

NILU OR: 28/89

NILU OR : 28/89
REFERANSE: O-1367
DATO : MAI 1989
ISBN : 82-425-0033-9

OPPDATERING AV KLASSIFISERING AV LUFTFORURENSNINGER I 10 BYER OG TETTSTEDER

L.O. Hagen

SAMMENDRAG

I 1985/86 gjennomførte Norsk institutt for luftforskning (NILU) på oppdrag fra Statens forurensningstilsyn (SFT) en klassifisering av luftforurensninger i 92 tettsteder over hele landet. I forbindelse med SFTs arbeid med revisjon av svovelforskriftene ønsker SFT en oppdatering av klassifiseringen for 10 tettsteder. Bakgrunnen er at SFT vurderer å utvide antall steder med særregler for svovelinholdet i fyringsoljer. I dag har Oslo og Drammen særregler.

Klassifiseringen har denne gangen omfattet de tre stoffene svoveldioksid (SO_2), sot og nitrogendioksid (NO_2). For sot er det benyttet to klasser. Dette kan gi bedre grunnlag for å vurdere helsevirkninger over lang tid enn det grenseverdiene gir. Klassifiseringskriteriene har vært de samme som tidligere. I tillegg er det for hvert sted anslått hvor mange personer som bor i de områdene som har SO_2 -konsentrasjoner over kriteriene.

Følgende 10 steder er vurdert: Halden, Sarpsborg, Fredrikstad, Oslo, Drammen, Skien, Kristiansand, Stavanger, Bergen og Trondheim. Vurderingen er gjort hovedsakelig på grunnlag av luftkvalitetsmålinger vintrene 1985/86, 1986/87 og 1987/88. Det er lagt mindre vekt på den siste av de tre vintrene på grunn av mildt vær.

Fem tettsteder ble klassifisert som forurenset av SO_2 , fire som forurenset av sot over lav grense, seks som forurenset av sot over høy grense og åtte som forurenset av NO_2 .

De fem tettstedene som er forurenset av SO_2 , er Halden, Sarpsborg, Oslo, Skien og Bergen. Antall eksponerte personer over klassifiseringskriteriene varierer fra ca. 5 000 i Halden til ca. 14 000 i Oslo. Anslaget er mest usikkert for Oslo. Dette skyldes at SO_2 -konsentrasjonene bare er litt høyere enn klassifiseringskriteriene. Utstrekningen av det forurensete området er derfor usikker.

Det er ikke gjennomført noen vurdering av situasjonen i år 2000 i disse 10 tettstedene. Dette skyldes at det ikke er noen enkel sammenheng mellom endrede utslipp og utstrekningen av de forurensede områdene. En vurdering av år 2000 krever derfor bruk av beregningsmodeller. I dette prosjektet er det verken satt av tid eller penger til dette.

INNHold

	Side
SAMMENDRAG	1
1 INNLEDNING	5
2 KRITERIER FOR KLASSIFISERINGEN	5
3 OMRÅDER SOM SKAL KLASSIFISERES	6
4 DATAGRUNNLAG FOR VURDERING AV LUFTKVALITETEN	7
5 RESULTATER AV KLASSIFISERINGEN	14
6 EKSPONERING FOR SO ₂	15
7 SITUASJONEN I ÅR 2000	16
8 REFERANSER	17
VEDLEGG A: Klassifisering av 10 tettsteder	19

OPPDATERING AV KLASSIFISERING AV LUFTFORURENSNINGER I 10 BYER OG TETTSTEDER

1 INNLEDNING

I 1985/86 gjennomførte Norsk institutt for luftforskning (NILU) på oppdrag fra Statens forurensningstilsyn (SFT) en klassifisering av luftforurensninger i 92 byer og tettsteder over hele landet. Et av formålene med klassifiseringen var å gi grunnlag for en mer "lokaltilpasset forurensningspolitikk", dvs. at tiltak i ulike tettsteder tilpasses luftforurensningen der.

SFT arbeider nå med å revidere svovelforskriftene. I den forbindelse vil SFT vurdere å utvide antall steder som skal ha særregler for svovelinholdet i fyringsoljer. For tiden har Oslo og Drammen særregler. Grunnlaget for å ha særregler er at stedet er forurensningsbelastet av stoffene svoveldioksid (SO_2), sot og nitrogendioksid (NO_2), der SO_2 -belastningen er viktigst.

SFT ønsker nå en oppdatert klassifisering for følgende tettsteder: Halden, Sarpsborg, Fredrikstad, Oslo, Drammen, Skien, Kristiansand, Stavanger, Bergen og Trondheim. I tillegg ønsker SFT en grov beskrivelse av situasjonen i år 2000 i de utvalgte tettstedene basert på Statistisk Sentralbyrås (SSBs) prognoser for vekst i oljeforbruket.

2 KRITERIER FOR KLASSIFISERINGEN

Klassifiseringen har omfattet stoffene SO_2 , sot og NO_2 . Det er brukt samme kriterier som ved klassifiseringen i 1986 (Hagen og Schjoldager, 1986). Kriteriene er basert på norske forslag til grenseverdier for luftkvalitet (SFT, 1982).

Klassifiseringskriteriene er gitt i tabell 1. I hovedsak er det samsvar mellom grenseverdier og kriterier. Halvårsmiddelverdien for SO_2 er i tabell 1 satt lavere enn nedre grenseverdi for også å ta

hensyn til korrosjons- og vegetasjonsskader. For sot er det satt et ekstra kriterium på $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ på halvårsbasis for også å ta hensyn til mulige langtidsvirkninger av kjemiske forbindelser i sotpartiklene. Grenseverdien for sot er for øvrig satt ut fra støvpartikkelenes innvirkning på luftveiene generelt.

Tabell 1: Klassifiseringskriterier for SO_2 , sot og NO_2 .

Komponent	Virkning på	Midlingstid	Kriterium
SO_2	helse, materialer og vegetasjon	døgn	$100 \mu\text{g}/\text{m}^3$
		halvår	$30 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Sot	helse	døgn	$100 \mu\text{g}/\text{m}^3$
		halvår	$40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
		halvår	$20 \mu\text{g}/\text{m}^3$
NO_2	helse	time	$200 \mu\text{g}/\text{m}^3$
		døgn	$100 \mu\text{g}/\text{m}^3$
		halvår	$75 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Der det er oppgitt flere midlingstider for ett stoff, regnes grensen som overskredet hvis verdien for én av midlingstidene overskrides.

3 OMRÅDER SOM SKAL KLASSIFISERES

Det skal vurderes hvilke tettsteder som bør ha særregler i forbindelse med de nye svovelforskriftene. Ut fra klassifiseringen i 1986 har SFT foreslått å vurdere følgende 10 tettsteder: Halden, Sarpsborg, Fredrikstad, Oslo, Drammen, Skien, Kristiansand, Stavanger, Bergen og Trondheim. Alle disse stedene ble i 1986 klassifisert som forurenset av ett eller flere av stoffene SO_2 , sot og NO_2 . Ytterligere noen mindre industristeder ble i 1986 klassifisert som forurenset av SO_2 . Hovedkilden på disse stedene var vesentlig prosessutslipp fra industri.

4 DATAGRUNNLAG FOR VURDERING AV LUFTKVALITETEN

Klassifiseringen i 1985/86 ble i hovedsak basert på luftkvalitetsmålinger vintrene 1981/82, 1982/83 og 1983/84. Denne oppdaterte klassifiseringen baseres hovedsaklig på tilsvarende målinger vintrene 1985/86, 1986/87 og 1987/88. Disse målingene er et ledd i Statlig program for forurensningsovervåking, rutineovervåking av luftforurensninger i byer og tettsteder (se blant annet Hagen, 1988).

I alle de 10 tettstedene pågår for tiden målinger av SO_2 , sot og NO_2 , unntatt NO_2 i Sarpsborg. NO_2 ble imidlertid målt i Sarpsborg under basisundersøkelsen i 1981-83. Målinger av NO_2 på rutinemessig basis i byer og tettsteder begynte først høsten 1986. I Halden startet disse målingene høsten 1988.

Et sammendrag av måleresultater for SO_2 , sot og NO_2 de siste årene er gitt i tabellene 2-5. For sot er det gitt to tabeller. I tabell 3 er vist måleresultatene fra de rutinemessige landsomfattende undersøkelsene som gjennomføres i november og februar hvert år. I Oslo, Drammen og Bergen bestemmes imidlertid sot i alle måneder, og disse resultatene er gitt i tabell 4.

I gjennomsnitt for åtte byer viser målingene nedgang i SO_2 -nivået i 1970- og 1980-årene, som vist i figur 1. For sot har det vært liten eller ingen nedgang i den samme perioden, se figur 2. For NO_2 er det ikke utarbeidet tilsvarende figur ennå, fordi målingene bare har foregått et par år. Figurene 3-5 viser hvordan de totale utslippene i Norge av SO_2 , sot og NO_x har endret seg i perioden 1973-1987 (Selboe, 1988). Det ser ut til å være rimelig godt samsvar mellom utslipp til luft og konsentrasjoner av forurensninger i luft.

Ved vurderingen av luftkvaliteten må en også ta hensyn til de meteorologiske forholdene. Figur 6 viser at vinteren 1987/88 var mildere enn normalt. Dette har medført reduserte utslipp og lavere konsentrasjoner enn vanlig. Ved vurderingen av luftkvaliteten er det derfor lagt mindre vekt på resultatene fra denne vinteren enn fra de to foregående vintrene.

Tabell 2: Sammenheng av SO₂-målinger vintrene 1985/86, 1986/87 og 1987/88 i 10 utvalgte byer. Alle analyser er utført av lokale laboratorier.

Tettsted	Periode Målestasjon	Vinteren 1985/86 (okt.-mars)			Vinteren 1986/87 (okt.-mars)			Vinteren 1987/88 (okt.-mars)		
		Middel ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Høyeste døgn- middel ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Antall døgn- midler >100 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Middel ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Høyeste døgn- middel ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Antall døgn- midler >100 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Middel ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Høyeste døgn- middel ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Antall døgn- midler >100 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Halden	Rådhuset	23	107	2	19	141	1	16	68	0
	Sykehuset	20	162	1	24	219	4	11	70	0
	Stubberudvn	24	288	6	30	255	13	16	153	4
Sarpsborg	Alvim	18	216	1	18	121	2	14	65	0
	Adm.bolig, Borregaard	28	251	5	32	147	4	36	155	2
	St.Olavs Vold	85	207	43	59	405	21	55	297	17
	Brannstasjonen	24	175	2	32	127	1	30	101	1
Fredrikstad	Nabbetorp	20	82	0	17	102	1	13	61	0
	Brochs gt.	18	72	0	22	73	0	17	50	0
Oslo	Briskeby br.st.	30	102	1	29	107	2	22	78	0
	Bryn skole	13	63	0	4	51	0	12	33	0
	St.Olavs plass	31	90	0	30	99	0	27	90	0
	Heimdalsgt.	21	77	0	21	73	0	19	54	0
Drammen	Helserådet	30	76	0						
	Kobbervik gård	32	91	0						
	Fjell	12	47	0						
	Engene				25	63	0	19	47	0
Skien	Kongens gt.	22	128	1	24	118	2	17	121	1
Kristiansand	Festningsgt.	13	56	0	12	36	0	11	36	0
Stavanger	Handelens hus	11	41	0	12	72	0	9	45	0
Bergen	CMI	19	118	2	12	73	0	11	47	0
	Kronstad	19	80	0	12	99	0	13	48	0
Trondheim	Brattøra	15	48	0	12	36	0	9	23	0

Tabell 3: Sammendrag av sot-målinger vintrene 1985/86, 1986/87 og 1987/88 i 10 utvalgte byer. Alle analyser er utført av NILU.

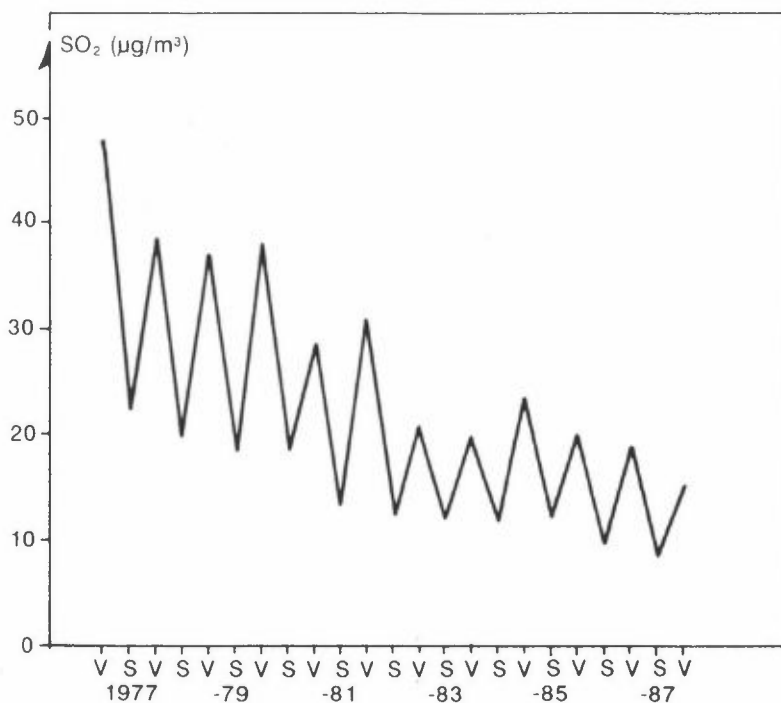
Tettsted	Periode Målestasjon	Vinteren 1985/86 (nov og feb)			Vinteren 1986/87 (nov og feb)			Vinteren 1987/88 (nov og feb)		
		Middel ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Høyeste døgn- middel ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Antall døgn- midler >100 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Middel ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Høyeste døgn- middel ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Antall døgn- midler >100 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Middel ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Høyeste døgn- middel ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Antall døgn- midler >100 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Halden	Rådhuset	27	98	0	23	50	0	13	45	0
	Stubberudvn	15	54	0	14	58	0	10	31	0
Sarpsborg	Alvim	23	66	0	16	44	0	8	35	0
	St.Olavs Vold	15	55	0	12	57	0	10	35	0
Fredrikstad	Brochs gt.	55	150	7	41	97	0	45	136	3
Oslo	Bryn skole	35	111	3	31	106	1	29	180	4
	St.Olavs plass	44	127	2	38	88	0	55	179	6
Drammen	Helserådet Engene	44	122	2	62	134	7	31	99	0
Skien	Kongens gt.	50	135	2	66	128	8	58	145	1
Kristiansand	Festningsgt.	22	66	0	23	62	0	16	72	0
Stavanger	Handelens hus	149	269	39	80	220	16	78	172	8
Bergen	CMI	46	176	8	16	51	0	32	178	6
	Kronstad	43	139	5	16	60	0	28	145	5
Trondheim	Brattøra	28	93	0	32	193	4	36	143	1

Tabell 4: Sammendrag av sot-målinger vintrene 1985/86, 1986/87 og 1987/88 i Oslo, Drammen og Bergen. Alle analyser er utført av lokale laboratorier.

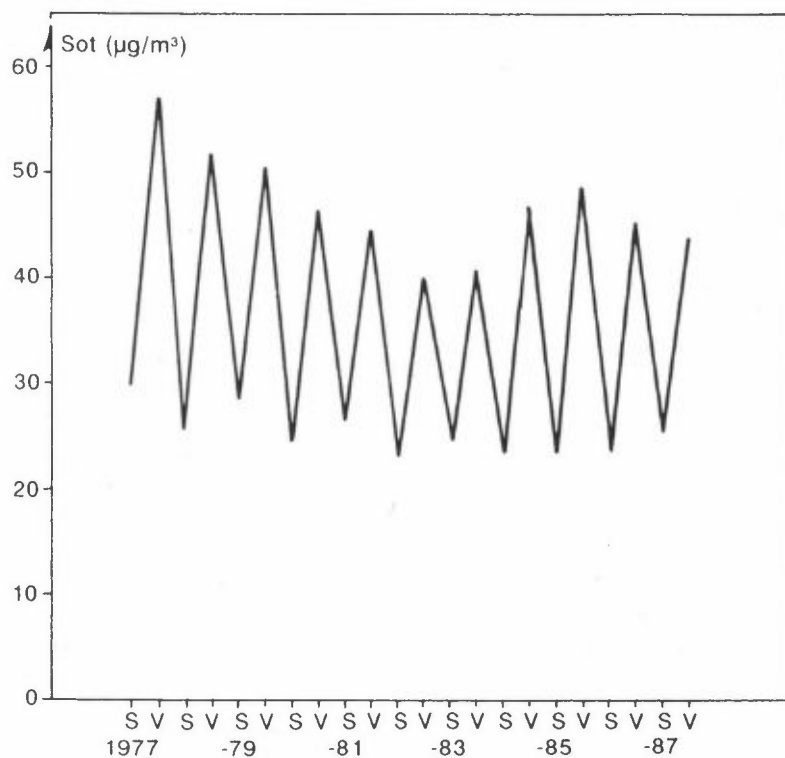
Tettsted	Periode	Vinteren 1985/86 (okt.-mars)			Vinteren 1986/87 (okt.-mars)			Vinteren 1987/88 (okt.-mars)		
		Middel $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	Høyeste døgn- middel $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	Antall døgn- midler >100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Middel $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	Høyeste døgn- middel $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	Antall døgn- midler >100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Middel $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	Høyeste døgn- middel $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	Antall døgn- midler >100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Oslo	Briskeby br.st.	37	151	2	37	138	9	25	156	1
	Bryn skole	28	139	2	21	94	0	23	205	2
	St.Olavs plass	39	130	3	34	88	0	45	173	12
	Heimdalsgt.	37	180	5	33	136	3	21	105	1
Drammen	Helserådet	42	114	2						
	Kobbervik gård	26	86	0						
	Fjell	13	50	0						
	Engene				58	138	13	28	81	0
Bergen	CMI	31	174	9	20	179	5	18	144	4
	Kronstad	26	110	4	16	134	3	19	111	2

Tabell 5: Sammendrag av NO₂-målinger vintrene 1986/87, 1987/88 og 4. kvartal 1988 i 9 utvalgte byer. Alle analyser er utført av NILU.

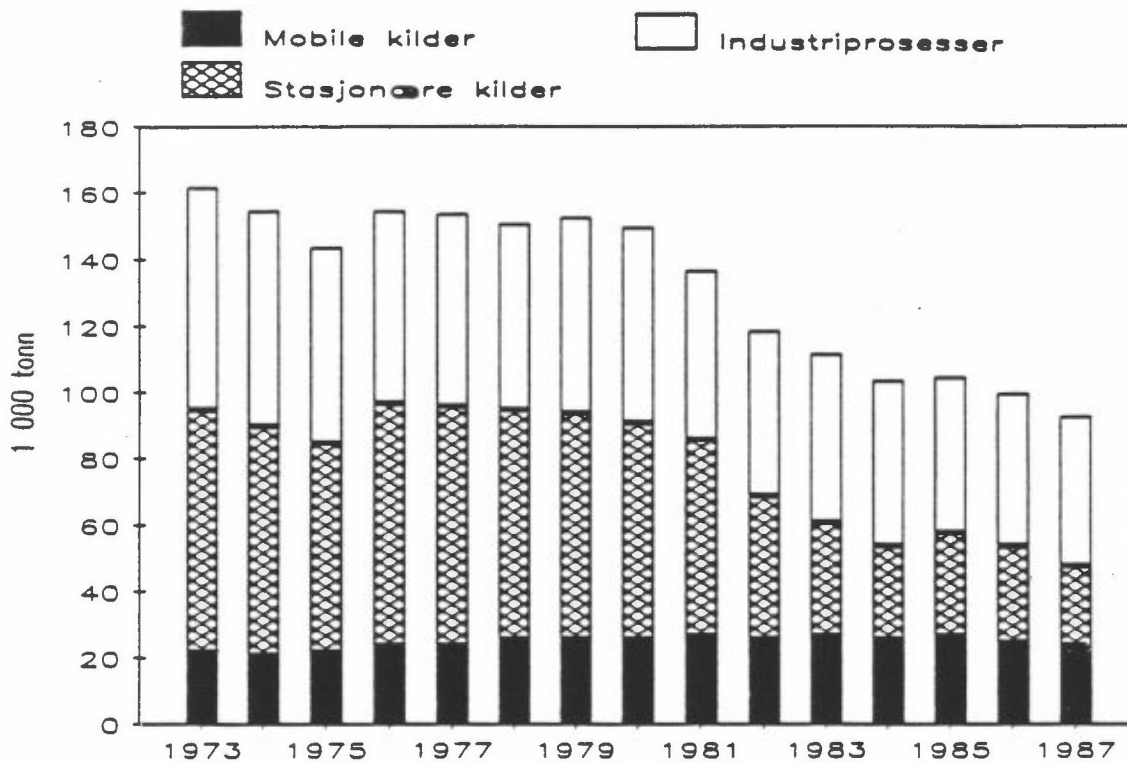
Tettsted	Periode	Vinteren 1986/87 (okt.-mars)			Vinteren 1987/88 (okt.-mars)			4. kvartal 1988 (okt.-des.)		
		Middel $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	Høyeste døgn- middel $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	Antall døgn- midler >100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Middel $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	Høyeste døgn- middel $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	Antall døgn- midler >100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Middel $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	Høyeste døgn- middel $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	Antall døgn- midler >100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Halden	Rådhuset							43	106	1
Fredrikstad	Brochs gt.	59	123	14	50	129	2	68	122	9
Oslo	St.Olavs plass				64	185	9	73	130	9
Drammen	Engene	73	241	26	67	120	7	76	154	12
Skien	Kongens gt.	62	118	11	55	90	0	58	102	1
Kristiansand	Festningsgt.	32	75	0	34	76	0	34	76	0
Stavanger	Handelens hus	80	207	33	81	151	32	90	149	26
Bergen	CMI	50	201	7	48	115	5	51	115	4
Trondheim	Brattøra	45	94	0	46	122	1	45	83	0



Figur 1: Middelkonsentrasjoner av SO₂ (µg/m³) i vinterhalvåret (oktober-mars) og sommerhalvåret (april-september) på åtte utvalgte stasjoner (Fredrikstad, Oslo, Drammen, Skien, Kristiansand, Stavanger, Bergen og Trondheim) (Hagen, 1988).

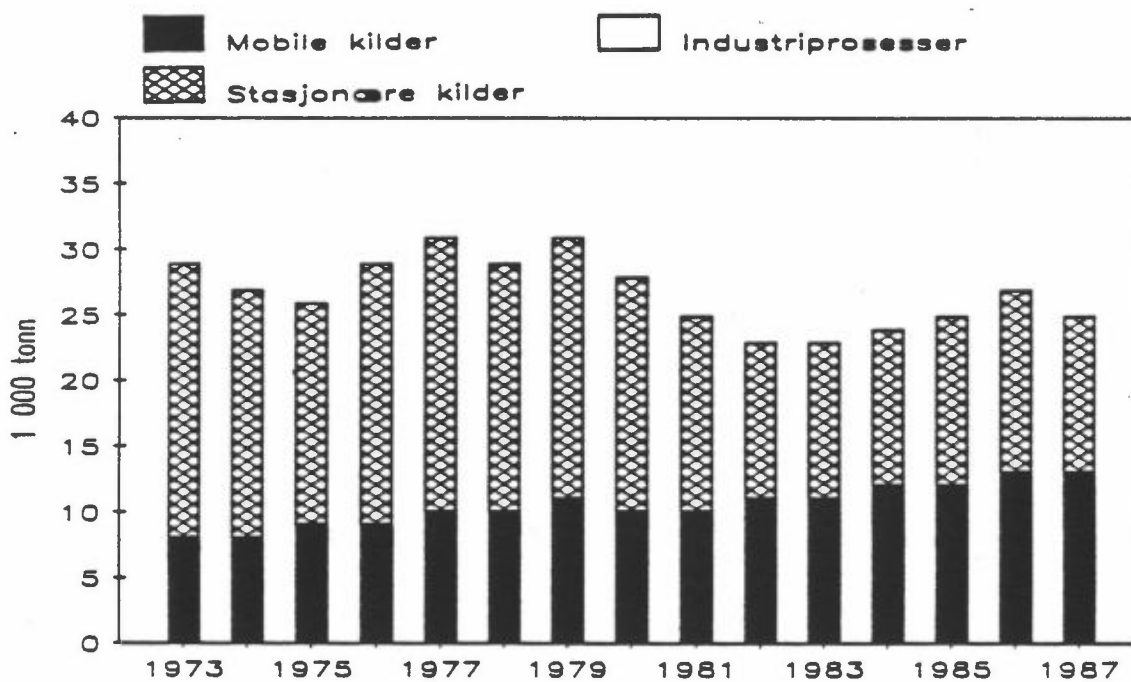


Figur 2: Middelkonsentrasjoner av sot (µg/m³) om vinteren (november og februar) og sommeren (mai og august) på åtte utvalgte stasjoner (Fredrikstad, Oslo, Drammen, Skien, Kristiansand, Stavanger, Bergen og Trondheim) (Hagen, 1988).



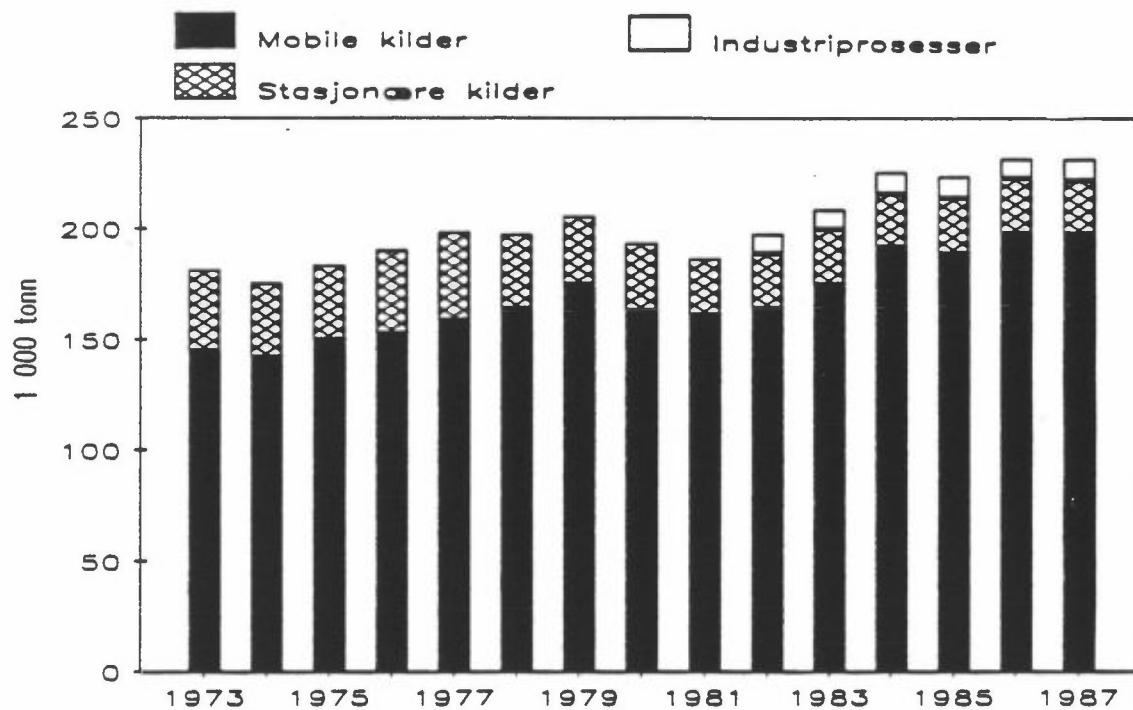
1) Foreløpige tall for 1986-1987.

Figur 3: Utslipp av SO₂ etter utslippskilder. 1973-1987¹ (1 000 tonn) (Selboe, 1988)².



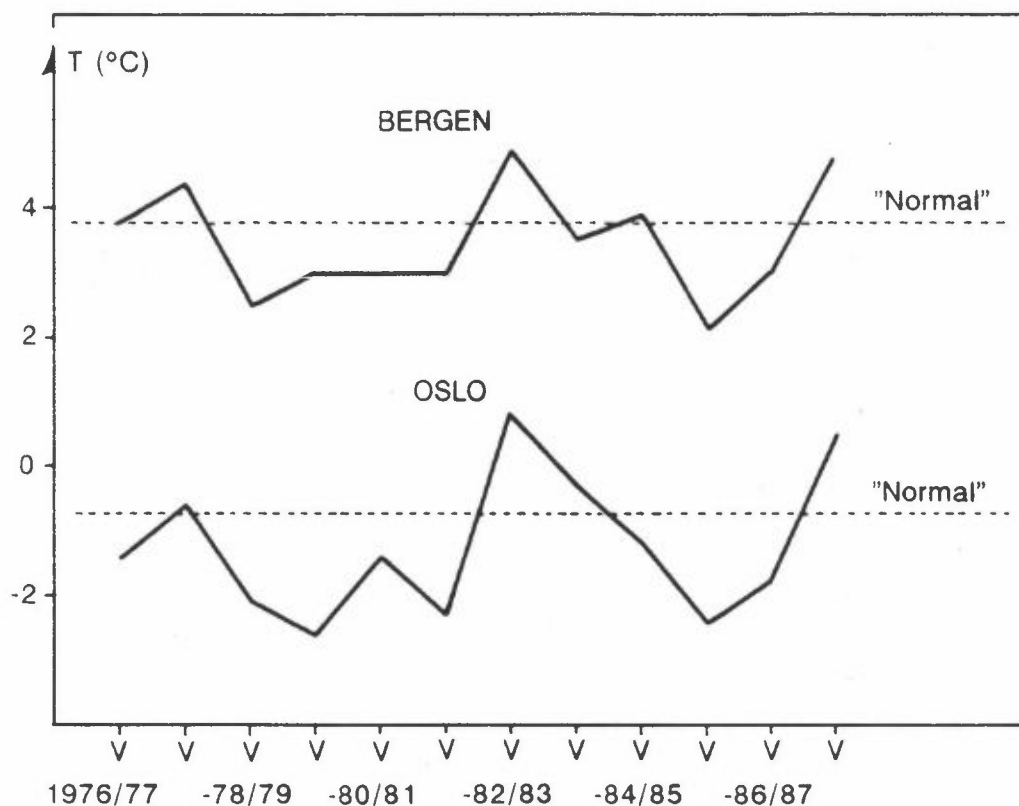
1) Foreløpige tall 1986-1987.

Figur 4: Utslipp av partikler (sot) etter utslippskilder 1973-1987¹ (1 000 tonn) (Selboe, 1988).



1) Foreløpige tall for 1986-1987.

Figur 5: Utslipp av NOx etter utslippskilder. 1973-1987¹ (1 000 tonn, regnet som NO₂) (Selboe, 1988).



Figur 6: Middeltemperatur (°C) i vinterhalvåret (oktober-mars) i Oslo (Blindern) og Bergen (Florida) sammenliknet med gjennomsnittet for perioden 1931-60 (normalperioden) (Hagen, 1988).

5 RESULTATER AV KLASSIFISERINGEN

Et samlet resultat av klassifiseringen for de 10 utvalgte tettstedene er vist i tabell 6. Tabellen gir også resultatene av den tilsvarende klassifiseringen for 1986. Klassifiseringen i 1989 er gjort hovedsakelig på grunnlag av luftkvalitetsmålinger vintrene 1985/86, 1986/87 og 1987/88. Det er lagt mindre vekt på den siste av de tre vintrene på grunn av mildt vær og bedre spredningsforhold.

Fem tettsteder klassifiseres som forurenset av SO_2 , fire tettsteder har sot over lav grense, og seks tettsteder har sot over høy grense. Tettstedene med sot over høy grense har også sot over lav grense. Åtte tettsteder er forurenset av NO_2 .

Tabell 6: Resultater av klassifiseringen i 10 byer og tettsteder i 1989 sammenliknet med 1986 (2 betyr "forurenset", 1 betyr "lite forurenset", åpent felt for NO_2 i 1986 skyldes manglende data).

År	1989				1986			
	SO_2	Sot		NO_2	SO_2	Sot		NO_2
		Lav	Høy			Lav	Høy	
Halden	2	2		2	2	2		
Sarpsborg	2	2		1	2	2		1
Fredrikstad	1		2	2	2		2	1
Oslo	2		2	2	2		2	2
Drammen	1		2	2	2		2	2
Skien	2		2	2	2		2	1
Kristiansand	1	2		1	2	2		
Stavanger	1	2		2	1	2		
Bergen	2		2	2	2		2	2
Trondheim	1		2	2	1		2	

Tabellen viser at tre tettsteder, Fredrikstad, Drammen og Kristiansand, som i 1986 ble klassifisert som forurenset av SO_2 , nå klassifiseres som lite forurenset. For sot er klassifiseringen i 1989 den samme som i 1986 for alle tettstedene. For NO_2 er det nå måledata for alle tettstedene. Bare Sarpsborg og Kristiansand er nå klassifisert som lite forurenset av NO_2 .

For hvert av de 10 tettstedene er det i vedlegg A gitt en kort beskrivelse av grunnlaget for klassifiseringen, og de forurensede områdene er tegnet inn på kart.

6 EKSPONERING FOR SO_2

SFT har ønsket en beregning av hvor mange personer i hvert tettsted som bor i områder hvor konsentrasjonen av SO_2 er over klassifiseringsgrensene.

Tabell 7 viser resultatet av denne beregningen. Beregningen for Sarpsborg er gjort på grunnlag av befolkningsfordelingen under basisundersøkelsen i 1981-1983. Beregningen for Bergen bygger på tilsvarende data fra basisundersøkelsen i 1983-1985. For Oslo er befolkningsstatistikken fra 1985 og inngår i SFTs tiltaksanalyse. For Skien baseres beregningen på befolkningsfordelingen som ble utarbeidet i forbindelse med helseundersøkelsen i Grenland i 1988. For Halden bygger anslaget på en vurdering av hvor stor del av tettstedsarealet som har SO_2 -konsentrasjon over klassifiseringsgrensene.

Tabell 7: Antall personer bosatt i områder hvor SO_2 -konsentrasjonen i 1989 er høyere enn klassifiseringsgrensene.

Tettsted	Antall eksponerte personer
Halden	ca. 5 000
Sarpsborg	ca. 11 000
Oslo	ca. 14 000
Skien	ca. 9 000
Bergen	ca. 13 000

Det antas at eksponeringsanslaget for Oslo er mest usikkert, fordi SO_2 -konsentrasjonene de siste årene har vært svært nær klassifiseringsgrensene. Det forurensede områdets størrelse er derfor nokså usikkert. Det skal ikke stor økning til i konsentrasjonene før det forurensede området og antall eksponerte personer øker vesentlig. På den andre siden skal ikke konsentrasjonene gå mye ned før hele Oslo kan klassifiseres som lite forurenset av SO_2 .

I forbindelse med basisundersøkelsen i Drammen i 1984-86 ble det beregnet at ca. 7 000 personer var bosatt i områder hvor SO_2 -konsentrasjonene var høyere enn klassifiseringsgrensene. Drammen har særregler for svovelinnholdet i fyringsoljer. Disse ble skjerpet i 1986. Dette kan forklare lavere SO_2 -konsentrasjoner i Drammen de siste årene.

7 SITUASJONEN I ÅR 2000

Statistisk Sentralbyrå har prognoser for utslipp av SO_2 på landsbasis i år 2000. Det finnes imidlertid ikke prognoser på kommunebasis. En første grov tilnærming kan være å anta at utslippene på kommunebasis endres på samme måte som for hele landet. På de fleste stedene som er forurensset av SO_2 , er det imidlertid en eller flere industrikilder som betyr mest for luftkvaliteten. Hvilke utslipp disse kildene har i år 2000, kan vanskelig anslås i dag. Myndighetene ønsker å redusere Norges totale utslipp av SO_2 med 50% innen 1993, sett i forhold til 1980. For å oppnå dette er det nødvendig at de største industriutslippene reduseres.

For å si noe om hvilke områder som er forurensset i år 2000 og hvor store de forurensede områdene er, er det nødvendig å bruke beregningsmodeller. Utstrekningen av de forurensede områdene er en sterkt ikke-lineær funksjon av utslippsmengden. Det er ikke mulig å si noe om endringer i utstrekningen av de forurensede områdene ut fra en antatt endring i utslippsmengden uten å benytte beregningsmodeller.

Da det ikke er utarbeidet detaljerte utslippsoversikter for år 2000 og det heller ikke er satt av tid og penger til modellberegninger, er det ikke godt nok grunnlag til å si noe om hvilke tettsteder som er forurensset og hvilken utstrekning de forurensede områdene har i år 2000.

Utslippene av sot og NO_x fra biltrafikken har økt jevnt i perioden 1973-1987 (Selboe, 1988). Katalysatorer vil redusere utslippet av NO_x fra den enkelte bil, men økt biltrafikk vil motvirke reduksjonen av utslippet fra hver bil. Det er derfor grunn til å tro at forurensning

fra biltrafikk vil være et problem i de større byene også i år 2000 dersom ikke andre tiltak settes inn.

8 REFERANSER

Hagen, L.O. (1988) Rutineovervåking av luftforurensning. April 1987-mars 1988. Lillestrøm (NILU OR 72/88).

Hagen, L.O. og Schjoldager, J. (1986) Klassifisering av luftforurensninger i byer og tettsteder. Lillestrøm (NILU OR 39/86).

Selboe, O.K. (1988) Modeller for beregning av nasjonale og regionale utslipp til luft. Oslo-Kongsvinger (Statistisk Sentralbyrå. Rapport 88/17).

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

VEDLEGG A

Klassifisering av 10 tettsteder.

Halden

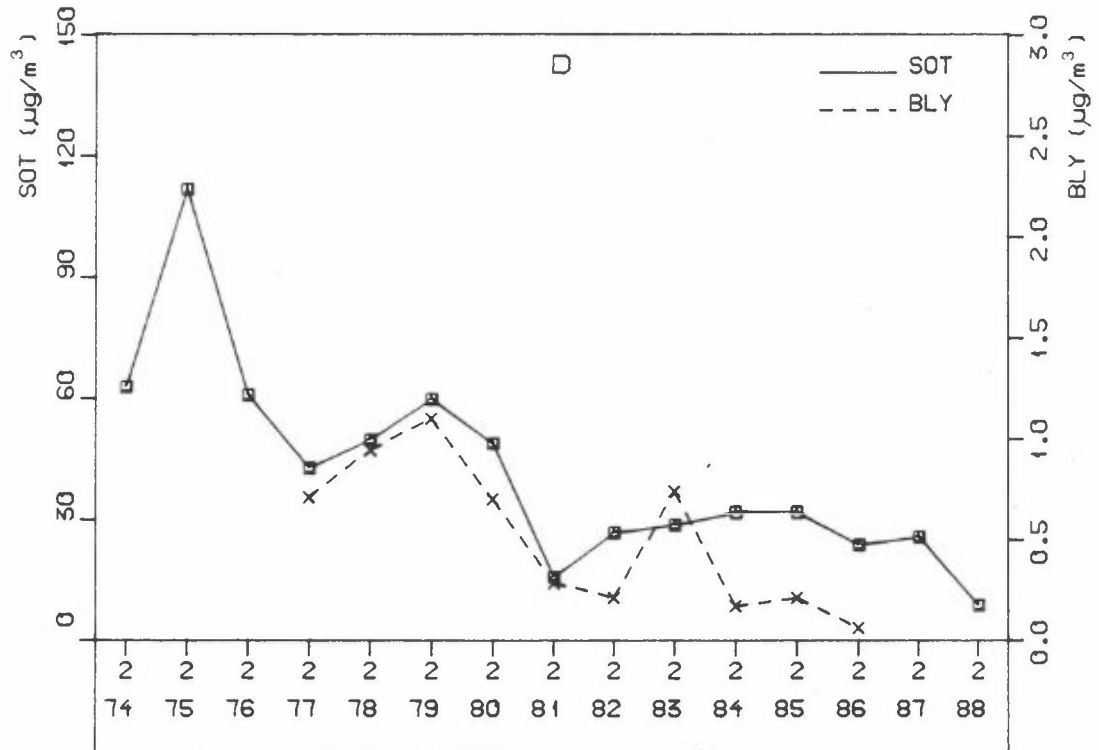
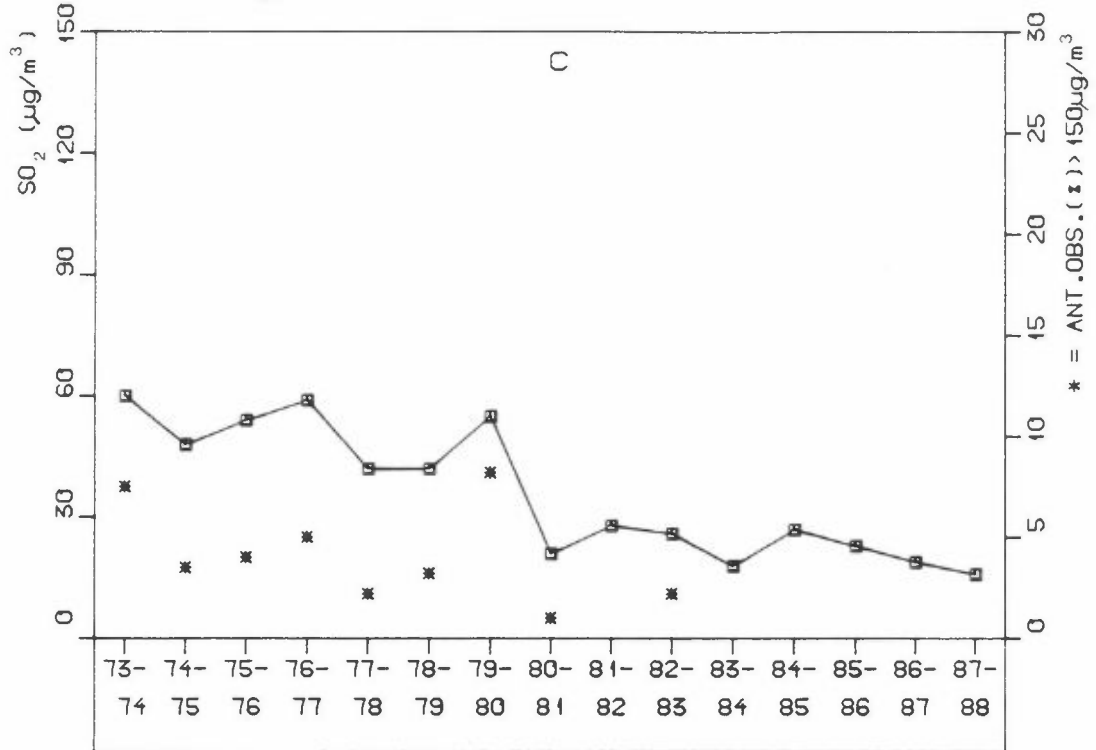
De totale SO₂-utslippene i Halden kommune i 1985 er anslått til 1 052 tonn (Selboe, 1988). Den største utslippskilden er Saugbrugsforeningen, der prosessutslippene er viktigst.

Målinger siden 1973 viser en vesentlig nedgang i SO₂-konsentrasjonene. Halvårsmiddelverdiene er nå gjennomgående under 30 µg/m³, men de høyeste døgnmiddelverdiene er fortsatt over 250 µg/m³ og omtrent som vintrene 1981/82, 1982/83 og 1983/84, som dannet grunnlaget for den forrige klassifiseringen. Ut fra dette konkluderes med at Halden er forurenset av SO₂ og at det forurensete området har samme utstrekning som ved klassifiseringen i 1986. Det antas at prosessutslippene ved Saugbrugsforeningen gir det største bidraget til de høye konsentrasjonene av SO₂.

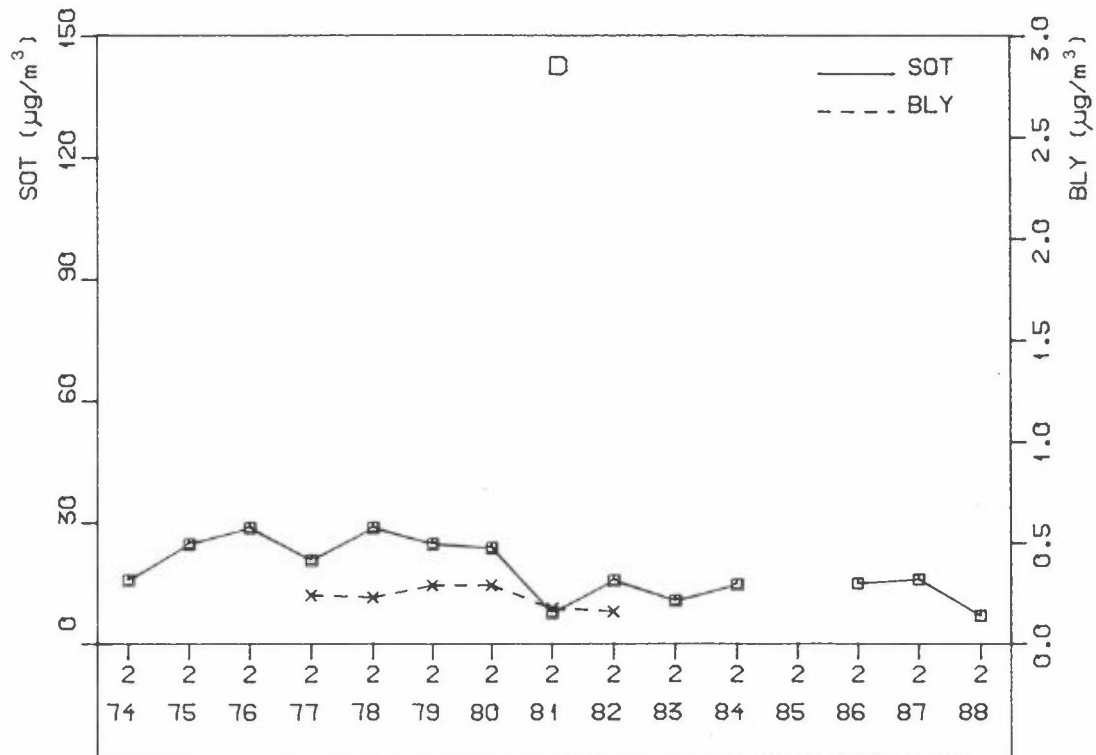
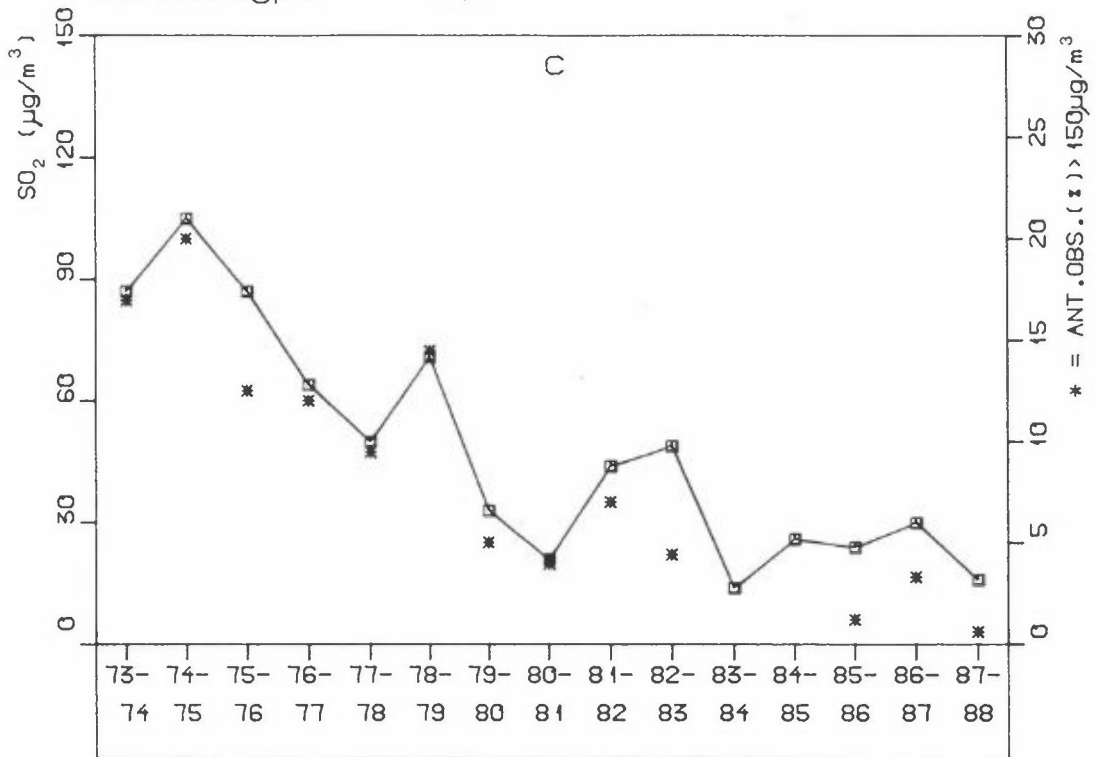
Sotmålingene viser at de høyeste døgnmiddelverdiene er opp mot 100 µg/m³ og at halvårsmiddelverdien i sentrumsområdet er over 20 µg/m³, men under 40 µg/m³. Halden klassifiseres derfor fortsatt som forurenset av sot i forhold til lav grense. Det forurensete området antas å være det samme som i forrige klassifisering.

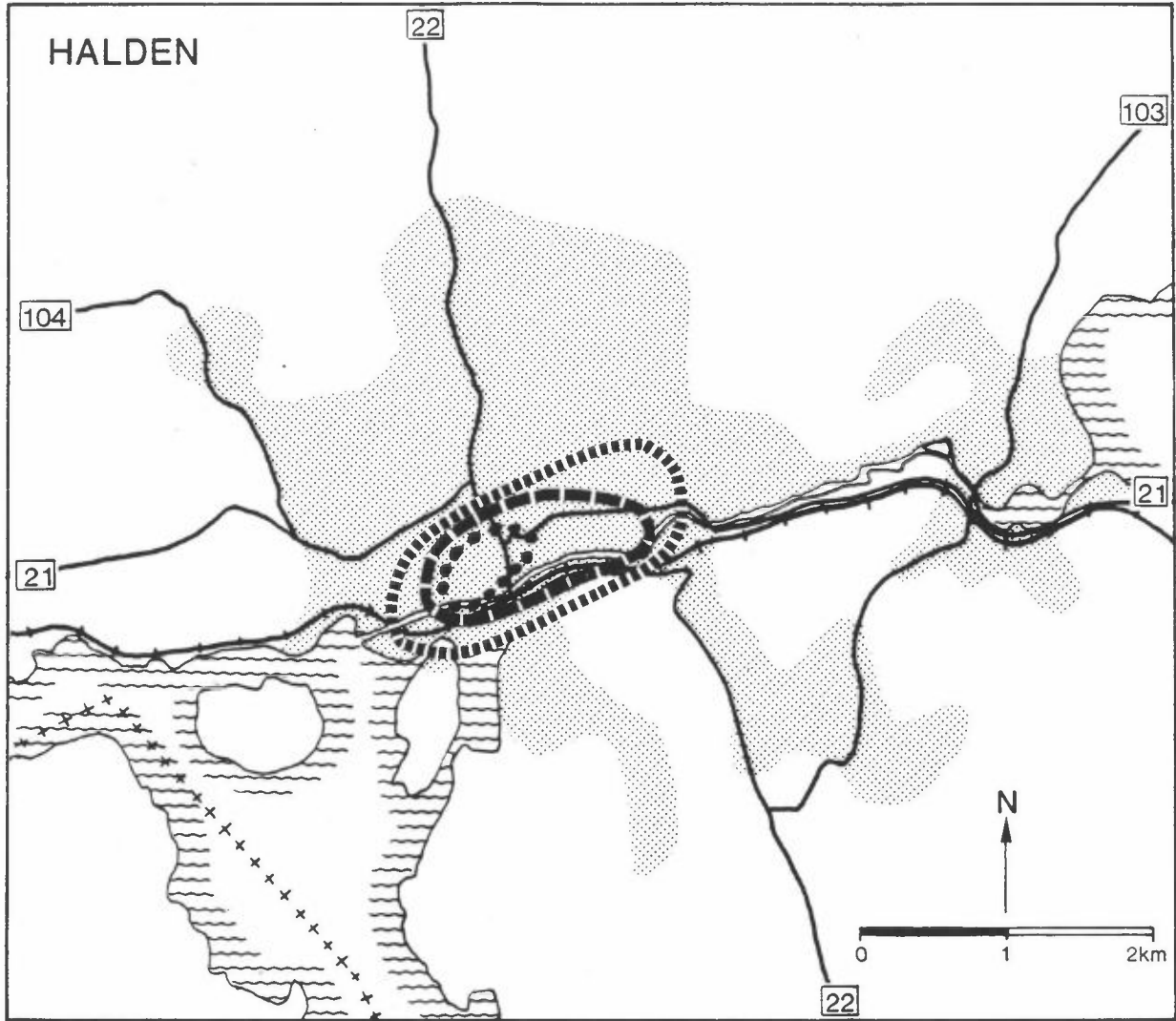
NO₂-målinger ble satt i gang i sentrum høsten 1988. Målinger i 4. kvartal viste én døgnmiddelverdi over klassifiseringsgrensen på 100 µg/m³. Middelerdien var klart under 75 µg/m³. Målingene tyder på at et område i sentrum er forurenset av NO₂. Området antas å være litt mindre enn det som er forurenset av sot.

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



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





- SO₂
- Sot (lav)
- NO₂

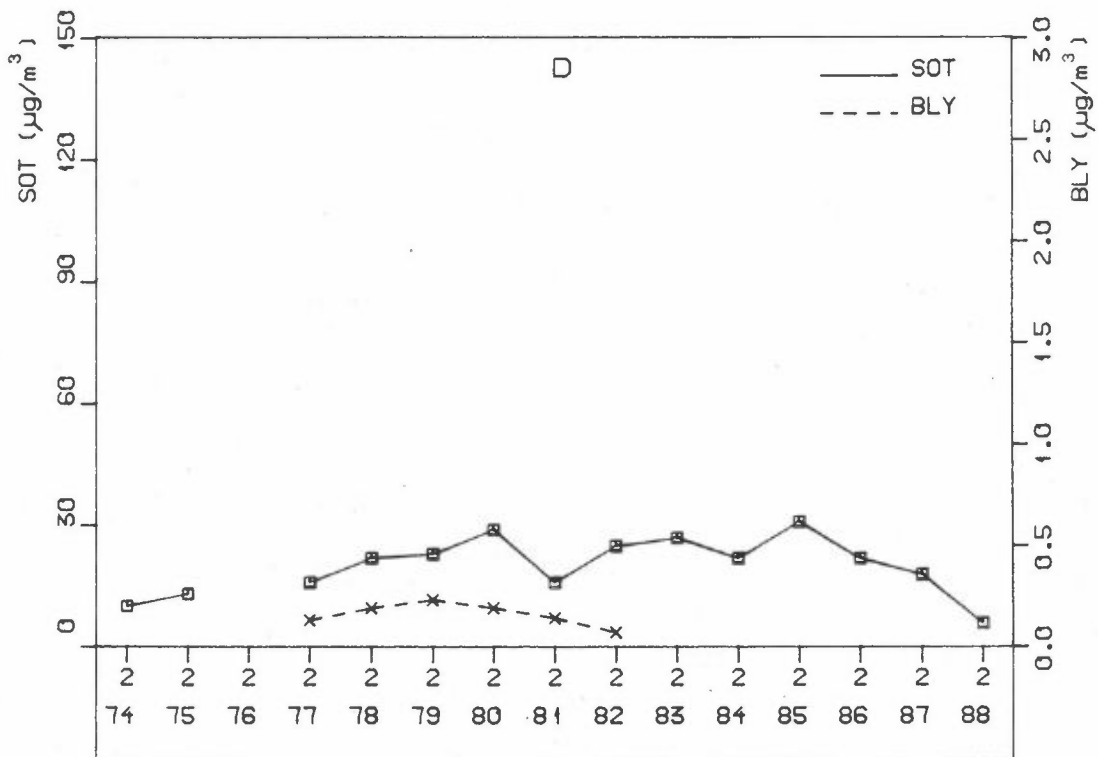
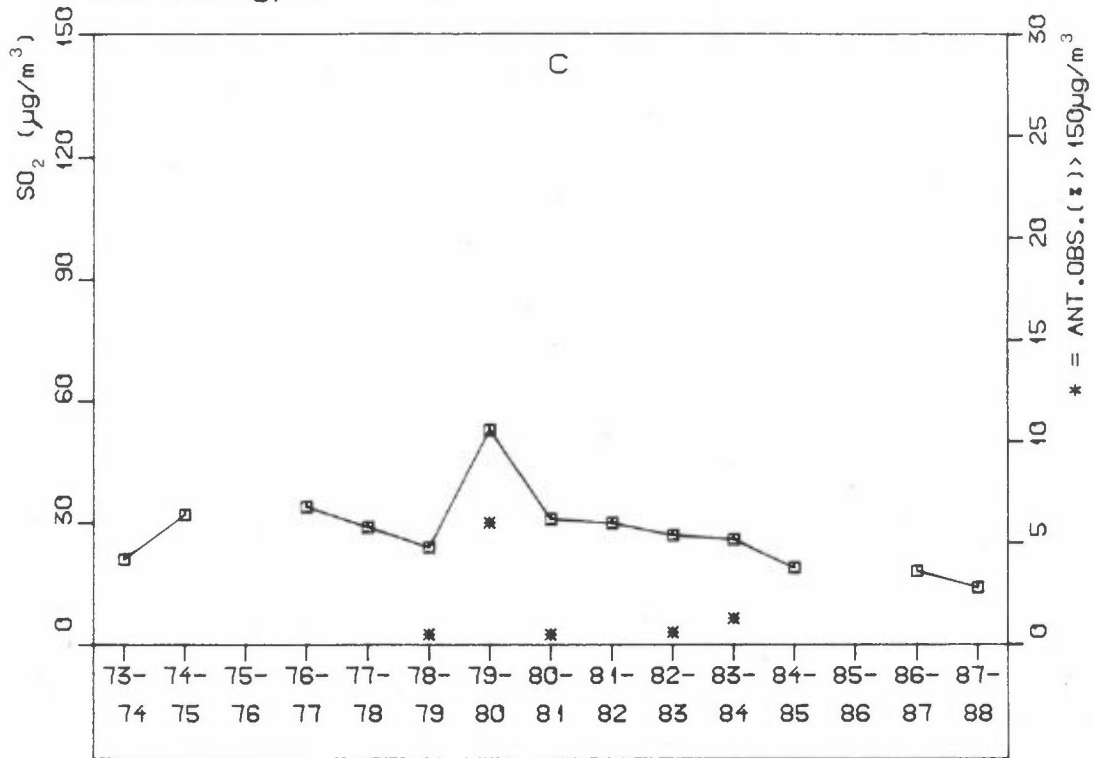
Sarpsborg

SO₂-utslippene i Sarpsborg kommune i 1985 oppgis til 3 105 tonn (Selboe, 1988). Borregaard er den største enkeltkilden, der prosessutslippene er dominerende.

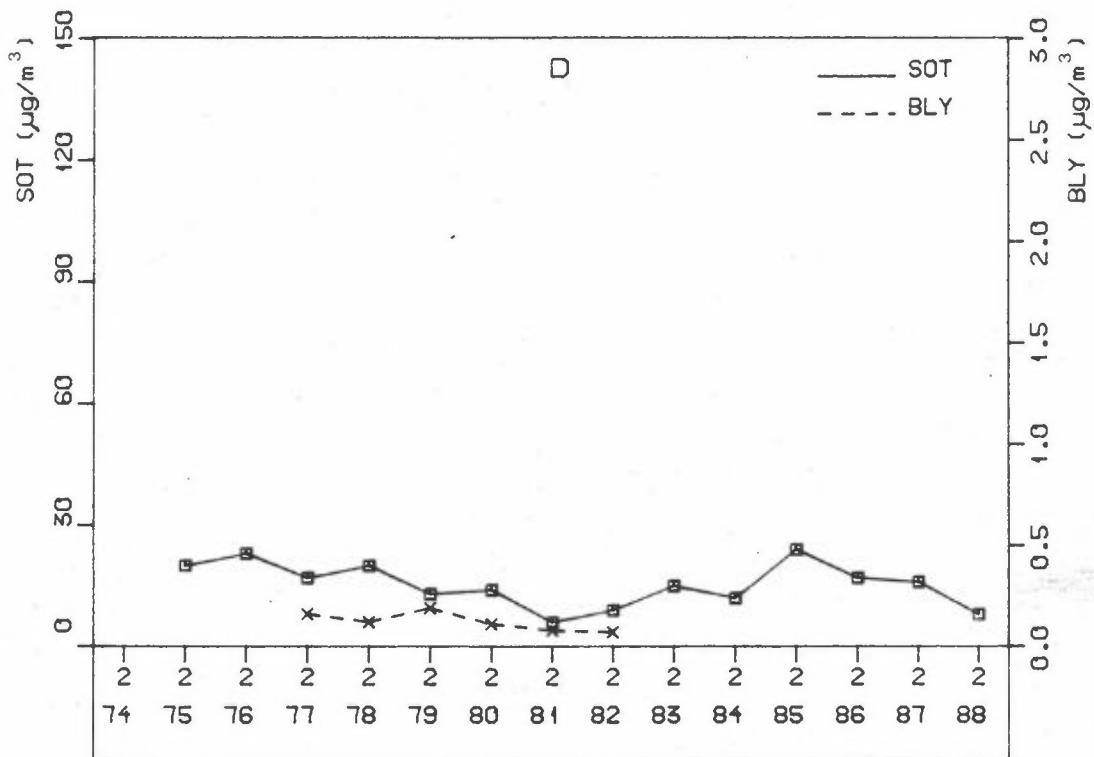
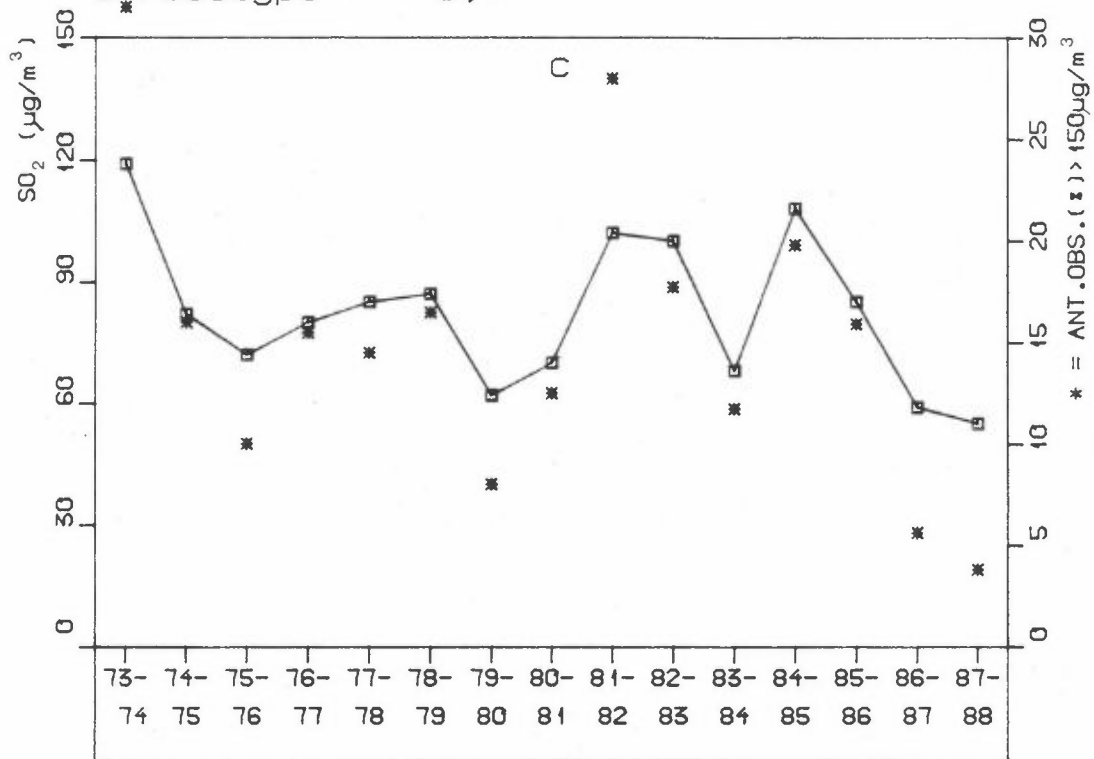
Målinger av SO₂ siden 1973 har vist høye konsentrasjoner på St. Olavs Vold med hyppige overskridelser av grenseverdier. De to siste vintrene tyder på nedgang i det gjennomsnittlige SO₂-nivået og antall overskridelser. De høyeste verdiene er imidlertid til dels langt over grenseverdiene, og alle stasjonene i Sarpsborg viser fremdeles overskridelser. Sarpsborg klassifiseres derfor fortsatt som forurenset av SO₂, og det forurensete området antas å være det samme som ved klassifiseringen i 1986. Prosessutslippene fra Borregaard gir det største bidraget til de høye SO₂-konsentrasjonene.

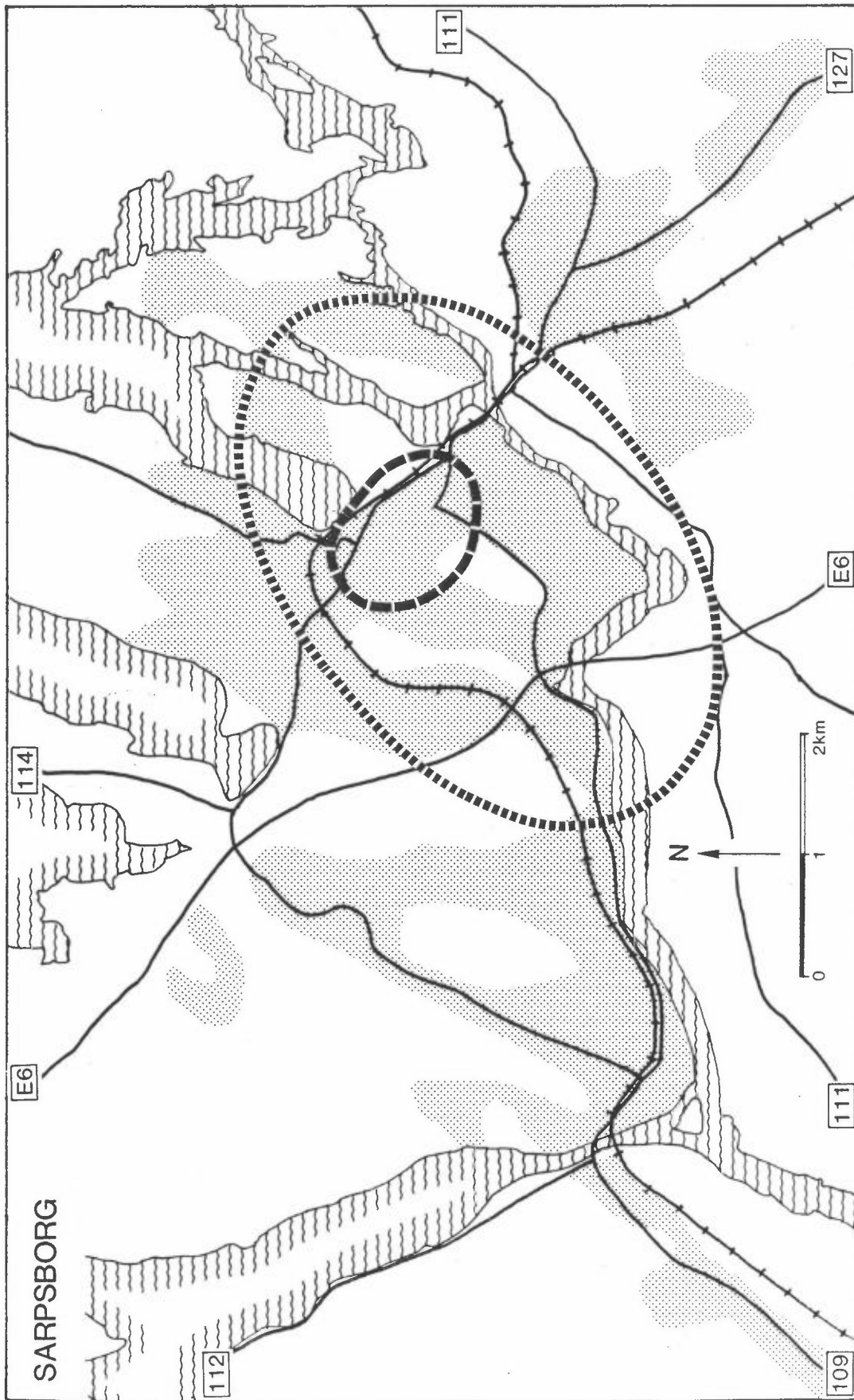
I 1986 ble sentrumsområdet klassifisert som forurenset av sot, men lite forurenset av NO₂. Det er ingen målestasjoner i dette området, men sotmålingene på Alvim og St. Olavs Vold har vist liten endring i 1980-årene. Det antas derfor at sentrumsområdet fortsatt er forurenset av sot, men lite forurenset av NO₂. Utstrekningen av området antas å være den samme som i 1986.

Stasjonsnr. 3
 Fylke ØSTFOLD
 Målested SARPSBORG
 Stasjonsnavn ALVIM
 Områdetype B



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





SO₂
Sot (lav)

Fredrikstad

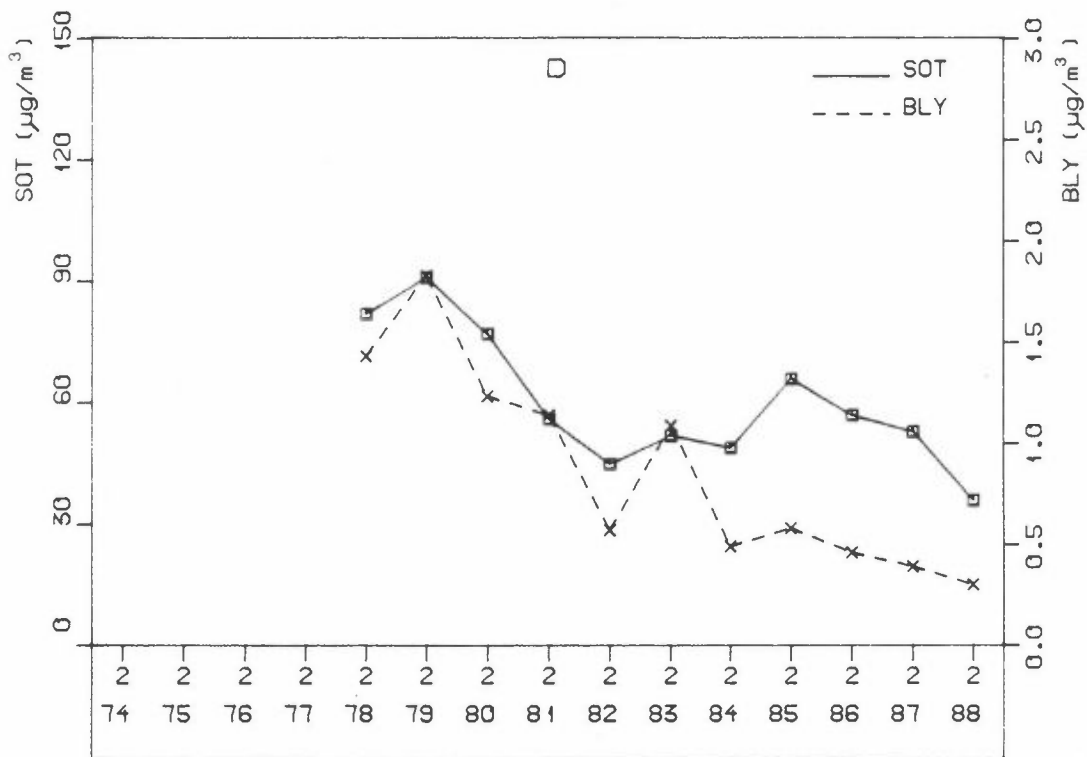
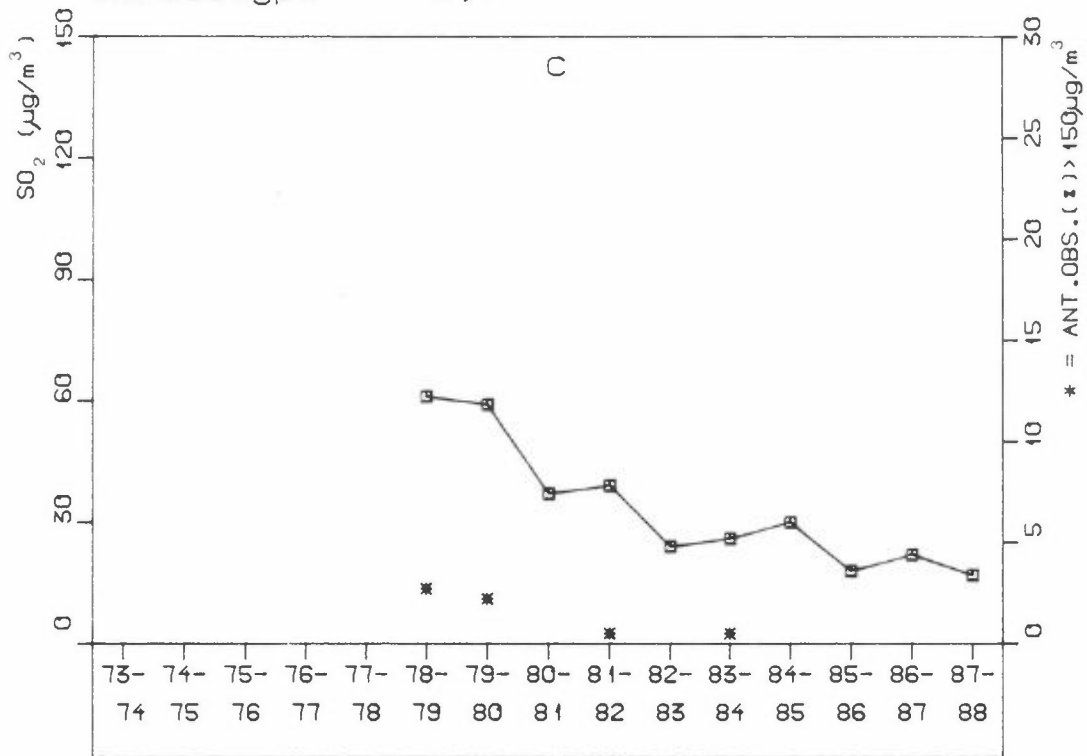
De totale utslippene i Fredrikstad kommune er i 1985 anslått til 1 509 tonn (Selboe, 1988). Flere industrikilder står for de største utslippene.

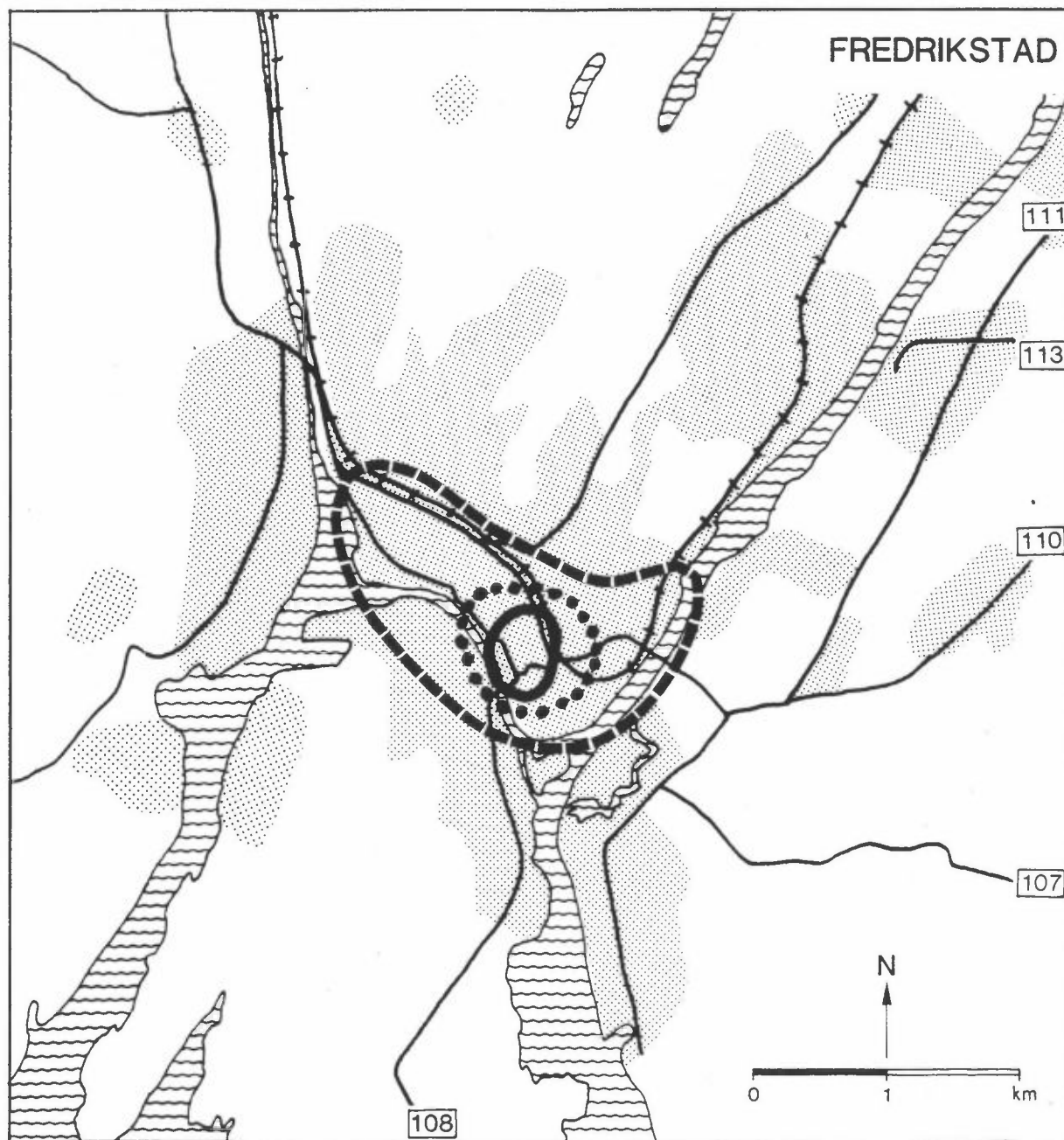
SO₂-målingene har vist en jevn nedgang de 10 siste årene. Middelerverdiene nå er rundt 20 µg/m³ vinterstid. Høyeste døgnmiddelverdi de tre vintrene 1985/86, 1986/87 og 1987/88 var 102 µg/m³ på Nabbetorp. Siden forrige klassifisering er de høyeste verdiene mer enn halvert, og nedgangen ser ut til å fortsette. Ut fra dette konkluderer vi med at Fredrikstad nå er lite forurenset av SO₂, men at de høyeste døgnmiddelverdiene kan komme opp mot klassifiseringskriteriet på 100 µg/m³. Tidligere beregninger av SO₂-konsentrasjonene har vist at små fyringsanlegg gir det største bidraget.

Sotmålingene viser ingen vesentlig endring i nivået. I Brochs gt. er fremdeles de høyeste døgnmiddelverdiene og halvårsmiddelverdien om vinteren over øvre grense. Fredrikstad klassifiseres derfor som forurenset av sot både etter lav og høy grense. Områdene antas å være de samme som ved klassifiseringen i 1986.

NO₂-målinger startet høsten 1986 i Brochs gt. Halvårsmiddelverdien ligger godt under 75 µg/m³ om vinteren, men en del døgnmiddelverdier er over 100 µg/m³. Det er derfor nå et område i sentrum som er forurenset av NO₂. Området antas å være litt større enn det som er forurenset av sot (høy grense).

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





Oslo

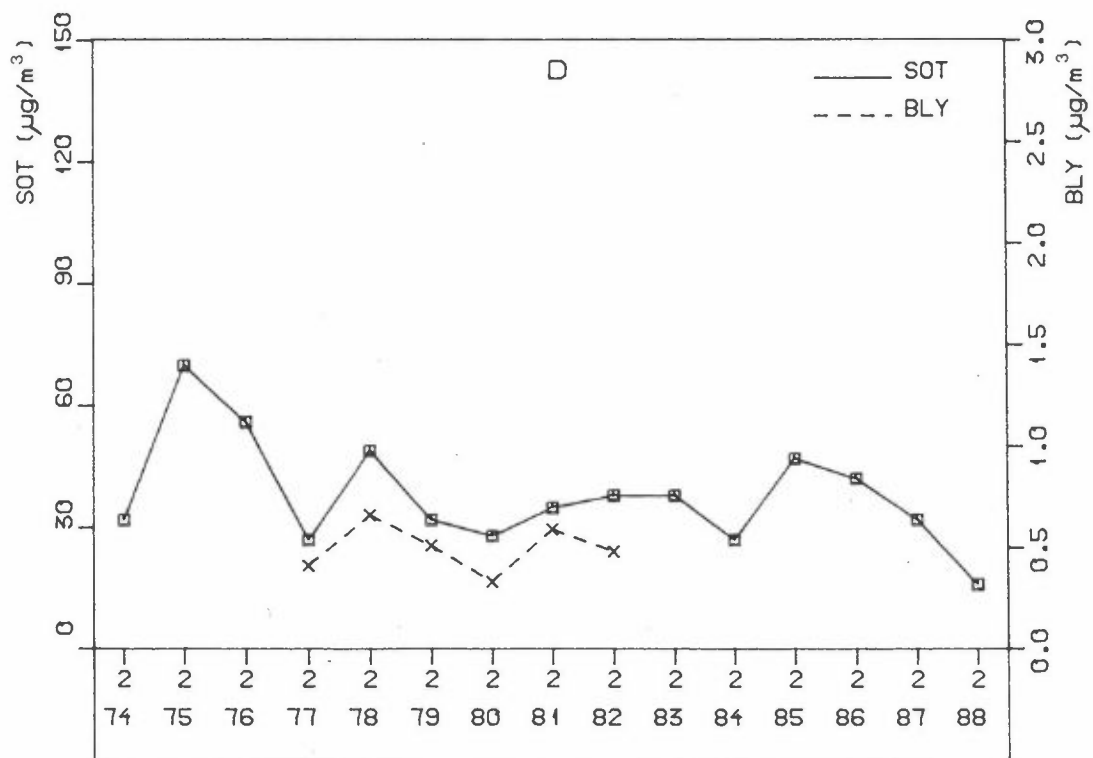
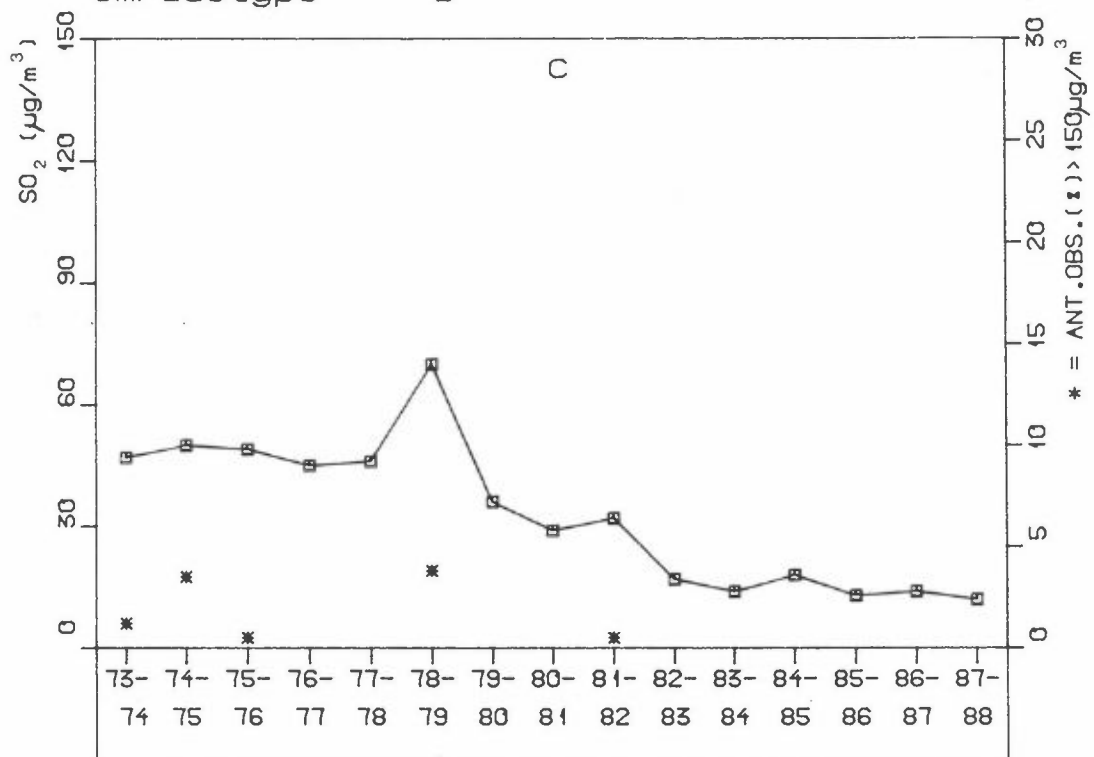
De totale SO₂-utslippene i Oslo i 1985 er beregnet til 2 767 tonn (Selboe, 1988). Utslippene kommer hovedsakelig fra småindustri og boligoppvarming.

SO₂-målingene viser fortsatt nedgang i luftkonsentrasjonene. Stasjonene på St. Olavs plass og Briskeby viser nå vintermiddelverdier på rundt 30 µg/m³ og maksimale døgnmiddelverdier rundt 100 µg/m³, dvs. svært nær klassifiseringsgrensen. Det er derfor usikkert om Oslo skal klassifiseres som forurenset av SO₂ eller ikke. For å være på den sikre siden klassifiseres Oslo som forurenset, men det forurensete området gjøres mindre enn ved klassifiseringen i 1986. Fyringsutslipp fra småindustri og boligoppvarming gir det største bidraget til SO₂-konsentrasjonene.

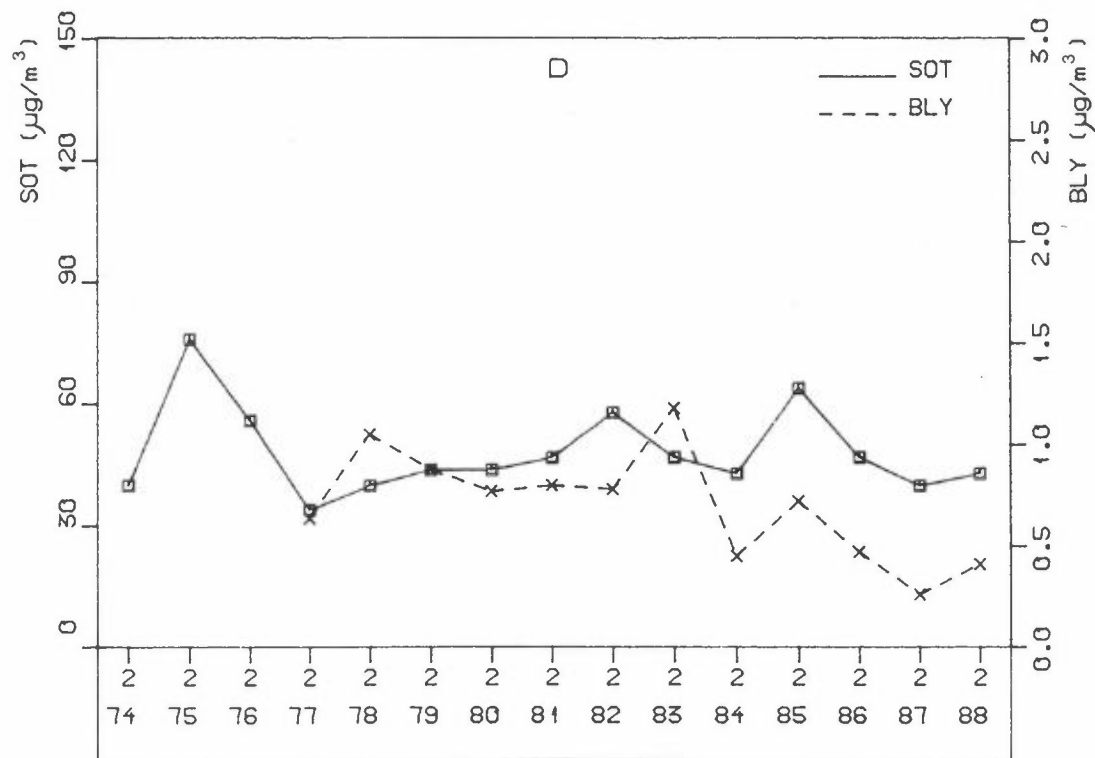
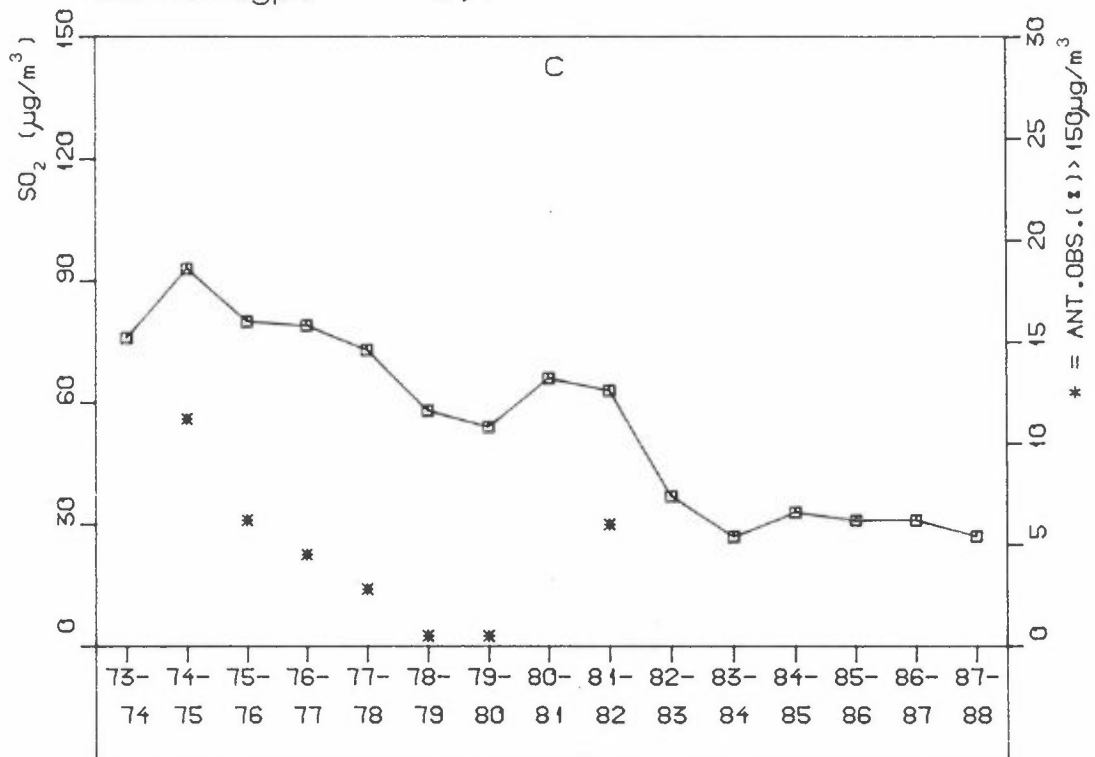
Sotmålingene de siste årene viser verdier omtrent som i grunnlaget for klassifiseringen i 1986. Halvårsmiddelverdiene er atskillig over 20 µg/m³ over store områder, og de høyeste døgnmiddelverdiene er rundt 200 µg/m³. Oslo klassifiseres derfor som forurenset av sot både i forhold til lav og høy klassifiseringsgrense. Utbredelsen av de forurensete områdene antas å være som ved klassifiseringen i 1986.

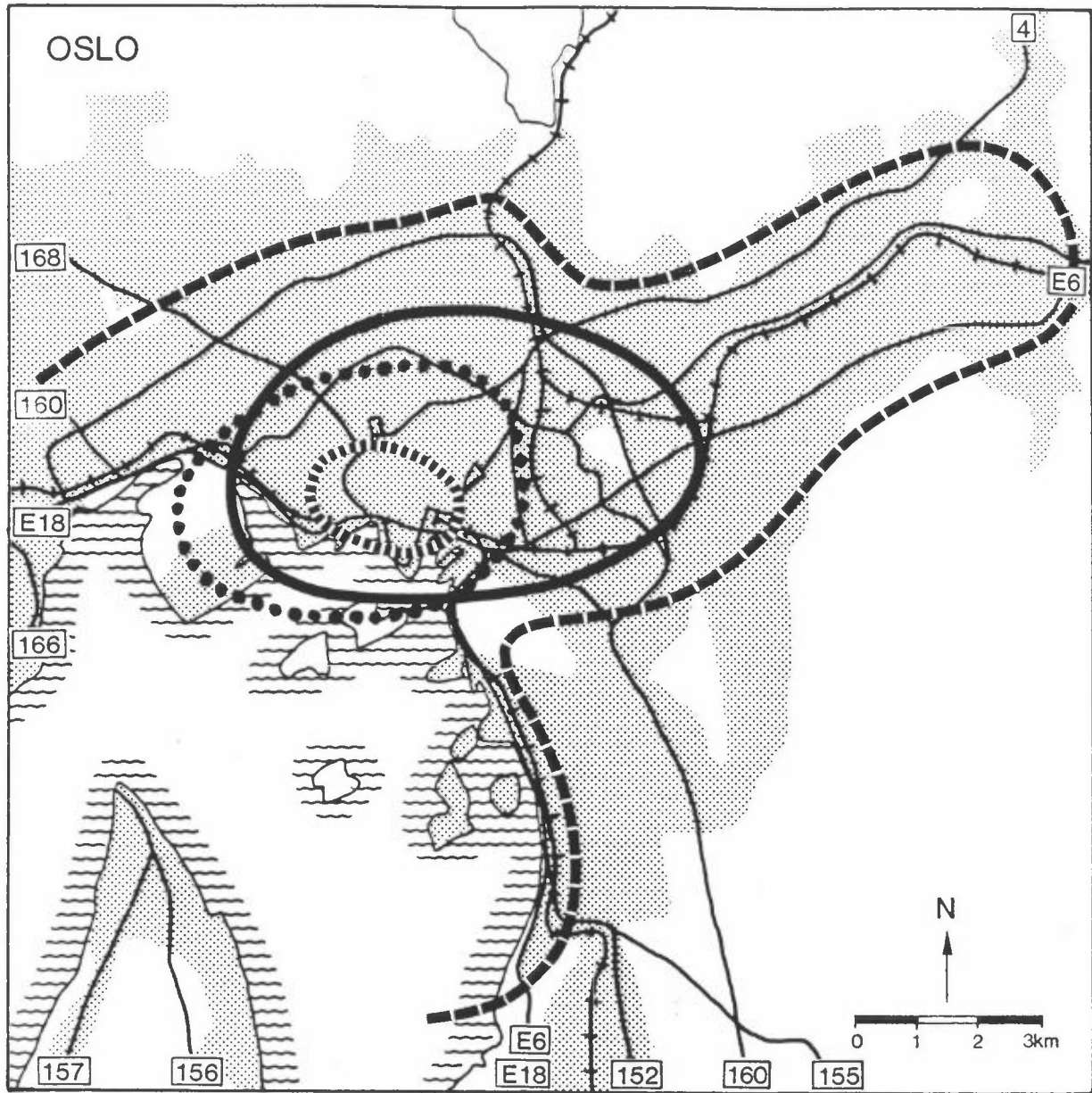
NO₂-målingene på St. Olavs plass viser vintermiddelverdier på 60-70 µg/m³ og maksimale døgnmiddelverdier over 150 µg/m³. Oslo er derfor fortsatt forurenset av NO₂, og det forurensete området antas å være det samme som ved klassifiseringen i 1986.

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



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





- SO₂
- Sot (høy)
- - - - - Sot (lav)
- NO₂

Drammen

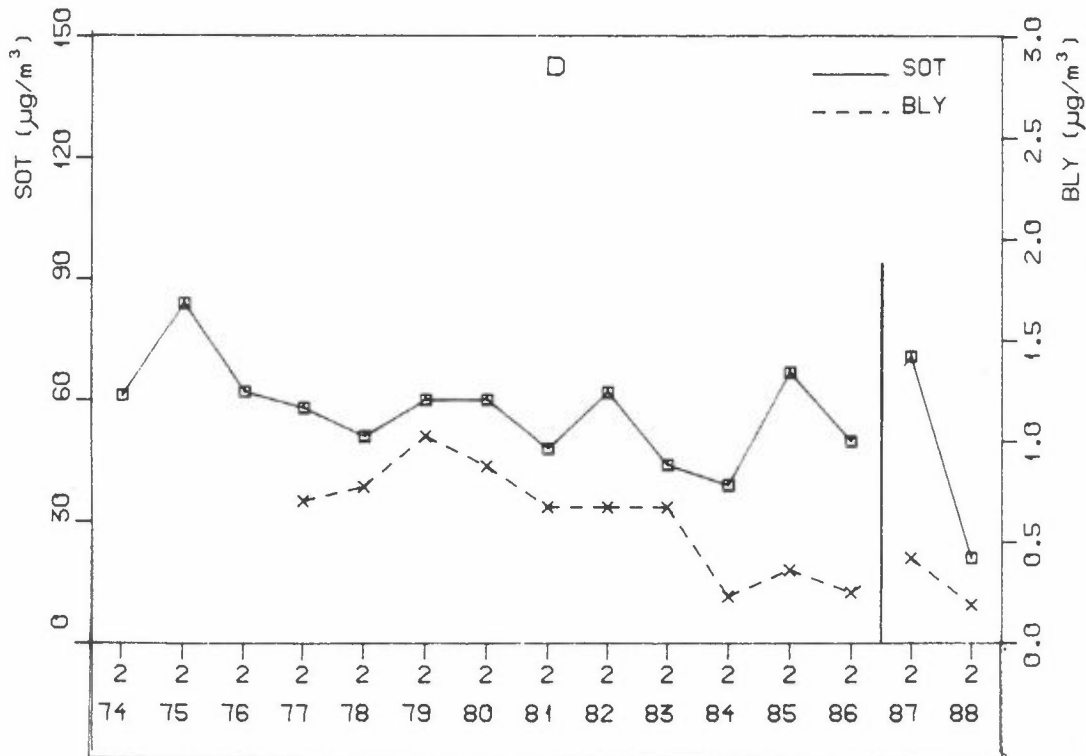
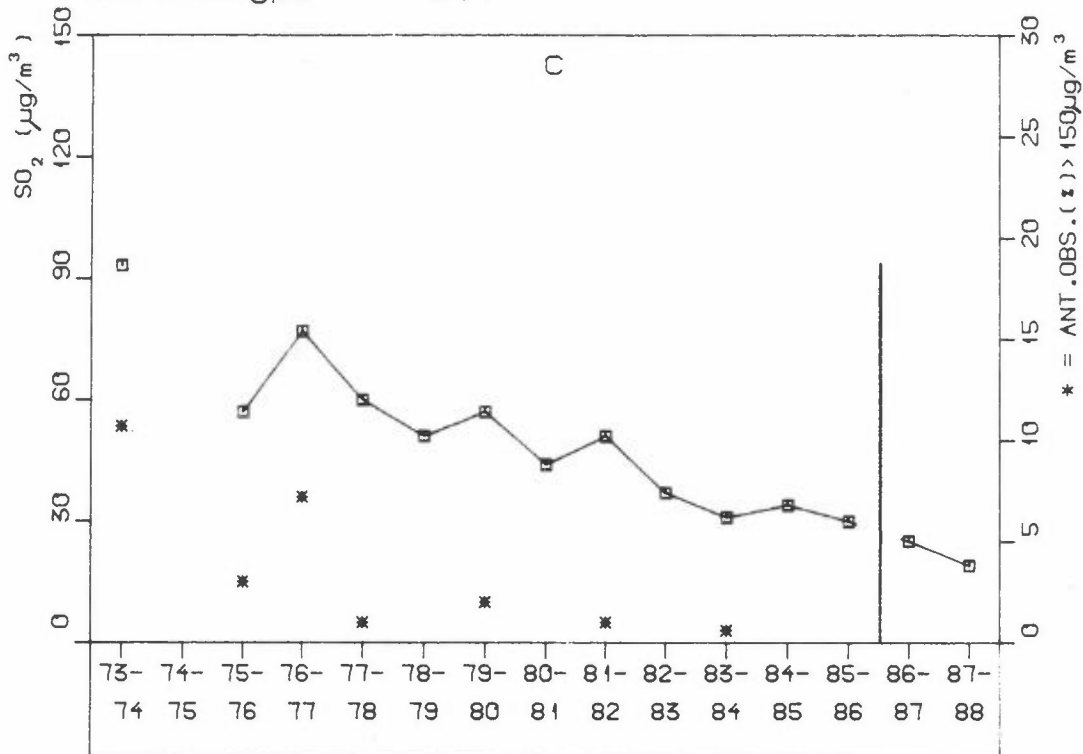
I 1985 var SO₂-utslippene i Drammen 525 tonn (Selboe, 1988). Forbrenning av olje i industri og til boligoppvarming er hovedkilden.

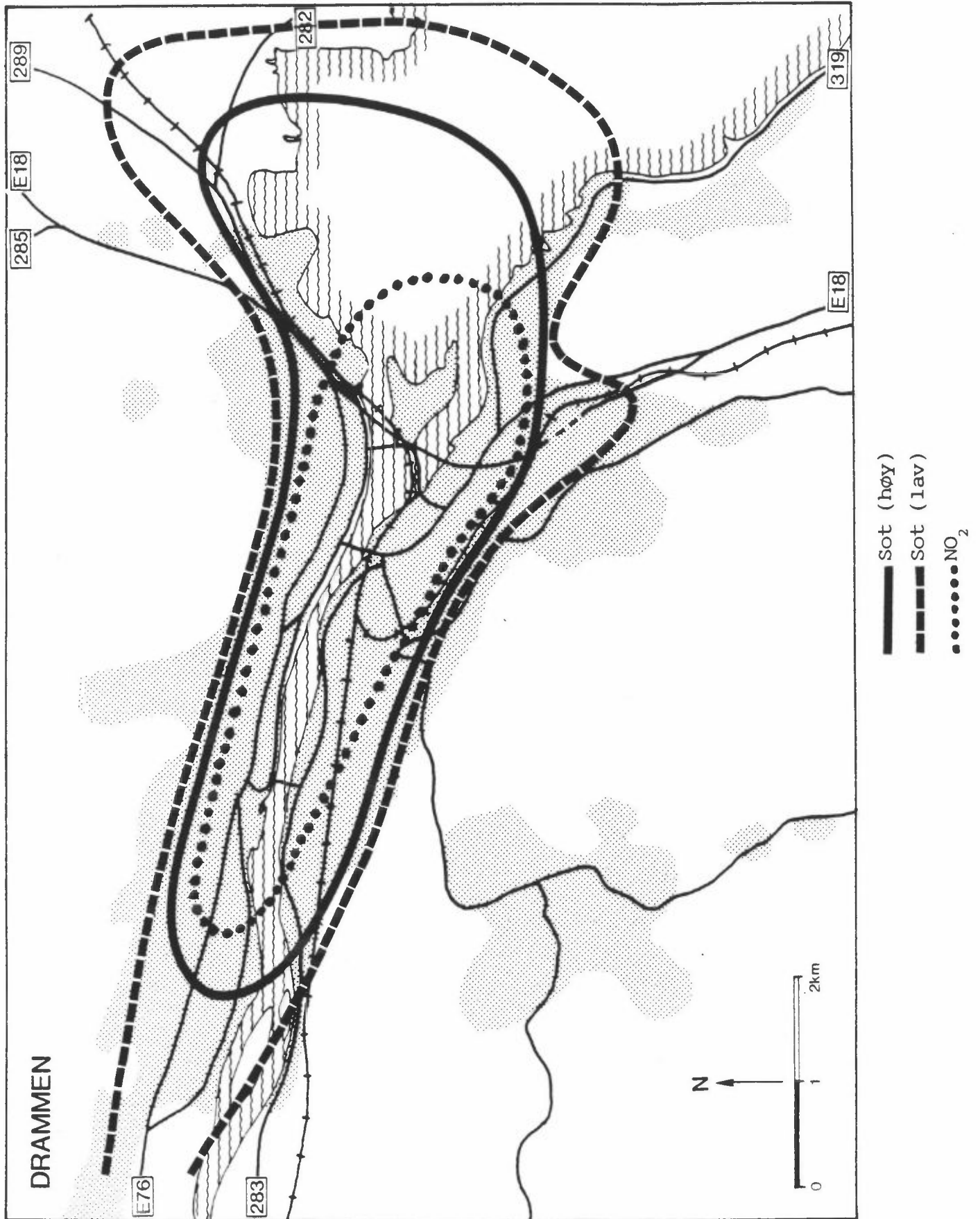
SO₂-målingene viser en stadig jevn nedgang i konsentrasjonene. Målingene de siste årene viser middelerverdier under 30 µg/m³ i vinterhalvåret og maksimale døgnmiddelerverdier noe under 100 µg/m³. Dette er en vesentlig bedring siden klassifiseringen i 1986, og det konkluderes nå med at Drammen er lite forurenset av SO₂. Skjerpede særregler for svovelinnholdet i fyringsoljer i 1986 har trolig bidratt vesentlig til reduserte SO₂-konsentrasjoner de siste årene.

Sotmålingene viser fortsatt verdier en del over klassifiseringsverdiene på Engene i sentrum. På grunn av den milde vinteren tas det ikke hensyn til lavere verdier i 1988. Drammen må fortsatt klassifiseres som forurenset av sot både over lav og høy grense. Utbredelsen av de forurensete områdene antas å være som ved klassifiseringen i 1986.

NO₂-målingene viser vintermiddelerverdier rundt 75 µg/m³ og maksimale døgnmiddelerverdier på 150-240 µg/m³ på Engene. Drammen er derfor fortsatt forurenset av NO₂, og det forurensete området antas å være som ved klassifiseringen i 1986.

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





Skien

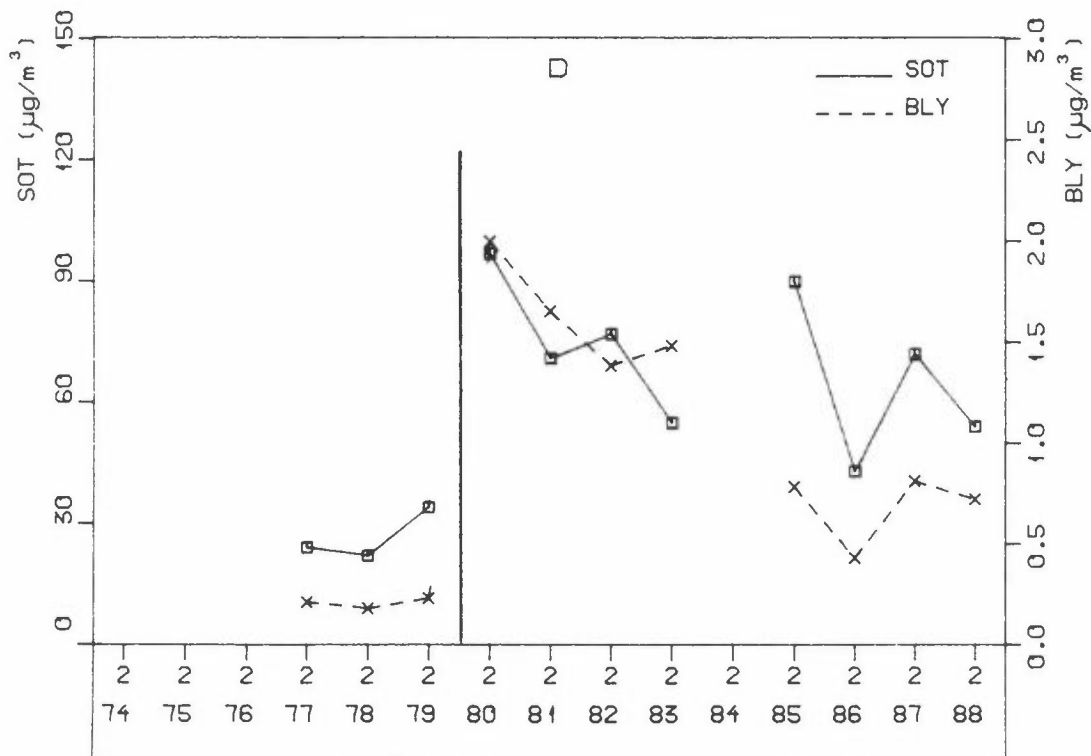
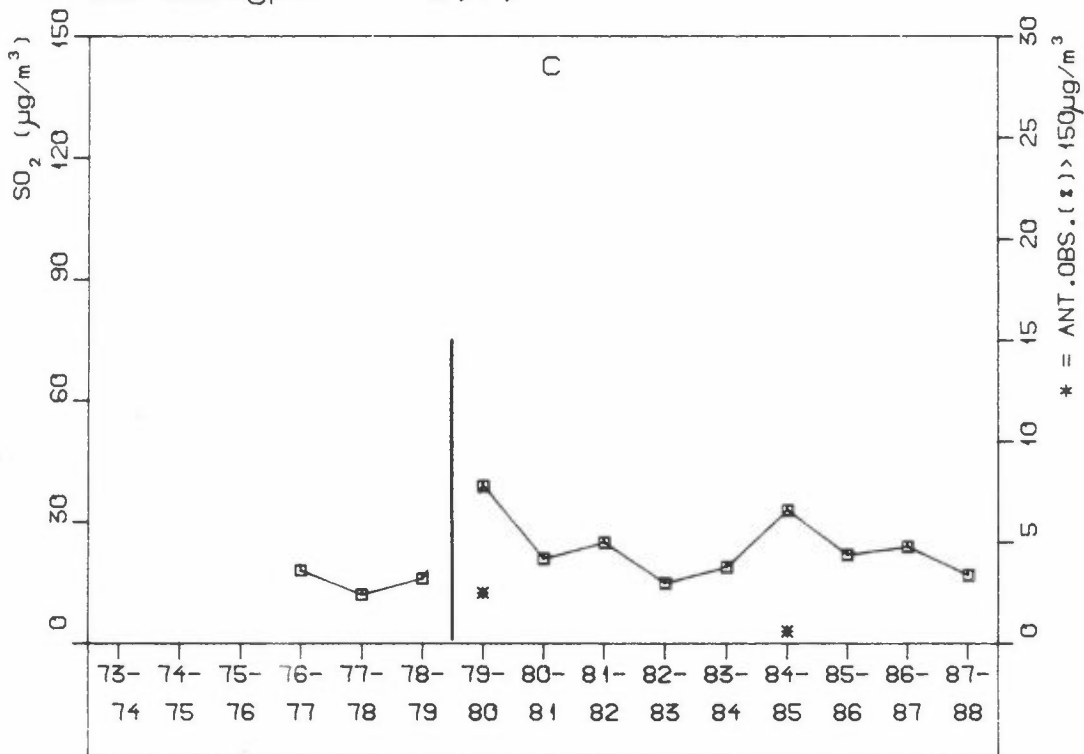
SO₂-utslippene i Skien kommune var 779 tonn i 1985 (Selboe, 1988). Hovedkilden er Union, der prosessutslippene betyr mest.

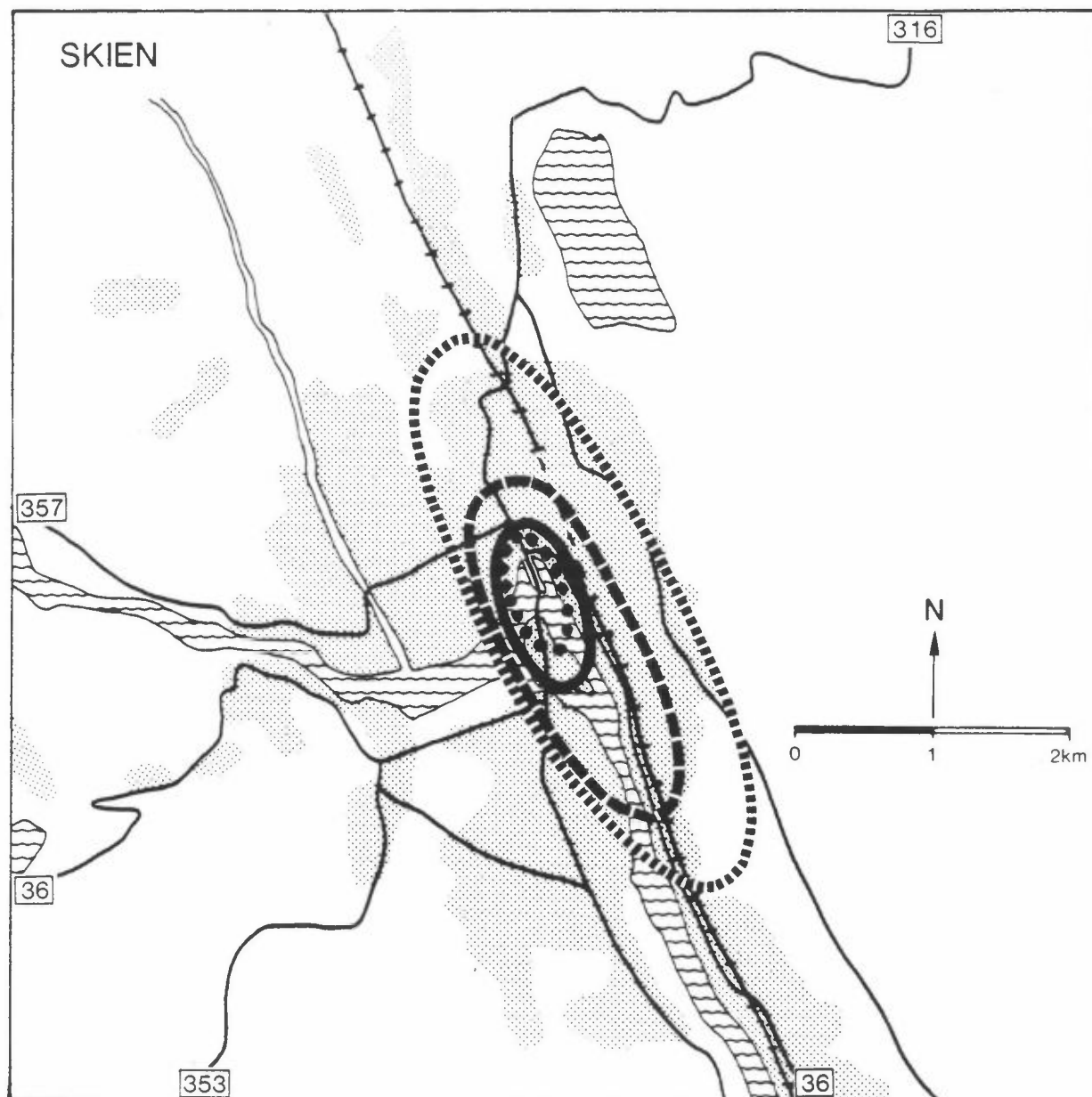
SO₂-målingene i Kongens gt. viser liten endring i nivået den siste 10-årsperioden. Middelerdiene om vinteren er over 20 µg/m³, men under 30 µg/m³, og de høyeste døgnmiddelerdiene er noe over 100 µg/m³. I forbindelse med helseundersøkelsen i Grenland i 1988 viste også målinger i Georg Stangs gt. og på gamle Skien brannstasjon døgnmiddelerdiene over klassifiseringskriteriet. Skien er derfor fortsatt forurenset av SO₂, og det forurensete området antas å være det samme som ved klassifiseringen i 1986. Prosessutslippene ved Union gir størst bidrag til de høye SO₂-konsentrasjonene i Skien.

Sotmålingene viser fortsatt verdier en del over både lav og høy klassifiseringsgrense i Kongens gt., og nivået har endret seg lite i 1980-årene. Skien klassifiseres derfor som forurenset av sot både over lav og høy grense. De forurensete områdene antas å være som i 1986.

NO₂-målinger startet i Skien høsten 1986, og det ble målt på flere stasjoner under helseundersøkelsen i 1988. Bare målingene i Kongens gt. viser døgnmiddelerdiene litt over klassifiseringsverdien på 100 µg/m³. Skien klassifiseres derfor som forurenset av NO₂. Det antas at det forurensete området er litt mindre enn det området som har sot over høy grense.

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





Kristiansand

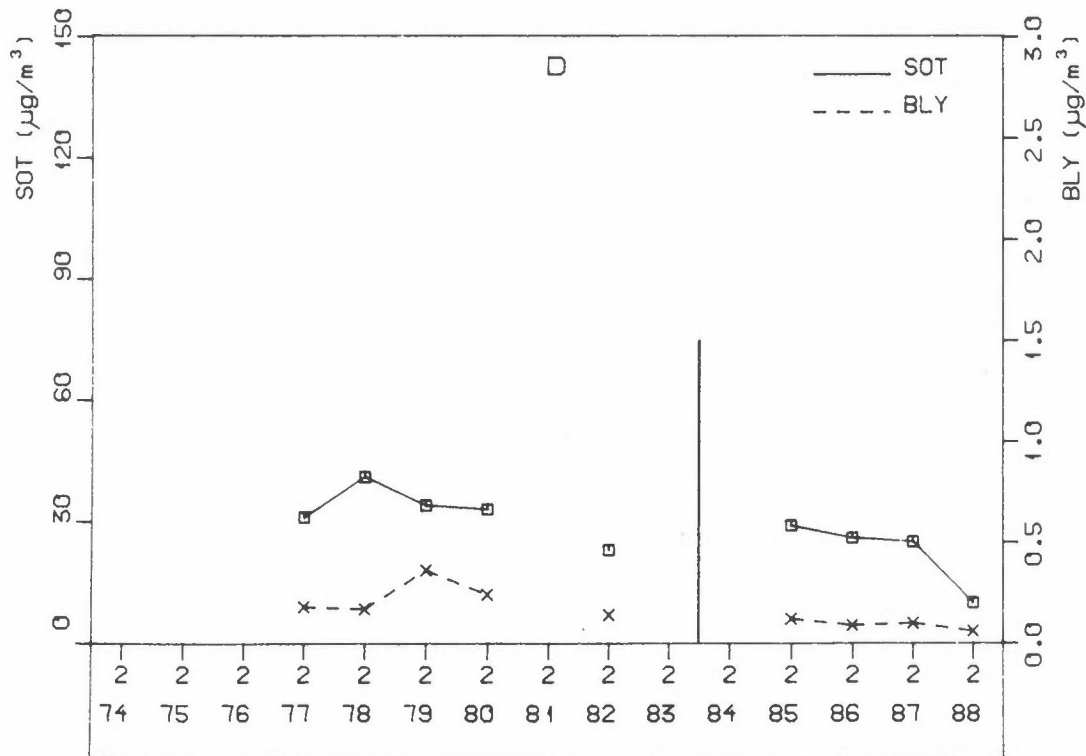
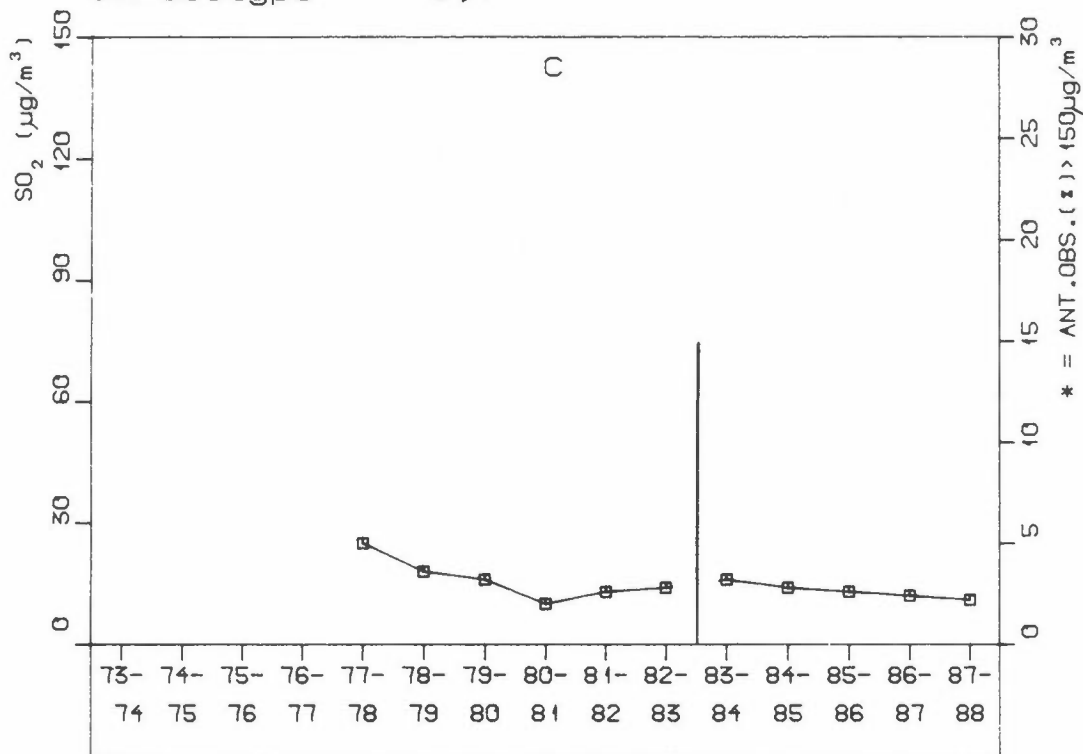
Utslippene av SO_2 er beregnet til 1 578 tonn i 1985 (Selboe, 1988). De største kildene er prosessutslipp på Fiskaa verk og Falconbridge.

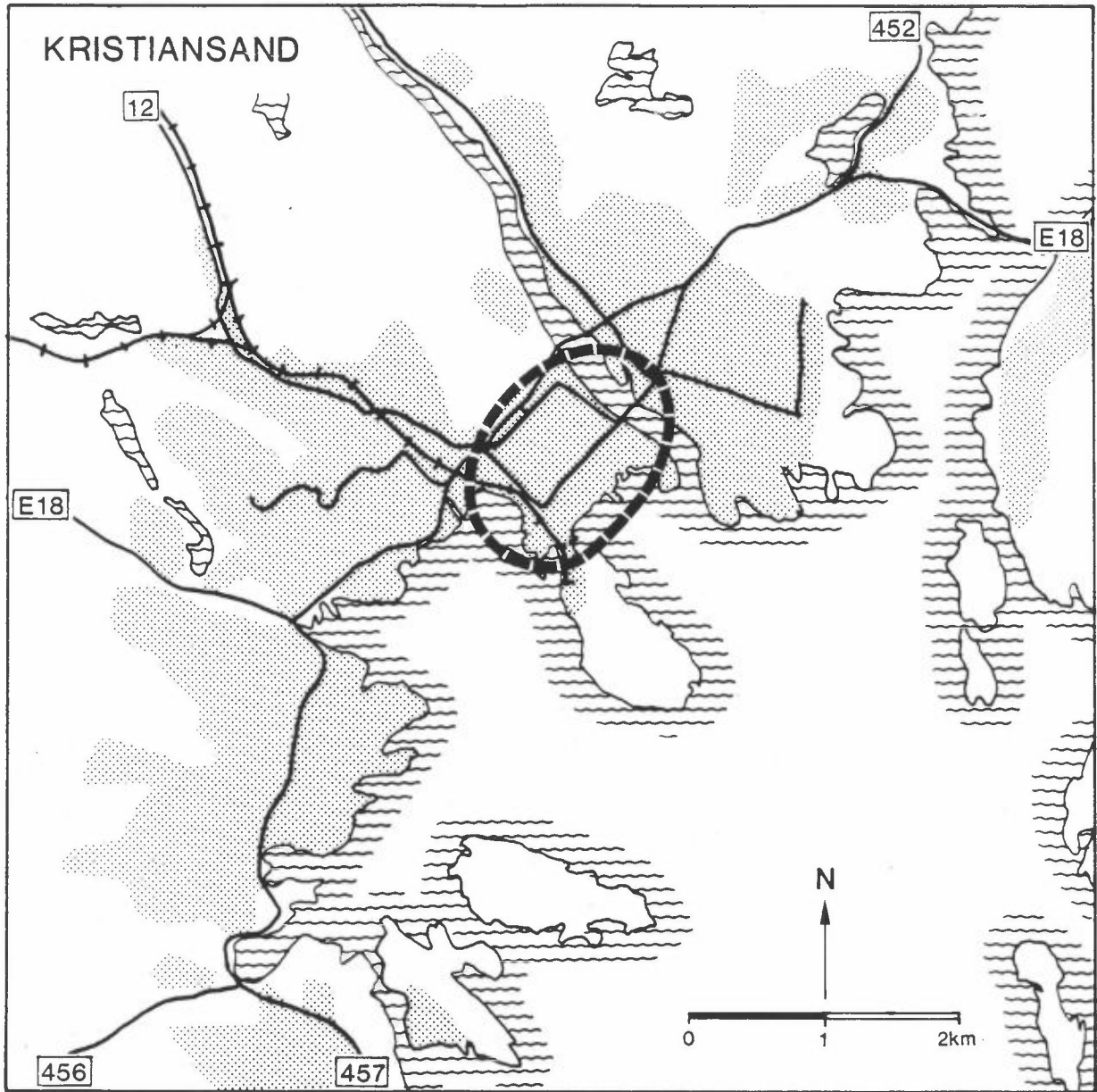
SO_2 -målinger i sentrum viser stabile eller svakt synkende middelverdier. Døgnmiddelverdier over $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ er ikke målt siden vinteren 1983/84 i sentrumsområdet. I 1986 ble Kristiansand klassifisert som forurenset av SO_2 , fordi en antok at et område rundt Dueknipen rett nord for industriutslippene hadde døgnmiddelverdier litt over $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Målinger av SO_2 er ikke utført på Dueknipen siden mai 1982. Siden de maksimale døgnmiddelverdiene i Kristiansand sentrum er mye redusert siden tidlig på 1980-tallet, er det imidlertid sannsynlig at industriutslippene er redusert så mye at det heller ikke er overskridelser av klassifiseringskriteriet på Dueknipen. Ved klassifiseringen i 1986 ble utslippene fra Fiskaa verk beregnet til ca. 1 100 tonn SO_2 pr. år. I forbindelse med et prosjekt for Elkem har NILU nå fått opplyst at utslippet er ca. 870 tonn pr. år. Ut fra en totalvurdering antas derfor at Kristiansand nå er lite forurenset av SO_2 .

Sotmålingene viser fortsatt middelverdier litt over $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i vinterhalvåret og maksimale døgnmiddelverdier rundt $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Målestasjonen står i en bakgård, og i gatemiljøer er sannsynligvis konsentrasjonene høyere. Kristiansand klassifiseres som forurenset av sot over lav grense, og det forurensete området antas å være det samme som ved klassifiseringen i 1986.

NO_2 -målinger startet høsten 1986. Vintermiddelverdiene så langt har vært vel $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, og de maksimale døgnmiddelverdiene har vært rundt $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Kristiansand klassifiseres derfor som lite forurenset av NO_2 . Langs de mest trafikkerte gatene kan imidlertid konsentrasjonene komme over $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ på døgnbasis.

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





----- Sot (lav)

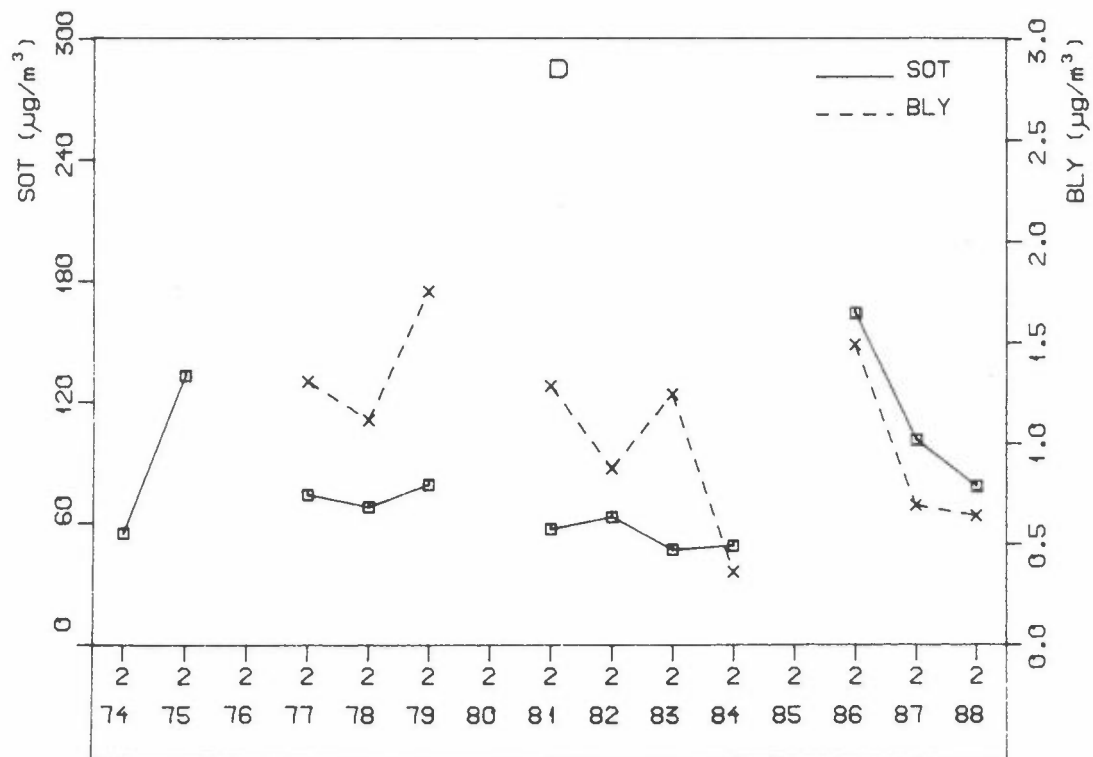
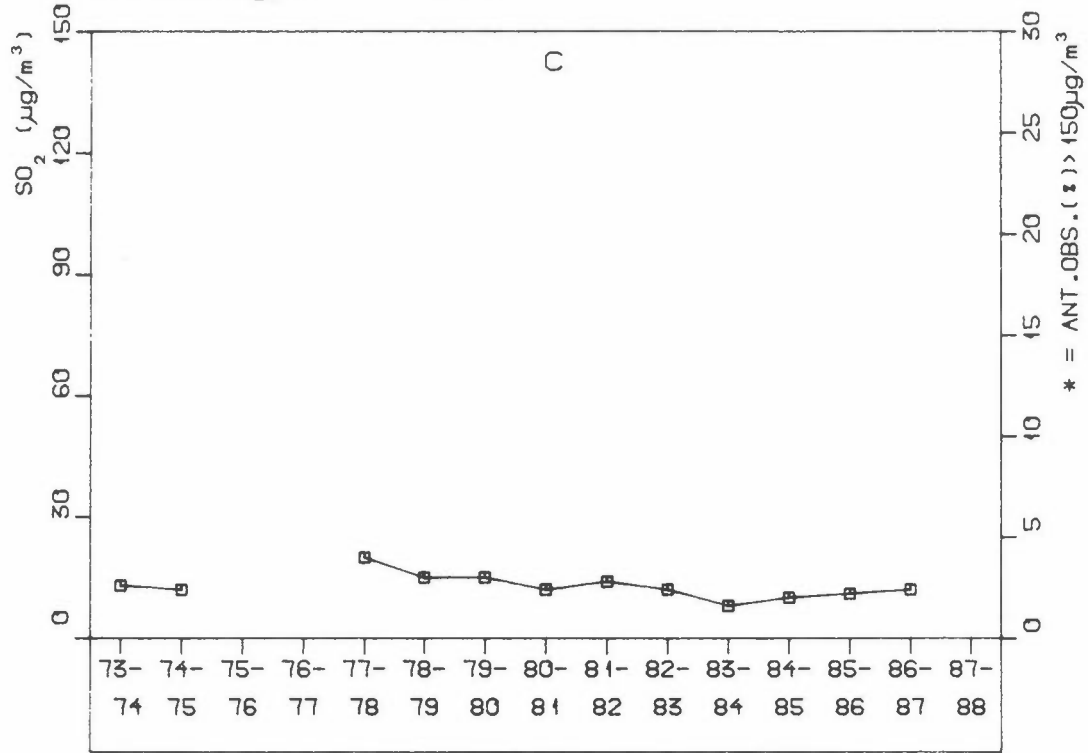
Stavanger

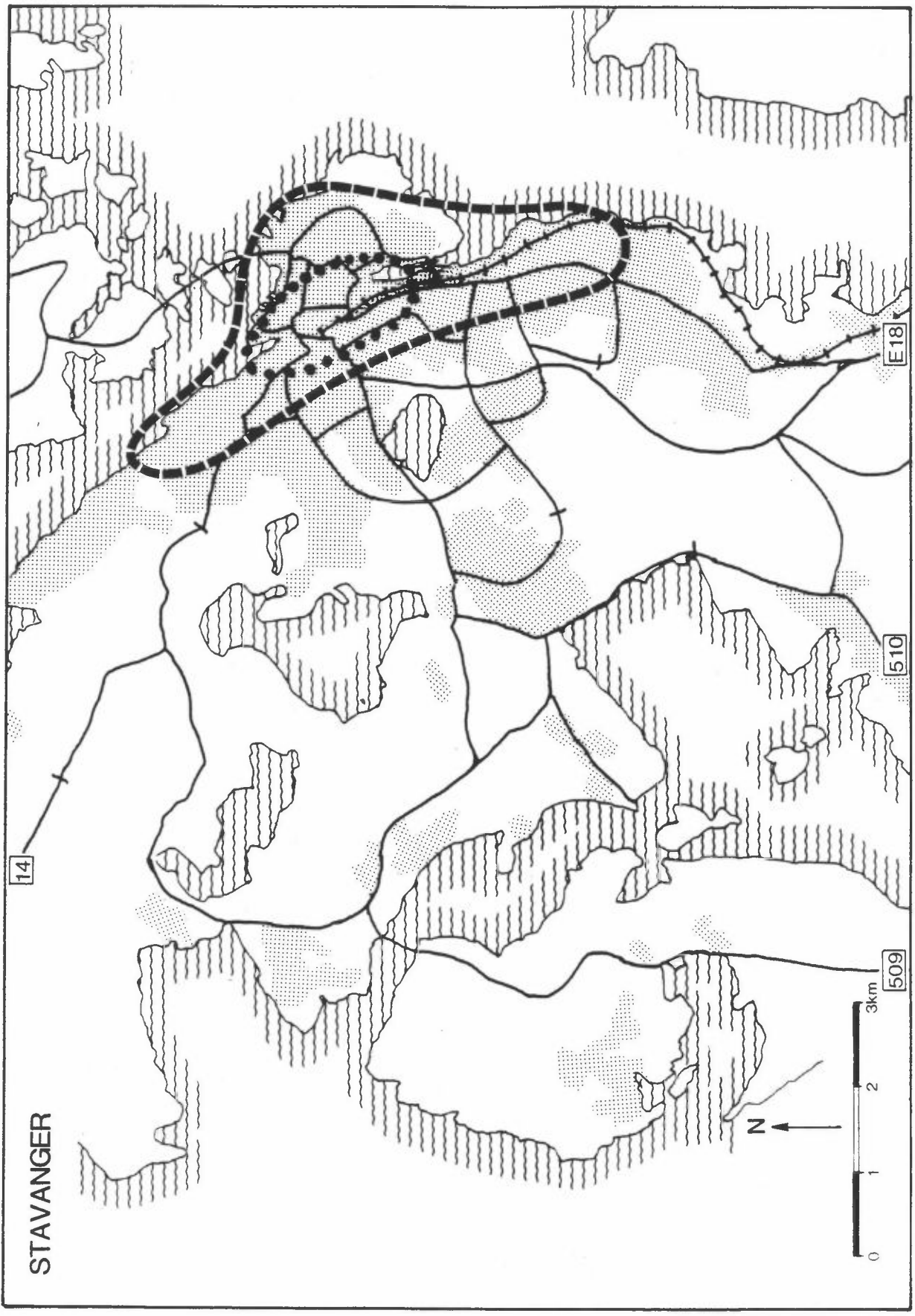
I 1985 var SO₂-utslippene i Stavanger kommune 718 tonn (Selboe, 1988). Hovedkildene antas å være fyringsutslipp fra industri og boligoppvarming.

SO₂-målingene i Stavanger sentrum viser fortsatt verdier noe under klassifiseringsgrensene. Stavanger klassifiseres derfor som lite forurenset av SO₂.

Stasjonen i Stavanger står plassert i den mest trafikkerte gata i sentrum, og det måles derfor høye sot- og NO₂-verdier. Utenfor de viktigste gatene antas imidlertid at sotverdiene ikke er over høy grense, men sannsynligvis er NO₂ over 100 µg/m³ som høyeste døgnmiddelverdi. Stavanger klassifiseres derfor som forurenset av sot over lav grense og som forurenset av NO₂. Det forurensete sotoområdet antas å være det samme som ved klassifiseringen i 1986. Bare sentrumsområdet er forurenset av NO₂.

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





— Sot (lav)
••••• NO₂

Bergen

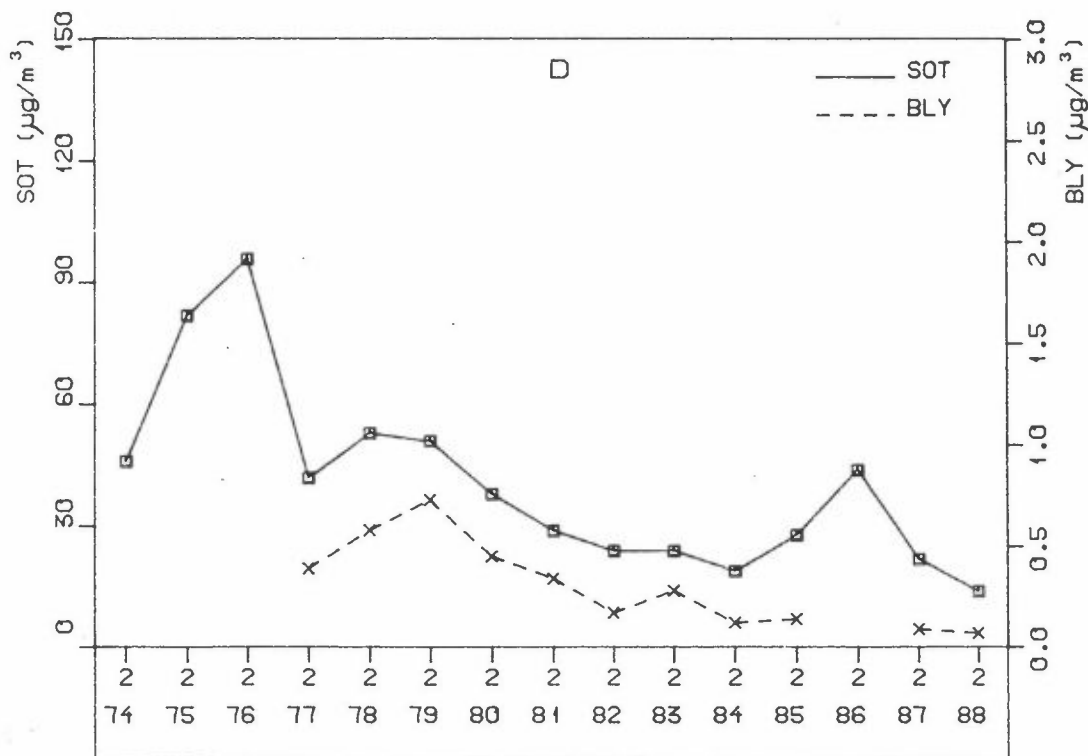
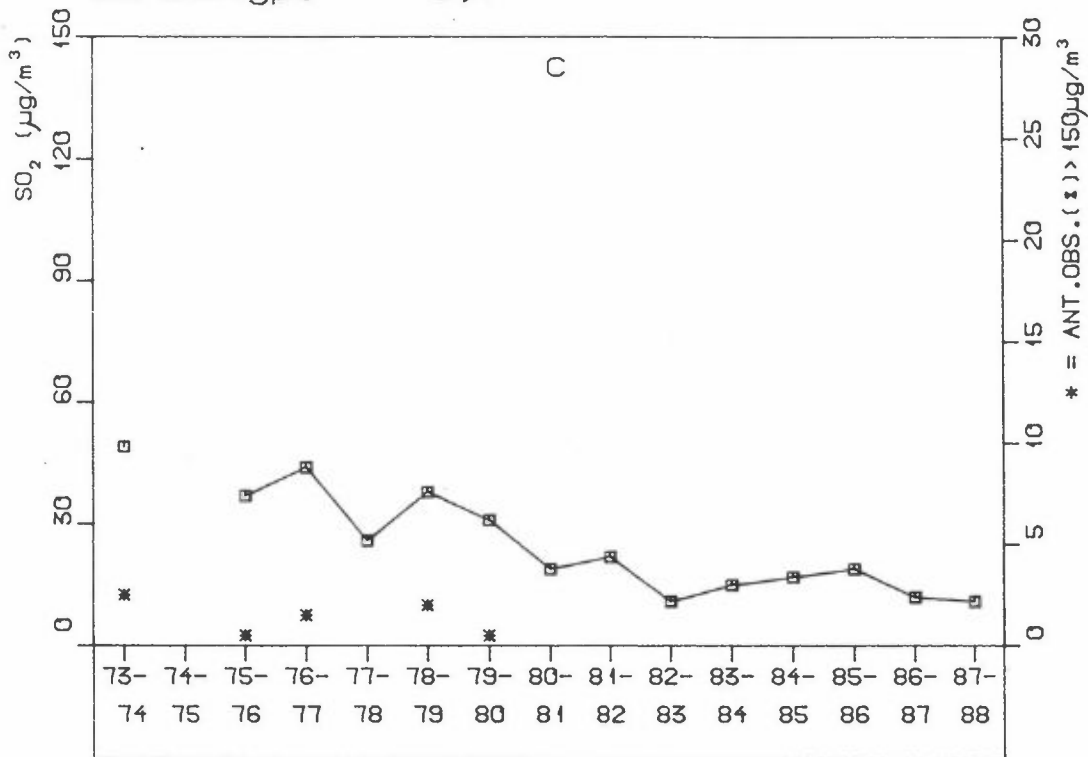
SO₂-utslippet i Bergen kommune er beregnet å være 966 tonn i 1985 (Selboe, 1988). Hovedkildene er fyringsutslipp fra industri og boligoppvarming.

SO₂-målingene på CMI og Kronstad tyder fortsatt på døgnverdier over 100 µg/m³ på de kaldeste vinterdagene. De siste meget milde vintrene har verdiene vært lavere. Konklusjonen blir at Bergen fortsatt er forurenset av SO₂ og at det forurensete området antas å være som ved klassifiseringen i 1986. Fyringsutslipp gir hovedbidraget til de høye SO₂-konsentrasjonene.

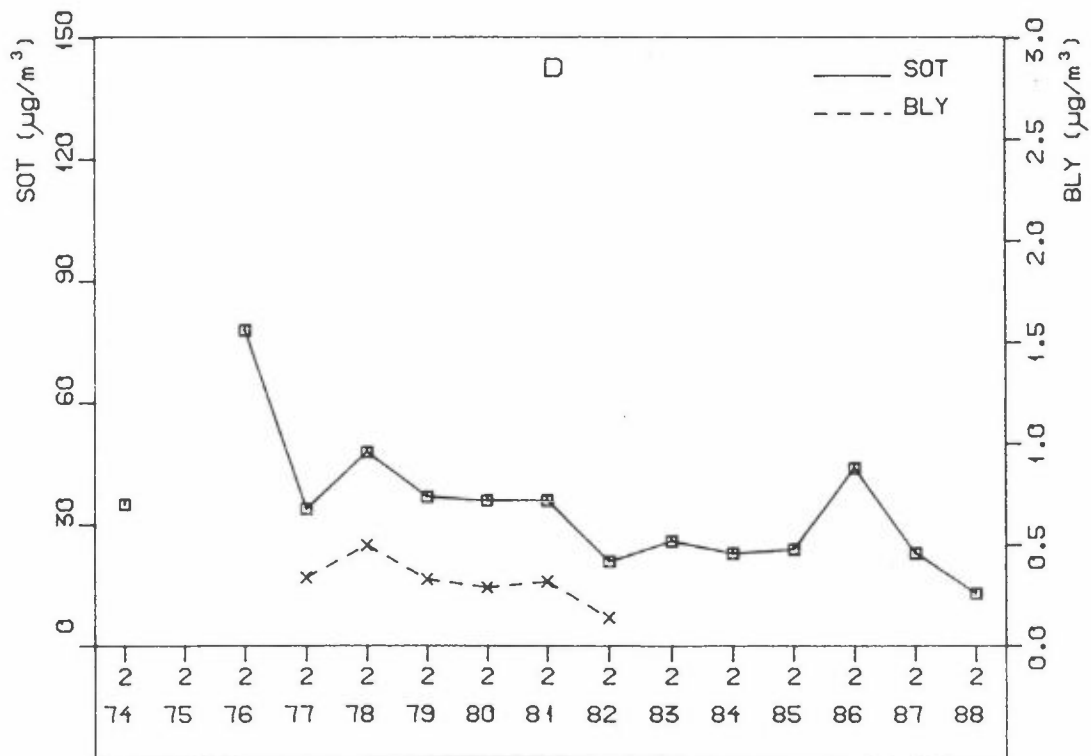
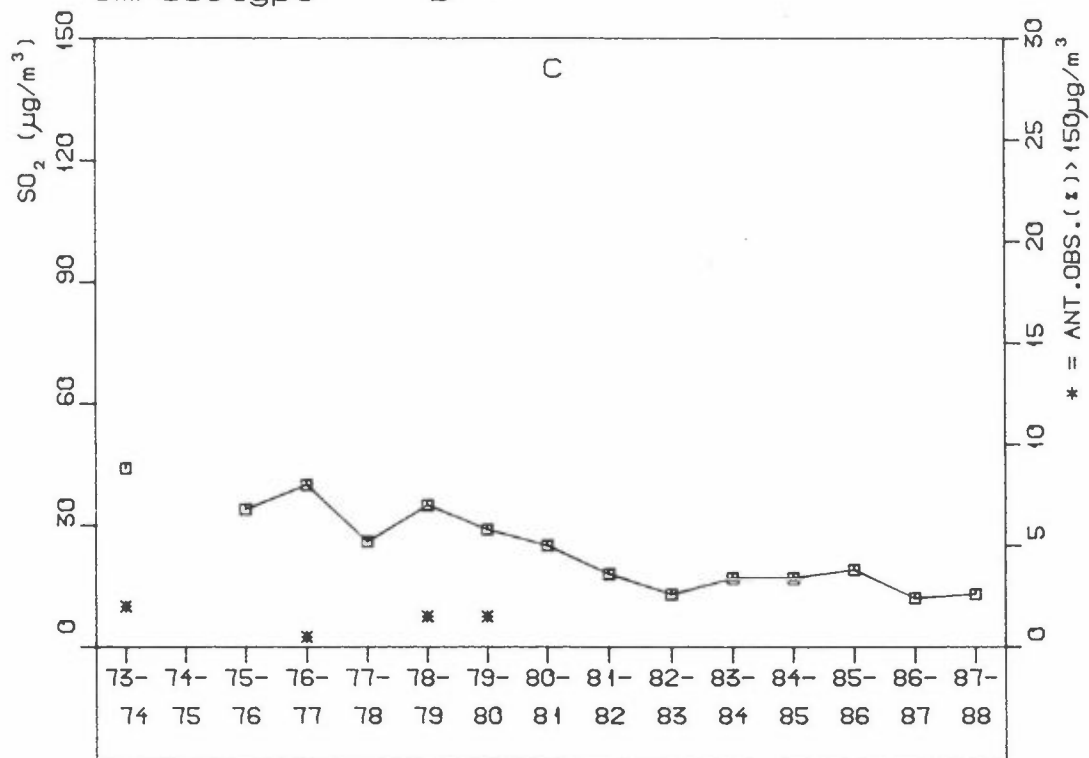
Sotmålingene viser maksimale døgnmiddelverdier over 150 µg/m³ på CMI og en del over 100 µg/m³ på Kronstad. Begge steder har vintermiddelverdier over 20 µg/m³. Disse stasjonene er lite trafikkpåvirket. Bergen er forurenset av sot både over lav og høy grense. De forurensete områdene antas å være de samme som ved klassifiseringen i 1986. Spesielt for Bergen er at kurven for lav sot-grense (halvår, 20 µg/m³) dekker et mindre område enn kurven for høy sot-grense (døgn, 100 µg/m³). Årsaken til dette er at sotnivået på enkelte dager med kaldt og stille vær kan bli over 100 µg/m³ på døgnbasis over ganske store områder, uten at middelverdien over vinterhalvåret overskrider 20 µg/m³ for like store områder. I de andre byene som er forurenset av sot, dekker middelverdien over 20 µg/m³ et større område enn området der høyeste døgnmiddelverdi er over 100 µg/m³.

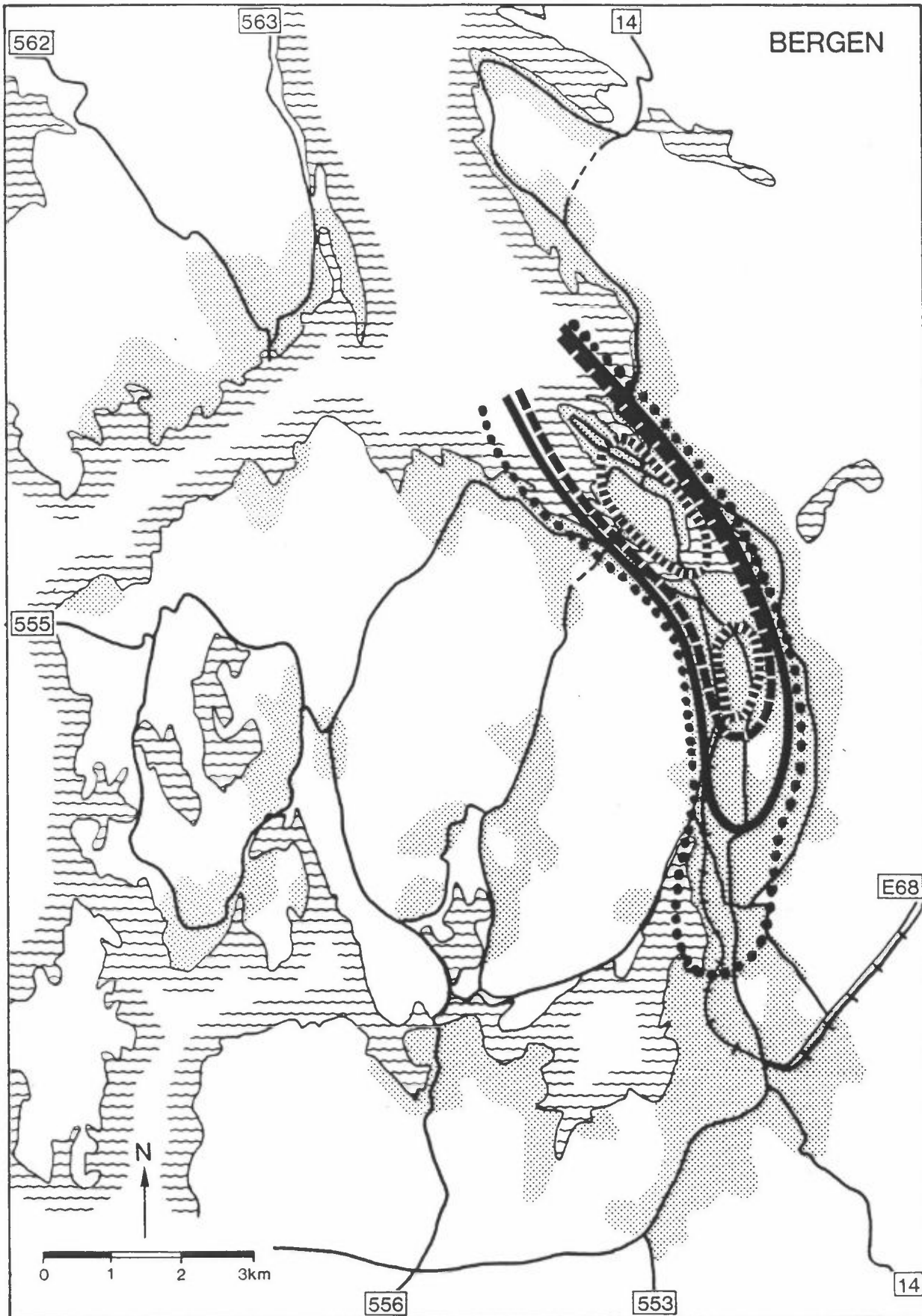
NO₂-målingene under basisundersøkelsen i 1983-1984 og på CMI fra høsten 1986 viser maksimale døgnmiddelverdier rundt 200 µg/m³. Bergen er derfor forurenset av NO₂. Det forurensete området antas å være det samme som ved klassifiseringen i 1986.

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



Stasjonsnr. 22
 Fylke HORDALAND
 Målested BERGEN
 Stasjonsnavn KRONSTAD
 Områdetype B





- SO₂
- Sot (høy)
- - - - - Sot (lav)
- NO₂

Trondheim

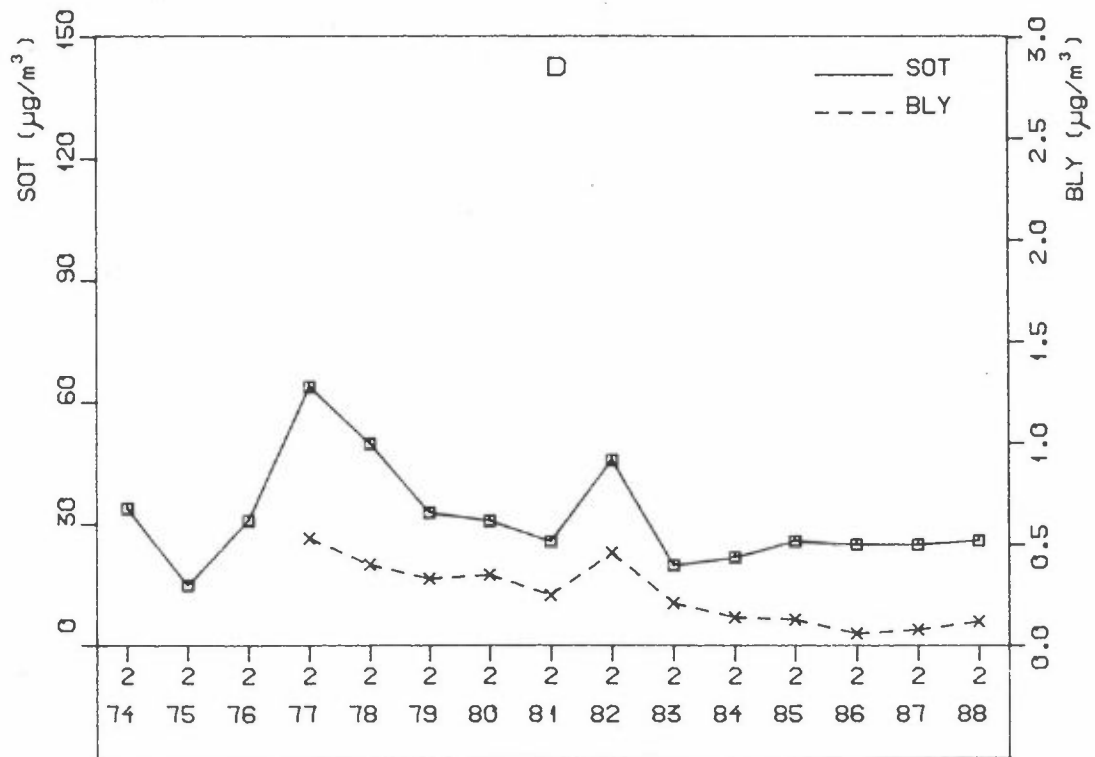
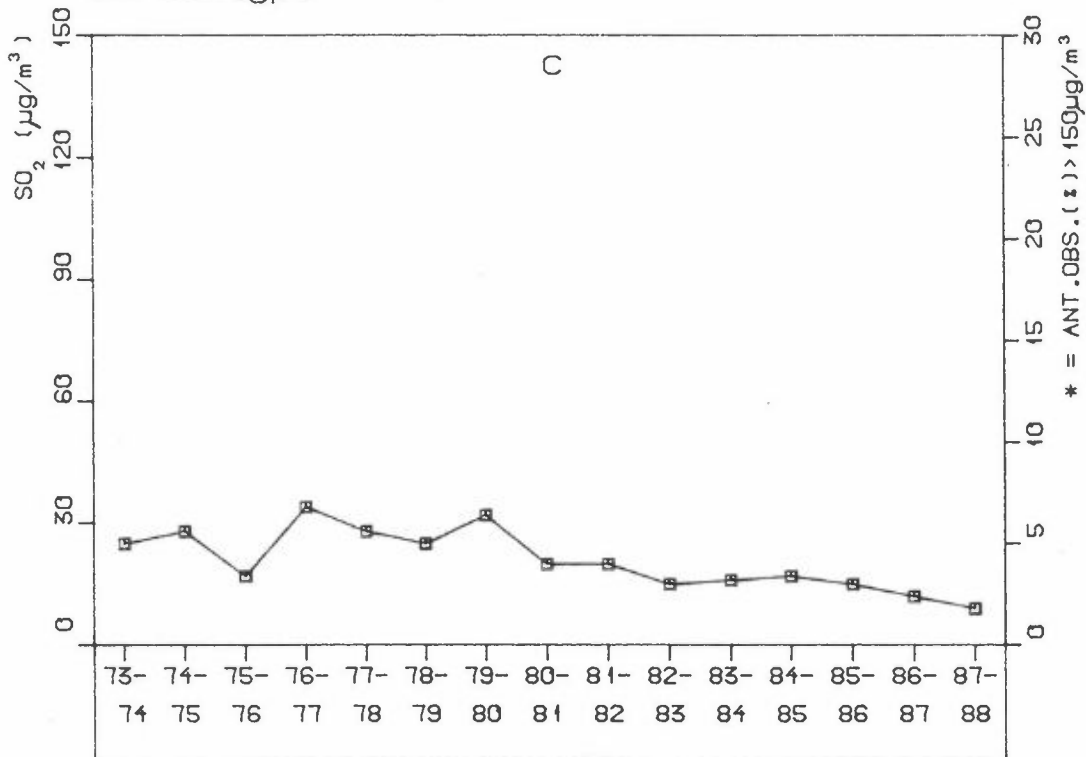
Statistisk Sentralbyrå oppgir utslippet av SO_2 i Trondheim kommune til 1 298 tonn i 1985 (Selboe, 1988). Hovedkildene er Ila og Lilleby smelteverk og fyringsutslipp fra småindustri og boligoppvarming.

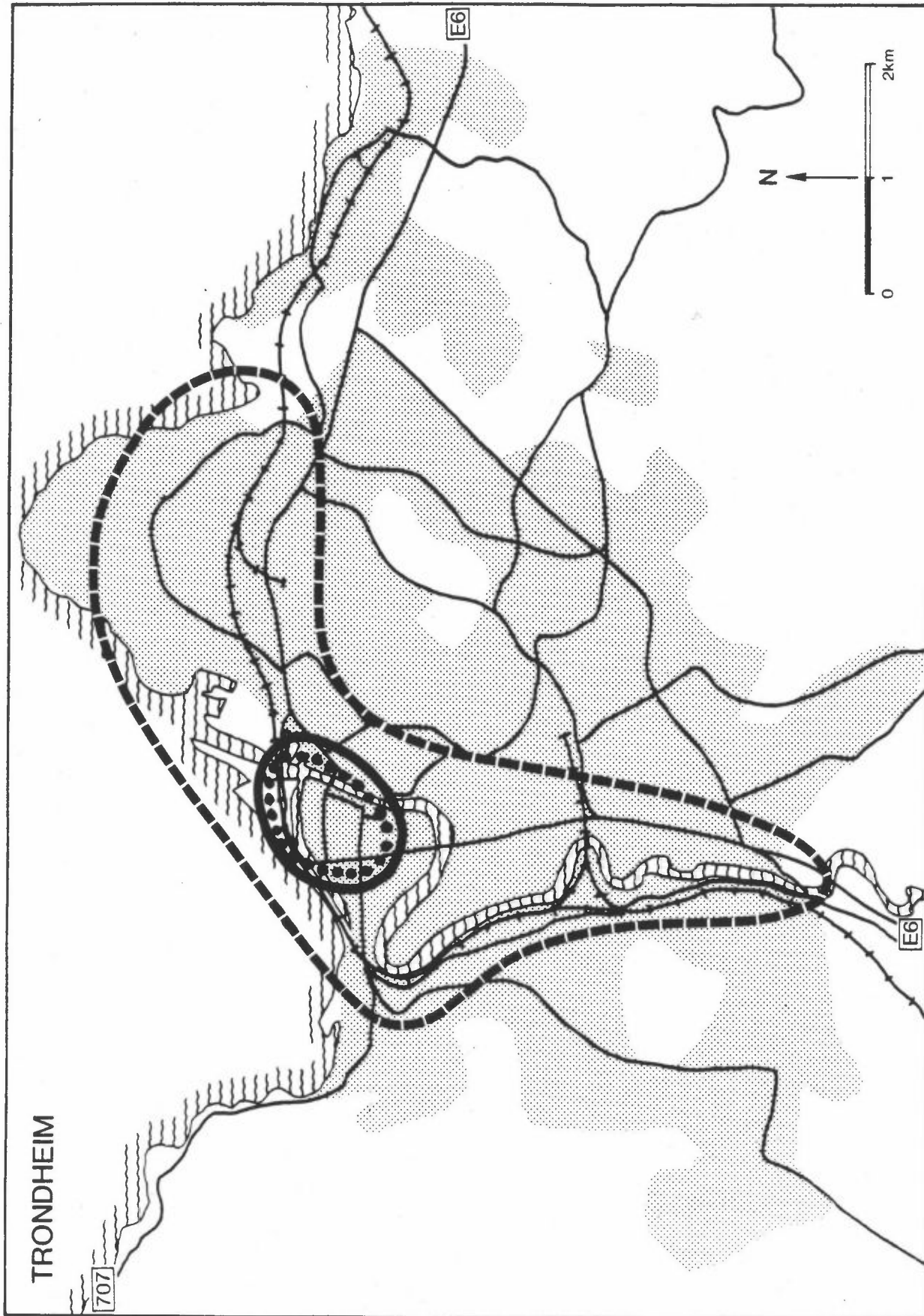
SO_2 -målingene på Brattøra viser halvårsmiddelverdier under $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og maksimale døgnmiddelverdier rundt $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. SO_2 -nivået synes fremdeles å være svakt synkende i Trondheim. Trondheim klassifiseres derfor som lite forurenset av SO_2 .

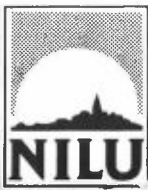
Sotmålingene viser middelverdier over $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, men under $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. De høyeste døgnmiddelverdiene kan gå over $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Trondheim klassifiseres derfor som forurenset av sot både over lav og høy grense. De forurensete områdene antas å være de samme som ved klassifiseringen i 1986.

NO_2 -målinger startet høsten 1986. Vintermiddelverdiene ligger stabilt på knapt $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. De høyeste døgnmiddelverdiene kan bli over $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Trondheim er derfor forurenset av NO_2 . Det forurensete området antas å være omtrent det samme eller litt mindre enn det som dekkes av sot høy grense.

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







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

RAPPORTTYPE OPPDRAGSRAPPORT	RAPPORTNR. OR 28/89	ISBN-82-425-0033-9	
DATO MAI 1989	ANSV. SIGN. <i>J. Schjødegen</i>	ANT. SIDER 54	PRIS kr 90,-
TITTEL Oppdatering av klassifisering av luftforurensninger i 10 byer og tettsteder		PROSJEKTLEDER L.O. Hagen	
		NILU PROSJEKT NR. 0-1367	
FORFATTER(E) L.O. Hagen		TILGJENGELIGHET A	
		OPPDRAGSGIVERS REF. A. Hoel, SFT	
OPPDRAGSGIVER (NAVN OG ADRESSE) Statens forurensningstilsyn Postboks 8100 Dep 0032 Oslo 1			
3 STIKKORD (å maks. 20 anslag) Klassifisering Luftkvalitet Tettsteder			
REFERAT (maks. 300 anslag, 7 linjer) I 1986 ble 92 byer og tettsteder over hele landet klassifisert etter graden av luftforurensning. For ti av stedene er klassifiseringen nå oppdatert for stoffene SO ₂ , sot og NO ₂ . Det er dessuten beregnet hvor mange personer som bor i områder som er forurenset av SO ₂ .			

TITLE Updated classification of air pollution in ten Norwegian urban areas
ABSTRACT (max. 300 characters, 7 lines) Ten Norwegian urban areas have been classified with respect to SO ₂ , soot and NO ₂ air pollution. The classification is an update of a similar but larger exercise in 1986. The classification of the ten urban areas includes an assessment of the number of people living in areas where the air quality criteria for SO ₂ are exceeded.

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