



Statlig program for forurensningsovervåking

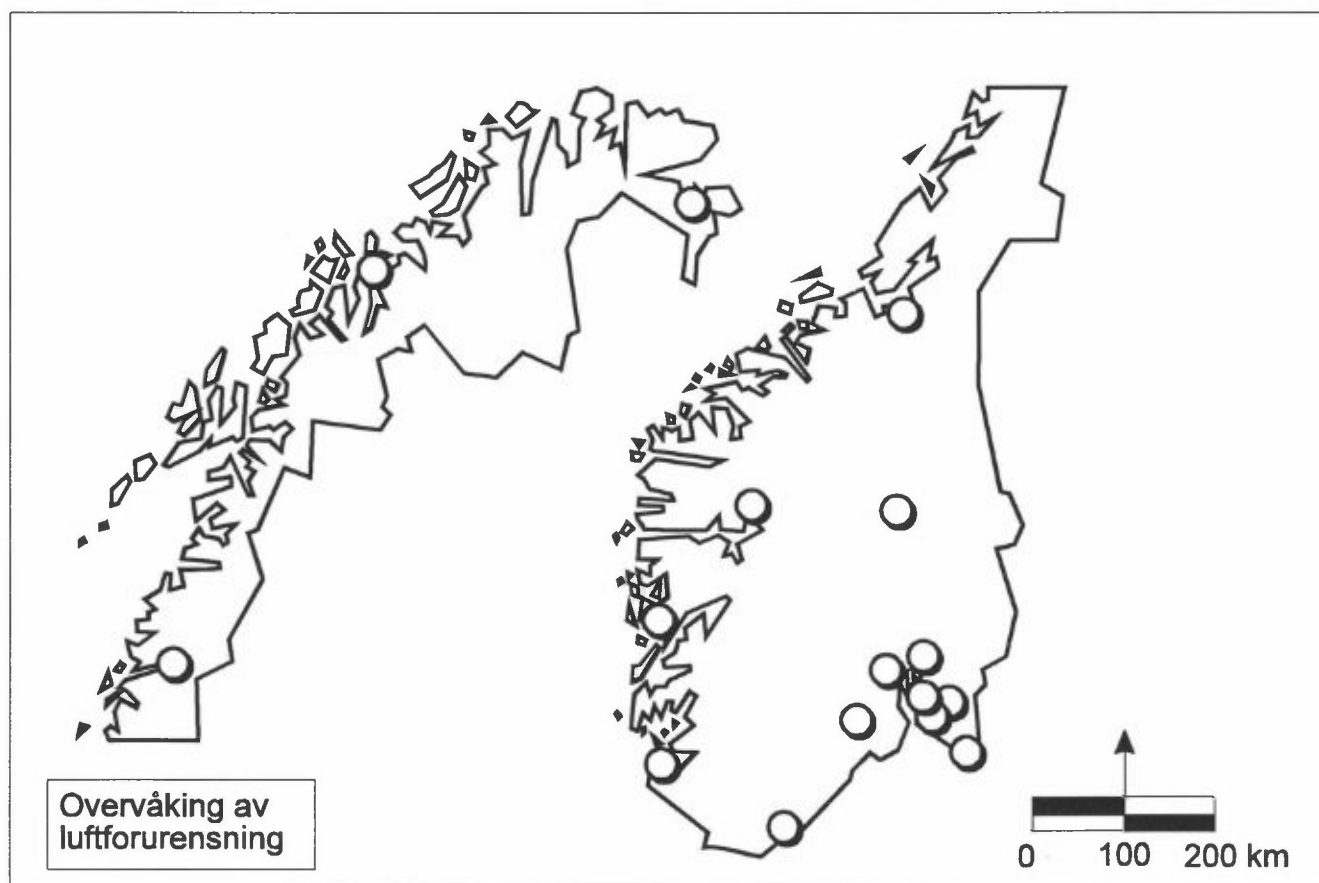
Oppdragsgiver: Statens forurensningstilsyn

Rapport nr.: 596/95

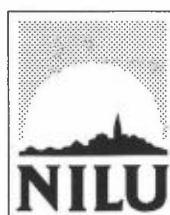
Deltakende institusjon: NILU

Rutineovervåking av luftforurensning

April 1993-mars 1994



TA-1175/1995



Norsk institutt for luftforskning



Statlig program for forurensningsovervåking

Det statlige programmet omfatter overvåking av forurensningsforholdene i

luft og nedbør
grunnvann
vassdrag og fjorder
havområder
skog

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

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

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

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

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

påvise eventuell uheldig utvikling i resipienten på et tidlig tidspunkt.

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

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

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

Resultater fra de enkelte overvåkingsprosjekter publiseres i årlige rapporter.

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

NILU : OR 46/94
REFERANSE : O-7644
DATO : OKTOBER 1994
ISBN : 82-425-0597-7

Rutineovervåking av luftforurensning

April 1993-mars 1994

Leif Otto Hagen

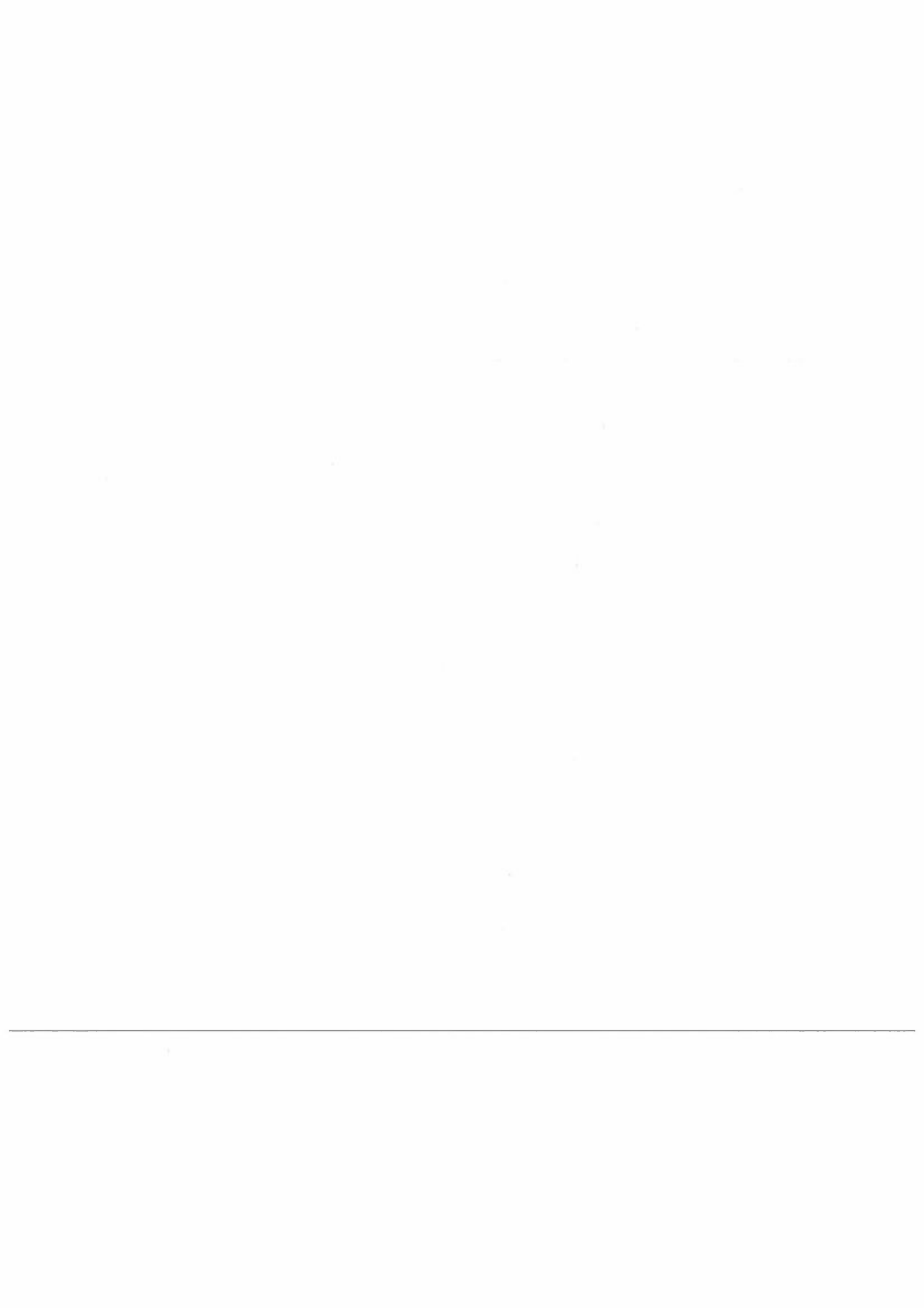
**Utført etter oppdrag
fra Statens forurensningstilsyn**



Norsk institutt for luftforskning
Postboks 100
2007 Kjeller

Innhold

	Side
Konklusjoner	5
Sammendrag	7
1. Luftkvalitet, SO₂	15
2. Befolkningseksposering for SO₂	19
2.1. Vurdering for hvert enkelt sted	20
3. Luftkvalitet, sot og bly	25
4. Luftkvalitet, NO₂	29
5. Langsiktig utvikling i luftkonsentrasjoner av SO₂, sot, bly og NO₂	32
6. Vurdering av luftkonsentrasjonene av fluorid i Årdal.....	40
Vedlegg A: Måleprogram og stasjonsoversikt i perioden april 1993- mars 1994.....	43
Vedlegg B: Oversikt over målinger i programmet for rutineovervåking av luftforurensning i byer og tettsteder i årene 1977-1994.....	51
Vedlegg C: Oversikt over målinger i programmet for overvåking av luftforurensning fra biltrafikk i Oslo i årene 1980-1993	63
Vedlegg D: Anbefalte luftkvalitetskriterier	69
Vedlegg E: Oversikt over forurensningssituasjonen på hver enkelt av overvåkingsstasjonene.....	75
Vedlegg F: Datavedlegg.....	115



Oppbygging av et nytt overvåkingsprogram for luftkvalitet i byer og tettsteder fra høsten 1994

I 1992 ble det foretatt en evaluering av de to overvåkingsprogrammene for lokale luftforurensninger i byer og tettsteder og luftforurensninger fra biltrafikk i Oslo. Hensikten med evalueringen, som ble utført av en gruppe fageksperter fra Danmark, Norge og Sverige, var å gi grunnlag for revisjon av programmene for å få et mer optimalt framtidsrettet overvåkingsprogram.

Noen av konklusjonene fra evalueringskomiteens rapport er gjengitt nedenfor:

- Framtidig overvåking av luftkvalitet i tettsteder bør deles inn i et basisprogram og et spesialprogram. Basisprogrammet skal være et rendyrket langsiktig program for å få fram konsentrasjonsnivåer og trender i luftkvaliteten. Kontinuerlige målinger kombinert med tidsavgrensede måleprogrammer ("kampanjevise") som gjentas regelmessig, vil styrke opplegget for overvåkingen. Spesialprogrammet skal være mer problemorientert for å avdekke og belyse spesifikke problemstillinger. Nye spørsmål knyttet til luftforurensninger bør fanges opp av dette programmet.
- Programmene må tilstrebe en optimal kombinasjon av målinger og modellberegninger. Det er særskilt viktig å forstå og beskrive fenomener og prosesser med tanke på å få etablert effektive verktøy i arbeidet med begrensninger av luftforurensninger.
- Det må legges vekt på å kombinere manuelle og automatiske målinger for å oppnå en effektiv og kvalitativ god datainnsamling.
- Arbeidet med å skaffe til veie meteorologiske data og nye utslippsoversikter må prioriteres.
- Det bør etableres automatisk kontinuerlig overvåking på et begrenset antall stasjoner (maksimum 10), der man måler NO_x ($\text{NO} + \text{NO}_2$), ozon, svevestøv ($\text{PM}_{2.5}$ og PM_{10}), sot og utvalgte indikatorer for flyktige aromatiske stoffer.

Opplegget for det nye programmet er at det skal gi SFT følgende miljøindikatorer:

- Landsdekkende befolkningseksposering, (BE), antall personer over luftkvalitetskriterier, knyttet til bolig, samlet for alle aktuelle stoffer og for hvert stoff for seg, basert på BE for hver by/tettsted.

Befolkningseksposering gir i utgangspunktet bare informasjon om antall personer som på sitt bosted er eksponert for konsentrasjoner over gitte kriterier én eller flere ganger pr. år, dvs. det gis ikke informasjon om hyppighet og grad av overskridelser av kriterier. Opplegget er imidlertid bygget opp slik at det med større ressurser også kan gi personepisodedøgn (PED) eller personepisodetimer (PET), dvs. antall eksponerte personer multiplisert med varighet av hver episode summert over alle episoder i løpet av et år.

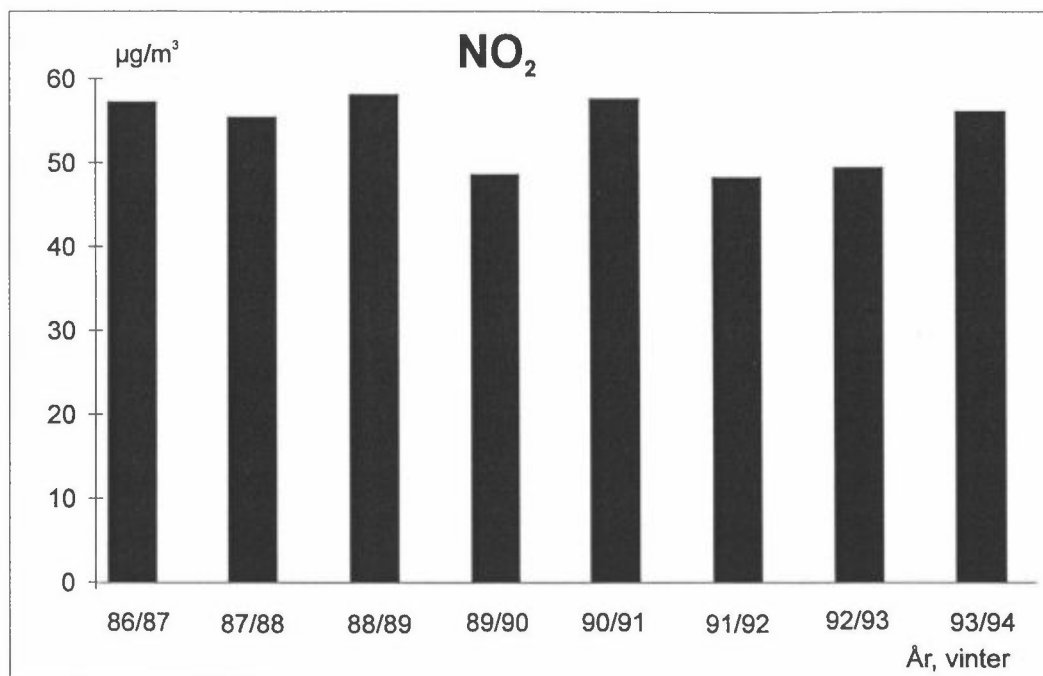
Det gamle programmet med 34 målestasjoner i 24 byer er stoppet. Istedet satser SFT nå på en rapportering av forurensningssituasjonen basert på beregninger, supplert med målinger. Løpende målinger og mer detaljert kartlegging av situasjonen bør være sektormyndighetenes og kommunenes ansvar. SFT vil imidlertid være aktiv i å legge rammene for beregningene.

I tråd med dette har SFT i 1994 innledet et samarbeid med Oslo, Bergen, Trondheim og Drammen om grunnlagsmålinger for etablering av arealspredningsmodell i disse byene. Modellberegningene vil konsentrere seg om NO₂ og svevestøv, som SFT anser som de gjennomgående viktigste helseproblemene koblet til luftforurensning i dag. Disse modellene vil gi en framstilling av hvordan forurensningene spres over arealet i byene til ulike tider. Koblet med befolkningsdata gir dette en mulighet for å angi hvor mange personer som i hvor lang tid utsettes for forurensninger over ulike terskelverdier. Det gir en mye bedre beskrivelse av problemet enn det SFT har kunnet gi ut fra et fåtall målestasjoner i det gamle programmet. Det nye systemet etableres også i Skien og Porsgrunn gjennom en justering av SFTs overvåkingssystem for Nedre Telemark. Systemet vil være på plass i de 6 byene innen utgangen av 1995 og vil med det dekke omlag 2/3 av de personene i Norge som en eller annen gang i løpet av et år er utsatt for overskridelser av de anbefalte luftkvalitetskriteriene for NO₂ og svevestøv.

Samarbeidet med de utvalgte byene har også ført til at Oslo, Drammen og Bergen har etablert et overvåkingssystem basert på egne målinger og at kommunene vil være aktive i driften av dette.

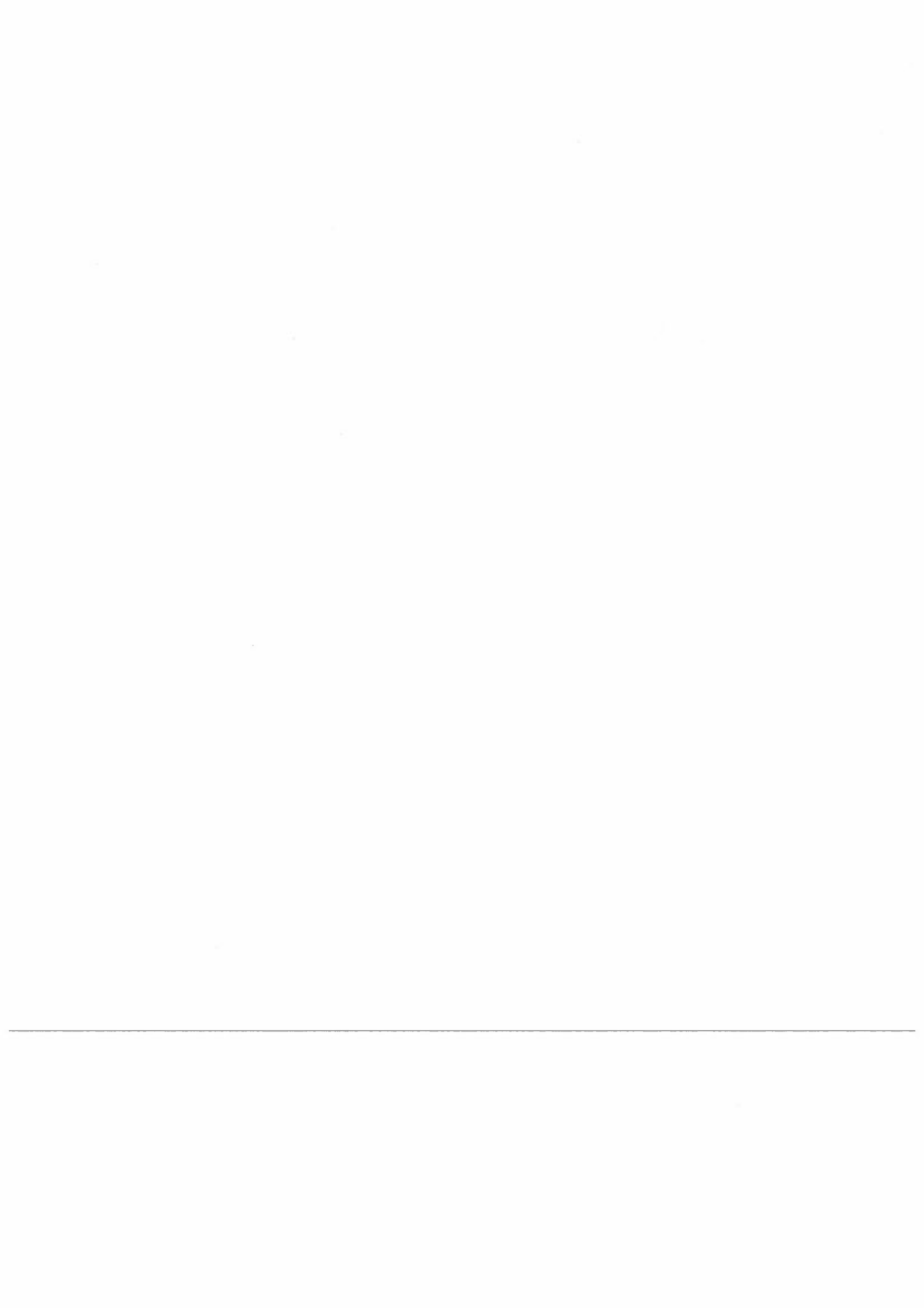
Når systemet i de 6 byene er vel på plass vil SFT vurdere behovet for å etablere arealmodell andre steder. I tillegg vil det være aktuelt å kartlegge ved "stikkprøver" i byer som ikke er dekket med arealmodell eller i forhold til nye problemstillinger.

Konklusjoner



Gjennomsnittskonsentrasjoner av NO₂ på åtte utvalgte stasjoner i vinterhalvåret (μg/m³).

- Anbefalte luftkvalitetskriterier for NO₂ overskrides i de fleste større byene og særlig på målestasjoner eksponert for biltrafikk.
- Tidligere anbefalte luftkvalitetskriterier for sot overskrides ved enkelte stasjoner.
- Problemet med NO₂- og sot skyldes hovedsakelig biltrafikken.
- Nivået av SO₂- og bly i byer og tettsteder er vesentlig redusert siden 1977.



Sammendrag

I perioden er det foretatt målinger ved 19 stasjoner i 17 byer og tettsteder. I tillegg er det utført målinger ved fire stasjoner i Sør-Varanger for å kartlegge SO₂-belastningen i området som følge av meget store utslipp fra de russiske nikkelsmelteverkene i Nikel og Zapoljarnij. De fleste analysene av SO₂ er utført lokalt. De øvrige analysene og interkalibreringene er utført ved NILU.

Antall målestasjoner i programmet ble redusert 1.4.1993 og 1.1.1994 som beskrevet i vedlegg A.

Målinger av PM₁₀, svevestøvpartikler med diameter under 10 µm, har ikke inngått i måleprogrammet. Svevestøv og NO₂ anses som de viktigste helseproblemene knyttet til luftforurensninger i byluft i dag.

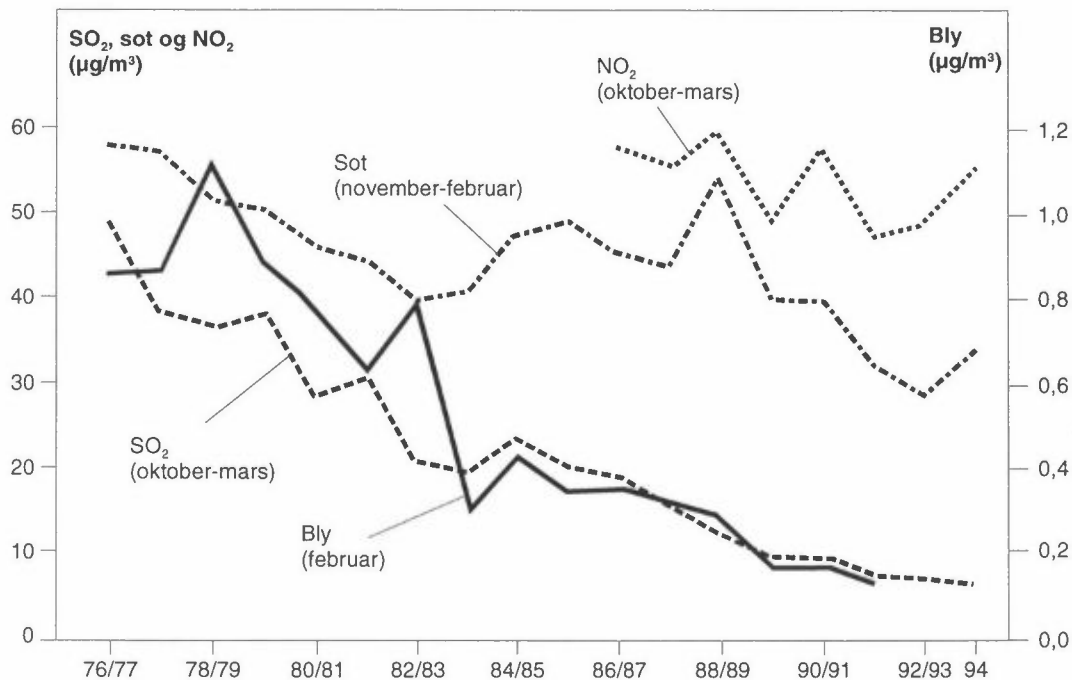
Måleprogrammet i perioden april 1993-mars 1994.

Målested	Stasjon	SO ₂ hele året	Sot feb, mai, aug, nov.	NO ₂ okt- mars	SO ₂ -analyser utført ved
Halden	Rådhuset ¹⁾	x	x	x	Næringsmid.tilsynet
Sarpsborg	St. Olavs Vold	x			Borregaard
Fredrikstad	Brochsgt.	x	x	x	Næringsmid.tilsynet
Jeløya	Jeløy radio ¹⁾			x	NILU
Oslo	Bryn skole	x	x		Miljøetaten
Oslo	St. Olavs plass ²⁾	x	x		Miljøetaten
Oslo	Nordahl Brunsgt.	x	x	x	Miljøetaten
Lillehammer	Fåberggt.			x	
Drammen	Engene	x	x	x	Næringsmid.tilsynet
Skien	Kongensgt.	x	x	x	Miljølaboratoriet i Telemark
Kristiansand	Festningsgt.	x	x	x	Næringsmid.tilsynet
Stavanger	Handelens hus		x	x	
Bergen	Chr. Mich. Inst.	x	x	x	Bergen ing.høg.skole
Øvre Årdal	Farnes	x			Årdal verk
Årdalstangen	Lægreid	x			Årdal verk
Trondheim	Torget	x	x	x	Næringsmid.tilsynet
Mo i Rana	Mo	x	x		Molab
Tromsø	Strandvn. ¹⁾	x	x	x	NILU
Kirkenes	Rådhuset	x	x		Sydvaranger/NILU
Antall stasjoner		16	14	12	

1) Nedlagt 1.1.1994.

2) Flyttet til Nordahl Bruns gate 1.10.1993.

Endringer i luftkvaliteten siden 1977



Vintermiddelkonsentrasjoner av NO₂, sot, bly og SO₂ (µg/m³) på åtte utvalgte stasjoner (Fredrikstad, Oslo, Drammen, Skien, Kristiansand, Stavanger, Bergen og Trondheim).

Figuren viser utviklingen av luftkvaliteten i vinterhalvåret som gjennomsnitt for åtte utvalgte bystasjoner. Konsentrasjonene av SO₂ og bly er vesentlig redusert siden måleprogrammet startet vinteren 1976/77. Det reduserte SO₂-nivået skyldes nedgang i forbruket av lette og tunge fyringsoljer kombinert med nedgang i svovelinnholdet i fyringsoljene. Nedgangen i blynivået skyldes påbudet om mindre blytilsetning i lavoktan-bensin høsten 1980 og i høyoktan-bensin høsten 1983. Fortsatt nedgang i blynivået de siste årene har sammenheng med at stadig flere går over til blyfri bensin. I 1993 var salget av blyfri bensin nesten 69% av det totale salget av bilbensin. Alle nye bensindrevne personbiler må ha katalysator (og blyfri bensin) fra og med modellåret 1989. På grunn av meget lavt blynivå på målestasjonene de siste årene ble det ikke utført blyanalyser i februar 1993 og februar 1994.

Sotnivået viste en jevn nedgang i årene 1977-1983 på samme måte som for SO₂. Det antas at dette skyldes hovedsakelig reduserte utslipp fra forbrenning av fyringsoljer. I perioden 1983-1989 var det konstant nivå eller en svak økning i sotkonsentrasjonene. Dette synes å ha sammenheng med en sterk økning i biltrafikken. Fra 1983 til 1987 økte salget av bilbensin og autodiesel med nærmere 30%. Etter 1987 har salget endret seg lite. Reduserte sotkonsentrasjoner etter 1989 kan ha sammenheng med milde vintre og gode spredningsforhold, men kan også tyde på at utslippene fra biltrafikken reduseres. I 1993 økte salget av bilbensin og autodiesel litt. Kombinert med kaldt vær og dårligere spredningsforhold vinteren 1993/94, har dette medført en økning i sotkonsentrasjonen den siste vinteren.

NO₂-målingene startet først høsten 1986. Biltrafikken er den dominerende kilden til NO₂ i byer og tettsteder. Foreløpig ser det ut til at NO₂-nivået har endret seg lite siden målingene startet høsten 1986. Biltrafikken er hovedkilden til NO₂ i byer og tettsteder. NO₂-konsentrasjonene var noe høyere vinteren 1993/94 enn de to foregående milde vintrene.

Anbefalte luftkvalitetskriterier for SO₂ overskrides fremdeles noen få steder, men nivået er på vei ned.

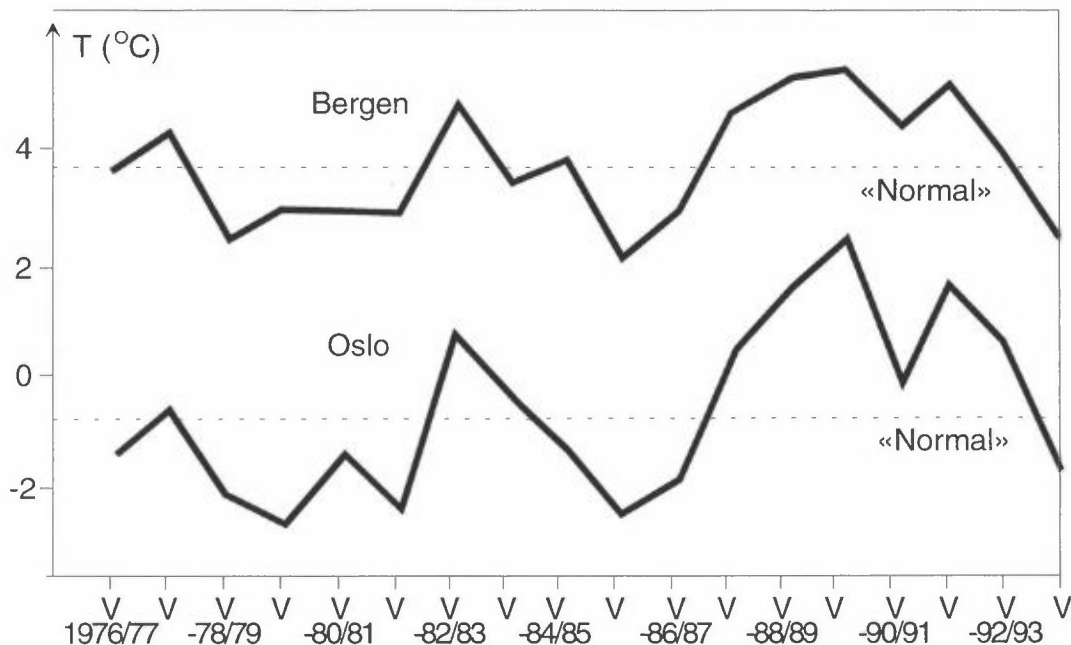
Det anbefalte luftkvalitetskriteriet for døgnmiddelverdi av SO₂ (90 µg/m³) ble bare overskredet ved én stasjon (Kirkenes) sommeren 1993 (april-september) og ved én stasjon (Sarpsborg) vinteren 1993/94. Selv om det var én enkelt overskridelse i Sarpsborg, viser målingene en betydelig reduksjon i SO₂-nivået de to siste årene. Den ene overskridelsen i Kirkenes skyldes SO₂-utslippene på russisk side.

På stasjoner utenom det statlige overvåkingsprogrammet ble det registrert overskridelser av det anbefalte luftkvalitetskriteriet ved fire stasjoner i Sør-Varanger, én stasjon i Mo i Rana og én stasjon i Eydehavn. Stasjonene i Sør-Varanger er påvirket av meget store SO₂-utslipp fra de russiske nikkelsmelteverkene i Nikel og Zapoljarnij. I Eydehavn er det midlere SO₂-nivået også vesentlig redusert i løpet av det siste året.

På de fleste stasjonene var SO₂-konsentrasjonene i 1993/94 langt under de anbefalte luftkvalitetskriteriene.

Den høyeste middelverdien av SO₂ i vinterhalvåret 1993/94 ble målt ved Viksjøfjell nær grensa mot Russland med 32 µg/m³, som er under det anbefalte luftkvalitetskriteriet for halvår på 40 µg/m³. I byer og tettsteder hadde ni av 14 stasjoner en middelverdi av SO₂ under 10 µg/m³. Den laveste middelverdien i vinterhalvåret ble målt på stasjonen i Tromsø med 2 µg/m³.

Fortsatt nedgang i salget av fyringsoljer har gitt ytterligere nedgang i SO₂-nivået til tross for kaldt vær og dårligere spredningsforhold vinteren 1993/94.



Middeltemperatur (°C) i vinterhalvåret (oktober-mars) i Oslo (Blindern) og Bergen (Florida) sammenlignet med gjennomsnittet for perioden 1961-90 (normalperioden).

Etter seks vintre på rad med høyere temperaturer og antakelig bedre spredningsforhold enn normalt, var vinteren 1993/94 den kaldeste siden 1985/86. Imidlertid ble salget av lette og tunge fyringsoljer ytterligere redusert i 1993. Målingene viste de laveste konsentrasjonene av SO₂ på landsbasis til nå.

Den regionale stasjonen på Jeløya for Oslofjordområdet viste vesentlig lavere SO₂-verdier enn i Østfoldbyene, men samtidig litt høyere verdier enn på bakgrunnsstasjonene. SO₂-utslippene i Oslofjord-området er en viktig kilde til de målte konsentrasjonene på Jeløya. Som i tidligere år var SO₂-konsentrasjonen de fleste stedene høyere i de mest belastede vintermånedene enn om sommeren. Om sommeren er SO₂-utslippene lavere enn om vinteren, og spredningsforholdene er gunstigere for spredning av forurensende utslipp.

Knapt 13 000 personer antas i 1994 å bo i områder hvor anbefalte luftkvalitetskriterier for SO₂ overskrides.

Denne vurderingen er basert både på tilgjengelige måledata, og for en del steder også på spredningsberegninger basert på tilgjengelige utslippsdata og meteorologiske data. Tabellen på neste side gir antall personer som bor i områder hvor anbefalt luftkvalitetskriterium for døgnmiddelverdi av SO₂ på 90 µg/m³ antas å overskrides én eller flere ganger i løpet av et år.

Antall personer som på sitt bosted antas å eksponeres for døgnmiddelkonsentrasjoner av SO_2 over $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tettsted	Antall personer
Sarpsborg ¹⁾	500
Eydehavn ¹⁾	1 000
Kristiansand ¹⁾	500
Ålvik	500
Svelgen ¹⁾	200
Orkanger ¹⁾	300
Straumen	800
Sør-Varanger	9 000
Sum	12 800

1) I disse byene er det bare deler av boligområdene **utenom** sentrum som er vurdert å være belastet over anbefalt luftkvalitetskriterium.

På de ovennevnte stedene er det lokal industri som er hovedkilden, unntatt i Sør-Varanger, der hovedkilden er de russiske nikkelsmelteverkene i Nikel og Zapoljarnij. Utenom Sør-Varanger er antall eksponerte personer i tettsteder betydelig redusert de siste årene.

Biltrafikken er hovedkilden til sot og bly. Tidligere anbefalte luftkvalitetskriterier for sot ble overskredet i Oslo og Trondheim vinteren 1993/94.

Sotmengden bestemmes ved å måle svertningsgraden på filtre. Dette gir et uttrykk for mengden av svarte partikler (vesentlig sot) i lufta. Analysene utføres i månedene februar, mai, august og november. Da en arbeidsgruppe oppnevnt av SFT la fram nye forslag til luftkvalitetskriterier i 1992, ble det gitt verdier for svevestøv ($PM_{2,5}$ og PM_{10}), men ikke for sot. I denne rapporten er det valgt fortsatt å sammenligne med de tidligere anbefalte luftkvalitetskriteriene for sot.

Vinteren 1993/94 ble det tidligere anbefalte luftkvalitetskriteriet for sot for døgnmiddelverdi på $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bare overskredet på stasjonen i Trondheim. Her er stasjonen plassert nær en trafikkert gate. Stasjonene i Skien og Bergen, som ofte har hatt høye sotverdier, hadde ikke sotmålinger vinteren 1993/94.

På landsbasis var sotverdiene høyere i februar 1994 enn i februar 1993 og februar 1992. Dette skyldes antagelig en kombinasjon av kaldt vær med dårligere spredningsforhold i februar 1994, og at utslippene av sot fra biltrafikken kan ha økt litt på grunn av økt salg av bilbensin og autodiesel.

På grunn av lavt blynivå i lufta de siste årene ble det ikke utført blyanalyser i februar 1993 og februar 1994.

Bly skyldes hovedsakelig utslipp fra biltrafikken. De målte verdiene er derfor avhengige av målestasjonenes plassering i forhold til biltrafikken.

Målingene fra februar 1992 viste det laveste blynivået som er målt til nå. Det lave blynivået skyldes stadig reduserte utslipp. Norsk Petroleumsinstitutt's salgsstatistikk viser at stadig flere går over til blyfri bensin. Salget av blyfri bensin utgjorde i 1993 nesten 69% av det totale salget av bilbensin.

I Norge finnes det ingen anbefalte luftkvalitetskriterier for bly i luft, men alle målestasjonene hadde blynivåer i februar 1992 langt under Verdens helseorganisasjons grenseverdi.

Åtte av tolv stasjoner hadde overskridelser av det anbefalte luftkvalitetskriteriet for døgnmiddelverdi på 75 µg/m³ for nitrogendioksid vinteren 1993/94.

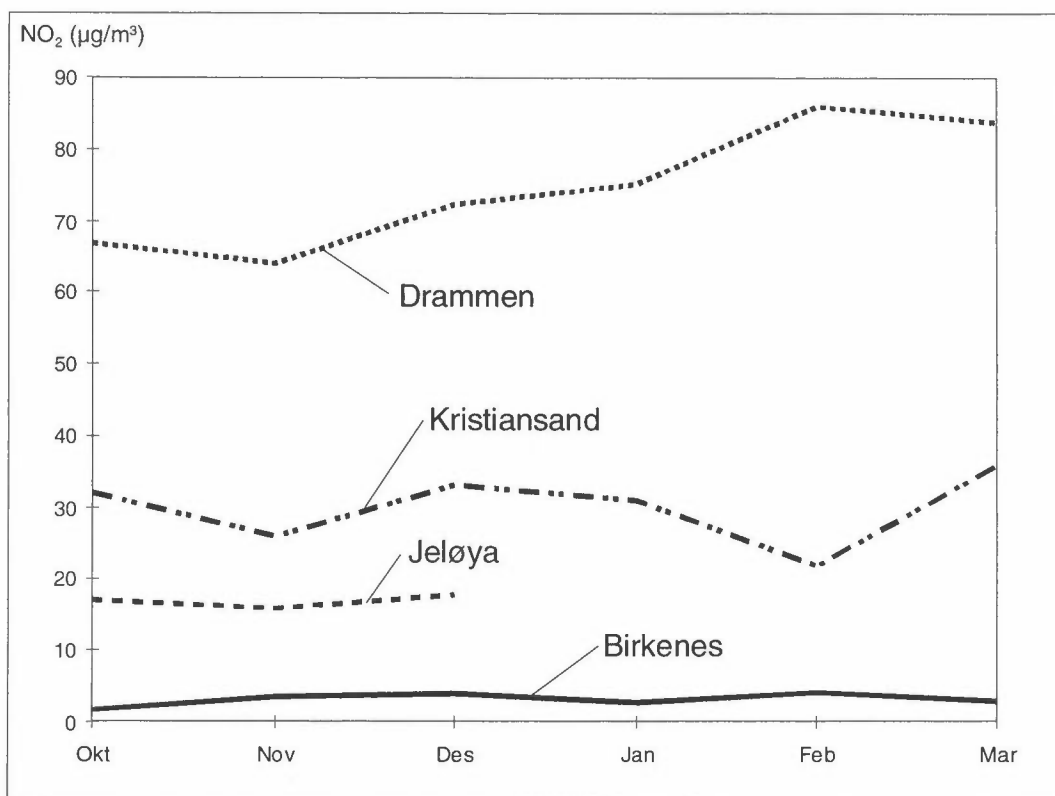
I oktober 1986 startet målinger av nitrogendioksid (NO₂) på åtte stasjoner. Oslo kom med fra oktober 1987. I oktober 1988 startet NO₂-målinger i Halden, Lillehammer og Tromsø. Vintrene 1989/90 og 1990/91 ble det også utført NO₂-målinger i Moss. Biltrafikken er hovedkilden til NO₂. Målingene er bare utført i vinterhalvåret (oktober-mars).

Resultater av NO₂-målingene i vinterhalvåret 1993/94 (oktober-mars) (µg/m³).

		Represen- tativitet	Middel- verdi	Høyeste døgnmiddel- verdi	Antall observasjoner		
					I alt	>75	>100
Halden	Rådhuset	By	27	67	84	0	0
Fredrikstad	Brochs gate	Gate	52	105	162	20	1
Jeløya	Jeløy radio	Bakgrunn	17	53	89	0	0
Oslo	Nordahl Bruns gt.	Bybakgrunn	53	118	146	17	6
Lillehammer	Fåberggt.	Gate	44	111	139	12	1
Drammen	Engene	Gate	75	134	175	80	22
Skien	Kongensgt.	Gate	58	105	178	29	1
Kristiansand	Festningsgt.	By	30	68	164	0	0
Stavanger	Handelens hus	Gate	63	146	171	45	6
Bergen	Chr. Mich. Inst.	By	63	204	178	51	18
Trondheim	Torget	Gate	61	135	178	38	9
Tromsø	Strandvn.	By	26	55	89	0	0

NO₂-målingene vinteren 1993/94 viste at åtte av 12 stasjoner hadde døgnmiddelverdier over 75 µg/m³, som er det anbefalte luftkvalitetskriteriet for døgnmiddelverdi. De åtte stasjonene hadde også døgnmiddelverdier over det tidligere anbefalte luftkvalitetskriteriet på 100 µg/m³. De fleste stasjonene hadde høyere middelverdi enn de to foregående vintrene. De to foregående vintrene hadde mildere vær med gunstigere spredningsforhold enn normalt. Vinteren 1993/94 var den kaldeste siden 1985/86.

Biltrafikken er hovedkilden til NO₂ i byer og tettsteder.



Månedsmiddelkonsentrasjoner av NO₂ på utvalgte stasjoner vinteren 1993/94 (µg/m³).

I figuren ovenfor illustreres forskjellen i NO₂-konsentrasjoner ved ulike stasjoner. Plassering ved en sterkt trafikkert gate gir de klart høyeste verdiene. På Birkenes er forurensninger fra utlandet hovedkilden. NO₂-nivået på denne stasjonen er meget lavt i forhold til en sterkt trafikkert bygate. Stasjonen på Jeløya er hovedsakelig påvirket av utslippene i Oslofjord-regionen. Denne stasjonen ble nedlagt 1.1.1994. 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.

Fluoridmålingene i Øvre Årdal og på Årdalstangen viser et konsentrasjonsnivå som er betydelig lavere enn anbefalte luftkvalitetskriterier for mulige helsevirkninger.

Målinger av totalt fluorid i luft i Øvre Årdal og på Årdalstangen har pågått siden 1972. Målingene viste de høyeste konsentrasjonene vinteren 1986/87. Middelverdien i Øvre Årdal var da 7,4 µg/m³, mens det nåværende anbefalte luftkvalitetskriteriet for halvårsmiddelverdi er 10 µg/m³. Det nåværende kriteriet for døgnmiddelverdi på 25 µg/m³ ble imidlertid som oftest overskredet noen få ganger nesten hver vinter fram til vinteren 1986/87 i Øvre Årdal. Den høyeste målte døgnmiddelverdien var 46,4 µg/m³ vinteren 1985/86.

Fra 1987 er fluoridnivået betydelig redusert begge steder. Halvårsmiddelkonsentrasjonene har de siste årene vært rundt $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i Øvre Årdal og rundt $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ på Årdalstangen. De maksimale døgnmiddelkonsentrasjonene har også vært betydelig lavere enn det anbefalte luftkvalitetskriteriet.

Anbefalte luftkvalitetskriterier for fluorid for virkning på dyr og vegetasjon er vesentlig lavere enn for virkninger på menneskers helse. Kriteriene for dyr og vegetasjon overskrides trolig fortsatt en eller flere ganger i året. Kriteriene for virkning på dyr og vegetasjon gjelder fluorid i gassfase, mens målingene gir summen av gassformig og partikulært fluorid.

Rutineovervåking av luftforurensning

April 1993-mars 1994

1. Luftkvalitet, SO₂

Rutinemessig overvåking av luftkvalitet ble i perioden april 1993-mars 1994 utført på 19 stasjoner. SO₂ ble målt på 15 stasjoner.

I vedlegg E beskrives forurensningssituasjonen for stoffene SO₂, sot, NO₂ og bly på overvåkingsstasjonene i figurer og tekst. Vedlegg F er et datavedlegg, som også tar med måleresultater for forskjellige stoffer fra noen tilleggsstasjoner. Stasjonsoversikt og anbefalte luftkvalitetskriterier er beskrevet i henholdsvis vedlegg A og vedlegg D.

Det anbefalte luftkvalitetskriteriet for døgnmiddelverdi av SO₂ ble overskredet ved én stasjon sommeren 1993 og vinteren 1993/94.

Anbefalte luftkvalitetskriterier for SO₂, som en arbeidsgruppe oppnevnt av Statens forurensningstilsyn (SFT) utarbeidet i 1992, er beskrevet i vedlegg D. Anbefalte luftkvalitetskriterier overskrides når halvårsmiddelverdien er høyere enn 40 µg/m³ og/eller den høyeste døgnmiddelverdien er over 90 µg/m³. Det anbefalte kriteriet for døgnmiddelverdi ble overskredet én gang ved St. Olavs Vold i Sarpsborg vinteren 1993/94 og én gang ved Rådhuset i Kirkenes sommeren 1993. Det anbefalte luftkvalitetskriteriet for halvårsmiddelverdi ble ikke overskredet ved noen stasjoner.

Den ene overskridelsen av det anbefalte luftkvalitetskriteriet for døgnmiddelverdi av SO₂ i Sarpsborg skyldes antagelig utslipp fra Borregaard. Det generelle SO₂-nivået i Sarpsborg er imidlertid betydelig redusert de senere årene. Den høyeste døgnmiddelverdien i Kirkenes skyldes SO₂-utslippene på russisk side.

Det anbefalte luftkvalitetskriteriet for døgnmiddelverdi av SO₂ ble også overskredet ved fire stasjoner i Sør-Varanger langs grensa mot Russland, ved én stasjon i Eydehavn og ved én stasjon i Mo i Rana.

SO₂-målinger ble utført på ialt 26 stasjoner, hvorav 15 er overvåkingsstasjoner. På de resterende 11 stasjonene ble det registrert overskridelser av det anbefalte luftkvalitetskriteriet for døgnmiddelverdi av SO₂ på fire stasjoner i Sør-Varanger, én stasjon i Eydehavn og én stasjon i Mo i Rana. Stasjonene i Sør-Varanger er påvirket av meget store SO₂-utslipp fra de russiske nikkelsmelteverkene i Nikel og Zapoljarnij. Stasjonene i Sør-Varanger er en del av en omfattende kartlegging av luftforurensningene og deres virkninger i grenseområdene i Norge og Russland. Det bilaterale miljøvernssamarbeidet med Russland innebærer også SO₂-målinger med norsk målestyr på to stasjoner i Russland, Maajavri og Nikel.

Middelverdien av SO₂ for hele landet er ytterligere redusert i løpet av de fem siste vintrene.

Tabell 1 viser gjennomsnittlig SO₂-konsentrasjon ved overvåkingsstasjonene de fem siste vintersesongene. Middelverdien for hele landet de tre siste vintrene var 9 µg/m³, som er enda lavere enn de to foregående vintrene.

De høyeste middelverdiene i vinterhalvåret 1993/94 hadde Lægreid på Årdals-tangen med 20 µg/m³ og St. Olavs Vold i Sarpsborg med 19 µg/m³, som er godt under det anbefalte luftkvalitetskriteriet på 40 µg/m³. Alle øvrige stasjoner hadde halvårsmiddelverdier under 20 µg/m³, og 9 av 14 stasjoner hadde halvårsmiddelverdier under 10 µg/m³. Den laveste middelverdien i vinterhalvåret 1993/94 hadde stasjonen i Tromsø med 2 µg/m³.

Tabell 1: Gjennomsnittlig svoveldioksidkonsentrasjon ved overvåkingsstasjonene de fem siste vintersesongene (oktober-mars) (µg/m³).

Fylke	Målested	Stasjon	Vinter 1989/90	Vinter 1990/91	Vinter 1991/92	Vinter 1992/93	Vinter 1993/94
Østfold	Halden	Rådhuset	12	8	4	6	3
Østfold	Halden	Stubberudv.	24	12	5	6	
Østfold	Sarpsborg	Alvim	12	24	21	16	
Østfold	Sarpsborg	St. Olavs Vold	47	33	31	27	19
Østfold	Fredrikstad	Brochsg.	8	9	8	9	8
Østfold	Jeløya	Jeløy radio	2	3	2	3	
Akershus	Lillestrøm	Kirkeg.	4	5	4	4	
Oslo	Oslo	Bryn skole	9	7	9	8	7
Oslo	Oslo	St. Olavs plass	13	16	12	13	
Oslo	Oslo	Nordahl Bruns gt.					12
Hedmark	Hamar	Bekkeliv.	4	5	2	4	
Oppland	Lillehammer	Brannstasjonen	8	12	10	9	
Oppland	Gjøvik	Blinken	6	5	3	5	
Buskerud	Drammen	Engene	8	10	11	8	6
Telemark	Porsgrunn	Rådhuset	8	5	5	3	
Telemark	Skien	Kongensg.	9	7	9	7	7
Telemark	Notodden	El.kjøling	7				
Vest-Agder	Kristiansand	Festningsg.	7	8	5	4	3
Hordaland	Bergen	Chr. Mich. Inst.	11	8	7	6	
Hordaland	Bergen	Kronstad	10	9	6	5	
Hordaland	Odda	Brannstasjonen	5	4	4	3	
Sogn og Fjordane	Øvre Årdal	Farnes	29	44	23	18	17
Sogn og Fjordane	Årdalstangen	Lægreid	31	29	22	19	20
Sør-Trøndelag	Trondheim	Brattøra	8				
Sør-Trøndelag	Trondheim	Torget		4	5	7	5
Nordland	Narvik	Rådhuset	5	10	5	8	
Nordland	Mo i Rana	Mo	4	5	11	10	7
Troms	Tromsø	Strandtorget	8	8	2		
Troms	Tromsø	Strandveien				2	2
Finnmark	Kirkenes	Rådhuset	22	25	17	25	15
Middel			12	12	9	9	9

Vintrene 1988/89, 1989/90, 1991/92 og 1992/93 hadde usedvanlig mildt vær over hele landet. Det har medført både reduserte utslipp fra oljefyring og bedre spredningsforhold enn normalt. Vinteren 1990/91 var mer normal temperaturmessig uten at middelverdien av SO₂ endret seg vesentlig på landsbasis. Vinteren

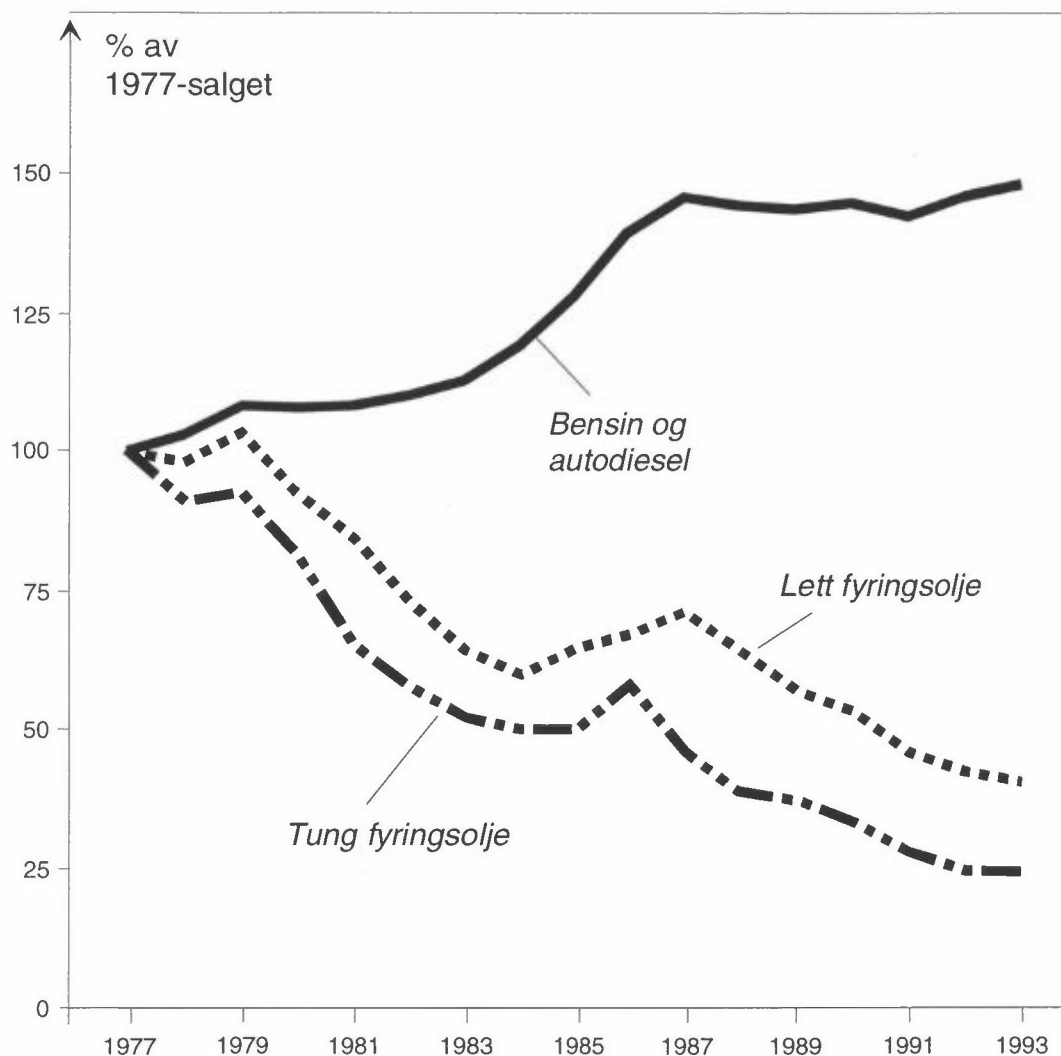
1993/94 var kaldere enn normalt og den kaldeste vinteren siden 1985/86. Til tross for kaldere vær og dårligere spredningsforhold har imidlertid ikke SO₂-nivået økt. I flere av de større byene synes nivået fortsatt å være på vei ned. I de aller fleste byene og tettstedene er nå middelverdiene langt lavere enn det anbefalte luftkvalitetskriteriet. De høyeste verdiene måles på enkelte industristeder og langs grensa mot Russland.

SO₂-nivået har gått merkbart ned i de største byene siden slutten av 1970-årene. Salget av fyringsoljer ble ytterligere redusert siste vinter. Sammen med gode spredningsforhold på grunn av det milde været har dette på landsbasis medført de laveste SO₂-konsentrasjonene som er målt til nå.

Et sammendrag av resultatene for en del større byer de fem siste vintrene er vist i tabell 2. Verdiene varierer litt fra år til år, men de fleste byene har vist en markert nedgang i hele perioden 1977-1994. Dette har hovedsakelig sammenheng med en betydelig reduksjon i salget av fyringsoljer i perioden (se figur 1) med en tilsvarende reduksjon i SO₂-utslippene. Etter en økning i salget av tunge fyringsoljer i 1986, har salget gått merkbart ned i årene 1987-1993. Vinteren 1993/94 hadde lavere middeltemperatur enn normalt og var den kaldeste vinteren siden 1985/86, se tabell 3 og figur 2. Dette har antagelig medført dårligere spredningsforhold. Siden forbruket av fyringsoljer fortsatt går ned, har konsentrasjonene av SO₂ likevel ikke økt. Som vist senere i rapporten, har derimot NO₂-nivået økt den siste vinteren på grunn av økt salg av bilbensin og autodiesel kombinert med dårligere spredningsforhold.

Tabell 2: Gjennomsnittlig SO₂-konsentrasjon i en del større byer (sentrum) de fem siste vintersesongene (oktober- mars) (µg/m³).

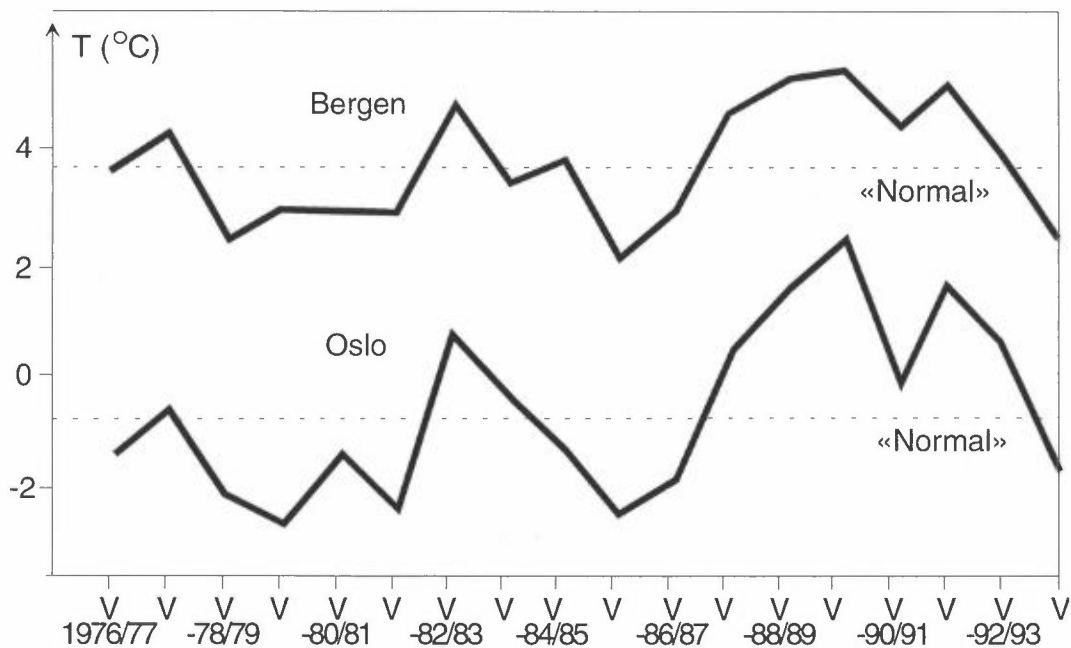
By	Vinter				
	1989/ 1990	1990/ 1991	1991/ 1992	1992/ 1993	1993/ 1994
Oslo	13	16	12	13	12
Drammen	8	10	11	8	6
Kristiansand	7	8	5	4	3
Bergen	11	8	7	6	
Trondheim	8	4	5	7	5
Tromsø	8	8	2	2	2
Middel	9,2	9,0	7,0	6,7	5,6



Figur 1: Salg av enkelte petroleumsprodukter i perioden 1977-93 (% av 1977-salget).
(Kilde: Norsk Petroleumsinstituttets salgsstatistikker for årene 1977-93.)

Tabell 3: Meteorologiske forhold ved noen utvalgte av Meteorologisk institutts stasjoner 1992/93 og 1993/94 (oktober-mars). Midlere temperatur (°C), midlere vindstyrke (Beaufort) og total nedbørmengde (mm).

Stasjon	Temperatur		Vindstyrke		Nedbør	
	Vinter 1993/ 1994	Vinter 1992/ 1993	Vinter 1993/ 1994	Vinter 1992/ 1993	Vinter 1993/ 1994	Vinter 1992/ 1993
Blindern - Oslo	-1,9	0,6	2,1	2,1	437	321
Kjevik - Kristiansand	0,7	3,0	2,7	2,5	841	737
Sola - Stavanger	2,5	4,4	2,8	3,3	603	777
Florida - Bergen	2,5	4,1	2,1	2,8	1 109	1 639
Værnes - Stjørdal	-1,2	1,1	2,4	2,5	280	409
Langnes - Tromsø	-1,7	-1,1	3,0	3,3	503	813
Kirkenes lufthavn	-7,0	-6,0	3,1	3,1	144	156



Figur 2: Middeltemperatur (°C) i vinterhalvåret (oktober-mars) i Oslo (Blindern og Bergen (Florida) sammenlignet med gjennomsnittet for perioden 1961-90 (normalperioden).

2. Befolkningseksponering for SO₂

NILU utarbeidet i 1992 på oppdrag fra SFT en oversikt over antall personer som bor i områder der nivået av luftforurensninger overskrider anbefalte luftkvalitetskriterier. For SO₂ ble denne vurderingen oppdatert i 1994 etter nytt oppdrag fra SFT.

Knappt 13 000 personer antas i 1994 å bo i områder hvor anbefalte luftkvalitetskriterier for SO₂ overskrides. De fleste eksponerte personene bor i Sør-Varanger, hvor utslippene fra russiske nikkelsmelteverk er den dominerende kilden.

Oppdatert befolkningseksponering for SO₂ er gitt i tabell 4. De største endringene i 1994 i forhold til 1992 er i Sarpsborg, Eydehavn og Årdal, hvor forurensningsnivået er betydelig redusert de to siste årene, samt i Kristiansand og Orkanger, hvor anslaget tidligere var for høyt. Anslaget for Eydehavn er mest usikkert, der målingene spesielt den siste vinteren viste en betydelig nedgang i nivået. Dette har sammenheng med lavere svovelinnhold i koksen bedriften bruker.

Tabell 4: Overskridelser av anbefalt luftkvalitetskriterium for døgnmiddelverdi av SO_2 på $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Andel av tettstedets areal og befolkning (%) og antall personer som bor i områder med overskridelser i 1994. Hovedkilde: I = industri.

Tettsted	1994			Hovedkilde
	Areal (%)	Befolkning (%)	Antall personer	
Sarpsborg ¹	~1	~1	500	I
Eydehavn ¹	30	25	1 000	I
Kristiansand ¹	~1	~1	500	I
Ålvik	60	70	500	I
Årdal	0	0	0	I
Svelgen ¹	15	15	200	I
Orkanger ¹	5	5	300	I
Kopperå	0	0	0	I
Straumen	90	90	800	I
Sør-Varanger	70	>90	9 000	I (Russisk)
Sum			12 800	

1 I Sarpsborg, Eydehavn, Kristiansand, Svelgen og Orkanger er det bare deler av boligområdene utenom sentrumsområdene som er vurdert å være belastet over anbefalte luftkvalitetskriterier for SO_2 .

2.1. Vurdering for hvert enkelt sted

Sarpsborg

I 1992 ble det anslått at ca. 2 000 personer bodde i områder med døgnmiddelverdier av SO_2 over $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Typiske maksimale verdier i området ved St. Olavs Vold var da $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Måledataene de to siste årene viser at SO_2 -nivået har gått betydelig ned, både når det gjelder middelverdier, maksimale døgnmiddelverdier og frekvens av døgnmiddelverdier over $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vurderingen er derfor at det belastede området nå er betydelig redusert siden 1992, og at maksimalt 500 personer er eksponert for døgnmiddelverdier over $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Gjennomsnittskonsentrasjonen ser fortsatt ut til å være på vei nedover, men enkelte døgnmiddelverdier rundt eller litt over $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ synes ennå å kunne forekomme.

Eydehavn

I 1992 var vurderingen at nesten hele tettstedets befolkning var eksponert for døgnmiddelverdier over $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$. De to siste årene viser målingene en betydelig reduksjon både i middelverdier og døgnmiddelverdier over $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vinteren 1993/94 var det ingen døgnmiddelverdier over $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$, og halvårsmiddelverdiene var så lave som $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ved Stranda og $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ved Buøya. Sommeren 1993 var det én døgnmiddelverdi over $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ved Stranda ($93 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Muntlige opplysninger fra bedriften viser at svovelinnholdet i koksen som benyttes nå er vesentlig lavere enn tidligere (ca. 30-50% reduksjon) og samtidig at produksjonen har vært litt lavere enn tidligere (ca. 10%). Dette medfører betydelig

reduerte utslipp (kanskje 50%) som i hovedsak forklarer det lavere forureningsnivået. Det er sannsynlig at bedriften kommer til å fortsette å bruke koks med dette lavere svovelinnholdet. Produksjonen kan imidlertid øke noe i perioder. Det kan derfor ikke utelukkes at døgnmiddelverdier over $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ fortsatt kan forekomme, men frekvensen og maksimalverdiene vil bli lavere enn tidligere. På denne bakgrunn er det valgt å redusere det belastede arealet av tettstedet til 25% og antall eksponerte personer til ca. 30%, svarende til ca. 1 000 personer. Fortsatte målinger og eventuelle spredningsberegninger vil vise om dette anslaget kan være for høyt.

Kristiansand

I 1992 ble det anslått at 10% av arealet og befolkningen i Kristiansand tettsted (ca. 5 500 personer) var eksponert for maksimale døgnmiddelkonsentrasjoner over $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Nylig gjennomførte beregninger av forekomst av døgnmiddelverdier over $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i Vågsbygd viser at anslaget for befolkningseksponeringen i 1992 var for høyt.

De nye beregningene av utslippene fra Fiskaa Verk, som nå er den dominerende utslippskilden i Kristiansand, viser at i den mest belastede vindsektoren (Vågsbygd) vil døgnmiddelverdier av SO_2 over $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ forekomme i 0,7% av tiden og over $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i 2,2% av tiden i en avstand på ca. 1 250 m fra utslippet. Antall eksponerte personer er beregnet til ca. 100 for $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og ca. 140 for $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Det er ikke gjort tilsvarende beregninger for $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som for $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Maksimalverdier på $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vil kunne forekomme ut til 1 450 m og 1 350 m fra Fiskaa Verk. Maksimale døgnmiddelverdier på $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vil således kunne forekomme ut til 1,5-2 km fra verket i retning Vågsbygd, dvs. den retningen hvor både utslippene fra massefabrikken og smelteverket gir bidrag. Døgnmiddelverdier over $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vil sannsynligvis også forekomme i andre retninger fra Fiskaa Verk enn mot Vågsbygd, men da ut til kortere avstand fra verket. Ut fra disse vurderingene anslår vi at maksimalt 500 personer i bedriftens nærområde vil kunne eksponeres for døgnmiddelverdier av SO_2 over $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

I andre deler av Kristiansand vil konsentrasjonene være lavere enn $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$. I sentrum er så høye konsentrasjoner ikke målt siden vinteren 1983/84, og de maksimale døgnmiddelkonsentrasjonene nå er ca. $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Ålvik

I NILUs vurdering av SO_2 -utslippene fra seks av Elkem-verkene i 1989 ble det fra SFT oppgitt et SO_2 -utslipp på 1 074 tonn i 1988 og 1989. I rapporten "Naturressurser og miljø 1993" fra Statistisk sentralbyrå (SSB) oppgis et samlet SO_2 -utslipp på 812 tonn i Kvam kommune. Dette antyder et utslipp fra bedriften på rundt 800 tonn eller 25% reduksjon siden 1988/89. Sett i forhold til tidligere målinger/beregninger/vurderinger er det likevel trolig at maksimale

døgnmiddelkonsentrasjoner opp til om lag $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ kan forekomme, særlig i perioder med stille vær og dårlig utlufting. Antall eksponerte personer anslås til ca. 500 for maksimale døgnmiddelverdier over $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Årdal

Ved eksponeringsvurderingen i 1992 ble det antatt at nesten hele befolkningen i Årdal ville være eksponert for døgnmiddelverdier av SO_2 over $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ på sitt bosted, selv om forurensningsnivået på det tidspunktet var lavere enn i 1970- og 1980-årene.

De to siste årene har imidlertid SO_2 -nivået gått vesentlig ned i Årdal. De siste døgnmiddelverdiene over $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ble målt i april 1992 i Øvre Årdal ($105 \mu\text{g}/\text{m}^3$) og i august 1992 på Årdalstangen ($114 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Vinteren 1992/93 var de høyeste verdiene $59 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i Øvre Årdal og $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ på Årdalstangen. Vinteren 1993/94 gikk maksimalverdiene ytterligere ned til $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i Øvre Årdal og $64 \mu\text{g}/\text{m}^3$ på Årdalstangen, til tross for at vinteren 1993/94 var kaldere og sannsynligvis hadde dårligere spredningsforhold. Bedret luftkvalitet i Årdal skyldes et nytt renseanlegg.

Alle målinger i Årdal siden sommeren 1992 viser at de anbefalte luftkvalitetskriteriene for SO_2 nå overholdes. Vår vurdering er derfor at ingen personer i Årdal nå er eksponert for døgnmiddelverdier over $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Svelgen

SSBs data for SO_2 -utslipp i kommunene i 1991 viser 606 tonn i Bremanger. Dette antyder ca. 600 tonn fra Bremanger smelteverk, mens det ble benyttet 1 130 tonn ved beregningene ved Elkem-verkene i 1989. SFT har gitt et utslippstall på 360 tonn for 1992. Utslippene synes derfor å være redusert med kanskje så mye som 2/3 siden 1989.

Målinger i 1970-årene viste maksimale døgnmiddelverdier opp til ca. $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i sentrum av Svelgen. De betydelig lavere utslippstallene for 1991 og 1992 skulle derfor tyde på at verdier over $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ikke vil forekomme for dagens situasjon.

Beregninger av timemiddelkonsentrasjoner i 1989 viste meget høye konsentrasjoner i bedriftens nærområde, men også betydelig høyere konsentrasjoner i sentrum enn det målingene viste. En mulig forklaring på dette er antagelig at de enkle modellberegningene i 1989 ikke beskrev spredningsforholdene rundt bygningene godt nok.

Ved vurdering av dagens befolkningseksponering er det derfor valgt å legge mest vekt på tidligere måledata kombinert med senere reduserte utslipp. Dette tyder på at ingen i Svelgen sentrum nå er eksponert for døgnmiddelverdier av SO_2 over $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$. I boligområdene nærmest bedriften kan det imidlertid ikke ses bort fra at høyere verdier kan forekomme. Det kan gjelde ca. 200 personer.

Orkanger

NILUs vurdering i 1992 om 1 000 eksponerte personer for døgnmiddelkonsentrasjoner av SO₂ over 90 µg/m³ var sannsynligvis et overestimat. Det er bare de som bor i nærområdet ved Orkla Exolon, dvs. øst og nord for riksvei 710 og vest for Orkla som er eksponert. Dette kan ikke dreie seg om mer enn 200-300 personer.

Kopperå

SSB oppgir nå for 1991 et utslipp av SO₂ på 207 tonn i Meråker kommune, tilsvarende ca. 200 tonn fra smelteverket. SFT har oppgitt et utslipp på 240 tonn for 1992. Ved NILUs beregninger for Elkem-verkene i 1989 oppga SFT utslippstall på 530 tonn i 1988 og 648 tonn i 1989. Utslippene i 1991 og 1992 var derfor rundt 2/3 lavere enn i 1989.

Ut fra tidligere maksimalt målte døgnmiddelkonsentrasjoner på vel 80 µg/m³, burde derfor SO₂-nivået være tilfredsstillende lavt. Spredningsberegningene i 1989 ga imidlertid høye time- og årsmiddelverdier i bedriftens nærområde, men som i Svelgen viste målingene lavere verdier enn beregningene. Beregningene må antas å være noe usikre, siden det ikke finnes vindmålinger i området og det er benyttet data fra et utvalg av Det norske meteorologiske institutts stasjoner.

Vurderingen er nå at befolkningen i Kopperå sentrum ikke er eksponert for døgnmiddelverdier av SO₂ over 90 µg/m³. Det kan eventuelt forekomme høye konsentrasjoner helt nær bedriften, men dette vil bare berøre ytterst få personer.

Straumen

I et brev fra NILU til SFT i mars 1993 heter det bl.a.:

"Beregninger av luftkvaliteten rundt Salten verk, NILU Oppdragsrapport nr. 52/89: "Vurdering av SO₂-utslippene fra seks av Elkem-verkene", viser at timemiddelverdier over 350 µg/m³ (WHO's grenseverdi) kan forekomme ut til ca. 7-8 km fra verket. Årsmiddelverdier over 40 µg/m³ er beregnet ut til 2-3 km i mest belastet vindsektor. Målinger i 1976-79 viste følgende maksimale døgnverdier på de fem målestasjonene i området: Straumen 93 µg/m³, Seljåsneset 110 µg/m³, Helland 81 µg/m³, Rødås 113 µg/m³ og Buvik 81 µg/m³. Rødås ligger tilnærmet i hovedvindretningen vinterstid.

Et viktig punkt når det gjelder Salten verk er at rensing av støvutslippene er gjennomført på ovn 3 i 1977, ovn 2 i 1984 og ovn 1 i 1985. Før rensing gikk røyken ut gjennom to piper ca. 50 m over bakken, temperaturen i avgassen var 350-400°C og utslippshastigheten ca. 7 m/s. Etter ferdigstillelsen av rensenanlegget for støv skjer utslippene gjennom ventilatorer på toppen av rensenanlegget ca. 40 m over bakken. Temperaturen i avgassene er nå redusert til ca. 100°C.

I renseanlegget fjernes støvet, men ikke SO₂-gassen. Bygging av renseanlegget medfører derfor nå dårligere spredning av SO₂-utslippet, både fordi utslippet nå skjer rett over tak og fordi temperaturen og derfor røykløftet er mindre enn før. Dette gjør at det ble beregnet betydelig høyere konsentrasjoner av SO₂ i omgivelsene for 1989 enn for 1978. For 1989 var maksimal timemiddelkonsentrasjon over 1 000 µg/m³ helt ut til ca. 2,5 km fra utslippet og 300 µg/m³ på avstand 10 km. For 1978 var det over 1 000 µg/m³ ut til ca. 300 m fra verket, 900 µg/m³ på avstand 1 km og 150 µg/m³ på avstand 10 km. Ut fra beregningene for 1978 så det ut til å være bra samsvar mellom målingene i 1978 og beregninger av konsentrasjoner på grunnlag av utslipp og utslippsbetingelser for 1978."

I et brev fra NILU til SFT i oktober 1993 heter det bl.a.:

"På bakgrunn av beregninger av timemiddelkonsentrasjoner for endrede utslippsforhold (NILU OR 52/89), samt ut fra vurdering av forekomst av regional solgangsvind, er det ikke noen grunn til å anta at de deler av Straumen tettsted som eksponeres for døgnmiddelverdier av SO₂ på over 90 µg/m³ ikke også eksponeres for døgnmiddelverdier av SO₂ på over 150 µg/m³."

I "Naturressurser og miljø 1993" oppgir SSB et SO₂-utslipp i Sørfold på 1 909 tonn i 1991, eller om lag 1 900 tonn fra Salten verk. Dette er vel 20% lavere verdier enn det som ble brukt i spredningsberegningene for 1989. Likevel vil maksimale døgnmiddelverdier over 120 µg/m³ antagelig forekomme over store deler av tettstedet. Vurderingen er derfor fortsatt at alle eller nesten alle i Straumen vil være eksponert for døgnmiddelverdier av SO₂ over 90 µg/m³.

Sør-Varanger

En oversikt over SO₂-forurensningen i Sør-Varanger viser et noenlunde konstant forurensningsnivå i Svanvik og Holmfoss fra midten av 1970-årene til slutten av 1980-årene. Deretter har nivået gått litt ned, noenlunde i takt med reduserte utslipp fra nikkelsmelteverket i Nikel. I Kirkenes er SO₂-nivået gradvis redusert hele perioden, i tråd med utviklingen i de fleste norske byer og tettsteder.

Døgnmiddelverdier over 90 µg/m³ forekommer jevnlig på alle målestasjoner i Sør-Varanger. Vinterhalvåret 1992/93 hadde overskridelser i 3,9% av tiden i Kirkenes, 3,5% i Svanvik, 7,2% i Holmfoss, 8,2% i Karpdalen og 10,1% på Viksjøfjell. Selv i Kirkenes sentrum synes overskridelsene av 90 µg/m³ de siste årene å kunne forklares ved de russiske utslippene, basert på vindmålinger på Viksjøfjell som er representative for transportretningen fra de høye skorsteinene i Nikel.

Som i 1992 er vurderingen at i den delen av Sør-Varanger som ligger øst for Neiden (70% av kommunens areal) eksponeres hele befolkningen (90% av kommunens befolkning) for SO₂-konsentrasjoner over 90 µg/m³ som følge av utslipp på russisk side.

3. Luftkvalitet, sot og bly

Bare en stasjon hadde maksimal døgnmiddelverdi av sot over det tidligere anbefalte luftkvalitetskriteriet for sot på 100 µg/m³ vinteren 1993/94.

Ved revisjonen av anbefalte luftkvalitetskriterier i 1992 ble det ikke anbefalt luftkvalitetskriterier for sot. De anbefalte kriteriene gjelder respirabelt og inhalerbart svevestøv. Sot er et indirekte mål for mengden av svarte partikler i lufta, og måles på en annen måte enn svevestøv.

Ved vurdering av sotkonsentrasjoner i dette måleprogrammet har NILU valgt fortsatt å benytte de tidligere anbefalte luftkvalitetskriteriene for sot, som er 100-150 µg/m³ som døgnmiddelverdi og 40-60 µg/m³ som halvårsmiddelverdi.

Tabellen over sotmålingene på overvåkingsstasjonene i vedlegg F viser at ingen stasjoner hadde konsentrasjoner over de tidligere anbefalte luftkvalitetskriteriene i sommermånedene mai og august 1993. I vintermånedene november 1993 og februar 1994 hadde bare stasjonen i Trondheim døgnmiddelverdier over 100 µg/m³. Stasjonen i Trondheim er plassert nær trafikkert gate. Stasjonene i Skien og Bergen, som ofte har hatt høye sotverdier, har ikke hatt sotmålinger vinteren 1993/94.

Sotnivået var høyere i februar 1994 enn i februar 1992 og februar 1993. Både februar 1992 og februar 1993 hadde mildt vær og gode spredningsforhold. Februar 1994 var betydelig kaldere enn normalt over store deler av landet.

Tabell 5 viser middelverdier av sot i februar de fem siste årene. På grunn av det reduserte måleprogrammet i 1993 har bare et fåtall stasjoner hatt sotmålinger vinteren 1993/94. På de fleste av disse stasjonene var imidlertid sotkonsentrasjonen høyere i februar 1994 enn i februar 1993. Dette skyldes det kalde været og dårlige spredningsforhold. På grunn av målinger ved så få stasjoner er det ikke beregnet gjennomsnittsverdi for hele landet.

Tabell 6 viser gjennomsnittlig sotkonsentrasjon i sentrumsområdene i en del større byer i februar de fem siste årene. Usedvanlig mildt vær med gode spredningsforhold flere vintre har medført reduserte sotverdier i forhold til tidligere vintre. Det kalde været med dårligere spredningsforhold har imidlertid medført merkbart økte sotkonsentrasjoner igjen i februar 1994. Bergen og Tromsø hadde ikke målinger i februar 1994.

I gjennomsnitt for de 7 byene er sotnivået nå noe lavere enn i 1970-årene. Nedgangen er imidlertid ikke så markert som for SO₂. Dette skyldes at biltrafikk er en viktig kilde for sot, men en mindre kilde for SO₂.

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

Fylke	Målested	Stasjon	Feb. 1990	Feb. 1991	Feb. 1992	Feb. 1993	Feb. 1994
Østfold	Halden	Rådhuset	13	9	14	14	
Østfold	Halden	Stubberudv.	10	8	6	8	
Østfold	Sarpsborg	Alvim	3	6	6	5	
Østfold	Sarpsborg	St. Olavs Vold	8	10	12	10	
Østfold	Fredrikstad	Brochsgt.	25	38	35	32	43
Østfold	Jeløya	Jeløy radio	5	6	5	6	
Akershus	Lillestrøm	Kirkegt.	17	31	25	25	
Oslo	Oslo	Bryn skole	17	25	27	27	25
Oslo	Oslo	St. Olavs plass	46	33	27	28	24
Oslo	Oslo	Nordahl Brunsgt.					
Hedmark	Hamar	Bekkeliv.	5	22	20	10	
Oppland	Lillehammer	Brannstasjonen	20	18	27	20	
Oppland	Gjøvik	Blinken	23	19	19	18	
Buskerud	Drammen	Engene	35	50	54	42	51
Telemark	Porsgrunn	Rådhuset	15	20	34	22	
Telemark	Skien	Kongensgt.	56	43	62	61	
Vest-Agder	Kristiansand	Festningsgt.	15	16	20	14	13
Rogaland	Stavanger	Handelens hus	21	43	10	13	32
Rogaland	Sauda	Rådhuset	14	31	19	20	
Hordaland	Bergen	Chr. Mich. Inst.	8	34	9	11	
Hordaland	Bergen	Kronstad	6	25	9	8	
Hordaland	Odda	Brannstasjonen	15	24	14		
Sogn og Fjordane	Øvre Årdal	Farnes	3	12	7	11	
Sogn og Fjordane	Årdalstangen	Lægreid	4	8	6	7	
Sør-Trøndelag	Trondheim	Brattøra	21				
Sør-Trøndelag	Trondheim	Torget		37	19	21	45
Nordland	Narvik	Rådhuset	19	37	15	13	
Nordland	Mo i Rana	Mo	15	24	17	9	28
Troms	Tromsø	Strandtorget	9	4	3		
Troms	Tromsø	Strandveien				3	
Finnmark	Kirkenes	Rådhuset	6	12	10	6	
Middel			16	23	19	17	

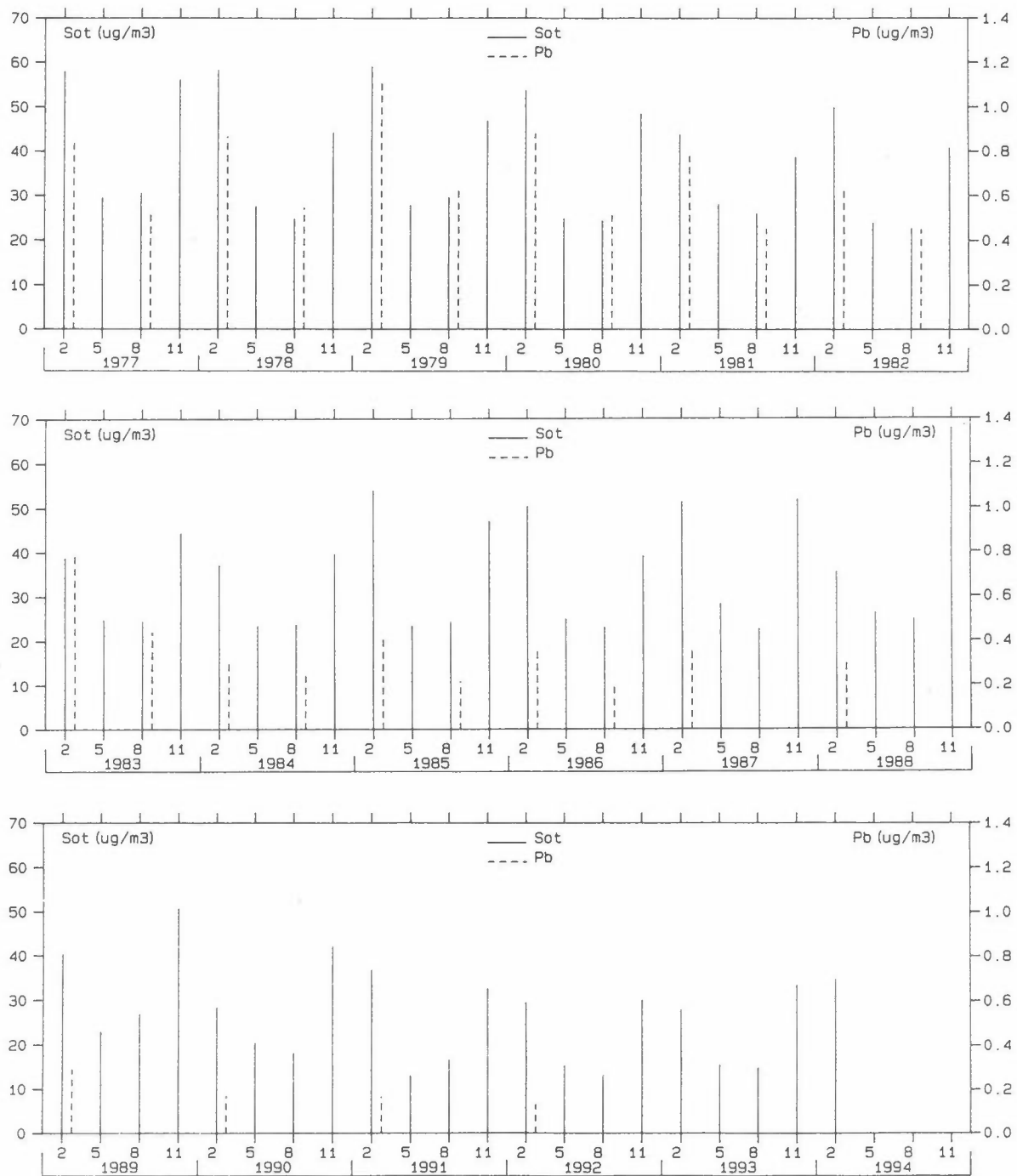
Tabell 6: Gjennomsnittlig sotkonsentrasjon i en del større byer (sentrum) for februar de fem siste årene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

By	Feb. 90	Feb. 91	Feb. 92	Feb. 93	Feb. 94
Oslo	46	33	27	28	24
Drammen	35	50	54	42	51
Kristiansand	15	16	20	14	13
Stavanger	21	43	10	13	32
Bergen	8	34	9	11	
Trondheim	21	37	19	21	45
Tromsø	9	4	3	3	
Middel	22	31	20	19	

Målinger av sot og bly siden 1977 har vist god samvariasjon mellom disse stoffene. Sot- og blynivået er dobbelt så høyt om vinteren som om sommeren ved åtte utvalgte overvåkingsstasjoner i større byer.

Figur 3 viser gjennomsnittlig konsentrasjon av sot og bly ved åtte utvalgte overvåkingsstasjoner for hver tredje måned i årene i 1977-1994. Vanligvis er blyverdiene nesten dobbelt så høye om vinteren som om sommeren på grunn av dårligere spredningsforhold. Sotverdiene er som oftest mer enn dobbelt så høye om vinteren som om sommeren. Forskjellen i forhold til bly skyldes utslipp av sot også fra fyring om vinteren. Fra 1987 er blyanalysene ikke lenger utført om sommeren på grunn av de lave konsentrasjonene. På grunn av meget lave blykonsentrasjoner de siste årene ble det ikke gjennomført blyanalyser ved noen stasjoner i februar 1993 og februar 1994.

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 flere år har gitt lave blyverdier. I tillegg er utslippene av bly redusert fordi stadig flere bilister går over til blyfri bensin. I 1991 var mer enn 45% av den solgte bensinen blyfri. I 1992 økte andelen av blyfri bensin til vel 55%, mens den i 1993 var kommet opp i nesten 69%. Dette innebærer en reduksjon av blyutslippene fra biltrafikken på om lag 30% fra 1992 til 1993.



Figur 3: 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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Bly er ikke analysert i februar 1993 og februar 1994.

4. Luftkvalitet, NO₂

Åtte av tolv stasjoner hadde NO₂-konsentrasjoner over det anbefalte luftkvalitetskriteriet for døgnmiddelverdi på 75 µg/m³ i vinterhalvåret 1993/94. Sju av disse stasjonene hadde også overskridelse av det anbefalte kriteriet for halvårsmiddelverdi på 50 µg/m³. Biltrafikken er den dominerende kilden.

Luftkvalitetsundersøkelser i Oslo, Sarpsborg, Fredrikstad, Drammen og Bergen i første halvdel av 1980-årene viste overskridelser av de anbefalte luftkvalitetskriteriene for NO₂. Dette var bakgrunnen for at NO₂-målinger ble startet i det rutinemessige overvåkingsprogrammet fra høsten 1986 på ni stasjoner. Fra høsten 1988 ble målinger startet på ytterligere tre stasjoner. I tillegg hadde Brannstasjonen i Moss målinger vintrene 1989/90 og 1990/91.

Tabell 7 viser et sammendrag av NO₂-målingene i vinterhalvåret 1993/94 (oktober-mars). Åtte av tolv stasjoner hadde døgnmiddelverdier over 75 µg/m³, som er det anbefalte luftkvalitetskriteriet for døgnmiddelverdi. De samme åtte stasjonene hadde døgnmiddelverdier over det tidligere anbefalte luftkvalitetskriteriet på 100 µg/m³. Stasjonen i Bergen hadde den høyeste døgnmiddelverdien med 204 µg/m³, mens stasjonen i Stavanger hadde 146 µg/m³. De høyeste middelverdiene i vinterhalvåret 1993/94 ble målt på stasjonene i Drammen, Stavanger og Bergen med henholdsvis 75 µg/m³, 63 µg/m³ og 63 µg/m³, som er over det anbefalte luftkvalitetskriteriet for 6 måneder på 50 µg/m³, men under det tidligere anbefalte luftkvalitetskriteriet for 6 måneder på 75 µg/m³. Også stasjonene i Oslo, Fredrikstad, Skien og Trondheim hadde middelverdi over 50 µg/m³ i vinterhalvåret 1993/94. Den regionale stasjonen for Oslofjord-området på Jeløya hadde langt lavere verdier enn i byene. På Jeløya, i Halden og i Tromsø ble målingene avsluttet 1.1.1994.

Tabell 7: Resultater av NO₂-målingene i vinterhalvåret 1993/94 (oktober-mars) (µg/m³).

Målested	Stasjon	Middelverdi	Høyeste døgnmiddelverdi	Antall observasjoner		
				I alt	>75	>100
Halden	Rådhuset	27	67	84	0	0
Fredrikstad	Brochsgt.	52	105	162	20	1
Jeløya	Jeløy radio	17	53	89	0	0
Oslo	Nordahl Brunsgt.	53	118	146	17	6
Lillehammer	Fåberggt.	44	111	139	12	1
Drammen	Engene	75	134	175	80	22
Skien	Kongens gt.	58	105	178	29	1
Kristiansand	Festningsgt.	30	68	164	0	0
Stavanger	Handelens hus	63	146	171	45	6
Bergen	Chr. Mich. Inst.	63	204	178	51	18
Trondheim	Torget	61	135	178	38	9
Tromsø	Strandvn.	26	55	89	0	0

Tabell 8 viser vintermiddelverdiene av NO₂ de 8 vintrene målingene har foregått. De fleste stasjonene hadde høyere middelverdi vinteren 1993/94 enn de to foregående vintre. De to foregående vintrene hadde mildere vær med gunstigere spredningsforhold enn normalt. Vinteren 1993/94 var kaldere, noe som medførte dårligere spredningsforhold enn normalt. Stasjonene i Drammen, Bergen og Trondheim hadde den høyeste middelverdien av NO₂ siden vinteren 1986/87.

Tabell 8: Vintermiddelkonsentrasjoner av NO₂ (µg/m³).

Målested	86/87	87/88	88/89	89/90	90/91	91/92	92/93	93/94
Halden			40	31	36	34	30	(27) ¹
Fredrikstad	59	50	58	41	50	43	44	52
Moss				41	44			
Jeløya	19	17	15	15	20	14	14	(17) ¹
Oslo		64	71	62	59	50	51	53
Lillehammer			62	56	66	56	62	44
Drammen	73	67	74	64	73	65	65	75
Skien	62	55	57	55	60	51	54	58
Kristiansand	33	34	35	31	32	30	29	30
Stavanger	80	81	80	47	67	51	52	63
Bergen	50	48	44	48	59	49	47	63
Trondheim	45	46	46	45	62	49	53	61
Tromsø			29	27	26	21	25	(26) ¹
Middel	53	51	51	43	50	43	44	

1) Stasjonene ble nedlagt 1.1.1994.

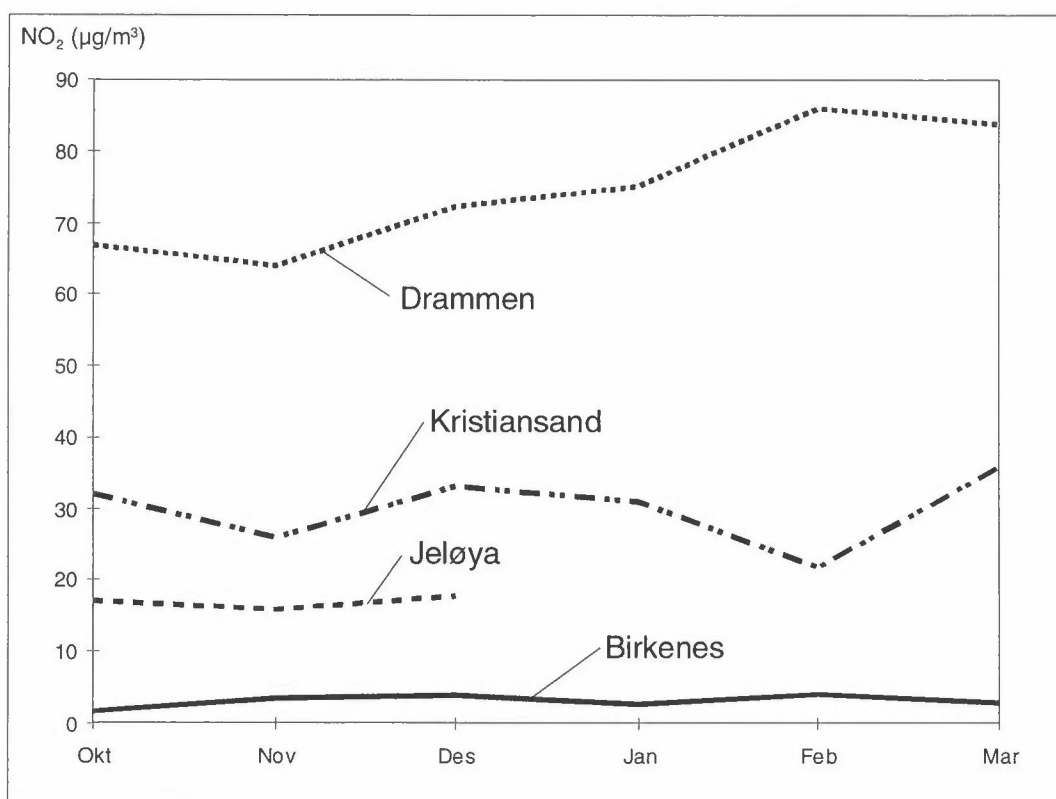
Nedgangen i midlere NO₂-konsentrasjon i Oslo vinteren 1990/91 skyldes at gata ved målestasjonen ble stengt for gjennomkjøring. Økningen i NO₂-nivået i Trondheim vinteren 1990/91 skyldes at stasjonen våren 1990 ble flyttet fra Brattøra til Torget i sentrum, hvor stasjonen er mer eksponert for utslipp fra biltrafikken. Stasjonene i Lillehammer og Tromsø ble flyttet høsten 1992. Flyttingen medførte ikke et vesentlig endret NO₂-nivå. Stasjonsplasseringen i Lillehammer ble ytterligere justert høsten 1993. Dette sammen med annet måleutstyr (monitor) kan ha medført lavere NO₂-konsentrasjoner i Lillehammer vinteren 1993/94.

Av dataene i tabell 8 er det vanskelig å se en entydig tendens til nedgang i det midlere NO₂-nivået. Effekten av katalysatorer på nye personbiler antas foreløpig å ha mindre betydning, fordi bare ca. 25% av bilparken nå har katalysator. Selv om katalysatoren reduserer utslippene av nitrogenoksider mye (kanskje 70%), viser nyere utslippsdata at NO₂-andelen i utslippet fra biler med katalysator er høyere enn fra biler uten katalysator. Det betyr at NO₂-utslippet reduseres mindre enn det totale utslippet av nitrogenoksider fra biler med katalysator.

Biltrafikken er den dominerende kilden til NO_2 i byer og tettsteder. Langtransporterte forurensninger gir bare små bidrag.

En oppdatering av utslippsoversikten for Oslo i 1992 viste at biltrafikken sto for 72% av utslippet av nitrogenoksider. I Drammen i 1984 bidro biltrafikken til 88% av NO_x -utslippet.

I figur 4 illustreres forskjellen i NO_2 -konsentrasjoner ved ulike stasjoner. Plassering i en sterkt trafikkert gate gir de høyeste verdiene. På Birkenes er forurensninger fra utlandet hovedkilden. Stasjonen på Jeløya er hovedsakelig påvirket av utslippene i Oslofjord-regionen. Denne stasjonen ble nedlagt 1.1.1994. 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 4: Månedsmiddelkonsentrasjoner av NO_2 på utvalgte stasjoner vinteren 1993/94 ($\mu g/m^3$). Stasjonen på Jeløya ble nedlagt 1.1.1994.

5. Langsiktig utvikling i luftkonsentrasjoner av SO₂, sot, bly og NO₂

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

Som det framgår av vedlegg B, 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 sikker 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 hatt NO₂-målinger siden høsten 1986.

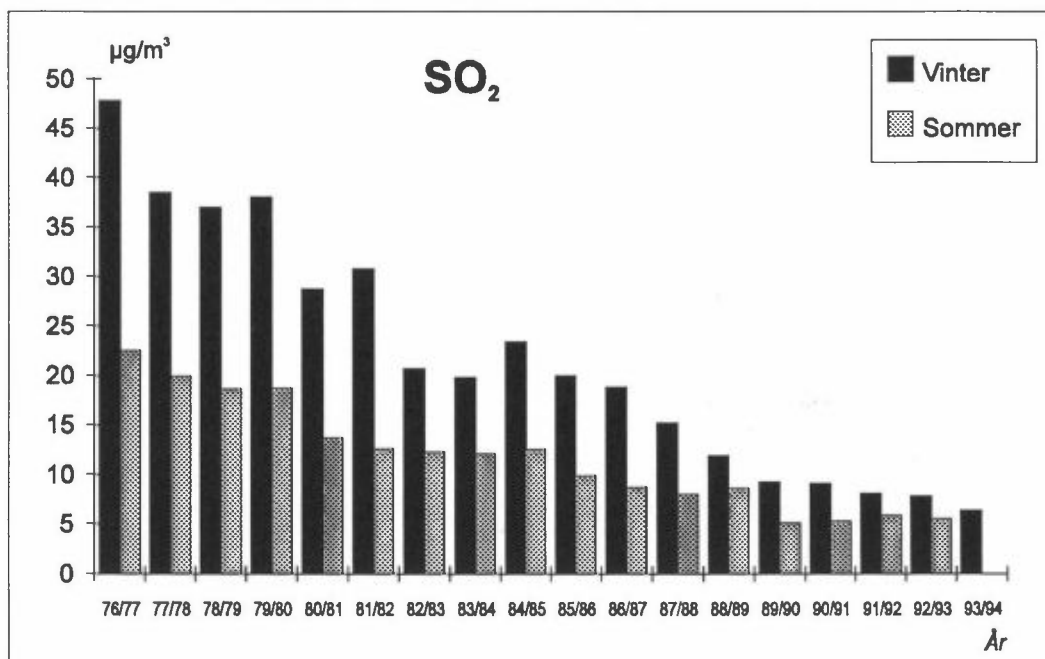
De åtte utvalgte stasjonene er: Fredrikstad, Oslo, Drammen, Skien, Kristiansand, Stavanger, Bergen og Trondheim. Noen av disse stasjonene har vært flyttet i måleperioden, og enkelte måneder mangler data. For å få et bilde av forurensningssituasjonens utvikling har vi skjønsmessig anslått konsentrasjonen der målinger mangler. I Stavanger ble SO₂-målingene avsluttet høsten 1988, mens Oslo mangler SO₂ og sot sommeren 1988, sommeren 1989 og deler av sommeren 1993 på grunn av kapasitetsproblemer ved Miljøetaten i Oslo kommune, som gjennomfører målingene. Dette er det ikke korrigert for. Drammen hadde ikke SO₂-målinger sommeren 1992 og sommeren 1993.

Målinger på åtte utvalgte stasjoner i årene 1977-1994 viser at blykonsentrasjonen er redusert til en tidel og at SO₂-konsentrasjonen er redusert nesten til en firedel. Sot-konsentrasjonene har vist et mer stabilt nivå, men er noe redusert de siste årene. På grunn av meget lavt blynivå de siste årene ble det ikke utført blyanalyser for februar 1993 og februar 1994.

Figur 5, 6 og 7 viser middelkonsentrasjoner av henholdsvis SO₂, sot og bly på åtte stasjoner i sommer- og vinterhalvåret i perioden 1977-1994. 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.

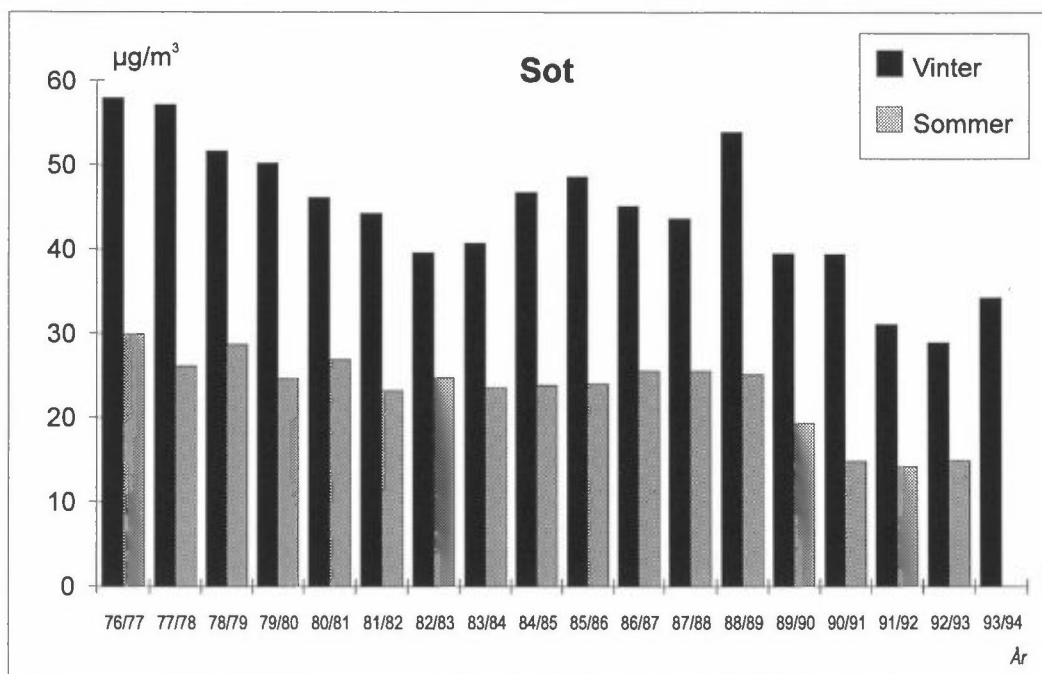
Figur 5 viser at SO₂-nivået har gått vesentlig ned i hele måleperioden. Nivået er redusert til ned mot en firedel i forhold til slutten av 1970-årene om sommeren og enda mer om vinteren. Dette er i overensstemmelse med nedgangen i salget av fyringsoljer (se figur 1) og i det totale utslippet av SO₂. Nedgangen i salget av fyringsoljer fortsetter. Fortsatt reduserte utslipp sammen med mildt vær og gunstige spredningsforhold forklarer nedgangen i SO₂-konsentrasjoner de siste årene. Det kalde været med dårligere spredningsforhold vinteren 1993/94 har ikke medført økte SO₂-konsentrasjoner på grunn av fortsatt nedgang i salget av fyringsoljer.

Forbrenning av fyringsolje og ved og utslipp fra biltrafikken er to hovedutslippskilder for sot. Det er sannsynlig at utslippet fra firing har gått ned i omtrent samme takt som SO₂-utslippet. Målingene viser at sotkonsentrasjonen i lufta har gått litt ned (figur 6), men i mindre grad enn SO₂. Dette skyldes at



Figur 5: 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). (Stavanger avsluttet målingene 1.10.1988, og Oslo hadde ikke målinger sommeren 1988 og sommeren 1989).

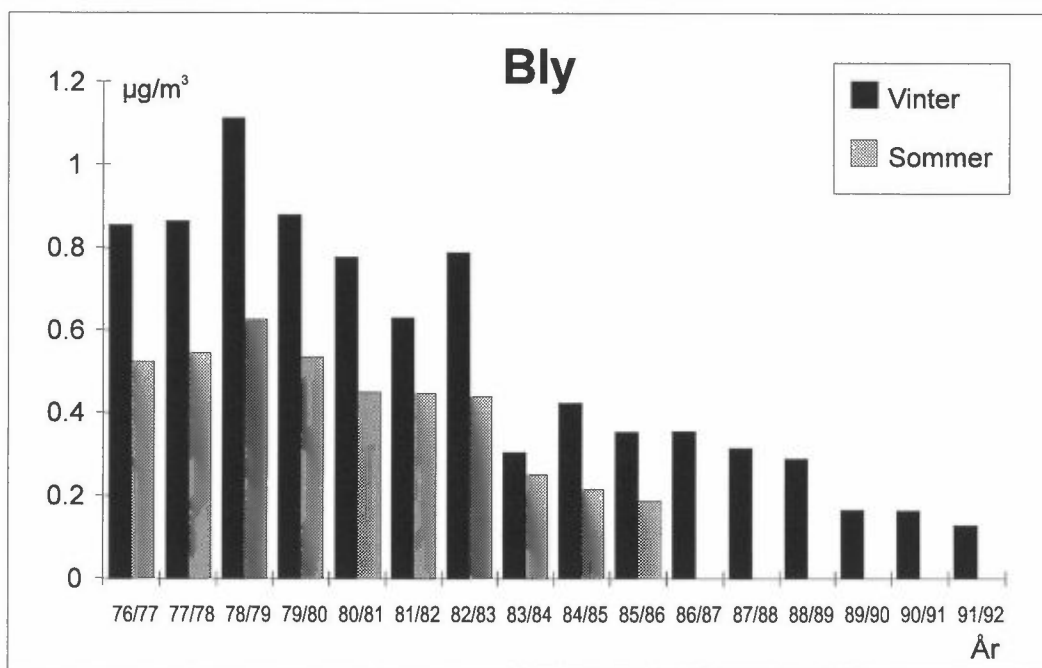
biltrafikken gir et vesentlig bidrag til sot på disse stasjonene, og at salget av bilbensin og autodiesel økte mye i perioden 1977-1987. De siste årene har salget av bilbensin og autodiesel vært nesten konstant, men det økte litt i 1993. Sommermålingene viste et svakt fallende sotnivå i årene fra 1977 til 1982. Deretter var konsentrasjonene nær konstante fram til 1989, mens nivået har gått ned de fire siste årene. Om vinteren gikk sotverdiene noe ned i perioden fra 1976/77 til 1982/83 (30-35%). I vinterperiodene 1983/84-1988/89 var sotnivået nær konstant eller økte litt, mens det de fem siste vintrene har vist et lavere nivå. Til tross for mildt vær og gunstige spredningsforhold i februar 1989 økte den midlere sotkonsentrasjonen i de åtte byene vinteren 1988/89. 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 lave sotkonsentrasjoner denne måneden. Sotnivået i februar 1991 var på samme nivå som i februar 1990 til tross for kaldere og mer normalt vintervær. Det milde været i februar 1992 og februar 1993 har gitt gode spredningsforhold og de laveste sotkonsentrasjonene til nå vinterstid. Meget kaldt vær og dårligere spredningsforhold i februar 1994 har medført noe økte sotkonsentrasjoner, men likevel er det midlere nivået lavere enn bare for få år siden.



Figur 6: 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).

Siden målingene fra 1990 i hovedsak har vist reduserte sotkonsentrasjoner både om vinteren og sommeren, kan dette tyde på reduserte utslipp fra biltrafikken.

De høyeste blyverdiene ble målt i 1979. Høsten 1980 ble blyinnholdet i lavoktanbensin (markedsandel ca. 30%) redusert fra 0,4 g/l til 0,15 g/l. Tilsvarende reduksjon i blyinnholdet i høyoktanbensin ble gjennomført høsten 1983. Målingene viser at luftkvaliteten er blitt tilsvarende bedret (figur 7), og senere års målinger antyder en fortsatt nedgang som kan forklares ved at blyfri bensin etter hvert brukes stadig mer. I 1992 hadde blyfri bensin en markedsandel på over 55%, mens andelen var nesten 69% i 1993. Blykonsentrasjonen i februar 1992 var bare en tittel av konsentrasjonen i februar 1979. På grunn av meget lavt blynivå de siste årene ble det ikke utført blyanalyser for februar 1993 og februar 1994.

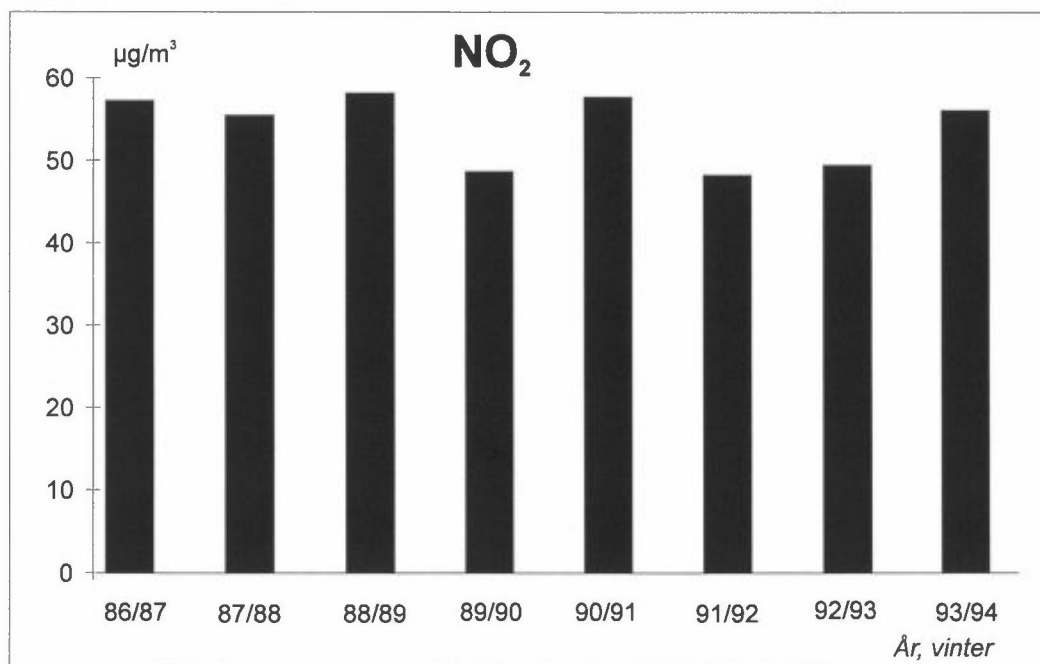


Figur 7: Middelkonsentrasjoner av bly ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) i februar og august (bare februar fra 1987) på åtte utvalgte stasjoner (Fredrikstad, Oslo, Drammen, Skien, Kristiansand, Stavanger, Bergen og Trondheim). Blyanalyser ble ikke utført for februar 1993 og februar 1994.

Målinger av NO_2 på åtte utvalgte stasjoner siden høsten 1986 viser et gjennomsnittsnivå om vinteren rundt det anbefalte luftkvalitetskriteriet på $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og at konsentrasjonene er lite endret fram til 1994.

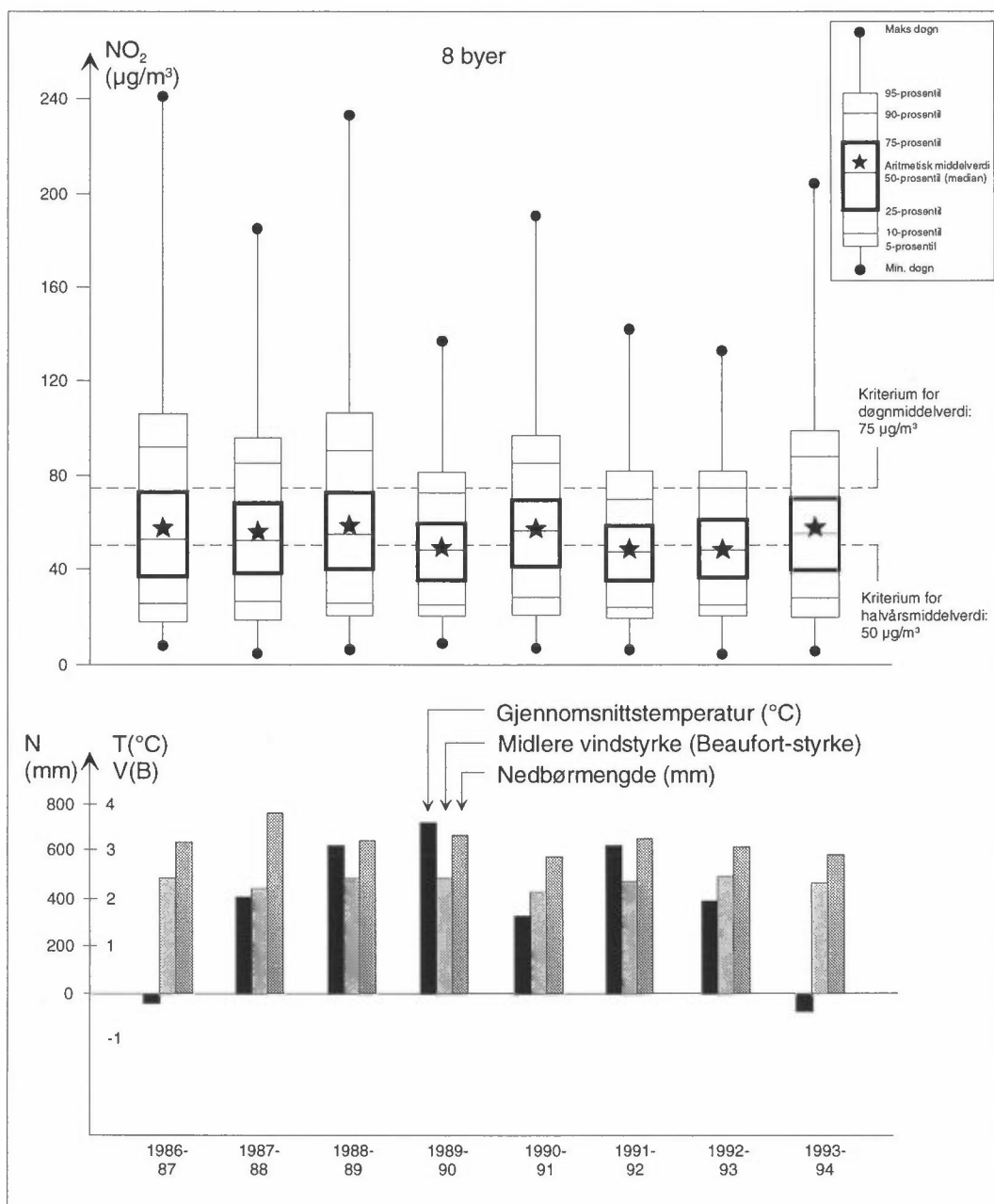
Målinger av NO_2 startet i oktober 1986 i overvåkingsprogrammet og er utført bare i vinterhalvåret (oktober-mars). Figur 8 viser middelkonsentrasjonene for de åtte utvalgte stasjonene de åtte vintrene målingene er utført. Av figuren er det vanskelig å se en entydig tendens til nedgang i det midlere NO_2 -nivået. Salget av bensin og autodiesel har vært nær konstant i årene 1987-1993, som vist i figur 1.

Effekten av katalysatorer på nye personbiler antas foreløpig å ha mindre betydning, fordi bare ca. 25% av bilparken har katalysator i dag. Selv om katalysatoren reduserer utslippene av nitrogenoksider mye (kanskje 70%), viser nyere utslippsdata at NO_2 -andelen i utslippet fra biler med katalysator er høyere enn fra biler uten katalysator. Det betyr at NO_2 -utslippet reduseres mindre enn det totale utslippet av nitrogenoksider fra biler med katalysator.

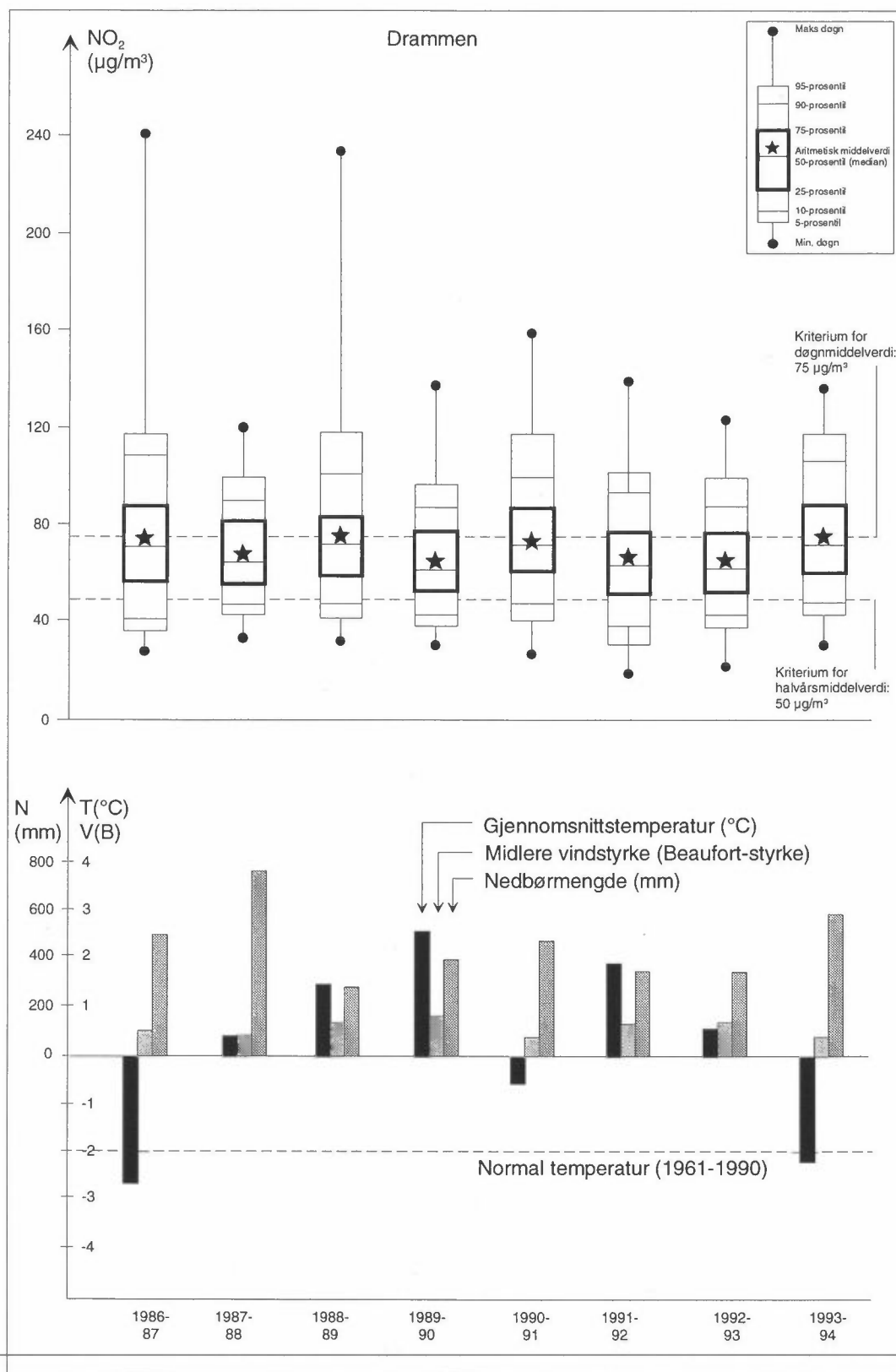


Figur 8: Middelkonsentrasjoner av NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) om vinteren (oktober-mars) på åtte utvalgte stasjoner (Fredrikstad, Oslo, Drammen, Skien, Kristiansand, Stavanger, Bergen og Trondheim).

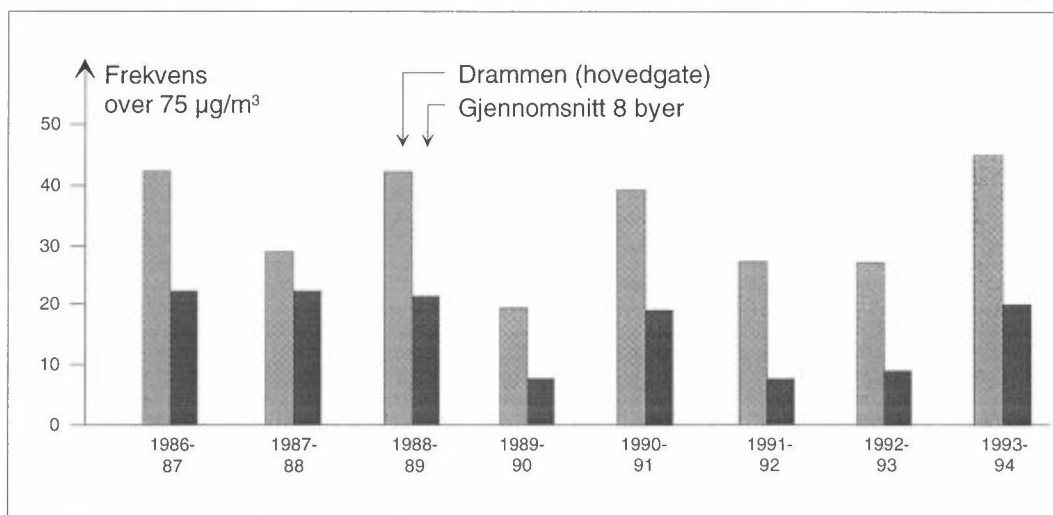
Siden det er vanskelig ut fra figur 8 å trekke entydige konklusjoner om utviklingen av NO_2 -nivået i norske byer, har vi i figur 9, 10 og 11 gjort en mer inngående bearbeidelse av NO_2 -dataene for om mulig å kunne trekke sikrere konklusjoner. Figur 9 og 10 gir detaljert informasjon om frekvensfordelinger av døgnmiddelverdiene av NO_2 for de åtte vintrene målingene er gjennomført for henholdsvis de åtte utvalgte stasjonene samlet (figur 9) og for Drammen (figur 10) særskilt, hvor stasjonen er plassert ut mot en sterkt trafikkert hovedgate. I figurene er det også gitt data for midlere lufttemperatur, midlere vindstyrke og samlet nedbørmengde for hvert vinterhalvår. Figur 11 viser prosent av antall døgnmiddelverdier av NO_2 over det anbefalte luftkvalitetskriteriet på $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ for hver av de åtte siste vinterhalvårene både for de åtte utvalgte stasjonene samlet og for stasjonen i Drammen.



Figur 9: Frekvensfordeling av døgnmiddelværdier av NO₂ i vinterhalvåret som gjennomsnitt for åtte utvalgte målestasjoner (Fredrikstad, Oslo, Drammen, Skien, Kristiansand, Stavanger, Bergen, Trondheim) sammenholdt med meteorologiske data.



Figur 10: Frekvensfordeling av døgnmiddelværdier av NO₂ i vinterhalvåret for Drammen (stasjon i hovedgate) sammenholdt med meteorologiske data.



Figur 11: Frekvens av døgnmiddelverdier av NO_2 i vinterhalvåret over anbefalt luftkvalitetskriterium på $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ for Drammen (stasjon i hovedgate) og som gjennomsnitt for åtte utvalgte målestasjoner (Fredrikstad, Oslo, Drammen, Skien, Kristiansand, Stavanger, Bergen, Trondheim).

Figur 9 viser at det i gjennomsnitt for de åtte utvalgte byene var liten forskjell fra år til år i prosentilverdiene for de lave konsentrasjonene. Stort sett har 5% av døgnmiddelverdiene vært under $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og 10% under $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ hver vinter. Ved så lave konsentrasjoner er spredningsforholdene gjerne meget gode, med høy vindstyrke og ofte nedbør.

Forskjeller fra år til år ses først og fremst i frekvensfordelingen av høye konsentrasjoner. De høyeste konsentrasjonene måles som oftest ved dårlige spredningsforhold, dvs. lav vindstyrke eller stille vær, gjerne kombinert med klarvær og kulde. De fire vintrene med høyest middelverdi og høyest frekvens av døgnmiddelverdier over $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ var 1986/87, 1988/89, 1990/91 og 1993/94. Av disse vintrene var 1986/87 og 1993/94 de kaldeste. De øvrige vintrene var til dels betydelig mildere enn normalt. Vinteren 1990/91 var den tredje kaldeste. Vinteren 1988/89 avvek lite fra de øvrige milde vintrene i perioden, men hadde likevel relativt høy frekvens med høye NO_2 -konsentrasjoner. Bak de midlere værforholdene kan det imidlertid skjule seg mye "unormalt" vær i begge retninger.

Ved gatestasjonen i Drammen ser det ut til å være en klarere sammenheng mellom NO_2 -nivået og midlere værforhold (figur 10). Høy frekvens av høye konsentrasjoner ble målt i de kalde vintrene 1986/87 og 1993/94. Den tredje kaldeste vinteren, 1990/91, hadde lav midlere vindstyrke og høy frekvens av høye verdier. Vinteren 1988/89 var den mest nedbørfattige og hadde også høy konsentrasjon. Data fra Drammen tyder på at lav temperatur, lav vindstyrke og lite nedbør gir forhøyede konsentrasjoner. Særlig tydelig ble dette demonstrert i de 14 dagene under OL på Lillehammer i februar 1994, da det var særlig kaldt, lav eller ingen vindstyrke og ingen nedbør, men høyt forurensningsnivå.

Figur 11 viser frekvensen av døgnmiddelverdier av NO_2 over det anbefalte luftkvalitetskriteriet i vinterhalvåret de åtte siste årene. I Drammen har denne frekvensen variert mellom 20% i 1989/90 og 45% i 1993/94. I gjennomsnitt for de åtte utvalgte byene varierte det mellom 8% i 1989/90 og 1991/92 og 22% i 1986/87.

Selv om det kan trekkes en del konklusjoner om hvilken betydning værforholdene har for de målte konsentrasjonene av NO_2 , er det fra figur 8-11 vanskelig å trekke noen entydig konklusjon om utviklingen av NO_2 -nivået. Den mest nærliggende konklusjonen er at nivået har endret seg lite i åtte-årsperioden. Kanskje kunne det vært forventet enda høyere konsentrasjoner den siste vinteren, men mye nedbør har bidratt til å holde konsentrasjonene noe nede.

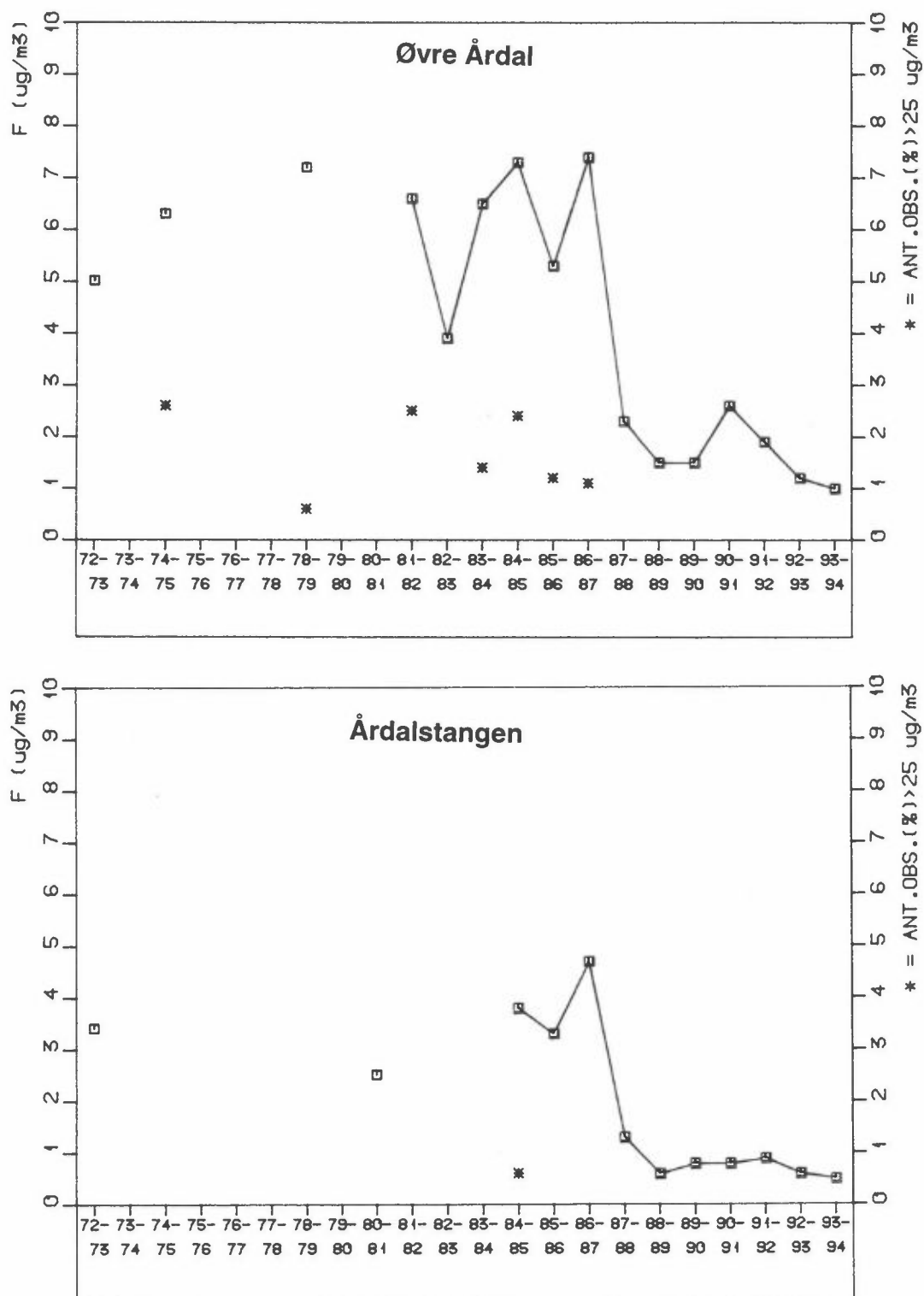
6. Vurdering av luftkonsentrasjonene av fluorid i Årdal

Målinger av fluorid i luft er gjennomført både i Øvre Årdal (Farnes) og på Årdalstangen (Lægreid) siden 1972. Figur 12 viser middelveidene av fluorid i vinterhalvåret (oktober-mars) på de to stasjonene siden målingene startet. Fram til midt i 1980-årene ble det brukt bare én prøvetaker som ble flyttet mellom de to målestedene. I denne perioden er det derfor få vintre med god datadekning (minst 120 døgnobservasjoner i løpet av seks måneder). Fra vinteren 1983 har begge stasjonene vært i drift året rundt. På grunn av lavt forurensningsnivå ble prøvetakingen endret fra døgnmiddelverdier til ukemiddelverdier fra sommeren 1992.

Figuren viser at konsentrasjonene av fluorid har vært høyere i Øvre Årdal enn på Årdalstangen hele perioden, og at den høyeste middelveiden ble målt vinteren 1986/87 på begge målestasjonene, $7,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ på Farnes og $4,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ på Lægreid. Fra 1987 ble nivået av fluorid betydelig redusert på begge stasjonene og har de siste årene vært rundt $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ på Farnes og rundt $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ på Lægreid. Halvårsmiddelmiddelkonsentrasjonene er derfor betydelig lavere enn det anbefalte luftkvalitetskriteriet på $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Figuren viser også frekvensen av døgnmiddelverdier over det anbefalte luftkvalitetskriteriet på $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dette kriteriet er ikke overskredet på noen stasjoner siden vinteren 1986/87. De høyeste målte konsentrasjonene er $46,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ på Farnes vinteren 1985/86 og $27,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ på Lægreid vinteren 1984/85. På sommerstid er den høyeste målte konsentrasjonen $15,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ på Farnes i 1985.

De siste årene er det målt ukemiddelverdier i stedet for døgnmiddelverdier. Høyeste målte ukemiddelverdi i perioden april 1993-mars 1994 var $1,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ på Farnes og $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ på Lægreid.



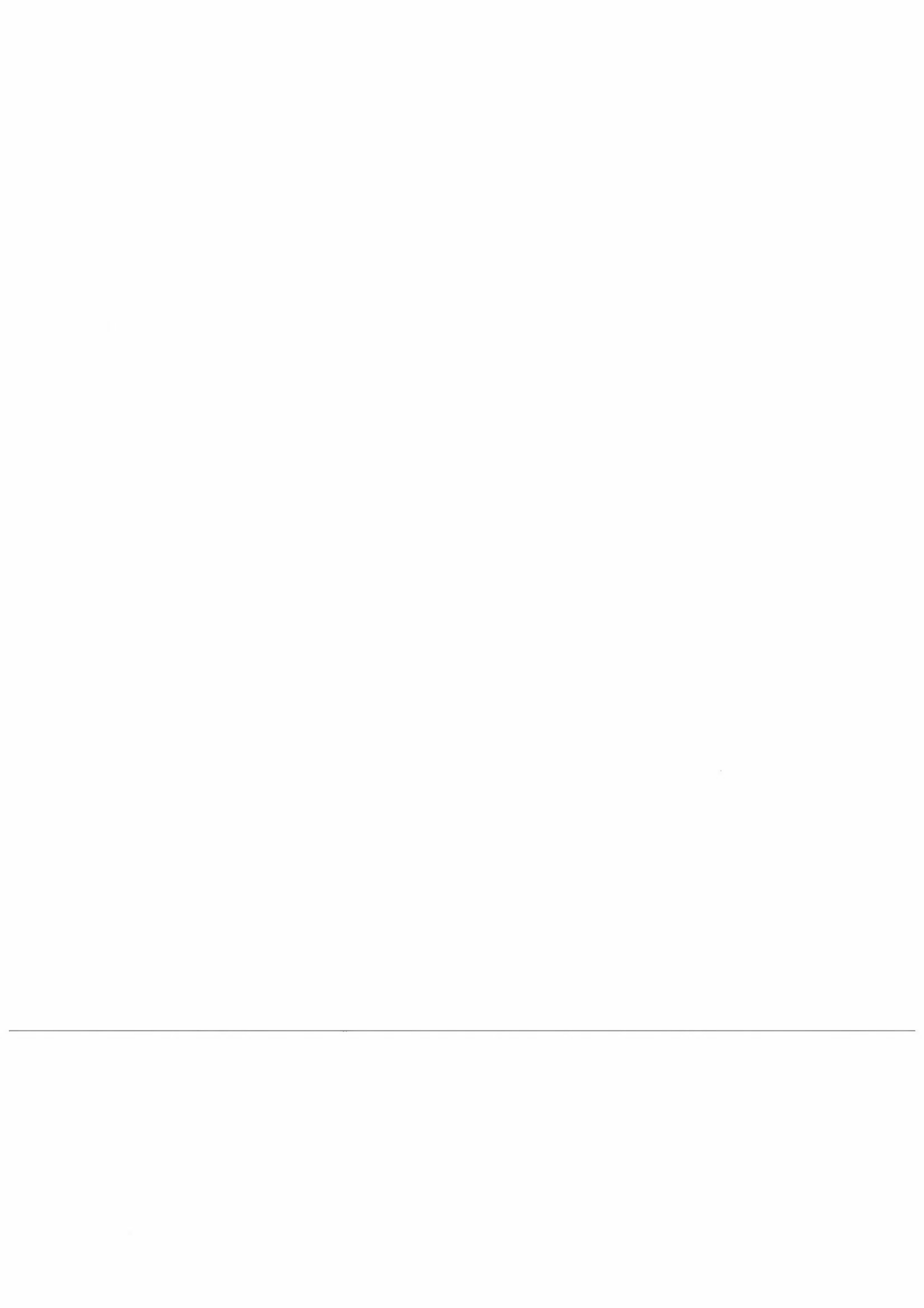
Figur 12: Middelkonsentrasjoner av fluorid ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) og frekvens av døgnmiddelkonsentrasjoner over $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i vinterhalvåret (oktober-mars) i Øvre Årdal (Farnes) og på Årdalstangen (Læg Reid) i perioden 1972-1994 (bare vintre med minst 120 observasjoner er tatt med i figuren).

Fluoridmålingene i Øvre Årdal og på Årdalstangen viser et konsentrasjonsnivå som er betydelig lavere enn anbefalte luftkvalitetskriterier for mulige helsevirkninger.

For virkninger på dyr og vegetasjon gjelder de anbefalte luftkvalitetskriteriene fluorid i gassfase. Selv om målingene bare gir totalkonsentrasjonen i luft, er de anbefalte kriteriene for virkninger på dyr og vegetasjon satt så lavt at det er trolig at verdiene fremdeles overskrides en eller flere ganger i året.

Vedlegg A

**Måleprogram og stasjonsoversikt i perioden
april 1993-mars 1994**



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

Fra 1. januar 1977 ble det på oppdrag fra Statens forurensningstilsyn opprettet et nasjonalt overvåkingsnett for utvalgte luftforurensningskomponenter. Norsk institutt for luftforskning (NILU) fikk ansvaret for den faglige og praktiske gjennomføringen av programmet. Målingene har det siste året foregått ved 19 stasjoner i 17 byer og tettsteder, og har omfattet svoveldioksid (SO₂), sot og nitrogendioksid (NO₂). I tillegg er det utført målinger av SO₂ ved fire stasjoner i Sør-Varanger for å kartlegge luftforurensningen i norske områder som følge av utslipp på russisk side av grensen. Måleprogrammet ved overvåkingsstasjonene er vist på side 7 foran i rapporten.

Tidligere målinger av sulfat (SO₄) 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 ble blymålingene videre redusert til bare februar måned og ni stasjoner. På grunn av meget lavt blynivå de siste årene er det ikke utført blyanalyser for februar 1993 og 1994. Fra oktober 1986 ble det startet målinger av nitrogendioksid (NO₂) på de ni stasjonene som fortsatte med blymålinger. Fra oktober 1988 ble NO₂-målingene utvidet til 12 stasjoner. Vintrene 1989/90 og 1990/91 ble det også utført NO₂-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 kunne ha NO₂-konsentrasjoner over anbefalte norske luftkvalitetskriterier.

I tillegg til de faste målestasjonene har det vært ytterligere noen målestasjoner i drift rundt om i landet, både i kommuner som deltar i overvåkingsnettet og i andre kommuner.

De fleste analysene av svoveldioksid er utført ved lokale laboratorier. De øvrige analysene er utført ved NILU, som også har arrangert interkalibrering for SO₂.

Målingene i byer og tettsteder har det siste året omfattet døgnmiddelverdier av svoveldioksid, sot og nitrogendioksid. De fleste SO₂-analysene er utført ved lokale laboratorier i kommunene (næringsmiddelkontroll eller industribedrifter), se tabellen på side 7. SO₂-konsentrasjonene er bestemt for hver dag hele perioden. Kvaliteten av analysene er kontrollert ved interkalibrering ved at NILU har sendt standardprøver til laboratoriene. NO₂ er bestemt hver dag i vinterhalvåret (oktober-mars). Analysene av NO₂ er utført ved NILU.

Sotmengden er bestemt for hver dag i hver 3. måned (februar, mai, august og november, dvs. én måned i hver årstid), mens bly fra 1987 bare er bestemt 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. På grunn av meget lavt blynivå de siste årene er det ikke utført blyanalyser for februar 1993 og 1994.

Analyser av sot og NO₂ er utført ved NILU. Sotfiltrene fra månedene som ikke analyseres, er arkivert for eventuelle senere analyser. I Oslo, Drammen og Bergen er sotmengden bestemt 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 noen andre stasjoner.

I denne rapporten er det gitt et sammendrag av målinger av luftforurensninger som er utført i kommunene i perioden april 1993-mars 1994. Rapporten er en oppfølging av tidligere tilsvarende rapporter.

I rapporten har en konsentrert seg om resultatene fra de faste overvåkingsstasjonene. For fullstendighets skyld er det imidlertid tatt med resultater også fra andre stasjoner uten en mer detaljert diskusjon. Av de øvrige stasjonene er sju 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.

Målestasjonene gir representative verdier av svoveldioksid i sentrumsområdene. Enkelte stasjoner er påvirket av 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 SO₂-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 i første halvdel av 1980-årene (basisundersøkelser) er også benyttet for en løpende vurdering av stasjonsplasseringen. De valgte stasjonene gir gjennomgående et representativt bilde av SO₂-nivået for sentrumsområdene i de byene og tettstedene de er plassert. Erfaring viser at de målte SO₂-konsentrasjonene påvirkes lite av den lokale plasseringen i et sentrumsområde, idet kildene ofte er jevnt fordelt. Noen av målestasjonene er imidlertid plassert i områder hvor de til dels er påvirket av industriutslipp av SO₂. Dette gjelder hovedsakelig stasjonene i Sarpsborg, Årdal og Sør-Varanger. Stasjonene i Sør-Varanger er belastet av de meget store SO₂-utslippene fra de russiske nikkelsmelteverkene i Nikel og Zapoljarnij.

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

Resultatene viser at den lokale plasseringen er 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 samvariasjon mellom sot og bly at det synes som biltrafikken også er en vesentlig kilde til de partiklene som gir sverting på filtrene. Kartlegging av utslippene i flere byer viser at biltrafikken er hovedkilden

til nitrogenoksider (NO og NO₂, gjerne kalt NO_x). Utslippet av NO vil etter hvert oksideres til NO₂. Tidligere basisundersøkelser i Sarpsborg, Fredrikstad, Oslo, Drammen og Bergen viste overskridelser av norske anbefalte luftkvalitetskriterier, 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 A1 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 A1 er det satt opp en liste over målestasjoner for SO₂, sot og NO₂ i byer og tettsteder i perioden april 1993-mars 1994. I tillegg er det tatt med sju bakgrunnsstasjoner. Stasjonsnavn er gitt med gate- eller veiadresse der det finnes. Hver målestasjon er klassifisert etter hva slags område den er plassert i. Kombinasjoner av betegnelser er brukt der det anses nødvendig.

Tabell A1: Målestasjoner i perioden april 1993-mars 1994.

Fylke	Kommune	Stasjon	Områdetype
Østfold	Halden	Rådhuset, Storg. 6	S, I, T
Østfold	Sarpsborg	Adm.boligen A/S Borregaard, Nils Pedersensv.	I
Østfold	Sarpsborg	St. Olavs Vold, Borgarsyssel Museum, Borregaardsv. 10	B, I
Østfold	Sarpsborg	Brannstasjonen, Sigvat Skaldsg. 1	S
Østfold	Sarpsborg	Folkets hus, St. Marieg. 38	B, I
Østfold	Fredrikstad	Brochsg., Posthuset	S, T
Østfold	Moss	Jeløy Radio	L
Oslo	Oslo	Bryn skole, Teisenv. 40	B
Oslo	Oslo	St. Olavs plass 5	S, T
Oslo	Oslo	Briskeby brannstasjon, Industrig. 3	B
Oslo	Oslo	Nordahl Brunsgate	B, T
Oppland	Lillehammer	Fåberggata	S, T
Buskerud	Drammen	Engene 1	S, T
Telemark	Skien	Kongensg.	S, I, T
Aust-Agder	Moland	Buøya, Eydehavn	L, I
Aust-Agder	Moland	Stranda, Eydehavn	B, I
Vest-Agder	Kristiansand	Festningsg. 40	S, T
Rogaland	Stavanger	Handelens hus, Kongsg. 10	S; T
Hordaland	Bergen	Chr. Mich. Inst., Nygårdsg. 114	S, T
Sogn og Fjordane	Årdal	Farnes, Øvre Årdal ungdomsskole, Farnesv. Øvre Årdal	B, I
Sogn og Fjordane	Årdal	Lægreid, Flæte, Langevollsv., Årdalstangen	B, I
Sør-Trøndelag	Trondheim	Torget, Kongensg.	S, T
Nordland	Rana	Mo, Per Hellerviksg.	B, I
Nordland	Rana	Gruben kirke	B, I
Troms	Tromsø	Strandveien	S
Finnmark	Sør-Varanger	Rådhuset, Rådhuspl. 3, Kirkenes	S, I
Finnmark	Sør-Varanger	Svanvik, Svanhovd Miljøsentor, Pasvik	L, I
Finnmark	Sør-Varanger	Holmfoss, Pasvik	L, I
Finnmark	Sør-Varanger	Karpdalen, Jarfjord	L, I
Finnmark	Sør-Varanger	Viksøfjell, Jarfjordfjellet	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		Zeppelinfjellet (Ny-Ålesund)	L

Redusert måleprogram fra 1.4.1993.

I 1992 ble det gjennomført en evaluering av overvåkingsprogrammene for luftforurensning i byer og tettsteder, samt luftforurensning fra biltrafikk i Oslo. Evalueringen ble gjennomført på oppdrag fra SFT, og evalueringskomiteen besto av en gruppe fageksperter fra Danmark, Norge og Sverige.

På bakgrunn av konklusjonene i evalueringsrapporten, samt nedskjæringer i bevilgningene til overvåkingen, ønsket SFT en omlegging til et redusert måleprogram allerede fra 1. april 1993. Måleprogrammet i perioden april 1993-mars 1994 er vist i tabellen på side 7 foran i rapporten.

Dette reduserte måleprogrammet medførte følgende endringer i forhold til tidligere:

- Ingen blyanalyser i februar 1993 og februar 1994.
- Følgende stasjoner gikk ut av programmet fra 1.4.1993:

Stubberudveien, Halden
 Alvim, Sarpsborg
 Kirkegata, Lillestrøm
 Bekkeliveien, Hamar
 Brannstasjonen, Lillehammer
 Blinken, Gjøvik
 Rådhuset, Porsgrunn
 Rådhuset, Sauda
 Kronstad, Bergen
 Brannstasjonen, Odde
 Rådhuset, Narvik

- På de stasjonene som fortsatte ble det i tillegg følgende endringer i programmet:

St. Olavs Vold, Sarpsborg	:	Sot gikk ut
Jeløy radio	:	SO ₂ og sot gikk ut
Farnes, Øvre Årdal	:	Sot gikk ut
Lægreid, Årdalstangen	:	Sot gikk ut

Målestasjonen ved St. Olavs plass i Oslo ble flyttet til Nordahl Bruns gate 1.10.1993.

Ytterligere redusert måleprogram fra 1.1.1994.

Fra 1.1.1994 ønsket SFT å redusere måleprogrammet ytterligere.

- Følgende stasjoner gikk da ut av programmet:

Rådhuset, Halden
Jeløy radio
Strandveien, Tromsø

Samtidig ble målestasjonen på Rådhuset i Kirkenes og stasjonene i Karpdalen, Holmfoss og Svanvik i grenseområdet mot Russland overført til miljøvern Samarbeidsprosjektet mellom Norge og Russland.

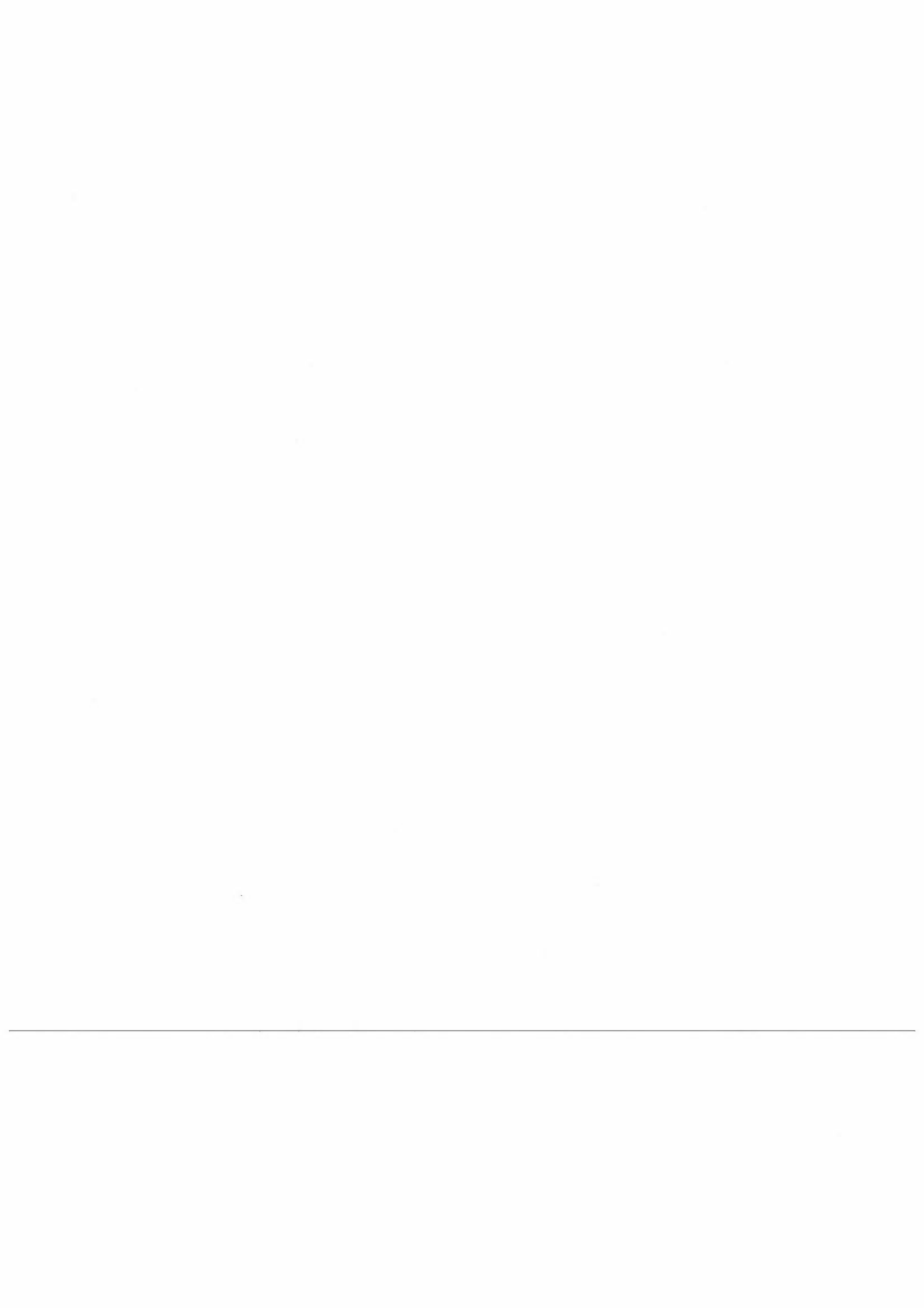
Oppbygging av et nytt overvåkingsprogram i byer og tettsteder startet høsten 1994.

Sommeren 1993 innbød SFT til åpen anbudskonkurranse om et framtidig overvåkingsprogram for byer og tettsteder. Det nye programmet skal gi data som er et nødvendig grunnlag for SFTs miljøindikatorer. Som indikator har SFT foreløpig valgt: "Antall personer bosatt i områder med overskridelser av anbefalte luftkvalitetskriterier for én eller flere av komponentene NO₂, SO₂, PM_{2,5} og PM₁₀".

NILUs tilbud til overvåkingsprogram vil innebære en vesentlig omlegging av måleprogrammet i forhold til 1993. Målingene vil i hovedsak konsentreres om NO₂ og svevestøv i større byer. I tillegg vil programmet inneholde meteorologiske målinger på noen stasjoner, utarbeidelse av nye eller oppdatering av gamle utslippsoversikter, samt spredningsberegninger. Spredningsberegningene blir sentrale for å anslå antall personer som bor i områder hvor anbefalte luftkvalitetskriterier overskrides.

Vedlegg B

**Oversikt over målinger i programmet for rutineovervåking av
luftforurensning i byer og tettsteder i årene 1977-1994**



Målingene i rutineovervåkingsprogrammet i byer og tettsteder er gjennomført i årene 1977-1994. Målingene har omfattet SO₂, sot, NO₂, Pb og SO₄. Målingene av SO₄ ble avsluttet i 1985, mens blymålingene ble avsluttet i 1992. NO₂-målingene startet først i 1986.

En generell beskrivelse av måleprogrammet er gitt i vedlegg A foran. I dette vedlegget presenteres et kortfattet sammendrag av hvilke stasjoner som har vært i drift i årene 1977-1994 og hvilke parametre som har vært målt på hver stasjon hvert år.

Tabell B1 viser SO₂-målingene i årene 1977-1994. Målingene har i hovedsak foregått året rundt.

Sotmålingene (tabell B2) er gjennomført i en måned i hver årstid, februar, mai, august og november.

NO₂-målingene (tabell B3) ble startet på et utvalg av stasjonene i 1986 og er bare gjennomført i vinterhalvåret (oktober-mars).

Blymålingene (tabell B4) er gjennomført i en vinter- og en sommermåned (februar og august) fram til 1987, deretter bare i februar. Målingene ble avsluttet i 1992 på grunn av meget lavt forurensningsnivå.

Målinger av sulfatpartikler (SO₄) ble gjennomført i en måned i hver årstid fram til 1985, se tabell B5. Målingene ble avsluttet på grunn av lave verdier og fordi bidrag fra langtransporterte luftforurensninger var vel så stort som de lokale bidragene.

Tabell B1: Oversikt over SO₂-målinger (skravert) i rutineovervåkingsprogrammet for luftkvalitet i byer og tettsteder i årene 1977-1994.

By/tettsted	Målestasjon	SO ₂ er målt som døgnmiddelverdier i hovedsak hele året																		
		1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	
Halden	Rådhuset																			
Halden	Stubberudveien																			
Sarpsborg	Alvim																			
Sarpsborg	St. Olavs Vold																			
Fredrikstad	Brochs gate																			
Jeløya	Jeløy radio																			
Lillestrøm	Torbet 5																			
Lillestrøm	Kirkegata																			
Oslo	Bryh skole																			
Oslo	St. Olavs plass																			
Oslo	Nordahl Bruns gate																			
Hamar	Vangsveien																			
Hamar	Bekkeliveien																			
Lillehammer	Brannstasjonen																			
Gjøvik	Bliriken																			
Gjøvik	Syrøhaugen																			
Drammen	Helserådet																			
Drammen	Engene																			
Slemmestad	Belger																			
Larvik	Ø. Bøkeliggate																			
Larvik	Haraldsgate																			
Porsgrunn	Rådhuset																			
Skien	Falkum																			
Skien	Kongens gate																			
Notodden	Helserådet																			
Notodden	Elkjøling																			
Kristiansand	Tollbodgata																			
Kristiansand	Festningsgata																			
Stavanger	Handelens Hus																			
Sauda	Rådhuset																			

Tabell B1: Forts.

By/tettsted	Målestasjon	SO ₂ er målt som døgnmiddelverdier i hovedsak hele året																		
		1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	
Bergen																				
Bergen	CM1																			
Bergen	Kronstad																			
Odda	Sykehuset																			
Odda	Brannstasjonen																			
Ålvik	Villabyen																			
Øvre Årdal	Farnes																			
Årdaistangen	Lægreid																			
Svelgen	Rådhuset																			
Trondheim	Brettåra																			
Trondheim	Torget																			
Narvik	Rådhuset																			
Mo i Rana	Seiptrum kino																			
Mo i Rana	Svømmehallen																			
Mo i Rana	Mo																			
Sulitjelma	Lorhi																			
Sulitjelma	Charlotta																			
Sulitjelma	Furulund																			
Sulitjelma	Sandnes																			
Tromsø	Stråndtorget																			
Tromsø	Strandveien																			
Kirkenes	Rådhuset																			
Pasvik	Svønvik																			
Pasvik	Holmfoss																			
Jarfjord	Jarfjordbotn																			
Jarfjord	Katpdalen																			

Tabell B2: Oversikt over sotmålinger (skravert) i rutineovervåkingsprogrammet for luftkvalitet i byer og tettsteder i årene 1977-1994.

By/tettsted	Målestasjon	Sot er målt som døgnmiddelverdier i februar, mai, august og november																	
		1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Halden	Rådhuset																		
Halden	Stubberrudveien																		
Sarpsborg	Alvim																		
Sarpsborg	St. Olavs Vold																		
Fredrikstad	Brochs gate																		
Jeløya	Jeløy radio																		
Lillestrøm	Toraget 5																		
Lillestrøm	Kirkegata																		
Oslo	Bryh skole																		
Oslo	St. Olavs plass																		
Oslo	Nortdahl Bruns gate																		
Hamar	Vargsveien																		
Hamar	Bekkelveien																		
Lillehammer	Brahnstasjonen																		
Gjøvik	Bliriken																		
Gjøvik	Syrøhaugen																		
Drammen	Helsørådet																		
Drammen	Engene																		
Slommestad	Berger																		
Larvik	Ø. Bøkeligete																		
Larvik	Haraldsgate																		
Porsgrunn	Rådhuset																		
Skien	Falkum																		
Skien	Kongens gate																		
Notodden	Helsørådet																		
Notodden	Elkjøling																		
Kristiansand	Tollbodgata																		
Kristiansand	Festningsgata																		
Stavanger	Handelens Hus																		
Sauda	Rådhuset																		

Tabell B2: Forts.

By/tettsted	Måleplassjon	Sot er målt som døgnmiddelverdier i februar, mai, august og november																		
		1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	
Bergen	CM																			
Bergen	Kronstad																			
Odda	Sykehuset																			
Odda	Brennstasjonen																			
Ålvik	Villabyen																			
Øvre Årdal	Farnes																			
Årdalstangen	Lægreid																			
Svelgen	Rådhuset																			
Trondheim	Brattøra																			
Trondheim	Torget																			
Narvik	Rådhuset																			
Mo i Rana	Sertrum kino																			
Mo i Rana	Svømmehallen																			
Mo i Rana	Mo																			
Sullitelma	Lompi																			
Sullitelma	Charlotta																			
Sullitelma	Furjilund																			
Sullitelma	Sardnes																			
Tromsø	Strandtorget																			
Tromsø	Strandveien																			
Kirkenes	Rådhuset																			

Tabell B3: Oversikt over NO₂-målinger (skravert) i rutineovervåkingsprogrammet for luftkvalitet i byer og tettsteder i årene 1986-1994.

By/tettsted	Målestasjon	NO ₂ er målt som døgnmiddelverdier i vinterhalvåret (oktober-mars) i 1986-1994												
		1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994				
Halden	Rådhuset													
Fredrikstad	Brøchs gate													
Moss	Brannstasjonen													
Jeløya	Jeløy radio													
Oslo	St. Olavs plass													
Oslo	Nørdahl Bruns gate													
Lillehammer	Kirkegata													
Lillehammer	Faberggata													
Drammen	Engene													
Skien	Kongens gate													
Kristiansand	Festningsgata													
Stavanger	Handelens Hus													
Bergen	CMl													
Trondheim	Bratøra													
Trondheim	Torget													
Tromsø	Strandtorget													
Tromsø	Strandveien													

Tabell B4: Oversikt over Pb-målinger (skravert) i rutineovervåkingsprogrammet for luftkvalitet i byer og tettsteder i årene 1977-1992.

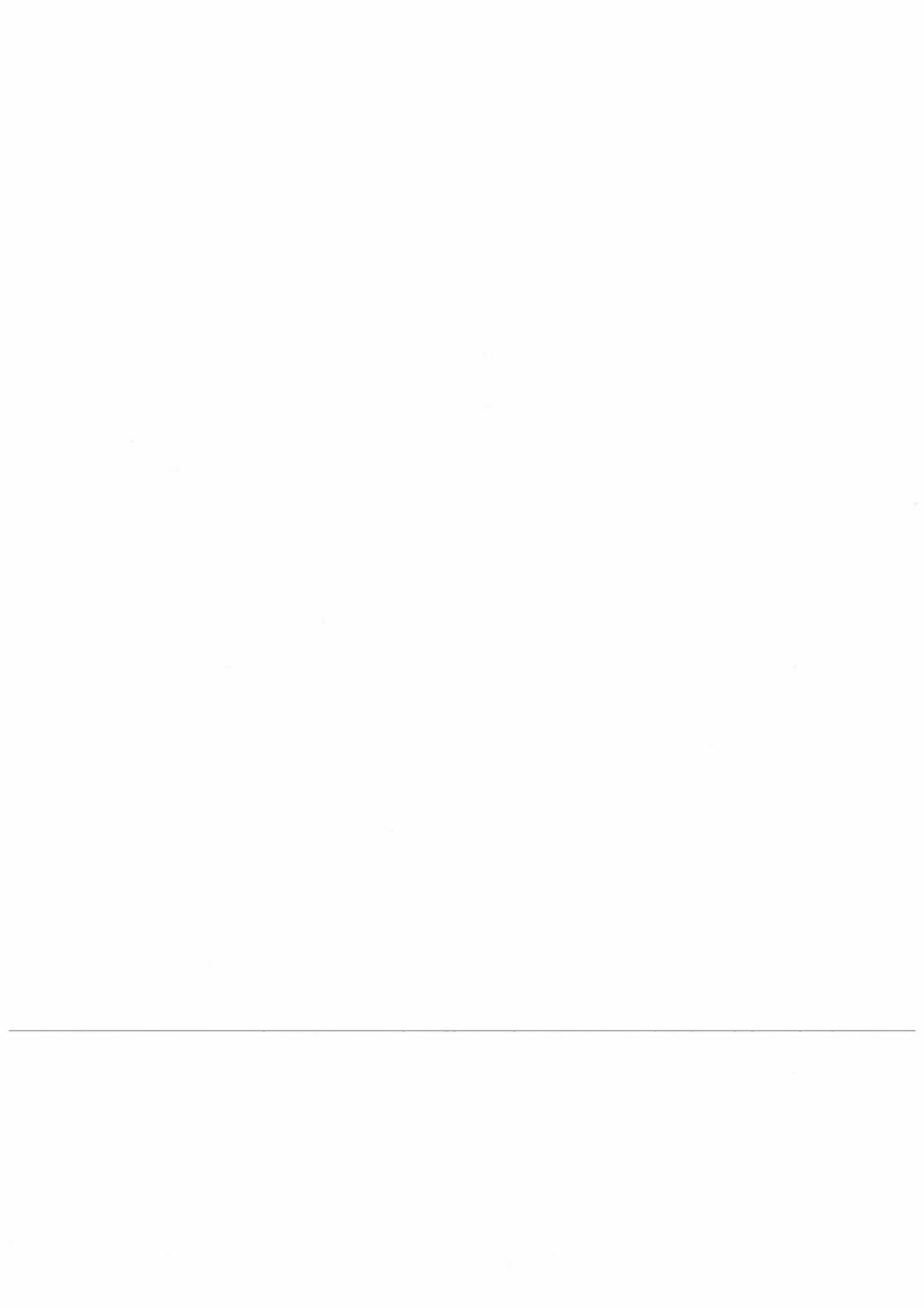
By/tettsted	Målestasjon	Bly er målt som døgnmiddelverdier i februar og august i 1977-1986 og i februar 1987-1992															
		1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Halden	Rådhuset																
Halden	Stubberudveien																
Sarpsborg	Alvrim																
Sarpsborg	St. Olavs Vold																
Fredrikstad	Brochs gate																
Jeløya	Jeløy radio																
Lillestrøm	Torget 5																
Lillestrøm	Kirkegata																
Oslo	Bryn skole																
Oslo	St. Olavs plass																
Hamar	Vangsveien																
Lillehammer	Brannstasjonen																
Gjøvik	Blinken																
Gjøvik	Syrehaugen																
Drammen	Helserådet																
Drammen	Engene																
Slemmestad	Berger																
Larvik	Ø. Bøkeligete																
Larvik	Haraldsgate																
Porsgrunn	Rådhuset																
Skien	Falkum																
Skien	Kongens gate																
Notodden	Helserådet																
Notodden	El.kjøling																
Kristiansand	Tollbodgata																
Kristiansand	Festningsgata																

Tabell B4: Forts.

By/tettsted	Målestasjon	Bly er målt som døgnmiddelverdier i februar og august i 1977-1986 og i februar 1987-1992																
		1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	
Stavanger	Handelens Hus																	
Sanda	Rådhuset																	
Bergen	CMI																	
Bergen	Kronstad																	
Odda	Sykehuset																	
Odda	Brannstasjonen																	
Ålvik	Villabyen																	
Øvre Årdal	Farnes																	
Årdalstangen	Lægveid																	
Svelgen	Rådhuset																	
Trondheim	Brattøra																	
Trondheim	Torget																	
Narvik	Rådhuset																	
Mo i Rana	Sentrum kino																	
Sulitjelma	Lomi																	
Sulitjelma	Charlotta																	
Sulitjelma	Furulund																	
Sulitjelma	Sandnes																	
Tromsø	Strandtorget																	
Kirkenes	Rådhuset																	

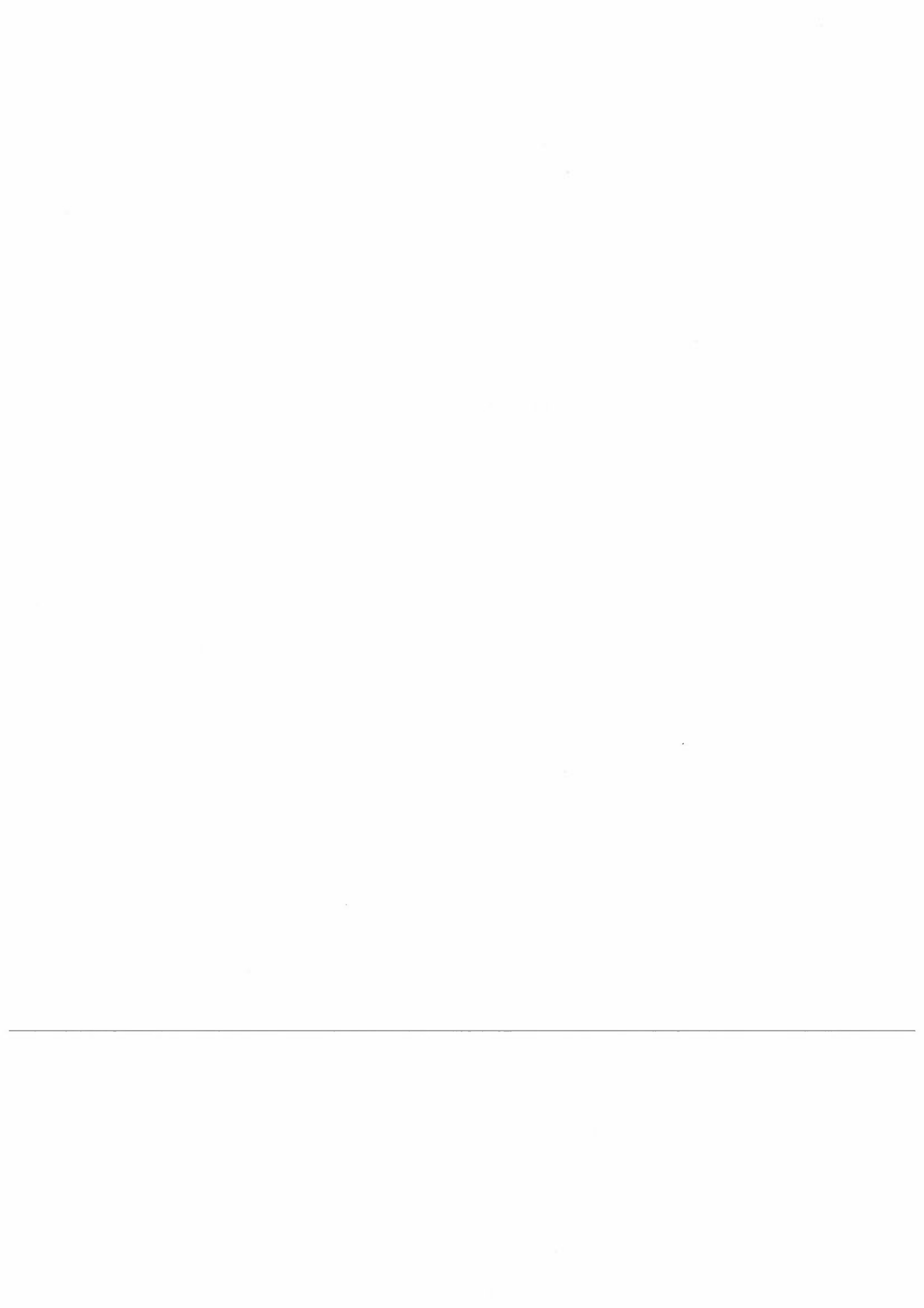
Tabell B5: Oversikt over SO₄-målinger (skravert) i rutineovervåkingsprogrammet for luftkvalitet i byer og tettsteder i årene 1977-1985.

By/tettsted	Målestasjon	Partikulært sulfat (SO ₄) er målt som døgnmiddelverdier i februar, mai, august og november i 1977-1985								
		1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Halden	Rådhuset									
Halden	Stubberudveien									
Sarpsborg	Alvim									
Sarpsborg	St. Olavs Vold									
Fredrikstad	Brochs gate									
Jeløya	Jeløy radio									
Lillestrøm	Torget 5									
Oslo	Bryn skole									
Oslo	St. Olavs plass									
Hamar	Vangsveien									
Lillehammer	Brannstasjonen									
Gjøvik	Blinken									
Gjøvik	Syrehaugen									
Drammen	Helserådet									
Slemmestad	Berger									
Larvik	Ø. Bøkeligate									
Porsgrunn	Rådhuset									
Skien	Falkum									
Skien	Kongens gate									
Notodden	Helserådet									
Kristiansand	Tollbodgata									
Stavanger	Handelens Hus									
Sauda	Rådhuset									
Bergen	CMI									
Bergen	Kronstad									
Odda	Sykehuset									
Odda	Brannstasjonen									
Ålvik	Villabyen									
Øvre Årdal	Farnes									
Årdalstangen	Læg Reid									
Svelgen	Rådhuset									
Trondheim	Brattøra									
Narvik	Rådhuset									
Mo i Rana	Sentrum kino									
Sulitjelma	Lomi									
Sulitjelma	Charlotta									
Sulitjelma	Furulund									
Sulitjelma	Sandnes									
Tromsø	Strandtorget									
Kirkenes	Rådhuset									



Vedlegg C

**Oversikt over målinger i programmet for overvåking av
luftforurensning fra biltrafikk i Oslo i årene 1980-1993**



Overvåking av luftforurensninger fra biltrafikk i Oslo er gjennomført i perioden 1980-1993. Målingene er utført i to måneder om vinteren (januar-februar) hvert år og i en sommermåned fram til 1984.

Måleprogrammet hadde følgende hensikt:

- Overvåke nivået av luftforurensninger fra biltrafikk i et sterkt trafikkert bysentrum.
- Følge utviklingen i bilforurensningsutslippet over tid.
- Studere forurensningens avhengighet av trafikkparametre og meteorologiske forhold.

Fra 1980 foregikk målingene ved et stasjonspar i Oslo sentrum: St. Olavs gate og en referansestasjon, Nordahl Bruns gate, tilbaketrukket fra gaten. Ved dette stasjonsparet har en kunnet følge utviklingen i forurensning av utslipp fra hovedsakelig bensindrevne biler.

I 1989 ble måleprogrammet utvidet med et stasjonspar ved Strømsveien på Helsefyrtårnet: Strømsveien 82 og en referansestasjon på Etterstadsletta. Her har en fulgt utviklingen i utslipp fra dieseldrevne biler.

På grunn av en brann i St. Olavs gate i 1988 ble målestasjonen der flyttet til Pilestredet i 1990.

I 1993 ble måleprogrammet betydelig redusert i forhold til tidligere, og målingene omfattet derfor bare nitrogenoksider (NO, NO_x, NO₂) og svevestøv.

Stasjonsplassering

- Nordahl Bruns gate
Stasjonen er plassert på et tak, ca. 5 m over bakken inne i et kvartal ved siden av St. Olavs gate. Stasjonen antas å representere områdebelastningen i denne delen av Oslo sentrum.
 - Pilestredet
Stasjonen er plassert i en målebu på fortauet. Det er tette fasaderekker av bygninger med minst to etasjer på begge sider av veien. Målepunktet ligger ca. 30 m fra nærmeste lysregulerte kryss. Årsdøgntrafikken er 15-20 000 biler.
 - Strømsveien
Stasjonen er plassert på utsiden av fortauet ca. 3 m fra nærmeste kjørebane kant. Årsdøgntrafikken forbi målestedet er vel 50 000 biler.
-
- Etterstadsletta
Stasjonen er plassert i et parkmessig område med lav blokkbebyggelse. Det er svært liten trafikk innenfor en avstand på minst 100 m fra målestasjonen. Avstanden til Strømsveien i nordvest er ca. 350 m.

Måleperioder

Helt fra starten var det begrensninger på lengden av måleperiodene, av kostnadsmessige grunner. I utgangspunktet ble det foreslått å måle både vinter og sommer, for å se på årstidsforskjellene. Vintermålingene har gått som følger (2 mnd. pr. år bortsett fra i 1980/81):

1980	:	januar-februar
1980/81	:	desember-februar
1982-89	:	januar-februar
1990	:	februar-mars (ikke start før i februar, pga. Pilestredet var stengt for trafikk i januar)
1991-93	:	januar-februar.

Sommermålingene ble utført i årene 1980-84, med én måned (i august-september) hver sommer. De ble avsluttet for å redusere kostnadene.

Parametervalg

I dette overvåkingsprogrammet ble det utført målinger av:

- luftforurensningskomponenter
- meteorologiske parametre
- trafikkparametre.

Dette var nødvendig for å kunne ha mulighet for å forklare endringer og utvikling.

Tabell C1 gir en fullstendig oversikt over hva programmet omfattet og endringer underveis.

Følgende kommentarer knyttes til tabellen:

- Forurensningsmålingene omfattet alle de komponenter det er gitt anbefalte luftkvalitetskriterier for, og i tillegg organiske stoffer som kan medføre risiko for kreft og andre virkninger (benzen, PAH, mutagenitet).
- Trafikkmålingene var avanserte, idet de ga hver bils hastighet og lengde.
- Målingene av meteorologiske parametre omfattet vind og temperatur. Vindforholdene (retning og styrke) regnes å være de meteorologiske parametre som i størst grad bestemmer forurensningen i gatenivå.
- Målingene ble utført stort sett helkontinuerlig over hele måleperioden, enten med registrerende instrumenter som ga timeverdier, eller med integrerende prøvetakere, som ga døgnverdier. Unntak var:
 - totalt svevestøv (TSP), der prøver ble tatt bare én dag pr. uke (torsdager).
 - PAH og mutagenitet, som ble analysert fra torsdagsprøvene av TSP: Fram til og med 1986 ble PAH analysert på hver prøve for seg. Senere ble kun

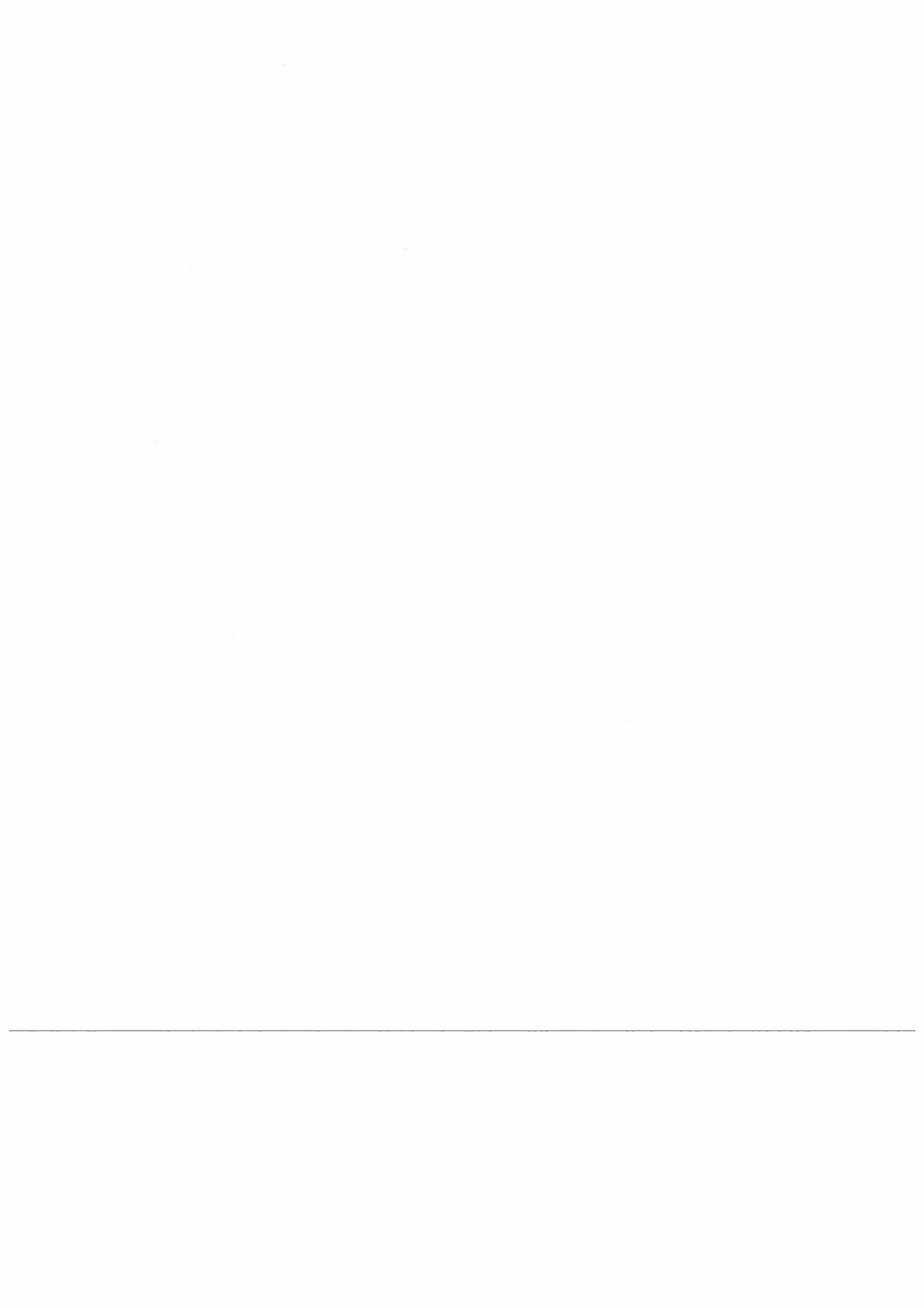
en fellesprøve av disse analysert, for å redusere kostnader. Mutagenitet ble også analysert kun på fellesprøven.

- For benzen ble det også bare tatt torsdagsprøver. PM₁₀ og bly (døgnverdier) ble målt bare i en måned pr. år (februar).

Tabell C1: Måleprogram, parametervalg.

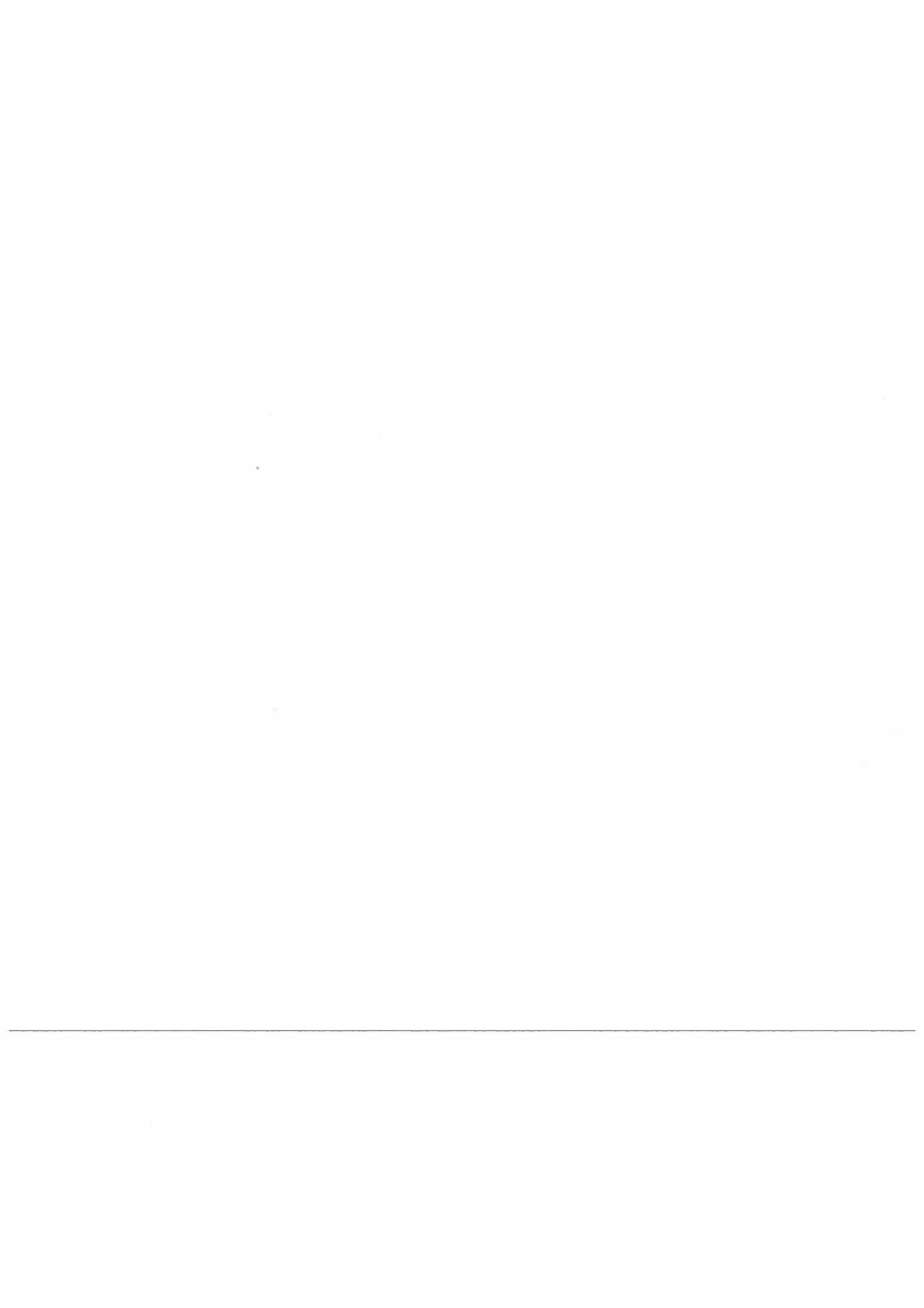
		St. Olavs gt./ Pilestredet ¹⁾	Ref.st: N. Bruns gt.	Strømsveien fra 1989	Etterstad fra 1989
Forurensning					
CO	Kontinuerlig registrering	x	x		
NO _x , NO ₂	Kontinuerlig registrering	x	x	x	x
O ₃	Kontinuerlig registrering		x		
NO ₂	Døgnprøver, hvert døgn	x	x	x	x
Bly	Døgnprøver, hvert døgn i februar	x	x	x	x
Sot	Døgnprøver, hvert døgn	x	x	x	x
SO ₂	Døgnprøver, hvert døgn		x	x	x
Svevestøv (totalt og PM ₁₀)	Døgnprøver, hver torsdag	x	x	x	
PM ₁₀	Døgnprøver, hvert døgn i februar (fra 1985)	x	x	x	x
PAH	Døgnprøver, hver torsdag	x	x	x	
Benzen etc.	Døgnprøver, hver torsdag (1981-85)	x	x		
Mutagenitet	Døgnprøver, hver torsdag (fra 1985)	x	x	x	
Meteorologiske forhold					
			(30 m o.b.)		Valle Hovin (10 m o.b.) fra 1989
Vindstyrke	Kontinuerlig registrering		x		x
Vindretning	Kontinuerlig registrering		x		x
Temperatur	Kontinuerlig registrering		x		
Trafikk					
Trafikkmengde	Kontinuerlig registrering	x		x	
Trafikkhastighet	Kontinuerlig registrering	x		x	
Bilenes lengdefordeling	Kontinuerlig registrering	x		x	

1) Pilestredet fra 1990.



Vedlegg D

Anbefalte luftkvalitetskriterier



En arbeidsgruppe oppnevnt av SFT har beskrevet sammenhengen mellom luftforurensning og skadevirkninger på helse og miljø, og lagt fram forslag til anbefalte luftkvalitetskriterier.

Ved vurdering av luftkvaliteten i et område er det vanlig å sammenlikne målte eller beregnede konsentrasjoner med luftkvalitetskriterier eller grenseverdier for luftkvalitet. SFT utarbeidet i 1977 et forslag til luftkvalitetskriterier for de mest alminnelig forekommende forurensningskomponentene (svoveldioksid (SO₂), sot, nitrogenendioksid (NO₂) og fluorid).

En arbeidsgruppe oppnevnt av SFT la i 1982 fram forslag til luftkvalitetskriterier for stoffene SO₂, sot, NO₂, karbonmonoksid (CO), fotokjemiske oksidanter og fluorider, på grunnlag av litteraturstudier om sammenhengen mellom luftforurensninger og skadevirkninger på helse og miljø.

I 1992 gjennomførte en ny arbeidsgruppe oppnevnt av SFT en revisjon av kriteriarbeidet fra 1982. Resultatet av revisjonen er lagt fram i SFT-rapport nr. 92:16, "Virkninger av luftforurensning på helse og miljø - anbefalte luftkvalitetskriterier".

Et forkortet sammendrag fra denne rapporten er gjengitt nedenfor:

SFT-gruppen har på grunnlag av litteraturstudier beskrevet sammenhengen mellom luftforurensning og skadevirkninger på helse og vegetasjon (dose-effektforhold) for stoffene nitrogenendioksid (NO₂), nitrogenmonoksid (NO), ozon (O₃), svoveldioksid (SO₂), svevestøv, sure aerosoler, karbonmonoksid (CO), fluorider (F⁻), bly (Pb) og polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH). Eventuelle effekter på materialer er også kort beskrevet.

For NO₂, ozon, SO₂, svevestøv, CO og fluorider har gruppen foreslått anbefalte luftkvalitetskriterier med hensyn til helseeffekter. For NO₂, ozon, SO₂ og fluorider har gruppen foreslått anbefalte luftkvalitetskriterier med hensyn til effekter på vegetasjon, og for fluorider er det i tillegg foreslått et anbefalt luftkvalitetskriterium med hensyn til virkninger på dyr.

Gruppen har foreslått anbefalte luftkvalitetskriterier for eksponeringsnivåer som man ut fra nåværende viten antar befolkningen og miljøet kan utsettes for uten at alvorlige skadevirkninger oppstår. Det er forsøkt å ta hensyn til sårbare grupper i befolkningen/sårbare plantegrupper, og det er tatt hensyn til eventuelle samspillseffekter mellom den aktuelle komponenten og de andre omtalte forurensningskomponentene.

For flere av komponentene innebærer revisjonen ingen vesentlige endringer med hensyn til hva som anbefales som luftkvalitetskriterier. For enkelte komponenter derimot foreslår SFT-gruppen til dels betydelig skjerpede anbefalte luftkvalitetskriterier. Dette gjelder spesielt verdien for NO₂ med hensyn til helseeffekter.

Hovedårsakene til at de anbefalte luftkvalitetskriteriene for en del komponenter er skjerpet, er at nyere undersøkelser viser effekter på lavere nivåer enn

tidligere kjent. Dessuten har SFT-gruppen når det gjelder de helsebaserte anbefalte luftkvalitetskriteriene funnet det påkrevet å anvende større usikkerhetsfaktorer for enkelte av komponentene.

Ved fastsettelse av de helsebaserte anbefalte luftkvalitetskriteriene er det benyttet usikkerhetsfaktorer på mellom 2 og 5. Dette betyr at eksponeringsnivåene må opp i 2-5 ganger høyere enn de angitte verdiene før det med sikkerhet er konstatert skadelige effekter. De anbefalte kriteriene kan derfor ikke tolkes slik at nivåer over disse er definitivt helseskadelige, men det kan heller ikke utelukkes effekter hos spesielt sårbare individer selv ved nivåer under anbefalte luftkvalitetskriterier.

Arbeidsgruppen gjør videre oppmerksom på at forurenset luft vanligvis også inneholder andre skadelige komponenter enn dem som her er omtalt. Overholdelse av de anbefalte luftkvalitetskriteriene er derfor ingen garanti for at den forurensete luft er uten skadevirkninger.

Anbefalte luftkvalitetskriterier for stoffer som er målt i overvåkingsprogrammet i byer og tettsteder.

Det er bare for stoffene SO₂ og NO₂ at SFT-gruppen har angitt anbefalte luftkvalitetskriterier. Det er foreslått følgende konsentrasjonsnivåer for helsevirkninger (alle verdier i µg/m³):

	SO ₂	NO ₂
Halvårsmiddel:	40 ¹⁾	50
Døgnmiddel:	90 ¹⁾	75
Timemiddel:		100
15-minutters middel:	400 ²⁾	500

1) I samspill med svevestøv og annen forurensning.

2) Hvor SO₂ er helt dominerende forurensning.

I 1982 la den daværende SFT-gruppen fram forslag til anbefalte luftkvalitetskriterier for sot. I 1992 ble det anbefalt luftkvalitetskriterier for respirabelt og inhalerbart svevestøv, men ikke for sot. Sot er et indirekte mål for mengden av svarte partikler i luften, og måles på en annen måte enn svevestøv.

Ved vurdering av sotkonsentrasjoner i dette måleprogrammet har NILU valgt fortsatt å benytte de tidligere anbefalte luftkvalitetskriteriene for sot:

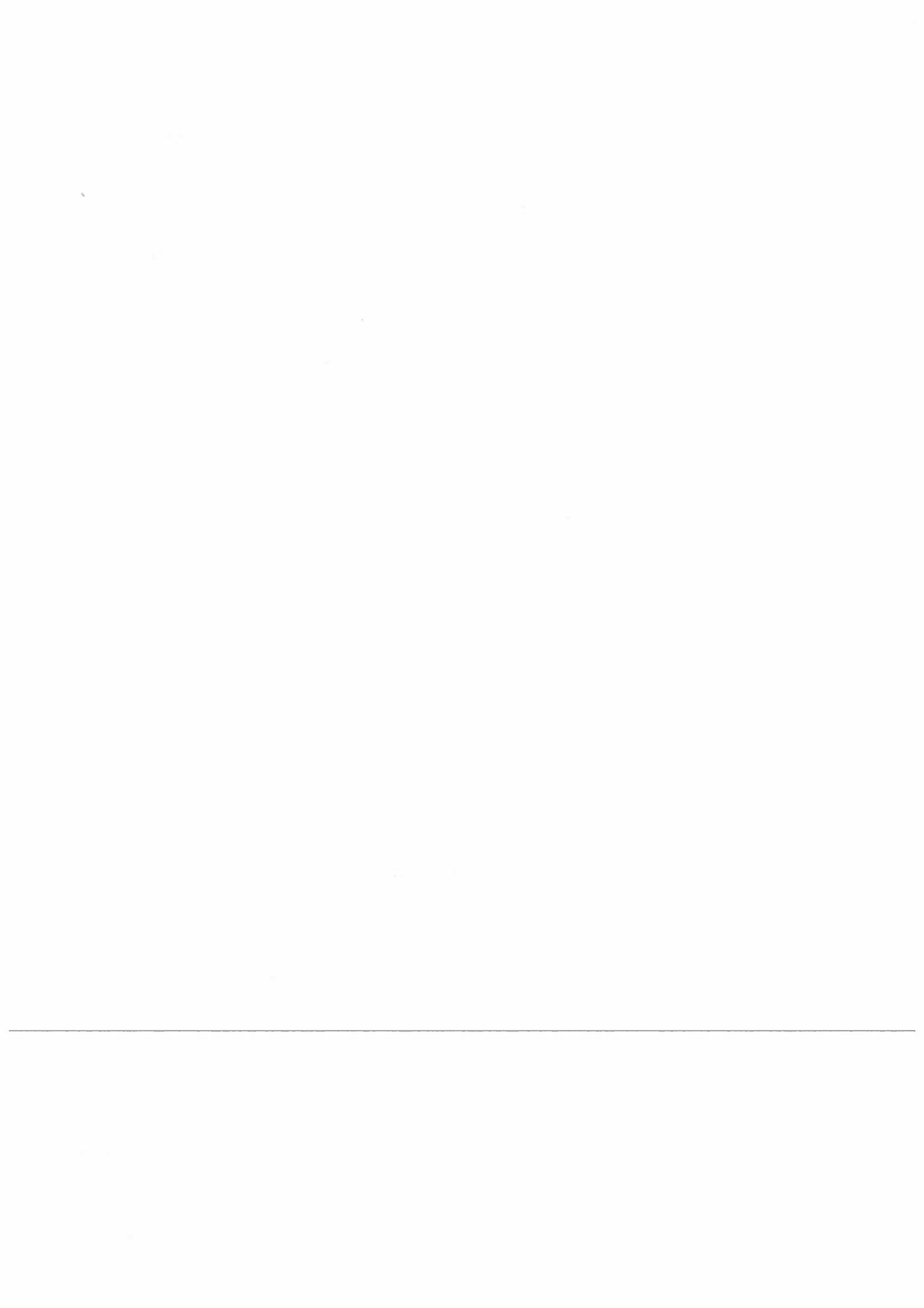
Sot

Halvårsmiddel:	40- 60 µg/m ³
Døgnmiddel:	100-150 µg/m ³

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

Bly

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



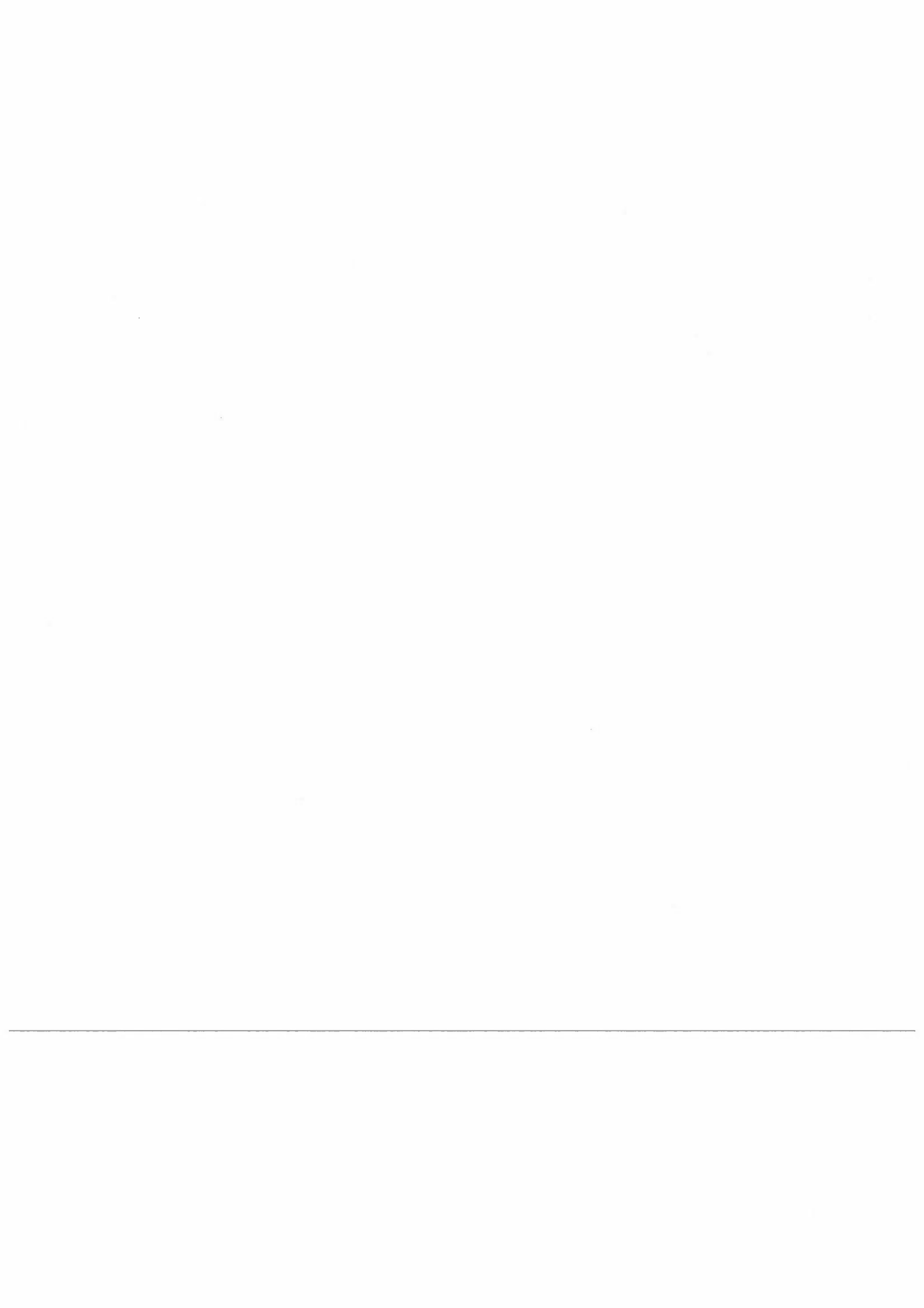
Vedlegg E

**Oversikt over forurensningssituasjonen på hver enkelt av
overvåkingsstasjonene**

Innhold

	Side
Forklaring til tabellene	79
Halden	80
Sarpsborg	82
Fredrikstad	83
Jeløya	85
Oslo	86
Lillehammer	89
Drammen	90
Skien	92
Kristiansand	94
Stavanger	96
Bergen	98
Øvre Årdal	100
Årdalstangen	101
Trondheim	102
Mo i Rana	104
Tromsø	106
Kirkenes	108
Sør-Varanger	110

39 gr
89 -



Forklaring til figurene

Måleresultatene fra hver stasjon er presentert i figurer og ved korte kommentarer. Figurene viser utviklingen i forurensningsnivået for SO₂, NO₂, sot og bly i vinterhalvåret (oktober-mars).

I det etterfølgende er måleresultater for hver av overvåkingsstasjonene presentert for SO₂, NO₂, sot og bly. I Sør-Varanger i Finnmark er det i tillegg fire overvåkingsstasjoner for SO₂ langs grensen mot Russland. Resultatene fra disse stasjonene er også tatt med her. For hver stasjon er det vist inntil tre figurer som sammenfatter måleresultatene:

- A. Figuren viser middelerverdier av SO₂ 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 døgnmiddelerverdiene som har vært over 90 µg/m³ (anbefalt luftkvalitetskriterium for døgnmiddelerverdi).

Noen av stasjonene er flyttet siden målingene startet. Dette er markert ved en loddrett strek og et brudd i trendkurven (se f.eks. Drammen). For SO₂ betyr vanligvis en mindre flytting av en stasjon lite, idet kildene som oftest er jevnt fordelt over et større område.

- B. Figuren viser månedsmiddelerverdier av sot og bly i februar siden henholdsvis 1974 og 1977 (ikke blyanalyser i februar 1993 og februar 1994). 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 forurensningsbilde (se f.eks. Skien).
- C. Figuren viser middelerverdier av NO₂ 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 døgnmiddelerverdiene som har vært over 75 µg/m³ (anbefalt luftkvalitetskriterium for døgnmiddelerverdi). For stasjonene i Halden, på Jeløya og i Tromsø er det ikke vist noen middelerverdi for vinteren 1993/94 siden målingene ved disse stasjonene ble avsluttet 1.1.1994.

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

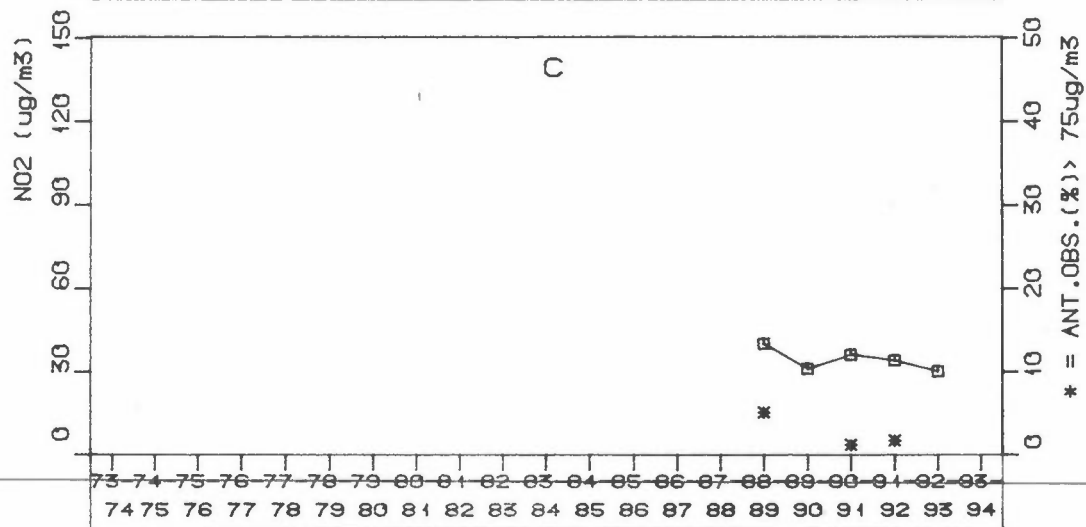
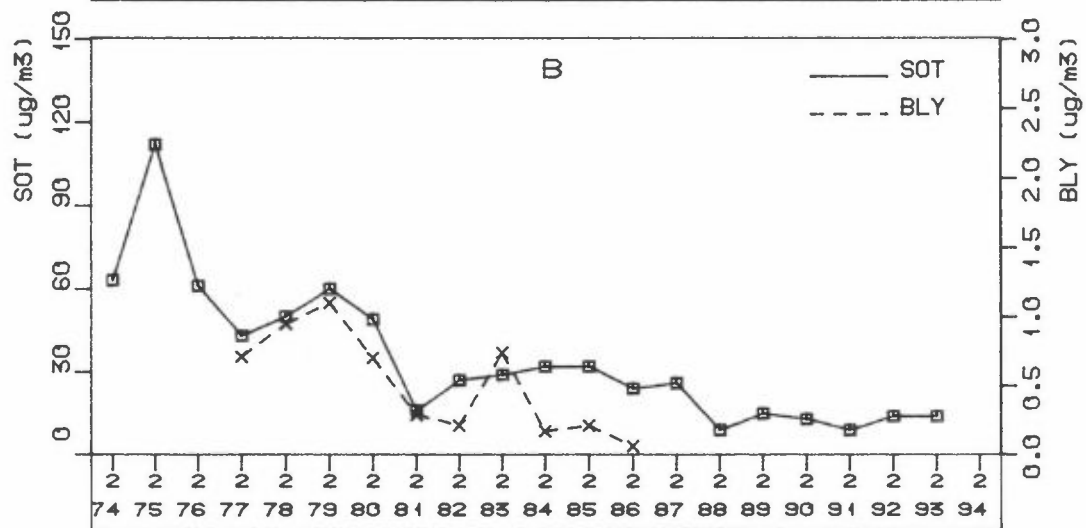
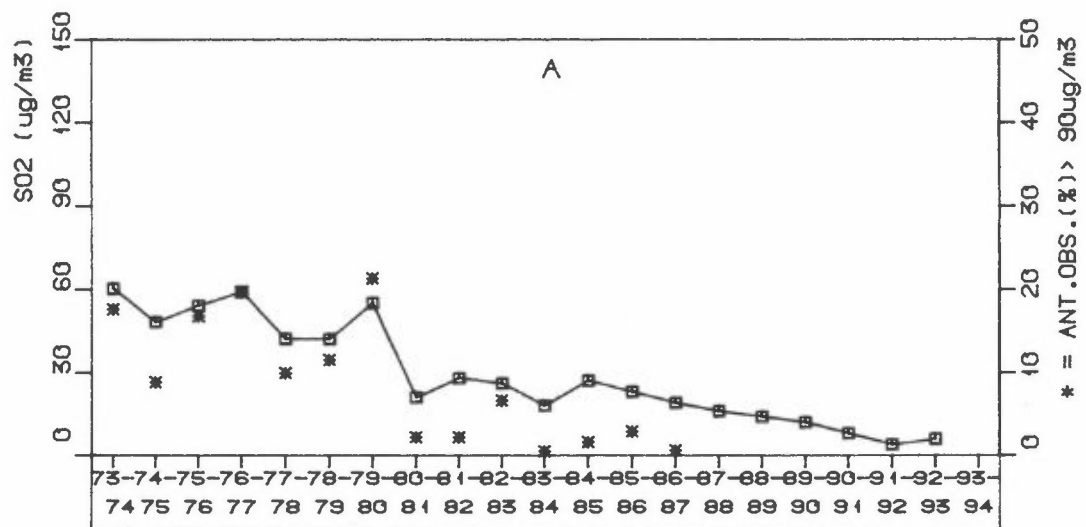
Halden

Stasjon 1: Rådhuset (til 1.1.1994)

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 medførte 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.

Tidligere har stasjonen tidvis vært påvirket av SO₂-utslipp fra Saugbrugsforeningen, som ligger ca. 800 m øst-nordøst for stasjonen. Det var først og fremst en noe usystematisk årlig variasjon i månedsmiddelverdiene som tydet på at industriutslipp var hovedkilden til SO₂. Imidlertid har middelverdiene siden 1980 vært betydelig lavere enn tidligere og har nå kommet ned på et meget lavt nivå. Den maksimale døgnmiddelverdien siste året var 21 µg/m³, dvs. langt under det anbefalte luftkvalitetskriteriet på 90 µg/m³.

NO₂-målinger startet i oktober 1988. I 4. kvartal 1993 var middelverdien 27 µg/m³, mens den var 30 µg/m³ i 4. kvartal 1992. Det anbefalte luftkvalitetskriteriet for døgnmiddelverdi på 75 µg/m³ ble ikke overskredet i 4. kvartal 1993. Stasjonen ble nedlagt 1.1.1994.



Sarpsborg

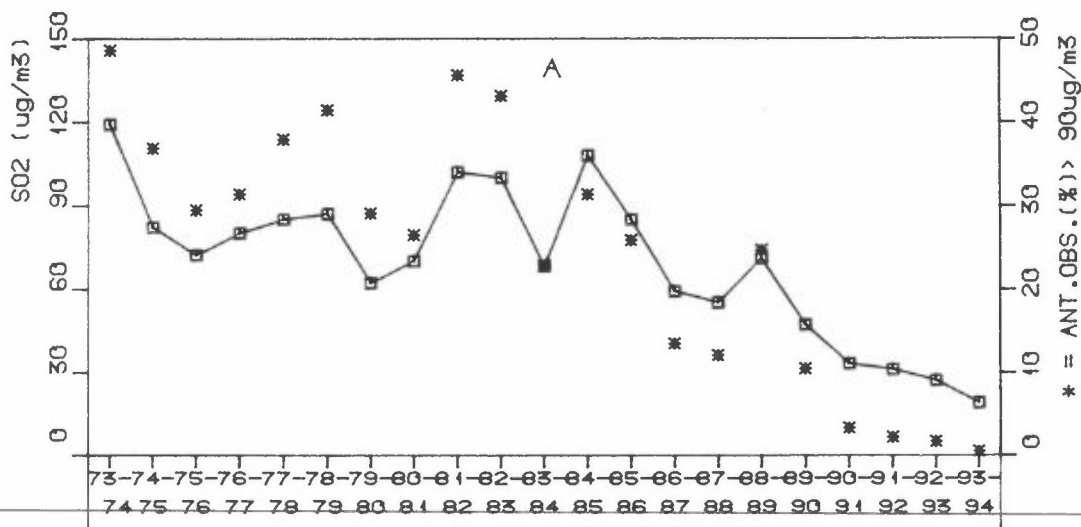
Stasjon 4: St. Olavs Vold

Stasjonen ble primært opprettet for å måle SO₂-forurensningen fra Borregaard og ligger nær flere store utslipp fra bedriften. Utslipper fra bedriftens fyrhus skjer gjennom en så høy skorstein at det påvirker stasjonen meget lite. Av størst utslippsmessig betydning er de mange relativt små utslippene i lav høyde på Borregaards område. Disse utslippene har tidligere gitt 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 SO₂. Dette er typisk for en stasjon som vesentlig er påvirket av et større lokalt industriutslipp. Den høyeste månedsmiddelverdien var 30 µg/m³ i juli 1993. I motsetning til de aller fleste andre stasjoner er det på St. Olavs Vold ofte målt høyere SO₂-konsentrasjoner om sommeren enn om vinteren, fordi vindforholdene er slik at stasjonen er mest eksponert for Borregaard-utslippene om sommeren. Det siste året var det omtrent samme middelkonsentrasjon både i sommer- og vinterhalvåret.

Middelverdiene av SO₂ varierte mye fra år til år fram til midt på 1980-tallet. Deretter har det vært en markert nedgang i nivået. SO₂-nivået den siste vinteren var det klart laveste siden målingene begynte i 1973. Nedgangen i SO₂-nivået har vært betydelig siden slutten av 1980-årene.

Konsentrasjonene av sot og bly har vært lave. Blymålingene ble avsluttet i 1982. Sotmålingene ble gjennomført siste gang i februar 1993.



Fredrikstad

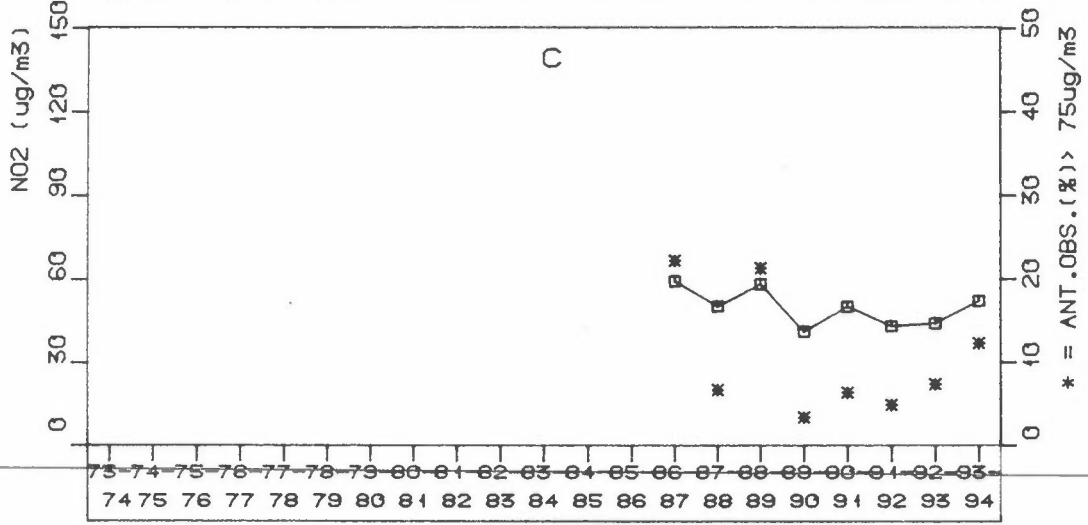
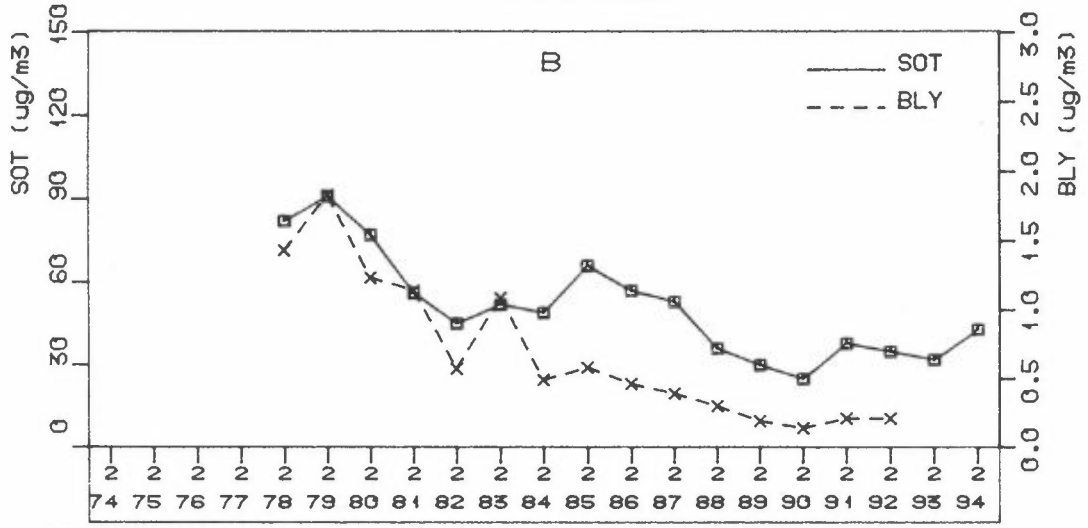
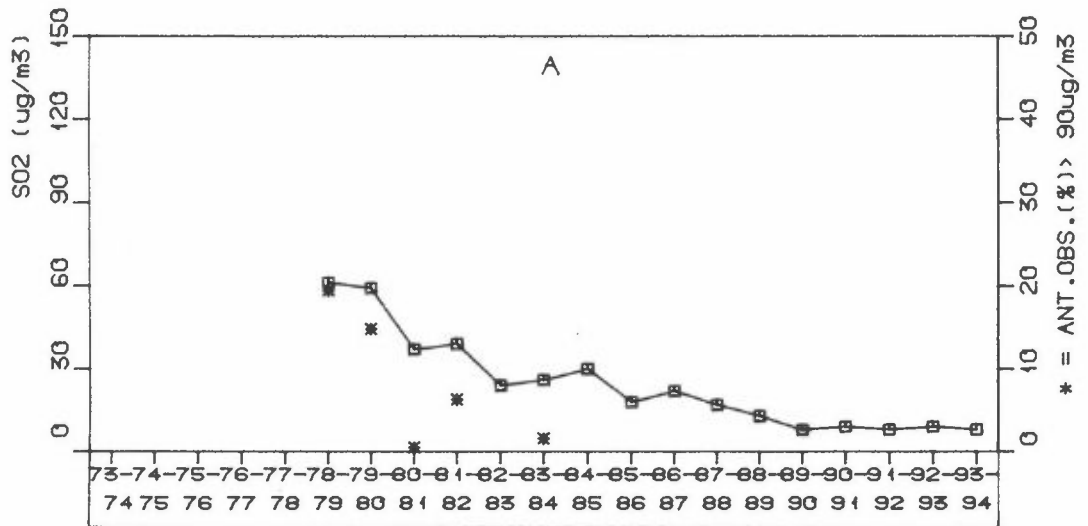
Stasjon 37: Brochs gt.

Stasjonen er plassert i en sterkt trafikkert gate. Det er ingen større industrielle utslipp av SO₂ nærmere enn ca. 3 km fra stasjonen. SO₂-verdiene har vist en jevn nedgang siden målingene startet i 1978 og fram til 1990 og har nå kommet ned på et meget lavt nivå.

Sotverdiene var på et forholdsvis jevnt nivå i årene 1981-1987, men med lavere verdier i februar 1988-1993 vesentlig på grunn av mildt vær og gunstige spredningsforhold. Bly har vist en markert nedgang i hele perioden, men med en svak økning igjen i februar 1991 og 1992. 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. Blyanalyser ble ikke utført på noen av overvåkingsstasjonene i februar 1993 og februar 1994.

På stasjonen i Fredrikstad startet målinger av nitrogendioksid (NO₂) i oktober 1986. Biltrafikk antas å være hovedkilden til nitrogenoksider i de fleste by-områdene.

NO₂-målingene i vinterhalvåret 1993/94 viste en middelvei på 52 µg/m³, som er litt over det anbefalte luftkvalitetskriteriet på 50 µg/m³. Vinteren 1992/93 var middelveien 44 µg/m³, mens den var 43 µg/m³ vinteren 1991/92. Det økte nivået den siste vinteren har sammenheng med kaldere vær og dårligere spredningsforhold. Det anbefalte luftkvalitetskriteriet for døgnmiddelvei på 75 µg/m³ ble overskredet 20 ganger vinteren 1993/94. Den høyeste verdien var 105 µg/m³. Det tidligere anbefalte luftkvalitetskriteriet for døgnmiddelvei på 100 µg/m³ ble overskredet én gang vinteren 1993/94.



Jeløya

Stasjon 42: Jeløy Radio (til 1.1.1994)

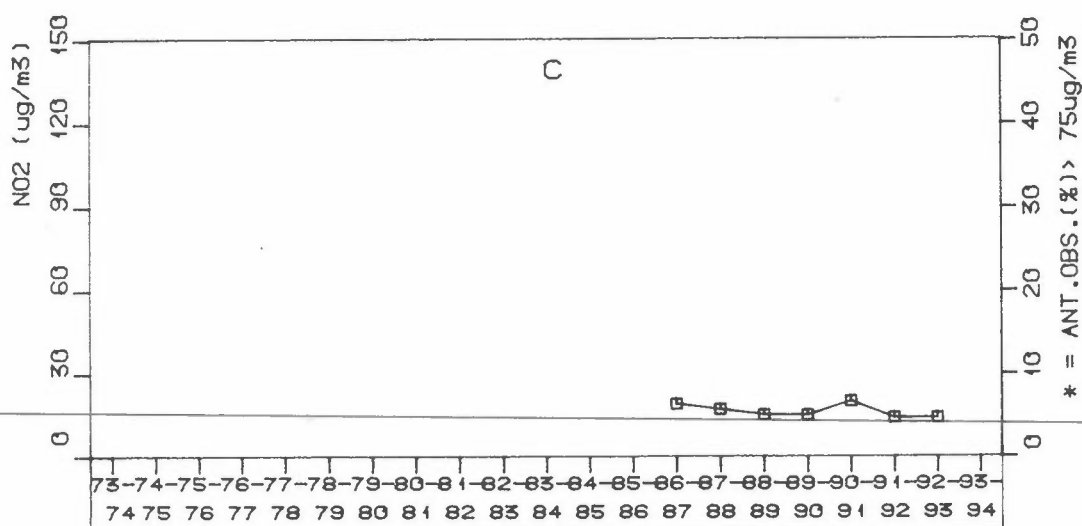
Stasjonen ble opprettet i januar 1983 for å gi informasjon om luftkvaliteten utenom byer og tettsteder i Oslofjordområdet. Det er ingen vesentlige utslipp i området. Avstanden til Moss sentrum er ca. 5 km. Vindretningen er sjelden fra byen mot målestasjonen.

Målingene har hele tiden vist et meget lavt nivå av SO₂, sot og bly, med de laveste verdiene om sommeren. Målinger av sulfat (SO₄) har vist verdier opp mot nivået i Oslo og Porsgrunn/Skien, dvs at 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 SO₄-konsentrasjonene. Forurensninger av SO₂, sot og bly skyldes hovedsakelig regionale utslipp.

Målingene av SO₄ ble avsluttet i 1985 på denne og de øvrige stasjonene i måleprogrammet fordi konsentrasjonene var lave og ikke antas å ha helsemessig betydning. NO₂-målinger ble startet i oktober 1986. Målingene i 4. kvartal 1993 viste en middelværdi på 17 µg/m³, som var vel en tredel av nivået i Fredrikstad. Høyeste døgnmiddelværdi var 53 µg/m³. Målinger på Birkenes på Sørlandet viste i samme periode en middelværdi på 3 µg/m³. Denne stasjonen antas å representere hovedsakelig langtransporterte luftforurensninger fra andre deler av Europa.

NO₂-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.

Som følge av evalueringen av overvåkingsprogrammet i 1992, ble måleprogrammet ved stasjonen fra 1.4.1993 redusert til bare å omfatte NO₂ i vinterhalvåret. Stasjonen ble nedlagt 1.1.1994.



Oslo

Stasjon 6: Bryn skole

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

Vintermiddelverdiene av SO₂ har vist jevn nedgang. Verdiene fra vinteren 1978/79 er antagelig for høye og bør brukes med forsiktighet. Sot og bly har vist et stabilt nivå, men med lavere konsentrasjoner de fem siste årene på grunn av mildt vær med bedre spredningsforhold enn vanlig. Blymålingene ble avsluttet i 1982.

På denne stasjonen ble det ikke utført målinger sommeren 1988, vinteren 1988/89, sommeren 1989 og deler av sommeren 1993.

Oslo

Stasjon 7: St. Olavs plass (til 1.10.1993) Nordahl Bruns gate (fra 1.10.1993)

Stasjonen var tidligere plassert i St. Olavs gate. Hovedkilden til SO₂ i området er forbrenning av oljeprodukter til oppvarming, mens biltrafikken er en viktig kilde til sot. St. Olavs gate forbi målestasjonen ble stengt ved Pilestredet i 1990.

Stasjonen ble flyttet til Nordahl Bruns gate fra 1.10.1993 av praktiske årsaker. Denne stasjonen har vært benyttet i overvåkingsprogrammet for luftforurensning fra biltrafikk i årene 1980-1993 (se vedlegg C) og er plassert på et tak, ca. 5 m over bakken inne i et kvartal ved siden av St. Olavs gate. Stasjonen antas å representere områdebelastningen i denne delen av Oslo sentrum.

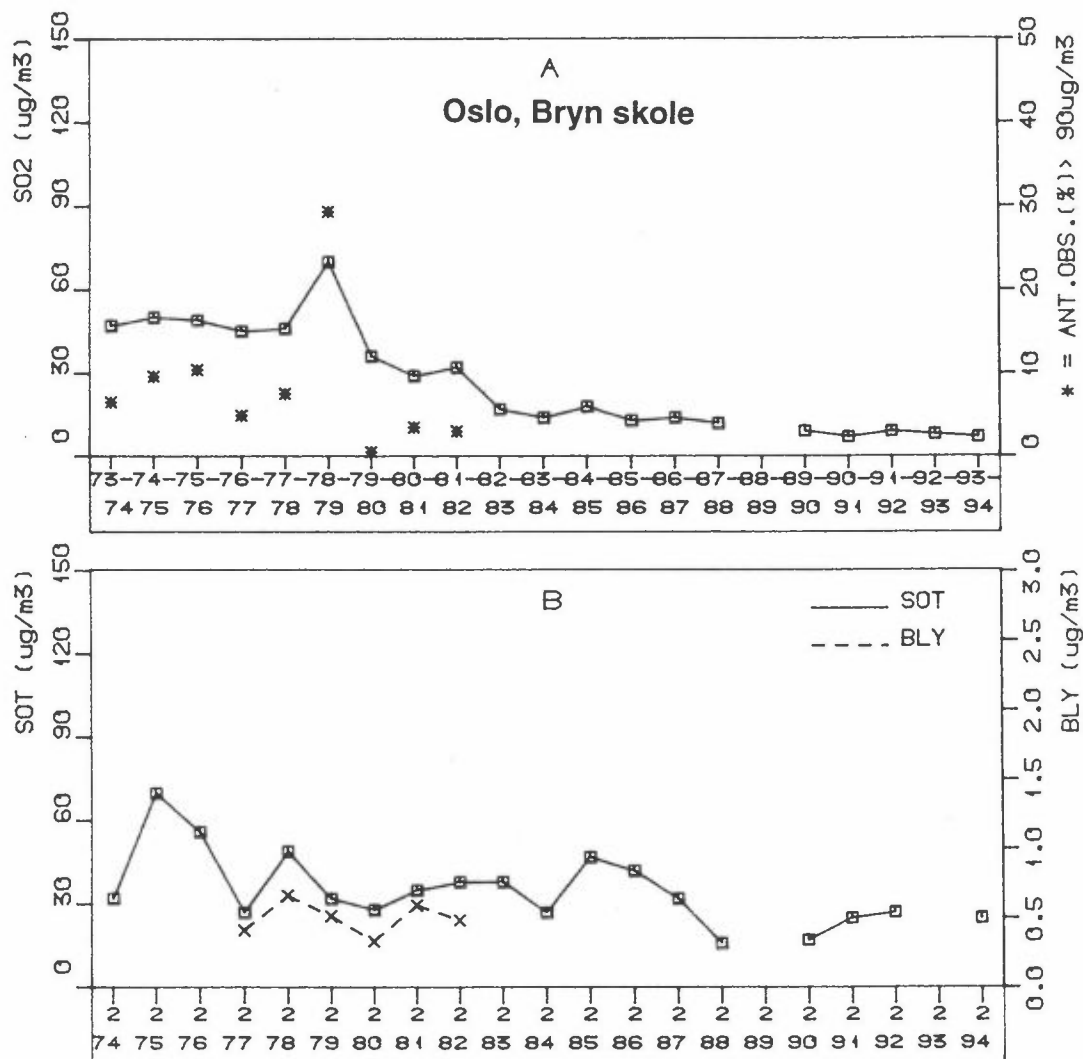
SO₂-målinger ble ikke utført sommeren 1988 på noen stasjoner i Oslo, men det ble målt på St. Olavs plass vinteren 1988/89. Heller ikke sommeren 1989 og deler av sommeren 1993 ble det utført målinger. SO₂-nivået i Oslo er nå bare ca. en sjudel av nivået midt på 1970-tallet. Høyeste døgnmiddelverdi siste vinter var 42 µg/m³, dvs. betydelig lavere enn det anbefalte luftkvalitetskriteriet på 90 µg/m³.

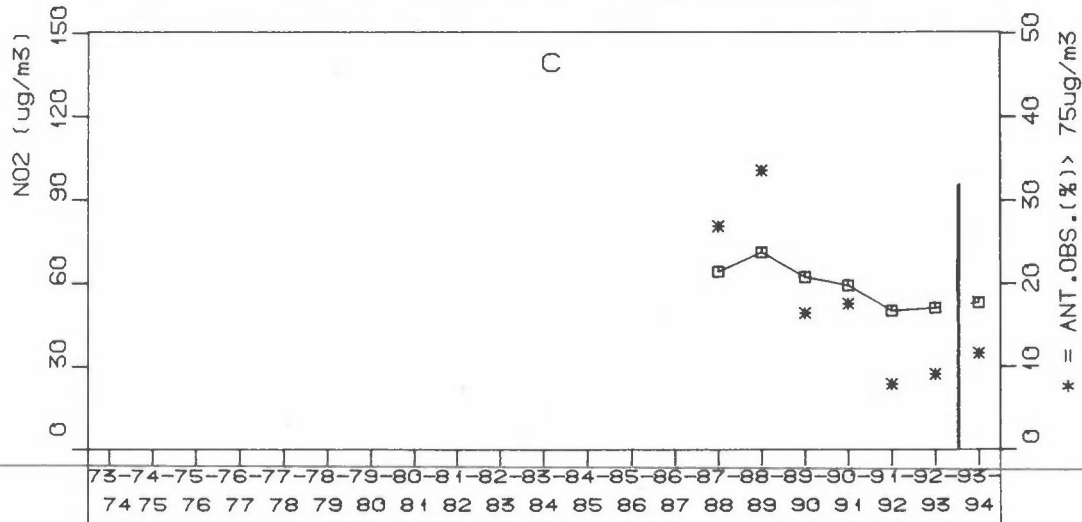
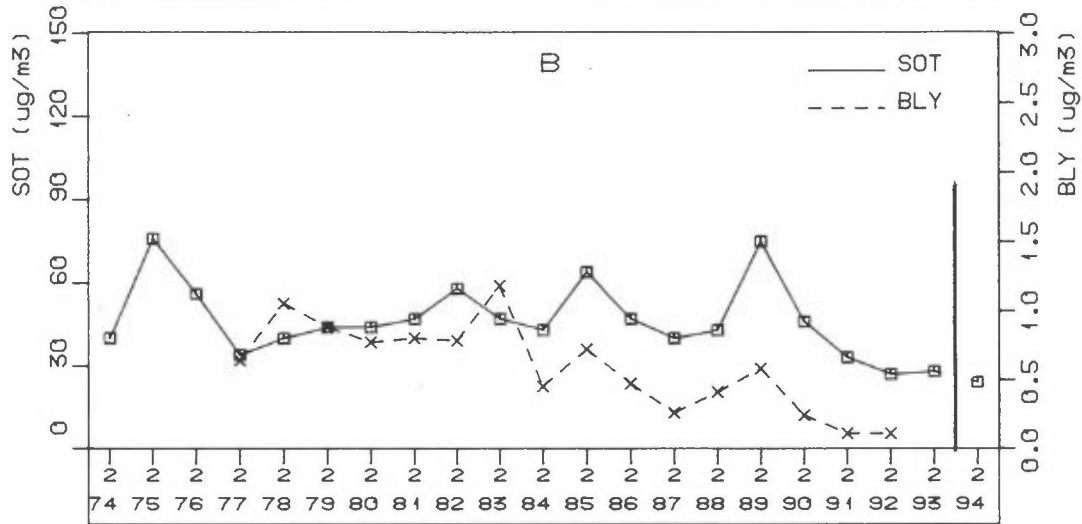
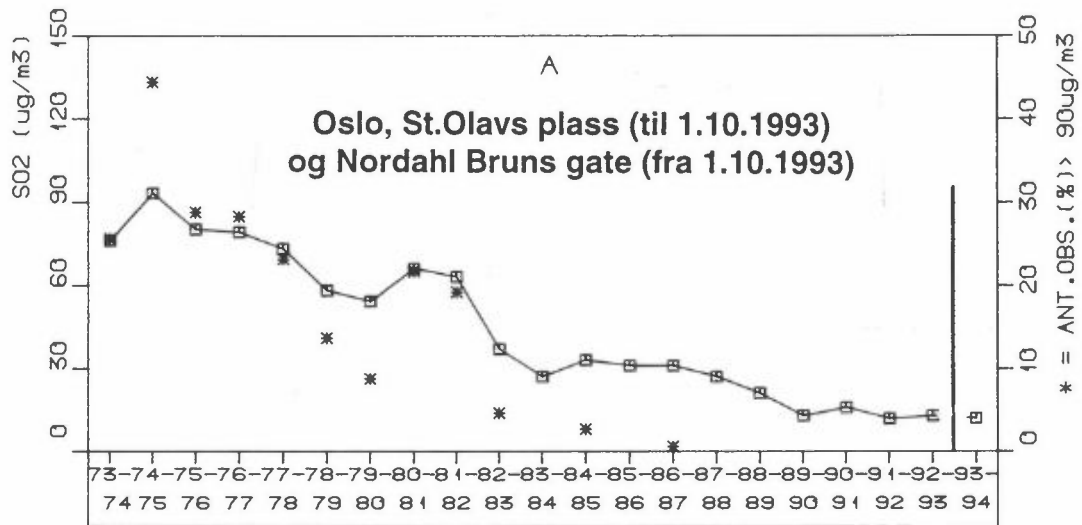
Sammenlikning med andre stasjoner i samme område antyder for lave SO₂-verdier ved stasjonen vinteren 1979/80 (og muligens også vinteren 1978/79).

Sot har vist samme årstidsvariasjon som SO₂, men verdiene har vært forholdsvis stabile fram til 1990. Blykonsentrasjonen gikk som ventet kraftig ned i 1984 på grunn av mindre blytilsetning i bensinen. Både sot og bly økte noe i februar 1988 og februar 1989, men gikk ned igjen i februar 1990. Nedgang i sot- og blynivået i februar de tre siste årene skyldes hovedsakelig at gata ved målestasjonen ble stengt for gjennomkjøring.

NO₂-målinger startet i oktober 1987. I vinterhalvåret 1993/94 var middelverdien i Nordahl Bruns gate 53 µg/m³, mens den var 51 µg/m³ ved St. Olavs plass vinteren 1992/93. Det anbefalte luftkvalitetskriteriet for døgnmiddelverdi på 75 µg/m³ ble

overskredet 17 ganger. Den høyeste verdien var $118 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Som ved de andre stasjonene på Østlandet gikk middelverdien av NO_2 opp vinteren 1993/94 på grunn av kaldt vær og dårlige spredningsforhold.





Lillehammer

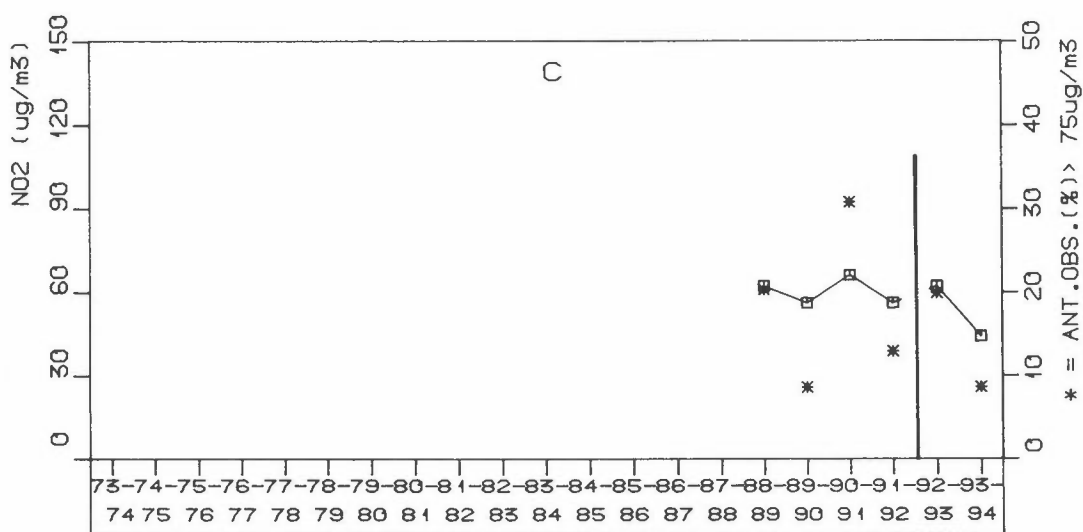
Stasjon 49: Kirkegt. (fra 01.10.1988 til 1.4.1992)

Stasjon 53: Fåberggt. (fra 1.10.1992)

Stasjonen i Kirkegt. ble opprettet for å måle NO₂-forurensningen ved en trafikkert gate. I 1992 måtte stasjonen flyttes til Fåberggt., som er forlengelsen av Kirkegt. mot nord. Eksponeringen for biltrafikk antas å være den samme på det nye stedet. På grunn av nærliggende trafikkløys kan trafikkutviklingen i perioder være dårligere enn ved Kirkegt.

I forbindelse med et større måleprogram for luftkvalitet og meteorologiske forhold i OL-regionen, ble målinger av nitrogenoksider i Fåberggata utført med et kontinuerlig registrerende instrument (monitor) vinteren 1993/94. Måleresultatene er lagret som timemiddelverdier, og det er beregnet døgnmiddelverdier.

Middelverdien av NO₂ i Fåberggt. vinteren 1993/94 var 44 µg/m³, mens den var 62 µg/m³ vinteren 1992/93. Det anbefalte luftkvalitetskriteriet for døgnmiddelverdi på 75 µg/m³ ble overskredet 12 ganger siste vinter, mens det tidligere anbefalte kriteriet for døgnmiddelverdi på 100 µg/m³ ble overskredet bare en gang. Den høyeste døgnmiddelverdien vinteren 1993/94 var 111 µg/m³.



Drammen

Stasjon 12: Helserådet (til 28.08.1986)

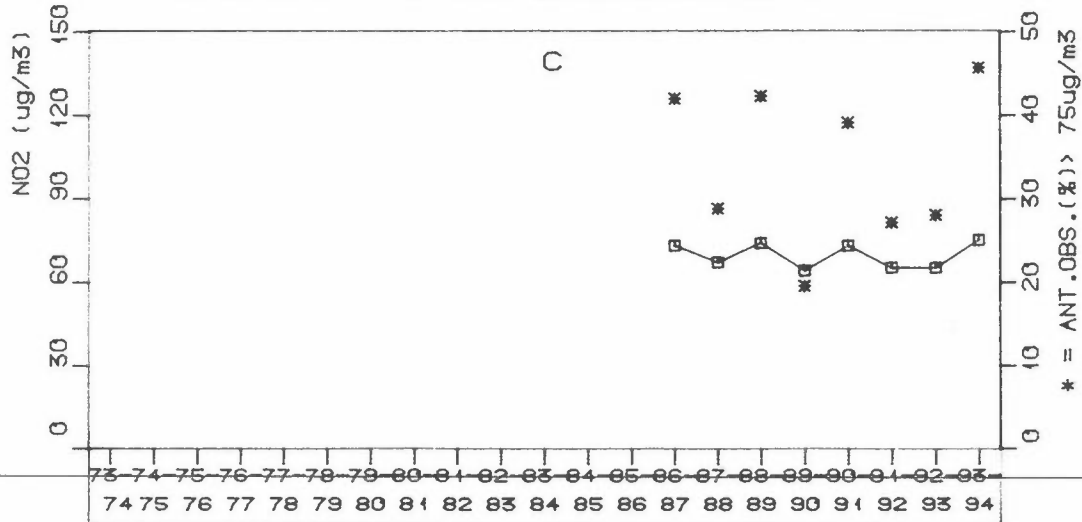
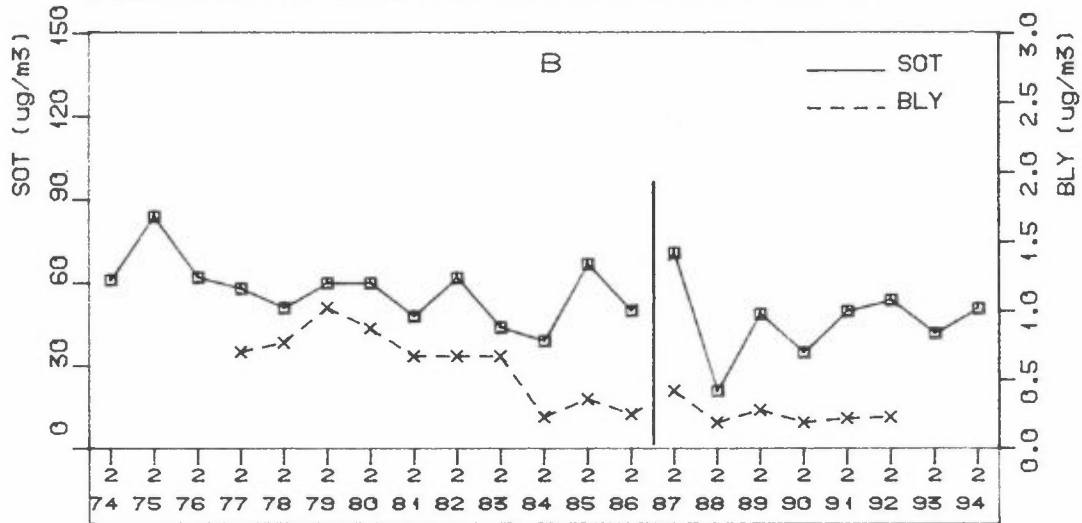
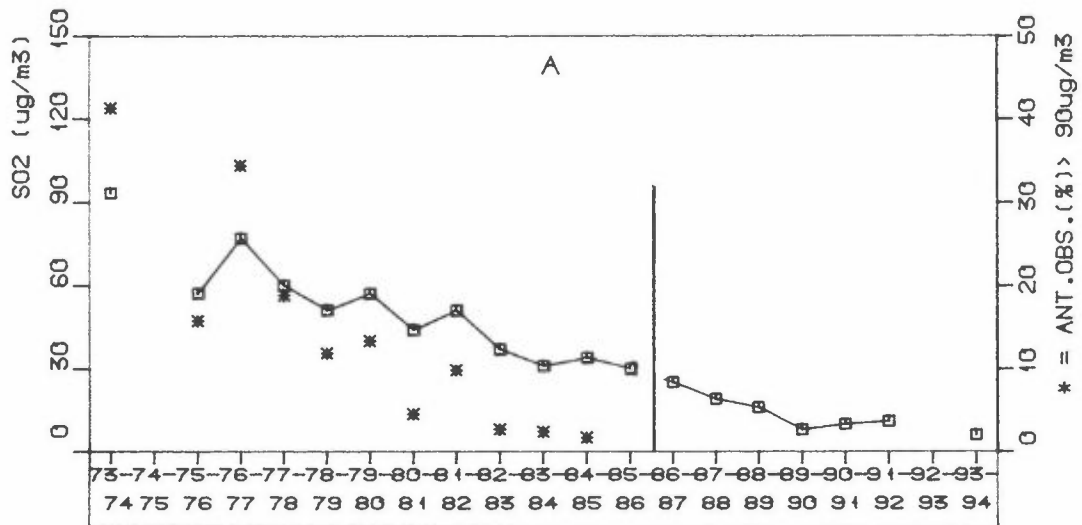
Stasjon 47: Engene (fra 08.10.1986)

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

Som ved de fleste bystasjoner måles de høyeste SO₂-verdiene om vinteren, men nivået har vært jevnt synkende. Nivået og trenden er omtrent som på St. Olavs plass i Oslo. På grunn av det lave nivået er ikke SO₂ målt om sommeren fra 1992.

Sot- og blyverdiene har vist den samme karakteristiske årlige variasjonen som SO₂-verdiene. Som ved de fleste andre stasjoner, har blynivået vist en synkende tendens i takt med redusert blytilsetning i bensin. Økte sot- og blyverdier i februar 1987 skyldes flytting av stasjonen til en mer trafikkert gate (Engene). Bly ble ikke målt i februar 1993 og februar 1994.

Målinger av NO₂ på andre stasjoner i Drammen i 1983-1985 viste overskridelser av anbefalte luftkvalitetskriterier. NO₂-målinger ble startet på rutineovervåkingsstasjonen Engene 8.10.1986. Målingene i vinterhalvåret 1993/94 viste en middelvei på 75 µg/m³, mens det var 65 µg/m³ vinteren 1992/93. Det anbefalte luftkvalitetskriteriet for døgnmiddelvei på 75 µg/m³ ble overskredet 80 ganger siste vinter, mens det tidligere kriteriet på 100 µg/m³ ble overskredet 22 ganger. Den høyeste døgnmiddelveien var 134 µg/m³ vinteren 1993/94 og 122 µg/m³ vinteren 1992/93.



Skien

Stasjon 16: Falkum (til 01.04.1979)

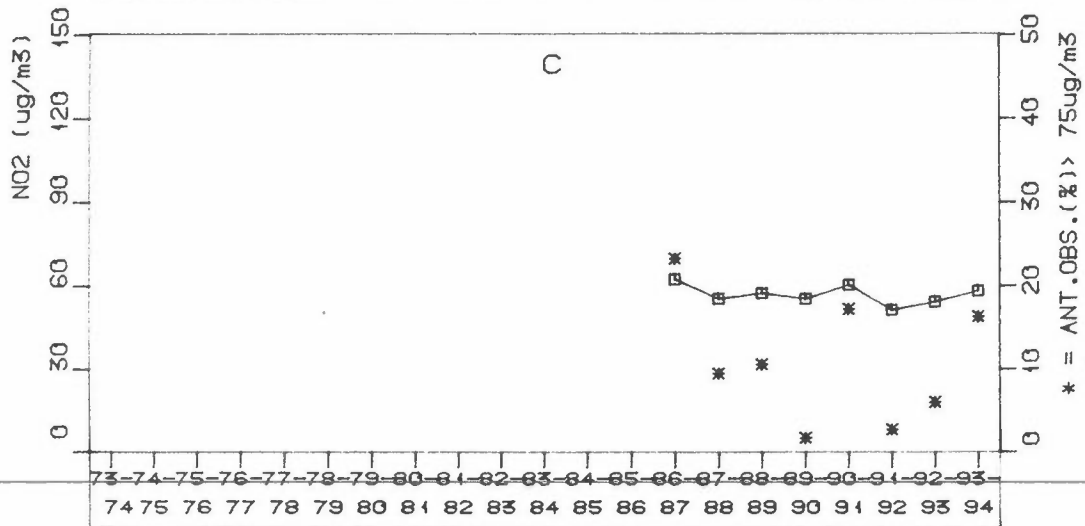
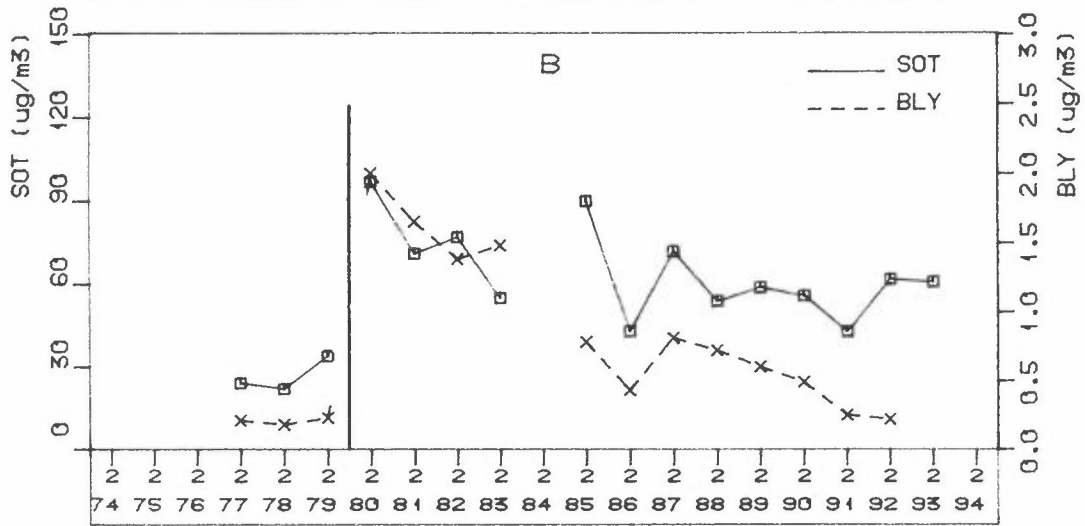
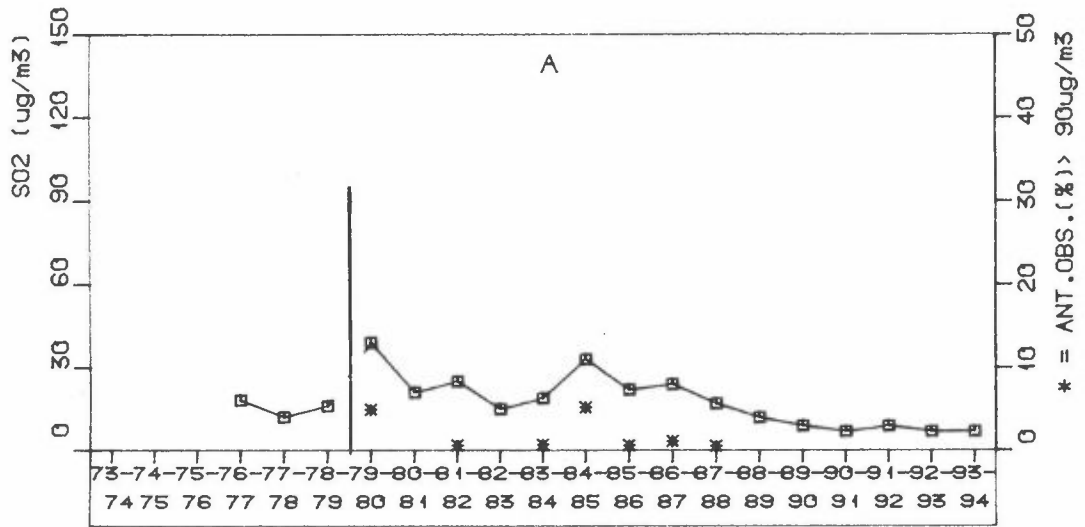
Stasjon 35: Kongens gt. (fra 01.04.1979)

Den tidligere stasjonen på Falkum var i et åpent område nær Skiens stevneplass-område. 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 forretningsentret i byen.

SO₂-målingene har vist høyere verdier i Kongens gt. enn på Falkum. En vesentlig del av økningen vinteren 1979/80 kan forklares ved utslippene fra Union Bruk. SO₂-nivået er nå meget lavt. Høyeste døgnmiddelverdi siste året var 24 µg/m³, mens det anbefalte luftkvalitetskriteriet er 90 µg/m³.

Sot- og blyverdiene har vært vesentlig høyere i Kongens gt. enn på Falkum på grunn av den store biltrafikken i Kongens gt. Etter en markert nedgang i sot- og blyverdiene i perioden 1980-1984, har nivået variert en del. I februar 1988-1992 var både sot- og blykonsentrasjonene lavere enn i februar 1987. Blyanalyser ble ikke utført i februar 1993 og februar 1994.

Målinger av NO₂ i vinterhalvåret 1993/94 viste en middelverdi på 58 µg/m³, mens det var 54 µg/m³ vinteren 1992/93. Det anbefalte luftkvalitetskriteriet for døgnmiddelverdi på 75 µg/m³ ble overskredet 29 ganger vinteren 1993/94, mens det tidligere anbefalte kriteriet på 100 µg/m³ ble overskredet én gang. Den høyeste døgnmiddelverdien var 105 µg/m³.



Kristiansand

Stasjon 18: Tollbodgt. (til 01.02.1984)

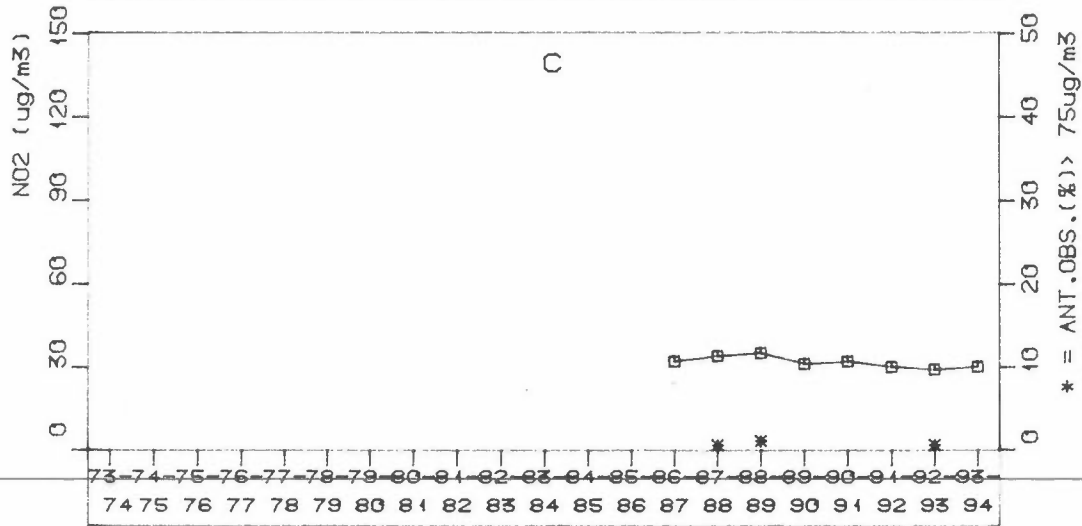
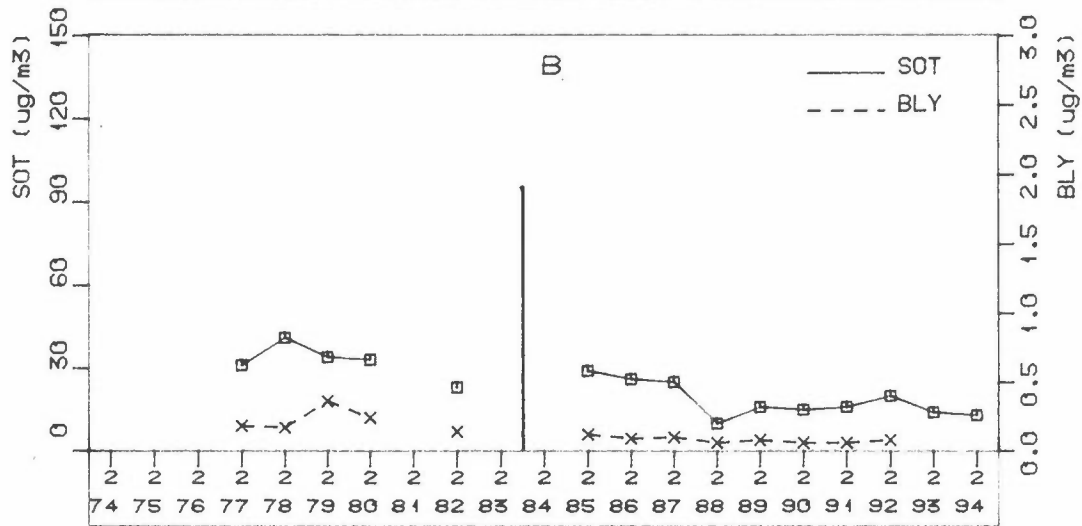
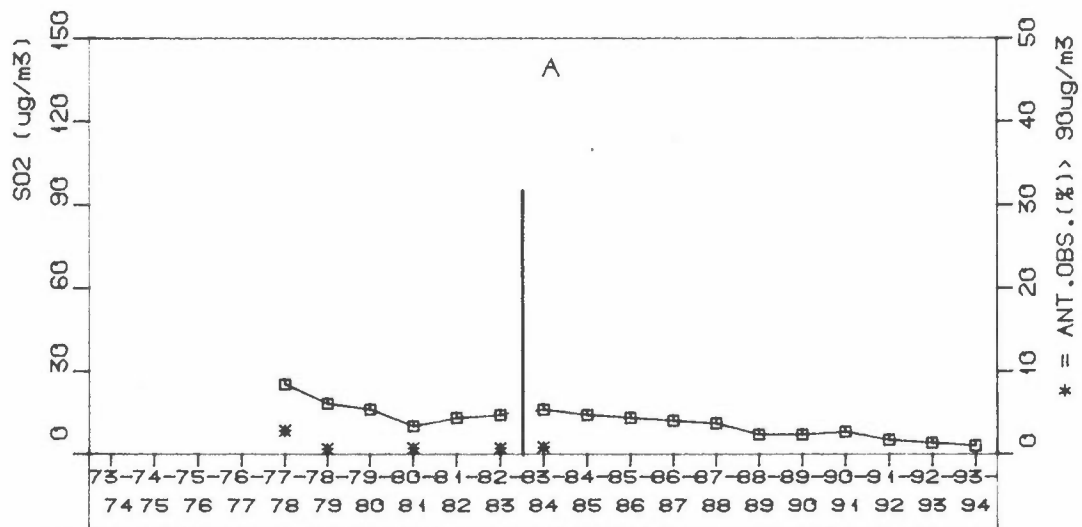
Stasjon 44: Festningsgt. (fra 01.12.1983)

Stasjonen Tollbodgt. var plassert i en bakgård som ble brukt som parkeringsplass, men var likevel lite påvirket av trafikkforurensninger. De største industri-bedriftene 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 medførte endringer i verken SO_2 -, sot- eller blynivået. Disse komponentene viser lave konsentrasjoner. I februar de seks siste årene har sotkonsentrasjonene vært svært lave. Blyanalyser ble ikke utført i februar 1993 og februar 1994.

NO_2 -målinger i vinterhalvåret 1993/94 viste en middelvei på $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, som er klart lavere enn i de andre større byene, men samtidig vesentlig høyere enn på bakgrunnsstasjonen Birkenes ($3,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Høyeste døgnmiddelvei var $68 \mu\text{g}/\text{m}^3$, som er under det anbefalte luftkvalitetskriteriet på $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Stasjonens plassering i en bakgård er antagelig forklaringen på lavere verdier enn i andre større byer. Biltrafikken er hovedkilden til NO_2 .



Stavanger

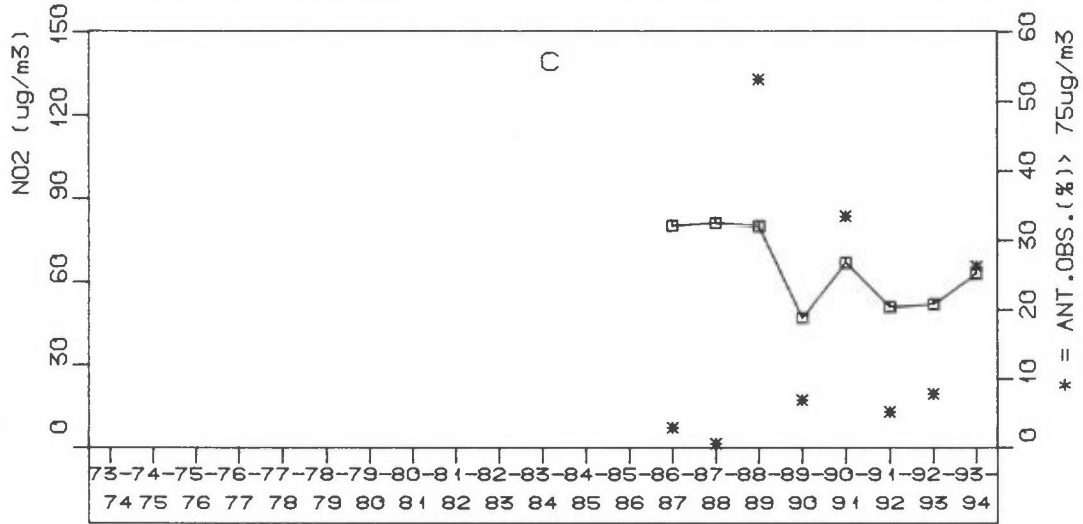
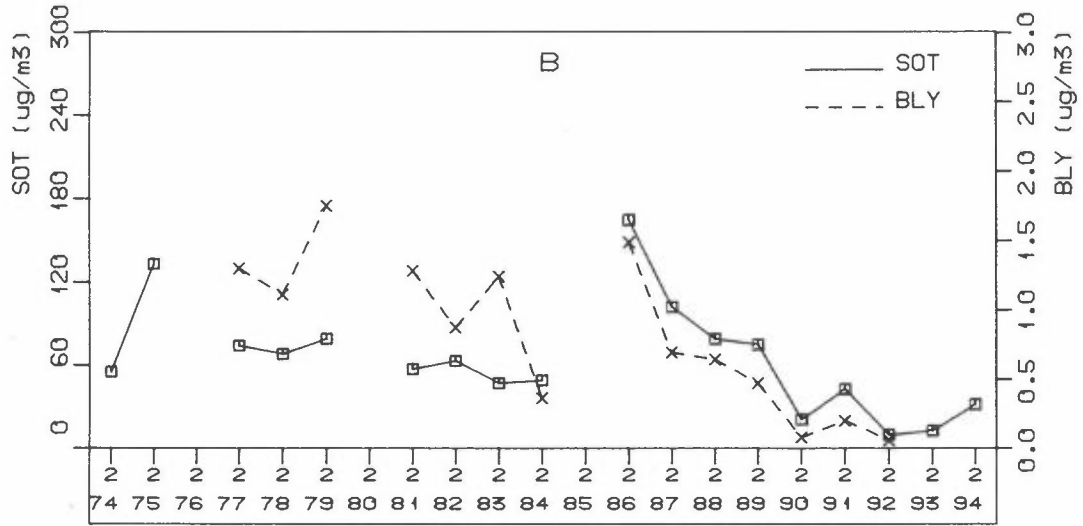
Stasjon 19: Handelens hus

Stasjonen er i Klubbgt. (tidligere E18) og var tidligere sterkt utsatt for utslipp fra biltrafikken. Det er ingen større industriutslipp i området. Våren 1985 ble stasjonen flyttet til nabobygningen. Ved denne flyttingen fikk luftinntaket en uheldig plassering under et utbygg over fortauet. Dette medførte sterkt økte sot- og blykonsentrasjoner, særlig i vintermånedene. Luftinntaket ble justert høsten 1986.

Målingene har i en årrekke vist lave SO₂-verdier. Dette er grunnen til at Næringsmiddeltilsynet i Stavanger avsluttet SO₂-målingene ved utgangen av september 1988. Sot- og blyverdiene var forholdsvis høye og varierte 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 sammenliknbare 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 trafikken forbi målestasjonen ble redusert til en tredel. Dette medførte betydelig reduserte konsentrasjoner av sot, bly og NO₂ vinteren 1989/90. Sotkonsentrasjonen var noe høyere vinteren 1993/94 enn de to foregående vintrene på grunn av kaldt vær og dårligere spredningsforhold. Blyanalyser ble ikke utført i februar 1993 og februar 1994.

NO₂-målinger ble startet på denne stasjonen 1.10.1986. Middelverdien av NO₂ var 63 µg/m³ i vinterhalvåret 1993/94. Det anbefalte luftkvalitetskriteriet for døgnmiddelverdi på 75 µg/m³ ble overskredet 45 ganger vinteren 1993/94, mens det tidligere anbefalte kriteriet på 100 µg/m³ ble overskredet seks ganger. Den høyeste døgnmiddelverdien var 146 µg/m³.

Gjennomgående lavere NO₂-konsentrasjoner de fem siste årene enn tidligere har sammenheng med redusert trafikk forbi målestasjonen fra høsten 1989.



Bergen

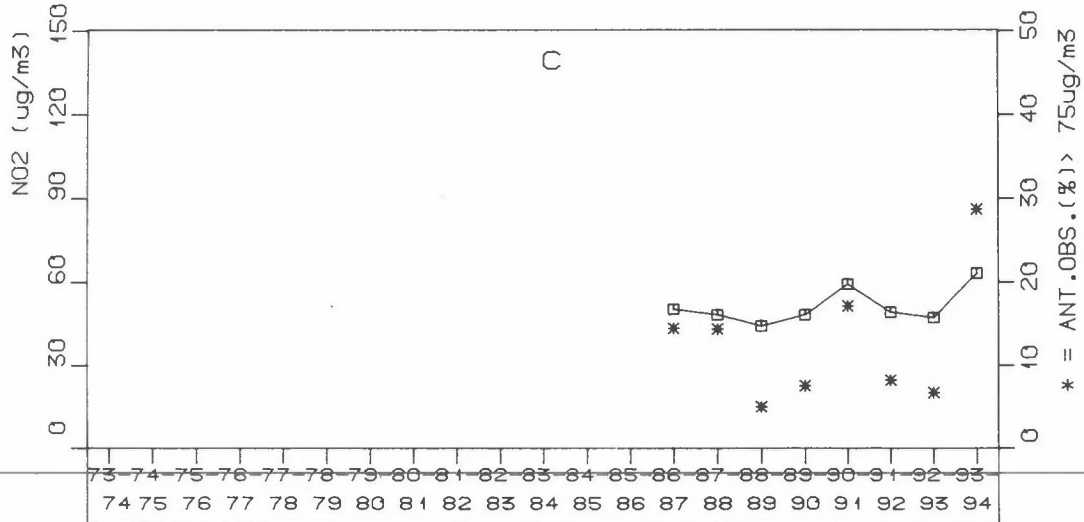
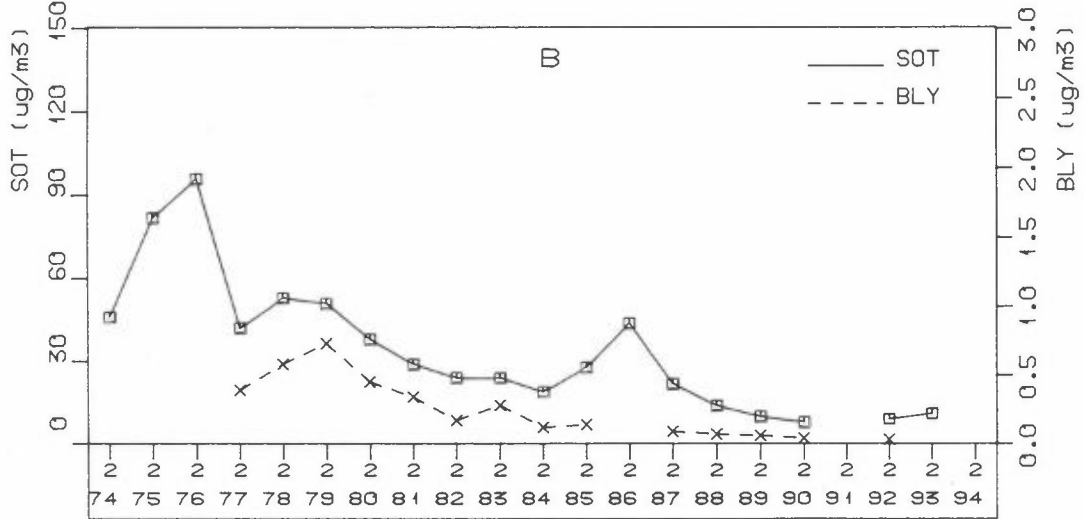
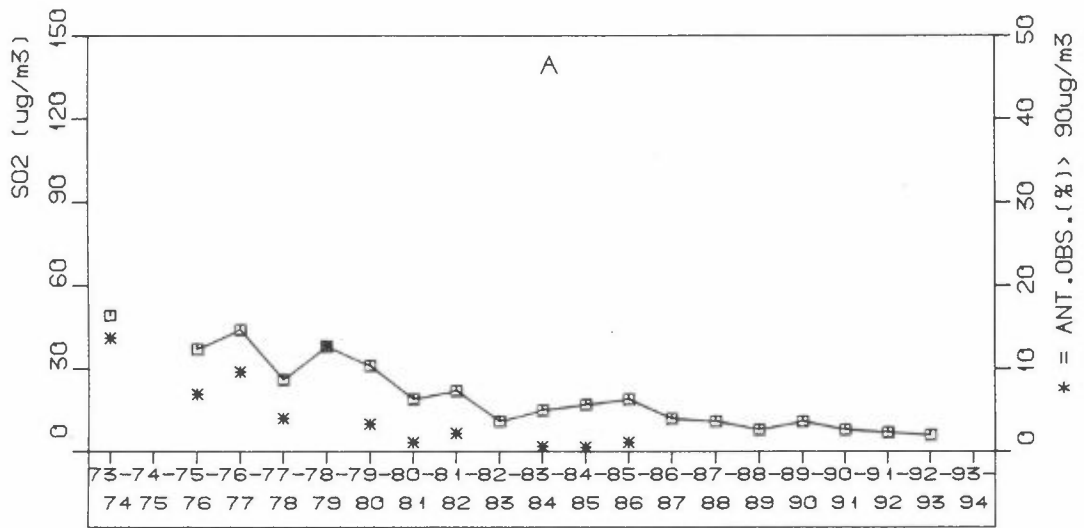
Stasjon 21: Christian Michelsens institutt (CMI)

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

SO₂-nivået i Bergen er vesentlig redusert siden midt på 1970-tallet og er nå kommet ned på et meget lavt nivå.

Sot- og blyverdiene har også gått mye ned og ligger i middel på et lavt nivå. Det er uklart hva forhøyede verdier av sot i februar 1986 skyldes. Blyanalyser ble ikke utført i februar 1993. SO₂- og sotmålingene ble avsluttet 1.8.1993.

NO₂-målinger ble startet på denne stasjonen 1.10.1986. Middelerdien i vinterhalvåret 1993/94 var 63 µg/m³. Det anbefalte luftkvalitetskriteriet for døgnmiddelverdi på 75 µg/m³ ble overskredet 51 ganger vinteren 1993/94, mens det tidligere kriteriet på 100 µg/m³ ble overskredet 18 ganger. Den høyeste døgnmiddelverdien var 204 µg/m³. Vinteren 1992/93 var middelerdien av NO₂ 47 µg/m³, og høyeste døgnmiddelverdi var 129 µg/m³. Økningen i NO₂-nivået den siste vinteren skyldes kaldere vær med dårligere spredningsforhold.



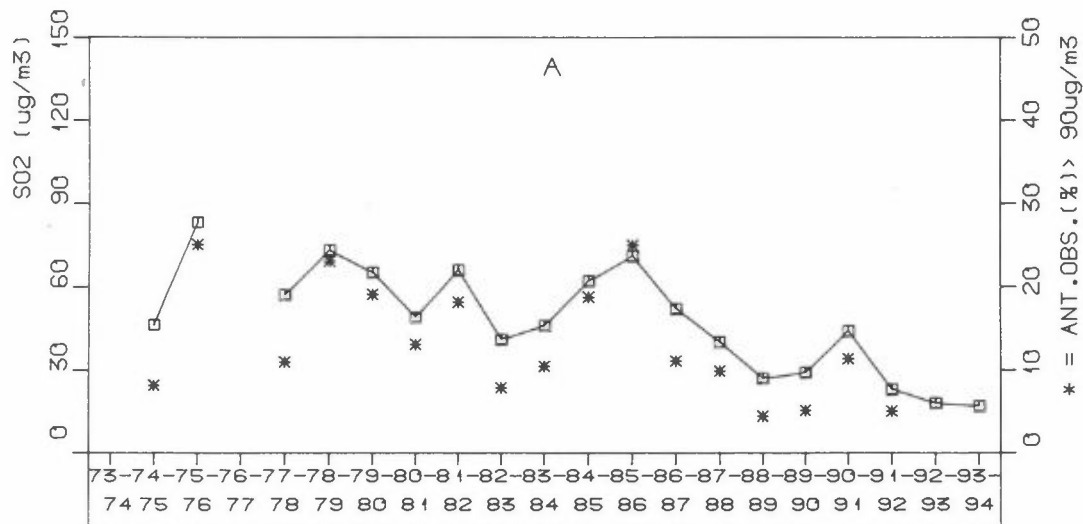
Øvre Årdal

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 metallverket ved Hydro Aluminium, Årdal Verk. Denne bedriften hadde tidligere et betydelig utslipp av både SO₂ og støv. Under perioder med dårlige atmosfæriske spredningsforhold kunne forureningsnivået av SO₂ øke betydelig.

SO₂-nivået har vært forholdsvis høyt helt siden målingene startet. Til midt på 1980-tallet var det vanlig at det tidligere anbefalte øvre luftkvalitetskriteriet for døgnmiddelverdi på 150 µg/m³ ble overskredet 5-10% av tiden. Siden 1985/86 har imidlertid SO₂-nivået gått ned. Vinteren 1990/91 økte SO₂- nivået litt, for så å gå markert ned igjen de tre siste vintrene. Vinteren 1993/94 var det ingen døgnmiddelverdier over det anbefalte luftkvalitetskriteriet for døgnmiddelverdi på 90 µg/m³. Høyeste døgnmiddelverdi var 50 µg/m³. Den store nedgangen i SO₂-nivået de siste vintrene skyldes at et nytt renseanlegg er satt i drift.

Verdiene av sot og bly har vist et lavt og stabilt nivå sett over hele måleperioden, men med klart lavere verdier de seks siste årene. Blymålingene ble avsluttet i 1982, og sotmålingene ble avsluttet i februar 1993.

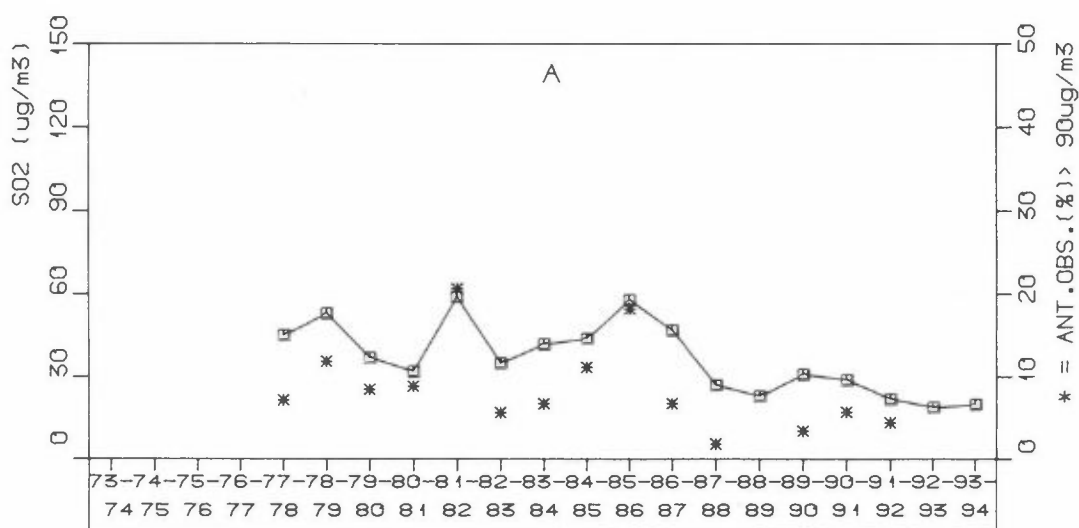


Årdalstangen

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 karbonverket ved Hydro Aluminium, Årdal Verk. Denne fabrikken har et vesentlig mindre utslipp av SO₂ og støv enn metallverket i Øvre Årdal, men målestedet ligger nærmere utslippet.

Både SO₂, sot og bly har vist omtrent samme variasjon over året som stasjonen i Øvre Årdal. Unntatt for bly er imidlertid verdiene noe lavere. Det anbefalte luftkvalitetskriteriet for døgnmiddelverdi av SO₂ på 90 µg/m³ ble ikke overskredet vinteren 1993/94. Den høyeste døgnmiddelverdien var 64 µg/m³. Som i Øvre Årdal har det vært en betydelig nedgang i SO₂-nivået de siste årene.



Trondheim

Stasjon 28: Brattøra (til 15.03.1990)

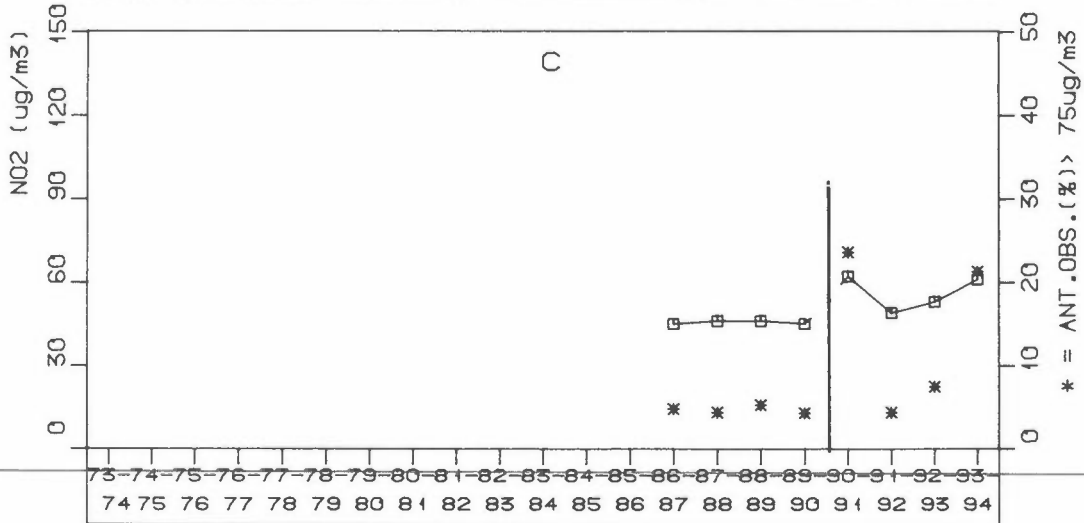
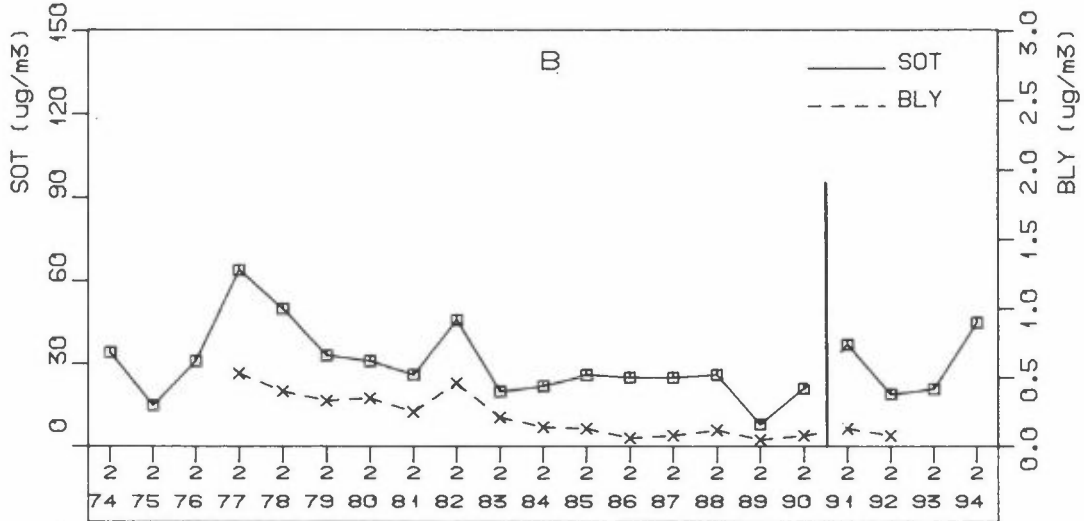
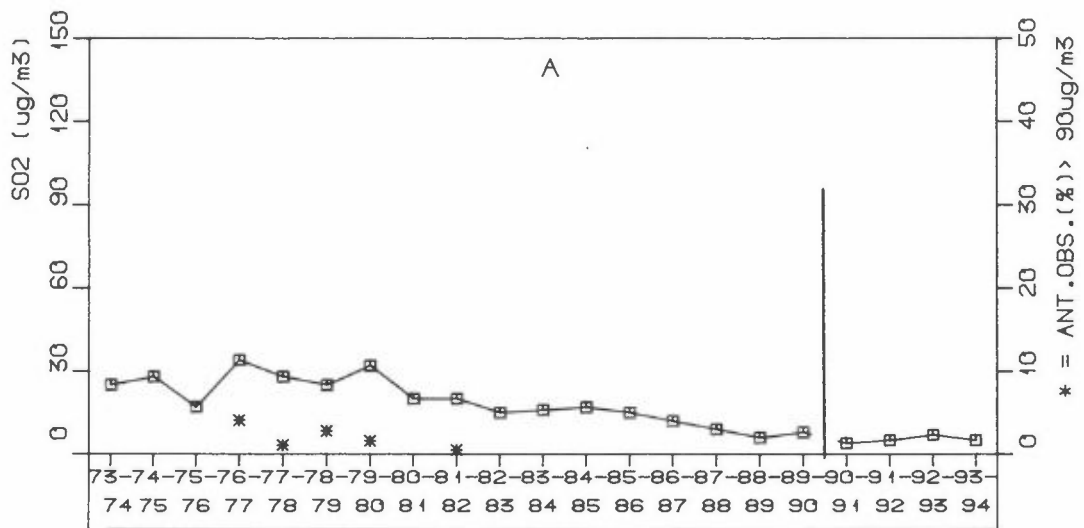
Stasjon 50: Torget (fra 15.03.1990)

Stasjonen var tidligere plassert i Slaktehuset i havneområdet. Biltrafikken var stor forbi stasjonen, men området er åpent og ga 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 SO₂-nivået på Brattøra avviker lite fra det en finner i Trondheim sentrum. Fra 15.3.1990 er stasjonen flyttet til Torget (Kongens gt.). Det var ventet at den nye stasjonen ville gi høyere verdier av sot, bly og NO₂ enn på Brattøra, fordi den er mer eksponert for utslippene fra biltrafikken.

Månedsmiddelverdiene av SO₂ har tidligere vist den samme karakteristiske variasjonen over året som i de fleste større byene i landet, dvs. med de høyeste verdiene om vinteren. De siste årene har det imidlertid vært ganske liten forskjell mellom sommer- og vinterverdier. Vintermiddelverdiene har vist en svakt avtagende tendens gjennom mange år. Det er ikke mer SO₂ i lufta ved Torget i sentrum enn på den tidligere stasjonen Brattøra.

Sot- og blyverdiene har gått ned siden midt på 1970-tallet. Blynivået er meget lavt. Blyanalyser ble ikke utført i februar 1993 og februar 1994.

Målinger av NO₂ startet på Brattøra 1.10.1986. Middelverdien i vinterhalvåret de fire vintrene ved Brattøra var rundt 45 µg/m³. Etter flytting til Torget økte middelverdien til 62 µg/m³ vinteren 1990/91, men gikk ned til 49 µg/m³ vinteren 1991/92. Vinteren 1993/94 var middelverdien 61 µg/m³. Det anbefalte luftkvalitetskriteriet for døgnmiddelverdi på 75 µg/m³ ble overskredet 38 ganger vinteren 1993/94, mens det var ni overskridelser av det tidligere kriteriet på 100 µg/m³. Den høyeste døgnmiddelverdien var 135 µg/m³ siste vinter. Økte konsentrasjoner den siste vinteren skyldes kaldere vær og dårligere spredningsforhold.



Mo i Rana

Stasjon 30: Sentrum kino (til 01.06.1982)

Stasjon 41: Svømmehallen (fra 01.06.1982 til 01.01.1984)

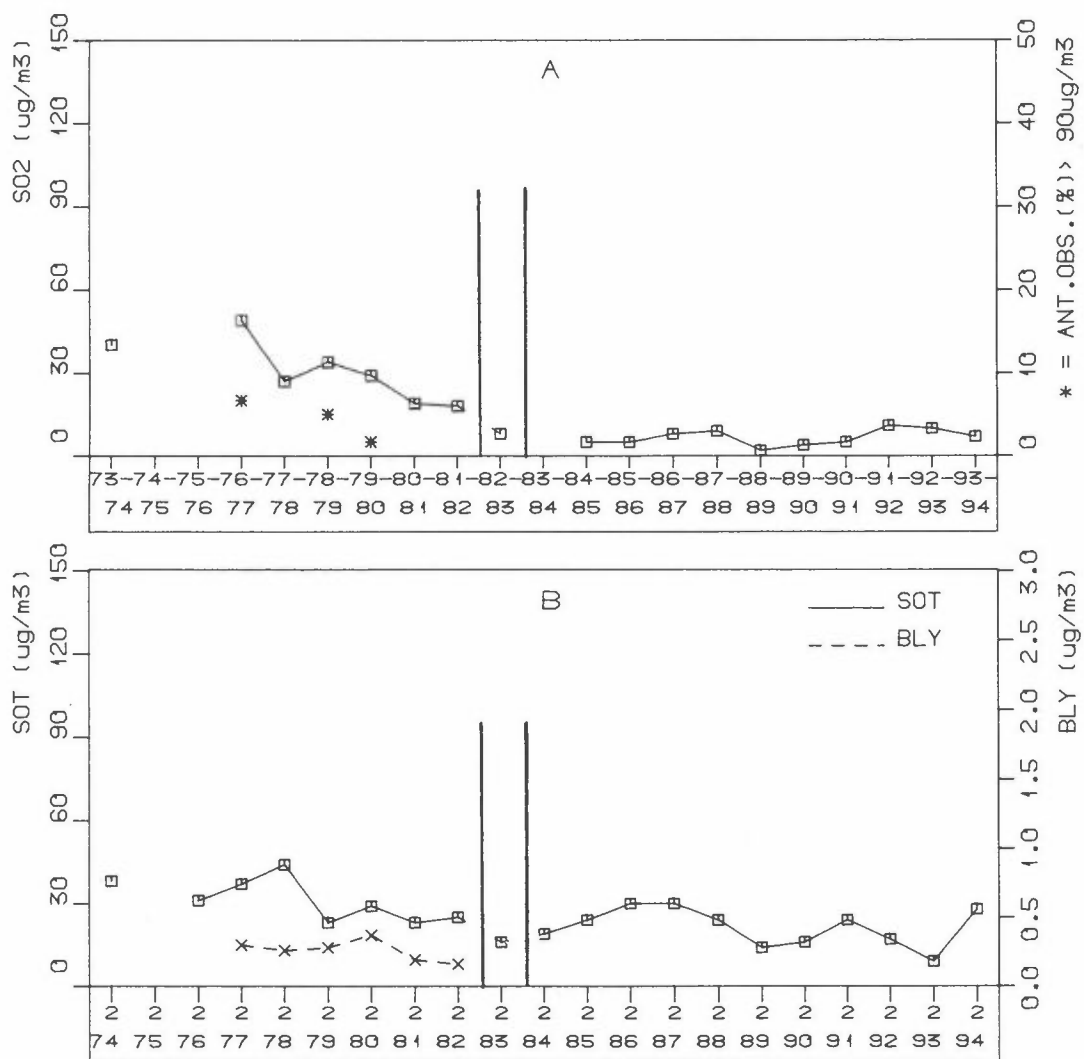
Stasjon 45: Mo (fra 01.01.1984)

Stasjonen 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 hadde utslipp både av SO₂ og støv. Målestedet lå i hovedvindretningen fra utlippene. Ca. 1,5 km nord for stasjonen lå Norsk Koksverk. På grunn av brann i bygningen ble stasjonen nedlagt i mai 1982. Fra juni 1982 ble en annen av målestasjonene i Mo, Svømmehallen, ny overvåkingsstasjon. Denne lå i samme type område som Sentrum kino, men ca. 450 m nærmere jernverket. Avstanden til koksverket var lite endret. Svømmehallen var sannsynligvis mindre påvirket av utslipp fra biltrafikken enn Sentrum kino.

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

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

Sotmålingene på stasjonen Mo har vist en usikker tendens. Sotkonsentrasjonen i februar 1993 var den laveste siden målingene startet, men økte igjen i februar 1994 på grunn av kaldere vær og dårligere spredningsforhold. Tidligere blymålinger viste lave verdier, og målingene ble avsluttet i 1982.



Tromsø

Stasjon 33: Strandtorget (til 7.9.1992)

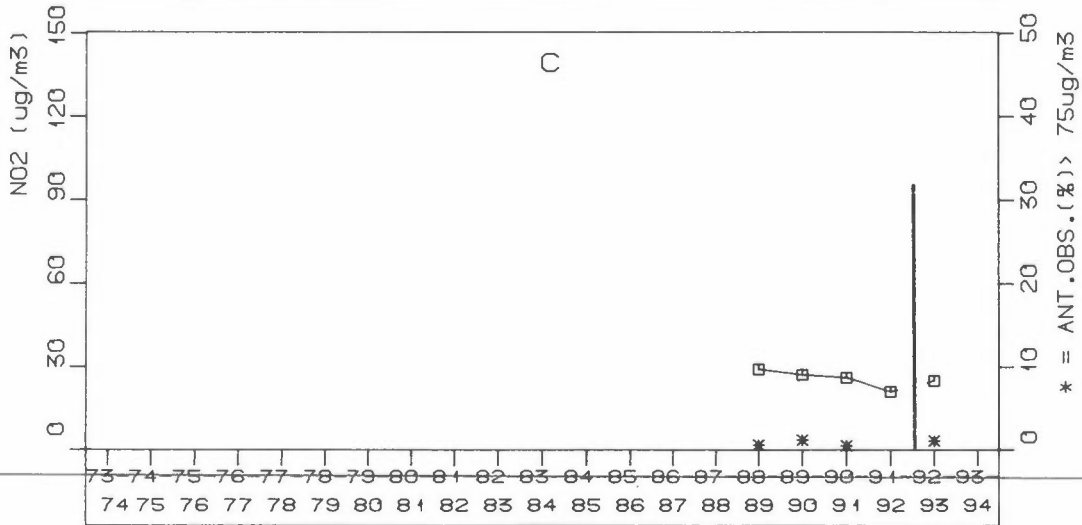
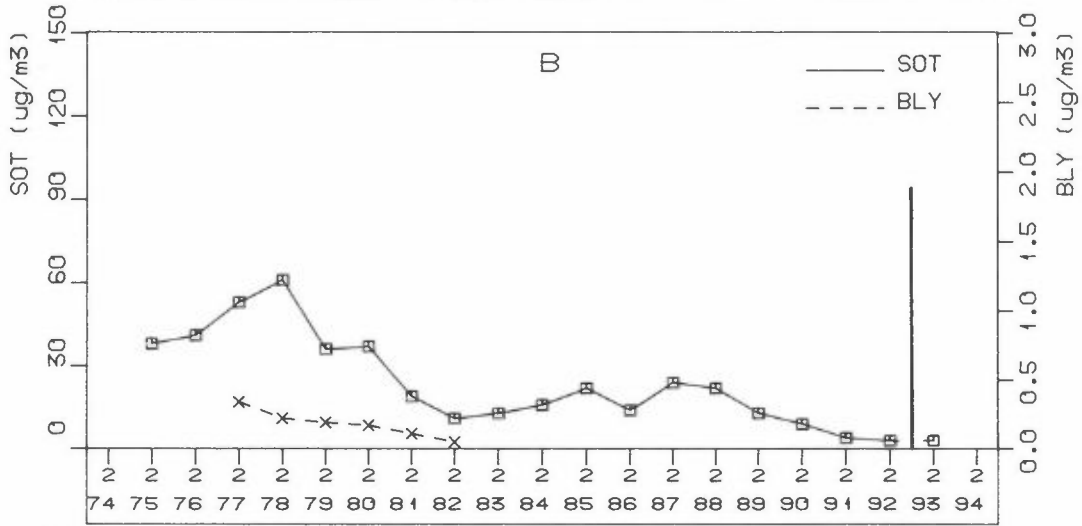
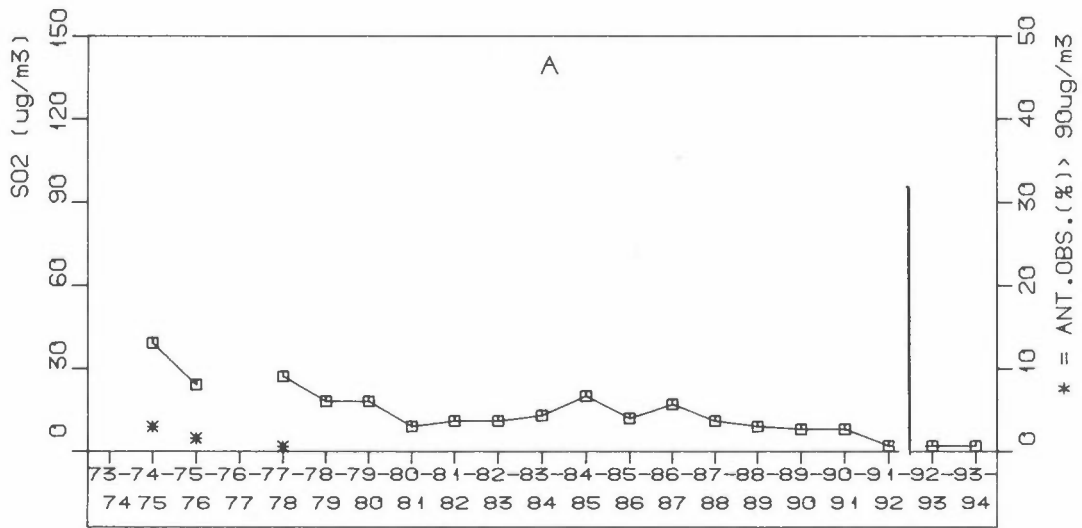
Stasjon 52: Strandveien (fra 7.9.1992 til 1.1.1994)

Strandtorget lå i et område med bymessig bebyggelse og ca. 70-80 m fra Storgata med stor biltrafikk. Nær stasjonen var imidlertid trafikken beskjeden. Boligoppvarming var hovedkilden til SO₂ og sot i området.

Stasjonen i Tromsø ble i september 1992 flyttet fra Strandtorget til Næringsmiddeltilsynets nye lokaler i Strandveien 8. Den nye plasseringen er ca. 500 m sør for den gamle. Avstanden til Strandveien er ca. 40 m. Som ved Strandtorget er heller ikke det nye målestedet spesielt belastet av biltrafikken, men det kan forventes litt høyere konsentrasjoner av sot og NO₂ enn ved Strandtorget.

Målingene av SO₂ har vist lave verdier året rundt. Vintermiddelverdiene har vist en nedadgående tendens i årene 1974-1980, økte litt fram til 1984/85 og har deretter gått ned igjen. Vinteren 1992/93 hadde stasjonen i Tromsø den laveste middelverdien av alle overvåkingsstasjonene med 1,7 µg/m³. Også i 4. kvartal 1993 var middelverdien av SO₂ under 2 µg/m³. Nivået ved Strandveien er like lavt som ved Strandtorget tidligere. Sotkonsentrasjonen gikk kraftig ned i perioden 1978-82. Blymålingene ble avsluttet i 1982 på grunn av lave verdier de foregående årene.

Målinger av NO₂ startet 1.10.1988. I 4. kvartal 1993 var middelverdien 26 µg/m³, og høyeste døgnmiddelverdi var 55 µg/m³. Det anbefalte luftkvalitetskriteriet for døgnmiddelverdi på 75 µg/m³ ble ikke overskredet ved Strandveien i 4. kvartal 1993. Som ventet er NO₂-nivået litt høyere ved Strandveien enn ved Strandtorget, men forskjellen er ikke vesentlig. Stasjonen ble nedlagt 1.1.1994.



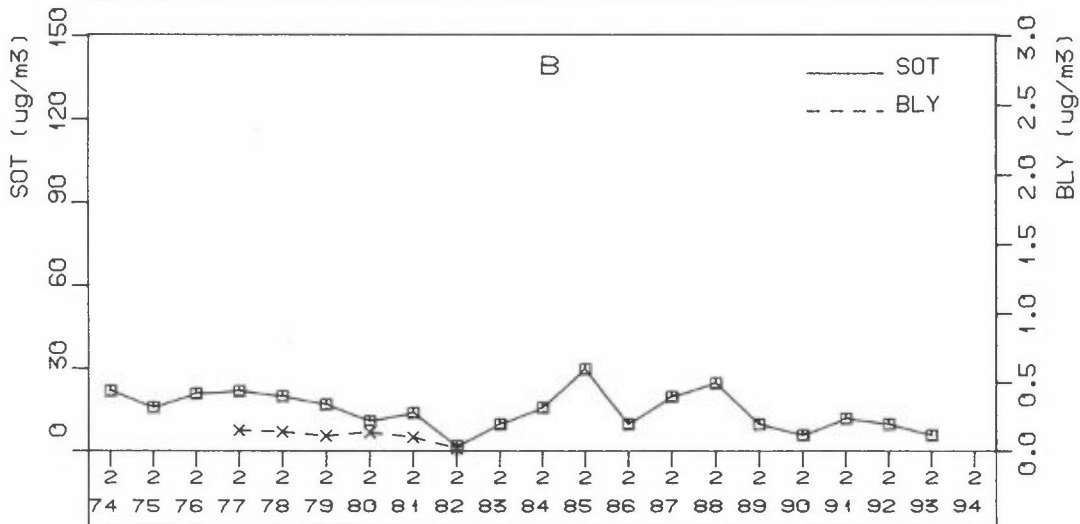
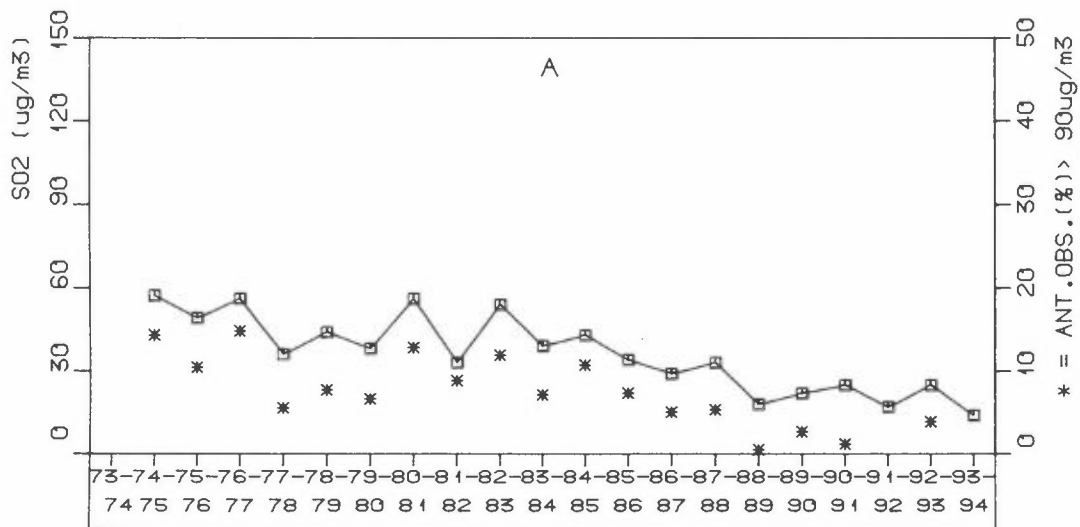
Kirkenes

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 A/S Sydvaranger, som har et opprednings- og pelletsverk for jernmalm. Bedriften har utslipp av både SO₂ og støv, og målestasjonen kan påvirkes av dette utslippet. Stasjonen ligger 36 km vest-nordvest for den russiske gruvebyen Nikel, som har meget store utslipp av svoveldioksid (SO₂). Disse utslippene kan periodevis medføre svært høye SO₂-konsentrasjoner over store deler av Sør-Varanger.

SO₂-målingene i Kirkenes antyder at de lokale utslippene vanligvis gir det største bidraget til de målte konsentrasjonene, men konsentrasjonen er da som regel langt under det anbefalte luftkvalitetskriteriet på 90 µg/m³. Enkelte dager måles det imidlertid konsentrasjoner over kriteriet. Den høyeste verdien siste året ble målt 4.-5.8.1993 (109 µg/m³). Vindmålingene på Viksjøfjell viste sørøstlig vind denne dagen. Dette antyder at de store utslippene i Nikel og Zapoljarnij var hovedkilden denne dagen.

Blyverdiene har vært meget lave, og disse målingene ble avsluttet i 1982. Sotverdiene har også stort sett vært lave, men har vist et noe varierende nivå. De fem siste årene har sotnivået vært lavt.

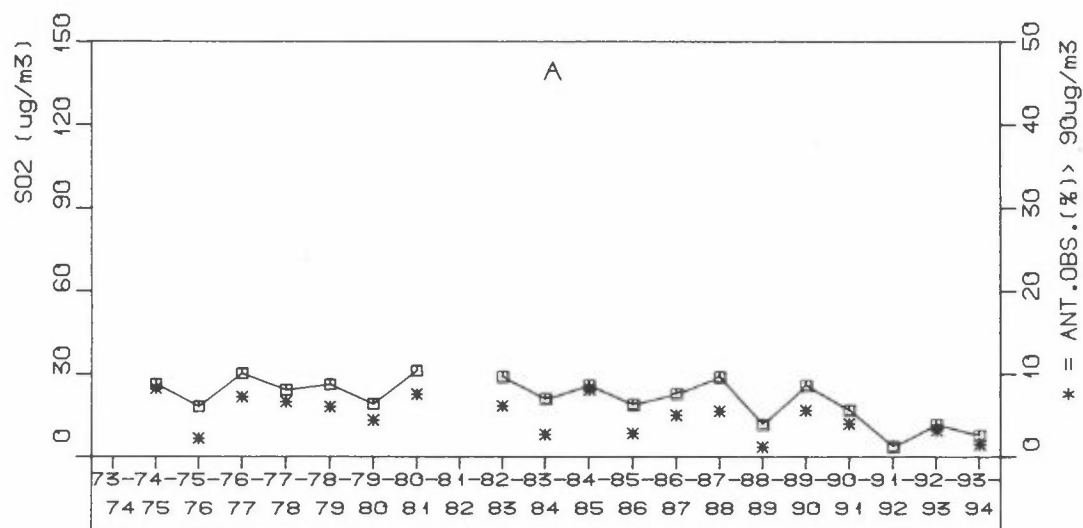


Sør-Varanger

Stasjon: *Svanvik*

Stasjonen ble opprettet i 1974 for å følge belastningen på norske områder som følge av utslipp av svoveldioksid (SO₂) fra de russiske nikkilverkene i 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 lite påvirket av utslipp i Norge. Månedsmiddelverdiene av SO₂ kan variere mye fra måned til måned som følge av forskjellige meteorologiske forhold. Det anbefalte luftkvalitetskriteriet for døgnmiddelverdi på 90 µg/m³ overskrides vanligvis flere ganger hvert år. Kriteriet ble overskredet to ganger i sommerhalvåret 1993 og tre ganger i vinterhalvåret 1993/94. Den høyeste døgnmiddelverdien var 196 µg/m³ i desember 1993. Vintermiddelverdiene har vist et forholdsvis stabilt nivå siden 1974, men med en tendens til lavere middelverdier de siste årene. Data fra de russiske nikkelsmelteverkene viser at utslippene også er noe redusert de senere årene.

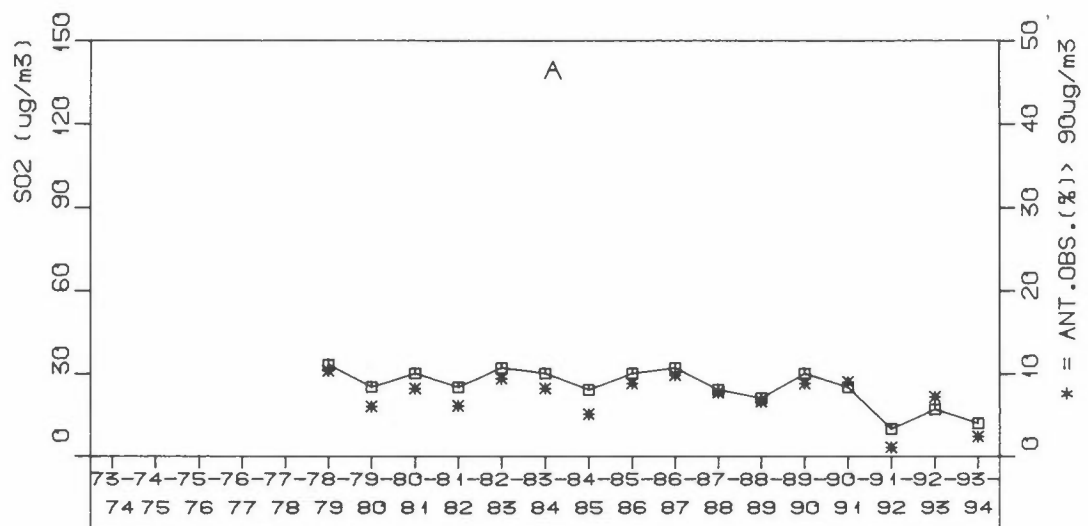


Sør-Varanger

Stasjon: Holmfoss

Stasjonen ble opprettet i 1978 for å utvide kartleggingen av belastningen på norske områder som følge av SO₂-utslipp på russisk side av grensen. Stasjonen ligger ca. 15 km nord-nordvest for Nikel og er lite påvirket av utslipp i Norge.

Som i Svanvik kan månedsmiddelverdiene av SO₂ variere mye. Middelverdien om vinteren er forholdsvis stabil, men har som i Svanvik vært litt lavere de siste vintrene. Det anbefalte luftkvalitetskriteriet for døgnmiddelverdi er overskredet hver vinter hittil på Holmfoss. Vinteren 1993/94 var det fire døgnmiddelverdier over 90 µg/m³, og den høyeste verdien var 226 µg/m³.



Sør-Varanger

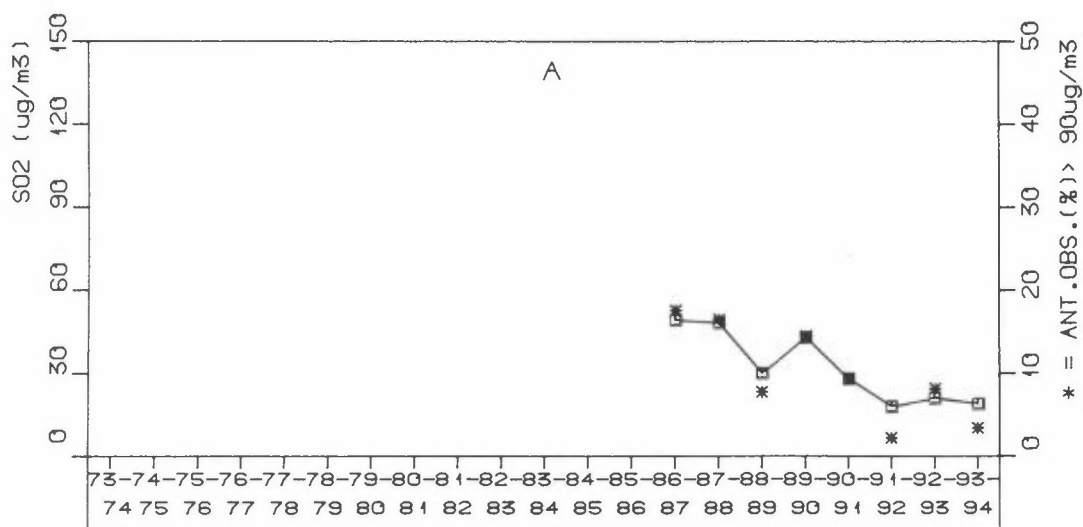
Stasjon: *Karpdalen*

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 lite påvirket av lokale utslipp.

Målingene i Karpdalen har til nå vist klart høyere verdier enn i Jarfjordbotn. Målingene i Karpdalen viser at SO₂-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 sønnvind er størst om vinteren samtidig som spredningsforholdene er dårligere.

Også SO₂-målingene i Karpdalen tyder på at SO₂-nivået er på vei nedover. De samlede utslippene fra nikkerverkene i Nikel og Zapoljarnij var mer enn 30% lavere i 1990 enn i 1980. Utslippene fra verket i Nikel, som har størst betydning, er redusert med 40% i samme periode.

I vinterhalvåret 1993/94 ble det anbefalte luftkvalitetskriteriet på 90 µg/m³ overskredet seks ganger, og den høyeste døgnmiddelverdien var 149 µg/m³.



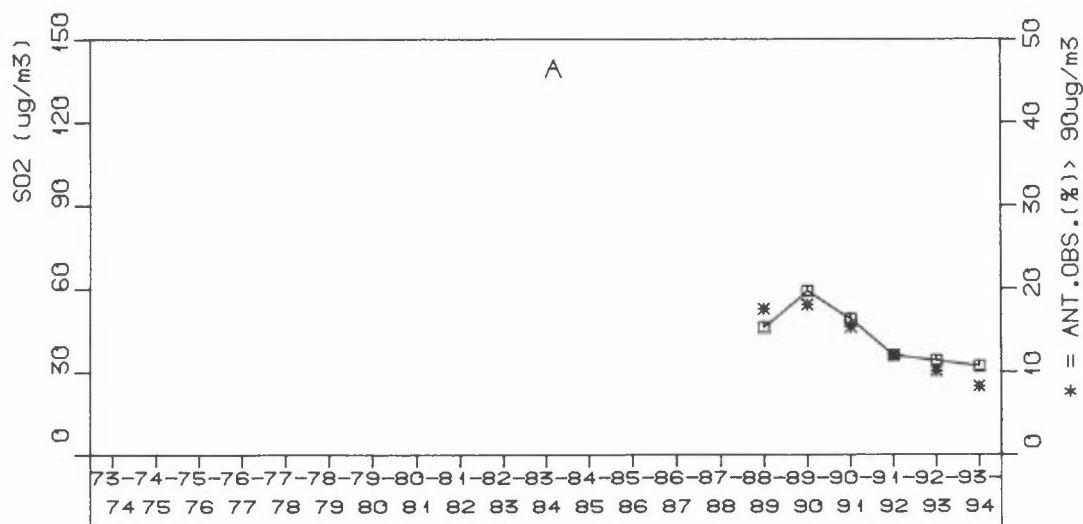
Sør-Varanger

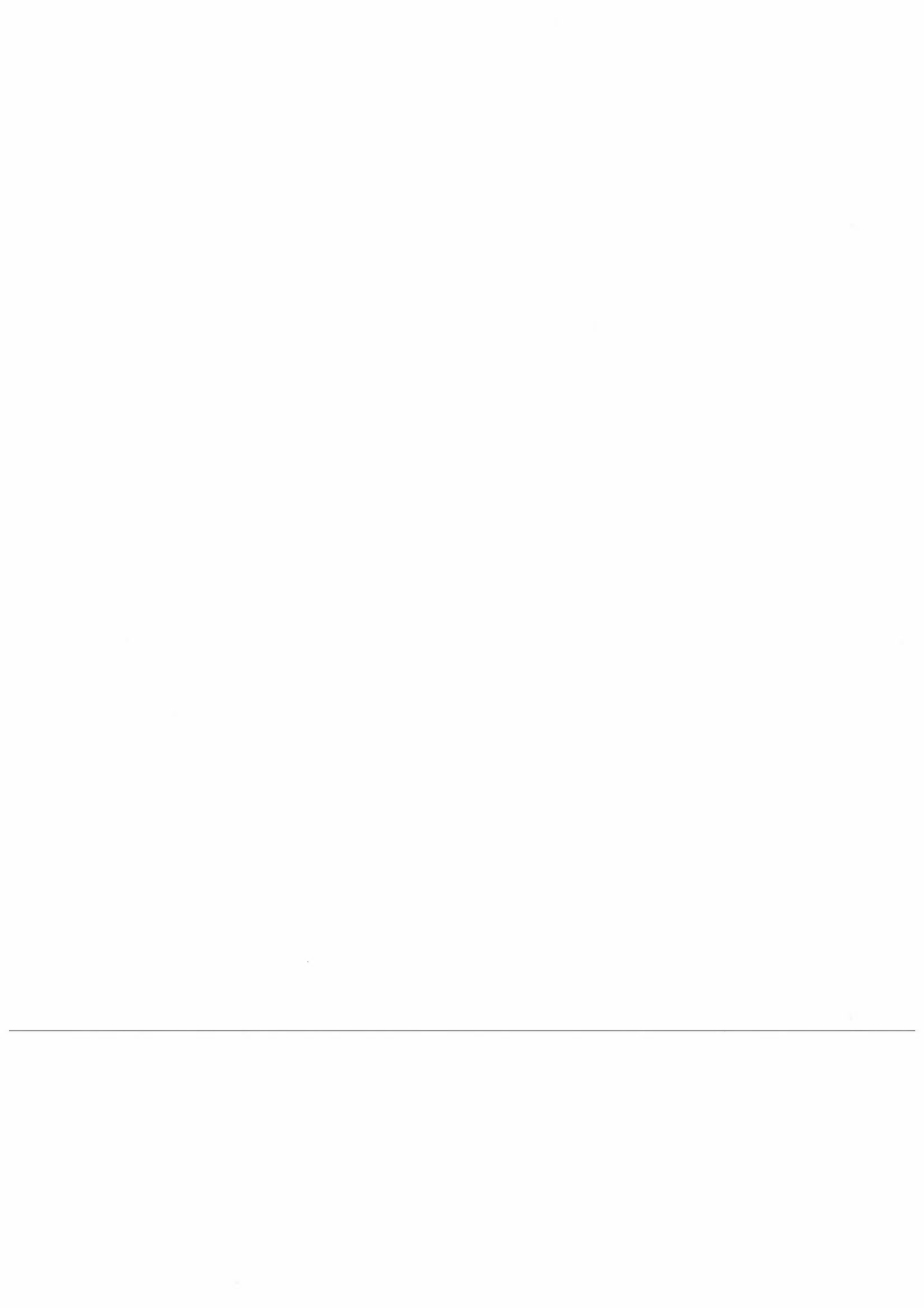
Stasjon: Viksjøfjell

I forbindelse med en omfattende kartlegging av luftforurensningen ble det opprettet tre nye stasjoner i Sør-Varanger i oktober 1988. På Kobbfoss ble målingene avsluttet 1.10.1990 og på Noatun 16.8.1991, mens målingene på Viksjøfjell foreløpig fortsetter. Tre stasjoner ble opprettet på russisk side i januar/februar 1990, mens én stasjon i den russiske byen Nikel kom i drift i september 1991. To av de opprinnelige russiske stasjonene ble nedlagt i 1992. Det benyttes norsk måleutstyr i Russland.

Målingene vinteren 1993/94 viste høyere middelerverdi på Viksjøfjell ($32 \mu\text{g}/\text{m}^3$) enn på de andre norske stasjonene i grenseområdet (Karpdalen $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Det anbefalte luftkvalitetskriteriet for døgnmiddelerverdi på $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ble overskredet sju ganger i sommerhalvåret 1993 og 15 ganger i vinterhalvåret 1993/94. Den høyeste døgnmiddelerverdien var $304 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i oktober 1993.

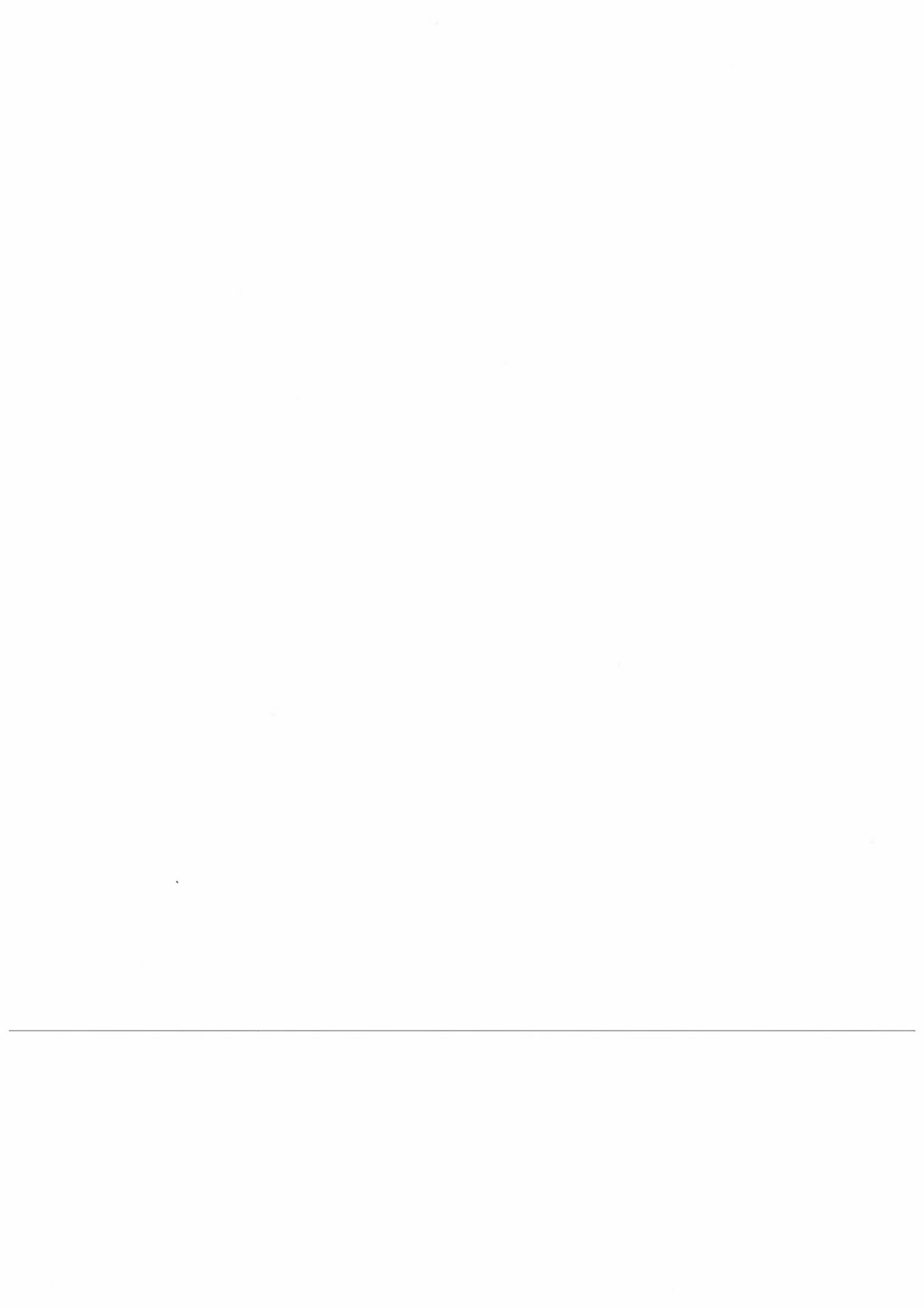
Middelerverdiene på alle stasjonene i Sør-Varanger var under det anbefalte luftkvalitetskriteriet på $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som gjennomsnitt for 6 måneder i vinterhalvåret 1993/94. På de to russiske målestasjonene Maajavri og Nikel var middelkonsentrasjonene over kriteriet.





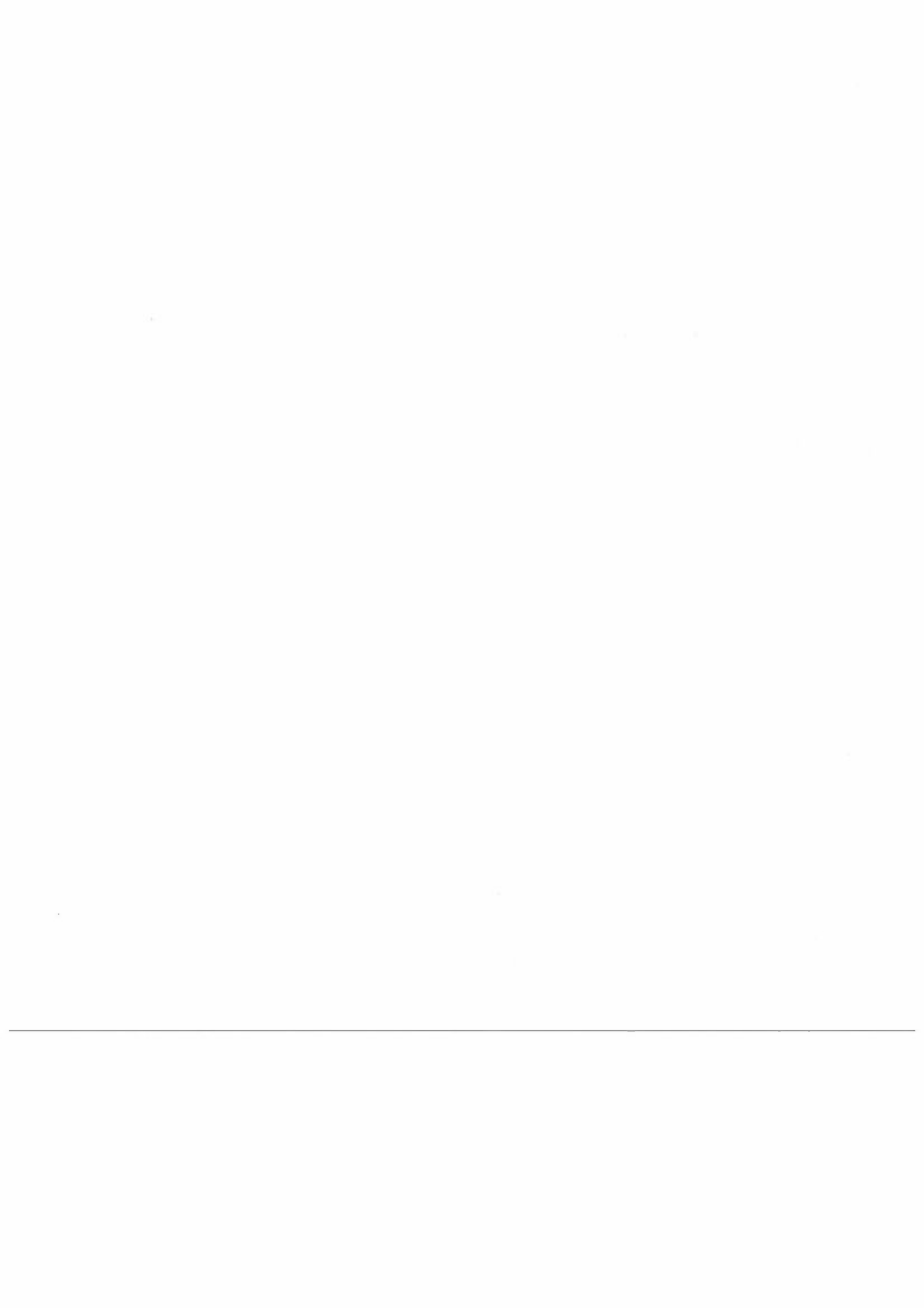
Vedlegg F

Datavedlegg



Innhold

	Side
Kommentarer til tabellene	119
Resultater av SO ₂ -målingene, månedsmidler (µg/m ³)	121
Resultater av SO ₂ -målingene, halvårsmidler (µg/m ³)	133
Resultater av NO ₂ -målingene, månedsmidler og halvårsmidler (µg/m ³) .	141
Resultater av sot-målingene, månedsmidler og halvårsmidler for Oslo, Drammen og Bergen (µg/m ³)	151
Resultater av sotmålingene, månedsmidler utvalgte måneder for overvåkingsstasjonene (µg/m ³)	157
Resultater fra fluoridmålingene, månedsmidler og halvårsmidler for Øvre Årdal og Årdalstangen (µg/m ³)	161



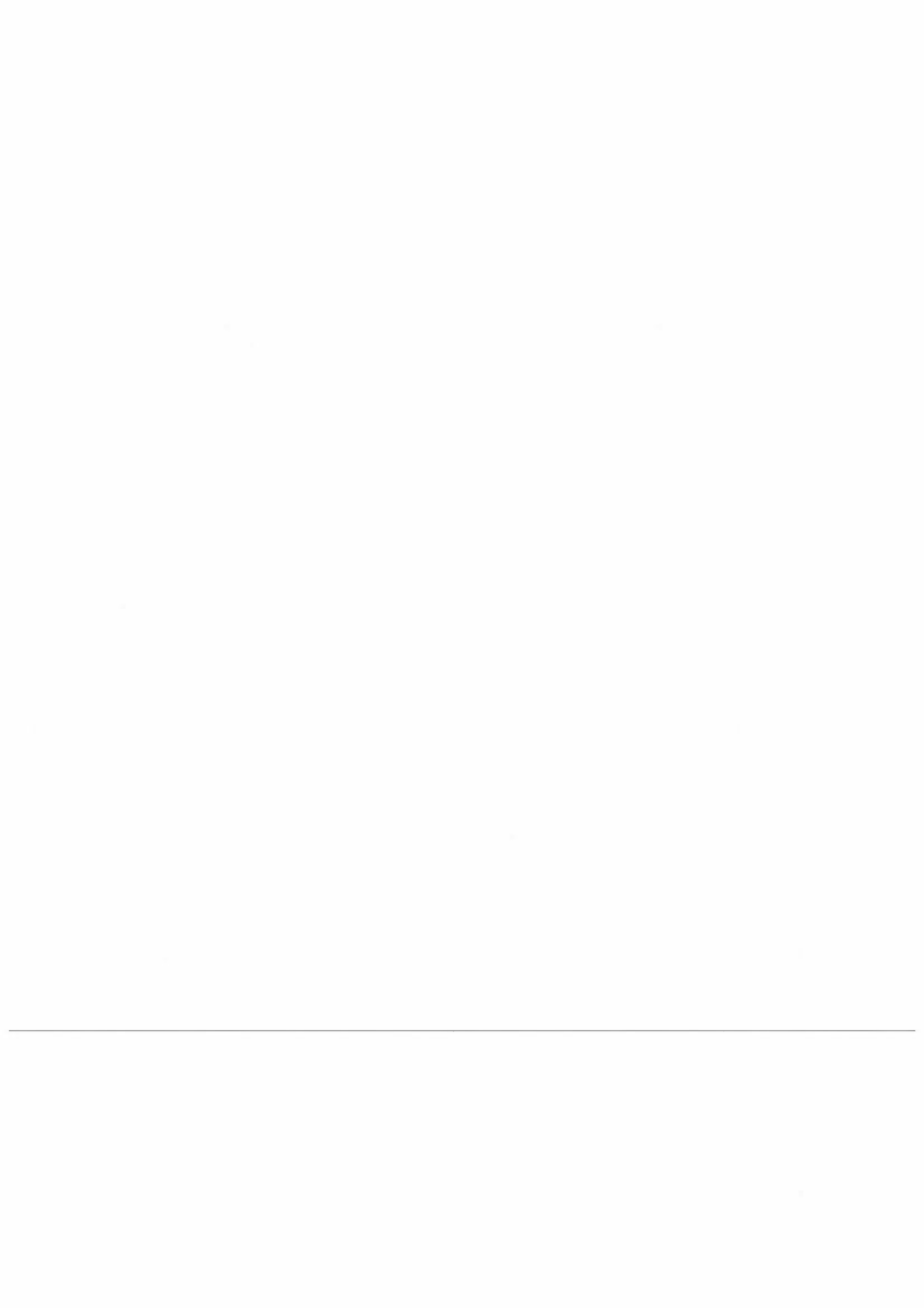
Kommentarer til tabellene

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

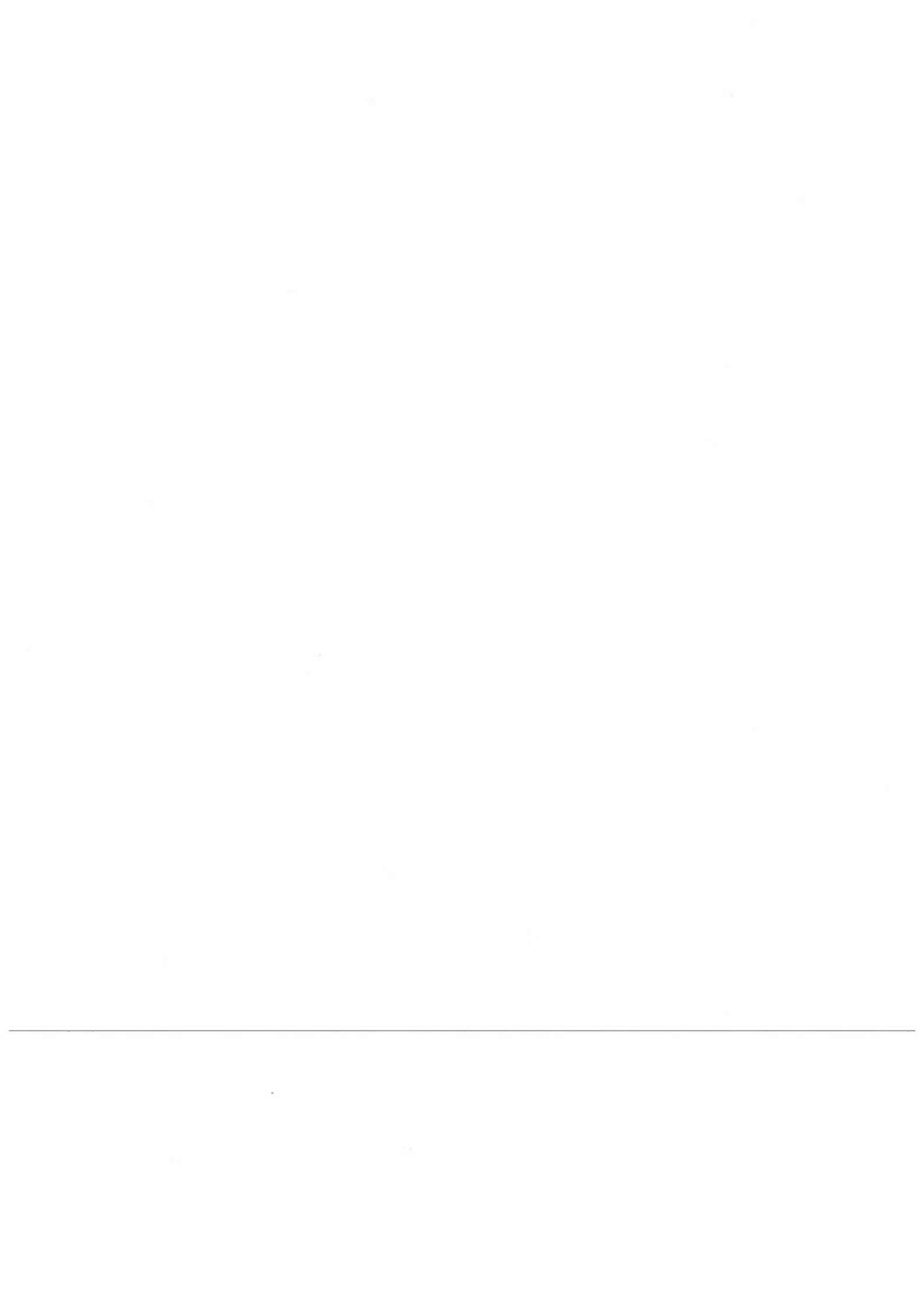
Eks.: Månedsmidler av svoveldioksid for Østfold

For stasjonen St. Olavs Vold i Sarpsborg er det for april 1993 angitt middel 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, maksimum 68 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, antall observasjoner 30 og antall observationsjoner over 90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ og 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ er null.

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



RESULTATER AV SO₂-MÅLINGENEMånedsmidler ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



SVOVELDIOKSID, MÅNEDSMIDLER ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)												
Fylke: ØSTFOLD												
Målested : Halden						Målested : Sarpsborg						
Stasjon : Rådhuset						Stasjon : Adm.boligen, Borregaard						
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.			Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.		
				>90	>100	>150				>90	>100	>150
Apr 93	4	9	30				9	20	30			
Mai	5	8	31				9	19	31			
Juni	5	9	30				6	13	30			
Juli	4	10	31				9	17	31			
Aug	2	8	29				5	13	31			
Sep	<1	2	23				6	24	30			
Okt							10	39	31			
Nov	4	12	30				12	71	30			
Des	2	21	31				13	56	31			
Jan 94							9	30	31			
Feb							8	20	28			
Mars							8	25	31			
Fylke: ØSTFOLD												
Målested : Sarpsborg						Målested : Sarpsborg						
Stasjon : St. Olavs Vold						Stasjon : Brannstasjonen						
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.			Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.		
				>90	>100	>150				>90	>100	>150
Apr 93	20	68	30				7	19	30			
Mai	18	44	31				8	18	31			
Juni	15	41	30				6	21	30			
Juli	30	71	31				9	26	31			
Aug	17	63	31				5	9	31			
Sep	9	25	30				6	13	30			
Okt	24	73	31				10	26	31			
Nov	20	84	30				9	40	30			
Des	21	84	31				9	37	31			
Jan 94	20	135	31	1	1		8	22	31			
Feb	9	38	28				8	12	28			
Mars	22	57	31				9	31	31			

SVOVELDIOKSID, MÅNEDSMIDLER ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)												
Fylke: ØSTFOLD												
Målested : Sarpsborg						Målested : Fredrikstad						
Stasjon : Folkets hus						Stasjon : Brochsgate						
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.			Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.		
				>90	>100	>150				>90	>100	>150
Apr 93	9	21	30				9	30	30			
Mai	12	32	31				10	18	31			
Juni	9	25	30				5	13	30			
Juli	17	40	31				3	8	31			
Aug	9	19	31				5	10	31			
Sep	6	20	30				8	17	30			
Okt	16	64	31				7	20	16			
Nov	12	40	30				9	44	30			
Des	12	56	31				8	20	31			
Jan 94	9	23	31				9	20	31			
Feb	9	14	28				9	19	28			
Mars	12	34	31				4	9	31			
Fylke: OSLO												
Målested : Oslo						Målested : Oslo						
Stasjon : Bryn skole						Stasjon : St. Olavs plass 5						
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.			Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.		
				>90	>100	>150				>90	>100	>150
Apr 93	6	18	30				12	30	30			
Mai	5	14	31				10	25	31			
Juni	3	8	23				4	16	23			
Juli												
Aug												
Sep												
Okt	(10)	18	7									
Nov	7	18	30									
Des	6	32	31									
Jan 94	5	12	31									
Feb	10	20	28									
Mars	4	11	23									

SVOVELDIOKSID, MÅNEDSMIDLER ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)												
Fylke: OSLO												
Målested : Oslo						Målested : Oslo						
Stasjon : Briskeby brannstasjon						Stasjon : Nordahl Brunsgate						
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.			Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.		
				>90	>100	>150				>90	>100	>150
Apr 93	12	33	30									
Mai	6	13	31									
Juni												
Juli												
Aug												
Sep												
Okt	9	22	12				13	29	19			
Nov	11	39	30				11	27	30			
Des	13	42	31				10	23	31			
Jan 94	9	23	31				10	20	31			
Feb	14	27	28				16	22	28			
Mars	6	13	24				10	24	31			
Fylke: BUSKERUD												
Målested : Drammen						Målested :						
Stasjon : Engene						Stasjon :						
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.			Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.		
				>90	>100	>150				>90	>100	>150
Apr 93												
Mai												
Juni												
Juli												
Aug												
Sep												
Okt												
Nov	6	26	30									
Des	5	15	31									
Jan 94	5	16	31									
Feb	5	10	24									
Mars	8	24	27									

SVOVELDIOKSID, MÅNEDSMIDLER ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)												
Fylke: TELEMARK												
Målested : Skien						Målested :						
Stasjon : Kongensgate						Stasjon :						
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.			Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.		
				>90	>100	>150				>90	>100	>150
Apr 93	7	19	30									
Mai	7	12	31									
Juni	8	21	30									
Juli	6	13	31									
Aug	8	13	31									
Sep	9	16	30									
Okt	9	20	31									
Nov	6	10	30									
Des	7	19	31									
Jan 94	5	17	31									
Feb	6	18	28									
Mars	7	24	31									
Fylke: AUST-AGDER												
Målested : Eydehavn						Målested : Eydehavn						
Stasjon : Buøya						Stasjon : Stranda						
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.			Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.		
				>90	>100	>150				>90	>100	>150
Apr 93	7	31	29				19	70	30			
Mai	16	39	24				17	59	31			
Juni	12	34	30				11	27	30			
Juli	2	11	28				1	4	21			
Aug	5	15	31				4	25	28			
Sep	18	51	30				19	93	30	1		
Okt	9	28	31				6	67	31			
Nov	5	25	30				13	64	25			
Des	12	43	31				9	48	24			
Jan 94	2	11	18				6	22	31			
Feb	3	12	28				7	45	28			
Mars	12	49	31				8	87	31			

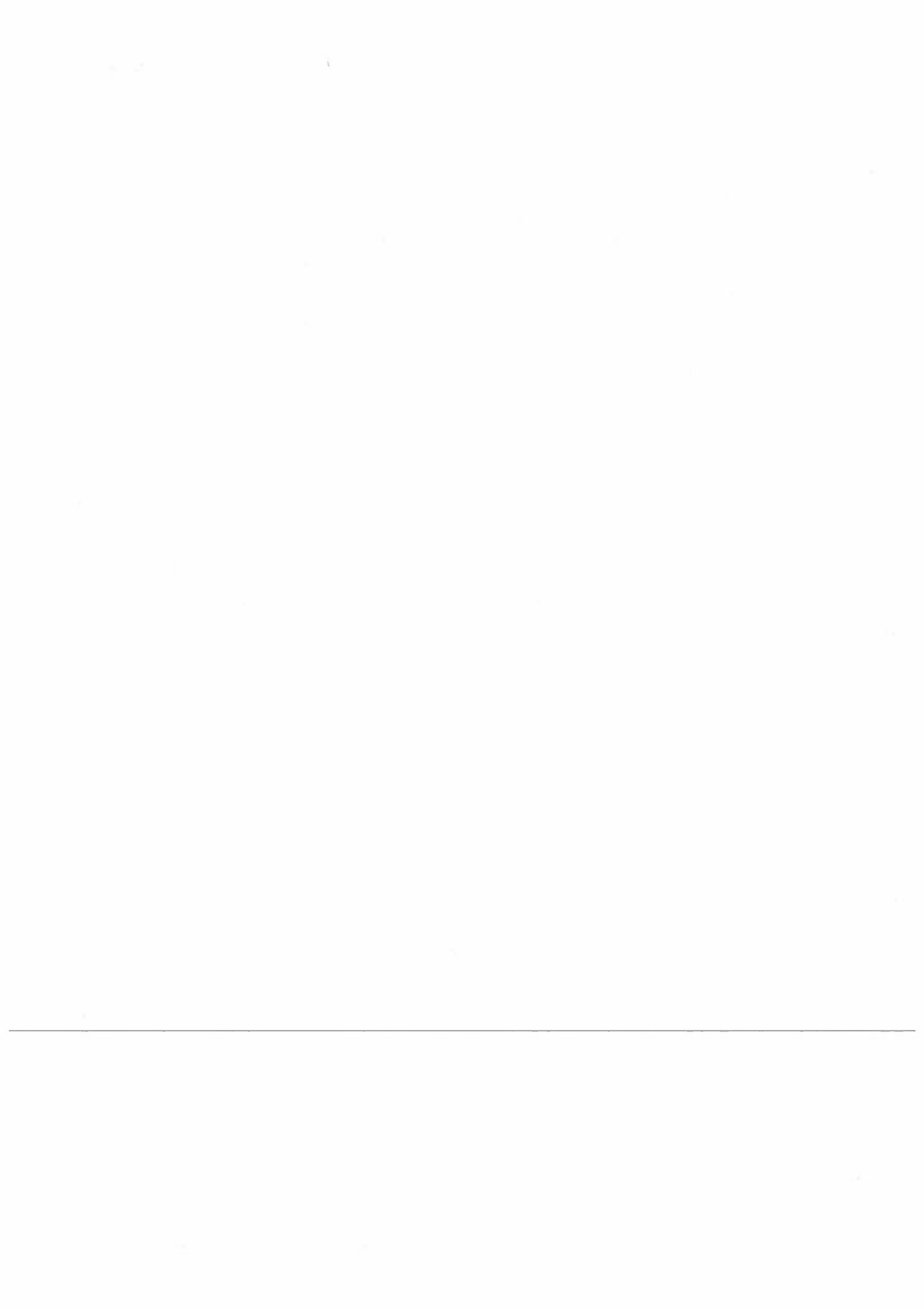
SVOVELDIOKSID, MANEDSMIDLER ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)												
Fylke: VEST-AGDER												
Målested : Kristiansand						Målested :						
Stasjon : Festningsgata						Stasjon :						
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.			Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.		
				>90	>100	>150				>90	>100	>150
Apr 93	(4)	6	7									
Mai	3	7	17									
Juni	2	7	26									
Juli	(3)	6	10									
Aug	2	9	31									
Sep	2	13	16									
Okt	2	14	30									
Nov	3	12	30									
Des	4	41	31									
Jan 94	2	11	31									
Feb	3	16	28									
Mars	6	30	31									
Fylke: HORDALAND												
Målested : Bergen						Målested :						
Stasjon : Chr. Mich. Inst.						Stasjon :						
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.			Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.		
				>90	>100	>150				>90	>100	>150
Apr 93	(5)	10	8									
Mai												
Juni	5	12	16									
Juli	5	22	31									
Aug												
Sep												
Okt												
Nov												
Des												
Jan 94												
Feb												
Mars												

SVØVELDIOKSID, MÅNEDSMIDLER ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)												
Fylke: SOGN OG FJORDANE												
Målested : Øvre Årdal						Målested : Årdalstangen						
Stasjon : Farnes						Stasjon : Lægreid						
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.			Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.		
				>90	>100	>150				>90	>100	>150
Apr 93	9	23	23				8	28	30			
Mai	9	13	31									
Juni	9	27	23									
Juli	13	33	30									
Aug	19	60	31									
Sep	16	58	30									
Okt	18	42	31									
Nov	18	43	30				18	36	29			
Des	16	31	31				19	43	31			
Jan 94	13	27	31				17	37	31			
Feb	23	50	28				28	64	28			
Mars	11	21	31				17	42	31			
Fylke: SØR-TRØNDELAG												
Målested : Trondheim						Målested :						
Stasjon : Torget						Stasjon :						
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.			Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.		
				>90	>100	>150				>90	>100	>150
Apr 93	4	12	30									
Mai	4	6	31									
Juni	3	10	30									
Juli	3	10	31									
Aug	3	5	31									
Sep	4	7	30									
Okt	4	22	31									
Nov	5	13	28									
Des	6	27	31									
Jan 94	4	8	31									
Feb	8	17	28									
Mars	8	13	31									

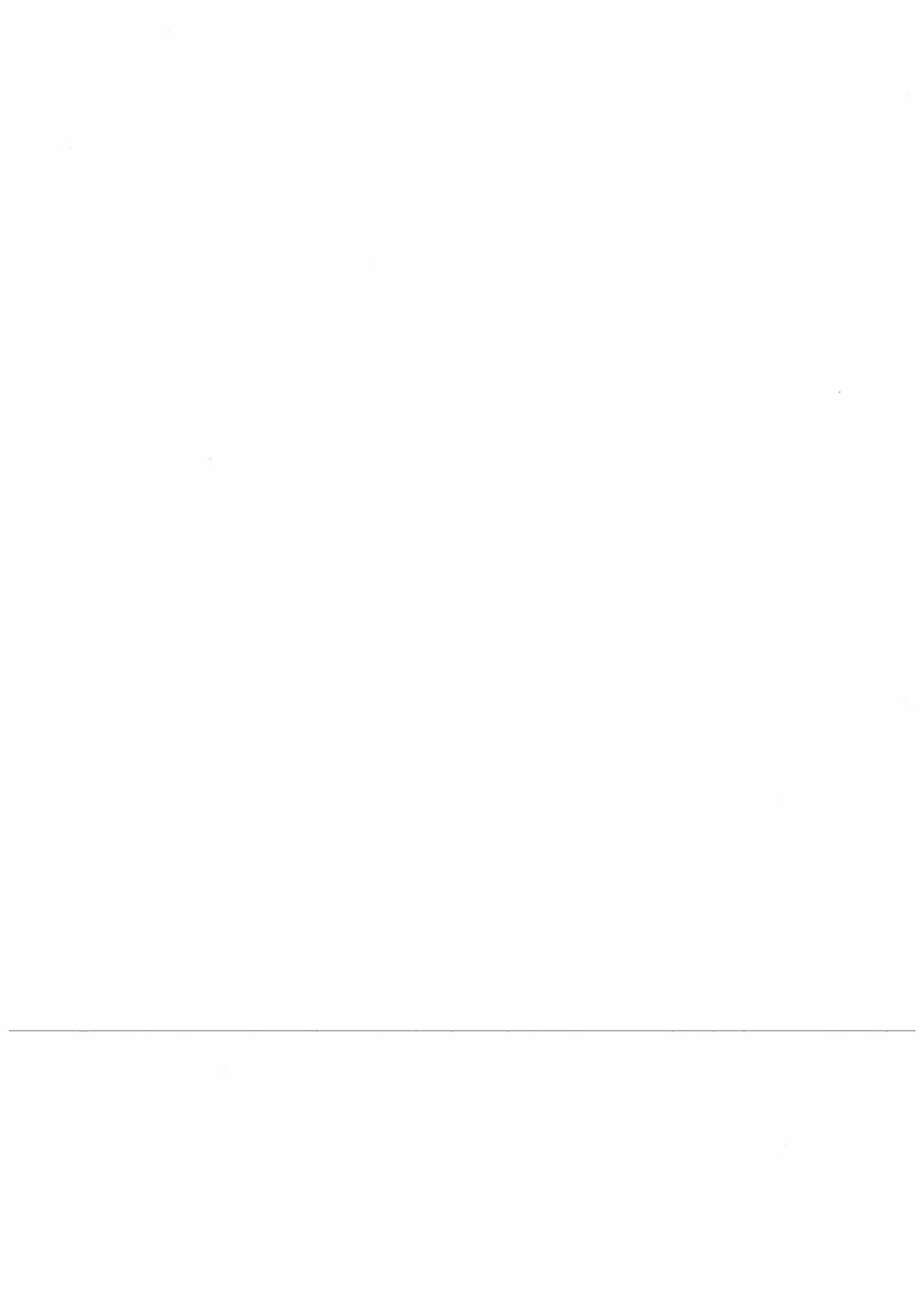
SVOVELDIOKSID, MÅNEDSMIDLER ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)												
Fylke: NORDLAND												
Målested : Mo i Rana						Målested : Mo i Rana						
Stasjon : Mo						Stasjon : Gruben						
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.			Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.		
				>90	>100	>150				>90	>100	>150
Apr 93	4	21	30				5	26	30			
Mai	3	10	30				8	27	31			
Juni	7	21	30				13	42	30			
Juli	9	28	31				11	40	24			
Aug	6	17	31				10	32	31			
Sep	6	30	30				8	39	30			
Okt	7	39	31				23	122	31	1	1	
Nov	8	25	30				8	64	30			
Des	5	26	31				7	51	31			
Jan 94	7	34	31				4	39	31			
Feb	9	38	28				7	31	28			
Mars	5	23	31				9	38	31			
Fylke: TROMS												
Målested : Tromsø						Målested :						
Stasjon : Strandveien						Stasjon :						
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.			Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.		
				>90	>100	>150				>90	>100	>150
Apr 93	1	6	30									
Mai	<1	1	31									
Juni	2	8	30									
Juli	1	1	30									
Aug	1	5	31									
Sep	1	4	22									
Okt	1	3	31									
Nov	1	8	30									
Des	3	8	31									
Jan 94												
Feb												
Mars												

SVOVELDIOKSID, MÅNEDSMIDLER ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)												
Fylke: FINNMARK												
Målested : Kirkenes						Målested : Pasvik						
Stasjon : Rådhuset						Stasjon : Svanvik						
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.			Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.		
				>90	>100	>150				>90	>100	>150
Apr 93	25	78	30				15	121	30	2	1	
Mai	21	45	31				7	66	31			
Juni	5	48	30				10	53	30			
Juli	7	23	31				16	89	31			
Aug	34	109	31	3	1		8	55	31			
Sep	15	50	30				3	25	30			
Okt	13	25	21				2	22	31			
Nov	12	23	30				4	24	30			
Des	21	82	30				20	196	31	2	1	1
Jan 94							9	86	31			
Feb							2	15	28			
Mars	15	66	22				12	126	31	1	1	
Fylke: FINNMARK												
Målested : Pasvik						Målested : Jarfjorden						
Stasjon : Holmfoss						Stasjon : Karpdalen						
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.			Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.		
				>90	>100	>150				>90	>100	>150
Apr 93	19	204	29	1	1	1	12	84	29			
Mai	6	41	31				8	51	31			
Juni	5	39	30				5	44	30			
Juli	15	113	31	1	1		5	20	31			
Aug	15	80	31				11	56	30			
Sep	5	86	30				5	62	30			
Okt	2	23	31				6	54	31			
Nov	6	67	30				14	89	30			
Des	30	226	31	2	2	2	33	149	31	3	3	
Jan 94	16	103	31	1	1		22	108	27	1	1	
Feb	3	30	27				9	111	28	1	1	
Mars	15	101	20	1	1		32	137	31	1	1	

SVOVELDIOKSID, MÅNEDSMIDLER ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)												
Fylke: FINNMARK												
Målested : Jarfjordfjellet						Målested :						
Stasjon : Viksjøfjell						Stasjon :						
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.			Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.		
				>90	>100	>150				>90	>100	>150
Apr 93	24	133	30	2	1							
Mai	16	117	31	1	1							
Juni	4	47	30									
Juli	9	60	31									
Aug	18	121	31	2	2							
Sep	15	83	30									
Okt	29	304	31	2	2	2						
Nov	42	141	30	4	4							
Des	25	76	31									
Jan 94	45	234	31	4	4	2						
Feb	13	96	28	1								
Mars	36	187	31	4	2	1						
Fylke:												
Målested :						Målested :						
Stasjon :						Stasjon :						
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.			Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.		
				>90	>100	>150				>90	>100	>150
Apr 93												
Mai												
Juni												
Juli												
Aug												
Sep												
Okt												
Nov												
Des												
Jan 94												
Feb												
Mars												



RESULTATER AV SO₂-MÅLINGENEHalvårsmidler ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



SVOVELDIOKSID, HALVÅRSMIDLER ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)														
Fylke: ØSTFOLD														
Målested : Halden							Målested : Sarpsborg							
Stasjon : Rådhuset							Stasjon : Adm.boligen, Borregaard							
Halvår	Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.					Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.				
			>50	>90	>100	>150	>300			>50	>90	>100	>150	>300
Apr. 93-sep. 93	4	174						7	183					
Okt. 93-mar. 94	3	61						10	182					
Fylke: ØSTFOLD														
Målested : Sarpsborg							Målested : Sarpsborg							
Stasjon : St. Olavs Vold							Stasjon : Brannstasjonen							
Halvår	Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.					Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.				
			>50	>90	>100	>150	>300			>50	>90	>100	>150	>300
Apr. 93-sep. 93	18	183	4,4					7	183					
Okt. 93-mar. 94	19	182	7,1	0,5	0,5			9	182					
Fylke: ØSTFOLD														
Målested : Sarpsborg							Målested : Fredrikstad							
Stasjon : Folkets hus							Stasjon : Brochsgate							
Halvår	Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.					Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.				
			>50	>90	>100	>150	>300			>50	>90	>100	>150	>300
Apr. 93-sep. 93	10	183						7	183					
Okt. 93-mar. 94	12	182						8	167					

SVOVELDIOKSID, HALVÅRSMIDLER ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)														
Fylke: OSLO														
Målested : Oslo Stasjon : Bryn skole							Målested : Oslo Stasjon : St. Olavs plass 5							
Halvår	Mid- del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.					Mid- del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.				
			>50	>90	>100	>150	>300			>50	>90	>100	>150	>300
Apr. 93- sep. 93	5	84					9	84						
Okt. 93- mar. 94	7	150												
Fylke: OSLO														
Målested : Oslo Stasjon : Briskeby brannstasjon							Målested : Oslo Stasjon : Nordahl Brunsgate							
Halvår	Mid- del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.					Mid- del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.				
			>50	>90	>100	>150	>300			>50	>90	>100	>150	>300
Apr. 93- sep. 93	9	61												
Okt. 93- mar. 94	11	156					12	170						
Fylke: BUSKERUD														
Målested : Drammen Stasjon : Engene							Målested : Stasjon :							
Halvår	Mid- del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.					Mid- del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.				
			>50	>90	>100	>150	>300			>50	>90	>100	>150	>300
Apr. 93- sep. 93														
Okt. 93- mar. 94	6	143												

SVOVELDIOKSID, HALVÅRSMIDLER ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)														
Fylke: TELEMARK														
Målested : Skien							Målested :							
Stasjon : Kongens gate							Stasjon :							
Halvår	Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.					Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.				
			>50	>90	>100	>150	>300			>50	>90	>100	>150	>300
Apr. 93-sep. 93	7	183												
Okt. 93-mar. 94	7	182												
Fylke: AUST-AGDER														
Målested : Eydehavn							Målested : Eydehavn							
Stasjon : Buøya							Stasjon : Stranda							
Halvår	Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.					Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.				
			>50	>90	>100	>150	>300			>50	>90	>100	>150	>300
Apr. 93-sep. 93	10	172	0,6				13	170	2,4	0,6				
Okt. 93-mar. 94	8	169					8	170	1,8					
Fylke: VEST-AGDER														
Målested : Kristiansand							Målested :							
Stasjon : Festningsgata							Stasjon :							
Halvår	Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.					Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.				
			>50	>90	>100	>150	>300			>50	>90	>100	>150	>300
Apr. 93-sep. 93	3	107												
Okt. 93-mar. 94	3	181												

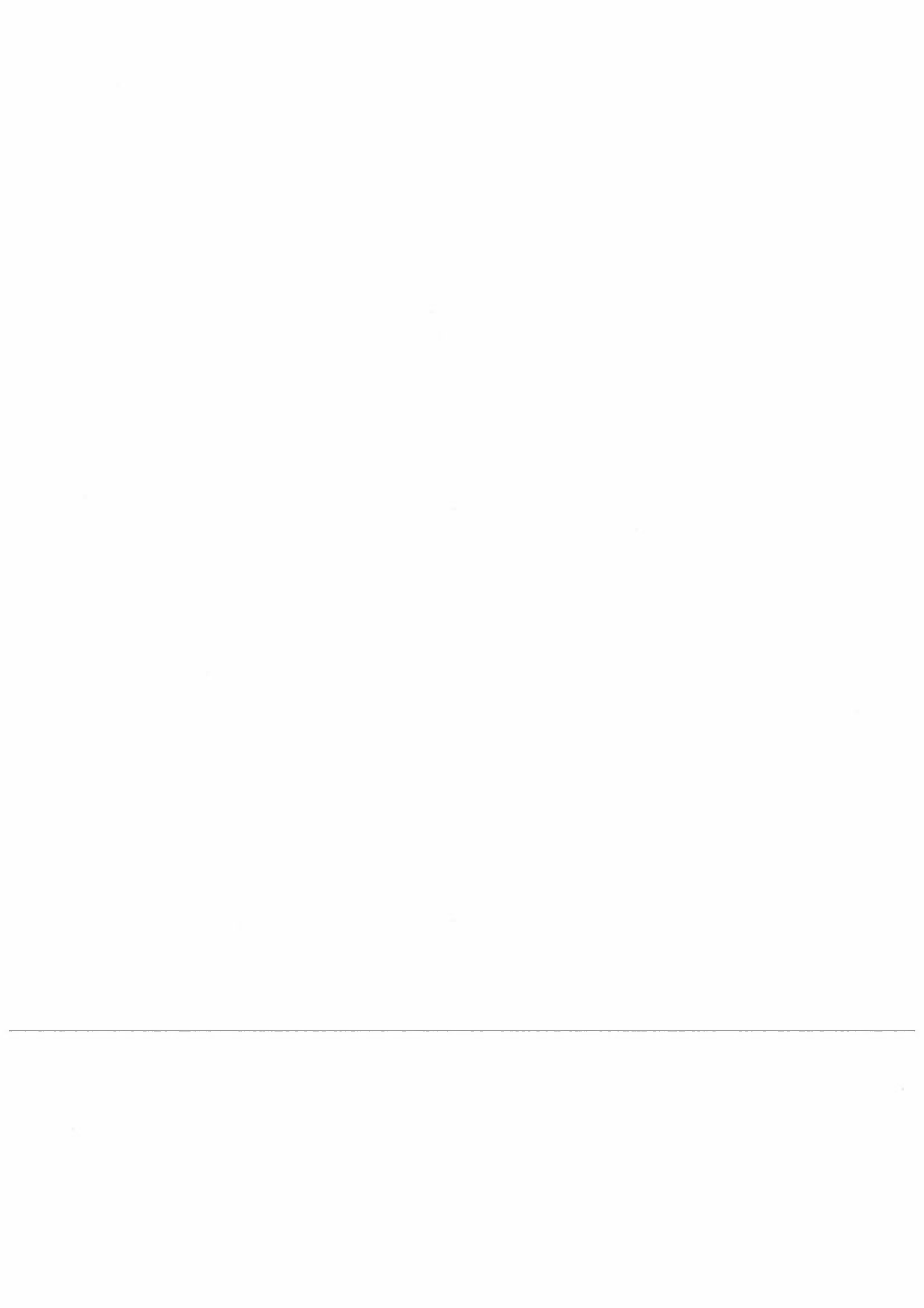
SVOVELDIOKSID, HALVÅRSMIDLER ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)														
Fylke: HORDALAND														
Målested : Bergen							Målested :							
Stasjon : Chr. Mich. Inst.							Stasjon :							
Halvår	Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.					Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.				
			>50	>90	>100	>150	>300			>50	>90	>100	>150	>300
Apr. 93-sep. 93	5	55												
Okt. 93-mar. 94														
Fylke: SOGN OG FJORDANE														
Målested : Øvre Årdal							Målested : Årdalstangen							
Stasjon : Farnes							Stasjon : Lægreid							
Halvår	Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.					Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.				
			>50	>90	>100	>150	>300			>50	>90	>100	>150	>300
Apr. 93-sep. 93	13	168	1,2				8	30						
Okt. 93-mar. 94	17	182					20	150	0,7					
Fylke: SØR-TRØNDELAG														
Målested : Trondheim							Målested :							
Stasjon : Torget							Stasjon :							
Halvår	Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.					Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.				
			>50	>90	>100	>150	>300			>50	>90	>100	>150	>300
Apr. 93-sep. 93	4	183												
Okt. 93-mar. 94	6	180												

SVOVELDIOKSID, HALVÅRSMIDLER ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)														
Fylke: NORDLAND														
Målested : Mo i Rana							Målested : Mo i Rana							
Stasjon : Mo							Stasjon : Gruben kirke							
Halvår	Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.					Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.				
			>50	>90	>100	>150	>300			>50	>90	>100	>150	>300
Apr. 93-sep. 93	6	182						9	176					
Okt. 93-mar. 94	7	182						10	182	3,3	0,5	0,5		
Fylke: TROMS														
Målested : Tromsø							Målested :							
Stasjon : Strandveien							Stasjon :							
Halvår	Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.					Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.				
			>50	>90	>100	>150	>300			>50	>90	>100	>150	>300
Apr. 93-sep. 93	1	174												
Okt. 93-mar. 94	2	92												
Fylke: FINNMARK														
Målested : Kirkenes							Målested : Pasvik							
Stasjon : Rådhuset							Stasjon : Svanvik							
Halvår	Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.					Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.				
			>50	>90	>100	>150	>300			>50	>90	>100	>150	>300
Apr. 93-sep. 93	18	183	6,6	1,6	0,5			10	183	6,0	1,1	0,5		
Okt. 93-mar. 94	14	103	3,9					8	182	3,8	1,6	1,1	0,5	

SVOVELDIOKSID, HALVÅRSMIDLER ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)														
Fylke: FINNMARK														
Målested : Pasvik							Målested : Jarfjorden							
Stasjon : Holmfoss							Stasjon : Karpdalen							
Halvår	Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.					Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.				
			>50	>90	>100	>150	>300			>50	>90	>100	>150	>300
Apr. 93-sep. 93	11	182	5,5	1,1	1,1	0,5		8	181	3,3				
Okt. 93-mar. 94	12	170	5,9	2,4	2,4	1,2		19	178	14,0	3,4	3,4		
Fylke: FINNMARK														
Målested : Jarfjordfjellet							Målested :							
Stasjon : Viksjøfjell							Stasjon :							
Halvår	Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.					Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.				
			>50	>90	>100	>150	>300			>50	>90	>100	>150	>300
Apr. 93-sep. 93	14	183	9,3	2,7	2,2									
Okt. 93-mar. 94	32	182	19,8	8,2	6,6	2,7	0,5							
Fylke:														
Målested :							Målested :							
Stasjon :							Stasjon :							
Halvår	Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.					Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.				
			>50	>90	>100	>150	>300			>50	>90	>100	>150	>300
Apr. 93-sep. 93														
Okt. 93-mar. 94														

RESULTATER AV NO₂-MÅLINGENE

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



NITROGENDIOKSID, MÅNEDSMIDLER ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)												
Fylke: ØSTFOLD												
Målested : Halden						Målested : Fredrikstad						
Stasjon : Rådhuset						Stasjon : Brochs gate						
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.			Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.		
				>75	>100	>150				>75	>100	>150
Okt 93	31	61	27				53	87	13	2		
Nov	21	40	30				44	59	30			
Des	29	67	27				47	100	31	2		
Jan 94							48	84	31	3		
Feb							70	105	28	9	1	
Mars							51	85	29	4		
Fylke: ØSTFOLD												
Målested : Jeløy						Målested :						
Stasjon : Jeløy radio						Stasjon :						
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.			Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.		
				>75	>100	>150				>75	>100	>150
Okt 93	17	44	28									
Nov	16	36	30									
Des	18	53	31									
Jan 94												
Feb												
Mars												
Fylke: OSLO												
Målested : Oslo						Målested :						
Stasjon : Nordahl Brunsgate						Stasjon :						
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.			Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.		
				>75	>100	>150				>75	>100	>150
Okt 93	64	118	12	4	1							
Nov	36	62	23									
Des	46	75	23									
Jan 94	51	117	31	1	1							
Feb	64	113	28	9	4							
Mars	61	82	29	3								

NITROGENDIOKSID, MÅNEDSMIDLER ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)												
Fylke: OPPLAND												
Målested : Lillehammer						Målested :						
Stasjon : Fåberggata						Stasjon :						
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.			Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.		
				>75	>100	>150				>75	>100	>150
Okt 93	30	51	31									
Nov	31	51	30									
Des	38	67	19									
Jan 94	48	65	31									
Feb	74	111	28	12	1							
Mars												
Fylke: BUSKERUD												
Målested : Drammen						Målested :						
Stasjon : Engene						Stasjon :						
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.			Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.		
				>75	>100	>150				>75	>100	>150
Okt 93	67	99	27	8								
Nov	64	100	30	7								
Des	72	115	31	13	5							
Jan 94	75	134	31	13	6							
Feb	86	121	28	21	6							
Mars	84	119	28	18	5							
Fylke: TELEMARK												
Målested : Skien						Målested :						
Stasjon : Kongens gate						Stasjon :						
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.			Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.		
				>75	>100	>150				>75	>100	>150
Okt 93	54	76	27	1								
Nov	45	61	30									
Des	58	90	31	3								
Jan 94	59	99	31	6								
Feb	67	105	28	11	1							
Mars	64	99	31	8								

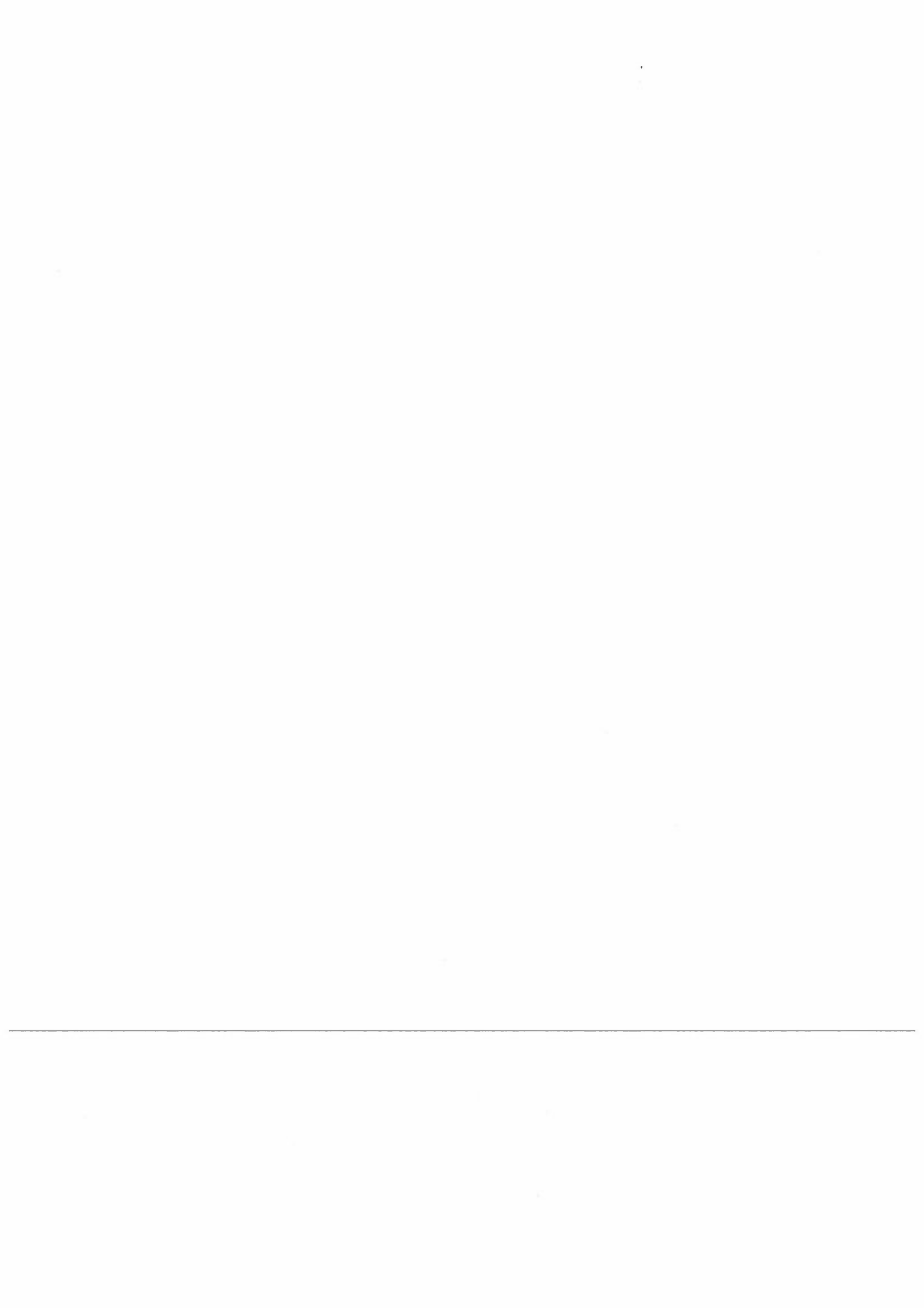
NITROGENDIOKSID, MÅNEDSMIDLER ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)												
Fylke: VEST-AGDER												
Målested : Kristiansand						Målested :						
Stasjon : Festningsgata						Stasjon :						
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.			Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.		
				>75	>100	>150				>75	>100	>150
Okt 93	32	50	20									
Nov	26	51	26									
Des	33	68	30									
Jan 94	31	68	31									
Feb	22	62	28									
Mars	36	61	29									
Fylke: ROGALAND												
Målested : Stavanger						Målested :						
Stasjon : Handelens hus						Stasjon :						
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.			Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.		
				>75	>100	>150				>75	>100	>150
Okt 93	67	98	31	7								
Nov	57	94	24	5								
Des	65	146	31	11	1							
Jan 94	55	83	30	4								
Feb	72	138	27	12	5							
Mars	62	88	28	6								
Fylke: HORDALAND												
Målested : Bergen						Målested :						
Stasjon : Chr. Mich. Inst.						Stasjon :						
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.			Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.		
				>75	>100	>150				>75	>100	>150
Okt 93	57	88	28	4								
Nov	56	93	30	5								
Des	62	204	31	11	2	1						
Jan 94	61	133	31	8	4							
Feb	87	147	27	17	11							
Mars	62	137	31	6	1							

NITROGENDIOKSID, MÅNEDSMIDLER ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)												
Fylke: SØR-TRØNDELAG												
Målested : Trondheim						Målested :						
Stasjon : Torget						Stasjon :						
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.			Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.		
				>75	>100	>150				>75	>100	>150
Okt 93	44	67	27									
Nov	61	106	30	7	2							
Des	55	81	31	2								
Jan 94	59	124	31	6	1							
Feb	80	130	28	17	5							
Mars	64	135	31	6	1							
Fylke: TROMS												
Målested : Tromsø						Målested :						
Stasjon : Strandveien						Stasjon :						
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.			Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.		
				>75	>100	>150				>75	>100	>150
Okt 93	23	49	28									
Nov	23	50	30									
Des	30	55	31									
Jan 94												
Feb												
Mars												
Fylke:												
Målested :						Målested :						
Stasjon :						Stasjon :						
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.			Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.		
				>75	>100	>150				>75	>100	>150
Okt 93												
Nov												
Des												
Jan 94												
Feb												
Mars												

NITROGENDIOKSID, HALVÅRSMIDLER ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)														
Fylke: ØSTFOLD														
Målested : Halden							Målested : Fredrikstad							
Stasjon : Rådhuset							Stasjon : Brochs gate							
Halvår	Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.					Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.				
			>50	>75	>100	>150	>300			>50	>75	>100	>150	>300
Okt. 93-mar. 94	(27)	84	4,8					52	162	48,8	12,3	0,6		
Fylke: ØSTFOLD														
Målested : Jeløy							Målested :							
Stasjon : Jeløy radio							Stasjon :							
Halvår	Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.					Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.				
			>50	>75	>100	>150	>300			>50	>75	>100	>150	>300
Okt. 93-mar. 94	(17)	89	1,1											
Fylke: OSLO														
Målested : Oslo							Målested :							
Stasjon : Nordahl Brunsgate							Stasjon :							
Halvår	Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.					Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.				
			>50	>75	>100	>150	>300			>50	>75	>100	>150	>300
Okt. 93-mar. 94	53	146	47,9	11,6	4,1									
Fylke: OPPLAND														
Målested : Lillehammer							Målested :							
Stasjon : Fåberggata							Stasjon :							
Halvår	Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.					Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.				
			>50	>75	>100	>150	>300			>50	>75	>100	>150	>300
Okt. 93-mar. 94	44	139	28,8	8,6	0,7									

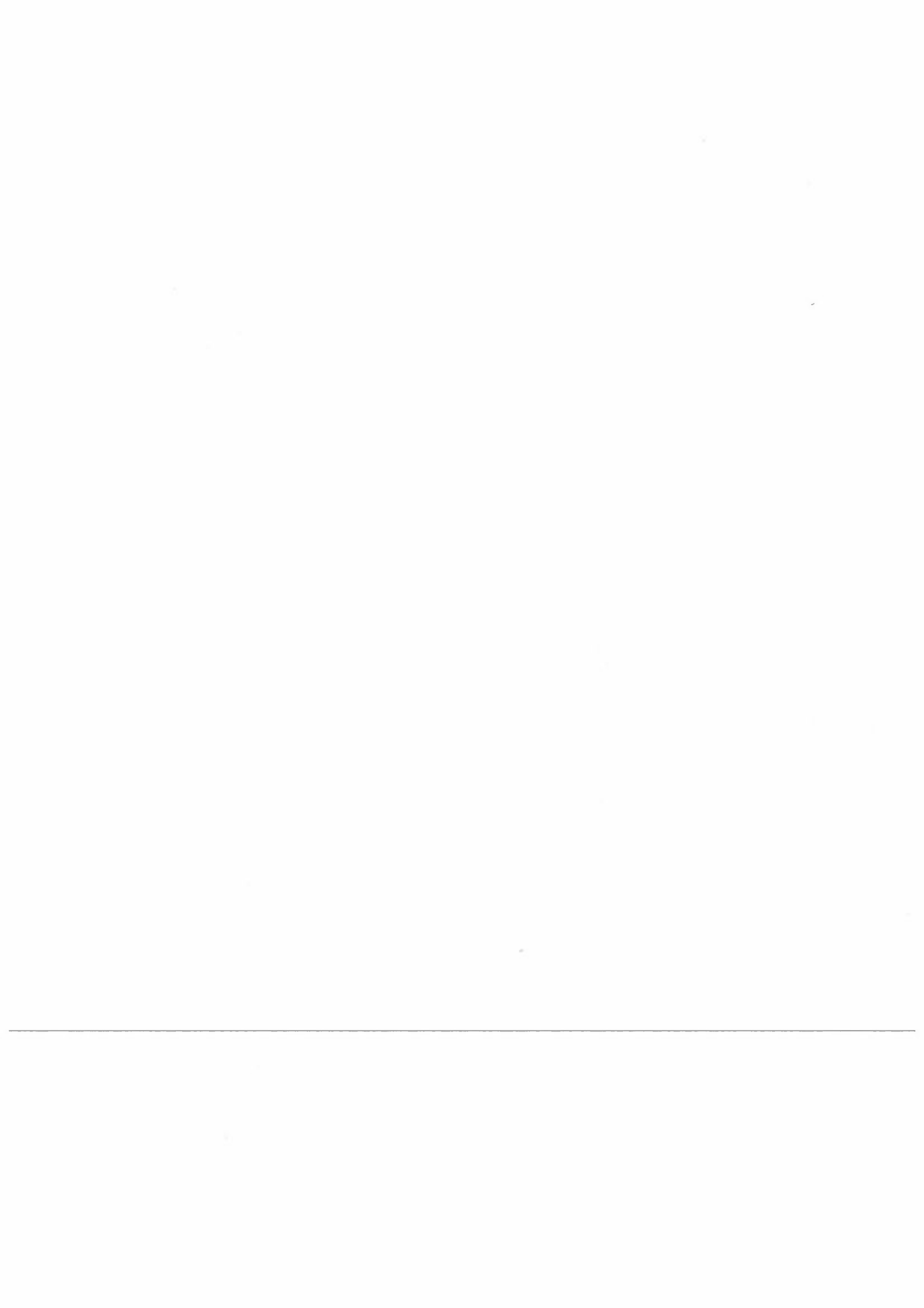
NITROGENDIOKSID, HALVÅRSMIDLER (µg/m ³)														
Fylke: BUSKERUD														
Målested : Drammen							Målested :							
Stasjon : Engene							Stasjon :							
Halvår	Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.					Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.				
			>50	>75	>100	>150	>300			>50	>75	>100	>150	>300
Okt. 93-mar. 94	75	175	86,3	45,7	12,6									
Fylke: TELEMARK														
Målested : Skien							Målested :							
Stasjon : Kongens gate							Stasjon :							
Halvår	Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.					Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.				
			>50	>75	>100	>150	>300			>50	>75	>100	>150	>300
Okt. 93-mar. 94	58	178	65,2	16,3	0,6									
Fylke: VEST-AGDER														
Målested : Kristiansand							Målested :							
Stasjon : Festningsgata							Stasjon :							
Halvår	Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.					Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.				
			>50	>75	>100	>150	>300			>50	>75	>100	>150	>300
Okt. 93-mar. 94	30	164	7,3											
Fylke: ROGALAND														
Målested : Stavanger							Målested :							
Stasjon : Handelens hus							Stasjon :							
Halvår	Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.					Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.				
			>50	>75	>100	>150	>300			>50	>75	>100	>150	>300
Okt. 93-mar. 94	63	171	73,7	26,3	3,5									

NITROGENDIOKSID, HALVÅRSMIDLER ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)														
Fylke: HORDALAND														
Målested : Bergen							Målested :							
Stasjon : Chr. Mich. Inst.							Stasjon :							
Halvår	Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.					Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.				
			>50	>75	>100	>150	>300			>50	>75	>100	>150	>300
Okt. 93-mar. 94	63	178	65,2	28,7	10,1	0,6								
Fylke: SØR-TRØNDELAG														
Målested : Trondheim							Målested :							
Stasjon : Torget							Stasjon :							
Halvår	Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.					Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.				
			>50	>75	>100	>150	>300			>50	>75	>100	>150	>300
Okt. 93-mar. 94	61	178	64,6	21,3	5,1									
Fylke: TROMS														
Målested : Tromsø							Målested :							
Stasjon : Strandveien							Stasjon :							
Halvår	Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.					Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.				
			>50	>75	>100	>150	>300			>50	>75	>100	>150	>300
Okt. 93-mar. 94	(26)	89	4,5											
Fylke:														
Målested :							Målested :							
Stasjon :							Stasjon :							
Halvår	Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.					Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.				
			>50	>75	>100	>150	>300			>50	>75	>100	>150	>300
Okt. 93-mar. 94														



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.		Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.	
				>100	>150				>100	>150
Apr 93	14	40	30			18	46	30		
Mai	8	23	31			11	26	31		
Juni	6	14	23			11	20	23		
Juli										
Aug										
Sep										
Okt	(75)	118	7	2						
Nov	15	31	30							
Des	35	105	31	1						
Jan 94	30	169	31	1	1					
Feb	25	76	28							
Mars	16	33	22							
Fylke: OSLO										
Målested : Oslo						Målested : Oslo				
Stasjon : Briskeby brannstasjon						Stasjon : Nordahl Brunsgate				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.		Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.	
				>100	>150				>100	>150
Apr 93	17	35	30							
Mai	11	22	31							
Juni										
Juli										
Aug										
Sep										
Okt	63	125	12	1		26	105	20	1	
Nov	21	53	30			15	35	30		
Des	42	116	31	3		28	82	31		
Jan 94	31	91	30			30	104	30	1	
Feb	31	81	27			24	62	28		
Mars	15	30	21			15	27	30		

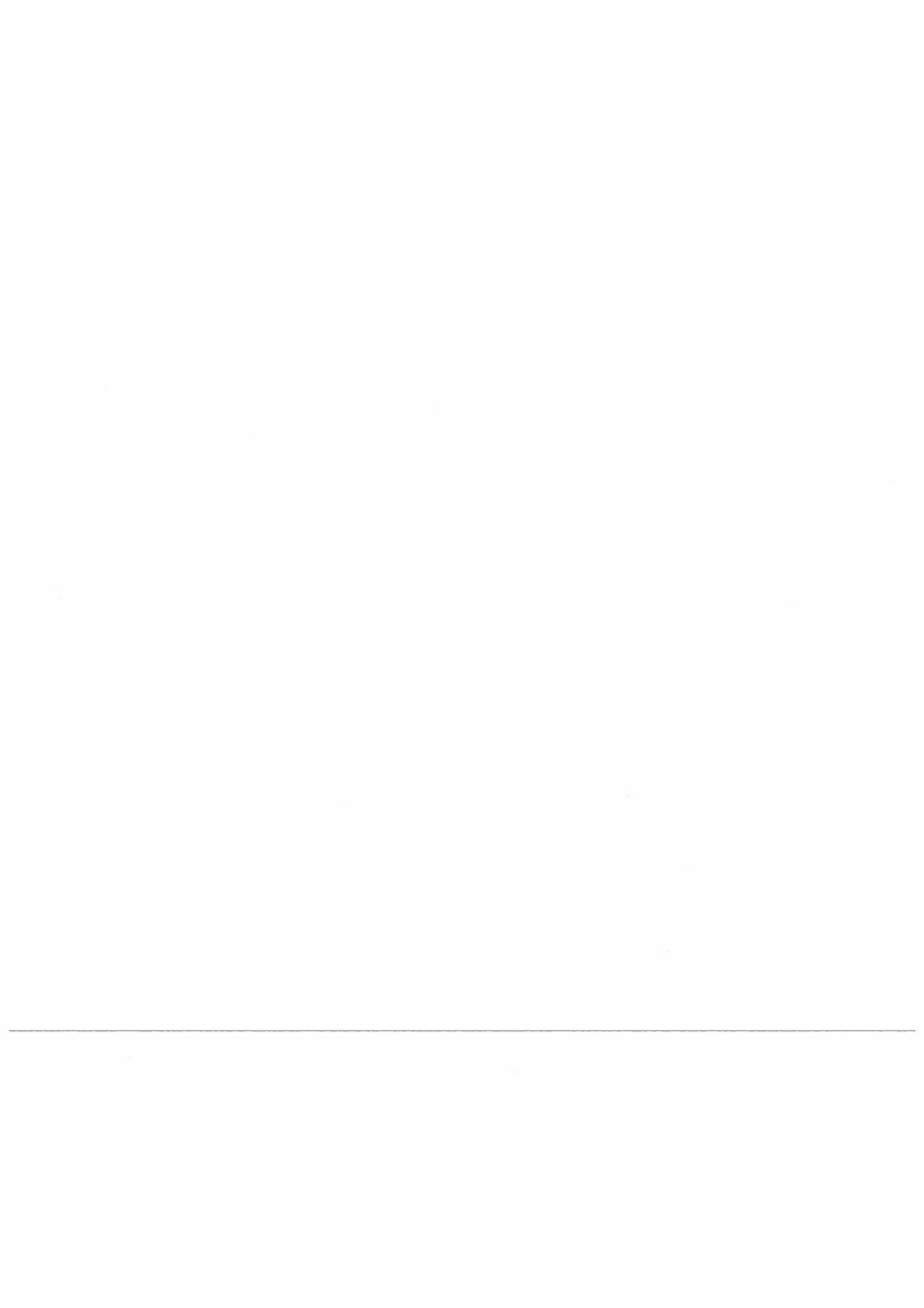
SOT, MÅNEDSMIDLER ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)										
Fylke: BUSKERUD										
Målested : Drammen						Målested :				
Stasjon : Engene						Stasjon :				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.		Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.	
				>100	>150				>100	>150
Apr 93	42	58	15							
Mai	25	48	31							
Juni	20	32	30							
Juli	17	28	25							
Aug	22	36	30							
Sep	30	53	29							
Okt	42	101	30	1						
Nov	46	83	30							
Des	45	113	31	1						
Jan 94	52	125	31	3						
Feb	51	92	24							
Mars	35	72	30							
Fylke: HORDALAND										
Målested : Bergen						Målested :				
Stasjon : Chr. Mich. Inst.						Stasjon :				
Måned	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.		Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs.	
				>100	>150				>100	>150
Apr 93										
Mai										
Juni	6	13	16							
Juli	8	16	31							
Aug										
Sep										
Okt										
Nov										
Des										
Jan 94										
Feb										
Mars										

SOT, HALVÅRSMIDLER ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)														
Fylke: OSLO														
Målested : Oslo							Målested : Oslo							
Stasjon : Bryn skole							Stasjon : St. Olavs plass 5							
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. 93-sep. 93	9	84						13	84					
Okt. 93-mar. 94	51	149	14,8	2,7	0,7									
Fylke: OSLO														
Målested : Oslo							Målested : Oslo							
Stasjon : Briskeby brannstasjon							Stasjon : Nordahl Brunsgate							
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. 93-sep. 93	14	61												
Okt. 93-mar. 94	31	151	17,9	2,6				23	169	6,5	1,2			
Fylke: BUSKERUD														
Målested : Drammen							Målested :							
Stasjon : Engene							Stasjon :							
Halvår	Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.					Mid-del	Ant. obs.	Prosent av ant. obs.				
			>50	>100	>150	>300	>500			>50	>100	>150	>300	>500
Apr. 93-sep. 93	26	160												
Okt. 93-mar. 94	45	176	35,2	2,8										

SOT, HALVÅRSMIDLER ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)														
Fylke: HORDALAND														
Målested : Bergen							Målested :							
Stasjon : Chr. Mich. Inst.							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. 93-sep. 93	7	47												
Okt. 93-mar. 94														
Fylke:														
Målested :							Målested :							
Stasjon :							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. 93-sep. 93														
Okt. 93-mar. 94														
Fylke:														
Målested :							Målested :							
Stasjon :							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. 93-sep. 93														
Okt. 93-mar. 94														

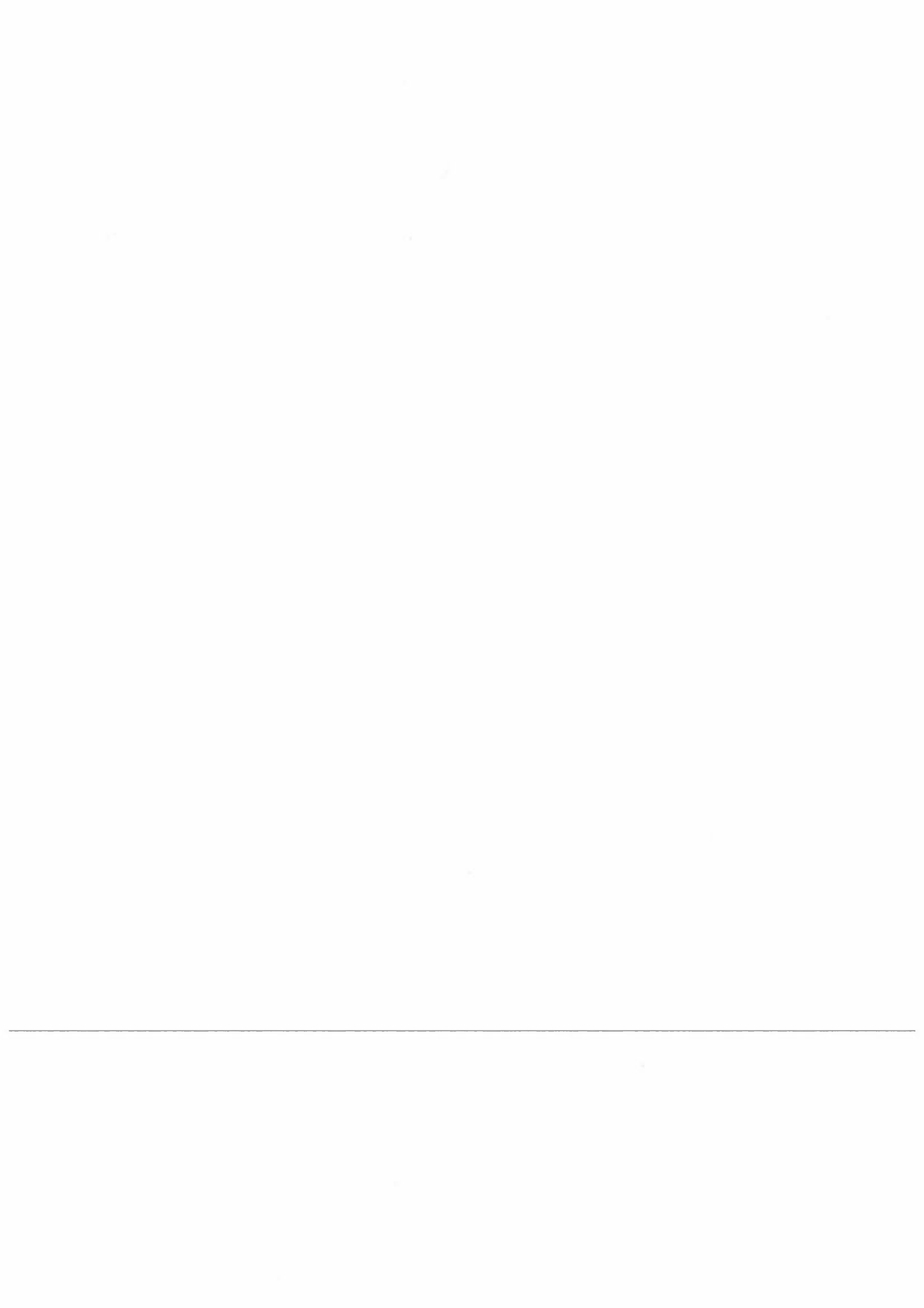
RESULTATER AV SOT-MÅLINGENE

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



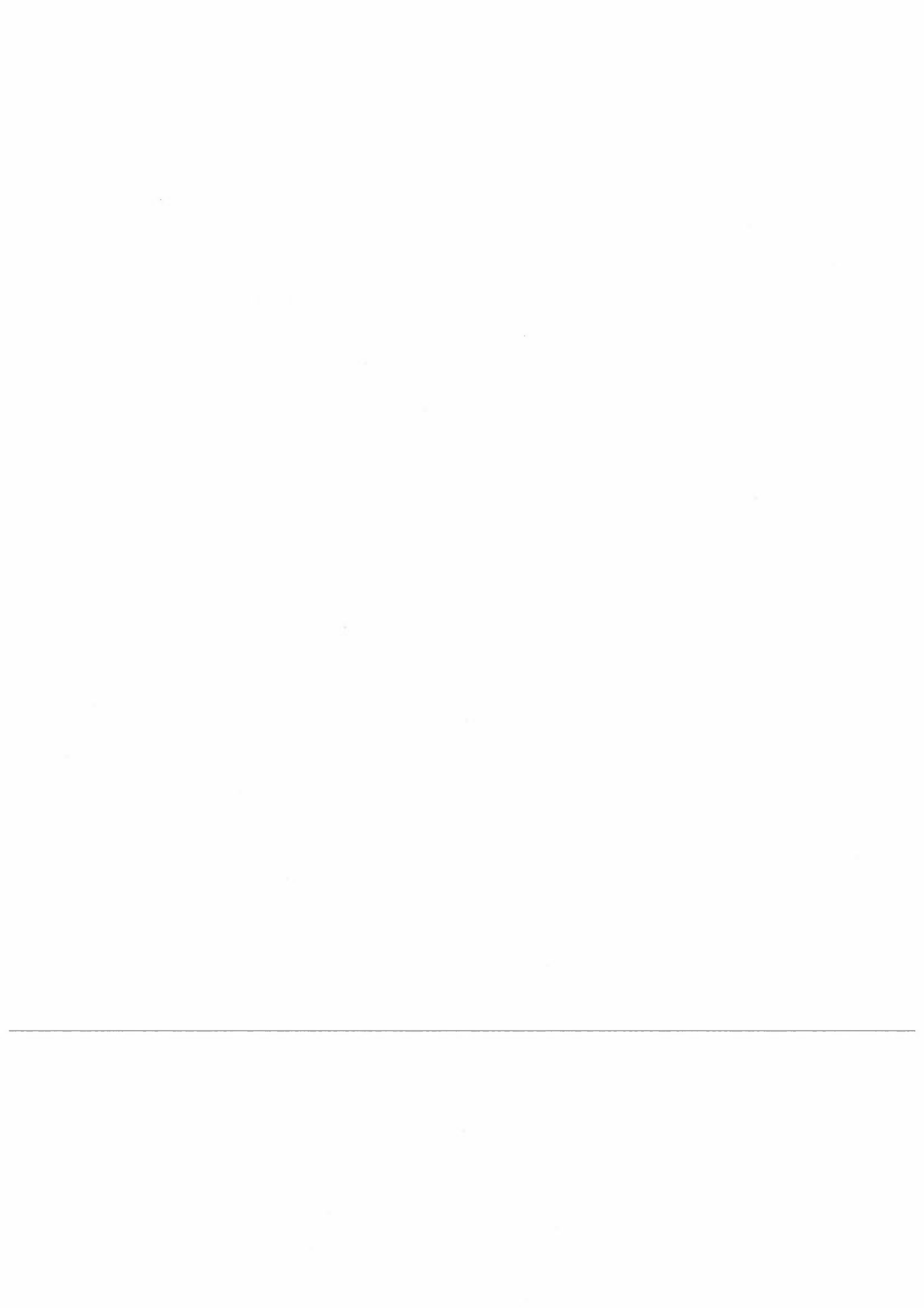
RESULTATER AV SOT-MÅLINGER, MÅNEDSMIDLER
($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Måned		Mai 1993				August 1993				November 1993				Februar 1994				
Fylke	Målested	Stasjon	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100	Middel	Maks.	Ant. obs.	Ant. obs. >100
Østfold	Halden	Rådhuset	6	16	31		5	13	31		7	18	30		43	82	28	
Østfold	Fredrikstad	Brochsg.	18	41	31		17	37	31		37	65	30		25	76	28	
Oslo	Oslo	Bryn skole	8	23	31						15	31	30					
Oslo	Oslo	St. Olavs plass	11	26	31						15	35	30		24	62	28	
Oslo	Oslo	Nordahl Brunsg																
Buskerud	Drammen	Engene	24	44	29		24	37	29		45	92	30		51	94	24	
Telemark	Skien	Kollingsg.	23	69	31													
Vest-Agder	Kristiansand	Festingsg.	6	11	17		6	13	31		12	26	30		13	36	28	
Rogaland	Stavanger	Handelens hus	15	38	30		13	24	26		30	91	29		32	82	28	
Hordaland	Bergen	Chr. Mich. Inst.																
Sør-Trønd.	Trondheim	Torget	11	24	30		14	20	31		61	149	29	6	45	95	28	
Nordland	Mo i Rana	Mo	5	11	31		8	15	25		23	54	30		28	54	28	
Troms	Tromsø	Strandveien	4	13	31		7	17	30		5	16	29					
Finnmark	Kirkenes	Rådhuset	3	9	31		3	9	31		6	15	30					



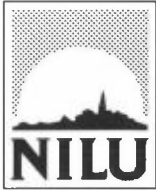
RESULTATER FRA FLUORID-MÅLINGENE

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. uke	Ant. uker		Middel	Maks. uke	Ant. uker	
			>7	>25			>7	>25
Apr 93	1,1	1,5			0,6	0,8		
Mai	0,9	1,0			0,6	0,7		
Juni	0,6	0,7			0,4	0,5		
Juli	1,0	1,8			0,4	0,6		
Aug	1,0	1,2			0,5	0,7		
Sep	0,7	0,9			0,2	0,3		
Okt	0,9	1,2			0,3	0,4		
Nov	0,1	0,1			0,1	0,1		
Des	1,2	1,6			0,5	0,7		
Jan 94	1,0	1,1			0,5	0,5		
Feb	1,9	1,9			1,0	1,2		
Mars	0,7	1,2			0,5	0,6		

FLUORID, HALVÅRSMIDLER ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)								
Fylke: SOGN OG FJORDANE								
Målested : Øvre Årdal					Målested : Årdalstangen			
Stasjon : Farnes					Stasjon : Læg Reid			
Halvår	Middel	Antall uker			Middel	Antall uker		
		>7	>13	>25		>7	>13	>25
Apr. 93- sep. 94	0,9				0,5			
Okt. 93- mar. 94	1,0				0,5			



Norsk institutt for luftforskning (NILU)
Postboks 100, N-2007 Kjeller

RAPPORTTYPE OPPDRAGRAPPORT	RAPPORT NR. OR 46/94	ISBN-82-425-0597-7	
DATO 8.2. 1995	ANSV. SIGN. <i>A. O. Hagen</i>	ANT. SIDER 163	PRIS NOK 195,-
TITTEL Rutineovervåking av luftforurensning April 1993-mars 1994		PROSJEKTLEDER Leif Otto Hagen	
		NILU PROSJEKT NR. O-7644	
FORFATTER(E) Leif Otto Hagen		TILGJENGELIGHET * A	
		OPPDRAKSGIVERS REF. O. Glesne	
OPPDRAKSGIVER Statens forurensningstilsyn Postboks 8100 Dep 0032 OSLO			
STIKKORD Luftkvalitet	Svoveloksider	Partikler	
REFERAT Rapporten gir resultater av målinger SO ₂ , NO ₂ , sot og fluorid for perioden april 1993-mars 1994 ved stasjoner over hele landet. Forurensningsnivået er sammenliknet med anbefalte norske og utenlandske luftkvalitets-kriterier.			
TITLE Air quality monitoring in Norway. Results for the period April 1993-March 1994			
ABSTRACT This report gives results from measurements of SO ₂ , NO ₂ , smoke and fluoride from the period April 1993-March 1994 at monitoring sites in Norwegian cities. The air pollution levels are compared with national and foreign air quality guidelines.			

* Kategorier: A Åpen - kan bestilles fra NILU
 B Begrenset distribusjon
 C Kan ikke utleveres