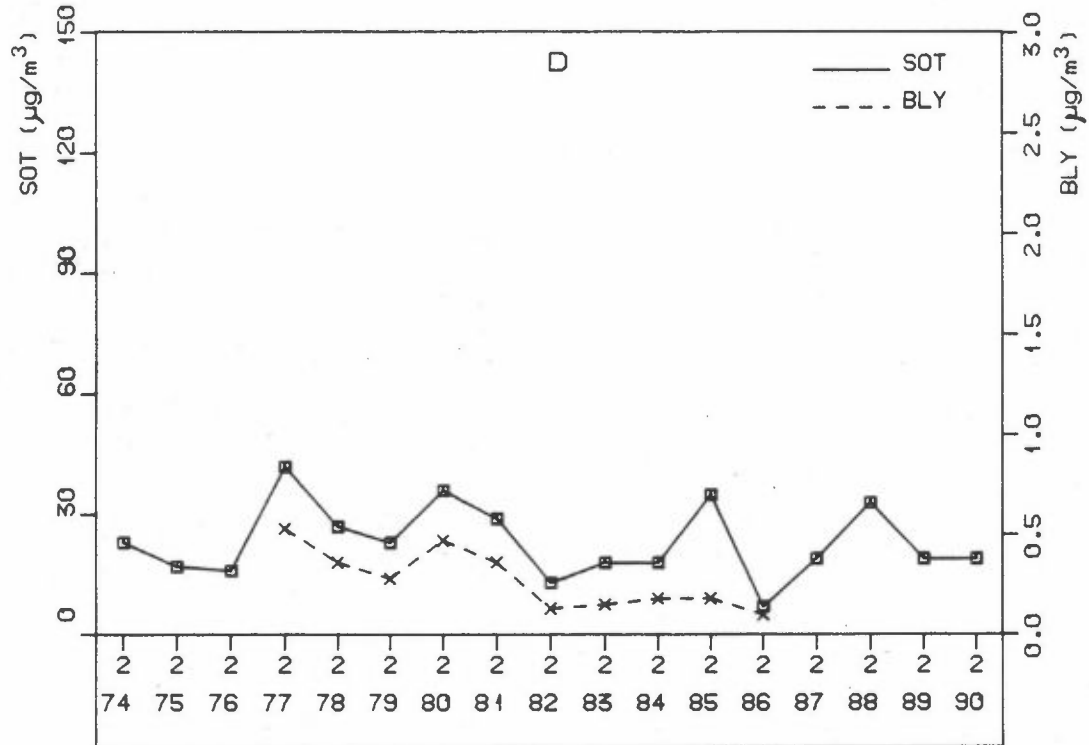
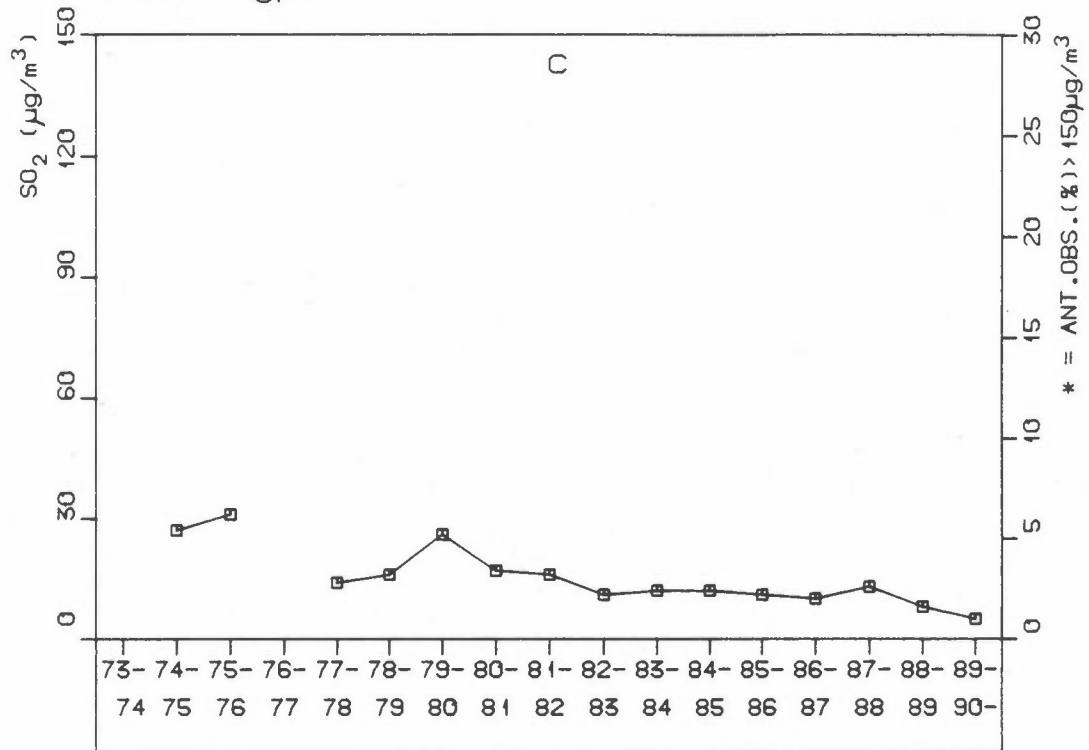
Blymålingene har også vist et lavt og stabilt nivå de siste årene og ble utført siste gang i februar 1986. Sotkonsentrasjonene har vanligvis variert en del fra år til år, og trenden er usikker.

Stasjonsnr. 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 SO<sub>2</sub> 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.

SO<sub>2</sub>-målingene har vist en markert bedring i luftkvaliteten siden midten av 1970-årene. SO<sub>2</sub>-nivået synes nå å være på et stabilt og 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.

TROMSØ

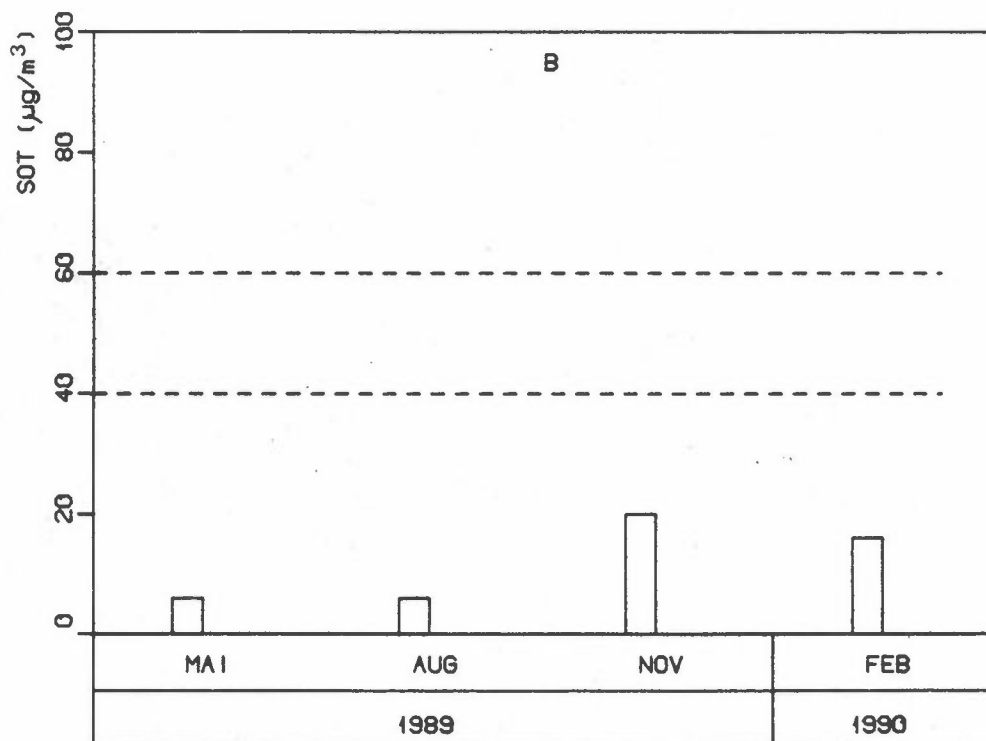
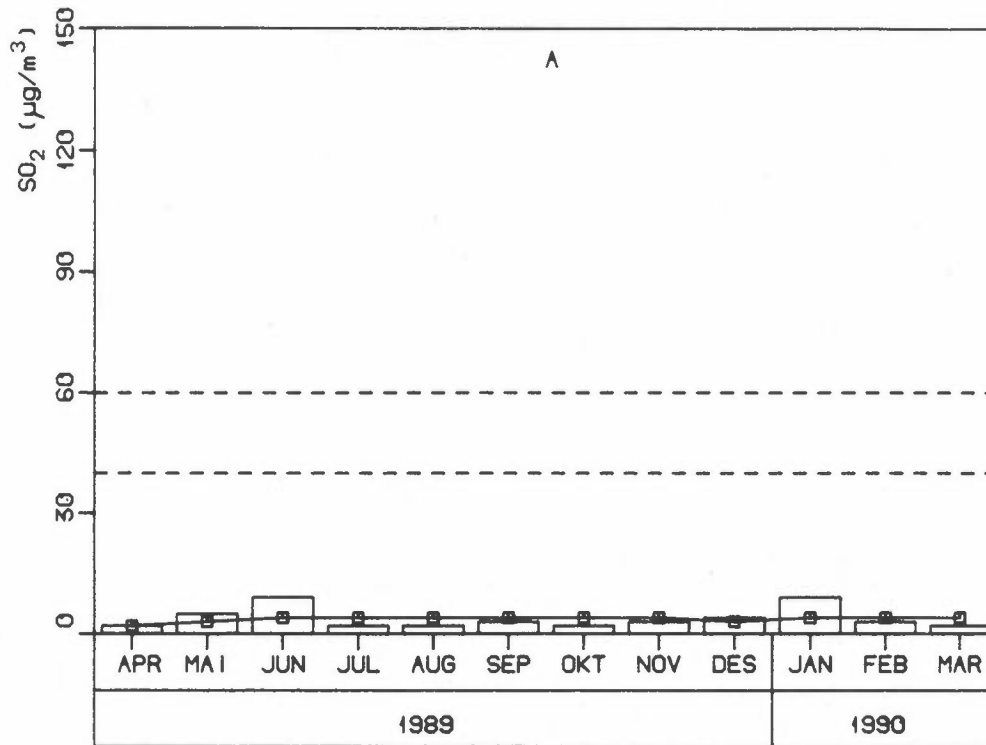
## Stasjon 33: STRANDTORGET

Stasjonen ligger i et område med bymessig bebyggelse og ca 70-80 m fra Storgata som har stor biltrafikk. Nær stasjonen er imidlertid trafikken beskjedent. Boligoppvarming er hovedkilden til SO<sub>2</sub> og sot i området.

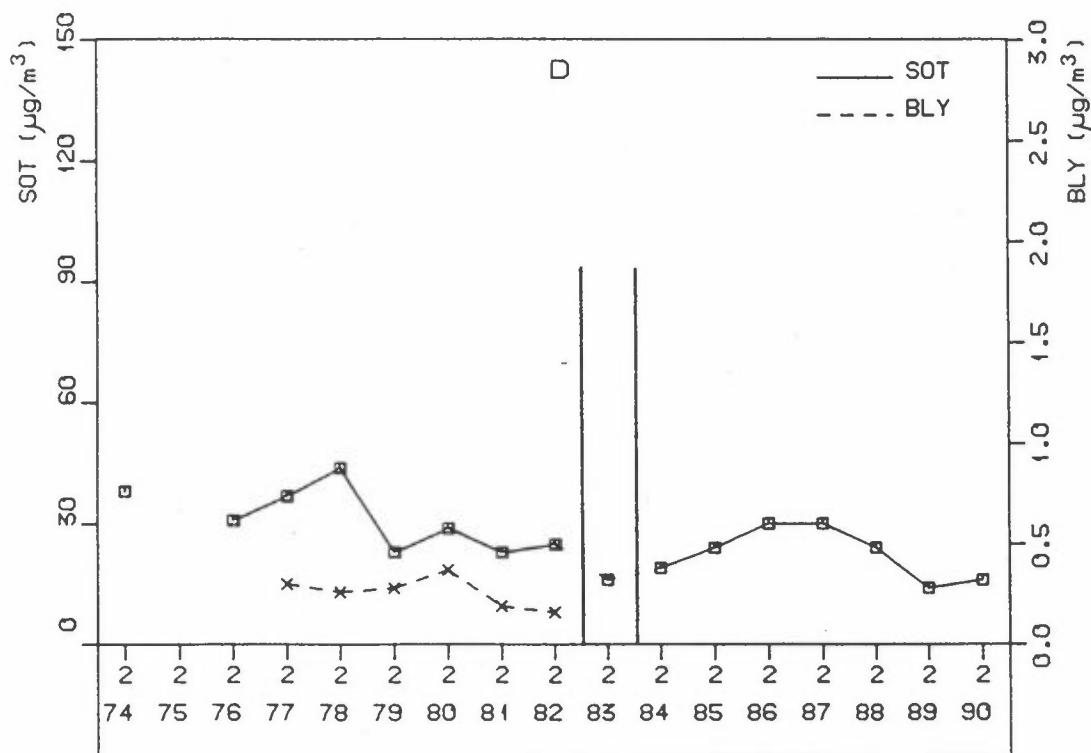
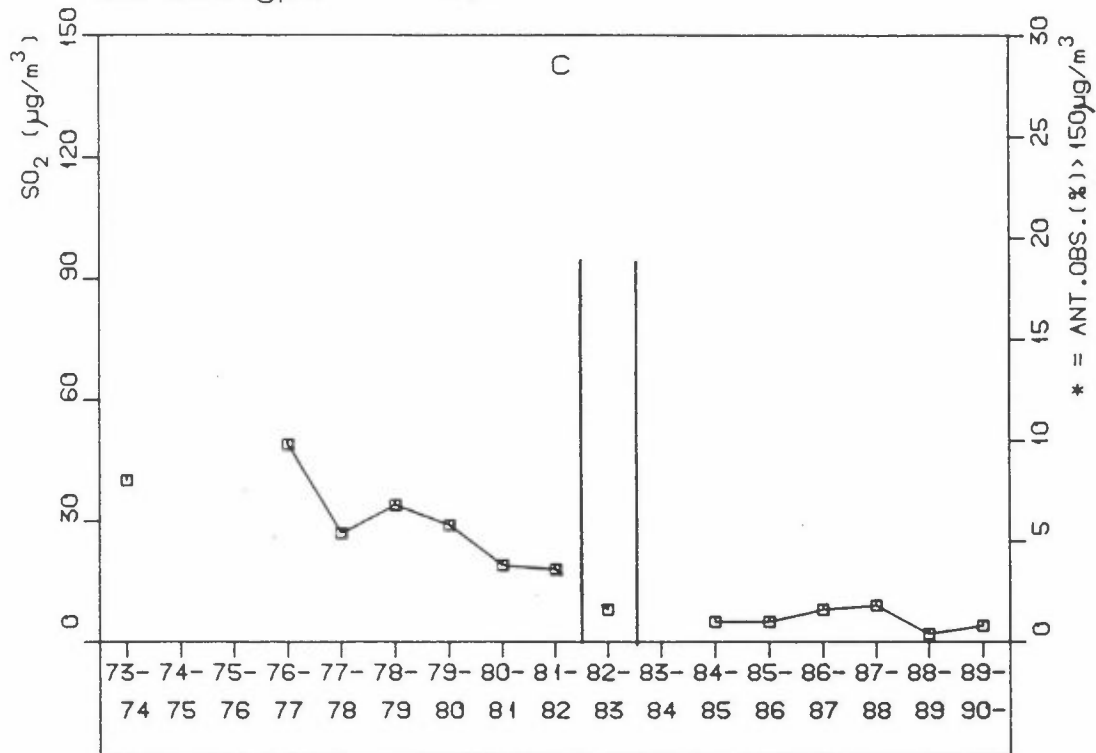
Målingene av SO<sub>2</sub> har vist lave verdier året rundt. Vintermiddelverdiene har vist en nedadgående tendens i årene 1974-1980 og har variert lite siden. Sotkonsentrasjonen gikk kraftig ned i perioden 1978-82. De siste årene har tendensen vært usikker. Blymålingene ble avsluttet i 1982 på grunn av lave verdier de foregående årene.

Målinger av NO<sub>2</sub> startet 1.10.1988. I vinterhalvåret 1989/90 var middelverdien 26 µg/m<sup>3</sup>, og høyeste døgnmiddelverdi var 77 µg/m<sup>3</sup>. Vinteren 1988/89 var middelverdien 29 µg/m<sup>3</sup>, og høyeste døgnmiddelverdi var 84 µg/m<sup>3</sup>. De forholdsvis lave verdiene skyldes liten trafikk i nærområdet.

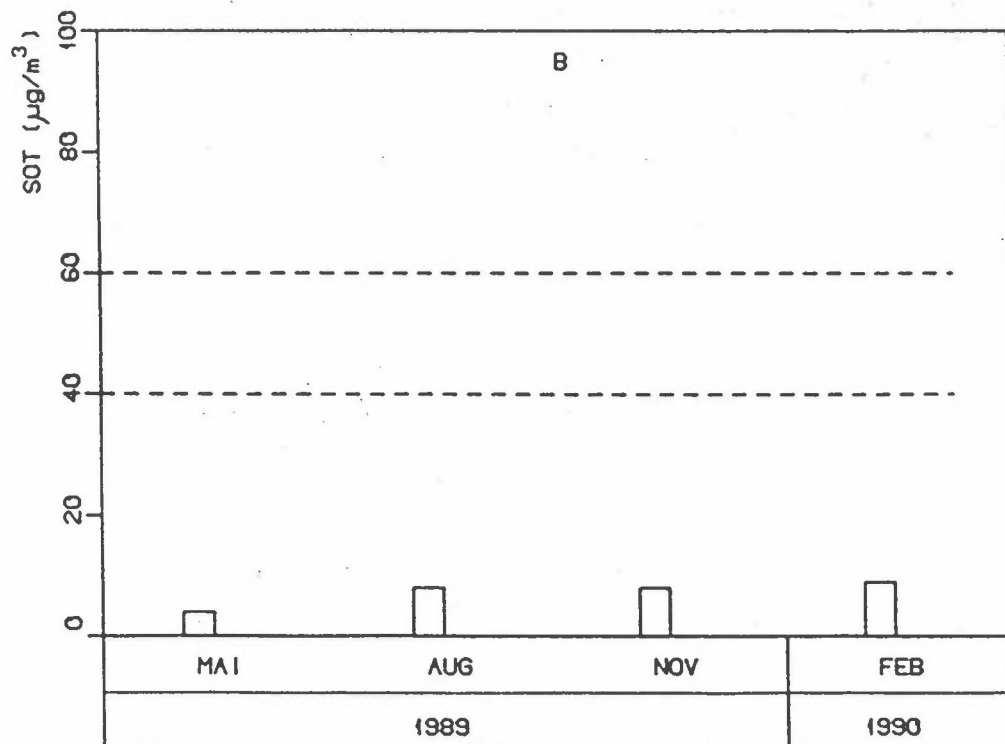
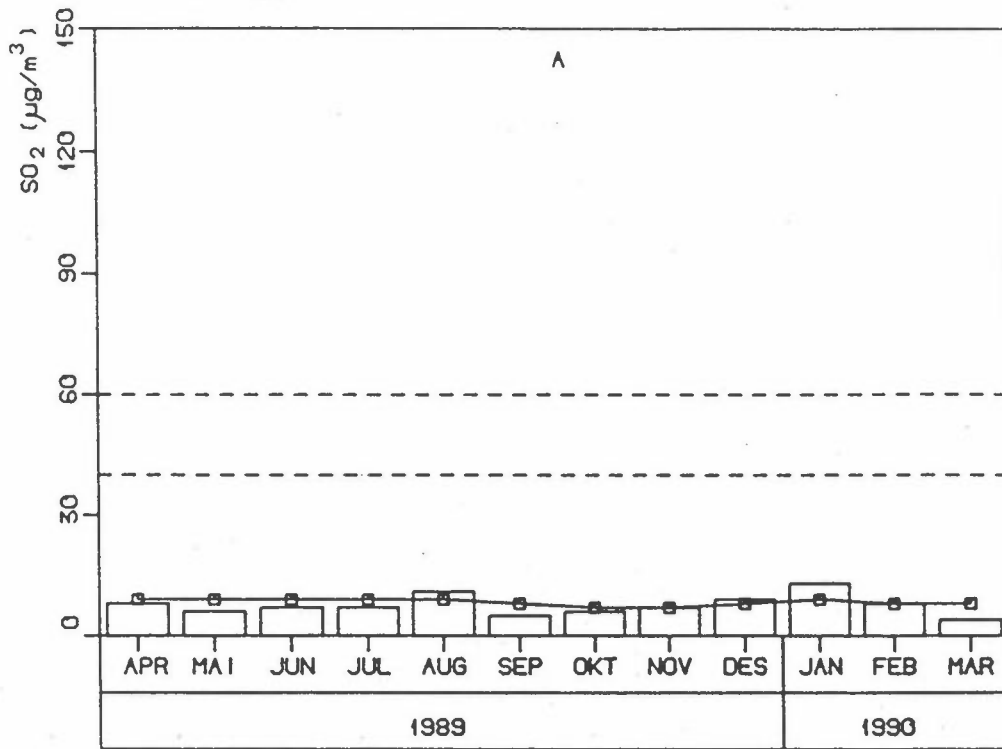
Stasjonsnr. 45  
 Fylke NORDLAND  
 Målested MO I RANA  
 Stasjonsnavn MO  
 Områdetype B, I



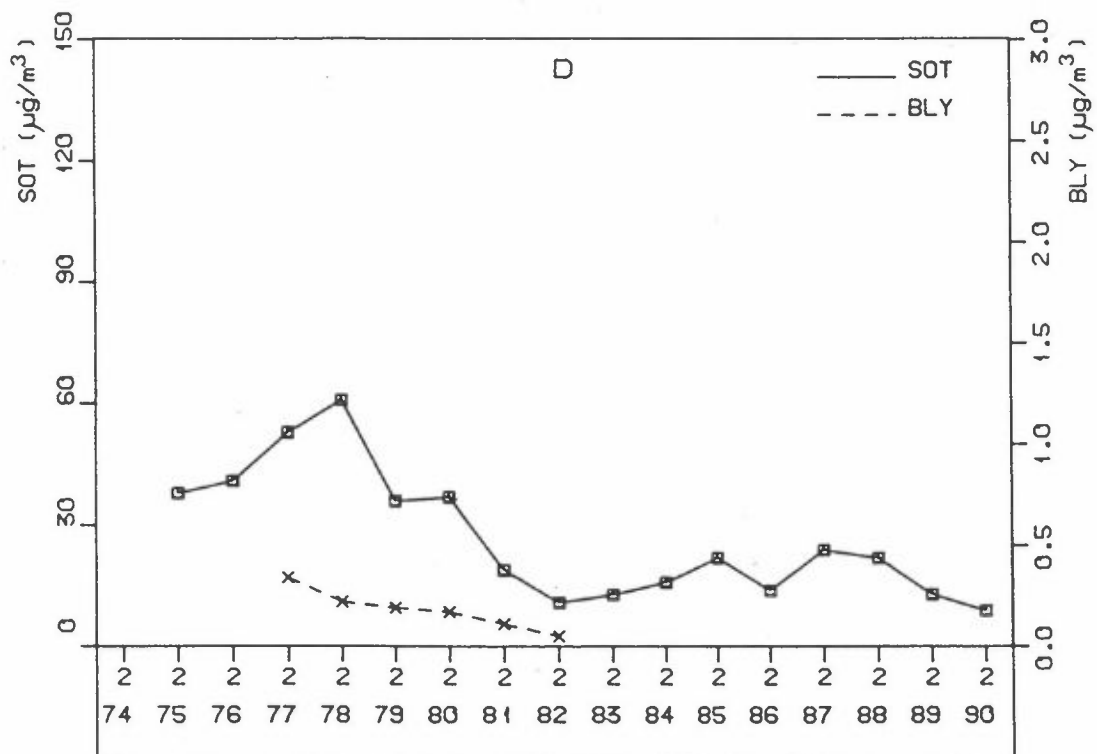
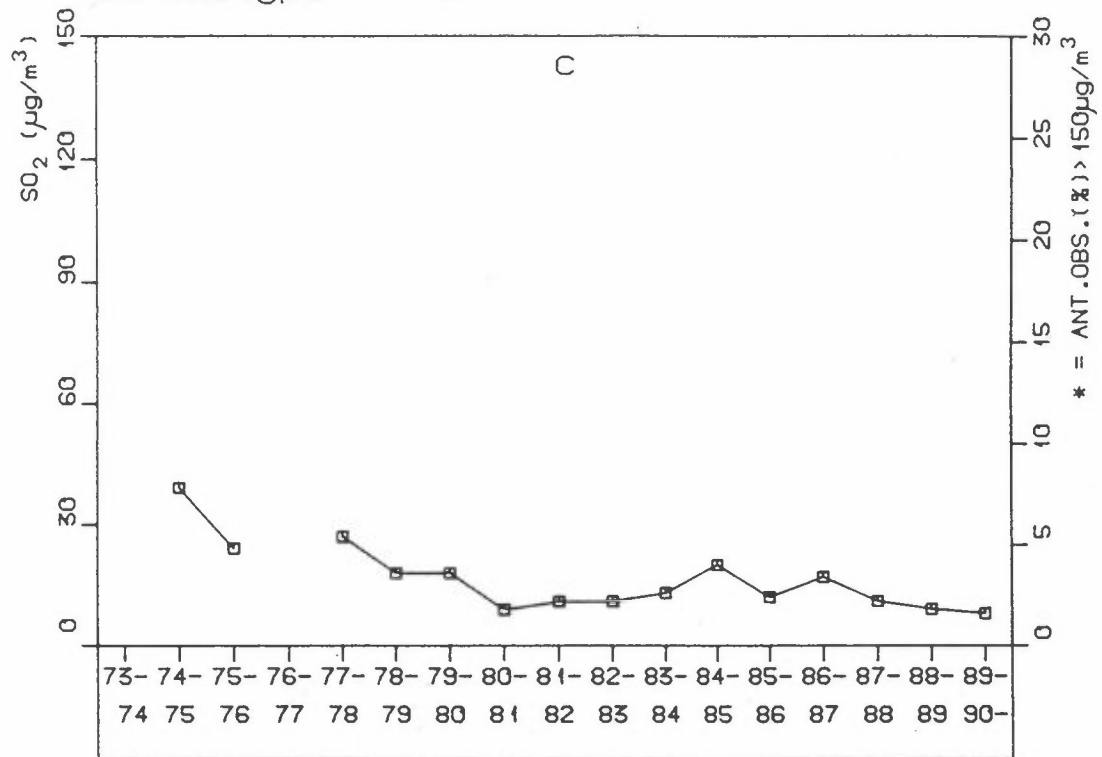
Stasjonsnr. 45  
 Fylke NORDLAND  
 Målested MO I RANA  
 Stasjonsnavn MO  
 Områdetype B, I



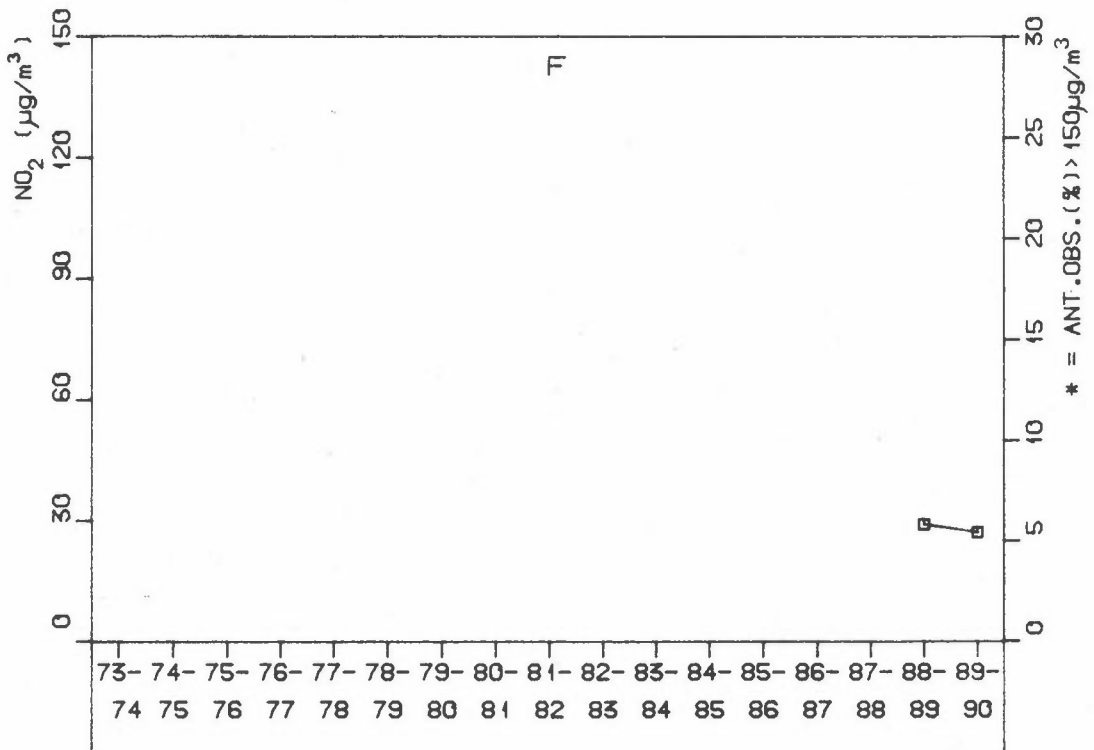
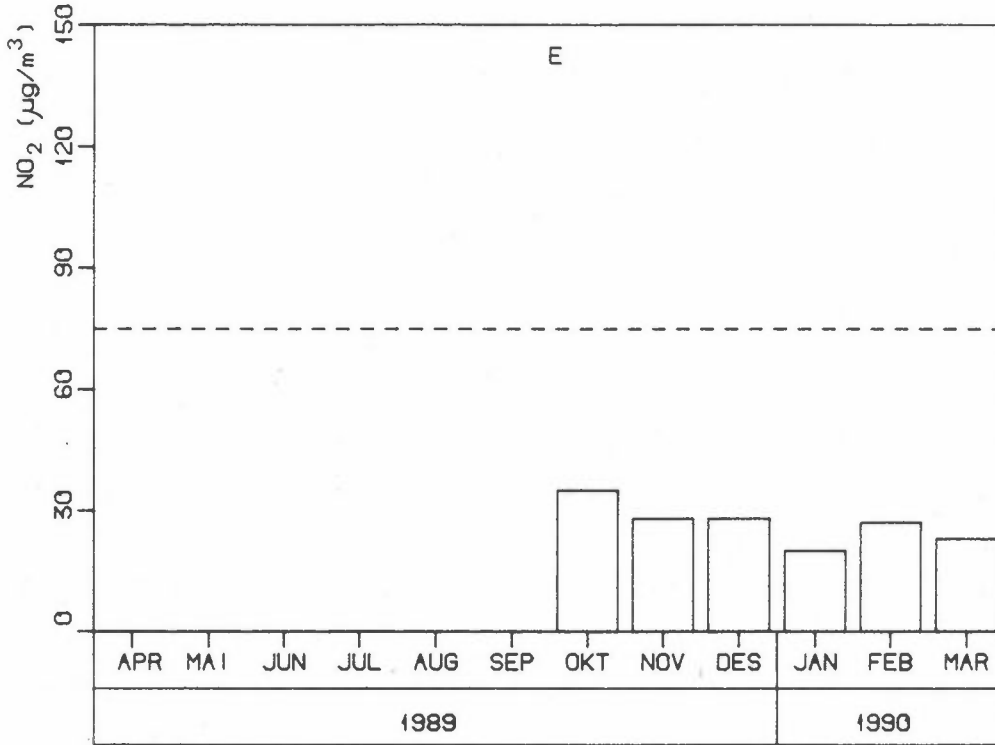
Stasjonsnr. 33  
 Fylke TROMS  
 Målested TROMSØ  
 Stasjonsnavn STRANDTORGET  
 Områdetype S



Stasjonsnr. 33  
 Fylke TROMS  
 Målested TROMSØ  
 Stasjonsnavn STRANDTORGET  
 Områdetype S



Stasjonsnr. 33  
 Fylke TROMS  
 Målested TROMSØ  
 Stasjonsnavn STRANDTORGET  
 Områdetype S



\* = ANT.OBS.(%) > 150µg/m<sup>3</sup>



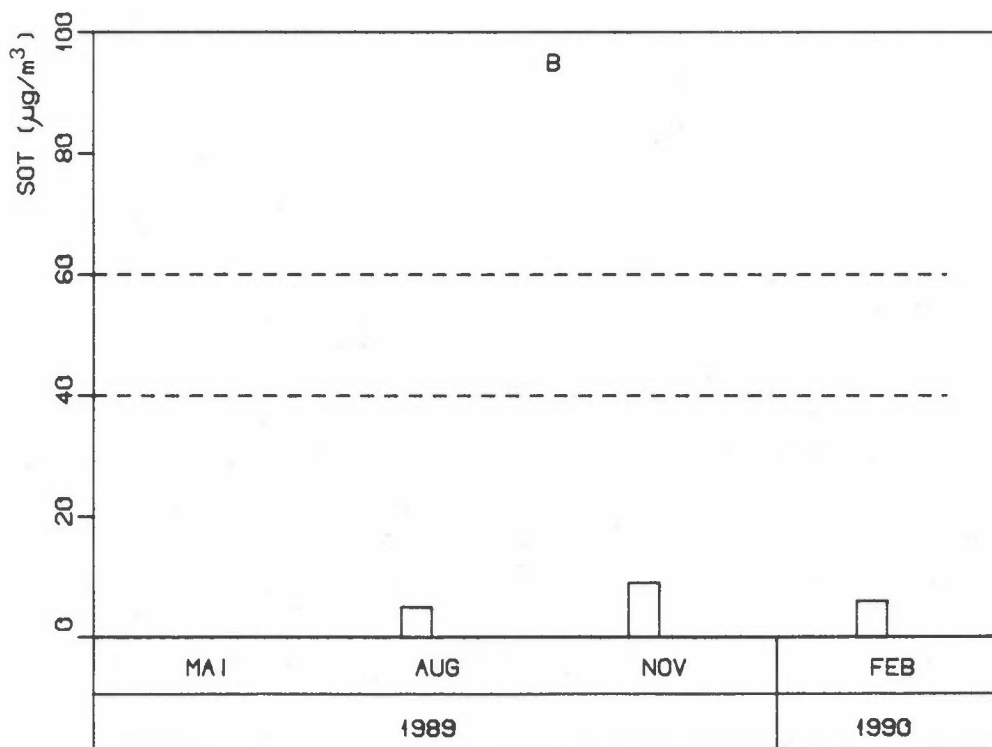
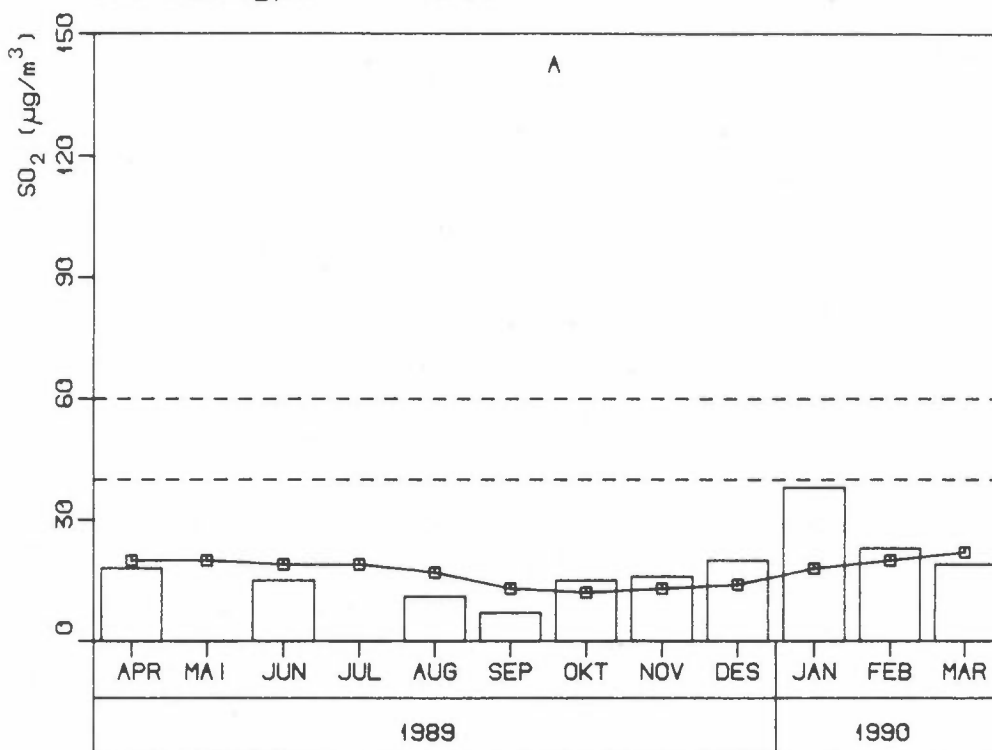
KIRKENES

## Stasjon 34: RÅDHUSET

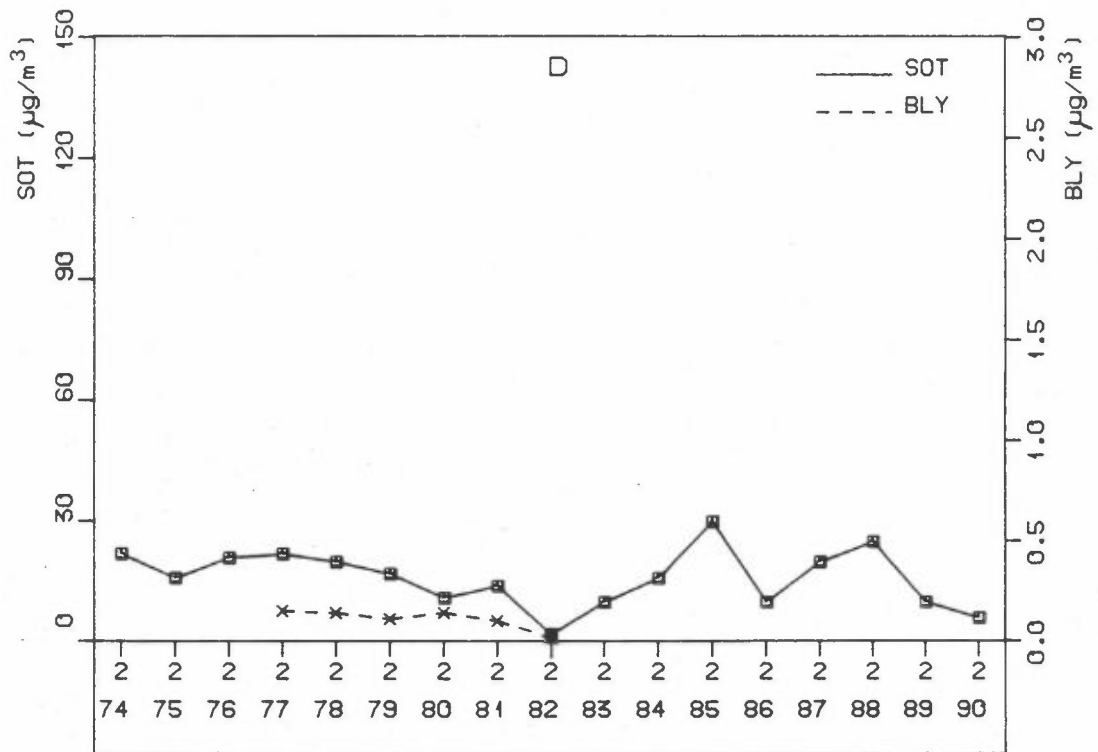
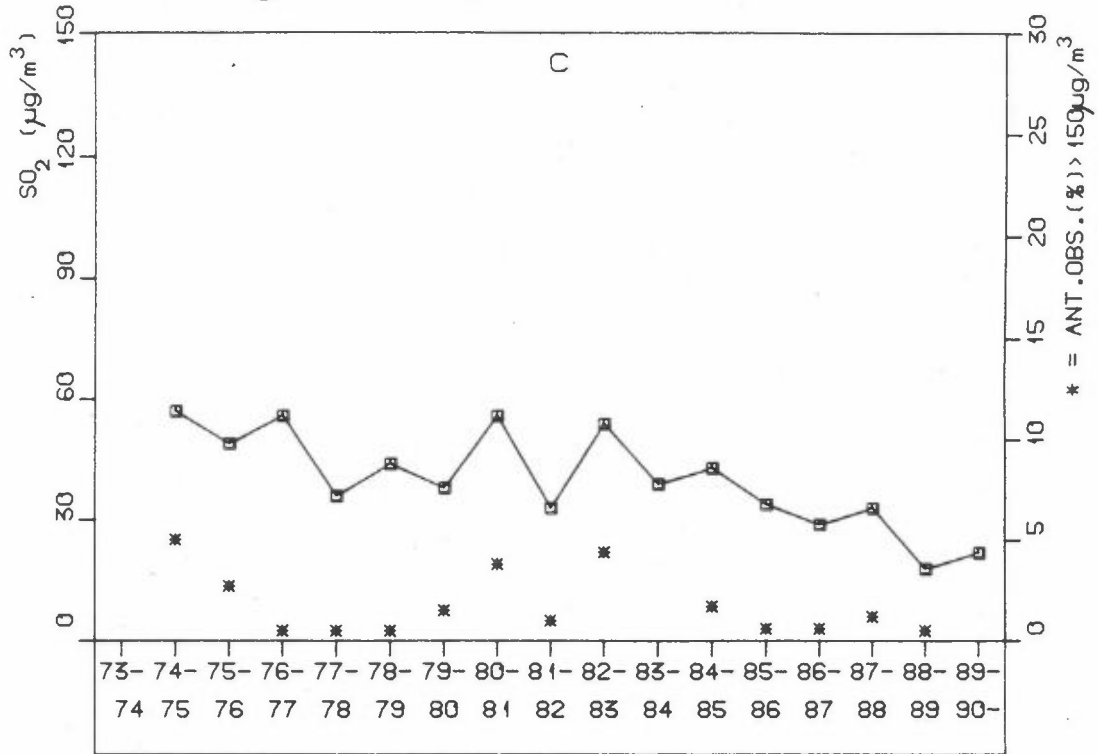
Stasjonen ligger i Kirkenes sentrum. Avstanden til nærmeste gate er ca 50 m, og trafikken er liten. Luftinntaket er ca 800 m nord for Sydvaranger, som er et opprednings- og pelletsverk for jernmalm. Bedriften har et stort utslipp av både SO<sub>2</sub> og støv, og målestasjonen ligger i hovedvindretningen fra dette utslippet. Stasjonen ligger 36 km vest-nordvest for den russiske gruvebyen Nikel, som har meget store utslipp av svoveldioksid (SO<sub>2</sub>). Disse utslippene kan periodevis medføre meget høye SO<sub>2</sub>-konsentrasjoner over store deler av Sør-Varanger.

SO<sub>2</sub>-målingene i Kirkenes antyder likevel at de lokale utslippene vanligvis dominerer. Den øvre grenseverdien for SO<sub>2</sub> (døgnmiddel) overskrides vanligvis om vinteren. Vintermiddelverdiene viser en fallende tendens. Ut fra vindmålinger er det sannsynlig at de fire døgnmiddelverdiene av SO<sub>2</sub> over 100 µg/m<sup>3</sup> vinteren 1989/90 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 10 årene.

Stasjonsnr. 34  
 Fylke FINNMARK  
 Målested KIRKENES  
 Stasjonsnavn RÅDHUSET  
 Områdetype S,1



Stasjonsnr. 34  
 Fylke FINNMARK  
 Målested KIRKENES  
 Stasjonsnavn RÅDHUSET  
 Område type S.1



SØR-VARANGER

Stasjon: SVANVIK

Stasjonen ble opprettet i 1974 for å kartlegge belastningen på norske områder som følge av utslipp av svoveldioksid ( $\text{SO}_2$ ) fra de russiske gruvebyene Nikel og Zapoljarnij. 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  $\text{SO}_2$  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, unntatt vinteren 1988/89 da det var noe lavere som på de andre stasjonene i Sør-Varanger. Det er sannsynlig at dette neppe skyldtes reduserte  $\text{SO}_2$ -utslipp i Sovjetunionen, men gunstige spredningsforhold forrige vinter. Vinteren 1989/90 viste høyere  $\text{SO}_2$ -konsentrasjoner enn vinteren 1988/89 på seks av de sju stasjonene i Sør-Varanger.

SØR-VARANGER

Stasjon: HOLMFOSS

Stasjonen ble opprettet i 1978 for å utvide kartleggingen av belastningen på norske områder som følge av  $\text{SO}_2$ -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  $\text{SO}_2$  variere mye. Middelerverdien om vinteren er forholdsvis stabil. Den øvre grenseverdien (døgnmiddel) er overskredet hver vinter hittil på Holmfoss.

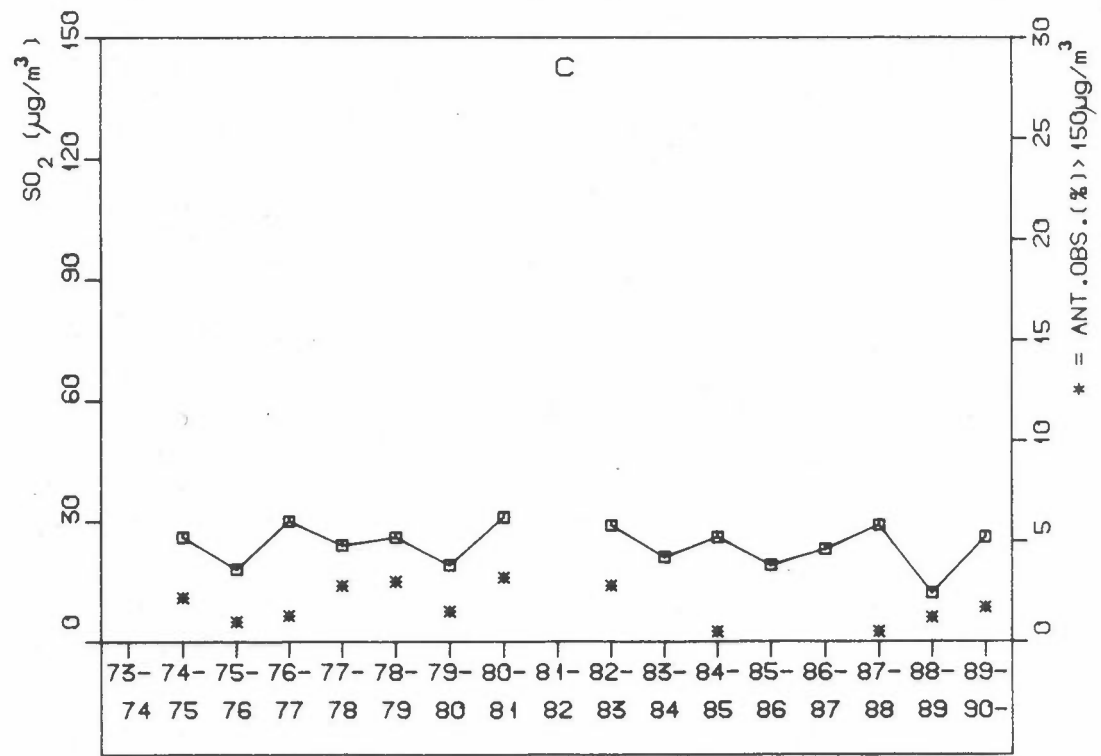
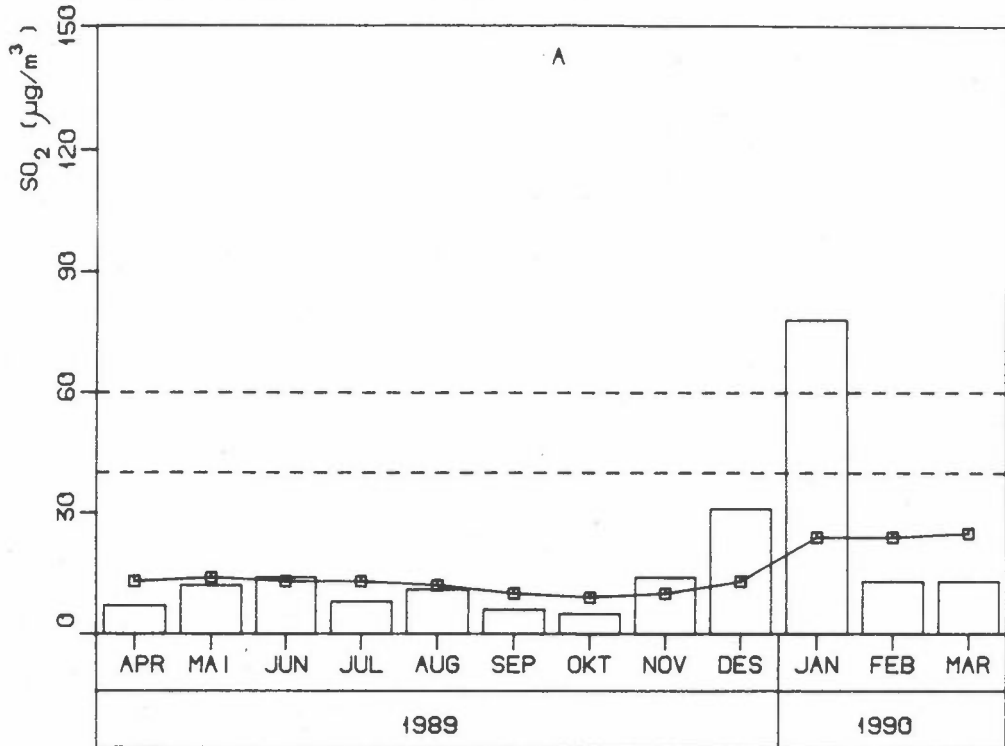
SØR-VARANGER

## Stasjon: KARPDALLEN

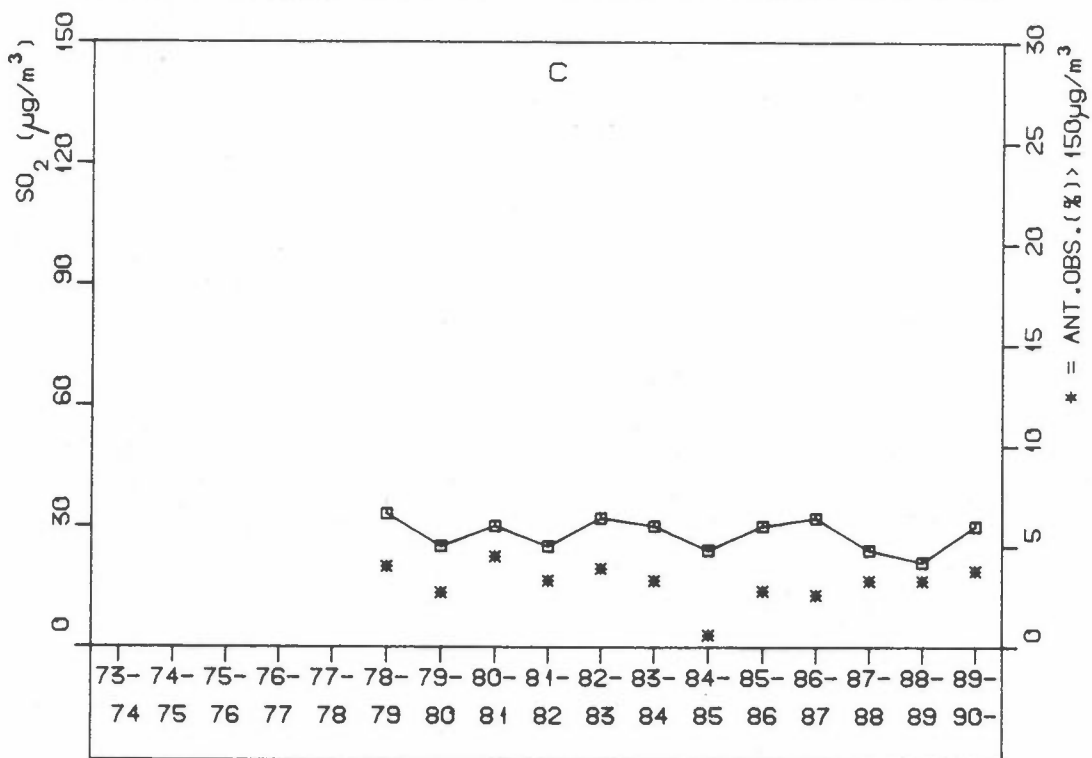
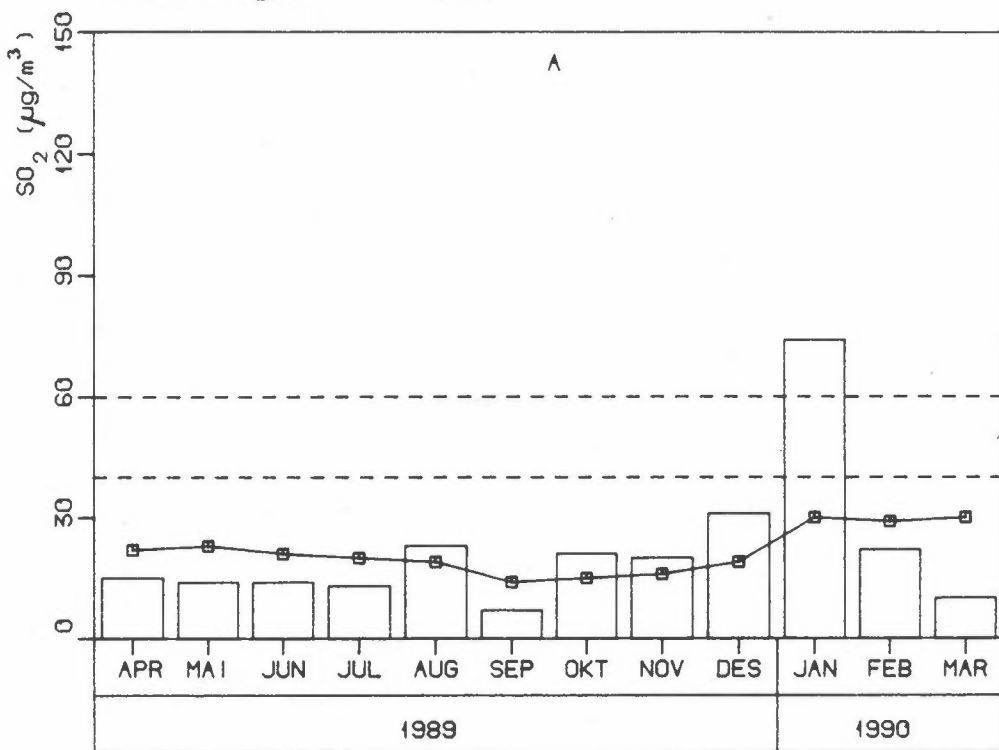
Da en stasjon i Jarfjordbotn ble nedlagt i august 1986, ble ny stasjon opprettet i Karpdalen. Stedet ligger noen få km sørøst for Jarfjordbotn, knapt 30 km nordøst for Nikel og er ikke påvirket av lokale utslipp.

Målingene i Karpdalen har til nå vist klart høyere verdier enn i Jarfjordbotn. I januar 1990 ble det målt en månedsmiddelverdi på  $89 \mu\text{g}/\text{m}^3$  og en høyeste døgnmiddelverdi på  $531 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Målingene i Karpdalen tyder på at  $\text{SO}_2$ -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.

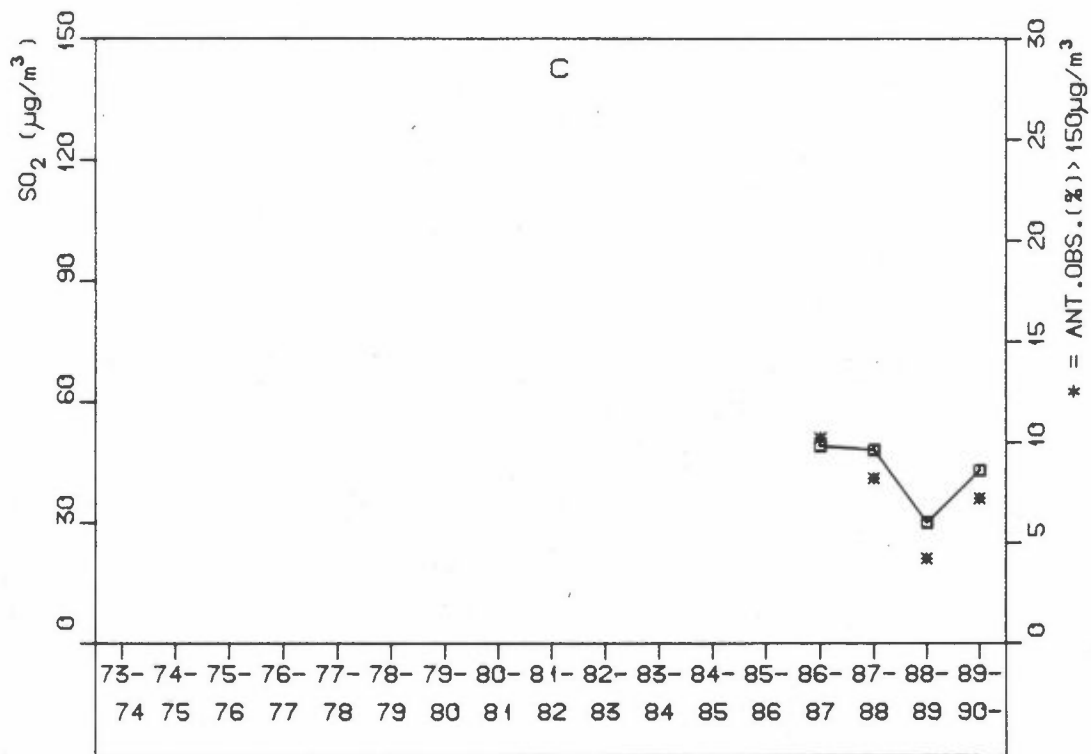
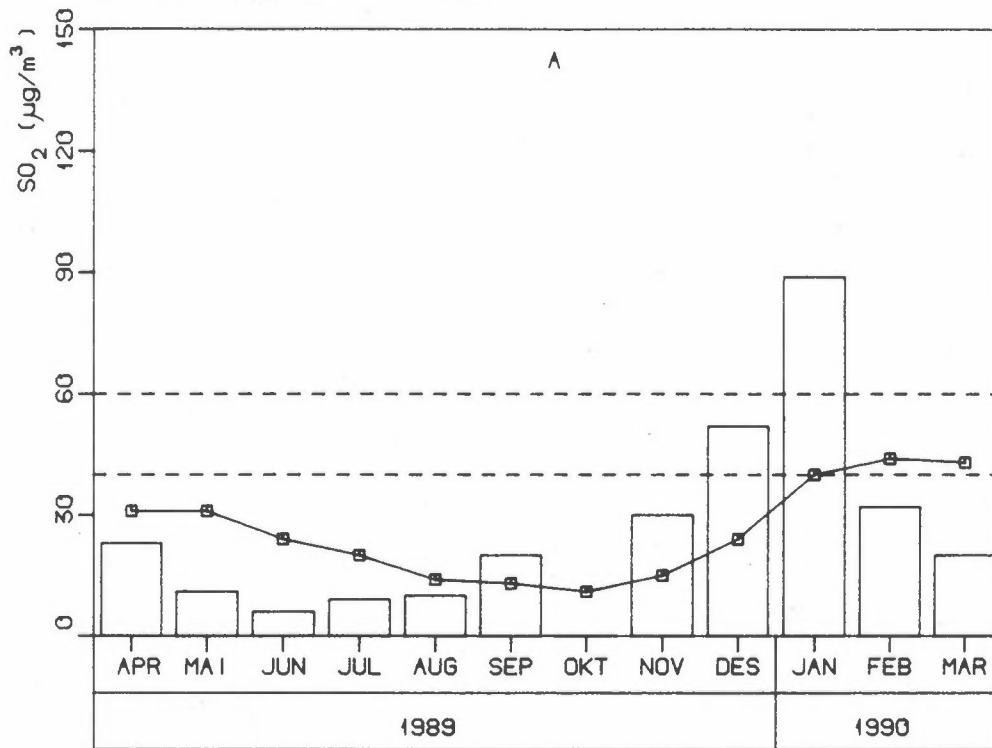
Stasjonsnr.  
 Fylke FINNMARK  
 Målested PASVIK  
 Stasjonsnavn SVANVIK  
 Områdetype L,1



Stasjonsnr. FINNMARK  
 Fylke PASVIK  
 Målested HOLMFOSS  
 Stasjonsnavn L, I



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





SØR-VARANGER

Stasjon: Viksjøfjell

Stasjon: Kobbfoss

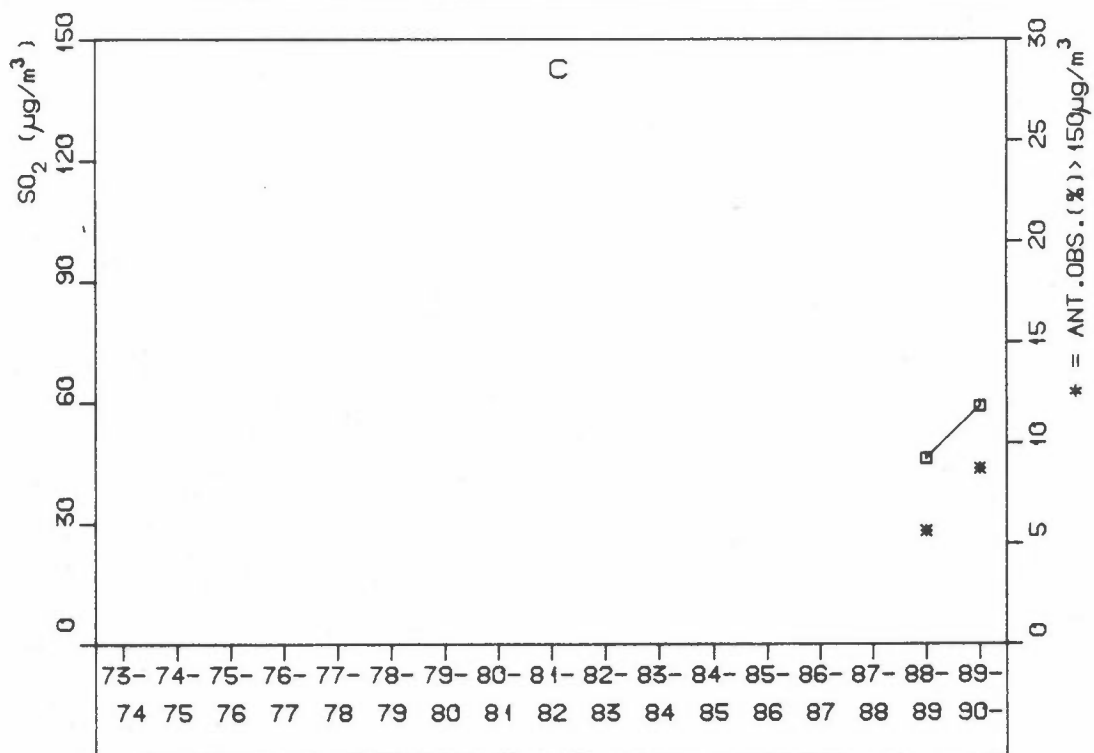
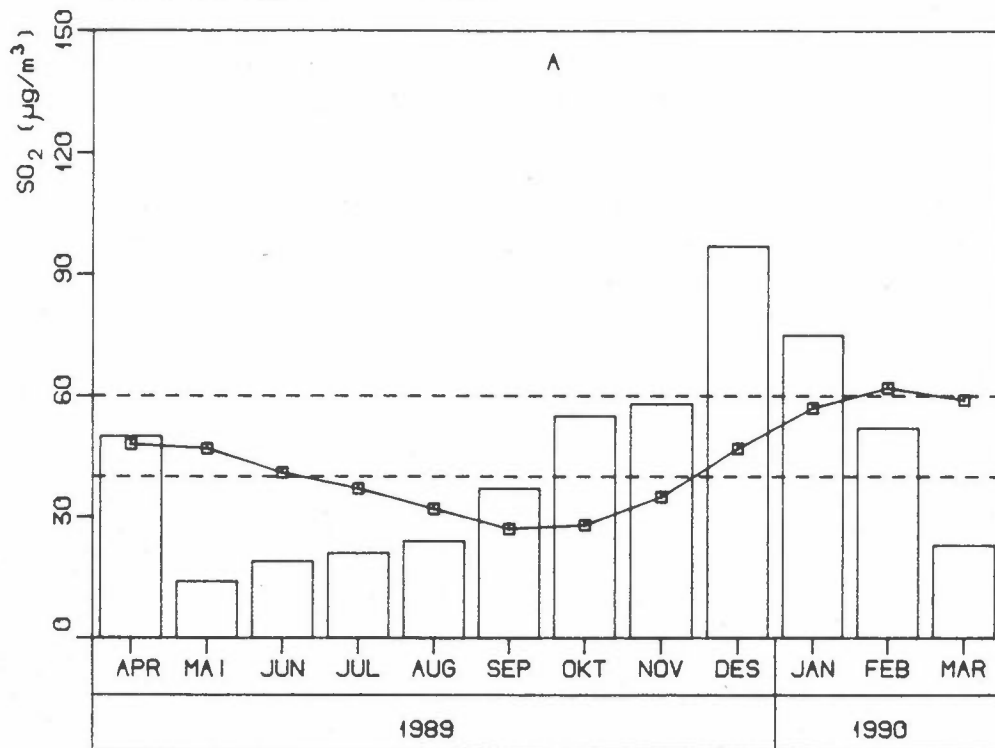
Stasjon: Noatun

I forbindelse med en omfattende kartlegging av luftforurensningen og dens virkninger ble det opprettet tre nye stasjoner i Sør-Varanger i oktober 1988. På Kobbfoss blir målingene avsluttet 1.10.1990, mens målingene på Viksjøfjell og Noatun foreløpig fortsetter fram til 1.4.1991. Tre stasjoner ble opprettet på sovjetisk side i januar/februar 1990. Disse skal også foreløpig fortsette fram til 1.4.1991.

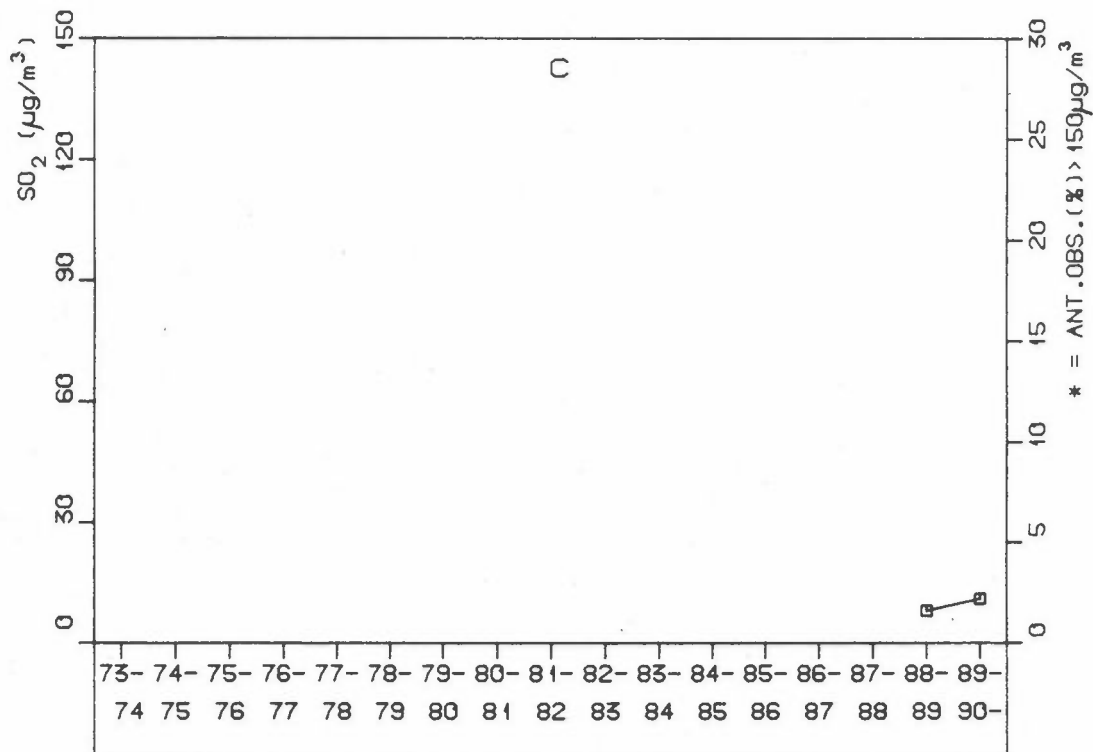
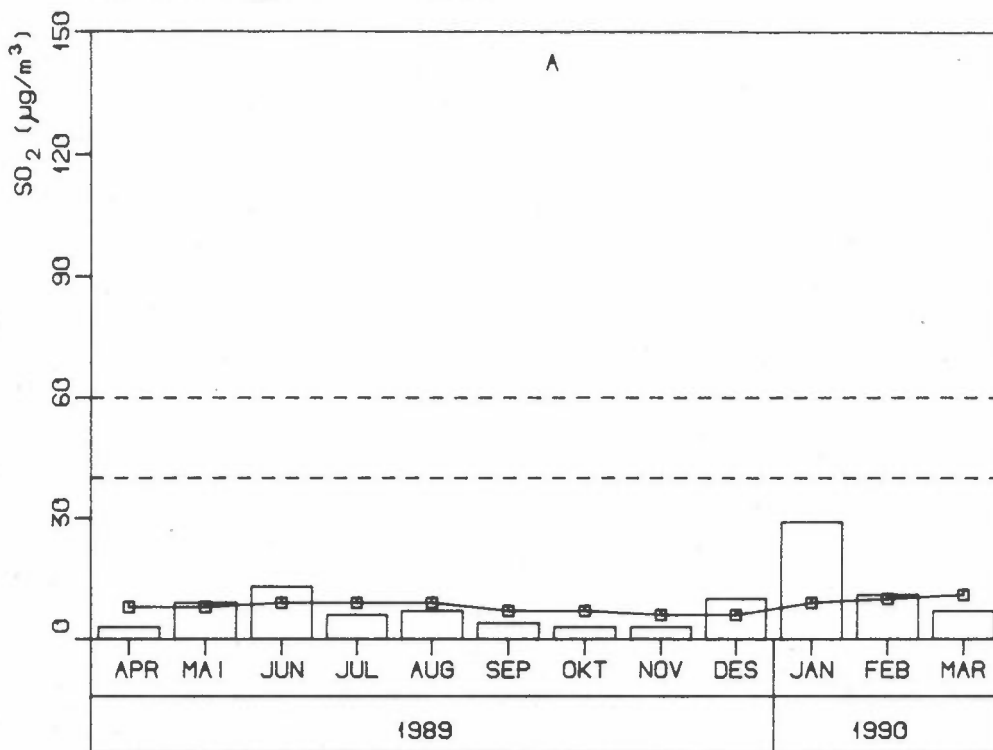
Resultatene fra de nye stasjonene viser at de høyeste konsentrasjonene ble målt på Viksjøfjell, som ligger øst for Karpdalen, med henholdsvis 3 121  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 1 063  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  og 59  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  som gjennomsnitt over én time, ett døgn og seks måneder. Øvre grenseverdi for døgnmiddel på 150  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ble overskredet 18 ganger vinteren 1989/90.  $\text{SO}_2$ -konsentrasjonene på Viksjøfjell er de klart høyeste i Norge. Foreløpige data fra de sovjetiske stasjonene tyder på enda høyere konsentrasjoner på andre siden av grensen.

På de to stasjonene Kobbfoss og Noatun sør i Pasvik var konsentrasjonene lavere enn på de andre stasjonene i Sør-Varanger.

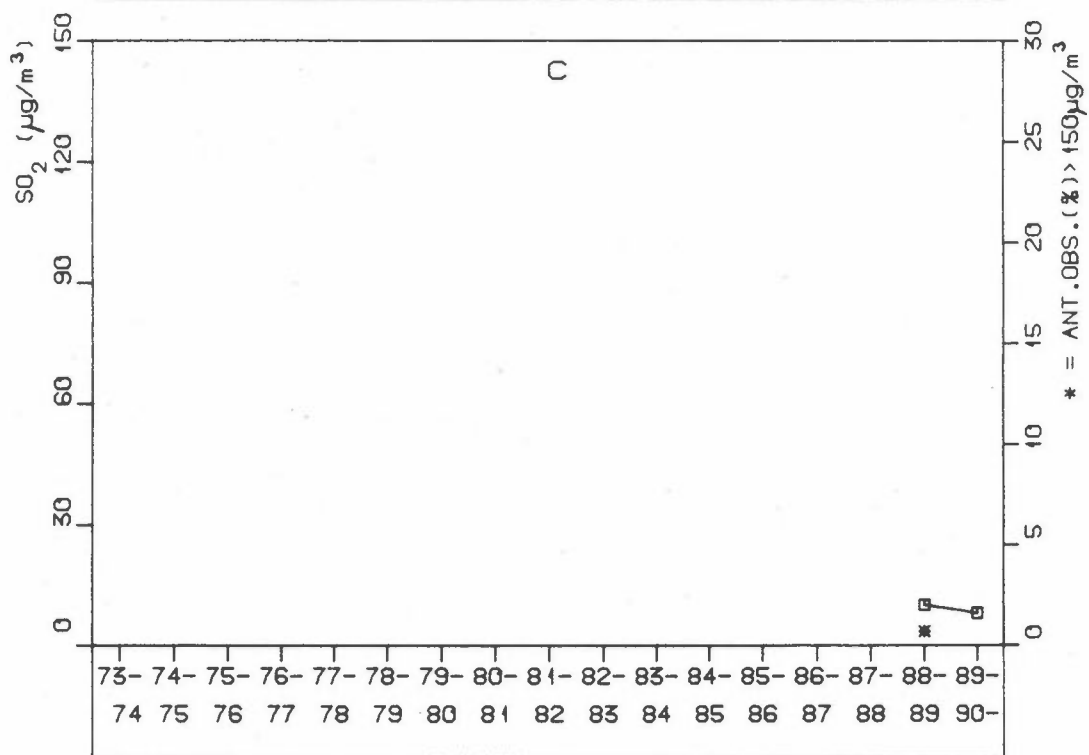
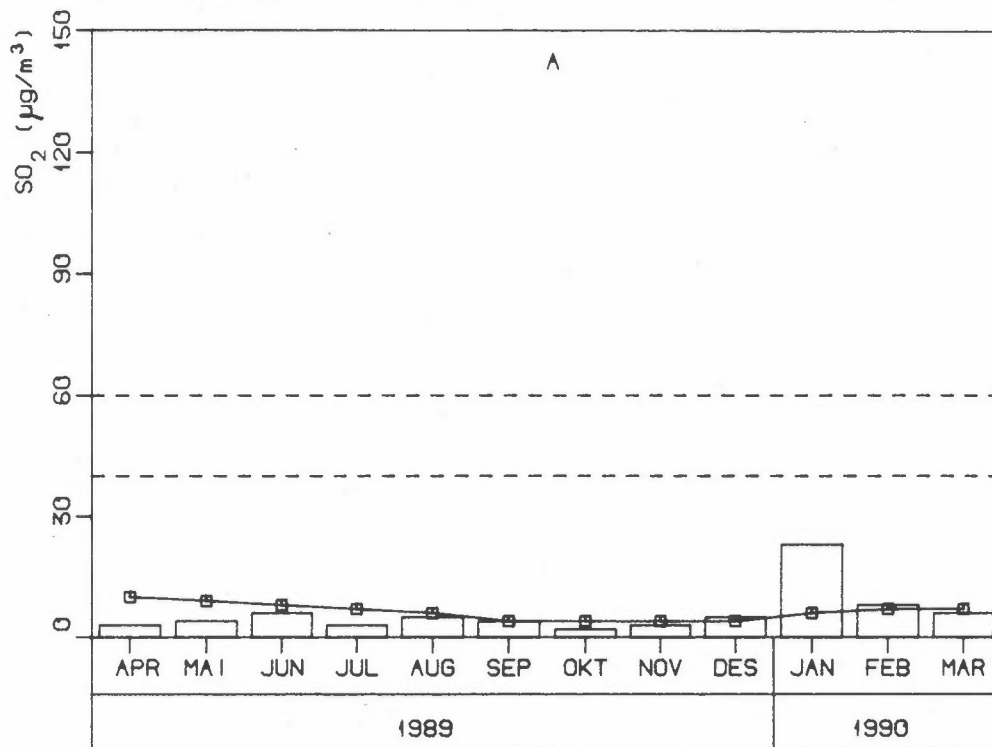
Stasjonsnr.  
 Fylke FINNMARK  
 Målested JARFJORDFJELL  
 Stasjonsnavn VIKSJØFJELL  
 Områdetype L,1



Stasjonsnr.  
 Fylke FINNMARK  
 Målested PASVIK  
 Stasjonsnavn KOBBSFOSS  
 Områdetype L, I



Stasjonsnr.  
 Fylke FINNMARK  
 Målested PASVIK  
 Stasjonsnavn NOATUN  
 Områdetype L, I



**GRUNNLAGSMATERIALE 10**

Datavedlegg



<u>Innholdsfortegnelse</u>	Side
Kommentarer til tabellene .....	179
Resultater av SO <sub>2</sub> -målingene, månedsmidler (µg/m <sup>3</sup> ) .....	181
Resultater av SO <sub>2</sub> -målingene, halvårsmidler (µg/m <sup>3</sup> ) .....	197
Resultater av NO <sub>2</sub> -målingene, månedsmidler og halvårsmidler (µg/m <sup>3</sup> ) .....	209
Resultater av sot-målingene, månedsmidler og halvårsmidler for Oslo, Drammen og Bergen (µg/m <sup>3</sup> ) .....	219
Resultater av sot- og blymålingene, månedsmidler utvalgte måneder for overvåkingsstasjonene (µg/m <sup>3</sup> ) .....	225
Resultater av fluoridmålingene, månedsmidler og halvårsmidler for Tyssedal og Årdal (µg/m <sup>3</sup> )	229
Resultater av støvfallsmålingene, månedsmidler (g/(m <sup>2</sup> · 30 døgn)) .....	233
Resultater av SO <sub>2</sub> - og SO <sub>4</sub> -målingene ved norske bakgrunnsstasjoner, månedsmidler og halvårsmidler (µg/m <sup>3</sup> ) .....	239





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 1989 angitt middel  $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , maksimum  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , antall observasjoner 30 og antall observationsjoner 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 SO<sub>2</sub>-MÅLINGENE**Månedsmidler ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



SVOVELDIOKSID, MÅNEDSMIDLER ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )										
Fylke: Østfold										
Målested: Halden Stasjon : Rådhuset					Målested: Halden Stasjon : Sykehuset					
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150
Apr 89	11	30	30			6	15	30		
Mai	12	29	31			10	23	31		
Jun	16	36	30			15	56	30		
Jul	11	52	13			9	21	31		
Aug	10	27	21			6	27	31		
Sep	10	65	30			10	30	30		
Okt	12	42	31			9	23	31		
Nov	14	33	30			17	81	30		
Des	23	81	31			9	55	31		
Jan 90	4	22	26							
Feb	7	21	20							
Mar	9	21	31							
Fylke: Østfold										
Målested: Halden Stasjon : Stubberudvn					Målested: Sarpsborg Stasjon : Alvim					
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150
Apr 89	9	53	30			17	56	30		
Mai	26	92	31			14	35	31		
Jun	20	43	22			9	25	30		
Jul	17	93	31			11	59	31		
Aug	21	100	31			9	30	31		
Sep	18	62	30			9	27	30		
Okt	20	120	31	1		12	29	16		
Nov	21	70	30			12	30	14		
Des	20	64	31			13	31	25		
Jan 90	26	101	31	1		11	50	31		
Feb	37	119	27	2		14	41	14		
Mar	24	97	31			11	25	25		

SVOVELDIOKSID, MÅNEDSMIDLER ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )										
Fylke: Østfold										
Målested: Sarpsborg					Målested: Sarpsborg					
Stasjon : Adm.boligen, Borregaard					Stasjon : St. Olavs Vold					
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	>150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	>150
Apr 89	16	50	30			44	132	30	4	
Mai	21	109	31	1		46	246	31	2	1
Jun	36	141	30	4		55	242	30	2	2
Jul	12	42	30			55	225	31	3	1
Aug	16	101	31	1		53	122	31	3	
Sep	21	47	30			64	169	30	7	1
Okt	14	45	31			53	175	31	5	1
Nov	19	54	30			53	184	30	6	2
Des	14	52	31			39	122	31	2	
Jan 90	15	39	31			54	149	31	3	
Feb	17	39	28			56	205	28	1	1
Mar	9	27	31			28	66	31		
Fylke: Østfold										
Målested: Sarpsborg					Målested: Sarpsborg					
Stasjon : Brannstasjonen					Stasjon : Folkets hus					
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	>150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	>150
Apr 89	13	64	30							
Mai	13	44	31							
Jun	13	30	30							
Jul	13	38	30							
Aug	15	61	31							
Sep	28	72	30							
Okt	16	39	31							
Nov	15	46	30			20	78	18		
Des	12	34	31			18	53	31		
Jan 90	18	59	31			24	54	31		
Feb	14	26	28			25	62	28		
Mar	8	17	31			13	50	31		

SVOVELDIOKSID, MÅNEDSMIDLER ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )										
Fylke: Østfold										
Målested: Fredrikstad						Målested: Fredrikstad				
Stasjon : Brochs gt						Stasjon : Traravn 19				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150
Apr 89	10	36	30			6	17	30		
Mai	6	22	31			5	19	31		
Jun	7	14	27			4	9	30		
Jul	16	41	27			9	31	31		
Aug	14	40	31			10	36	31		
Sep	9	24	30			6	17	20		
Okt	12	40	31							
Nov	10	19	30							
Des	10	22	31							
Jan 90	6	21	31							
Feb	6	17	28							
Mar	5	14	31							
Fylke: Østfold										
Målested: Jeløy						Målested:				
Stasjon : Jeløy radio						Stasjon :				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150
Apr 89	3	11	30							
Mai	3	9	31							
Jun	4	9	30							
Jul	4	7	31							
Aug	3	7	31							
Sep	3	7	30							
Okt	2	12	31							
Nov	2	7	30							
Des	3	9	30							
Jan 90	2	7	31							
Feb	2	6	28							
Mar	2	7	31							

SVOVELDIOKSID, MÅNEDSMIDLER ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )										
Fylke: Akershus										
Målested: Lillestrøm						Målested:				
Stasjon : Kirkegt						Stasjon :				
Måned	Midde1	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150	Midde1	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150
Apr 89	4	10	30							
Mai	3	12	31							
Jun	4	10	29							
Jul	2	7	31							
Aug	3	9	31							
Sep	3	6	30							
Okt	3	8	31							
Nov	4	9	30							
Des	5	12	31							
Jan 90	4	9	29							
Feb	3	5	28							
Mar	3	7	31							
Fylke: Oslo										
Målested: Oslo						Målested: Oslo				
Stasjon : Bryn skole						Stasjon : St. Olavs plass 5				
Måned	Midde1	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150	Midde1	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150
Apr 89										
Mai										
Jun										
Jul										
Aug										
Sep										
Okt	7	22	28			9	19	29		
Nov	11	18	30			14	33	30		
Des	12	21	31			19	46	31		
Jan 90	9	26	31			18	37	31		
Feb	9	17	28			10	21	28		
Mar	3	12	31			8	25	31		



SVOVELDIOKSID, MÅNEDSMIDLER ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )										
Fylke: Oslo										
Målested: Oslo						Målested:				
Stasjon : Briskeby brann- stasjon						Stasjon :				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.	Ant. obs. >100 >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100 >150	Ant. obs. >150
Apr 89										
Mai										
Jun										
Jul										
Aug										
Sep										
Okt	11	27	28							
Nov	17	46	28							
Des	22	49	29							
Jan 90	12	34	24							
Feb	14	31	27							
Mar	5	16	31							
Fylke: Hedmark										
Målested: Hamar						Målested:				
Stasjon : Bekkelivn						Stasjon :				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.	Ant. obs. >100 >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100 >150	Ant. obs. >150
Apr 89	3	10	30							
Mai	3	18	31							
Jun	3	11	30							
Jul	5	12	31							
Aug	4	11	31							
Sep	4	9	30							
Okt	3	9	31							
Nov	4	8	30							
Des	5	12	31							
Jan 90	4	10	31							
Feb	3	16	28							
Mar	6	21	31							

SVOVELDIOKSID, MÅNEDSMIDLER ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )										
Fylke: Oppland										
Målested: Lillehammer						Målested: Gjøvik				
Stasjon : Brannstasjonen						Stasjon : Blinken				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150
Apr 89	4	12	30			5	17	30		
Mai	4	17	27			5	18	31		
Jun	5	16	29			5	16	16		
Jul						4	11	10		
Aug	2	6	18			5	19	31		
Sep	4	13	26			5	11	23		
Okt	4	10	22			(6)	11	9		
Nov	6	11	30			4	14	11		
Des	11	23	31			3	9	14		
Jan 90	9	19	31			11	21	27		
Feb	7	17	28			6	10	28		
Mar	8	13	31			3	25	31		
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 89	10	41	23							
Mai	11	32	26							
Jun	9	21	30							
Jul	6	35	31							
Aug	4	13	31							
Sep	13	34	30							
Okt	10	22	30							
Nov	9	28	30							
Des	15	37	31							
Jan 90	7	18	31							
Feb	3	12	28							
Mar	4	16	31							



SVOVELDIOKSID, MÅNEDSMIDLER ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )										
Fylke: Aust-Agder										
Målested: Eydehavn Stasjon : Buøya						Målested: Eydehavn Stasjon : Stranda				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150
Apr 89	12	48	30			20	64	30		
Mai	18	61	31			17	77	31		
Jun	38	139	30	1		14	42	30		
Jul	25	110	31	1		17	67	31		
Aug						11	29	31		
Sep	22	97	17			15	121	30	1	
Okt	23	90	31			13	57	31		
Nov	22	48	30			9	35	30		
Des	40	109	31	1		27	95	31		
Jan 90	53	133	31	2		13	35	31		
Feb	36	147	28	1		8	31	28		
Mar	46	98	31			9	43	31		
Fylke: Vest-Agder										
Målested: Kristiansand Stasjon : Festningsgt						Målested: Stasjon :				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150
Apr 89	5	10	30							
Mai	7	27	31							
Jun	5	22	29							
Jul	5	16	19							
Aug										
Sep	7	25	30							
Okt	6	21	31							
Nov	11	34	23							
Des	7	32	31							
Jan 90	6	18	31							
Feb	8	18	27							
Mar	4	23	31							

SVOVELDIOKSID, MÅNEDSMIDLER ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )										
Fylke: Hordaland										
Målested: Bergen						Målested: Bergen				
Stasjon : Chr. Mich. Inst.						Stasjon : Kronstad				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150
Apr 89	8	23	30			8	19	30		
Mai	(5)	6	8			5	14	31		
Jun	6	9	22			6	8	14		
Jul										
Aug	4	7	17			4	8	16		
Sep	4	8	30			4	8	26		
Okt	8	28	28			7	20	26		
Nov	16	39	30			15	32	30		
Des	16	63	31			15	61	18		
Jan 90	10	61	31			6	18	29		
Feb	9	20	28			9	22	28		
Mar	7	17	30			7	21	29		
Fylke: Hordaland										
Målested: Odda						Målested:				
Stasjon : Brannstasjonen						Stasjon :				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150
Apr 89	5	8	30							
Mai	6	17	31							
Jun	5	16	30							
Jul										
Aug										
Sep	8	43	30							
Okt	5	15	31							
Nov	9	18	30							
Des	4	9	31							
Jan 90	3	25	31							
Feb	3	7	27							
Mar	3	8	31							



SVOVELDIOKSID, MÅNEDSMIDLER ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )										
Fylke: Sør-Trøndelag										
Målested: Trondheim						Målested:				
Stasjon : Brattøra						Stasjon :				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150
Apr 89	7	15	30							
Mai	6	14	31							
Jun	6	13	30							
Jul	6	14	28							
Aug	6	9	24							
Sep	6	13	30							
Okt	10	24	31							
Nov	11	25	30							
Des	8	18	18							
Jan 90	9	20	30							
Feb	5	12	28							
Mar	4	13	14							
Fylke: Nordland										
Målested: Narvik						Målested: Mo i Rana				
Stasjon : Rådhuset						Stasjon : Mo				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150
Apr 89	7	22	29			2	8	30		
Mai	3	8	31			5	14	31		
Jun	3	20	30			9	17	30		
Jul	1	3	31			2	10	31		
Aug	2	6	31			2	13	31		
Sep	2	5	30			3	10	30		
Okt	5	24	31			2	11	31		
Nov	1	3	30			3	13	30		
Des	2	7	27			4	28	31		
Jan 90	8	25	31			9	33	31		
Feb	7	28	28			3	14	28		
Mar	6	29	31			2	19	31		

SVOVELDIOKSID, MÅNEDSMIDLER ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )										
Fylke: Nordland										
Målested: Mo i Rana					Målested:					
Stasjon : Gruben kirke					Stasjon :					
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150
Apr 89										
Mai										
Jun										
Jul										
Aug	6	12	16							
Sep	3	6	30							
Okt	2	10	31							
Nov	6	60	30							
Des	16	53	16							
Jan 90	2	13	21							
Feb	11	57	28							
Mar	23	75	31							
Fylke: Troms										
Målested: Tromsø					Målested:					
Stasjon : Strandtorget					Stasjon :					
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150
Apr 89	8	33	30							
Mai	6	22	31							
Jun	7	29	30							
Jul	7	21	31							
Aug	11	25	31							
Sep	5	13	30							
Okt	6	18	31							
Nov	7	21	30							
Des	9	39	27							
Jan 90	13	35	31							
Feb	8	15	28							
Mar	4	8	31							



SVOVELDIOKSID, MÅNEDSMIDLER ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )										
Fylke: Finnmark										
Målested: Kirkenes Stasjon : Rådhuset						Målested: Pasvik Stasjon : Svanvik				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150
Apr 89	18	108	28	1		7	47	30		
Mai	(17)	32	8			12	62	31		
Jun	15	34	30			14	127	30	1	
Jul	( 6)	10	5			8	75	30		
Aug	11	58	28			11	71	25		
Sep	7	18	30			6	75	30		
Okt	15	91	31			5	52	31		
Nov	16	85	30			14	119	30	2	
Des	20	108	31	1		31	470	31	3	1
Jan 90	38	106	31	2		78	945	29	3	2
Feb	23	126	28	1		13	70	28		
Mar	19	75	31			13	128	31	1	
Fylke: Finnmark										
Målested: Pasvik Stasjon : Holmfoss						Målested: Jarfjorden Stasjon : Karpdalen				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150
Apr 89	15	121	30	1		23	96	30		
Mai	14	60	31			11	65	31		
Jun	14	108	29	1		6	20	30		
Jul	13	83	31			9	48	31		
Aug	23	116	30	1		10	58	29		
Sep	7	68	30			20	263	22	1	1
Okt	21	322	31	1	1	18	69	15		
Nov	20	278	30	2	1	30	198	30	3	1
Des	31	212	31	4	2	52	284	31	7	4
Jan 90	74	587	31	5	3	89	531	31	10	7
Feb	22	141	28	1		32	96	28		
Mar	10	62	31			20	112	31	2	

SVOVELDIOKSID, MÅNEDSMIDLER ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )										
Fylke: Finnmark										
Målested: Jarfjordfjellet						Målested: Pasvik				
Stasjon : Viksjøfjell						Stasjon : Kobbfoss				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150
Apr 89	50	246	30	6	2	3	23	30		
Mai	14	93	31			9	61	31		
Jun	19	70	28			13	88	30		
Jul	21	150	31	1		6	54	31		
Aug	24	161	31	3	1	7	67	29		
Sep	37	144	29	3		4	60	30		
Okt	55	373	31	5	3	3	26	31		
Nov	58	207	26	5	2	3	32	30		
Des	97	1063	25	7	4	10	63	31		
Jan 90	75	372	31	8	5	29	145	31	3	
Feb	52	177	28	5	1	11	71	28		
Mar	23	146	31	1		7	77	31		
Fylke: Finnmark										
Målested: Pasvik						Målested:				
Stasjon : Noatun						Stasjon :				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150
Apr 89	3	18	28							
Mai	4	15	31							
Jun	6	40	30							
Jul	3	27	30							
Aug	5	29	31							
Sep	4	57	30							
Okt	2	16	31							
Nov	3	38	29							
Des	5	49	23							
Jan 90	23	123	24	1						
Feb	8	55	28							
Mar	6	53	31							

**RESULTATER AV SO<sub>2</sub> -MÅLINGENE**Halvårsmidler ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



SVOVELDIOKSID, HALVÅRSMIDLER ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )														
Fylke: Østfold														
Målested: Halden Stasjon: Rådhuset							Målested: Halden Stasjon: 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. 89- sep. 89	12	155	1,3					9	183	0,5				
Okt. 89- mar. 90	12	169	0,6					12	92	3,3				
Fylke: Østfold														
Målested: Halden Stasjon: Stubberudvn							Målested: Sarpsborg Stasjon: 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. 89- sep. 89	18	175	6,3					11	183	1,1				
Okt. 89- mar. 90	24	181	12,2	2,2				12	125					
Fylke: Østfold														
Målested: Sarpsborg Stasjon: Adm. boligen, Borregaard							Målested: Sarpsborg Stasjon: 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. 89- sep. 89	20	182	4,9	3,3				53	183	44,8	11,5	2,7		
Okt. 89- mar. 90	15	182	1,1					47	182	36,3	9,3	2,2		









SVOVELDIOKSID, HALVÅRSMIDLER ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )														
Fylke: Telemark														
Målested: Porsgrunn Stasjon: Rådhuset							Målested: Skien Stasjon: Kongens gt.							
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. 89- sep. 89	12	183	1,6					14	183					
Okt. 89- mar. 90	8	182						9	182					
Fylke: Telemark														
Målested: Notodden Stasjon: El. kjøling							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. 89- sep. 89	7	183												
Okt. 89- mar. 90	7	123												
Fylke: Aust-Agder														
Målested: Eydehavn Stasjon: Buøya							Målested: Eydehavn Stasjon: Stranda							
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. 89- sep. 89	23	139	12,2	1,4				16	183					
Okt. 89- mar. 90	37	182	28,0	2,2				13	182	3,3				







SVOVELDIOKSID, HALVÅRSMIDLER ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )														
Fylke: Finnmark														
Målested: Kirkenes Stasjon: Rådhuset							Målested: Pasvik Stasjon: 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. 89- sep. 89	13	129	1,6	0,8				10	176	4,0	0,6			
Okt. 89- mar. 90	22	182	8,2	2,2				26	180	13,9	5,0	1,7	1,7	0,6
Fylke: Finnmark														
Målested: Pasvik Stasjon: Holmfoss							Målested: Jarfjorden Stasjon: Karpdalen							
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. 89- sep. 89	14	181	10,5	1,7				13	173	5,2	0,6	0,6		
Okt. 89- mar. 90	30	182	14,8	7,1	3,8	1,6	0,5	43	166	26,5	13,3	7,2	0,6	0,6
Fylke: Finnmark														
Målested: Jarfjordfjellet Stasjon: Viksjøfjell							Målested: Pasvik Stasjon: Kobbfoss							
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. 89- sep. 89	27	180	16,1	7,2	1,7			7	181	4,4				
Okt. 89- mar. 90	59	172	33,1	18,0	8,7	2,9	0,6	11	182	6,6	1,6			



## RESULTATER AV NO<sub>2</sub>-MÅLINGENE

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





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 89	30	48	31			41	68	28		
Nov	35	55	30			49	79	30		
Des	33	61	17			50	95	31		
Jan 90	30	47	31			37	58	31		
Feb	29	45	28			35	63	28		
Mar	29	59	15			34	73	27		
Fylke: Østfold										
Målested: Moss Stasjon : Brannstasjonen						Målested: Jeløy Stasjon : Jeløy radio				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150
Okt 89						13	33	30		
Nov	53	87	21			20	55	30		
Des	47	83	23			21	54	30		
Jan 90	38	58	31			14	31	31		
Feb	36	67	28			12	27	28		
Mar	36	65	31			8	27	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 89	60	82	29							
Nov	58	75	23							
Des	57	90	24							
Jan 90	65	87	31							
Feb	64	81	28							
Mar	65	99	24							

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 89	48	72	30							
Nov	54	85	30							
Des	62	131	31	2						
Jan 90	65	106	24	1						
Feb	54	74	28							
Mar	54	78	31							
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 89	61	90	30							
Nov	63	88	30							
Des	70	136	31	5						
Jan 90	72	126	30	3						
Feb	62	97	28							
Mar	56	88	25							
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 89	50	70	28							
Nov	52	69	30							
Des	52	84	31							
Jan 90	57	74	31							
Feb	61	76	28							
Mar	55	74	28							

NITROGENDIOKSID, MÅNEDSMIDLER ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )										
Fylke: Vest-Agder										
Målested: Kristiansand						Målested:				
Stasjon : Festningsgt.						Stasjon :				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150
Okt 89	28	43	25							
Nov	36	53	30							
Des	29	50	29							
Jan 90	30	48	31							
Feb	33	61	20							
Mar	30	52	23							
Fylke: Rogaland										
Målested: Stavanger						Målested:				
Stasjon : Handelens hus						Stasjon :				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150
Okt 89	47	70	28							
Nov	62	102	24	1						
Des	48	73	17							
Jan 90	40	64	30							
Feb	42	80	19							
Mar	38	68	13							
Fylke: Hordaland										
Målested: Bergen						Målested:				
Stasjon : Chr. Mich. Inst.						Stasjon :				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150
Okt 89	50	89	29							
Nov	57	121	30	2						
Des	57	115	31	1						
Jan 90	40	62	29							
Feb	39	73	28							
Mar	42	66	26							













## 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: Oslo				
Stasjon : Bryn skole						Stasjon : St. Olavs plass 5				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150
Apr 89										
Mai										
Jun										
Jul										
Aug										
Sep										
Okt	18	51	28			44	93	29		
Nov	31	109	28	1		65	193	30	5	3
Des	40	140	31	4		61	166	31	5	1
Jan 90	25	78	31			54	98	30		
Feb	14	52	28			38	70	28		
Mar	13	46	31			33	69	30		
Fylke: Oslo										
Målested: Oslo						Målested:				
Stasjon : Briskeby brannstasjon						Stasjon :				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150
Apr 89										
Mai										
Jun										
Jul										
Aug										
Sep										
Okt	24	52	28							
Nov	43	153	28	3	1					
Des	48	166	29	3	1					
Jan 90	28	84	24							
Feb	18	51	28							
Mar	14	38	31							

SOT, MÅNEDSMIDLER ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )										
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 89	38	102	23	1						
Mai	20	36	26							
Jun	26	45	30							
Jul	16	30	28							
Aug	19	37	31							
Sep	30	57	30							
Okt	36	70	30							
Nov	52	96	30							
Des	60	157	31	5	1					
Jan 90	41	92	30							
Feb	31	64	28							
Mar	22	42	31							
Fylke: Hordaland										
Målested: Bergen						Målested: Bergen				
Stasjon : Chr. Mich. Inst.						Stasjon : Kronstad				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Ant. obs. >150
Apr 89	11	37	29			9	36	29		
Mai	( 4 )	9	8			4	12	31		
Jun	6	15	22			5	10	14		
Jul										
Aug	8	16	17			4	9	16		
Sep	9	23	30			7	20	26		
Okt	23	95	28			12	39	26		
Nov	33	145	30	2		23	96	30		
Des	27	135	31	2		26	92	18		
Jan 90	10	29	31			9	31	29		
Feb	8	31	28			6	20	28		
Mar	9	19	30			6	16	28		





## RESULTATER AV SOT- OG BLYMÅLINGENE

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





			RESULTATER AV SOT-MÅLINGER, MÅNEDSMIDLER ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )															
MÅNED			Mai 1989				Aug. 1989				Nov. 1989				Feb. 1990			
FYLKE	MÅLESTED	STASJON	Mid- del	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >150	Mid- del	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >150	Mid- del	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >150	Mid- del	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >150
Østfold	Halden	Rådhuset	9	21	31		12	21	21		28	101	30		13	34	28	
Østfold	Halden	Stubberudvn.	7	15	31		6	13	31		16	74	30		10	24	28	
Østfold	Sarpsborg	Alvim	3	6	31		2	9	27		12	26	14		3	8	14	
Østfold	Sarpsborg	St.Olavs Vold	4	11	31		6	16	31		16	59	30		8	24	28	
Østfold	Fredrikstad	Brochs gt.	19	47	31		20	43	31		63	200	30	3	25	79	28	
Østfold	Jeløya	Jeløy radio	2	8	31		4	10	30		8	35	30		5	15	26	
Akershus	Lillestrøm	Kirkegt.	10	20	28		14	23	31		41	140	30		17	51	28	
Oslo	Oslo	Bryn skole									31	109	28		17	58	26	
Oslo	Oslo	St.Olavs pl.									65	193	30	3	46	78	28	
Hedmark	Hamar	Bekkelivn.	4	14	31		5	10	31		14	51	29		5	14	28	
Oppland	Lillehammer	Brannst.	11	22	26		14	22	18		27	63	30		20	51	28	
Oppland	Gjøvik	Blinken	10	26	31		13	22	31		45	125	11		23	64	27	
Buskerud	Drammen	Engene	24	45	26		22	41	31		63	119	30		35	77	28	
Telenmark	Porsgrunn	Rådhuset	6	19	31		5	10	31		36	108	30		15	46	28	
Telenmark	Skien	Kongens gt.	30	56	31		39	70	31		80	144	30		56	121	28	
Telenmark	Notodden	El.kjøling	11	38	27		9	20	31		28	55	30					
Vest-Agder	Kristiansand	Festningsgt.	10	21	31						23	81	23		15	36	27	
Rogaland	Stavanger	Handelens hus	64	136	29		67	121	28		48	141	30		21	63	28	
Rogaland	Sauda	Rådhuset	5	15	30		7	24	30		31	76	30		14	35	28	
Hordaland	Bergen	Chr.Mich.Inst.	(8)	12	8		7	18	17		36	159	28	2	8	35	28	
Hordaland	Bergen	Kronstad	4	9	31		4	13	16		28	127	28		6	23	28	
Hordaland	Odda	Brannst.	9	18	31						24	62	30		15	28	26	
Sogn og Fj	Årdal	Farnes	2	8	31		4	11	31		12	49	30		3	8	28	
Sogn og Fj	Årdal	Lågreid	4	12	31		5	14	31		8	38	30		4	8	28	
Sør-Trønd.	Trondheim	Brattøra	9	29	31		7	31	24		27	130	28		21	97	28	
Nordland	Narvik	Rådhuset	7	16	31		8	17	31		20	55	23		19	55	28	
Nordland	Mo i Rana	Mo	6	14	31		6	15	28		20	51	25		16	38	27	
Trøms	Trømsø	Strandtorget	4	12	31		8	23	31		8	31	30		9	45	28	
Finmark	Kirkenes	Rådhuset	(3)	5	8		5	16	26		9	25	30		6	20	28	

RESULTATER AV BLY-MÅLINGENE, MÅNEDSMIDLER ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )						
MÅNED			Februar 1990			
FYLKE	MÅLESTED	STASJON	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >3
Østfold	Fredrikstad	Brochs gt.	0,14	0,47	28	
Østfold	Jeløya	Jeløy radio	0,02	0,06	26	
Oslo	Oslo	St.Olavs pl.	0,24	0,37	28	
Buskerud	Drammen	Engene	0,19	0,40	28	
Telemark	Skien	Kongens gt.	0,49	0,88	28	
Vest-Agder	Kristiansand	Festningsgt.	0,06	0,20	27	
Rogaland	Stavanger	Handelens hus	0,08	0,27	28	
Hordaland	Bergen	Chr.Mich.Inst.	0,04	0,13	28	
Sør-Trønd.	Trondheim	Brattøra	0,08	0,31	28	

## RESULTATER AV FLUORIDMÅLINGENE

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



FLUORID, MÅNEDSMIDLER ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )										
Fylke: Sogn og Fjordane										
Målested: Øvre Årdal						Målested: Årdalstangen				
Stasjon : Farnes						Stasjon : Læg Reid				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >7	Ant. obs. >25	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >7	Ant. obs. >25
Apr 89	1,4	3,2	28			0,4	0,7	30		
Mai	1,1	4,1	30			0,7	2,2	30		
Jun	1,4	2,9	30			0,9	2,6	30		
Jul	1,4	2,9	31			0,9	1,8	31		
Aug	1,3	2,3	29			0,9	2,2	31		
Sep	1,6	4,7	30			0,9	2,6	28		
Okt	1,1	2,5	29			0,8	1,9	30		
Nov	2,0	8,9	28	1		0,8	4,3	28		
Des	0,7	2,0	31			1,1	4,0	30		
Jan 90	1,6	6,3	31			0,6	2,2	31		
Feb	1,5	3,6	27			0,4	1,0	24		
Mar	1,8	7,0	29			0,9	3,0	30		

FLUORID, HALVÅRSMIDLER ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )										
Fylke: Sogn og Fjordane										
Målested: Øvre Årdal						Målested: Årdalstangen				
Stasjon: Farnes						Stasjon: Læg Reid				
Halvår	Mid- del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.			Mid- del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.		
			>7	>13	>25			>7	>13	>25
Apr. 89- sep. 89	1,4	178				0,8	180			
Okt. 89- mar. 90	1,5	175	0,6			0,8	173			



**RESULTATER AV STØVFALLSMÅLINGENE**

Månedsmidler (g/(m<sup>2</sup> · 30 døgn))





STØVFALL, MÅNEDSMIDLER (g/(m <sup>2</sup> *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 89	1,1	0,1	1,2	1,3	4,0	5,3
Mai	0,7	2,5	3,2	1,0	1,1	2,1
Jun	0,9	1,6	2,5	1,2	0,9	2,1
Jul	0,4	0,3	0,7	0,4	0,6	1,0
Aug	0,6	1,0	1,6	0,5	0,6	1,1
Sep	0,1	1,2	1,3			
Okt	2,2	1,9	4,1	2,4	1,1	3,5
Nov	1,5	0,8	2,3	1,6	0,5	2,1
Des	1,4	1,7	3,1	1,7	0,7	2,4
Jan 90	4,0	1,0	5,0	4,6	0,4	5,0
Feb	2,0	1,1	3,1	1,9	0,3	2,2
Mar	1,5	0,8	2,3	0,7	0,3	1,0
Fylke: Rogaland						
Målested: Sauda Stasjon : Åbøbyen				Målested: Stasjon :		
Måned	Vann- løselig	Vann- uløselig	Totalt	Vann- løselig	Vann- uløselig	Totalt
Apr 89	0,9	2,4	3,3			
Mai	1,8	9,4	11,2			
Jun	1,6	4,3	5,9			
Jul	1,6	3,3	4,9			
Aug	3,5	3,6	7,1			
Sep	2,8	3,2	6,0			
Okt	5,1	3,2	8,3			
Nov	1,9	2,4	4,3			
Des	3,1	1,3	4,4			
Jan 90	10,6	2,8	13,4			
Feb	7,0	4,0	11,0			
Mar	10,3	3,8	14,1			

STØV FALL, MÅNEDSMIDLER (g/(m <sup>2</sup> *30 døgn))						
Fylke: Nordland						
Målested: Mo i Rana Stasjon : Langnes				Målested: Mo i Rana Stasjon : Mo fødehjem		
Måned	Vann- løselig	Vann- uløselig	Totalt	Vann- løselig	Vann- uløselig	Totalt
Apr 89	1,6	9,2	10,8	2,2	14,1	16,3
Mai	3,8	3,6	7,4	4,3	8,7	13,0
Jun	4,6	6,3	10,9	7,8	9,2	17,0
Jul	1,1	2,7	3,8	1,4	8,4	9,8
Aug	5,8	9,3	15,1	5,7	9,9	15,6
Sep	14,9	4,4	19,3	13,7	2,7	16,4
Okt	5,2	2,3	7,5	7,8	2,6	10,4
Nov	2,6	2,5	5,1	3,9	4,9	8,8
Des	15,0			20,4		
Jan 90	6,4	3,6	10,0	7,5	4,1	11,6
Feb	16,9	6,0	22,9	18,0	4,2	22,2
Mar	29,0	0,9	29,9	25,6	2,1	27,7
Fylke: Nordland						
Målested: Mo i Rana Stasjon : E-6				Målested: Mo i Rana Stasjon : Hammeren		
Måned	Vann- løselig	Vann- uløselig	Totalt	Vann- løselig	Vann- uløselig	Totalt
Apr 89	2,7	32,9	35,6	2,1	13,2	15,3
Mai	6,9	22,3	29,2	5,2	16,8	22,0
Jun	10,2	14,6	24,8		16,2	
Jul	1,3	6,7	8,0	1,8	23,6	25,4
Aug	8,3	8,6	16,9	4,5	7,8	12,3
Sep	16,9	6,4	23,3	9,4	3,6	13,0
Okt	13,3	14,5	27,8	6,4	1,2	7,6
Nov	6,1	32,5	38,6	2,2	1,1	3,3
Des	22,2			10,2		
Jan 90	14,5	27,8	42,3	3,3	1,2	4,5
Feb	19,0	24,1	43,1	9,8	0,8	10,6
Mar	22,2	14,1	36,3	15,4	1,1	16,5

STØVFALL, MÅNEDSMIDLER (g/(m <sup>2</sup> *30 døgn))						
Fylke: Nordland						
Målested: Mo i Rana Stasjon : Selfors				Målested: Mo i Rana Stasjon : Mobekken		
Måned	Vann- løselig	Vann- uløselig	Totalt	Vann- løselig	Vann- uløselig	Totalt
Apr 89						
Mai						
Jun	2,5	3,1	5,6	4,6	4,6	9,2
Jul	1,0	2,2	3,2	1,1	7,7	8,8
Aug	2,5	1,1	3,6	4,1	5,9	10,0
Sep	6,5	1,3	7,8	11,5	1,7	13,2
Okt	3,9	2,0	5,9	8,3	2,2	10,5
Nov	1,6	1,6	3,2	3,6	2,1	5,7
Des	11,6			17,1		
Jan 90	4,0	1,6	5,6	3,5	2,3	8,8
Feb	11,8	2,9	14,7	14,9	1,7	16,6
Mar	15,3	1,4	16,7	23,9	1,0	24,9
Fylke: Nordland						
Målested: Mo i Rana Stasjon : Gruben				Målested: Mo i Rana Stasjon : Sagbakken		
Måned	Vann- løselig	Vann- uløselig	Totalt	Vann- løselig	Vann- uløselig	Totalt
Apr 89						
Mai						
Jun	3,9	4,1	8,0	3,7	2,4	6,1
Jul	2,8	4,1	6,9	0,8	10,3	11,1
Aug	4,7	2,2	6,9	2,4	2,1	4,5
Sep	15,8	2,4	18,2	8,4	1,7	10,1
Okt	4,0	3,5	7,5	9,1	1,9	11,0
Nov	2,4	1,7	4,1	1,7	2,7	4,4
Des	11,5			14,2		
Jan 90	4,0	1,8	5,8	4,1	2,1	6,2
Feb	10,6	1,3	11,9	13,5	4,2	17,7
Mar	12,1	0,6	12,7	19,4	5,7	25,1



**RESULTATER AV SO<sub>2</sub> - OG SO<sub>4</sub> -MÅLINGENE  
VED NORSKE BAKGRUNNSSTASJONER**

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



SVOVELDIOKSID VED NORSKE BAKGRUNNSSTASJONER, MÅNEDSMIDLER ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )						
Stasjon : Osen				Stasjon : Birkenes		
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Middel	Maks.	Ant. obs.
Apr 89	1,0	4,4	30	1,5	6,2	30
Mai	0,7	5,4	31	1,2	8,6	31
Jun	0,3	2,6	30	0,9	5,6	30
Jul	0,2	0,6	31	0,7	2,0	31
Aug	0,3	2,4	30	0,7	4,2	31
Sep	0,5	5,0	30	0,6	2,6	30
Okt	0,3	1,0	31	0,5	2,6	31
Nov	1,0	6,2	30	0,6	3,8	30
Des	2,4	16,8	28	0,4	1,8	31
Jan 90	0,5	4,2	27	0,9	4,6	30
Feb	0,7	3,2	27	1,5	5,6	28
Mar	0,3	2,6	31	1,4	19,0	30
Stasjon : Skreådalen				Stasjon : Kårvatn		
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Middel	Maks.	Ant. obs.
Apr 89	1,3	7,8	30	0,9	4,8	30
Mai	1,3	12,8	31	0,2	1,2	31
Jun	0,3	1,2	30	0,2	1,2	30
Jul	0,3	1,4	31	0,3	3,2	31
Aug	0,5	3,4	31	0,1	0,4	31
Sep	0,7	3,8	29	0,1	0,6	30
Okt	0,7	5,6	31	0,5	3,0	29
Nov	0,5	2,4	30	0,3	3,2	30
Des	0,5	2,4	31	0,4	2,0	30
Jan 90	1,3	6,8	31	0,4	1,8	31
Feb	1,5	6,0	28	0,4	2,0	28
Mar	0,6	4,2	31	0,1	0,6	27

SVOVELDIOKSID VED NORSKE BAKGRUNNSSTASJONER, MÅNEDSMIDLER ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )						
Stasjon : Tustervatn				Stasjon : Jergul		
Måned	Middel	Maks.	Ant.obs.	Middel	Maks.	Ant.obs.
Apr 89	0,9	4,2	30	1,3	5,8	30
Mai	0,2	1,8	31	0,5	2,6	31
Jun	0,1	0,4	30	0,5	5,6	30
Jul	0,1	0,6	31	0,2	2,8	31
Aug	0,1	0,4	31	0,5	2,2	31
Sep	0,1	0,4	30	0,3	1,4	28
Okt	0,1	0,4	31	0,3	3,0	31
Nov	0,2	0,8	30	0,4	2,0	30
Des	0,8	3,6	31	2,9	26,0	16
Jan 90	2,6	18,2	31	6,0	24,8	25
Feb	1,1	6,2	28	3,9	33,2	28
Mar	0,2	1,0	31	2,4	21,4	31
Stasjon : Ny-Ålesund				Stasjon :		
Måned	Middel	Maks.	Ant.obs.	Middel	Maks.	Ant.obs.
Apr 89	0,2	0,4	23			
Mai	0,1	0,6	31			
Jun	0,1	0,1	30			
Jul	0,1	0,4	25			
Aug	0,1	0,2	29			
Sep	0,1	0,4	30			
Okt	0,1	0,1	31			
Nov	0,1	0,4	26			
Des	0,8	2,8	31			
Jan 90	1,4	5,0	29			
Feb	1,1	5,4	28			
Mar	0,9	4,0	31			

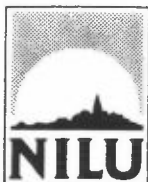


SVOVELDIOKSID VED NORSKE BAKGRUNNSSTASJONER, HALVÅRSMIDLER ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )								
Stasjon: Osen					Stasjon : Birkenes			
Halvår	Middel	Ant. obs.	Prosent av ant. obs. >50      >100		Middel	Ant. obs.	Prosent av ant. obs. >50      >100	
Apr. 89- sep. 89	0,5	182			0,9	183		
Okt. 89- mar. 90	0,9	174			0,9	180		
Stasjon: Skreådalen					Stasjon : Kårvatn			
Halvår	Middel	Ant. obs.	Prosent av ant. obs. >50      >100		Middel	Ant. obs.	Prosent av ant. obs. >50      >100	
Apr. 89- sep. 89	0,7	182			0,3	183		
Okt. 89- mar. 90	0,8	182			0,4	175		
Stasjon: Tustervatn					Stasjon : Jergul			
Halvår	Middel	Ant. obs.	Prosent av ant. obs. >50      >100		Middel	Ant. obs.	Prosent av ant. obs. >50      >100	
Apr. 89- sep. 89	0,3	183			0,6	181		
Okt. 89- mar. 90	0,8	182			2,5	161		
Stasjon: Ny-Ålesund					Stasjon :			
Halvår	Middel	Ant. obs.	Prosent av ant. obs. >50      >100		Middel	Ant. obs.	Prosent av ant. obs. >50      >100	
Apr. 89- sep. 89	0,1	168						
Okt. 89- mar. 90	0,7	176						

SULFAT VED NORSKE BAKGRUNNSSTASJONER, MÅNEDSMIDLER ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )										
Stasjon : Osen						Stasjon : Birkenes				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. >8	obs. >12	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. >8	obs. >12
Apr 89	3,2	11,2	30	3		3,1	9,9	30	4	
Mai	1,5	8,5	31	1		2,1	9,7	31	1	
Jun	2,1	10,2	30	2		3,0	9,8	30	4	
Jul	1,4	5,4	31			1,9	8,2	31	1	
Aug	1,5	9,2	31	1		1,7	7,4	29		
Sep	2,0	21,2	30	2	1	1,9	12,2	28	2	1
Okt	0,9	6,1	31			1,1	6,4	31		
Nov	1,0	3,0	30			1,4	4,7	30		
Des	1,1	6,2	27			1,0	3,9	31		
Jan 90	0,9	3,8	27			2,2	13,3	30	2	1
Feb	1,4	4,4	27			1,8	5,1	28		
Mar	1,2	8,2	31	1		1,9	8,4	30	2	
Stasjon : Skreådalen						Stasjon : Kårvatn				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. >8	obs. >12	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. >8	obs. >12
Apr 89	2,7	10,8	30	3		2,5	11,3	30	1	
Mai	2,4	12,6	31	4	1	0,5	4,6	31		
Jun	2,7	9,3	30	2		1,6	6,3	30		
Jul	2,1	8,3	31	1		1,2	5,4	31		
Aug	1,8	8,8	31	2		0,6	4,7	31		
Sep	2,0	13,1	29	3	1	0,8	5,3	30		
Okt	1,4	12,1	31	1	1	0,8	3,9	29		
Nov	0,8	3,4	30			0,6	2,1	30		
Des	1,0	4,9	31			0,6	5,6	30		
Jan 90	1,9	13,0	31	1	1	0,5	1,5	31		
Feb	1,6	5,2	28			0,5	1,5	28		
Mar	2,0	10,8	31	2		0,5	3,8	27		

SULFAT VED NORSKE BAKGRUNNSSTASJONER, MÅNEDSMIDLER ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )										
Stasjon : Tustervatn						Stasjon : Jergul				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. >8	obs. >12	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. >8	obs. >12
Apr 89	2,0	11,6	30	1		2,6	9,6	30	1	
Mai	0,6	6,3	31			1,2	8,4	30	1	
Jun	0,6	2,9	30			1,2	9,7	30	1	
Jul	0,7	5,6	31			0,8	5,4	31		
Aug	0,6	3,7	31			1,2	6,8	31		
Sep	0,4	4,3	30			0,5	4,6	29		
Okt	0,4	3,6	31			0,6	3,2	31		
Nov	0,5	1,5	30			0,6	2,6	30		
Des	0,7	2,0	31			1,3	5,3	16		
Jan 90	1,4	6,4	31			2,1	6,9	25		
Feb	1,3	6,7	28			1,6	8,3	28	1	
Mar	0,6	1,8	31			1,4	6,0	31		
Stasjon : Ny-Ålesund						Stasjon :				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. >8	obs. >12	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. >8	obs. >12
Apr 89	1,4	3,3	29							
Mai	0,7	1,8	31							
Jun	0,3	1,1	30							
Jul	0,2	0,6	25							
Aug	0,3	1,4	29							
Sep	0,1	0,6	30							
Okt	0,2	0,6	30							
Nov	0,3	0,9	27							
Des	0,7	1,5	31							
Jan 90	1,6	3,4	29							
Feb	1,3	3,2	28							
Mar	1,1	2,6	31							





NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING (NILU)  
NORWEGIAN INSTITUTE FOR AIR RESEARCH  
POSTBOKS 64, N-2001 LILLESTRØM

RAPPORTTYPE OPPDRAGSRAPPORT	RAPPORTNR. OR 75/90	ISBN-82-425-0206-4	
DATO OKTOBER 1990	ANSV. SIGN. <i>Stovland</i>	ANT. SIDER 246	PRIS NOK 275,-
TITTEL Rutineovervåking av luftforurensning April 1989-mars 1990		PROSJEKTLEDER L.O. Hagen	
		NILU PROSJEKT NR. O-7644	
FORFATTER(E) L.O. Hagen		TILGJENGELIGHET * A	
		OPPDRAGSGIVERS REF. M. Steen, SFT	
OPPDRAGSGIVER (NAVN OG ADRESSE) Statens forurensningstilsyn Postboks 8100 Dep 0032 Oslo 1			
3 STIKKORD (a maks. 20 anslag) Luftkvalitet                      Svoveloksider                      Partikler			
REFERAT (maks. 300 anslag, 7 linjer) Rapporten gir resultater av målinger av SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , sot, bly, sulfat, fluorid, PAH og støvfall for perioden april 1989-mars 1990 ved stasjoner over hele landet. Forurensningsnivået er sammenliknet med norske og utenlandske retningslinjer for luftkvalitet.			

TITLE	Air quality monitoring in Norway. Results from the period April 1989-March 1990
ABSTRACT (max. 300 characters, 7 lines)	This report gives results from measurements of SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , smoke, lead, sulphate, fluoride, PAH and dust fall from the period April 1989-March 1990 at monitoring sites all over Norway. The air pollution levels are compared with national and foreign air quality guidelines.

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