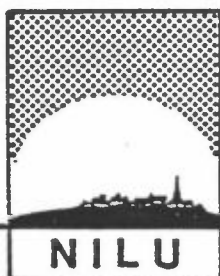


NILU
OPPDRAGSRAPPORT NR: 45/78
REFERANSE: 24476
DATO: NOVEMBER 1978

OVERVAKING AV
LUFTFORURENSNINGSTILSTANDEN I NORGE
RESULTATER AV MÅLINGENE I KOMMUNENE
I PERIODEN APRIL 1976 - MARS 1978

av
Leif Otto Hagen



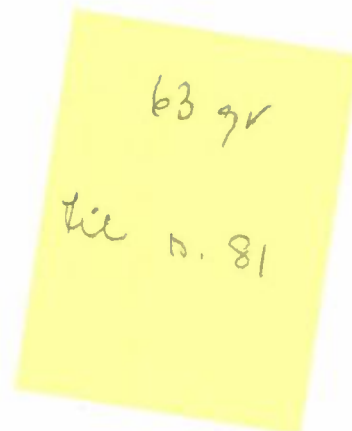
NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING

POSTBOKS 130.- 2001 LILLESTRØM

NILU
OPPDRAGSRAPPORT NR: 45/78
REFERANSE: 24476
DATO: NOVEMBER 1978

OVERVAKING AV
LUFTFORURENSNINGSTILSTANDEN I NORGE
RESULTATER AV MÅLINGENE I KOMMUNENE
I PERIODEN APRIL 1976 - MARS 1978

av
Leif Otto Hagen



NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING
POSTBOKS 130, 2001 LILLESTRØM
NORGE

ISBN 82-7247-071-3

SAMMENDRAG

Denne rapporten gir et sammendrag av målinger av luftforurensninger som er utført i norske kommuner i perioden april 1976 - mars 1978 og er en oppfølging av NILU Oppdragsrapport nr 14/77 som gir resultater for perioden oktober 1973 - mars 1976. Fra 1. januar 1977 er det opprettet et offisielt overvåkingsnett for måling av utvalgte luftforurensningskomponenter. Målingene foregår ved 34 stasjoner i 27 byer og tettsteder og omfatter svoveldioksyd (SO₂), svevestøv (sot), bly og partikulært sulfat (SO₄). SO₂-målingene utføres døgnlige, og analysene gjøres ved lokale laboratorier. Interkalibreringer blir arrangert to ganger i året. Analyser av sot og sulfat på filtrene blir utført ved NILUs laboratorium for hver tredje måned (februar, mai, august og november), mens blyanalyser utføres for hver sjette måned (februar og august). Støvmengden bestemmes ved å måle reduksjonen i lysrefleksjon fra et filter belagt med støv i forhold til et rent filter. Nyere data indikerer imidlertid at denne metoden kan undervurdere den totale svevestøvmengden vesentlig. Det kan derfor bli behov for å foreta målingene med høyvolum prøvetakere slik at en kan bestemme støvmengden ved direkte veiing av filtrene.

I denne rapporten har en konsentrert seg om resultatene fra de 34 overvåkingsstasjonene. For fullstendighets skyld har en imidlertid tatt med resultater også fra en rekke andre stasjoner uten en mer detaljert diskusjon. I alt er det presentert SO₂-resultater fra 103 stasjoner, hvorav 7 er såkalte bakgrunnsstasjoner som ligger i områder med liten eller ingen påvirkning fra lokale kilder. Måleresultater for sot, bly og sulfat er presentert for de 34 overvåkingsstasjonene (sulfat også for de 7 bakgrunnsstasjonene), mens resultater for fluorid og totalt støvnedfall er gitt for henholdsvis 5 stasjoner (Odda/Tyssedal og Årdal) og 55 stasjoner.

En oversikt over retningslinjer og grenseverdier for luftkvalitet er presentert. Statens forurensningstilsyn har foreslått veiledende miljøstandarder for SO₂, sot, totalt svevestøv og fluorider. Ut fra disse retningslinjene har en skjønnsmessig kunnet karakterisere det målte forurensningsnivået som "lavt", "tilfredsstillende", "høyt" eller "meget høyt".

For de 34 overvåkingsstasjonene er det gitt en detaljert stasjonsbeskrivelse. Denne bygger på de opplysninger stasjonsholderne har gitt på et spørreskjema, men dessverre har en ikke fått de nødvendige opplysningene fra samtlige stasjonsholdere. Hver enkelt stasjon er også vist på bykart.

De målingene av SO₂ som er utført i perioden april 1976 - mars 1978 viser at de veiledende miljøstandardene er overskredet nær industribedrifter i Halden, Sarpsborg, Gjøvik, Årdal og Sulitjelma, foruten i de større byene Oslo og Drammen. Over hele landet var SO₂-konsentrasjonene i middel noe lavere vinteren 1977/78 enn vinteren 1976/77. En vesentlig del av nedgangen kan trolig forklares ved mindre forbruk av olje til oppvarming fordi vinteren 1977/78 i gjennomsnitt var 0,5 - 1°C mildere enn den foregående vinteren.

Sot-målingene utføres bare hver tredje måned og kan derfor bare indirekte sammenliknes med den veiledende 6-måneders middelveiden. Målingene viser imidlertid at sot-nivået synes å være høyere enn denne verdien ved stasjoner i sentrumsområdene i Halden, Lillestrøm, Oslo, Gjøvik, Drammen, Stavanger, Bergen og Tromsø. De høye verdiene måles nesten utelukkende på stasjoner som er sterkt eksponert for forurensende utslipp fra biltrafikk.

Målingene viser de fleste stedene en høy grad av samvariasjon mellom bly og sot. Ved typiske sentrumsstasjoner utgjør blymengden 1-2% av sot-mengden. Bly-verdiene ligger ved alle stasjonene under den foreslåtte amerikanske retningslinjen.

Sulfat-målingene viser gjennomgående lave verdier over hele landet. Transport av forurensninger fra Storbritannia og det europeiske kontinentet gir et målbart bidrag til sulfatnivået også i byer og tettsteder. Det lokale bidraget er gjennomgående større i det sentrale Østlands-området enn i resten av landet. Nær store lokale SO₂-utslipp i Gjøvik og Sulitjelma er det målt enkelte til dels meget høye sulfat-verdier.

Nivået av fluorid har endret seg lite både i Odda/Tyssedal og i Årdal de 5 siste årene. Nivået er høyt i Tyssedal og Øvre Årdal i forhold til de veiledende miljøstandardene.

Målinger av støvnedfall viser at forholdene flere steder er lite tilfredsstillende i forhold til de retningslinjene en sammenlikner med. En regner imidlertid med at nedfallet vil bli vesentlig lavere etter hvert som eldre industri får installert renseanlegg.

INNHOLDSFORTEGNELSE

	Side
SAMMENDRAG	3
1 INNLEDNING	9
2 RETNINGSLINJER FOR UTENDØRS LUFTKVALITET OG GRUNNLAGET FOR EN ENKEL VURDERING AV LUFTFORURENSNINGSTILSTANDEN I NORGE	12
2.1 Svoveldioksyd og svevestøv	14
2.1.1 Retningslinjer for svoveldioksyd og svevestøv ..	14
2.1.2 Vurderingsgrunnlag for SO ₂	17
2.1.3 Vurderingsgrunnlag for svevestøv (sot)	17
2.2 Bly	18
2.2.1 Retningslinjer for bly	18
2.2.2 Vurderingsgrunnlag for bly	18
2.3 Partikulært sulfat (SO ₄)	19
2.4 Støvnedfall	19
2.4.1 Retningslinjer for støvnedfall	19
2.4.2 Vurderingsgrunnlag for støvnedfall	20
2.5 Fluorid	21
2.5.1 Retningslinjer for fluorid	21
2.5.2 Vurderingsgrunnlag for fluorid	22
3 STASJONSOVERSIKT	23
4 RESULTATER OG VURDERING AV LUFTFORURENSNINGSTILSTANDEN I NORSKE BYER OG TETTSTEDER	33
4.1 Landsoversikt SO ₂	33
4.2 Landsoversikt sot	47
4.3 Landsoversikt bly	52
4.4 Landsoversikt SO ₄	56
5 SAMMENFATTENDE VURDERING AV LUFTFORURENSNINGSTILSTANDEN I NORSKE BYER OG TETTSTEDER	59
6 REFERANSER	61
VEDLEGG A: Stasjonsbeskrivelse for overvåkingsstasjonene	63
VEDLEGG B: Oversikt over forurensningssituasjonen på hver enkelt av overvåkingsstasjonene	133

OVERVÅKING AV LUFTFORURENSNINGSTILSTANDEN I NORGE

RESULTATER AV MÅLINGENE I KOMMUNENE
I PERIODEN APRIL 1976 - MARS 1978

1 INNLEDNING

Norsk institutt for luftforskning (NILU) har siden høsten 1971 organisert og drevet luftforurensningsundersøkelser i en rekke norske byer og tettsteder. Undersøkelsene hadde opprinnelig sin bakgrunn i loven om adgang til begrensning i bruken av tung fyringsolje av 19. juni 1970. Industridepartementet rettet en henvendelse til fylkesmennene i de fylker hvor en antok det var steder som var utsatt for luftforurensninger. Dette førte til kontakt mellom NILU og en rekke kommuner.

Våren 1973 fikk Røykskaderådet i samarbeid med NILU i oppdrag av Miljøverndepartementet (MD) å utarbeide en landsoversikt over luftforurensningstilstanden i Norge. Miljøverndepartementet mente at en slik oversikt ville gi et verdifullt datagrunnlag for arealplanlegging, for overvåking av forurensningstilstanden og for behandling av røykskadekonsesjonssaker.

Våren 1973 var det undersøkelser i gang i omkring 20 kommuner, og ytterligere 30 kommuner ble kontaktet med anmodning om å gjennomføre målinger. Det kom positivt svar fra 20 av disse kommunene. Etter at målingene i forbindelse med denne landsoversikten ble avsluttet våren 1976, ble antall målesteder redusert i de fleste kommunene, mens målingene i andre kommuner ble avsluttet.

På grunnlag av måleresultatene fram til våren 1976 utarbeidet NILU for Miljøverndepartementet og Statens forurensningstilsyn (SFT) et forslag til et permanent måleprogram for utvalgte

luftforurensningskomponenter. I desember 1976 anmodet MD kommuner/bedrifter over hele landet om å delta i et overvåkingsprogram for målinger av luftforurensninger i Norge. Reaksjonen var positiv, og målingene startet offisielt 1. januar 1977. På grunn av den korte fristen fra MD ble målingene noe forsinket i noen av kommunene, men fra våren 1977 var målingene kommet i gang ved alle 34 stasjonene i 27 byer og tettsteder over hele landet. Sju av de større byene og industristedene har to stasjoner, mens det ellers er én målestasjon på hvert sted. I tillegg til disse faste 34 målestasjonene er det ytterligere en rekke målestasjoner i drift rundt om i landet, både i kommuner som deltar i overvåkingsnettene og i andre kommuner. Dessuten er det et mindre antall stasjoner som er i drift i lite befolkede områder. Disse bakgrunnsstasjonene er opprettet spesielt for å undersøke eventuell transport av luftforurensninger fra andre deler av Europa til Norge. I denne rapporten vil det bli gitt resultater av målinger av svoveldioksyd (SO₂) for tilsammen 103 målestasjoner. Det vil framgå av resultatene at alle stasjonene ikke har vært i drift i hele måleperioden april 1976 - mars 1978.

Målingene i overvåkingsnettene omfatter svoveldioksyd, svevestøv (sot), partikulært sulfat og bly. SO₂-analysene utføres ved lokale laboratorier i kommunene (byveterinærer eller industribedrifter). Kvaliteten av analysene kontrolleres ved to årlige interkalibreringer ved at NILU sender standardprøver til laboratoriene. SO₂-konsentrasjonene bestemmes for hver dag hele året. Svevestøvmengden og partikulært sulfat bestemmes hver 3. måned (februar, mai, august og november, dvs en måned i hver årstid), mens bly bestemmes hver 6. måned (februar og august, dvs en vinter- og en sommermåned). Støvmengden bestemmes ved å måle reduksjonen i lysrefleksjon fra et filter belagt med støv i forhold til et rent filter. En kalibreringskurve utarbeidet innen OECD basert på den type støv en vanligvis finner i større byer, omgjør refleksjonsgraden til mengde støv. En regner med at de støvpartikler en

oftest finner i byområder stammer fra forbrenning av olje og kull (sot), fra biltrafikken og fra industri. Det er vanlig å omtale støvmengden bestemt på denne måten som sot. Den reflektometriske metoden vil gi for lave verdier på steder hvor industrien slipper ut støv av lys farge.

Helst bør en ta støvprøver med en høyvolum prøvetaker (HVS). En vil da få et mye større prøvevolum, slik at en kan bestemme støvmengden ved direkte veiing. NILU begynte sommeren 1978, på oppdrag fra MD, forsøksmålinger med høyvolum prøvetaker for å sammenlikne støvmengden bestemt ved veiing med parallelle sotmålinger. Disse målingene blir utført på steder med ulik støvbelastning og til forskjellige tider på året. Foreløpige resultater indikerer at HVS-metoden gir tildels vesentlig høyere svevestøvkonsentrasjoner enn den tradisjonelle sot-metoden. Dette er kanskje ikke så overraskende når en tenker på at støvsammensetningen i større byer i dag kan være en helt annen enn da kalibreringskurven for sot-metoden ble utarbeidet for 15-20 år siden. Blant annet har bruken av koks og kull til oppvarming gått sterkt tilbake, mens på den annen side biltrafikken er blitt flerdoblet. Det kan derfor i fremtiden bli aktuelt å innføre HVS som standardmetode.

Alle analyser av svevestøv (sot), SO_4 og bly utføres ved NILU. Filtrene fra de øvrige månedene blir arkivert for eventuelle senere analyser. I Oslo, Bergen og Drammen bestemmes sotmengden ved lokale laboratorier for hele året (Drammen bare vinter-månedene). Disse verdiene er gitt spesielt i denne rapporten. Halvårsmiddelverdier for disse byene er beregnet ut fra disse data. Data fra disse byene er også brukt til å vurdere representativiteten av månedene november og februar som typiske "vinterhalvårsmåned" i forhold til hele vinterhalvåret (oktober - mars). Sammenlikning av sot-verdiene bestemt ved lokale laboratorier i Oslo, Bergen og Drammen med tilsvarende resultater fra NILUs laboratorium viser uvesentlige forskjeller. I denne rapporten har en i de tabellene som gir

resultater fra overvåkingsstasjonene brukt NILUs analyse-
resultater, mens tabellene for hele perioden for Oslo,
Bergen og Drammen viser resultatene fra de lokale laboratoriene.

Denne rapporten inneholder også resultater av målinger av
fluorid i Odda/Tyssedal og Årdal, samt fra støvnedfallsmålinger
rundt en del industribedrifter. Disse målingene og analysene
utføres for en vesentlig del lokalt.

Det er også gitt resultater av SO₂- og SO₄-målinger fra 7
bakgrunnsstasjoner som ligger i områder med liten eller ingen
påvirkning fra lokale kilder. SO₂-data fra disse stasjonene
foreligger bare for siste vinterhalvår, idet tidligere måle-
resultater er forkastet på grunn av mulig kontaminering av en
del av prøvene. Dette kan også ha forekommet ved enkelte av
overvåkingsstasjonene, men effekten er vesentlig bare på
steder med meget lavt forurensningsnivå.

2 RETNINGSLINJER FOR UTENDØRS LUFTKVALITET OG GRUNNLAGE FOR EN ENKEL VURDERING AV LUFTFORURENSNINGSTILSTANDEN I NORGE

Denne oversikten over retningslinjer for luftkvalitet er basert
på et notat fra SFT (1), samt retningslinjer for luftkvalitet
i andre land.

SFT har utarbeidet forslag til retningslinjer for følgende
stoffer:

- svoveldioksyd
- total mengde svevestøv og sot
- nitrogendioksyd
- fluorider

De angitte grenseverdier definerer et forurensningsnivå som
ut i fra nåværende viten ikke medfører helseskader, eller
ulemper av betydning for menneskers trivsel eller andre vesent-

lige skadevirkninger. I grenseverdiene er det dessuten innebygd en viss sikkerhetsmargin slik at en ikke uten videre kan forvente negative effekter ved overskridelser. Retningslinjene må derfor sees i sammenheng med den forklarende tekst.

Ved utarbeidelsen av retningslinjene har det vært lagt særlig vekt på helsemessige virkninger. Retningslinjene vil derfor først og fremst ha sin gyldighet i bomiljøer eller andre områder med alminnelig ferdsel av mennesker over et tidsrom som minst tilsvarer grenseverdienes midlingstider. Retningslinjene gjelder ikke innenfor rene bedriftsområder.

Retningslinjene er veiledende og ikke juridisk bindende. Dette skyldes blant annet at det kan være vanskelig å spore en bestemt forurensningssituasjon tilbake til kildene. Utslippene fra de forskjellige kilder vil derfor fortsatt bli regulert ved hjelp av individuelle utslippstillatelser og forskrifter.

De angitte grenseverdier må ikke oppfattes som noe absolutt krav til luftkvalitet som må oppfylles umiddelbart. Overskridelser av grenseverdiene tilsier at utslippsreducerende tiltak må vurderes med sikte på å redusere konsentrasjonene av forurensende stoffer til et nivå som ikke medfører uønskede skader eller ulemper, og som gir en forsvarlig sikkerhetsmargin. Grunnlaget for retningslinjene med hensyn på SO₂ og svevestøv har først og fremst vært det materiale som foreligger fra Verdens helseorganisasjons (WHO) ekspertkomité (2) samt det materiale som ellers ligger til grunn for tilsvarende retningslinjer i Sverige (3).

For partikulært sulfat, bly og støvnedfall foreligger ingen norske forslag til veiledende miljøstandarder, og en er derfor henvist til å bruke andre lands retningslinjer. I denne rapporten vil dette gjelde vest-tyske, svenske og finske retningslinjer for støvnedfall og vest-tyske og amerikanske retningslinjer for bly.

De gitte retningslinjene kan benyttes til å gi en enkel vurdering av forurensningsnivået på de enkelte målestasjonene. Det må understrekes at det vurderingsgrunnlaget som her er utarbeidet av NILU, bare må sees som et enkelt hjelpemiddel til å karakterisere forurensningsnivået. For hver forurensningskomponent kan en karakterisere det målte forurensningsnivået som "meget høyt", "høyt", "tilfredsstillende" eller "lavt". En vil understreke at det ikke bør trekkes generelle konklusjoner om luftforurensningsnivået i et område på grunnlag av bare én forurensningskomponent. For å unngå helseeffekter er det i de senere år blitt klart at en f.eks. ikke bør se på svevestøv alene. Støvetts kjemiske sammensetning har betydning, og dessuten om det forekommer sammen med f.eks. svoveldioksyd.

2.1 Svoveldioksyd og svevestøv

2.1.1 Retningslinjer for svoveldioksyd og svevestøv

I tabell 1, 2 og 3 er angitt SFTs forslag til veiledende miljøstandarder for luftkvalitet med hensyn på SO₂, sot og total mengde svevestøv. Tabell 4 viser at det i disse verdiene er innebygd en viss sikkerhetsmargin med hensyn på helseeffekter.

For svevestøv gjelder ikke retningslinjene dersom stoffer som beryllium, tungmetaller, arsen og tilsvarende utgjør en betydelig del av svevestøvmassen. Dersom så er tilfelle, vil en slik situasjon måtte bli gjenstand for en egen vurdering.

I retningslinjene er det skilt mellom total mengde svevestøv (målt med veibare prøver tatt med stort luftvolum) og sot ("international standard smoke", målt reflektometrisk med OECD-metoden av 1964). I samme miljø kan de to ovennevnte målemetoder justeres til å gi samme resultater. Vanligvis vil imidlertid de veibare prøvene gi noe høyere måleresultater enn de reflektometriske målingene. Til nå har en i Norge vesentlig data fra reflektometriske målinger av luftas sotinnhold, og siden målinger

med veibare prøver er betydelig mer krevende med hensyn til utstyr og arbeidsinnsats, er det grunn til å regne med at sotmetoden også i stor utstrekning vil være dominerende i framtida. I enkelte tilfeller vil det imidlertid være av stor betydning å måle luftas totale innhold av svevestøv (lyst industristøv etc.). Av den grunn bør det også være grenseverdier for total mengde svevestøv.

Selv om det er utarbeidet separate grenseverdier for SO₂ og svevestøv må som det framgår av kriteriene, verdiene for SO₂ og svevestøv vurderes i nær sammenheng når det gjelder helseeffekter.

Tabell 1: Grenseverdier for svoveldioksyd (SO₂).

Midlingstid	Grenseverdi (µg/m ³)	Anmerkning
6 måneder	60	Aritmetisk middelvei i en vilkårlig 6 mnd. periode
24 timer	200	Bør ikke overskrides i mer enn 2% av tiden i en vilkårlig 6 mnd. periode og ikke som en sammenhengende periode
1 time	400	Bør ikke overskrides i mer enn 1% av tiden i en vilkårlig 30 dagers periode

Tabell 2: Grenseverdier for sot ¹⁾.

Midlingstid	Grenseverdi (µg/m ³)	Anmerkning
6 måneder	40	Aritmetisk middelvei i en vilkårlig 6 mnd. periode
24 timer	120	Bør ikke overskrides i mer enn 2% av tiden i en vilkårlig 6 mnd. periode og ikke som en sammenhengende periode

1) Målt ifølge OECDs retningslinjer

Tabell 3: Grenseverdier for totalt svevestøvinnhold ¹⁾.

Midlingstid	Grenseverdi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Anmerkning
6 måneder	60	Aritmetisk middelvei i en vilkårlig 6 mnd. periode
24 timer	150	Bør ikke overskrides i mer enn 2% av tiden i en vilkårlig 6 mnd. periode og ikke som en sammenhengende periode

1) Målt ved veibare prøver.

I NILUs referansemeter for måling av luftforurensninger (4) anbefales det i forbindelse med totalt svevestøv å anvende høyvolum prøvetakere og veing av filtrene. Målemetoden er nærmere beskrevet i en publikasjon fra Verdens helseorganisasjon (5). Her presiseres det at luft skal dras gjennom et filter med en høy gjennomstrømningshastighet ($1.1 - 1.7 \text{ m}^3/\text{min}$). Dette fører til at partikler under ca $100 \mu\text{m}$ (Stokes ekvivalente diameter) avsettes på filtret (glassfiberfilter).

Tabell 4: Verdens helseorganisasjons ekspertgruppes kriterier for luftkvalitet med hensyn på SO_2 og sot.

Forurensning	Overdødelighet Økt antall sykehus- innleggelser	Tilstandsforverring hos pasienter med lungesykdommer	Påvirkning av åndings- funksjonen	Nedsatt sikt, ubehags- effekter
Svoveldioksyd	$500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ døgnmiddel- verdi	$500-250 \mu\text{g}/\text{m}^3$ døgnmiddelverdi	$100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ årsmiddel- verdi	$80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ geometrisk årsmiddel- verdi
Sot ¹⁾	$500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ døgnmiddel- verdi	$250 \mu\text{g}/\text{m}^3$ døgnmiddel- verdi	$100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ årsmiddel- verdi	$80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ geometrisk årsmiddel- verdi

1) Målt ifølge British Standard Procedure som er en reflektometrisk bestemmelse ved hjelp av svertingsgraden på en filterprøve.

2.1.2 Vurderingsgrunnlag for SO₂

Det vil bli brukt følgende betegnelser i vurderingene av SO₂-konsentrasjoner:

Meget høyt	: halvårsmiddel over 100 µg/m ³ og/eller døgnmiddel over 300 µg/m ³ mer enn 2% av tiden (3 dager, og disse skal ikke være en sammenhengende periode)
Høyt	: halvårsmiddel 61-100 µg/m ³ og/eller døgnmiddel over 200 µg/m ³ mer enn 2% av tiden (3 dager, og disse skal ikke være en sammenhengende periode)
Tilfredsstillende	: halvårsmiddel 31-60 µg/m ³
Lavt	: halvårsmiddel opptil 30 µg/m ³

Når halvårsmidlet ikke overstiger 60 µg/m³, er det underforstått at det ikke er mer enn 3 dager over 200 µg/m³. I så fall blir karakteristikken "høyt" eller "meget høyt" uansett hvor lavt halvårsmidlet er. I Sverige brukes en middelvei på 100 µg/m³ som høyeste tillatte verdi og 60 µg/m³ som langsiktig målsetning. Begge verdier gjelder for vinterhalvåret (oktober - mars).

2.1.3 Vurderingsgrunnlag for svevestøv (sot)

Det er bare for stasjonene i Bergen, Drammen og Oslo en kan gi halvårsverdier for svevestøv. For overvåkingsstasjonene er analyser utført for februar 1977, mai 1977, august 1977, november 1977 og februar 1978. For målesteder hvor en har halvårsmidler, vil det bli brukt følgende vurderingsgrunnlag:

Høyt	: halvårsmiddel over 40 µg/m ³ og/eller døgnmiddel over 120 µg/m ³ mer enn 2% av tiden (3 dager, og disse skal ikke være en sammenhengende periode)
Tilfredsstillende	: halvårsmiddel 21-40 µg/m ³
Lavt	: halvårsmiddel opptil 20 µg/m ³

Ved vurdering av månedsmidler for svevestøv (sot) er det rimelig å tillate noe høyere verdier enn for halvårsmidler. En har valgt verdier 50% høyere, og det vil bli brukt følgende vurderingsgrunnlag:

Høyt	: månedsmiddel over $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og/eller døgnmiddel over $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mer enn 3 dager (ikke sammenhengende periode)
Tilfredsstillende	: månedsmiddel $31-60 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Lavt	: månedsmiddel opptil $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$

En har valgt å tillate inntil 3 verdier over $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ også i løpet av én måned. Kravet i den veiledende miljøstandard at de 3 dagene ikke skal inntreffe etter hverandre gjelder imidlertid fortsatt.

2.2 Bly

2.2.1 Retningslinjer for bly

Ved vurderingen av blykonsentrasjonen i lufta har det vært vanlig å bruke de vest-tyske retningslinjene (6), hvor døgnmiddelverdien ikke må overstige $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og at årsmiddelverdien ikke må være høyere enn $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. I desember 1977 offentliggjorde Environmental Protection Agency i USA et forslag til grenseverdi for bly i uteluft (7). Grenseverdien er foreslått satt til $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som månedsmiddelverdi. Dette forslaget til retningslinjer er vesentlig strengere enn de vest-tyske retningslinjene.

2.2.2 Vurderingsgrunnlag for bly

Da det i overvåkingsprogrammet bare bestemmes bly-konsentrasjoner i spesielle måneder, er det enklest å sammenlikne med det amerikanske forslaget til retningslinjer. Ut fra retningslinjene som er referert i det foregående, kan det være rimelig å vurdere

forurensningsnivået av bly som høyt dersom månedsmiddelverdien er høyere enn $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og/eller høyeste døgnmiddelverdi i en måned er høyere enn $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Månedsmiddelverdier under eksempelvis $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vil antakelig kunne betraktes som lave.

2.3 Partikulært sulfat (SO_4)

For partikulært sulfat foreligger lange tidsserier med målinger ved norske bakgrunnsstasjoner i OECD/LRTAP-prosjektet (Long Range Transport of Air Pollutants). Imidlertid finnes ingen retningslinjer for partikulært sulfat. Environmental Protection Agency i USA sier at retningslinjer neppe vil foreligge før 1980/81. Tidligere er det fra amerikansk hold antydnet at så lave konsentrasjoner som $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ over lengre tid kan medføre helseproblemer (8), men tolkningen og resultatet av de undersøkelsene dette bygger på er meget omdiskutert. Halvårsmiddelkonsentrasjoner av SO_4 ved norske OECD/LRTAP-stasjoner ligger godt under den antydede verdien på $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

2.4 Støvnedfall

2.4.1 Retningslinjer for støvnedfall

I Norge er det ikke foreslått retningslinjer for støvnedfall. Heller ikke Sverige har offisielle retningslinjer for støvnedfall. Statens Naturvårdsverk har i brev til NILU skrevet at de anbefaler at støvnedfall bør måles med samme type støvsamler som anvendes ved NILU, og at de bedømmer støvnedfallsmålingene ut fra følgende "tommelfingerregel":

Bakgrunnsforurensning	: $1-2 \text{ g}/\text{m}^2 \cdot 30 \text{ d\o} \text{gn}$
Tilfredsstillende	: $5 \text{ g}/\text{m}^2 \cdot 30 \text{ d\o} \text{gn}$
Ikke tilfredsstillende	: $10 \text{ g}/\text{m}^2 \cdot 30 \text{ d\o} \text{gn}$
Ubehagelig	: $15 \text{ g}/\text{m}^2 \cdot 30 \text{ d\o} \text{gn}$

Uten at det er spesifisert, antar en at dette gjelder totalt støvnedfall.

I Vest-Tyskland finnes det standarder for støvnedfallet (9). Disse sier at som langtidsmiddel bør avsetningen midlet (aritmetisk) over et område på 4km x 4km målt i hver kvadratkilometer over perioder på 30 ± 2 dager ikke overskride $0,35 \text{ g/m}^2$ pr dag ($10,5 \text{ g/m}^2 \cdot 30$ døgn). Den totale måleperioden er ett år.

Som korttidsnorm heter det at støvfallet i det mest belastete området ($4 \times 4 \text{ km}^2$) i den mest belastete måned ikke skal overskride $0,65 \text{ g/m}^2 \cdot \text{dag}$ ($19,5 \text{ g/m}^2 \cdot 30$ døgn) målt over en periode på 30 ± 2 dager, som et aritmetisk middel over måleområdet.

Nedenfor er gjengitt et forslag til retningslinjer i Finland (10) hvor de maksimalt tillatte verdiene for totalt støvnedfall er følgende:

	<u>Månedsmiddel</u>
Ren luft	$< 0,2 \text{ g/m}^2 \cdot 30$ døgn
Relativt ren luft. Bra for boligstrøk	$0,2 - 2 \text{ g/m}^2 \cdot 30$ døgn
Svakt skittent. Tilfredsstillende for boligstrøk	2 - 5 " "
Middels forurenset luft. Tolerabelt for boligstrøk	5 -10 " "
Skittent område. Ikke tilfredsstillende for boligstrøk	10 -15 " "
Meget skittent område. Uakseptabelt for boligstrøk	>15 " "

2.4.2 Vurderingsgrunnlag for støvnedfall

Det er liten forskjell på de anvendte finske og svenske reglene. En har ved NILU valgt å bruke følgende vurderingsgrunnlag for totalt støvnedfall:

Meget høyt	: over 15 g/m ² •30 døgn
Høyt	: 10-15 g/m ² •30 døgn
Tilfredsstillende	: 5-10 g/m ² •30 døgn
Lavt	: under 5 g/m ² •30 døgn

Støvnedfallet kan deles i en vannløselig og en vannuløselig del. Den vannløselige delen er vesentlig salter som bringes ned med nedbøren. De fleste steder vil dette bare utgjøre små mengder. På steder med store industriutslipp kan forholdene være annerledes.

De steder hvor en bare har målt den vannuløselige delen, er det rimelig å bruke følgende vurderingsgrunnlag:

Meget høyt	: over 13 g/m ² •30 døgn
Høyt	: 8-13 g/m ² •30 døgn
Tilfredsstillende	: 3 -8 g/m ² •30 døgn
Lavt	: under 3 g/m ² •30 døgn

Ved vurderingen av støvnedfallet bør en som for de fleste andre forurensningskomponenter (SO₂, sot, fluorid) bruke halvårsperioder, men slik at det er den høyeste månedsmiddelverdien av nedfallet i perioden som teller (og ikke halvårs-middelverdien).

2.5 Fluorid

2.5.1 Retningslinjer for fluorid

Røykskaderådet har foreslått følgende verdier som veiledende miljøstandarder for total mengde fluorider:

Døgnmiddelverdi	: 25 µg F/m ³ , kan overskrides inntil 2% av tiden i enhver 6-måneders periode, men ikke som sammenhengende dager.
	: 75 µg F/m ³ , maksimal døgnmiddelverdi, kan ikke overskrides.
Halvårsmiddelverdi	: 10 µg F/m ³ , gjelder enhver 6-måneders periode.

Disse verdiene er satt ut fra hensynet til helseeffekter. Der hensynet til skader på flora og fauna er bestemmende, blir miljøstandardene vesentlig strengere, og følgende verdier gjelder for vannløselige fluorider (beregnet som hydrogenfluorid):

Maksimal døgnmiddelverdi i vekstsesongen	: 1,0 $\mu\text{g HF/m}^3$
Maksimal middelverdi for vekstsesongen	: 0,3 $\mu\text{g HF/m}^3$
Maksimal middelverdi for tiden utenom vekstsesongen	: 2,0 $\mu\text{g HF/m}^3$

Røykskaderådet understreker at miljøstandardene for fluorider er veiledende. Rådet vil i sin konsesjonsbehandling fortsatt vurdere hver enkelt sak for seg og søke å holde eller få utslippsnivået så lavt som teknisk mulig innenfor en forsvarlig økonomisk ramme.

Når det gjelder retningslinjer for fluorider i andre land, bruker i følge Stern (11) staten New York i USA døgnmiddelverdiene 7 $\mu\text{g F/m}^3$ for byområder og 26 $\mu\text{g F/m}^3$ for industriområder. I Pennsylvania i USA brukes 5 $\mu\text{g F/m}^3$. I Canada brukes verdien 7 $\mu\text{g F/m}^3$ for boligstrøk. Det oppgis ingen tillatt hyppighet for overskridelser av disse verdiene, og de må da sannsynligvis oppfattes som maksimalverdier.

2.5.2 Vurderingsgrunnlag for fluorid

På grunnlag av det norske forslaget til veiledende miljøstandarder har en valgt følgende vurderingsgrunnlag for total mengde fluorider:

Meget høyt	: høyeste døgnmiddel over 75 $\mu\text{g F/m}^3$ eller døgnmiddel over 25 $\mu\text{g F/m}^3$ mer enn 2% av tiden (3 dager, ikke som sammenhengende periode) eller halvårsmiddel over 10 $\mu\text{g F/m}^3$.
Høyt	: halvårsmiddel 5-10 $\mu\text{g F/m}^3$
Tilfredsstillende	: halvårsmiddel 1- 5 $\mu\text{g F/m}^3$
Lavt	: halvårsmiddel under 1 $\mu\text{g F/m}^3$

En vil presisere at disse verdiene er satt ut fra hensynet til helseeffekter. Flora og fauna og tildels grasetende dyr er meget mer ømfintlige enn mennesker for fluoridforurensninger i luft. De retningslinjene Røykskaderådet har foreslått der hensynet til skader på flora og fauna er bestemmende, er vesentlig strengere.

3 STASJONSOVERSIKT


I tabell 5 er det satt opp en liste over målestasjoner for SO₂, sot, bly og partikulært sulfat. Det er brukt to nummererings-system. I det ene systemet er samtlige stasjoner nummerert fortløpende. I alt har det vært i drift 96 stasjoner i byer og tettsteder i perioden april 1976 - mars 1978. I tillegg har en tatt med 7 bakgrunnsstasjoner, som er plassert i områder uten påvirkning av lokale utslipp. Det andre nummereringssystemet omfatter de 34 stasjonene som inngår i det permanente overvåkingsprogrammet. Stasjonsnavn er gitt med gate- eller vei-adresse der hvor det finnes. Hver målestasjon er skjønnsmessig klassifisert etter hva slags område den er plassert i. Følgende betegnelser er brukt:

- I: Stasjonen ligger i nærheten av og antas påvirket av forurensede utslipp fra industri- eller bergverksbedrifter.
- B: Stasjonen ligger i et område vesentlig dekket av boliger (villastrøk).
- 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 vil gi et merkbart bidrag til forurensningene.
- L: Stasjonen ligger i et område med liten eller ingen bebyggelse og næringsvirksomhet (landlig område).

Kombinasjoner av betegnelser er brukt der det anses nødvendig.

Det er i tabellen også angitt hvor SO₂-analysene er utført.

Tabell 5: Målesteder for svoveldioksyd og svevestøv (sot) i perioden april 1976 - mars 1978.

Fort- løpende	Stasjonsnr		Fylke	Kommune	Stasjon	Områdetype	SO ₂ -analyser av
	Over- våking						
1			Østfold	Askim	Bøndenes hus, Løkenvn 6	B	Byveterinæren, Askim
2	1		Østfold	Halden	Rådhuset, Storgt 6	S, I, T	
3			Østfold	Halden	Handelsskolen, Torgny Segerstedsgt 14	S, I	
4			Østfold	Halden	Sykehuset, Stangeløkka	B	
5	2		Østfold	Halden	Stubberudvn (flyttet ca 30 m til Oskleiva 51 september 1975) Grimsrødhøgda LLC	B, I	
6			Østfold	Halden	Risum husmorskole	B, I	
7			Østfold	Halden		B	
8			Østfold	Moss	Værftsgt 9A	B, I	
9	3		Østfold	Sarpsborg	Alvim, Ludvig Engesgt 15	B	
10			Østfold	Tune	Greåker, Storvn 76, Sarpsborg	B, I	

Tabell 5 forts.

11		Østfold	Sarpsborg	Adm.boligen, A/S Borregaard, Nils Pedersens vei	I		
12	4	Østfold	Sarpsborg	St. Olavs Vold, Bøfgarsyssel Museum, Borregaardsvn 10	B, I		
13		Østfold	Sarpsborg	Brannstasjonen, Sigvat Skalds gt 1	S		A/S Borregaard
14		Østfold	Sarpsborg	Kirkegt skole, Kirkegt. 62	B, I		
15		Østfold	Sarpsborg	Vakten, Oppsund	I		
16		Østfold	Sarpsborg	Stjernebygget, A/S Borregaard	I		
17		Østfold	Tune	Hafslundøy skole, Hafslundøy	B		
18		Østfold	Fredrikstad	Nabbetorp gl. skole, Nabbetorpvn 131	B		
19		Østfold	Fredrikstad	Lisleby, gårdbruker Lars Mørck	B		
20		Østfold	Fredrikstad	Evenrød skole, Veum	L		
21		Østfold	Kråkerøy	Kråkerøy Verk, Fjellvn	L, I		Byveterinæren, Fredrikstad
22		Østfold	Borge	Østli, Moumgt 21, Sellebakk	L, I		
23		Østfold	Borge	Torp gård, Nordre Torp	L, I		

Tabell 5 forts.

24		Østfold	Borge	Sundløkka, Ferjestedsvn 14	B, I	Byveterinæren, Fredrikstad
25		Østfold	Borge	Årum, Snarvn 12	L, I	
26		Østfold	Borge	Torpeberget båthavn, Torp	L	
27		Akershus	Rælingen	Årnes gård	L, I	NILU
28		Akershus	Rælingen	Tveter gård	L, I	
29		Akershus	Rælingen	Nes gård	L	
30		Akershus	Lørenskog	Solheim skole, Skårervn 74	B	Kommuneveterinæren, Skedsmo
31	5	Akershus	Skedsmo	Torget 5, Lillestrøm	S, T	
32		Oslo	Oslo	Sagene brannstasjon, Vogtsgt 80	B, I	Oslo helseråd
33		Oslo	Oslo	Briskeby brannstasjon, Industrigt 3	B	
34	6	Oslo	Oslo	Bryn skole, Teisenvn 40	B	
35		Oslo	Oslo	Heimdalsgt 14	B	
36	7	Oslo	Oslo	St Olavs plass 5	S, T	
37		Hedmark	Hamar	Vangsvn 121	B, T	
38		Oppland	Lillehammer	Brannstasjonen, Lars Skrefsrudsgt 8	S	Byveterinæren, Lillehammer

Tabell 5 forts.

39	10	Oppland	Gjøvik	Blinken Matvare, Hunnsvn 2	S, T	Byveterinæren, Gjøvik
40	11	Oppland	Gjøvik	Syrehaugen, Haugenvn (Hunndalen), Nygard	B, I	
41		Oppland	Gjøvik	Blomhaug skole, Skolevn (Hunndalen), Nygard	B, I	
42		Oppland	Gjøvik	Almsfeltet	B, I	
43		Oppland	Gjøvik	Nygard	B, I	
44		Buskerud	Drammen	Tangen kirke, Kirkebakken 1	B, I	Byveterinæren, Drammen
45		Buskerud	Nedre Eiker	Krogstadelva, Folkets hus	B	
46		Buskerud	Nedre Eiker	Mjøndalen, Rådhuset	B, I	
47		Buskerud	Drammen	Farmen 8	B	
48	12	Buskerud	Drammen	Helserådet, Øvre Storgt 5	S, T	
49	13	Buskerud	Røyken	Berger, Furulund, Kirkerudvn, Slemmestad	B, I	NILU
50	14	Vestfold	Larvik	Øvre Bøkeligt 28	B, I	Byveterinæren, Larvik
51	15	Telemark	Porsgrunn	Rådhuset, Storgt 149	S, I	Kontrollaboratoriet, Porsgrunn
52		Telemark	Porsgrunn	Ås, Heistad	L	
53		Telemark	Skien	Skien brygge, Cowards lager	S, I	
54	16	Telemark	Skien	Falkum, Lindemannsgt	B	
55	17	Telemark	Notodden	Helserådet, Storgt 25	S, I, T	NILU fram til 1.3.1978 Byveterinæren, Notodden fra 1.3.1978

Tabell 5 forts.

56		Aust-Agder	Moland	Buøya, Eydehavn	L, I	Arendal Smelteverk A/S
57		Aust-Agder	Moland	Stranda, Eydehavn	B, I	
58	18	Vest-Agder	Kristiansand	Tollbodgt 40	S, T	Byveterinæren,
59		Vest-Agder	Kristiansand	Dueknipen 9	B, I	Kristiansand
60	19	Rogaland	Stavanger	Handelens hus, Kongsgt. 10	S, T	Byveterinæren,
61		Rogaland	Stavanger	Rogaland fellelsalg, Haugesundsgt	B	Stavanger
62	20	Rogaland	Sauda	Rådhuset	B, I	Sauda Smelteverk A/S
63	21	Hordaland	Bergen	Chr. Michelsens Inst. Nygårdsgt 114	S, T	
64	22	Hordaland	Bergen	Kronstad skole, Edvard Griegs v 29	B	Bergen ingeniørhøgskole
65		Hordaland	Bergen	Ravneberget, Bergen kommunale kraftselskaps innføringsstasjon	B	
66		Hordaland	Fjell	Misje	L	
67		Hordaland	Fjell	Vindenes, Store Sotra	L	NILU
68	23	Hordaland	Odda	Sykehuset, Sykehusvn	B, I	Norzink A/S
69	24	Hordaland	Kvam	Villabyen, Ålvik	B, I	A/S Bjølvefossen
70		Hordaland	Lindås	Knarvik } Mongstad-	L	
71		Sogn og Fjord.	Gulen	Sande } prosjektet	L	NILU

Tabell 5 forts.

72	25	Sogn og Fjord.	Årdal	Farnes, Øvre Årdal ungdomsskole, Farnesvn, Øvre Årdal	B, I	A/S Årdal og Sunndal Verk
73	26	Sogn og Fjord.	Årdal	Lægreid, Flåte, Langevollsvn, Årdalstangen	B, I	
74	27	Sogn og Fjord.	Bremanger	Rådhuset, Granden, Svelgen	B, I	Bremanger Smelteverk
75		Sør-Trøndelag	Trondheim	Ranheim, Stampeverksvn	B, I	Byveterinæren, Trondheim
76		Sør-Trøndelag	Trondheim	Tyholt, Trøndelag kringkaster, Håkon Håkonsons gt	B	
77	28	Sør-Trøndelag	Trondheim	Brattøra, Slaktehuset	T	
78		Sør-Trøndelag	Trondheim	Skistua, Lille Gråkallen	L	
79		Nord-Trøndelag	Verdal	Rinnleiret	B	NILU
80		Nord-Trøndelag	Verdal	Baglan/Berg	B	
81		Nord-Trøndelag	Levanger	Røstad	B	
82		Nordland	Vefsn	Mosjøen gymnas, Kirkegt 9, Mosjøen	B, I	Mosjøen Aluminiumverk
83	29	Nordland	Narvik	Rådhuset, Kongensgt 47	S	Byveterinæren, Narvik
84		Nordland	Rana	Mo ungdomsskole, Nygårdsvoldsgt 23, Mo	B, I	A/S Norsk Jernverk
85		Nordland	Rana	Sagbakken stadion, Mo	B, I	
86		Nordland	Rana	Gruben kirke, Vestvikgt 2, Mo	B	

Tabell 5 forts.

87		Nordland	Rana	Svømmehallen, Øvre Idrettsv 1, Mo	B, I	A/S Norsk Jernverk
88	30	Nordland	Rana	Sentrum kino, Per Hellerviksgt 5, Mo	B, I	
89	31	Nordland	Fauske	Lomi, Sulitjelma	B, I	A/S Sulitjelma Gruber (Phillips automatisk registrerende instrumenter)
90		Nordland	Fauske	Sandnes, Sulitjelma	I	
91	32	Nordland	Fauske	Charlotta, Sulitjelma	B, I	
92	33	Troms	Tromsø	Strandtorget 2B	S	Byveterinæren, Tromsø
93		Finnmark	Sør-Varanger	Sykehuset, Prestøya, Kirkenes	B	
94	34	Finnmark	Sør-Varanger	Rådhuset, Rådhusplassen 3, Kirkenes	S, I	A/S Sydvaranger
95		Finnmark	Sør-Varanger	Yrkesskolen, Parkvn 33, Kirkenes	B, I	
96		Finnmark	Sør-Varanger	Svanvik, Pasvik, Statens demonstra- sjons- og forsksgård Svanhøvd	L, I	A/S Sydvaranger
97		Aust-Agder	Birkenes	Birkenes	L	
98		Vestfold	Tjøme	Vasser	L	
99		Hedmark	Os	Hummelfjell	L	
100		Telemark	Nissedal	Treungen	L	
101		Vest-Agder	Sirdal	Skreådalen	L	
102		Finnmark	Karasjok	Jergul	L	
103				Bjørnøya	L	NILU

I februar 1978 ble det sendt et spørreskjema "Stasjonsbeskrivelse-klassifisering" til alle stasjonsholderne i overvåkingsprogrammet. Bakgrunnen er at det fra flere hold har vært uttrykt ønske om at det bør gis en detaljert beskrivelse og klassifisering av hver enkelt stasjon og det område den er plassert i.

I Vedlegg A er det for hver av de 34 stasjonene i det permanente overvåkingsprogrammet gitt en beskrivelse av plasseringen av hver enkelt stasjon, omgivelsene i nærheten, utslipp av forurensende stoffer i området og andre momenter som kan ha betydning for klassifiseringen av målestedet. Hver stasjon er også merket av på to kart, ett som dekker et større område rundt stasjonen og et detaljkart. Som områdekart er brukt kart utgitt av Norges geografiske oppmåling i målestokk 1:50 000. Detaljkartene er utsnitt av bykart med noe varierende målestokk fra sted til sted. Det vil framgå av stasjonsbeskrivelsene og kartskissene at den enkelte stasjons plassering i forhold til industri, bebyggelse og trafikk varierer noe fra sted til sted. En vil i denne forbindelse gjøre det klart at målingene tidligere har omfattet langt flere stasjoner i de fleste kommunene, f.eks. har det i Trondheim vært målt SO_2 -konsentrasjoner ved i alt 16 forskjellige stasjoner. En har således for de fleste byene og tettstedene en relativt detaljert oversikt over SO_2 -konsentrasjonene. De stasjonene som nå inngår i overvåkingsprogrammet, er valgt ut på grunnlag av tidligere målinger. Det er NILUs oppfatning at de målte SO_2 -konsentrasjonene ved disse stasjonene gjennomgående gir et representativt bilde av SO_2 -nivået for sentrumsområdene i de byene og tettstedene de er plassert. Erfaring viser at de målte SO_2 -konsentrasjonene påvirkes lite av den lokale plassering i et sentrumsområde. Konsentrasjonene varierer lite over et større område, i det kildene ofte er jevnt fordelt (boligoppvarming). Plasseringen er med andre ord ikke så kritisk når det gjelder målinger av svoveloksyder (SO_2 , SO_4). Derimot synes resultatene å vise at den lokale plasseringen er helt avgjørende for de målte konsentrasjonene av sot og bly. Bly har i de langt fleste tilfellene biltrafikken som eneste utslippskilde. Dessuten er det så god korrelasjon

mellom sot og bly at det synes som biltrafikken også er hovedkilden til de partiklene som gir opphav til svertning på filterene. Målingene viser eksempelvis at den stasjonen som har de høyeste verdiene av sot og bly er Handelens hus i Stavanger. Stasjonen har luftinntaket ut mot en gate med sterk trafikk, og er sannsynligvis den mest trafikk-eksponerte stasjonen i målenettet. Imidlertid er det trolig at en i de fleste litt større byer kan ta ut målesteder som kan gi noenlunde samme forurensningsnivå som i Stavanger. Eksempelvis har et målested i Fredrikstad, som ikke inngår i overvåkingsprogrammet og som er valgt ut spesielt for å gi forurensningen fra biltrafikk, gitt høyere middelveier av både sot og bly i februar 1978 enn stasjonen i Stavanger.

Hovedkonklusjonen blir at stasjonene gir representative verdier i sentrumsområdene når det gjelder svoveloksyder (SO_2 og SO_4). De målte verdiene av sot og bly er derimot svært avhengig av den lokale plasseringen av stasjonene i forhold til biltrafikken (mengde, trafikkflyt, gatetverrsnitt). For SO_2 synes det derimot som om biltrafikken bare i mindre grad bidrar til de målte konsentrasjonene.

Endelig bør det nevnes at noen av målestasjonene er plassert i områder hvor de er særlig sterkt påvirket av lokale, store industriutslipp av SO_2 . Dette gjelder i særlig grad stasjonene Stubberudvn i Halden, St Olavs Vold i Sarpsborg, Syrehaugen i Gjøvik og Lomi og Charlotta i Sulitjelma. Felles for disse stasjonene er høye verdier av SO_2 og delvis av SO_4 (Gjøvik og Sulitjelma), mens de målte verdiene av sot og bly er lave.

En vil presisere at de målingene denne rapporten dekker bare gjelder for sentrumsområder av byer og tettsteder og således ikke er representative for kommunene som helhet. Data fra de norske bakgrunnsstasjonene gir imidlertid et inntrykk av luftforurensningstilstanden i tynt befolkede strøk i landet.

4 RESULTATER OG VURDERING AV LUFTFORURENSNINGS- TILSTANDEN I NORSKE BYER OG TETTSTEDER

I dette kapitlet gir en hovedresultatene av målingene av SO₂, sot, bly og SO₄ ved overvåkingsstasjonene, en vurdering av resultatene i forhold til veiledende miljøstandarder og retningslinjer og en analyse av utviklingen de 5 siste årene. I Vedlegg B har en gitt en mer detaljert oversikt over forurensningssituasjonen på hver enkelt av overvåkingsstasjonene.

Resultater fra de øvrige SO₂-stasjonene (og også overvåkingsstasjonene) er gitt i datavedlegget. Dette inneholder også resultater av støvnedfalls- og fluoridmålinger ved en del stasjoner.

4.1 Landsoversikt SO₂

I tabell 6 er det gitt en vurdering av SO₂-konsentrasjonene på halvårsbasis for overvåkingsstasjonene for perioden april 1976 - mars 1978. Sommerhalvåret regnes til april - september og vinterhalvåret til oktober - mars. Da måleprogrammet offisielt først startet fra 1. januar 1977, mangler måleresultater sommeren 1976 ved noen av stasjonene. For stasjonene i Årdal mangler også data vinteren 1976/77, da målingene først startet i april 1977.

Det framgår av tabellen at de fleste stasjonene viste lave SO₂-verdier i sommerhalvåret ($\leq 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i middel). De mest industripåvirkede stasjonene i Halden, Sarpsborg, Gjøvik og Sulitjelma viste imidlertid "høyt" eller "meget høyt" nivå både sommer og vinter. Også i Årdal synes stasjonene å være relativt mye påvirket av SO₂-utslipp fra industrien. I vinterhalvåret kan også SO₂-konsentrasjonene i Oslo sentrum karakteriseres som høye. Ved hele 19 av de 34 stasjonene var SO₂-nivået lavt vinteren 1977/78. Sju av disse 19 stasjonene hadde karakteristikken "tilfredsstillende" vinteren 1976/77. I Drammen sentrum var

Tabell 6: Vurdering av svoveldioksydkonsentrasjonene ved overvåkingsstasjonene.

Fylke	Målested	Stasjon	Apr. 76- sep. 76	Okt. 76- mars 77	Apr. 77- sep. 77	Okt. 77- mars 78
Østfold	Halden	Rådhuset	Mg H	H	Mg H	Tf
Østfold	Halden	Stubberudvn.	Mg H	Mg H	Mg H	Mg H
Østfold	Sarpsborg	Alvim	Tf	Tf	L	L
Østfold	Sarpsborg	St.Olavs Vold	H	Mg H	H	Mg H
Akershus	Lillestrøm	Torget 5	L	Tf	L	Tf
Oslo	Oslo	Bryn skole	L	Tf	L	Tf
Oslo	Oslo	St.Olavs plass 5	Tf	H	Tf	H
Hedmark	Hamar	Vangsvn.	L	L	L	L
Oppland	Lillehammer	Brannstasjonen		Tf	L	Tf
Oppland	Gjøvik	Blinken		Tf	L	Tf
Oppland	Gjøvik	Syrehaugen		Mg H	Mg H	Mg H
Buskerud	Drammen	Helserådet		H	Tf	Tf
Buskerud	Slemmestad	Berger		Tf	L	L
Vestfold	Larvik	Ø.Bøkeligt.	L	L	L	L
Telemark	Porsgrunn	Rådhuset	L	L	L	L
Telemark	Skien	Falkum	L	L	L	L
Telemark	Notodden	Helserådet		L	L	L
Vest-Agder	Kristiansand	Tollbodgt.		L	L	L
Rogaland	Stavanger	Handelens hus		L	L	L
Rogaland	Sauda	Rådhuset		L	L	L
Hordaland	Bergen	Chr. Mich. Inst.	L	Tf	L	L
Hordaland	Bergen	Kronstad	L	Tf	L	L
Hordaland	Odda	Sykehuset	L	L	L	L
Hordaland	Ålvik	Villabyen		L	L	L
Sogn og Fjord	Årdal	Farnes			Tf	H
Sogn og Fjord	Årdal	Lægreid			Tf	Tf
Sogn og Fjord	Svelgen	Rådhuset		L	L	L
Sør-Trøndelag	Trondheim	Brattøra	L	Tf	L	L
Nordland	Narvik	Rådhuset		L	L	L
Nordland	Mo i Rana	Sentrum kino	Tf	Tf	Tf	L
Nordland	Sulitjelma	Lomi	Mg H	Mg H	Mg H	Mg H
Nordland	Sulitjelma	Charlotta	Mg H	Mg H	Mg H	Mg H
Troms	Tromsø	Strandtorget		Tf	L	L
Finmark	Kirkenes	Rådhuset	L	Tf	L	Tf

Mg H = Meget høyt
H = Høyt
Tf = Tilfredsstillende
L = Lavt

nivået "tilfredsstillende" vinteren 1977/78, mens det var høyt vinteren 1976/77. Totalt sett indikerer tabell 6 en nedgang i midlere SO₂-konsentrasjoner fra vinteren 1976/77 til vinteren 1977/78. Dette framgår enda tydeligere av tabell 7, som viser gjennomsnittlig SO₂-konsentrasjon de 5 siste vintersesongene. Ved beregning av middelerverdier for hele landet er 6 av de mest industripåvirkede stasjonene ikke tatt med (Rådhuset og Stubberudvn i Halden, St. Olavs Vold i Sarpsborg, Syrehaugen i Gjøvik og Lomi og Charlotta i Sulitjelma). Middelerverdien av SO₂ for hele landet vinteren 1977/78 var 27 µg/m³, som er en nedgang på mer enn 25% fra vinteren 1976/77. Holder vi stasjonene i Årdal også utenom (ikke målinger vinteren 1976/77), blir middelerverdien for hele landet 26 µg/m³ vinteren 1977/78, dvs en nedgang på 30% fra foregående vinter. Tabell 7 viser at når en holder de før nevnte 6 industripåvirkede stasjonene utenom, var det nedgang i midlere SO₂-nivå ved samtlige stasjoner, unntatt Kristiansand, som hadde samme verdi både vinteren 1976/77 og vinteren 1977/78. Sammenlikning av stasjoner som hadde målinger begge vintrene, viste en gjennomsnittlig nedgang i midlere SO₂-nivå på 27% på Østlandet og Sørlandet (14 stasjoner), 35% på Vestlandet og i Trøndelag (8 stasjoner) og 38% i Nord-Norge (4 stasjoner). Nedgangen har altså tilsynelatende vært meget stor over hele landet. Imidlertid bør en ta hensyn til at en del av overvåkingsstasjonene bare målte i månedene januar - mars vinteren 1976/77, mens de hadde målinger i hele perioden oktober - mars vinteren 1977/78. Målinger hele sesongen vil vanligvis gi noe lavere verdier enn målinger bare på ettervinteren. En har derfor sett spesielt på de stasjonene som har hatt målinger i hele perioden begge vinter-sesongene, og en har satt grensen til 150 døgnobservasjoner (dvs minst 5 måneder av 6 måneder). For å få så mange stasjoner som mulig med, har en også sett på de SO₂-stasjonene som ikke er med i overvåkingsnett, men som også har minst 150 observasjoner. I alt får en da data fra 32 stasjoner, hvorav 22 på Østlandet (9 overvåkingsstasjoner), 5 på Vestlandet og i Trøndelag (2 overvåkingsstasjoner) og 5 i Nord-Norge (2 overvåkingsstasjoner). Disse stasjonene viste en gjennomsnittlig nedgang

Tabell 7: Gjennomsnittlig svoveldioksydkonsentrasjon ved overvåkingsstasjonene de 5 siste vintersesongene (oktober-mars) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Fylke	Målested	Stasjon	Vinter 1973/74	Vinter 1974/75	Vinter 1975/76	Vinter 1976/77	Vinter 1977/78
Østfold	Halden	Rådhuset*	60	48	54	59	42
Østfold	Halden	Stubberudvn.*	87	105	87	64	50
Østfold	Sarpsborg	Alvim	21	32	28	34	29
Østfold	Sarpsborg	St.Olavs Vold*	119	82	72	80	85
Akershus	Lillestrøm	Torget 5	36	40	42	50	36
Oslo	Oslo	Bryn skole	47	50	49	45	46
Oslo	Oslo	St.Olavs plass 5	76	93	80	79	73
Hedmark	Hamar	Vangsvn	22	13	17	20	11
Oppland	Lillehammer	Brannstasjonen	29	39	32	47	34
Oppland	Gjøvik	Blinken		48	46	50	38
Oppland	Gjøvik	Syrehaugen*		90	199	151	258
Buskerud	Drammen	Helserådet	93	118	57	77	60
Buskerud	Slemmestad	Berger	16	15	21	54	14
Vestfold	Larvik	Ø.Bøkeligt.	62	27	15	25	13
Telemark	Porsgrunn	Rådhuset	20	8		22	21
Telemark	Skien	Falkum				18	12
Telemark	Notodden	Helserådet	11			30	13
Vest-Agder	Kristiansand	Tollbodgt.				25	25
Rogaland	Stavanger	Handelens hus	13	12		28	20
Rogaland	Sauda	Rådhuset	10	5	6	7	4
Hordaland	Bergen	Chr.Mich.Inst.	49	28	37	44	26
Hordaland	Bergen	Kronstad	44	42	34	40	26
Hordaland	Odda	Sykehuset	38	31	14	12	6
Hordaland	Ålvik	Villabyen	10	11	12	17	9
Sogn og Fjord	Årdal	Farnes	28	46	83		57
Sogn og Fjord	Årdal	Lægreid					45
Sogn og Fjord	Svelgen	Rådhuset	23	22	19	24	15
Sør-Trøndelag	Trondheim	Brattøra	25	28	17	34	28
Nordland	Narvik	Rådhuset	20	27	31	27	14
Nordland	Mo i Rana	Sentrum kino	40		86	49	27
Nordland	Sulitjelma	Lomi*	490	156	311	374	183
Nordland	Sulitjelma	Charlotta*	640	268	410	548	383
Troms	Tromsø	Strandtorget		39	24	36	27
Finmark	Kirkenes	Rådhuset	58	57	49	56	36
Middel*			34	33	36	37	27

*Ved beregning av middelerverdier for hele landet er disse stasjonene ikke tatt med pga at de er spesielt påvirket av store SO₂-utslipp fra industrien.

i midlere SO₂-konsentrasjon på 17% for hele landet (20% på overvåkingsstasjonene). Nedgangen var minst på Østlandet (12%), mens det på Vestlandet og i Trøndelag var en nedgang på 27% og i Nord-Norge en nedgang på 34%. Disse tallene viser altså en mindre prosentvis nedgang enn tabell 7 indikerer, men må samtidig antas å være mer reelle fordi de omfatter stasjoner med fulle måleperioder begge vintrene. Vestlandet og Trøndelag har bare 5 stasjoner (1 i Bergen og 4 i Trondheim) i denne beregningen. Da dessuten den midlere SO₂-konsentrasjonen i disse byene er lav, kan det være misvisende å operere med prosentberegning her. En liten nedgang i antall µg SO₂/m³ kan gi store prosentvise utslag. På samme måte bør en være noe forsiktig med å bruke tallene fra Nord-Norge, som bare omfatter stasjoner i industristedene Mo og Kirkenes.

En vil derfor legge størst vekt på stasjonene i Østlandsområdet. Disse viste en gjennomsnittlig nedgang på 12% i midlere SO₂-konsentrasjon fra vinteren 1976/77 til vinteren 1977/78. Denne nedgangen kan forklares ved en tilsvarende nedgang i SO₂-utslippet. Muntlige opplysninger fra Norsk Petroleumsinstitutt viser en nedgang i salget av fyringsolje nr 1, fyringsolje nr 2 og tunge oljer på henholdsvis 5,6%, 7,3% og 12,0% i perioden oktober 1977 - mars 1978 i forhold til perioden oktober 1976 - mars 1977. Dersom en antar at det gjennomsnittlige svovelinnholdet i de forskjellige oljetypene ikke er endret, vil denne nedgangen i salget føre til et redusert SO₂-utslipp på ca 11%.

Konklusjonen synes altså å være at en nedgang i midlere SO₂-konsentrasjon fra vinteren 1976/77 til vinteren 1977/78 for en stor del kan forklares ved en tilsvarende nedgang i bruken av tunge og lette fyringsoljer. For resten av landet synes nedgangen å være større enn reduksjonen i oljeforbruket skulle tilsi, men her har en for få stasjoner å holde seg til, slik at en bør se utviklingen over en lengre periode.

Tabell 8: Prosent av antall overvåkingsstasjoner over gitte midlere SO₂-verdier de 5 siste vintersesongene (oktober-mars) (%).

Midlere konsentrasjon	Vinter 1973/74	Vinter 1974/75	Vinter 1975/76	Vinter 1976/77	Vinter 1977/78
100 µg SO ₂ /m ³	11	14	11	9	9
60 µg SO ₂ /m ³	25	24	29	22	15
30 µg SO ₂ /m ³	54	62	64	63	44
10 µg SO ₂ /m ³	93	93	96	97	91

Tabell 9: Gjennomsnittlig SO₂-konsentrasjon i de største byene (sentrum) de 5 siste vintersesongene (µg/m³).

By	Vinter 1973/74	Vinter 1974/75	Vinter 1975/76	Vinter 1976/77	Vinter 1977/78
Oslo	76	93	80	79	73
Drammen	93	118	57	77	60
Kristiansand				25	25
Stavanger	13	12		28	20
Bergen	49	28	37	44	26
Trondheim	25	28	17	34	28
Tromsø		39	24	36	27
Middel	51	53	43	46	37
Middel*	61	67	48	59	47

* Oslo, Drammen, Bergen, Trondheim

I tabell 10 er det satt opp en landsomfattende vurdering av svoveldioksydkonsentrasjonene for hvert målested. Tabellen viser antall målestasjoner i hver by eller tettsted til hver årstid og ved hvor mange av disse SO₂-nivået kan karakteriseres som "lavt", "tilfredsstillende", "høyt" eller "meget høyt". En har tatt med samtlige stasjoner som har vært i drift i perioden. Det er også foretatt en sammenslåing av alle stasjoner i landet, og det er vist hvor stor prosentdel av samtlige stasjoner som har gitt SO₂-konsentrasjoner på gitte nivåer.

For hele landet hadde 12% av stasjonene et midlere SO₂-nivå som kan karakteriseres som "høyt" eller "meget høyt" sommeren 1976, mens det tilsvarende tallet sommeren 1977 var 15%. Vintrene 1976/77 og 1977/78 hadde henholdsvis 19% og 13% av stasjonene tilsvarende høye konsentrasjoner. De målestedene som i perioden april 1976 - mars 1978 har hatt én eller flere stasjoner med målte SO₂-konsentrasjoner over den veiledende miljøstandard er Halden, Sarpsborg, Oslo, Gjøvik, Drammen, Årdal og Sulitjelma.

Tabell 10: Vurdering av svoveldioksydkonsentrasjonene på halvårsbasis.
 Antall stasjoner på hvert målested med konsentrasjoner på gitte nivåer.
 (Sommerhalvår = april - september, vinterhalvår = oktober - mars)

Fylke	Målested	Måleperiode	Antall stasjoner	Antall stasjoner med SO ₂ -konsentrasjoner på nivå			
				Lavt	Tilfredsstillende	Høyt	Meget høyt
Østfold	Askim	Sommer 1976	1	1			
		Vinter 1976/77	1	1			
Østfold	Halden	Sommer 1976	6	2	1	1	3
		Vinter 1976/77	6	1	1	2	2
		Sommer 1977	6	2			4
		Vinter 1977/78	6	2	1	1	2
Østfold	Moss	Sommer 1976	1	1			
		Vinter 1976/77	1	1			
		Sommer 1977	1	1			
		Vinter 1977/78	1	1			
Østfold	Sarpsborg	Sommer 1976	9	5	3	1	
		Vinter 1976/77	9		8		1
		Sommer 1977	7	3	3	1	
		Vinter 1977/78	7	1	5		1
Østfold	Fredrikstad	Sommer 1976	4	4			
		Vinter 1976/77	4	4			
		Sommer 1977	4	4			
		Vinter 1977/78	3	3			
Østfold	Borge	Sommer 1976	5	5			
		Vinter 1976/77	5	5			
		Sommer 1977	4	4			
		Vinter 1977/78	4	4			

Tabell 10 forts.

Fylke	Målested	Måleperiode	Antall stasjoner	Antall stasjoner med SO ₂ -konsentrasjoner på nivå		
				Lavt	Tilfredsstillende	Høyt
Akershus	Rælingen	Sommer 1976	3	3		
		Vinter 1977/78	3	3		
Akershus	Lørenskog	Sommer 1976	1	1		
		Vinter 1976/77	1	1		
Akershus	Lillestrøm	Sommer 1976	1	1		
		Vinter 1976/77	1	1		
		Sommer 1977	1	1		
		Vinter 1977/78	1	1		
Oslo	Oslo	Sommer 1976	5	4	1	
		Vinter 1976/77	5	2	3	
		Sommer 1977	5	3	2	
		Vinter 1977/78	5	3	2	
Hedmark	Hamar	Sommer 1976	1	1		
		Vinter 1976/77	1	1		
		Sommer 1977	1	1		
		Vinter 1977/78	1	1		
Oppland	Lillehammer	Vinter 1976/77	1	1		
		Sommer 1977	1	1		
		Vinter 1977/78	1	1		
Oppland	Gjøvik	Vinter 1976/77	5	3	1	1
		Sommer 1977	5	2	2	1
		Vinter 1977/78	5	3	3	2
Buskerud	Drammen	Vinter 1976/77	3		3	
		Sommer 1977	1		1	
		Vinter 1977/78	3		3	

Tabell 10 forts.

Fylke	Målested	Måleperiode	Antall stasjoner	Antall stasjoner med SO ₂ -konsentrasjoner på nivå			
				Lavt	Tilfredsstillende	Høyt	Meget høyt
Buskerud	Nedre Eiker	Vinter 1976/77	2	1			1
		Vinter 1977/78	1				1
Buskerud	Slemmestad	Vinter 1976/77	1				1
		Sommer 1977	1	1			
		Vinter 1977/78	1	1			
Vestfold	Larvik	Sommer 1976	1	1			
		Vinter 1976/77	1	1			
		Sommer 1977	1	1			
		Vinter 1977/78	1	1			
Telemark	Porsgrunn	Sommer 1976	2	2			
		Vinter 1976/77	2	2			
		Sommer 1977	2	2			
		Vinter 1977/78	2	2			
Telemark	Skien	Sommer 1976	2	1			1
		Vinter 1976/77	1	1			
		Sommer 1977	1	1			
		Vinter 1977/78	1	1			
Telemark	Notodden	Vinter 1976/77	1	1			
		Sommer 1977	1	1			
		Vinter 1977/78	1	1			
Aust-Agder	Eydehavn	Sommer 1976	2	2			
		Vinter 1976/77	2	2			
		Sommer 1977	2	2			
		Vinter 1977/78	2	2			

Tabell 10 forts.

Fylke	Målested	Måleperiode	Antall stasjoner	Antall stasjoner med SO ₂ -konsentrasjoner på nivå		
				Lavt	Tilfredsstillende	Høyt
Vest-Agder	Kristiansand	Vinter 1976/77	2	1	1	
		Sommer 1977	2	2		
		Vinter 1977/78	2	1	1	
Rogaland	Stavanger	Sommer 1976	1	1		
		Vinter 1976/77	2	2		
		Sommer 1977	1	1		
		Vinter 1977/78	1	1		
Rogaland	Sauda	Vinter 1976/77	1	1		
		Sommer 1977	1	1		
		Vinter 1977/78	1	1		
Hordaland	Bergen	Sommer 1976	3	3		
		Vinter 1976/77	3	1	2	
		Sommer 1977	2	2		
		Vinter 1977/78	2	2		
Hordaland	Sotra	Vinter 1977/78	2	2		
Hordaland	Odda	Sommer 1976	1	1		
		Vinter 1976/77	1	1		
		Sommer 1977	1	1		
		Vinter 1977/78	1	1		
Hordaland	Ålvik	Vinter 1976/77	1	1		
		Sommer 1977	1	1		
		Vinter 1977/78	1	1		
Hordaland/ Sogn og Fj.	Mongstad	Sommer 1976	2	2		
		Vinter 1976/77	2	2		
		Vinter 1977/78	2	2		

Tabell 10 forts.

Fylke	Målested	Måleperiode	Antall stasjoner	Antall stasjoner med SO ₂ -konsentrasjoner på nivå		
				Antall Lavt	Tilfredsstillende	Meget høyt
Sogn og Fj.	Årdal	Sommer 1977	2	2		
		Vinter 1977/78	2	1	1	
Sogn og Fj.	Svelgen	Vinter 1976/77	1	1		
		Sommer 1977	1	1		
		Vinter 1977/78	1	1		
		Sommer 1977	4	4	1	
Sør-Tr.lag	Trondheim	Sommer 1976	4	4		
		Vinter 1976/77	4	3	1	
		Sommer 1977	4	4		
		Vinter 1977/78	4	4		
Nord-Tr.lag	Verdal/ Levanger	Vinter 1977/78	3	3		
		Sommer 1976	1	1		
Nordland	Narvik	Vinter 1976/77	1	1		
		Sommer 1977	1	1		
		Vinter 1977/78	1	1		
		Sommer 1976	5	4	1	
Nordland	Mo i Rana	Vinter 1976/77	5	3	2	
		Sommer 1977	5	4	1	
		Vinter 1977/78	5	5		
		Sommer 1976	3	3		
Nordland	Sulitjelma	Vinter 1976/77	3	3		
		Sommer 1977	3	3		
		Vinter 1977/78	3	3		
		Sommer 1976	3	3		

4.2 Landsoversikt sot

I tabell 11 er det gitt en vurdering av sot-konsentrasjonene på månedsbasis for overvåkingsstasjonene. Som nevnt i avsnitt 2.1.3 er den veiledende miljøstandard 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ som halvårsmiddel, mens en i vurderingsgrunnlaget har ansett 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ som månedsmiddel som en rimelig verdi. For Oslo, Bergen og Drammen foreligger sot-verdier for en rekke vintre for hver eneste måned i vinterhalvåret. En har sammenliknet middelveidien fra månedene november og februar med middelveidien for oktober - mars. Resultatene antyder at gjennomsnittsverdien for månedene november og februar i en normal vinter kan være opptil 20-25% høyere enn for vinterhalvåret som helhet. Dette antyder at dersom middelveidien for november og februar er over 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, vil halvårsmidlet sannsynligvis være over 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. På den annen side finnes imidlertid eksempel på at månedsmiddelveidien kan være helt opp i 70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ uten at halvårsmiddelveidien har overskredet 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabell 11 viser lave verdier på samtlige målesteder unntatt i Stavanger i sommermånedene. I Stavanger er stasjonen spesielt mye påvirket av utslipp fra biltrafikken. Nivået er karakterisert som "høyt" for en eller flere av vintermånedene februar 1977, november 1977 og februar 1978 ved stasjoner i Halden, Lillestrøm, Oslo, Stavanger, Bergen og Tromsø. Middelveidier for de tre nevnte månedene over 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ eller mer enn 3 (eller sammenhengende) døgnmiddelveidier over 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ er observert i de samme byene, samt ved stasjonene i Gjøvik og Drammen. Det er sannsynlig at de nevnte stasjonene vil ha halvårsmiddelveidier av sot over 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ eller mer enn 2% av døgnmiddelveidene over 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Stasjoner i Hamar, Lillehammer, Porsgrunn, Notodden, Kristiansand, Narvik og Mo i Rana vil sannsynligvis ha halvårsmiddelveidier i området 30-40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabell 11: Vurdering av svevestøv(øst)-konsentrasjonene
overvåkingsstasjonene.

Fylke	Målested	Stasjon	Feb. 77	Mai 77	Aug. 77	Nov. 77	Feb. 78
Østfold	Halden	Rådhuset	Tf	L	L	H	H
Østfold	Halden	Stubberudvn.	L	L	L	L	L
Østfold	Sarpsborg	Alvim	L	L	L	L	L
Østfold	Sarpsborg	St.Olavs Vold	L	L	L	L	L
Akershus	Lillestrøm	Torget 5	Tf	L	L	H	H
Oslo	Oslo	Bryn skole	L	L	L	H	H
Oslo	Oslo	St.Olavs plass 5	Tf	L	L	H	Tf
Hedmark	Hamar	Vangsvn.	Tf	L	L	L	Tf
Oppland	Lillehammer	Brannstasjonen	Tf	L	L	Tf	Tf
Oppland	Gjøvik	Blinken	Tf	L	L	Tf	Tf
Oppland	Gjøvik	Syrehaugen	L	L	L	L	L
Buskerud	Drammen	Helserådet	Tf	L	L	Tf	Tf
Buskerud	Slemmestad	Berger	L	L	L	L	L
Vestfold	Larvik	Ø.Bøkeligt.	L	L	L	L	L
Telemark	Porsgrunn	Rådhuset	Tf	L	L	Tf	Tf
Telemark	Skien	Falkum	L	L	L	L	L
Telemark	Notodden	Helserådet	Tf	L	L	Tf	Tf
Vest-Agder	Kristiansand	Tollbodgt.	Tf	L	L	Tf	Tf
Rogaland	Stavanger	Handelens hus	H	H	H	H	H
Rogaland	Sauda	Rådhuset		L	L	L	L
Hordaland	Bergen	Chr.Mich. Inst.	Tf	L	L	H	H
Hordaland	Bergen	Kronstad	Tf	L	L	Tf	Tf
Hordaland	Odda	Sykehuset		L	L	L	L
Hordaland	Ålvik	Villabyen	L	L	L	L	L
Sogn og Fjord.	Årdal	Farnes		L	L	L	L
Sogn og Fjord.	Årdal	Lægreid		L	L	L	L
Sogn og Fjord.	Svelgen	Rådhuset	L	L	L	L	L
Sør-Trøndelag	Trondheim	Brattøra	H	L	L	Tf	Tf
Nordland	Narvik	Rådhuset	Tf	L	L	L	L
Nordland	Mo i Rana	Sentrum kino	Tf	L	L	Tf	Tf
Nordland	Sulitjelma	Lomi			L	L	L
Nordland	Sulitjelma	Charlotta			L	L	L
Troms	Tromsø	Strandtorget	H	L	L	H	H
Finnmark	Kirkenes	Rådhuset	L	L	L	L	L

H = Høyt
Tf = Tilfredsstillende
L = Lavt

Tabell 12 viser middelerverdier av sot for februar de 5 siste årene. Bortsett fra februar 1975 har nivået variert forholdsvis lite. Landsgjennomsnittet for februar 1977 var $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mens det var $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i februar 1978. Dersom en korrigerer for de stasjonene som ikke var i drift i februar 1977, blir middelerverdien for februar 1978 $38 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dvs en økning på vel 10% fra februar 1977. Regionalt var det her en økning på knapt 20% for østlandsområdet, mens det var små endringer i gjennomsnitt for resten av landet. Økningen i sot-nivået på Østlandet kan ha sammenheng med at måneden var kaldere enn februar 1977. Det er trolig at reduksjonen i oljeforbruket vinteren 1977/78 vil ha liten virkning på sot-nivået, idet målingene av sot og bly synes å vise at den lokale plasseringen i forhold til biltrafikken har større betydning. Det er mest trolig at økning i sot-nivået kan skyldes en kombinasjon av økt biltrafikk og dårligere spredningsforhold på grunn av lavere temperatur.

Tabell 13 viser prosent av antall overvåkingsstasjoner som har hatt månedsmiddelerverdier for februar de 5 siste årene over henholdsvis $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Den forholdsvis beskjedne økningen i sot-konsentrasjoner fra februar 1977 til februar 1978 gir bare små utslag i fordelingen.

Tabell 14 viser at de største byene i gjennomsnitt har hatt liten eller ingen endring av sot-nivået i februar 1978 i forhold til februar 1977.

Tabell 12: Gjennomsnittlig sot-konsentrasjon ved overvåkingsstasjonene for februar de 5 siste vintersesongene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Fylke	Målested	Stasjon	Feb. 74	Feb. 75	Feb. 76	Feb. 77	Feb. 78
Østfold	Halden	Rådhuset	63	112	61	43	50
Østfold	Halden	Stubberudvn.	16	25	29	21	29
Østfold	Sarpsborg	Alvim	10	13		16	22
Østfold	Sarpsborg	St.Olavs Vold		20	23	17	20
Akershus	Lillestrøm	Torget 5	47	78	49	56	66
Oslo	Oslo	Bryn skole	32	70	56	27	49
Oslo	Oslo	St.Olavs plass 5	40	76	56	34	40
Hedmark	Hamar	Vangsvn.	21	34	33	41	39
Oppland	Lillehammer	Brannstasjonen	21	35	25	31	47
Oppland	Gjøvik	Blinken		45	44	50	59
Oppland	Gjøvik	Syrehaugen		17	22	22	26
Buskerud	Drammen	Helserådet	61	84	62	58	51
Buskerud	Slemmestad	Berger	10	36	20	14	15
Vestfold	Larvik	Ø. Bøkeligt.	9	14	15	12	12
Telemark	Porsgrunn	Rådhuset				35	36
Telemark	Skien	Falkum				24	22
Telemark	Notodden	Helserådet	50	107		34	42
Vest-Agder	Kristiansand	Tollbodgt				31	41
Rogaland	Stavanger	Handelens hus	55	133		74	68
Rogaland	Sauda	Rådhuset	52	85	111		24
Hordaland	Bergen	Chr. Mich. Inst.	46	82	96	42	53
Hordaland	Bergen	Kronstad	35	64	78	34	48
Hordaland	Odda	Sykehuset					26
Hordaland	Ålvik	Villabyen	8	32	24	10	3
Sogn og Fjord.	Årdal	Farnes	8	17	28		15
Sogn og Fjord.	Årdal	Læg Reid					16
Sogn og Fjord.	Svelgen	Rådhuset	19	15	20	16	16
Sør-Trøndelag	Trondheim	Brattøra	34	15	31	64	50
Nordland	Narvik	Rådhuset	23	17	16	42	27
Nordland	Mo i Rana	Sentrum kino	38		31	37	44
Nordland	Sulitjelma	Lomi					22
Nordland	Sulitjelma	Charlotta					29
Troms	Tromsø	Strandtorget		38	41	53	61
Finnmark	Kirkenes	Rådhuset	22	16	21	22	20
Middel			31	49	41	34	35

Tabell 13: Prosent av antall overvåkingsstasjoner over gitte midlere sot-verdier for februar de 5 siste vinter-sesongene (%).

Månedsmiddel-konsentrasjon	Feb. 74	Feb. 75	Feb. 76	Feb. 77	Feb. 78
60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	9	38	21	7	9
40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	30	42	42	36	41
20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	70	65	83	79	76
10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	78	100	100	96	97

Tabell 14: Gjennomsnittlig sot-konsentrasjon i de største byene (sentrum) for februar de 5 siste vinter-sesongene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

By	Feb. 74	Feb. 75	Feb. 76	Feb. 77	Feb. 78
Oslo	40	76	56	34	40
Drammen	61	84	62	58	51
Kristiansand				31	41
Stavanger	55	133		74	68
Bergen	46	82	96	42	53
Trondheim	34	15	31	64	50
Tromsø		38	41	53	61
Middel	47	71	57	51	52
Middel*	45	64	61	50	49

* Oslo, Drammen, Bergen, Trondheim

4.3 Landsoversikt bly

Bly skyldes for en alt vesentlig del utslipp fra biltrafikken. De målte verdiene er derfor helt avhengig av målestasjonenes plassering i forhold til veier/gater, gatetverrsnitt, bygningshøyder, kjørehastighet, trafikkmengde og de meteorologiske spredningsforholdene.

I tabell 15 har en gitt månedsmiddelverdier av bly og sot for stasjoner i 17 forskjellige byer og tettsteder. For de andre stasjonene, som stort sett har lavere blykonsentrasjoner, henvises til datavedlegget. En vil gjøre oppmerksom på at verdiene bare er representative for det stedet stasjonen står. I de fleste byene er det antakelig mulig å finne målesteder som kan gi konsentrasjoner av samme størrelse som i Stavanger, som er den stasjonen som er mest påvirket av biltrafikk. Eksempelvis er det i en gate i Fredrikstad målt vel så høy bly-konsentrasjon i februar 1978 som ved stasjonen i Stavanger.

I gjennomsnitt for de 17 stasjonene var månedsmiddelkonsentrasjonen av bly $0,53 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i februar 1977. Dette utgjorde 1,2% av sot-verdien ($44 \mu\text{g}/\text{m}^3$). I februar 1978 var bly-verdien $0,57 \mu\text{g}/\text{m}^3$, men den utgjorde fremdeles 1,2% av sot-verdien ($48 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Med andre ord økte bly- og sot-verdiene i samme grad, som indikerer at biltrafikken er av vesentlig betydning som kilde for de mørke partiklene som bidrar til svertningen på filtrene.

I august var bly-verdiene i gjennomsnitt bare omkring halvparten i forhold til vintermånedene. Dette forklares ved vesentlig bedre spredningsforhold om sommeren. Det er liten grunn til å anta en vesentlig endring av trafikk-mengden. Bly-verdien utgjorde en relativt større andel av sot-verdiene om sommeren (1,6%) enn om vinteren (1,2%). Dette skyldes at en om vinteren, i tillegg til utslipp fra biltrafikken, også har et visst bidrag av sot-partikler fra forbrenning av olje til oppvarming.

Tabell 15: Månedsmiddelverdier av sot og bly for februar 1977, august 1977 og februar 1978 ved 17 utvalgte stasjoner ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Tabellen gir også andelen av bly i forhold til sot-mengden.

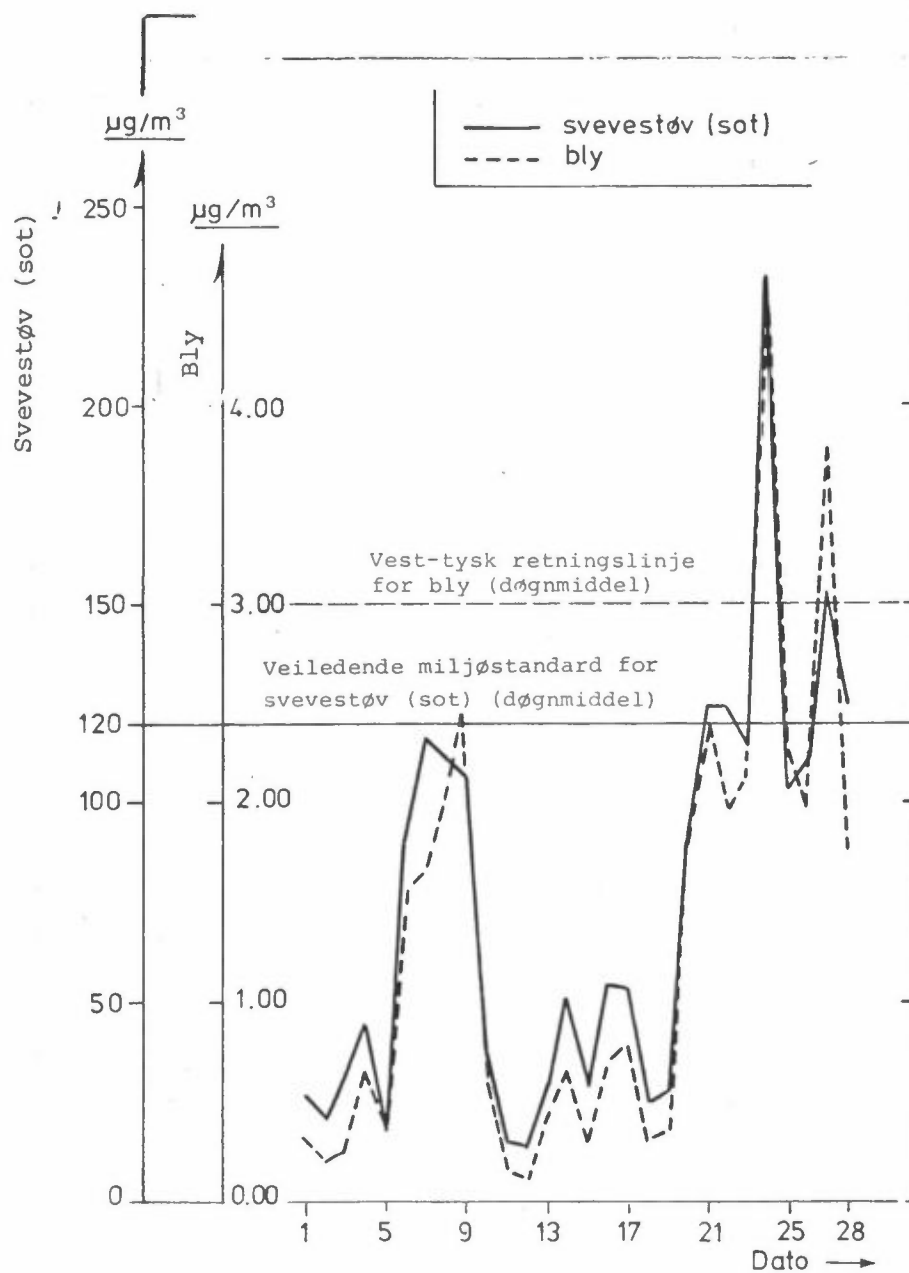
MÅNED		FEBRUAR 1977			AUGUST 1977			FEBRUAR 1978		
Målested	Stasjon	Svevestøv (sot) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Bly ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	% Bly	Svevestøv (sot) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Bly ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	% Bly	Svevestøv (sot) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Bly ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	% Bly
Halden	Rådhuset	43	0.71	1.7	20	0.44	2.2	50	0.95	1.9
Lillestrøm	Torget 5	56	0.89	1.6	22	0.38	1.7	66	0.98	1.5
Oslo	St.Olavs pl 5	34	0.64	1.9	17	0.49	2.9	40	1.05	2.6
Hamar	Vangsvn	41	0.49	1.2	8	0.13	1.6	39	0.52	1.3
Lillehammer	Brannstasjon	31	0.37	1.2	8	0.16	2.0	47	0.45	1.0
Gjøvik	Blinken	50	0.55	1.1	17	0.39	2.3	59	0.66	1.1
Drammen	Helserådet	58	0.70	1.2	16	0.28	1.8	51	0.77	1.5
Porsgrunn	Rådhuset	35	0.37	1.1	11	0.18	1.6	36	0.46	1.3
Skien	Falkum	24	0.21	0.9	5	0.05	1.0	22	0.18	0.8
Notodden	Helserådet	34	0.47	1.4	9	0.18	2.0	42	0.55	1.3
Kristiansand	Tollbodgt	31	0.18	0.6	12	0.14	1.2	41	0.17	0.4
Stavanger	Handelens hus	74	1.30	1.8	68	1.11	1.6	68	1.11	1.6
Bergen	Chr.Mich.Inst.	42	0.39	0.9	19	0.20	1.1	53	0.58	1.1
Trondheim	Brattøra	64	0.53	0.8	30	0.16	0.5	50	0.40	0.8
Narvik	Rådhuset	42	0.53	1.3	9	0.16	1.8	27	0.36	1.3
Mo i Rana	Sentrum kino	37	0.30	0.8	11	0.17	1.5	44	0.26	0.6
Tromsø	Strandtorget	53	0.34	0.6	22	0.17	0.8	61	0.22	0.4
Gjennomsnitt 17 byer		44	0.53	1.2	18	0.28	1.6	48	0.57	1.2

Det går fram av tabell 15 at det er relativt store forskjeller i bly-mengden i forhold til sot-mengden fra stasjon til stasjon, mens det er mindre variasjon på hvert enkelt målested fra årstid til årstid. Variasjonen mellom stasjonene skyldes ulik eksponering i forhold til biltrafikken. De minst eksponerte stasjonene har lavest andel bly. Dette gjelder eksempelvis Skien (åpent område, 50 m fra nærmeste vei), Kristiansand (bakgård), Bergen (taket av høy bygning), Trondheim (forholdsvis sterkt trafikkert vei, men god spredning, relativt åpent område), Mo i Rana (mindre trafikkert sidegate) og Tromsø (mindre trafikkert sidegate).

Tabell 15 viser at ingen av månedsmiddelverdiene for bly overskrider det amerikanske forslaget til grenseverdi på $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Den høyeste verdien ble målt i Stavanger i februar 1977 med $1,30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

I figur 1 har en plottet døgnmiddelverdiene av bly og sot ved stasjonen i Stavanger for februar 1977. Figuren viser en meget høy korrelasjon mellom disse forurensningskomponentene. Dette viser at de har samme kilde.

Fra tabellene i datavedlegget vil det framgå at stasjonene Lomi og Charlotta i Sulitjelma har hatt tildels betydelig høyere bly-konsentrasjoner i februar 1978 enn i Stavanger. Charlotta hadde høyeste døgnmiddelverdi på $20,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og månedsmiddelverdi på $3,46 \mu\text{g}/\text{m}^3$. De tilsvarende tallene fra Lomi var $12,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og $1,86 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Det viser seg at dager med høye bly-konsentrasjoner også har hatt tildels meget høye konsentrasjoner av både SO_2 og SO_4 . Det er ikke mulig å forklare de målte bly-verdiene ved hjelp av den meget beskjedne biltrafikken i området. Det er sannsynlig at blyet skyldes utslipp fra koppersmelteverket, dvs at det finnes små mengder bly i den malmen som anvendes.



Figur 1: Døgnmiddelkonsentrasjoner av svevestøv (sot) og bly ved Handelens hus i Stavanger sentrum, februar 1977 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

4.4 Landsoversikt SO₄

Resultatene av sulfat-målingene framgår av tabellene i data-vedlegget. I figur 2 har en gitt middelverdiene for februar 1977 som et eksempel. Verdiene fra bakgrunnsstasjonene er også tatt med. Målingene viser at de høyeste verdiene ble målt i områdene rundt Oslofjorden, hvor middelverdiene var rundt 10 µg/m³ og hvor det var liten variasjon fra sted til sted. På Vestlandet, i Trøndelag og i Nord-Norge var middelverdiene omlag 5 µg/m³. Bakgrunnsstasjonene viste liten forskjell i sulfat-konsentrasjoner i forhold til bystasjonene i de samme regionene. Dette kan tolkes slik at langtransport av forurensninger fra andre deler av Europa utgjør en ikke uvesentlig del av de målte verdiene. I Oslofjord-området synes de lokale kildene også å gi et vesentlig bidrag både på by- og bakgrunnsstasjonene.

I figur 3 har en vist døgnmiddelverdiene av sulfat i februar 1977 ved stasjonene i Birkenes og Vasser (bakgrunnsområder) og Oslo. En ser to tydelige perioder med langtransport i begynnelsen og midten av måneden. I slutten av måneden er det et vesentlig lokalt bidrag i Oslo.

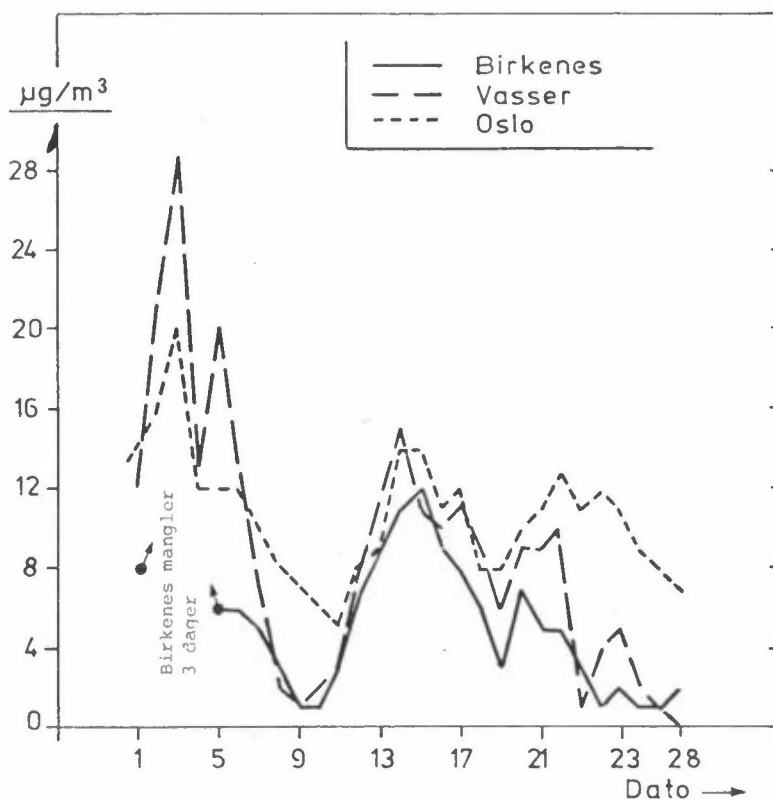
Sulfatkonsentrasjonene må sies å være forholdsvis lave hele året, selv om verdiene er noe høyere om vinteren enn om sommeren over hele landet. Målingene viste også lavere verdier i februar 1978 enn i februar 1977, dvs samme tendens som for SO₂-målingene. Data fra bakgrunnsstasjonene viste forholdsvis mindre reduksjon i SO₄ enn ved overvåkingsstasjonene. Endring i mengden av langtransport forklarer derfor bare en mindre del av nedgangen i SO₄-verdiene fra februar 1977 til februar 1978.

Ved å se på SO₄-resultatene i datavedlegget, vil en se at stasjonene Syrehaugen utenfor Gjøvik og Lomi og Charlotta i Sulitjelma, viser tildels betydelig høyere konsentrasjoner enn

(Målingene er fra kl 08 den angitte dagen til kl 08 den neste).



Figur 2: Månedsmiddelverdier av partikulært sulfat (SO_4 i $\mu g/m^3$) for februar 1977. Stasjoner merket x er bakgrunnsstasjonene.



Middelverdier for bakgrunnsstasjonene for februar 1977 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$):

Skreådalen	4
Birkenes	5
Treungen	5
Vasser	9
Hummelfjell	2
Jergul	4

Figur 3: Døgnmiddelkonsentrasjoner av partikulært sulfat ved Birkenes, Vasser og St. Olavs plass, Oslo for februar 1977 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

i resten av landet. Ved Charlotta målte en eksempelvis en høyeste døgnmiddelverdi på $258 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og månedsmiddelverdi på $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i februar 1978. Ved disse 3 stasjonene er det en klar tendens til at de høye SO_4 -verdiene måles samtidig med høye SO_2 -verdier, og kilden er således lokal.

5 SAMMENFATTENDE VURDERING AV LUFTFORURENSNINGSTILSTANDEN I NORSKE BYER OG TETTSTEDER

De målingene av svoveldioksyd som er utført i tidsrommet april 1976 - mars 1978 viser forholdsvis få steder med høye SO_2 -konsentrasjoner. I forhold til de veiledende miljøstandardene er SO_2 -konsentrasjonene høye nær industribedrifter i Halden, Sarpsborg, Gjøvik, Årdal og Sulitjelma, foruten i de større byene Oslo og Drammen. Målingene viser en gjennomsnittlig nedgang på landsbasis i SO_2 -konsentrasjonene på ca 17% fra vinteren 1976/77 til vinteren 1977/78. Imidlertid har det totale salget av lette og tunge fyringsoljer samtidig gått ned, og en har beregnet at dette har medført en reduksjon i det totale SO_2 -utslippet på ca 11% under forutsening av at det ikke har vært noen endring i svovelinholdet i fyringsolje. Nedgangen i salget av lette fyringsoljer (til boligoppvarming) på ca 6,5% kan trolig forklares ved at vinteren 1977/78 gjennomgående har vært $0,5-1,0^\circ\text{C}$ mildere enn vinteren 1976/77 over hele landet.

Sot-målingene utføres bare hver tredje måned, men de antyder at den veiledende halvårsmiddelstandard blir overskredet ved stasjoner i Halden, Lillestrøm, Oslo, Gjøvik, Drammen, Stavanger, Bergen og Tromsø. De fleste av disse stasjonene er forholdsvis sterkt påvirket av utslipp fra biltrafikk. Mørke partikler fra eksos og forbrenning av olje til boligoppvarming og i industrien bidrar mest til svertning (sot) på filtrene. Støvutslipp fra industrien vil ofte gi et mindre bidrag til svertningen. NILU har våren 1978 på oppdrag fra Miljøverndepartementet satt i gang målinger av totalt svevestøv med en høyvolum prøvetaker, slik at en kan bestemme støvmengden direkte ved veiing i stedet

for den indirekte svertningsmetoden. Foreløpige resultater antyder at sot-metoden kan underestimere svevestøvmengden vesentlig, særlig i sommerhalvåret. Det synes således ønskelig at en på sikt går over til bruk av høyvolum prøvetaker i kommunene for bestemmelse av det totale svevestøvnivået.

Målingene av partikulært sulfat viser gjennomgående høyere verdier i det sentrale Østlands-området enn på Vestlandet, i Trøndelag og i Nord-Norge. En ikke uvesentlig del av denne forurensningen kan skyldes den transport som finner sted fra f.eks. Storbritannia og det europeiske kontinentet. En vil imidlertid understreke at verdiene de fleste steder synes lave. Når enkelte større lokale SO₂-utslipp, som f.eks. nær industribedrifter i Gjøvik og Sulitjelma kan SO₄-verdiene bli meget høye. De høye verdiene av SO₄ og SO₂ forekommer samtidig.

Bly-målingene viser at månedsmiddelverdiene ved alle stasjonene er under den foreslåtte amerikanske grenseverdien på 1,5 µg/m³. I de fleste større byområdene er det imidlertid sannsynlig at andre målesteder ville gitt tildels betydelig høyere verdier enn de som er målt. De mest trafikkerte bygatene i Norge vil sannsynligvis ha bly-verdier over den amerikanske grenseverdien.

Måleresultater av fluorid og støvnedfall nær enkelte industribedrifter er gitt i databilaget. Resultatene viser at forholdene flere steder er lite tilfredsstillende i forhold til de retningslinjene en sammenlikner med. En regner imidlertid med at nedfallet vil bli vesentlig lavere etter hvert som eldre industri får installert renseanlegg.

6 REFERANSER

- (1) Forslag fra SFT røykskaderådet til Miljøverndepartementet om retningslinjer for utendørs luftkvalitet. Oslo 13.10.1977.
- (2) Air quality criteria and guides for urban air pollutants. Geneve 1972. (WHO Tech.report Ser. No 506.)
- (3) Riktvärden för luftkvalitet. Svaveldioxid och stoft. Stockholm 1976. (Statens Naturvårdsverk, Publikation 1976: 8.)
- (4) Schjoldager, J.
Hanssen, J.E. Retningslinjer for luftkvalitet. Referansemeter for måling av svoveldioksyd, sot, svevestøv, nitrogendioksyd og fluorid. Lillestrøm 1977. (NILU OR 24/77.)
- (5) Selected methods of measuring air pollutants. Geneve 1976. (WMO Offset Publication No. 24.)
- (6) Maximale Immisions - Werte. Düsseldorf 1974. (VDI-Richtlinien 2310.)
- (7) US Environmental Protection Agency: Lead; proposed national ambient air quality standard. *Federal Register*, 42, no 240, 63077 (1977).
- (8) Health consequences of sulfur oxides: A report from CHESS, 1970-71. Research Triangle Park, North Carolina, US Environmental Protection Agency, 1974. (Forente Stater. EPA-650/1-74-004.)

- (9) Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft.
2. ergänzte Auflage.
Kissing, Weka-Verlag, 1976.
- (10) Laamanen, A. Particulates in the outdoor air of Finland.
Work-Environment-Health 6, 1-50 (1969).
- (11) Stern, A.C. Air pollution, 2.ed. New York, Academic Press, 1968.

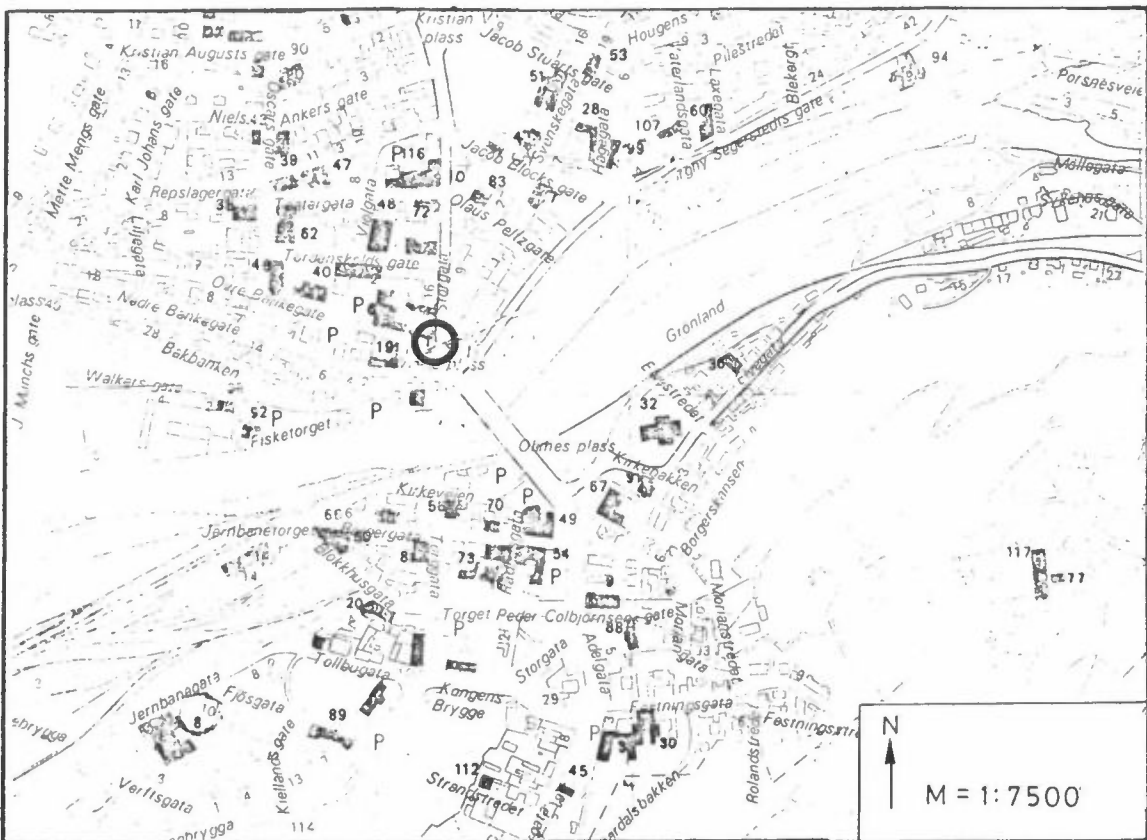
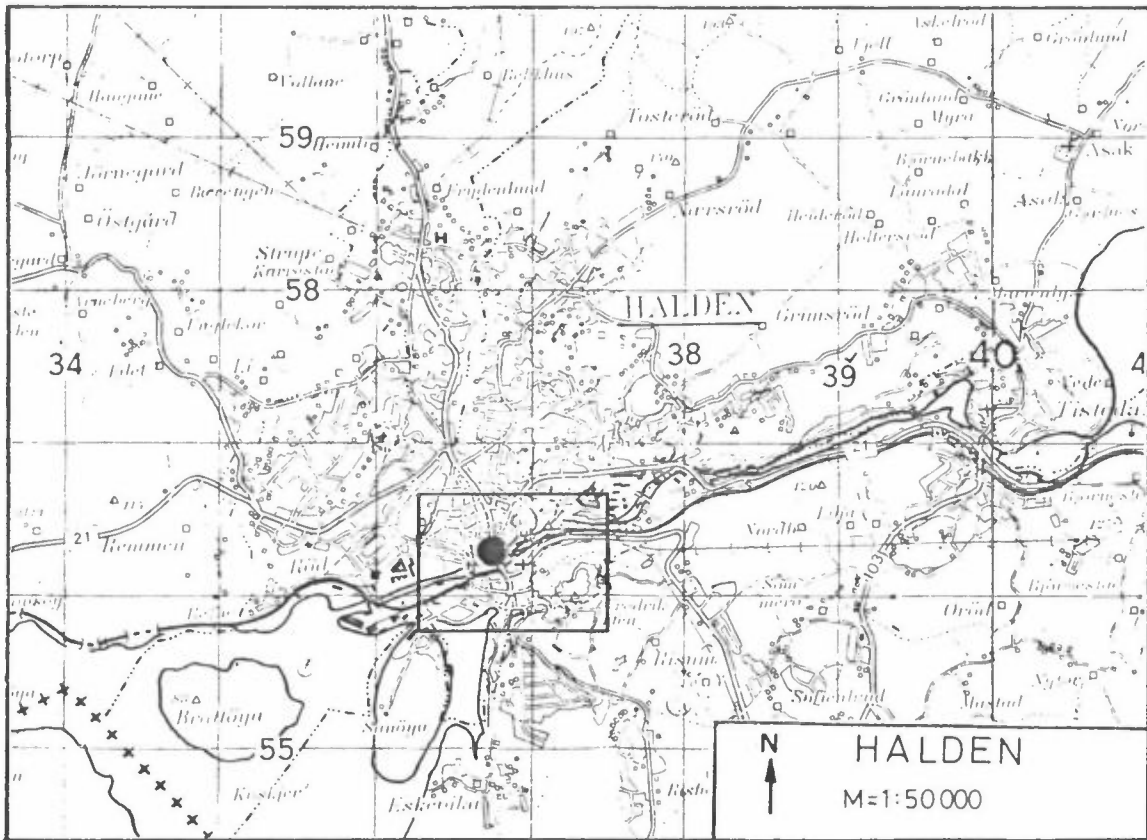
VEDLEGG A
STASJONSBEKRIVELSE FOR
OVERVÅKINGSSTASJONENE

Stasjon 1.

Rådhuset, Storgt 6, Halden kommune, Østfold fylke.

Områdets klassifisering: S, I, T.

Storgata er byens hovedgate og har en årsdøgntrafikk på ca 13 000 biler. Gjennomsnittlig kjørehastighet er ca 30 km pr time. Luftinntaket har en horisontal og vertikal avstand fra midten av gata på henholdsvis 5 m og 7 m. I området er det forretnings- og administrasjonsbygninger med høyde ca 10-15 m, og det er ingen trær i området. Oppvarming av gårdene er hovedsakelig med olje og parafin. Stasjonen er i første rekke opprettet for å registrere SO₂-innholdet i luften som følge av utslippene fra Saugbrugsforeningen. Bedriften ligger ca 800 m øst-nordøst for stasjonen og har konsesjon på et utslipp av SO₂ på 550 kg pr time. Stasjonen anses å være representativ for forretningsstrøket i Halden, dvs en radius på omkring 400 m rundt målestedet.



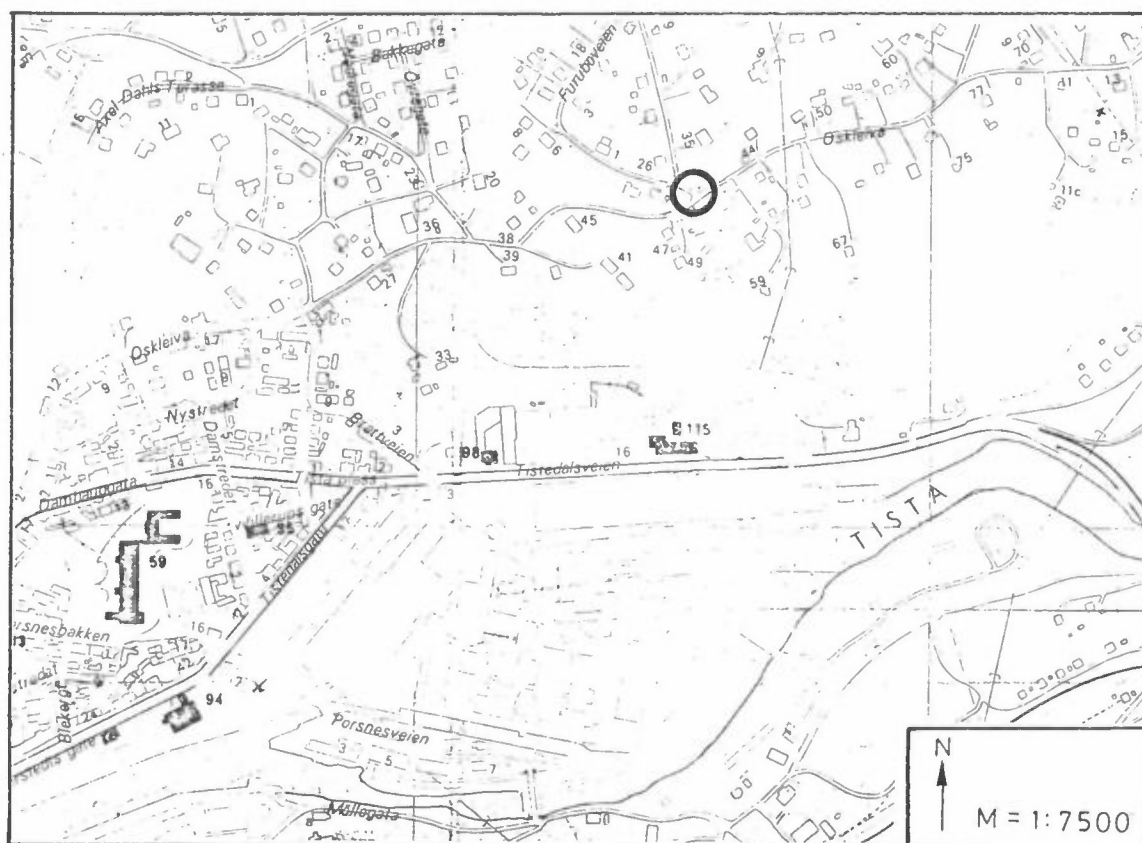
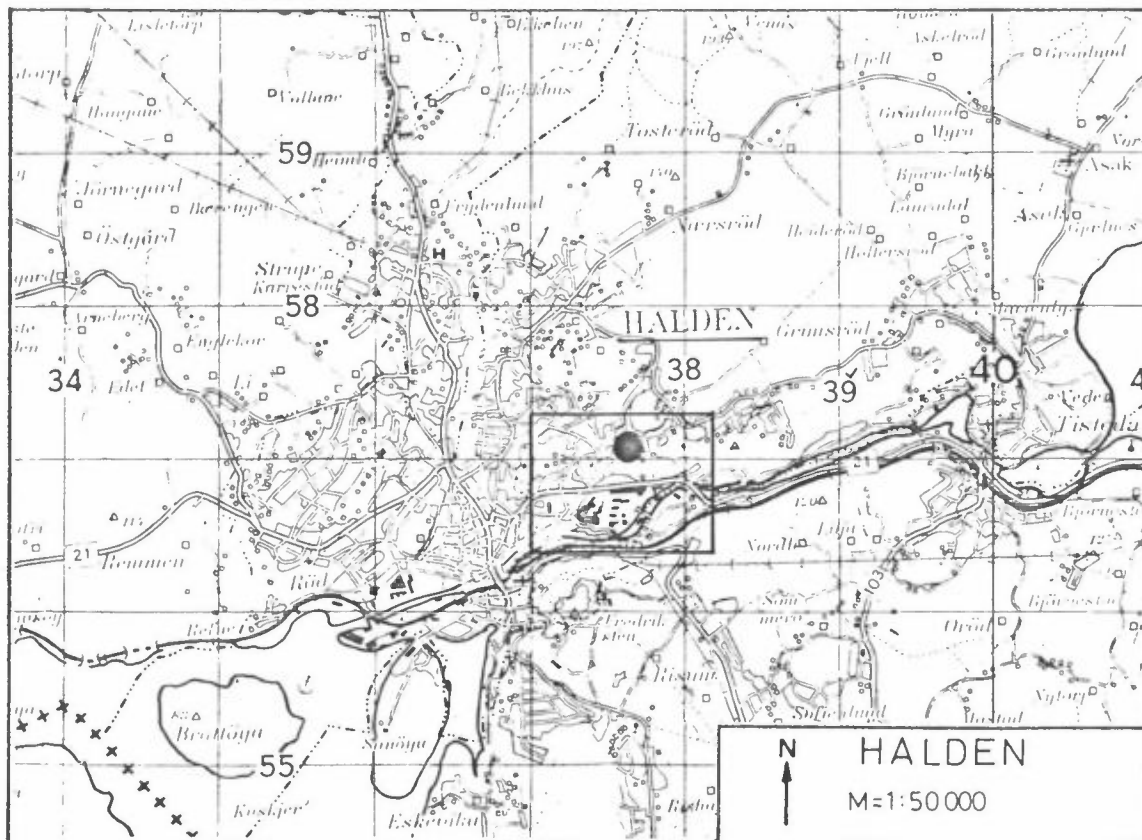
Figur A1: Stasjon 1, Rådhuset, Halden.

Stasjon 2.

Stubberudvn, Halden kommune, Østfold fylke.

Områdets klassifisering: B, I.

Stasjonen ble i september 1975 flyttet ca 30 m fra Stubberudvn 37 til Oskleiva 51. Dette antas ikke å ha hatt noen innvirkning på måleresultatene. Stasjonen ligger i et villastrøk med hovedsakelig eldre eneboliger i de nærmeste 200-300 m. Gjennomsnittlig bygningshøyde er ca 5 m, og det er bare få og spredte trær i området. Boligene i området oppvarmes med parafin og elektrisitet. Horisontal og vertikal avstand fra luftinntaket til nærmeste vei er henholdsvis 5 m og 3 m. På denne veien er det imidlertid bare trafikk til og fra boligene. Stasjonen ligger 900 m nord-nordøst for Saugbrugsforeningen, hovedsakelig i hovedvindretningen fra utslippet av SO₂. Målestasjonen kan derfor til tider være sterkt utsatt for forurensning fra Saugbrugsforeningen. Stasjonen anses å være representativ for et område innen en radius på 500-1000 m fra målestedet. Dette området har nærmere 1000 innbyggere.

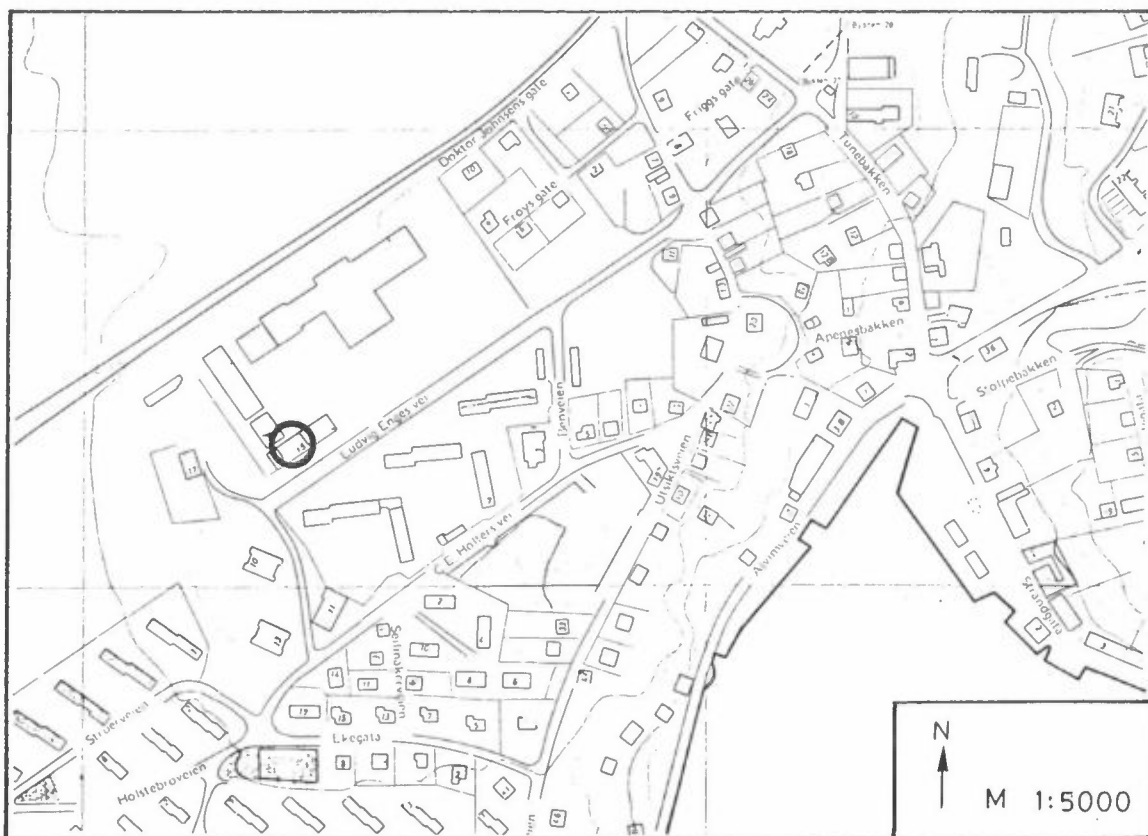
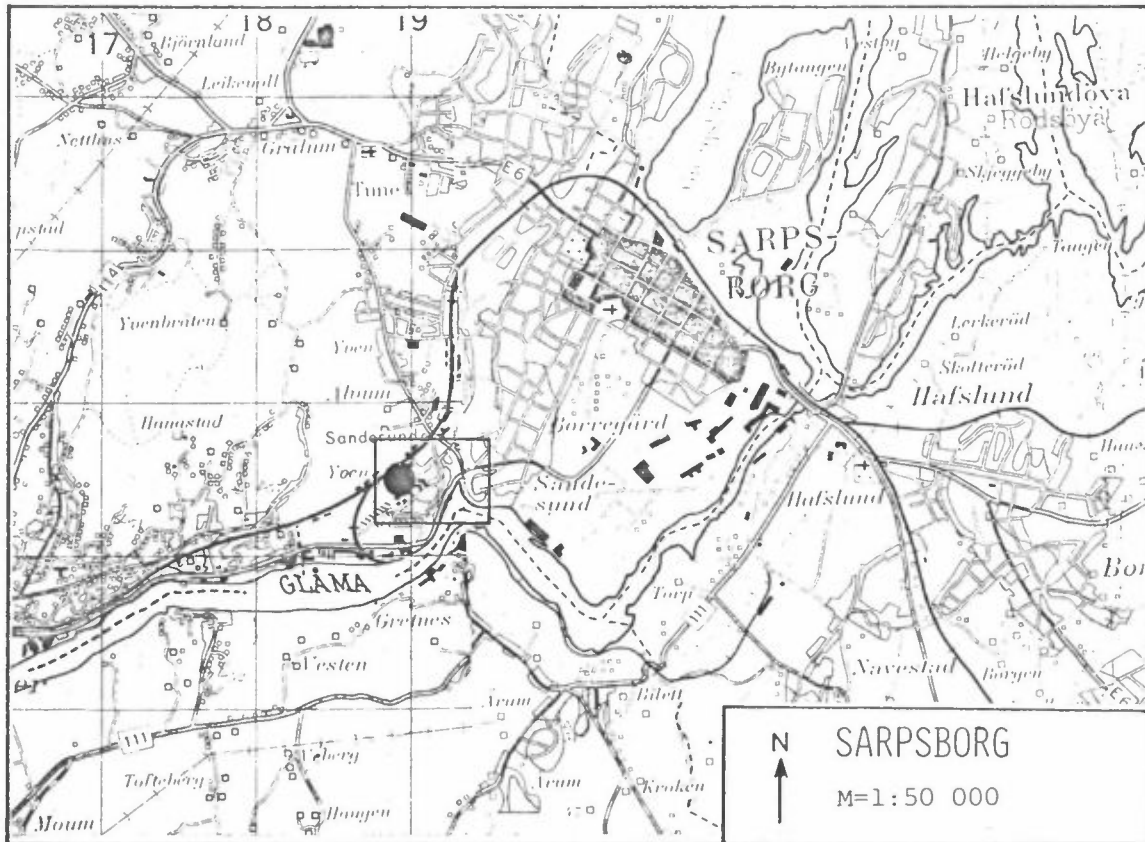


Figur A2: Stasjon 2, Stubberudveien, Halden.

Stasjon 3.

Alvim, Ludvig Engesvei 15, Sarpsborg kommune, Østfold fylke.
Områdets klassifisering: B.

Stasjonen er i administrasjonsbygningen til Østfold Slakteri. Området ligger nærmere 2 km vest for Sarpsborg sentrum i et typisk boligområde med vesentlig 4-etasjers blokker og enkelte småhus. Slakteriet og et nærliggende lakkeringsverksted har oljefyring. Avstanden til nærmeste pipe er omlag 40 m. I boligområdene skjer oppvarmingen med en kombinasjon av parafin, ved og elektrisitet. Horisontal og vertikal avstand fra luftinntaket til nærmeste vei er henholdsvis 10 m og 4 m. Årsdøgntrafikken er ca 2000 biler, og gjennomsnittlig kjørehastighet er omlag 30 km pr time. Nærmeste større industribedrift er A/S Borregaard, som ligger ca 2 km øst for stasjonen. Bedriften har et gjennomsnittlig utslipp av SO₂ på nærmere 650 kg pr time. Hovedvindretningene i området er nord-nordøst og sør-sørvest. Stasjonen synes å være lite påvirket av utslippene fra A/S Borregaard. Stasjonen anses å være representativ for boligområdene utenfor Sarpsborg sentrum.



Figur A3: Stasjon 3, Alvim, Sarpsborg.

Stasjon 4.

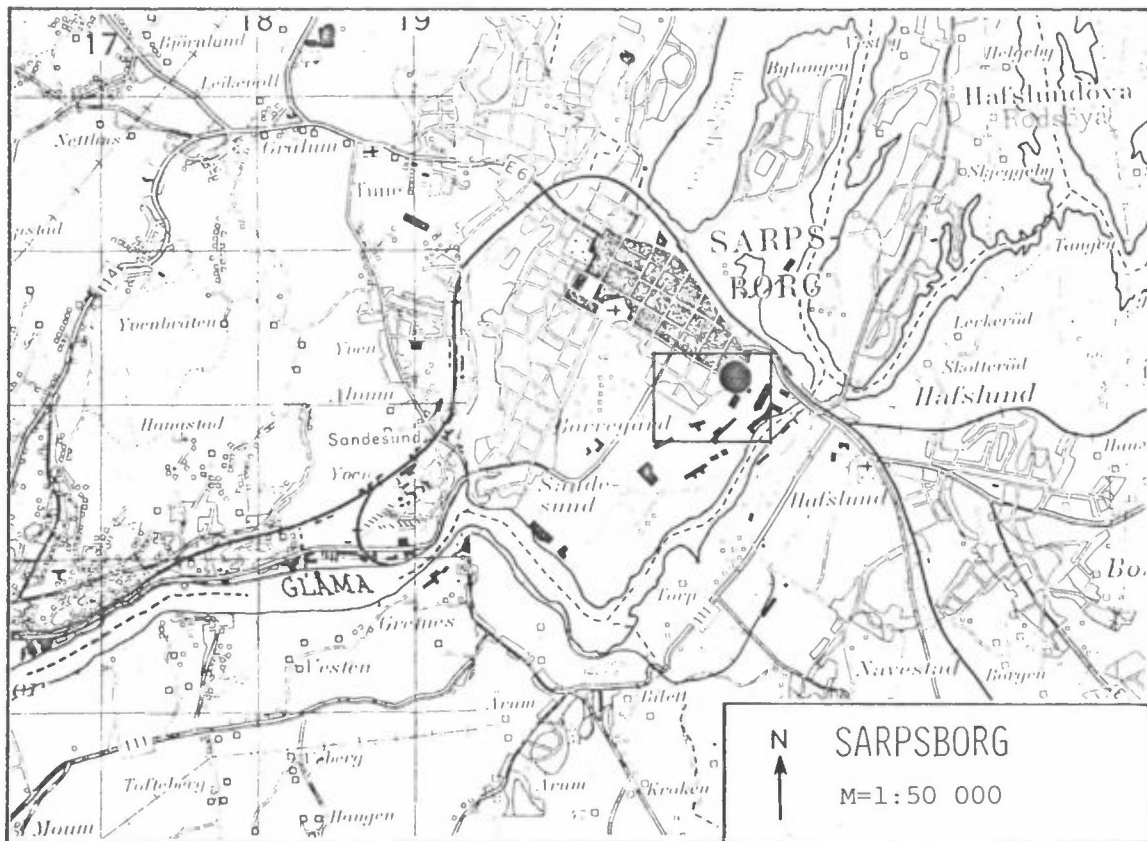
St Olavs Vold, Borregaardsveien 10, Sarpsborg kommune,
Østfold fylke.

Områdets klassifisering: B, I.

Stasjonen har vært i drift siden mars 1966 og ble opprettet etter pålegg av Røykskaderådet i forbindelse med bygging av A/S Borregaards nye svovelsyrefabrikk. Målestedet ligger i parken til Borgarsyssel Museum. Det er relativt sterkt stigende terreng fra bedriften mot målestedet og svakere stigning videre mot by-bebyggelsen. Den nærmeste boligbebyggelse er tettest på vestsiden av stasjonen.

Gjennomsnittlig bygningshøyde er 8 m, og det er lite trær i området. I bygningene på museumsområdet er det elektrisk fyring, mens de nærmeste bolighusene har olje- og parafin-fyring. Stasjonen ligger i hovedvindretningen fra svovelsyrefabrikken ved A/S Borregaard som har et SO₂-utslipp på nærmere 150 kg pr time. Utslippet fra bedriftens fyrhus er ca 500 kg SO₂ pr time, men dette skjer gjennom en høy skorstein og antas å påvirke stasjonen bare i mindre grad.

Stasjonen ligger 25 m fra nærmeste vei, som er blindvei og har meget liten trafikk. Stasjonen er primært opprettet for å måle SO₂-forurensningen fra A/S Borregaard. Den anses kun representativ for boligbebyggelsen som ligger i noenlunde samme avstand fra A/S Borregaard. Det er anslått at mindre enn 1% av byens befolkning bor i dette området.



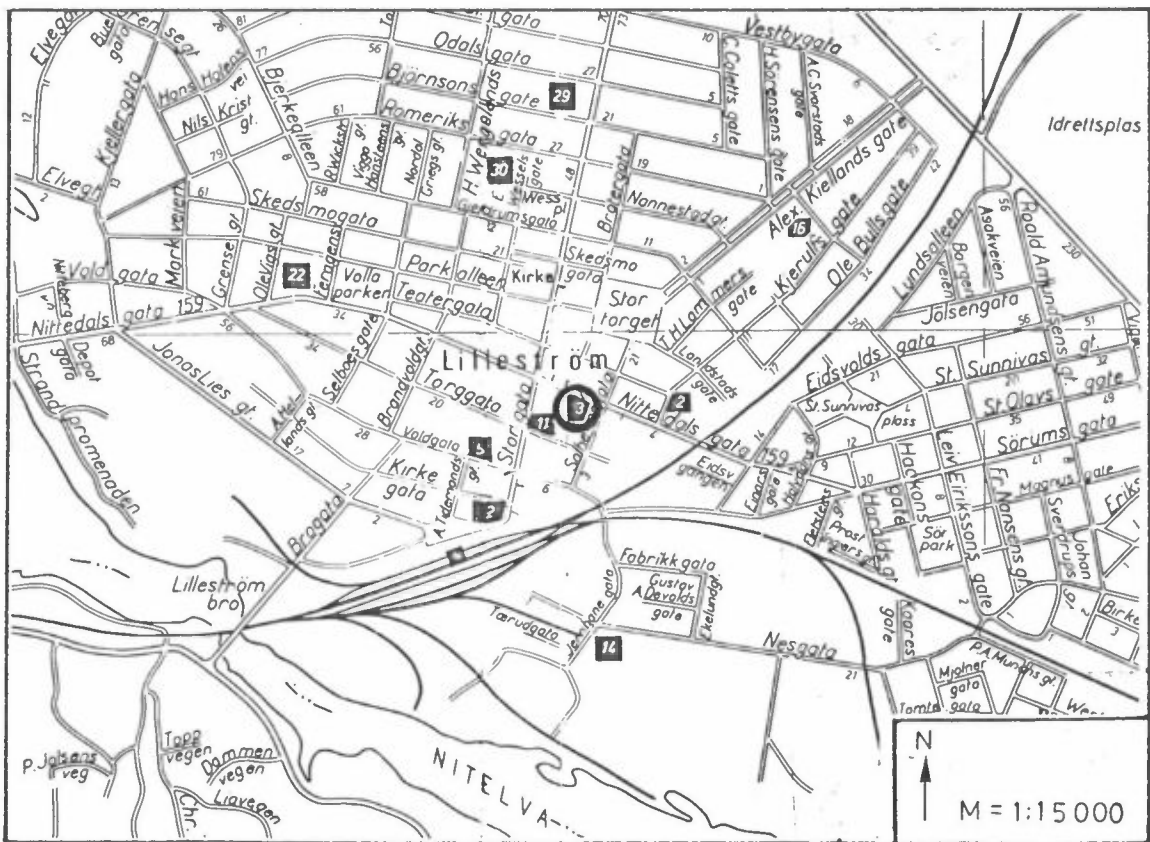
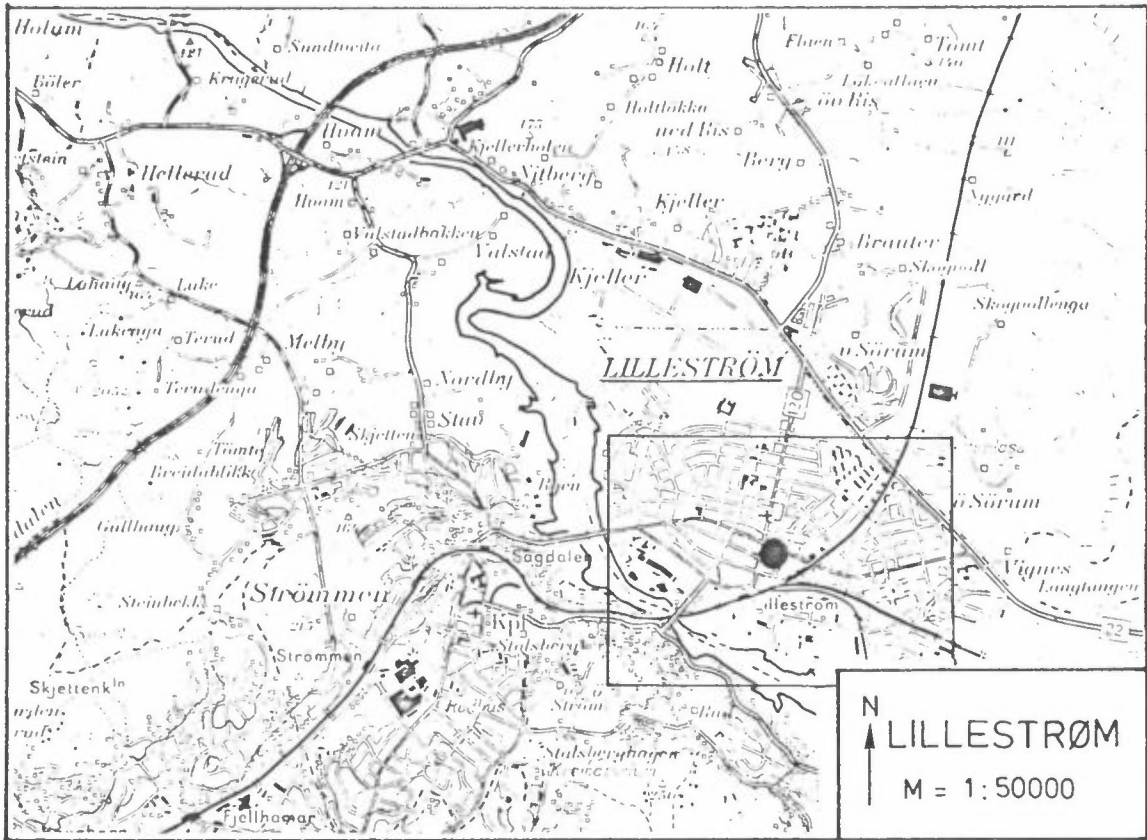
Figur A4: Stasjon 4, St. Olavs Vold, Sarpsborg.

Stasjon 5.

Torget 5, Lillestrøm, Skedsmo kommune, Akershus fylke.

Områdets klassifisering: S, T.

Stasjonen har luftinntaket ut mot Nittedalsgt som ligger midt i forretningsstrøket i Lillestrøm. Både horisontal og vertikal avstand fra midten av gata er ca 6 m. I Nittedalsgt er det 3 lyskryss: krysset med Solheimsgt (avstand 20 m), krysset med Storgt (100 m) og krysset med Brandvoldgt (300 m). Gjennomsnittlig kjørehastighet er ca 20 km pr time, og årsdøgntrafikken anslås til 8000 - 10000 biler (7 100 i 1973). Det er overveiende bymessig bebyggelse i området med gjennomsnittlig høyde 8-10 m og bare få trær. Oppvarming av bygningene er hovedsakelig med olje, mens boligområdene lenger unna har overveiende elektrisk fyring. Av industribedrifter i området kan nevnes Dyno Industrier A/S, Strømmen Staal A/S og A/S Strømmens Værksted, som ligger henholdsvis ca 1,5 km, 2,5 km og 2,5 km fra området. Stasjonen ligger ikke i hovedvindretningen fra disse bedriftene. Stasjonen er opprettet hovedsakelig for å bestemme det generelle forurensningsnivået i forretningsstrøket i Lillestrøm og anses representativ for området innenfor en radius på 300-500 m. Tidligere målinger i boligområder lenger unna har gitt lavere SO₂-verdier.



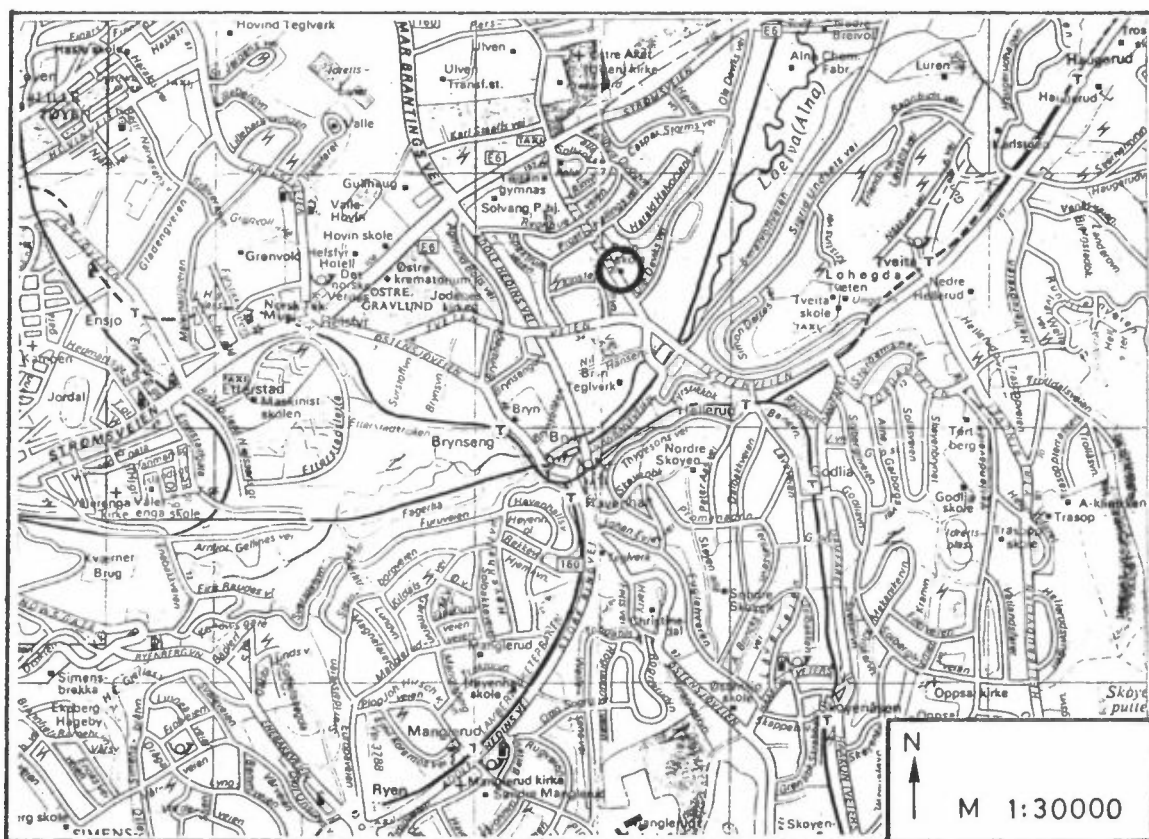
Figur 5A: Stasjon 5, Torget 5, Lillestrøm.

Stasjon 6.

Bryn skole, Teisenvn 40, Oslo kommune, Oslo fylke.

Områdets klassifisering: B

Spørreskjemaet "Stasjonsbeskrivelse - klassifisering" er ikke besvart av stasjonsholder (Oslo helseråd).



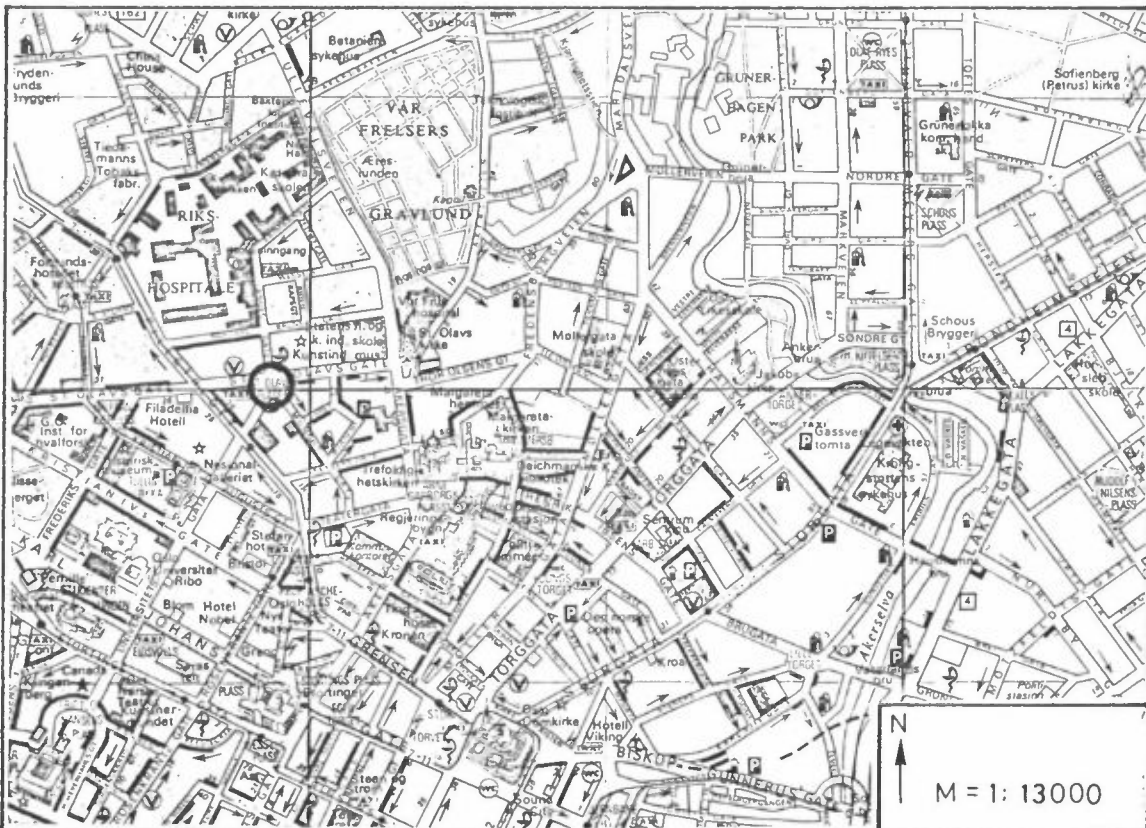
Figur 6A: Stasjon 6, Bryn skole, Oslo.

Stasjon 7.

St Olavs plass 5, Oslo kommune, Oslo fylke

Områdets klassifisering: S, T

Spørreskjemaet "Stasjonsbeskrivelse - klassifisering" er ikke besvart av stasjonsholder (Oslo helseråd).



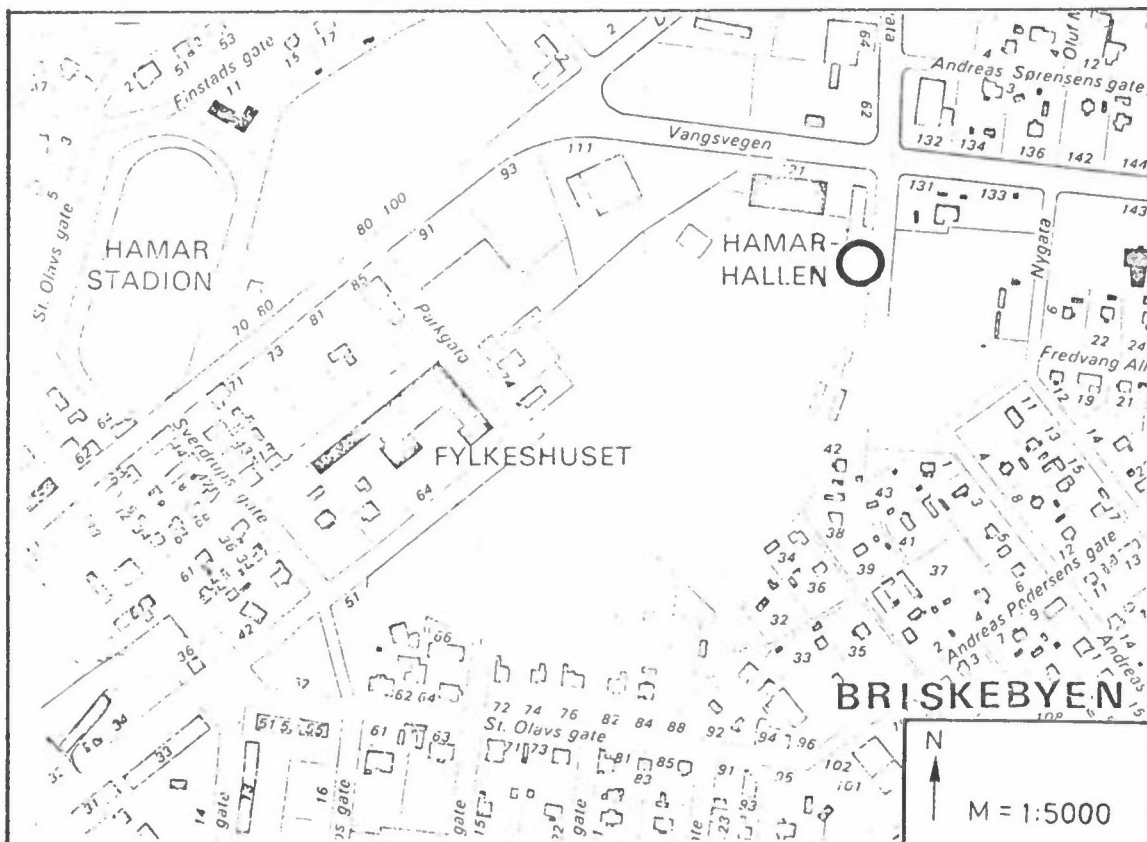
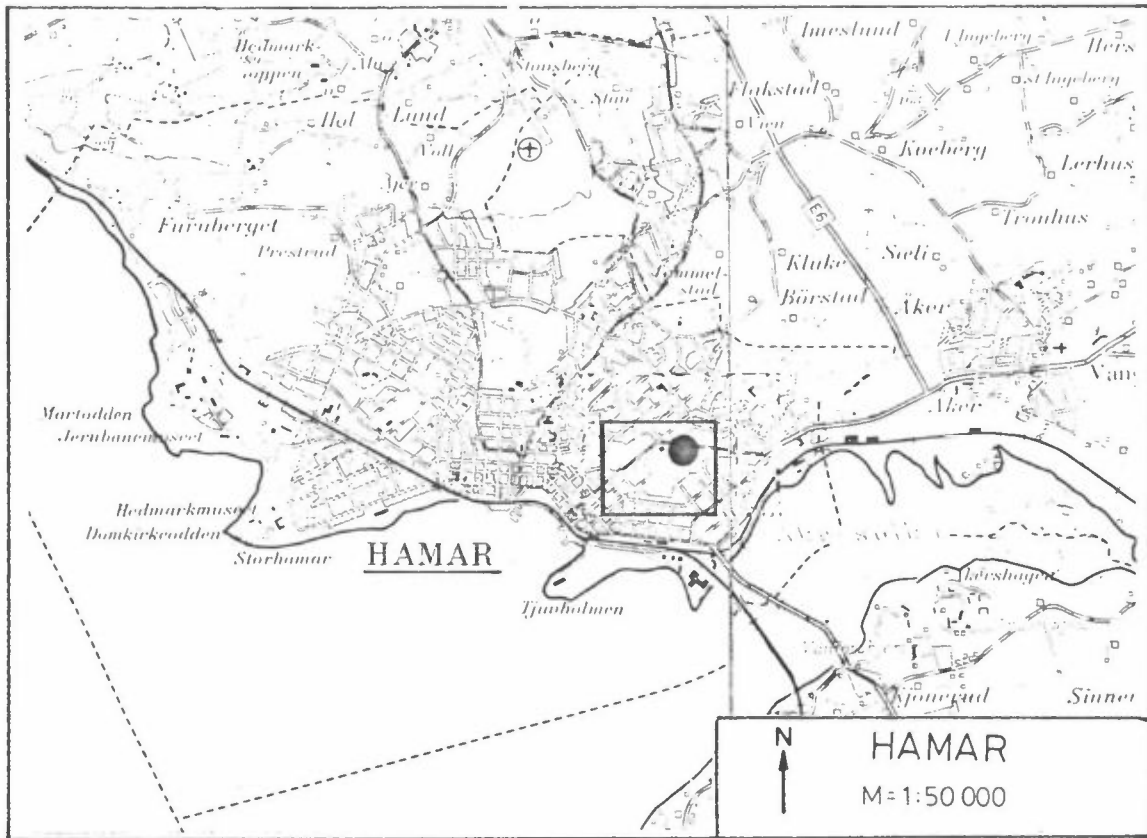
Figur A7: Stasjon 7, St. Olavs plass 5, Oslo.

Stasjon 8.

Vangsveien 121, Hamar kommune, Hedmark fylke.

Områdets klassifisering: B, T.

Stasjonen er i byveterinærens laboratorium. Mot vest og sør er det parkmessig område og mot øst og nord gammel villamessig bebyggelse. Horisontal og vertikal avstand fra nærmeste gate (forlengelse av Ringgt) er henholdsvis 10 m og 4 m. Forbi målestedet passerer trafikken til et av Østlandets største forretningssentra. Særlig kan trafikken være meget stor på fredager og lørdager. Gjennomsnittlig kjørehastighet er ca 20 km pr time. Nærmeste større SO₂-utslipp er ved Fylkessykehuset som ligger ca 250 m sørvest for målestedet. Stasjonen ligger i hovedvindretningen fra dette utslippet, som imidlertid ikke synes å påvirke måleresultatene i særlig grad. Tidligere målinger ved flere stasjoner i Hamar synes å vise at denne stasjonen kan anses representativ for by- og boligområdene i og omkring Hamar sentrum når det gjelder SO₂. Stasjonen kan til tider være sterkt utsatt for utslipp fra biltrafikk, selv om spredningsforholdene må anses som gode på grunn av et relativt åpent område.



Figur A8: Stasjon 8, Vangsveien, Hamar.

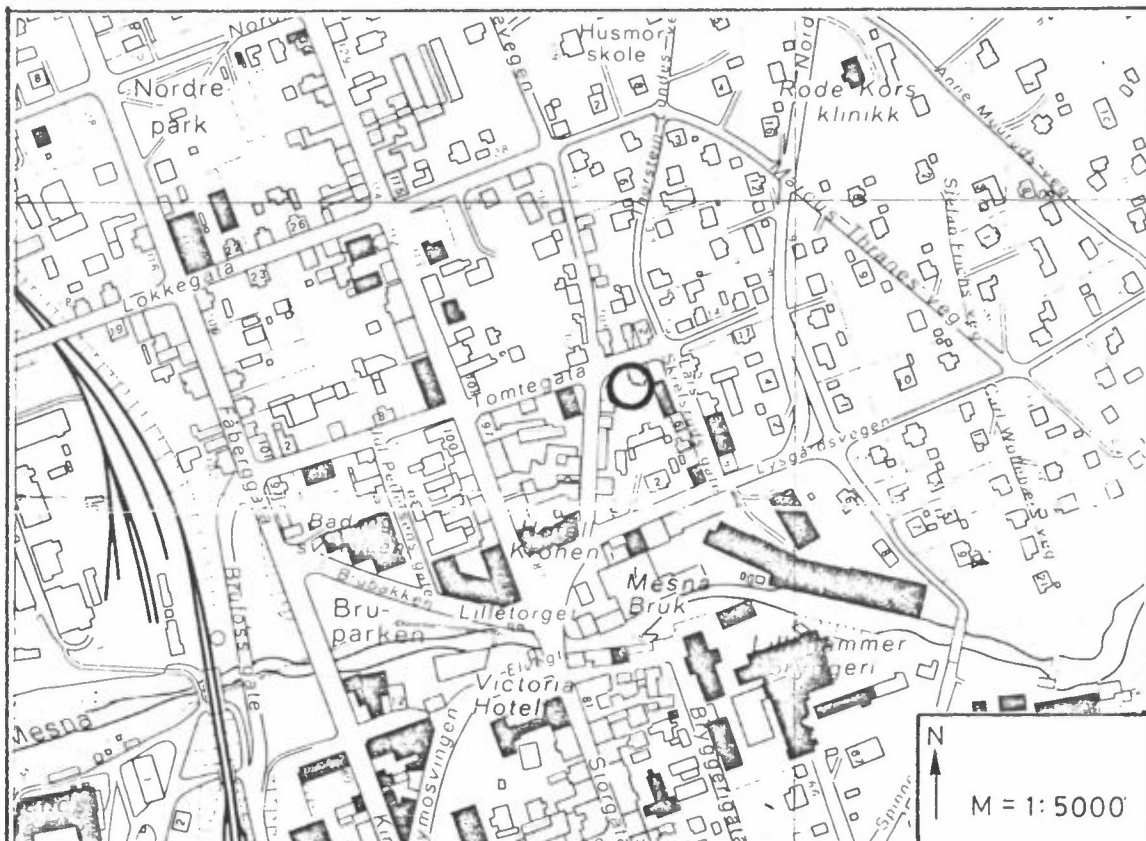
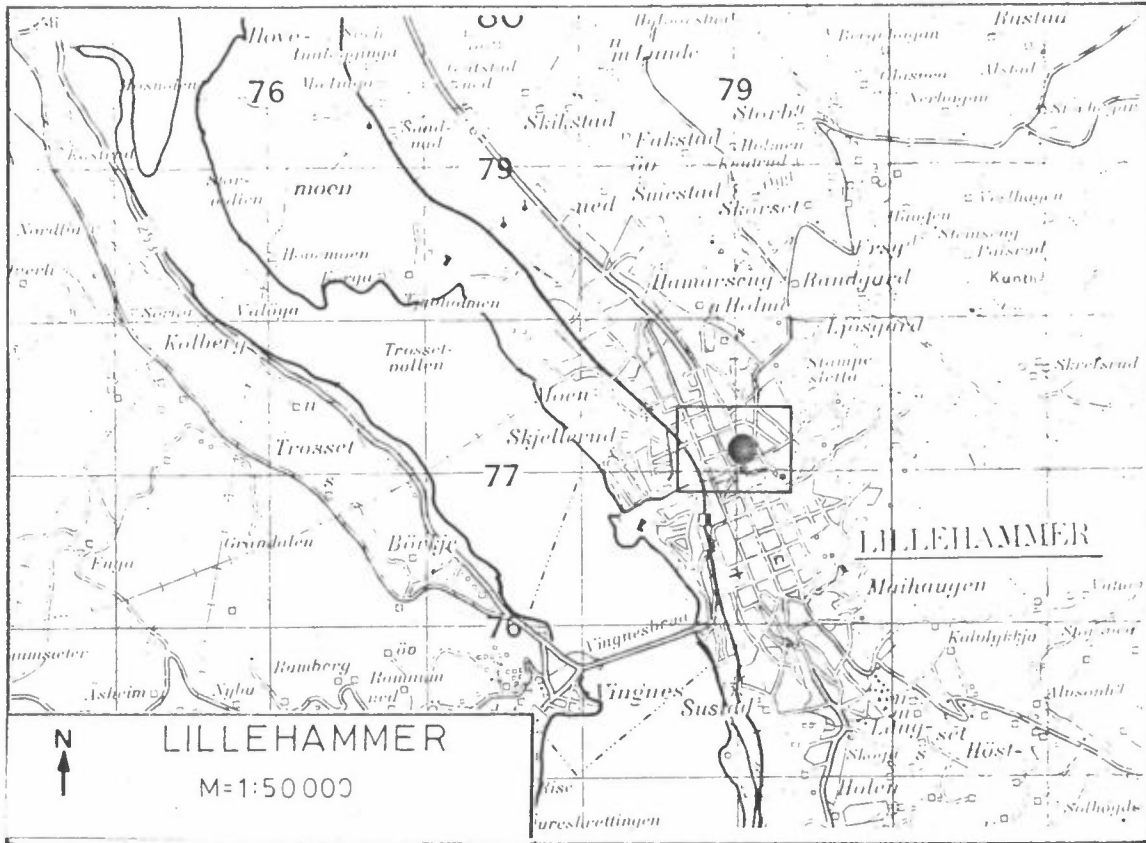
Stasjon 9

Brannstasjonen, Lars Skrefsrudsgt. 8, Lillehammer kommune, Oppland fylke.

Områdets klassifisering: S

Bebyggelsen i området er bymessig og består av boligblokker, forretningsgårder, hoteller og eneboliger. Bygningshøyden varierer fra ca 8 m til ca 25 m, og det er lite trær i området. I brannstasjonen er det elektrisk oppvarming, mens andre nærliggende bygninger bruker delvis olje, parafin og elektrisitet. Stasjonen er ca 8 m fra nærmeste gate, som er en sidegate med liten trafikk. Storgata med stor trafikk passerer ca 100 m unna, men antas bare i liten grad å påvirke stasjonen. Nærmeste større industriutslipp er fra Mesna Kartonfabrik. Stasjonen ligger imidlertid ikke i hovedvindretningen fra denne bedriften. Tidligere målinger av SO₂ tyder på at målingene ved stasjonen er representativ for hele sentrumsområdet i Lillehammer. 20% av befolkningen, 4-5000 personer, bor i dette området.

forrige
til s. 133



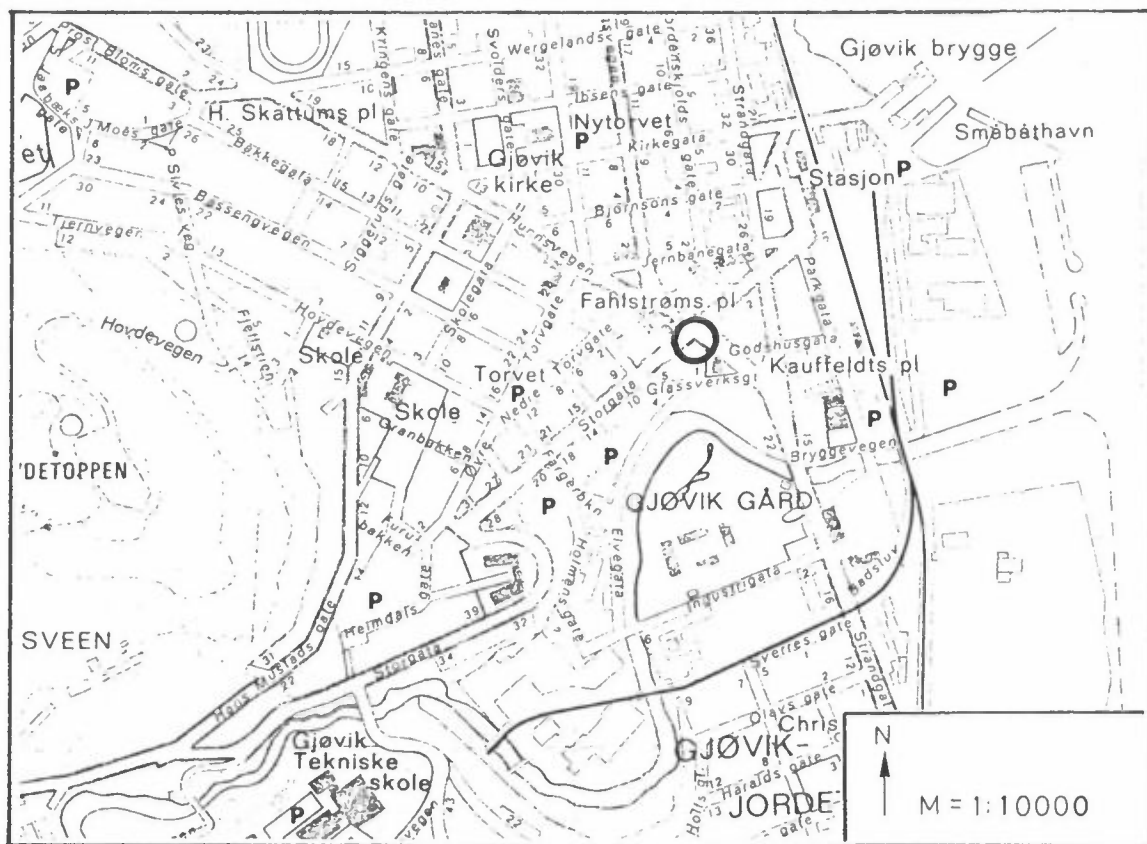
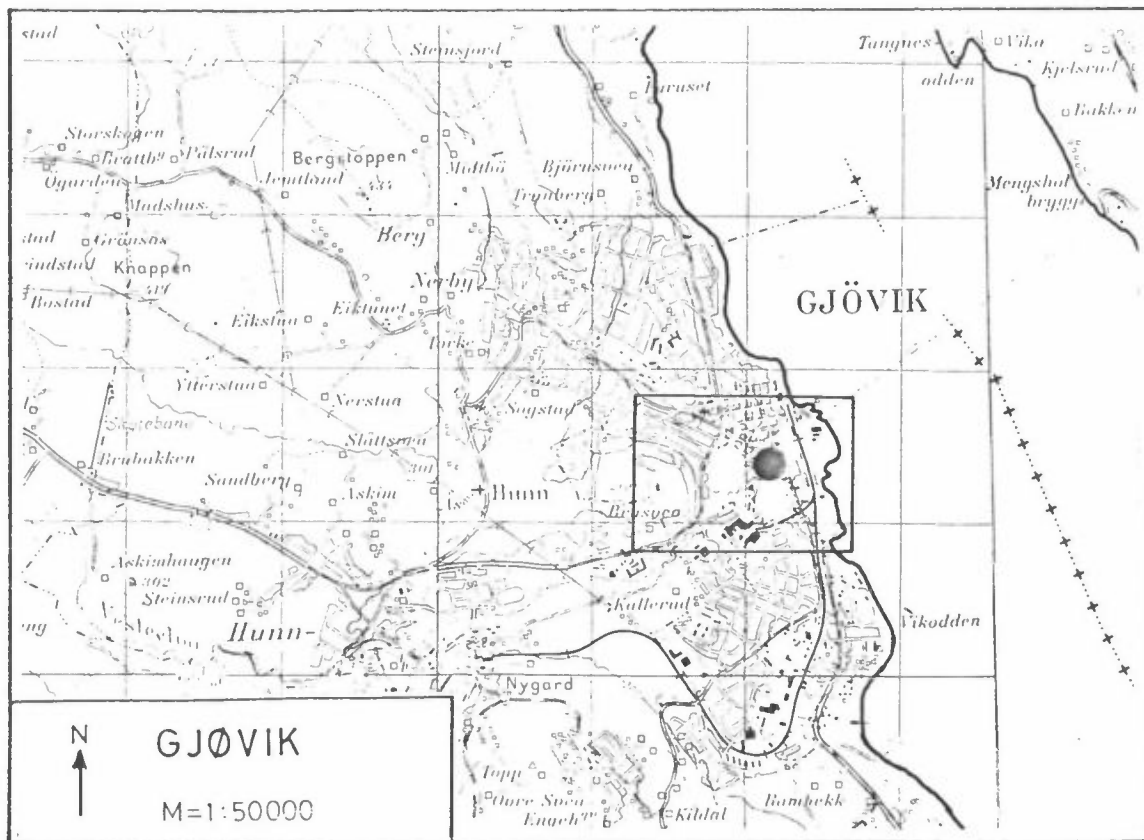
Figur A9: Stasjon 9, Brannstasjonen, Lillehammer.

Stasjon 10

Blinken, Hunnsvn 2, Gjøvik kommune, Oppland fylke.

Områdets klassifisering: S, T.

Stasjonen er plassert i Blinken matvare med både horisontal og vertikal avstand ca 6 m fra Hunnsveien. Årsdøgntrafikken er ca 13000 biler (1975). Det er et gatekryss bare 15 m fra målestedet. Gjennomsnittlig kjørehastighet er ca 20 km pr time. Stasjonen ligger i et område med tett bymessig bebyggelse, hovedsakelig forretningsgårder med bygningshøyde 15-20 m. Oppvarmingen er en kombinasjon av olje, parafin og elektrisitet. Nærmeste industribedrift er Norsk Wallboard, Hunton Bruk, som ligger 500 m fra målestedet og har minimale utslipp av SO₂ og støv. Stasjonen anses representativ for forretningsområdet i Gjøvik sentrum. Tidligere målinger i et boligområde utenfor sentrumsområdet har gitt lavere SO₂-verdier.



Figur A10: Stasjon 10, Blinken, Gjøvik.

Stasjon 11.

Syrehaugen, Haugenvn, Nygard (Hunndalen), Gjøvik kommune,
Oppland fylke.

Områdets klassifisering: B, I.

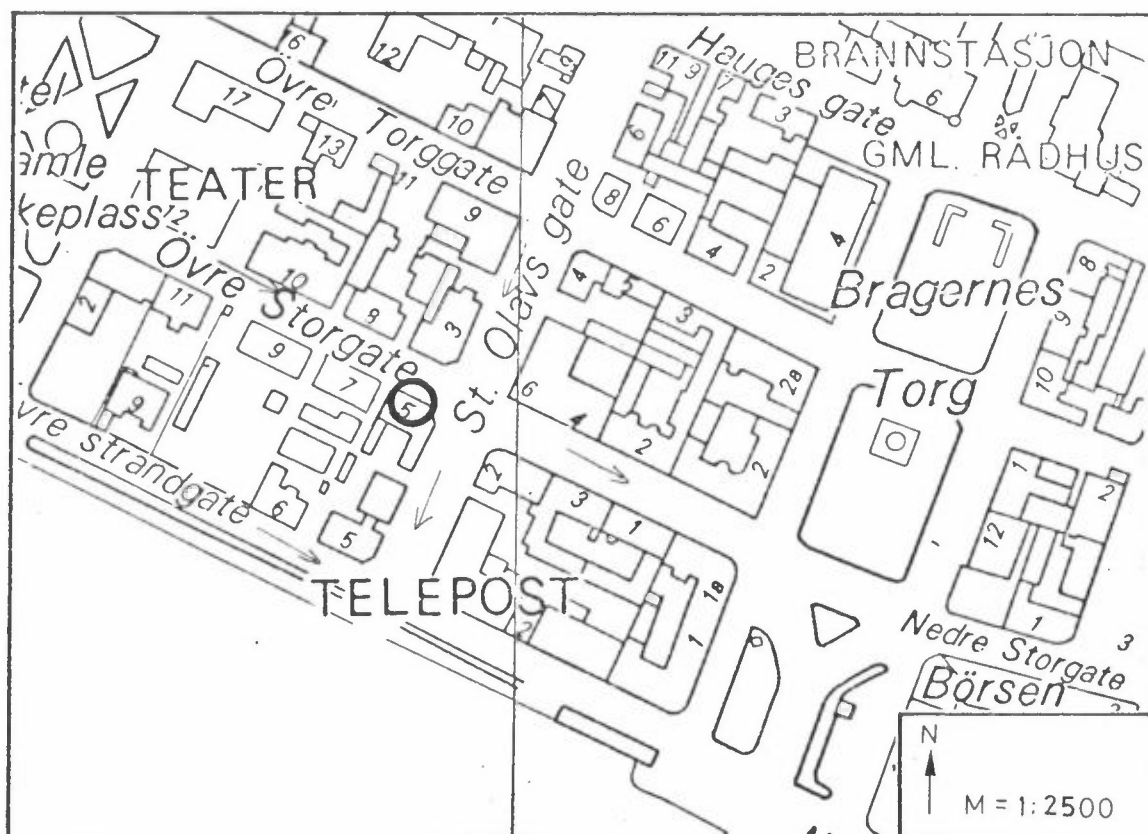
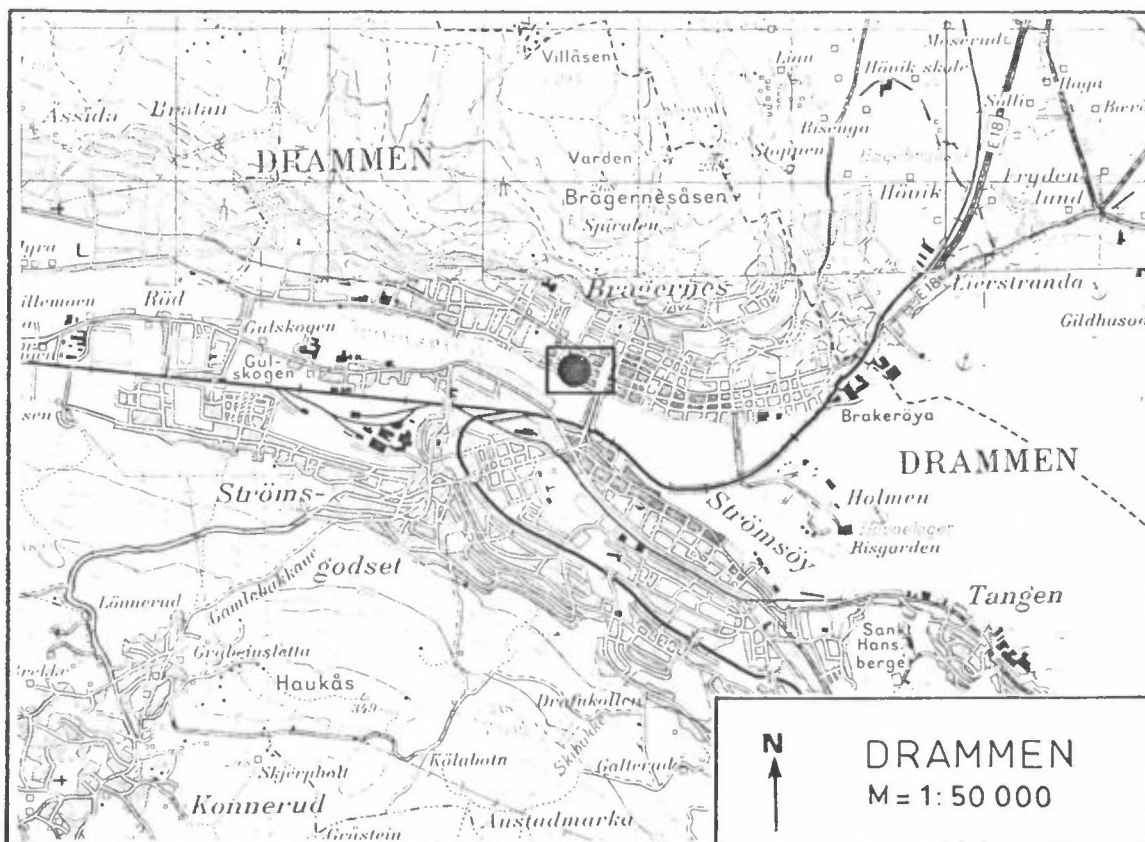
Stasjonen er plassert på A/S Toten Cellulosefabriks eiendom "Haugen" for å bestemme SO₂-nivået i det boligområdet som ligger nærmest bedriften. Målestedet ligger ca 225 m vest for og i samme høyde som utslippet fra syretårnet. Avstanden fra fyrhuspipa er ca 325 m i samme retning. Biltrafikken i det nærmeste området er helt minimal. Avstanden til riksvei 4 er 200-250 m. Stasjonen kan kun anses representativ for boligområdet rett vest for fabrikken og ikke for Hunndalen som helhet. Ytterligere 3 målestasjoner er plassert i området rundt bedriften.

Stasjon 12

Helserådet, Øvre Storgt 5, Drammen kommune, Buskerud fylke.

Områdets klassifisering: S, T.

Stasjonen ligger ut mot Øvre Storgt bare ca 10 m fra krysset med St. Olavs gt. Både horisontal og vertikal avstand fra midten av gata er ca 8 m. Begge gatene er enveiskjørt, og det er trafikklys i krysset. Årsdøgnetrafikken er ca 11000 biler i Øvre Storgt og ca 8000 biler i St. Olavs gt. Gjennomsnittlig kjørehastighet anslås til 10-20 km pr time. I området er det overveiende forretningsbygg med gjennomsnittlig høyde ca 10 m. De fleste bygningene har oljefyring. På begge sider av Drammenselva er det en del industri av forskjellig type, men det er ingen virkelig store forurensningskilder i området. Stasjonen anses representativ for det sterkt trafikkerte forretningsstrøket i Drammen, dvs innenfor en radius på omlag 200 m fra målestedet. Svært få mennesker bor i området.



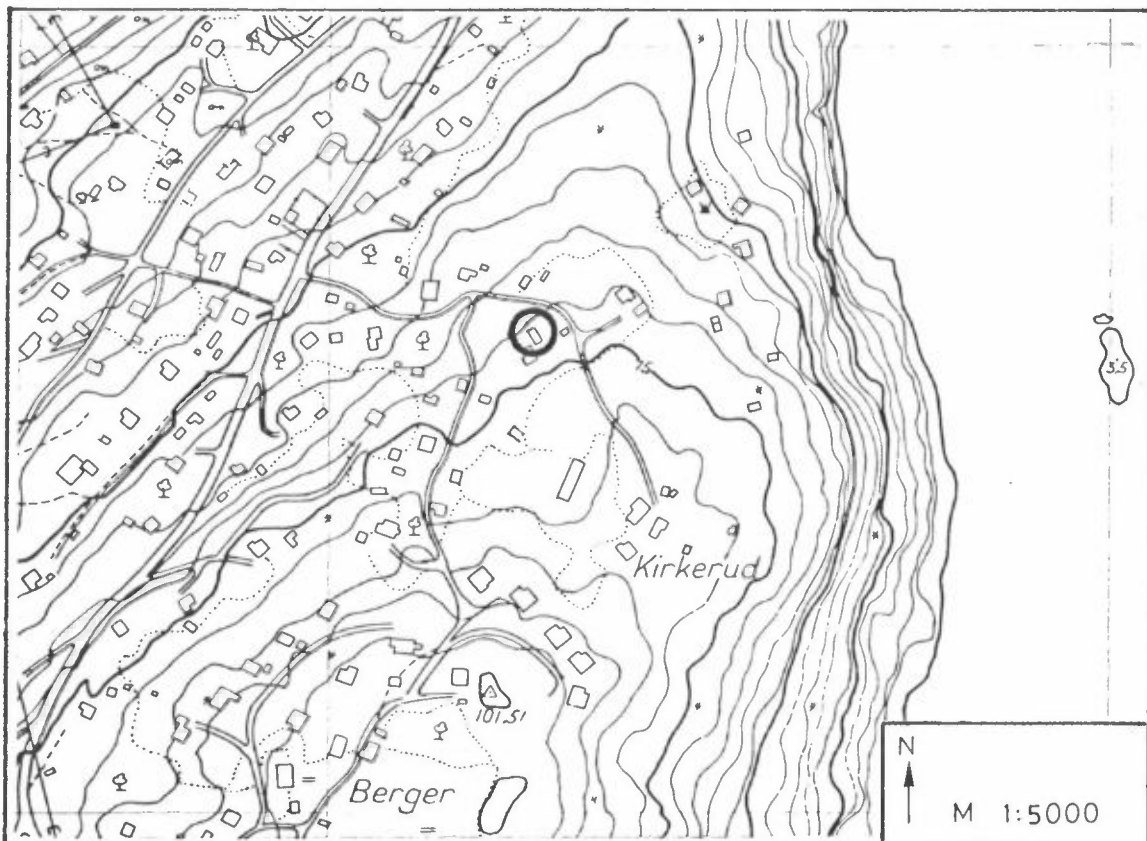
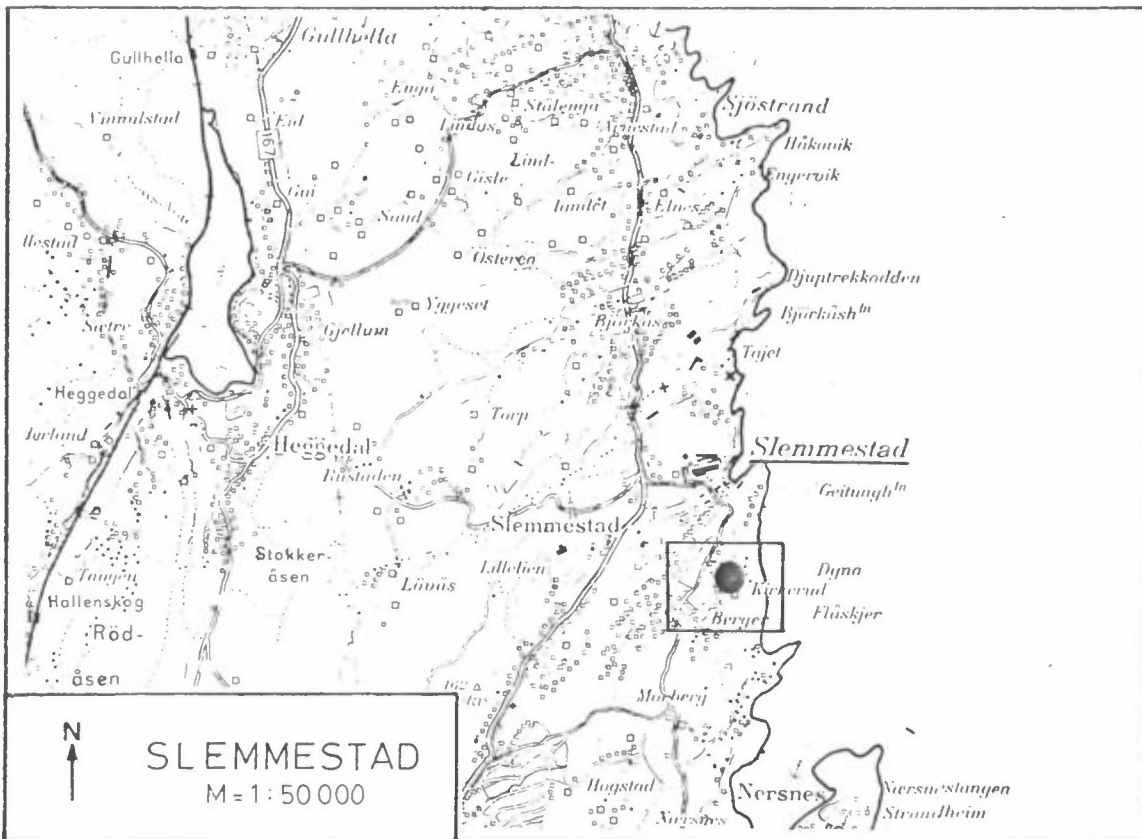
Figur A12: Stasjon 12, Helserådet, Drammen.

Stasjon 13

Berger, Kirkerudvn, Slemmestad, Røyken kommune, Buskerud fylke.

Områdets klassifisering: B, I.

Stasjonen ligger i et boligområde i Bergeråsen omlag 750 m sør for A/S Norcem i Slemmestad. I området er det eneboliger med relativt store tomter, og det er en god del skog og frukttrær. Boligoppvarmingen er en kombinasjon av olje, parafin og elektrisitet. Nærmeste vei er i en avstand av ca 15 m, men er bare adkomstvei til 8-10 boliger. Stasjonen er primært opprettet for å registrere SO₂-forurensningene fra A/S Norcem. Ved nordlig vind, som er hovedvindretningen i området om vinteren, vil utslippet kunne føres mot målestedet. Stasjonen anses representativ for boligområdene i Bergeråsen sør for Slemmestad sentrum.



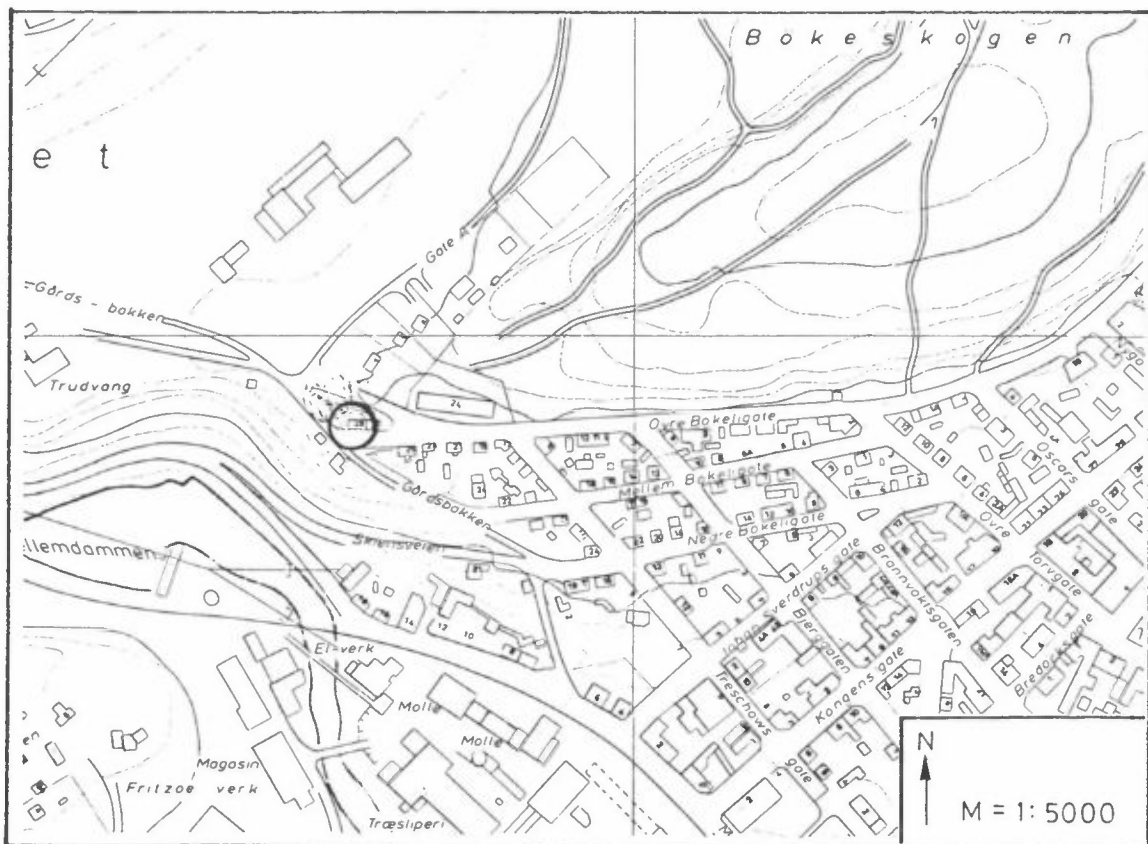
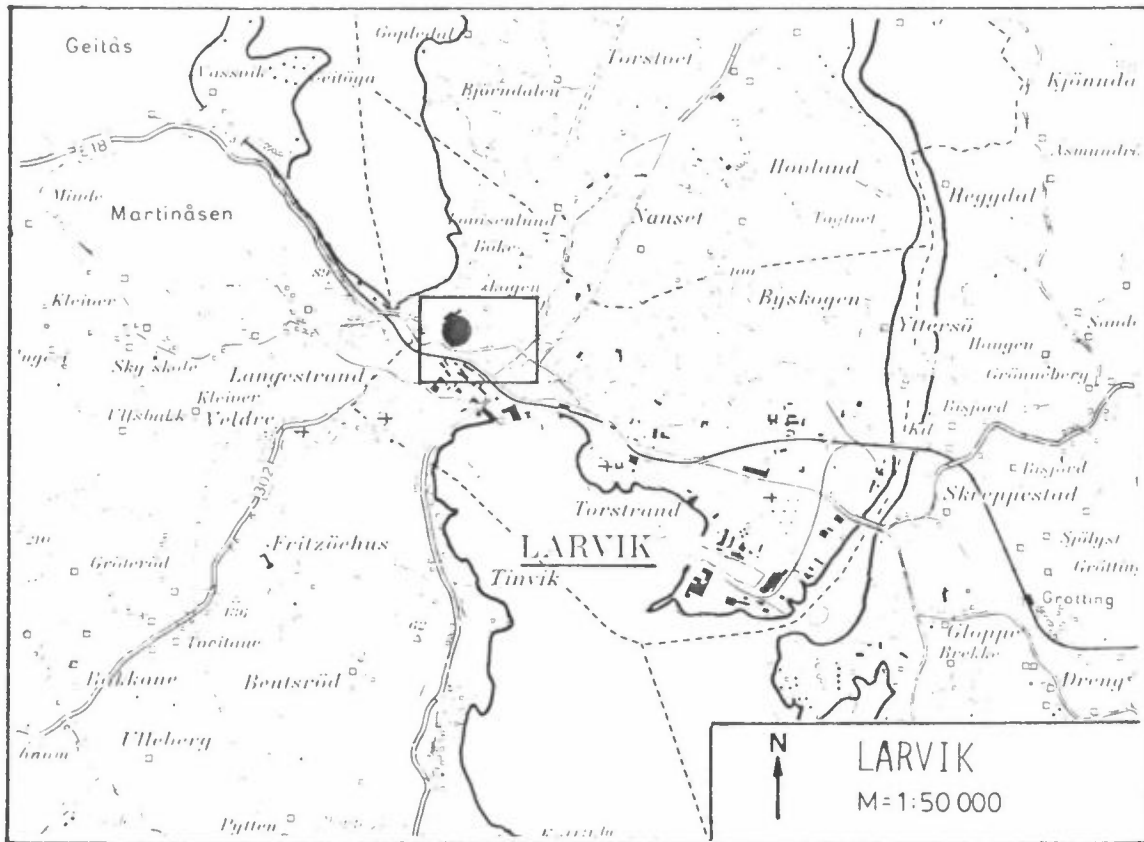
Figur A13: Stasjon 13, Berger, Slemmestad.

Stasjon 14

Øvre Bøkeligt 28, Larvik kommune, Vestfold fylke.

Områdets klassifisering: B, I.

Stasjonen ligger i et område med overveiende bymessig bebygging, vesentlig lave bolighus. Stasjonen ble opprinnelig opprettet for å registrere SO₂-forurensningene fra Treschow-Fritzøe som ligger ca 200-300 m nord for målestedet. Bedriften er en halvkjemisk cellulosefabrikk. Stasjonen er plassert ca 11 m fra nærmeste gate, hvor trafikken er helt minimal. I boligområdet omkring målestedet er det hovedsakelig elektrisk oppvarming kombinert med parafin. Bøkeskogen i Larvik begynner ca 100 m fra stasjonen. Målingene av SO₂ de siste årene antyder at industriutslippet nå er lite, og stasjonen kan anses som representativ for boligområdene utenfor selve forretningsområdet i Larvik.



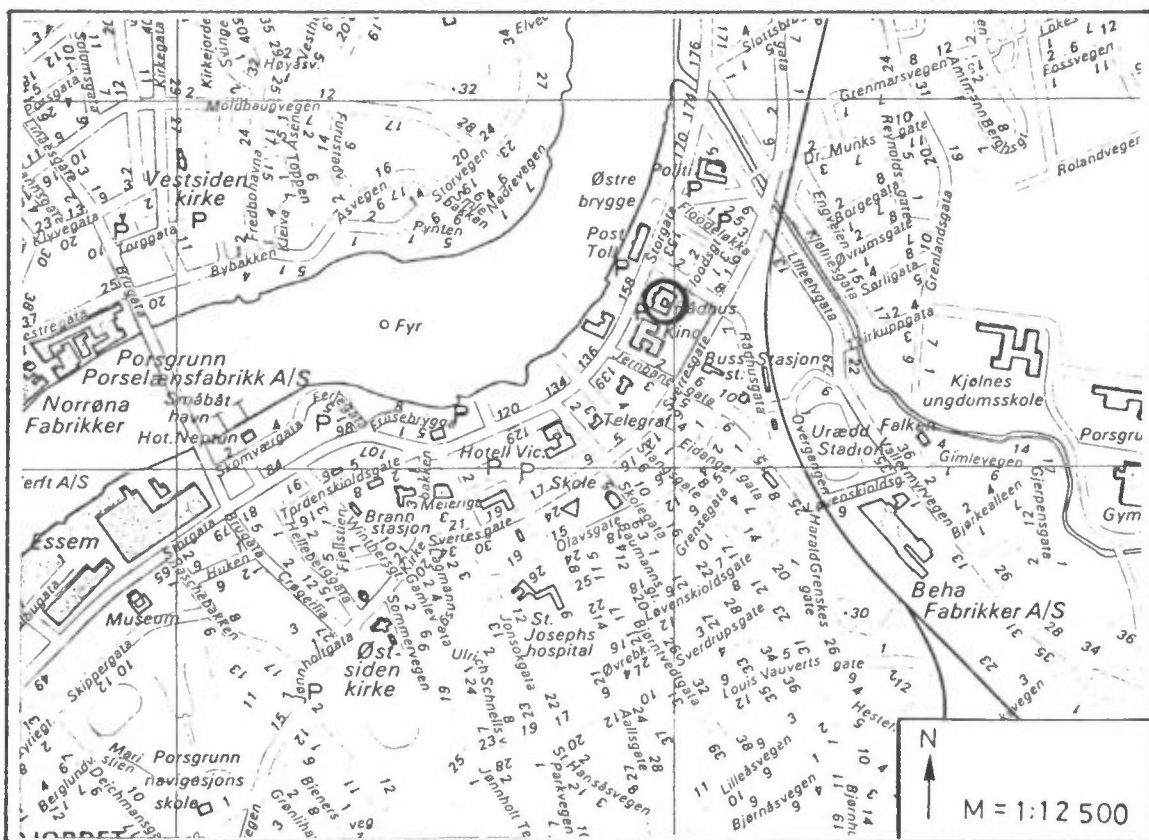
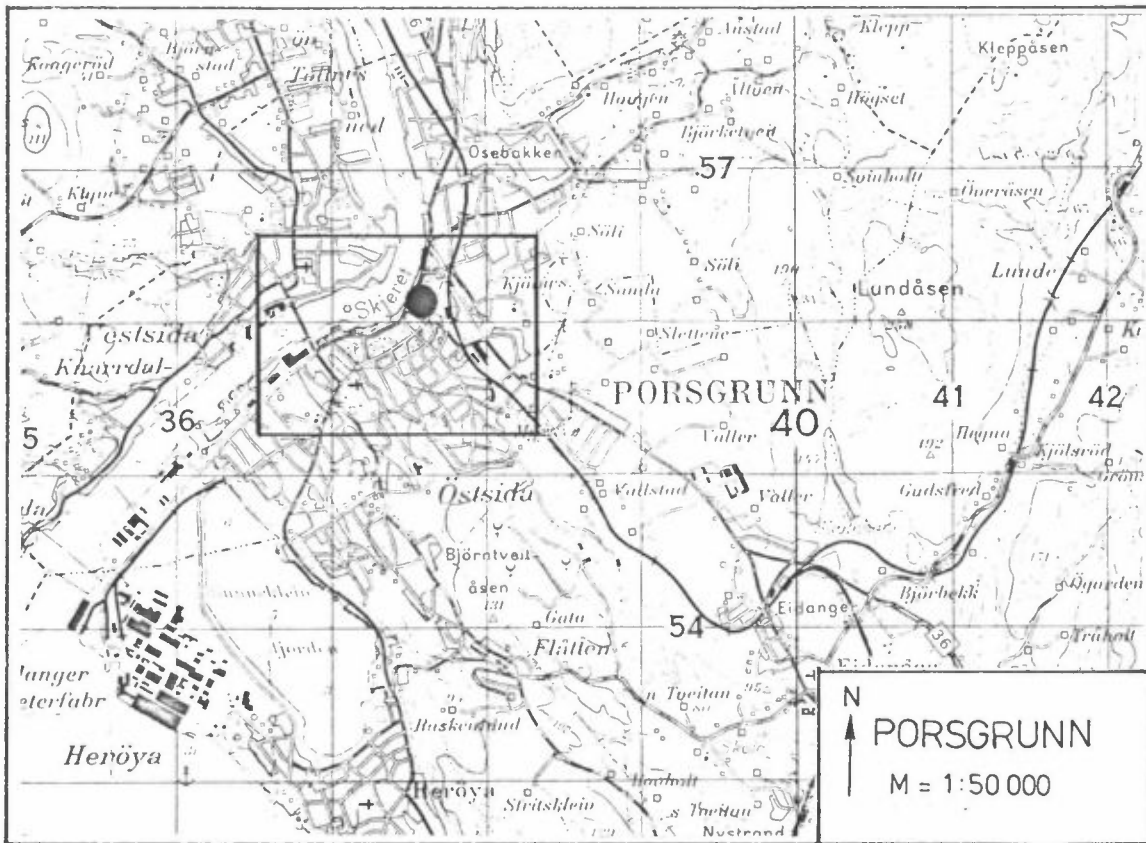
Figur A14: Stasjon 14, Ø. Bøkeligt, Larvik.

Stasjon 15

Rådhuset, Storgt (og Rådhusgt), Porsgrunn kommune, Telemark fylke.

Områdets klassifisering: S, I.

Luftinntaket står ut mot en park. Mellom målestedet og parken går det en smal vei inn til en parkeringsplass. I en avstand på 50-150 m er det stor trafikk i alle retninger fra målestedet. Avstanden til nærmeste lyskryss er ca 200 m. I nedre Telemark er det en rekke store industribedrifter. Den nærmeste er Porsgrunn Fabrikker på Herøya som ligger ca 3 km fra målestedet. Målestasjonen kan være sterkt påvirket av sulfatutslipp fra denne bedriften. Området omkring målestedet er preget av de vanlige sentrumsfunksjonene i et byområde, og stasjonen anses å være representativ for dette området. Bare en liten del av befolkningen bor imidlertid her.



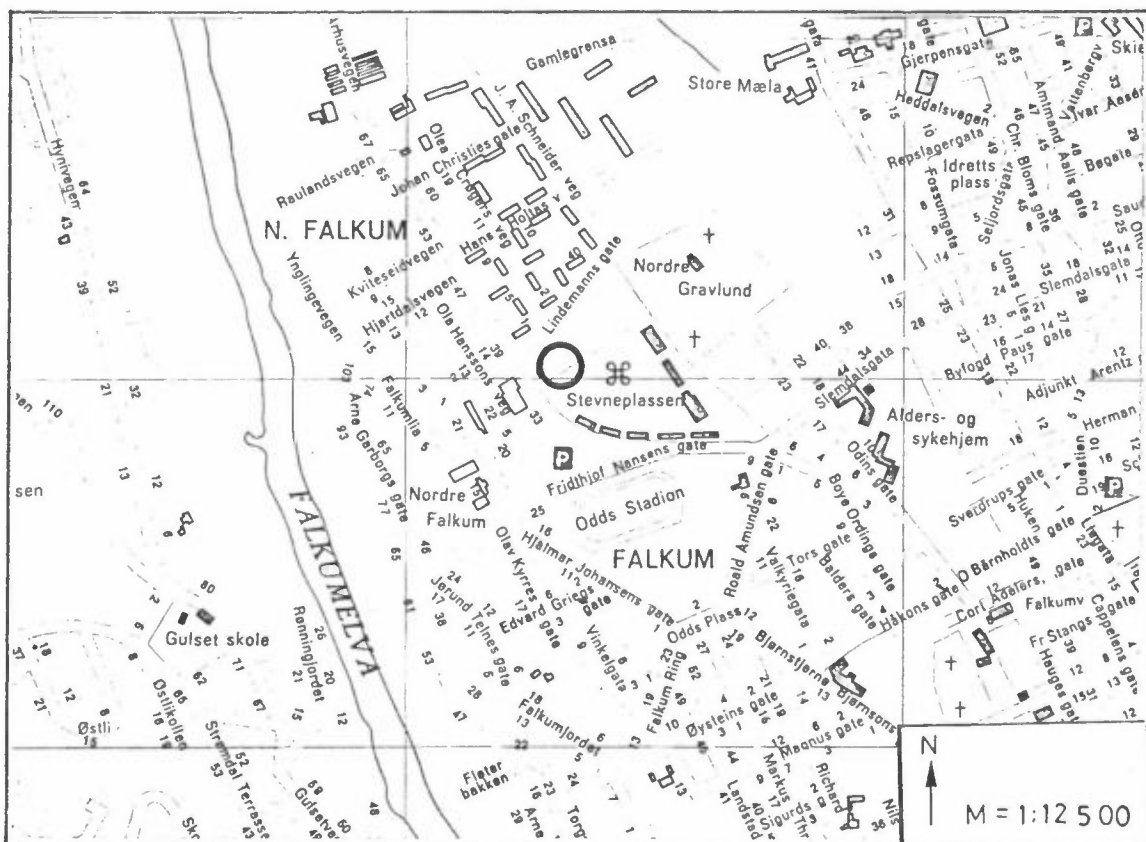
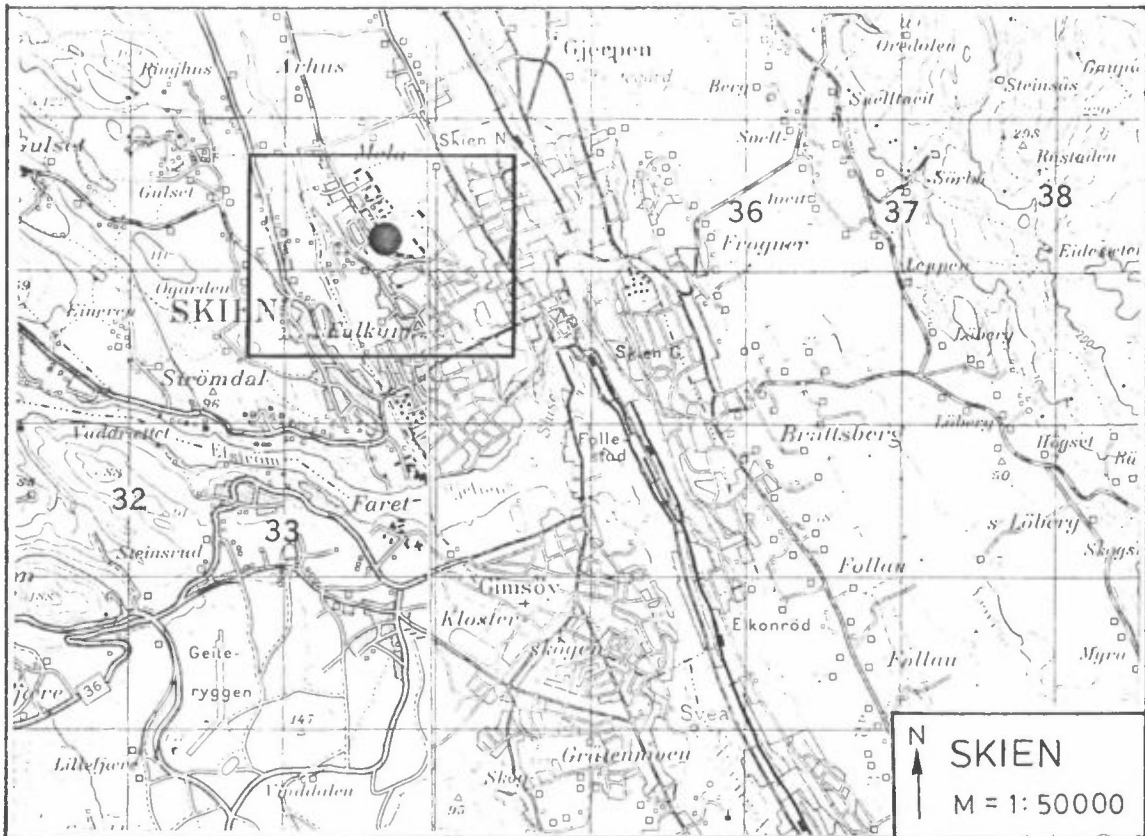
Figur A15: Stasjon 15, Rådhuset, Porsgrunn.

Stasjon 16

Falkum, Lindemannsgt, Skien kommune, Telemark fylke.

Områdets klassifisering: B

Stasjonen ligger relativt åpent og fritt. Mot sør og øst grenser den opp til Skiens stevneplassområde og til Nordre gravlund. Nord og vest for målestedet, i avstand minst 50-100 m, er det vesentlig eneboliger og blokkbebyggelse. Nærmeste vei er i avstanden 50 m og tar trafikken fra ca 2-3000 innbyggere. Ellers kan det være stor trafikk i området ved messer og idrettsarrangementer. Stasjonen må antas å være relativt lite påvirket av utslipp fra biltrafikken. Nærmeste store industriutslipp er fra Union i Skien ca 2-2,5 km fra målestedet. Denne bedriften har et relativt stort utslipp av SO₂, men stasjonen på Falkum fanger ikke så godt opp disse utslippene ved sørlige vinder. SFTs kontrollseksjon har derfor under vurdering eventuell flytting av stasjonen. I dag må stasjonen kun anses å være representativ for boligområdene mer enn 1 km nordvest for Skien sentrum.



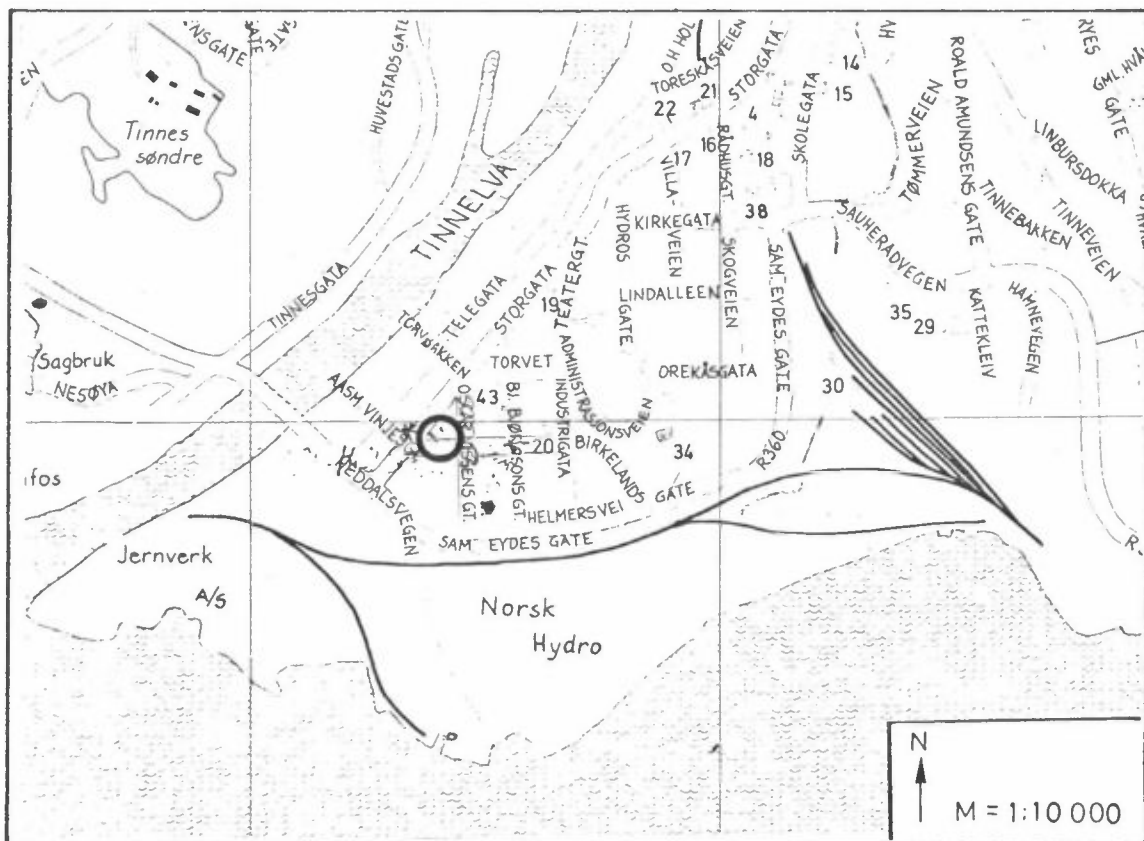
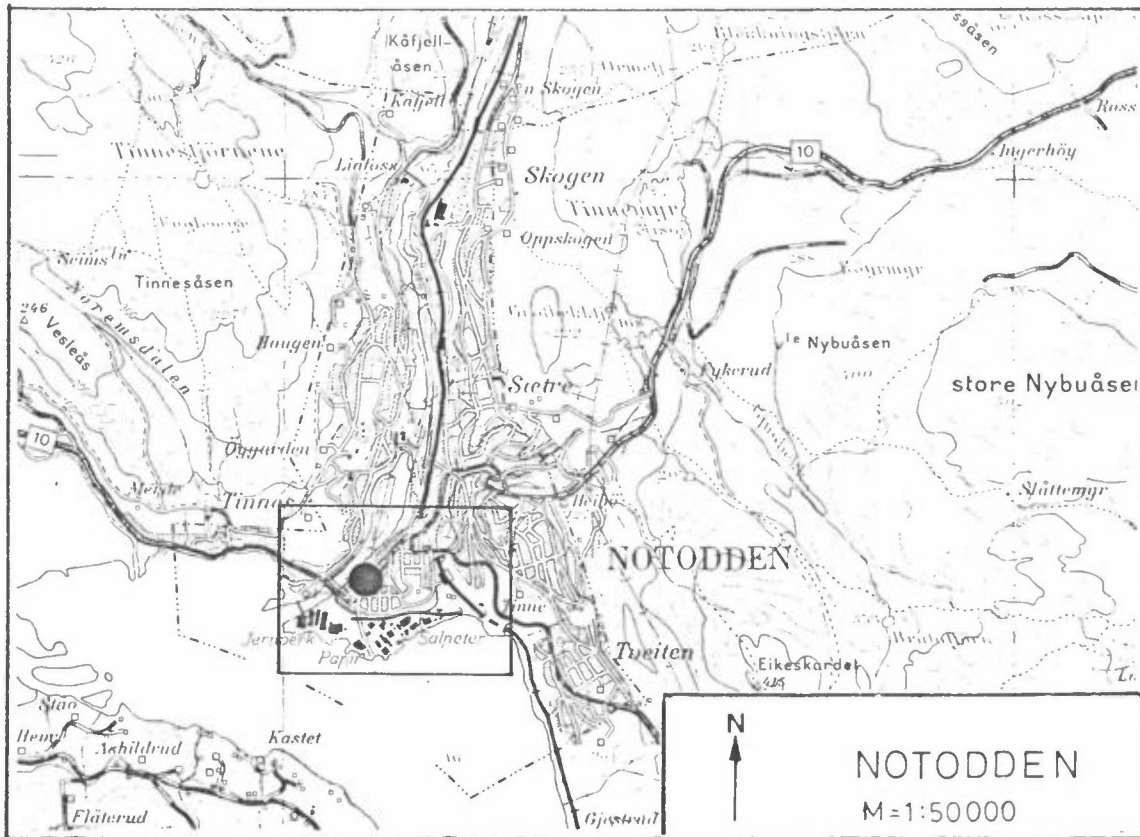
Figur A16: Stasjon 16, Falkum, Skien.

Stasjon 17

Helserådet, Storgt 25, Notodden kommune, Telemark fylke.

Områdets klassifisering: S, I, T.

Stasjonen er plassert med luftinntaket ut mot Birkelandsgt med både horisontal og vertikal avstand 5-6 m fra midten av gata. Årsdøgnetrafikken er ca 2000 biler, og gjennomsnittlig kjørehastighet er ca 15-20 km pr time. Vesentlig større trafikk er det imidlertid i Storgt (E76), som går på baksiden av bygningen i en avstand på ca 30-40 m. I det nærmeste området er det overveiende forretningsgårder mot nord, vest og øst. I sørøst er det lavere boligbebyggelse, mens det er relativt åpent i sør og sørvest. Det er to større industribedrifter innenfor en avstand på 300-400 m fra målestedet. I sørøst ligger A/S Norsk Hydro, Notodden Fabrikker og i sørvest A/S Tinfos Jernverk. Denne bedriften har et betydelig utslipp av støv. Begge bedriftene har et relativt lite SO₂-utslipp. Stasjonen anses representativ for forretningsområdet i Notodden, det vil si byens nedre del. Bare en meget liten del av befolkningen bor i dette området.



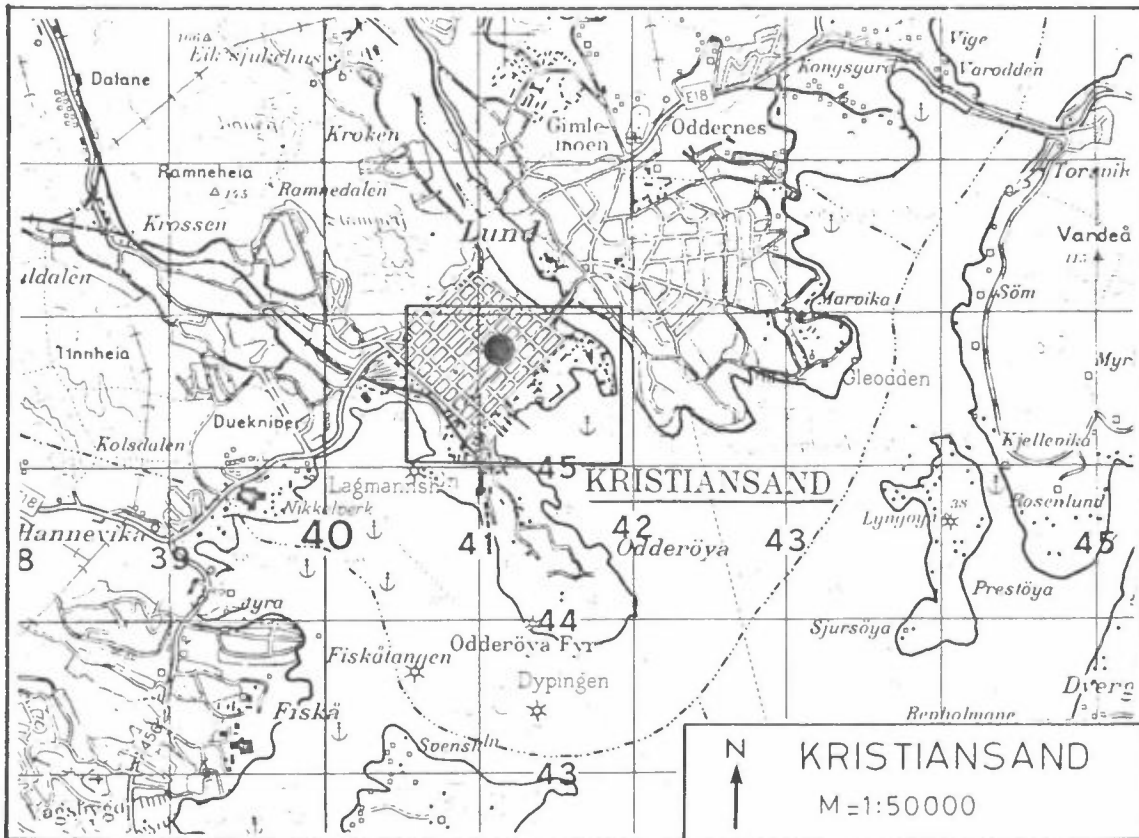
Figur A17: Stasjon 17, Helserådet, Notodden.

Stasjon 18

Tollbodgt 40, Kristiansand kommune, Vest-Agder fylke.

Områdets klassifisering: S, T.

Stasjonen ligger midt i kvadraturen i Kristiansand i en bakgård i Tollbodgt 40. Denne bakgården brukes som parkeringsplass (14 plasser) med en del inn- og utkjøring. Vis-à-vis i Tollbodgt er det en holdeplass for busser med ca 300 stopp pr døgn. I Tollbodgt er det relativt stor trafikk, men stasjonen må likevel sies å være relativt lite påvirket av trafikkforurensninger. Området er ellers preget av forretnings- og boligbygg på hovedsakelig 2-3 etasjers høyde. De største industribedriftene i Kristiansand er Falconbridge Nikkelverk (2 km sørvest) og Fiskaa Verk (3 km sør-sørvest). Den første bedriften har et stort SO₂-utslipp som best registreres ved stasjonen på Dueknipen nord for bedriften. Den andre bedriften har et betydelig støvutslipp. Målestasjonen antas å være representativ for kvadraturen, det vil si sentrumsområdet i Kristiansand. 7-8% av befolkningen bor i dette området.



Figur A18: Stasjon 18, Tollbodgt, Kristiansand.

Stasjon 19

Handelens hus, Kongsgt 10, Stavanger kommune, Rogaland fylke.

Områdets klassifisering: S, T.

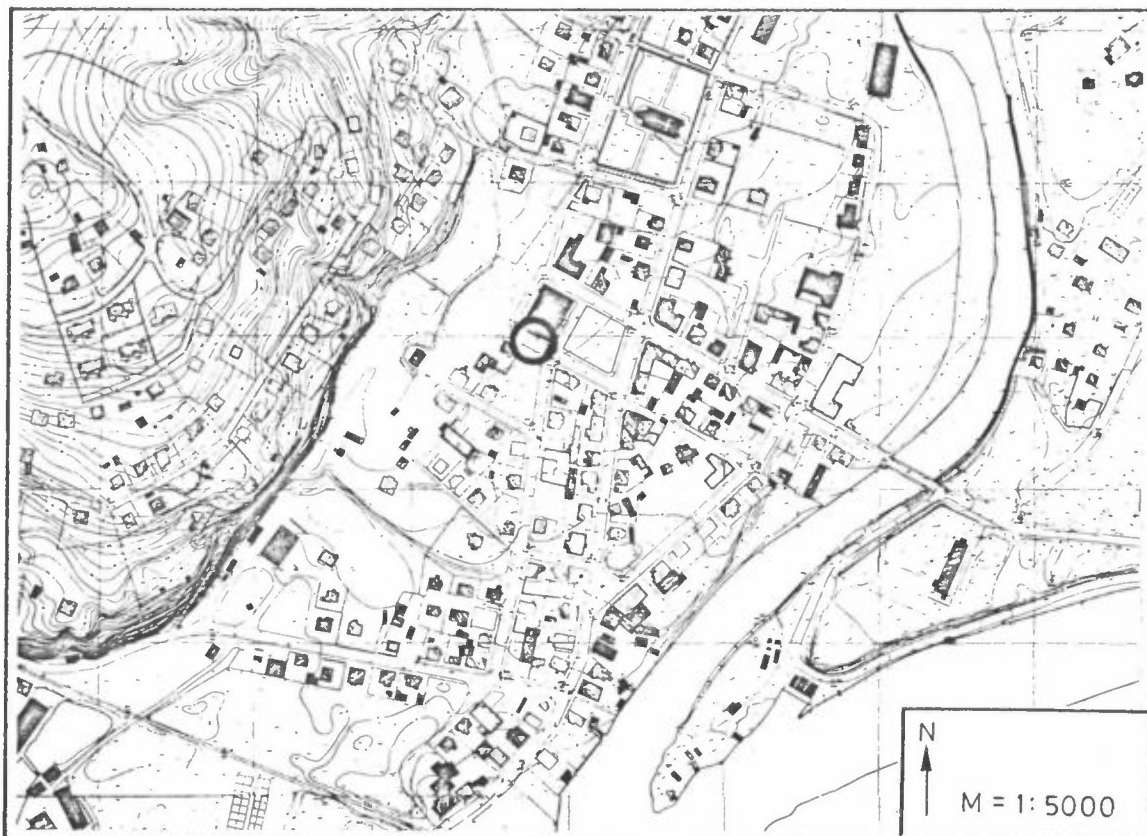
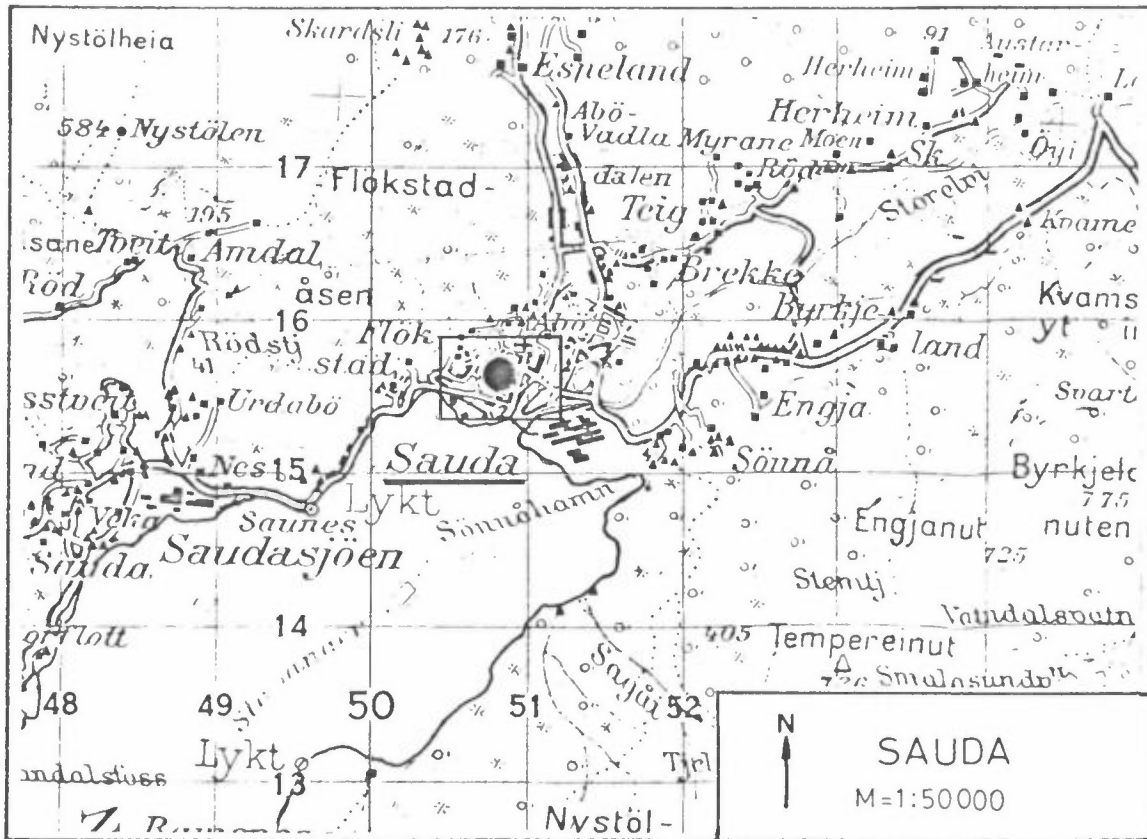
Stasjonen ligger i et område med bymessig bebyggelse med både høye og lave hus. Gjennomsnittlig bygningshøyde er 10-15 m. Nord for stasjonen er det en park med trær på ca 10 m. Luftinntaket er plassert 6 m over gatelegemet og i en horisontal avstand på 6 m fra midten av Klubbgt, som er E18 gjennom området. Årsdøgntrafikken er ca 17500 biler. Det er to trafikklys i gata, ett 10-15 m sør for og ett 20-25 m nord for luftinntaket. Stasjonen er således meget sterkt utsatt for utslipp fra biltrafikken. Parkområdet rett nord for målestedet bedrer imidlertid spredningen av avgassene noe. Det er ingen større industriutslipp i området. Målestasjonen anses representativ for de mest trafikkerte strøkene i indre bykjerne. Bare en mindre del av befolkningen bor imidlertid i området.

Stasjon 20

Rådhuset, Sauda kommune, Rogaland fylke.

Områdets klassifisering: B, I.

Stasjonen ligger i et område med bymessig bebyggelse bestående hovedsakelig av lave 2-3 etasjers hus. Gjennomsnittlig bygningshøyde er 8-10 m. De fleste bygningene i området har elektrisk oppvarming kombinert med ved- og koksforing vinterstid. Luftinntaket er plassert ut mot en sidegate ved Rådhuset som har svært liten trafikk. Stasjonen ligger ca 500 m nordvest for Sauda Smelteverk A/S, som har et betydelig støvutslipp. Målestasjonen antas å være representativ for sentrumsområdet i Sauda.



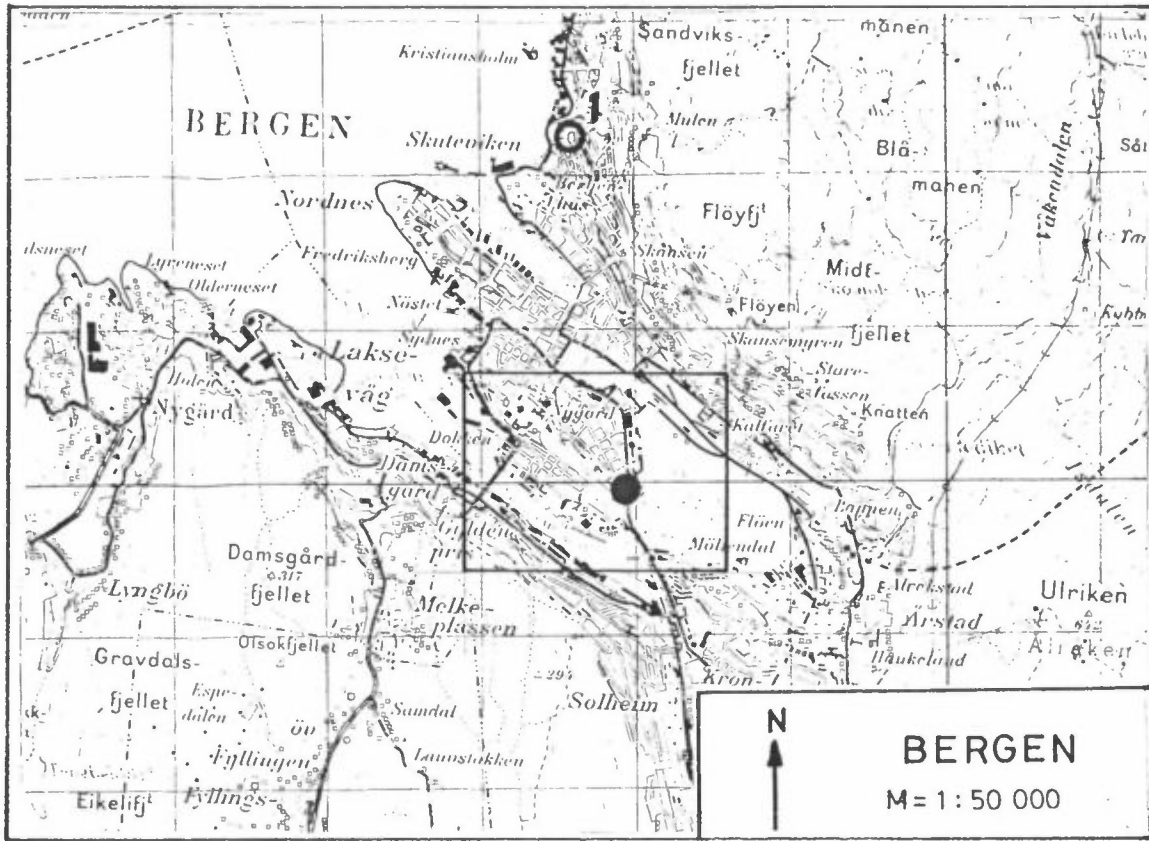
Figur A20: Stasjon 20, Rådhuset, Sauda.

Stasjon 21

Christian Michelsens Institutt, Nygårds gt 114, Bergen kommune, Hordaland fylke.

Områdets klassifisering: S, T.

Stasjonen har luftinntaket midt inne på taket til Christian Michelsens Institutt. Avstanden til Nygårds gt er ca 20 m, og høyden over bakken er ca 13 m. Denne plasseringen gjør stasjonen relativt godt skjermet mot trafikken i gata. Årsdøgnetrafikken var ca 40000 biler før januar 1978, men etter bygging av ny Nygårdsbru på andre siden og noe lenger fra bygningen er det ventet at trafikkmengden vil reduseres til ca 7000 biler pr døgn i oktober 1978. Da den nye innfartsveien har større avstand fra stasjonen, er det ventet at forurensningsbelastningen på grunn av trafikken vil reduseres. I CMIs bygning er det elektrisk oppvarming, mens det i bygningsmassen innenfor en radius av 300 m er en kombinasjon av oppvarming med elektrisitet og olje. Stasjonen er i meget liten grad påvirket av utslipp fra industri, og hovedkildene til forurensning er utslipp fra bolig- og forretningsoppvarming og fra trafikken. Sør og øst for stasjonen er området åpent, mens bygningene nord og vest ligger 15-30 m høyere. Målestasjonen antas representativ for mesteparten av de sentrale områder i Bergensdalen når det gjelder SO₂. For sot og bly er det trolig at en plassering ut mot gaten og i et lavere nivå ville gitt høyere verdier.



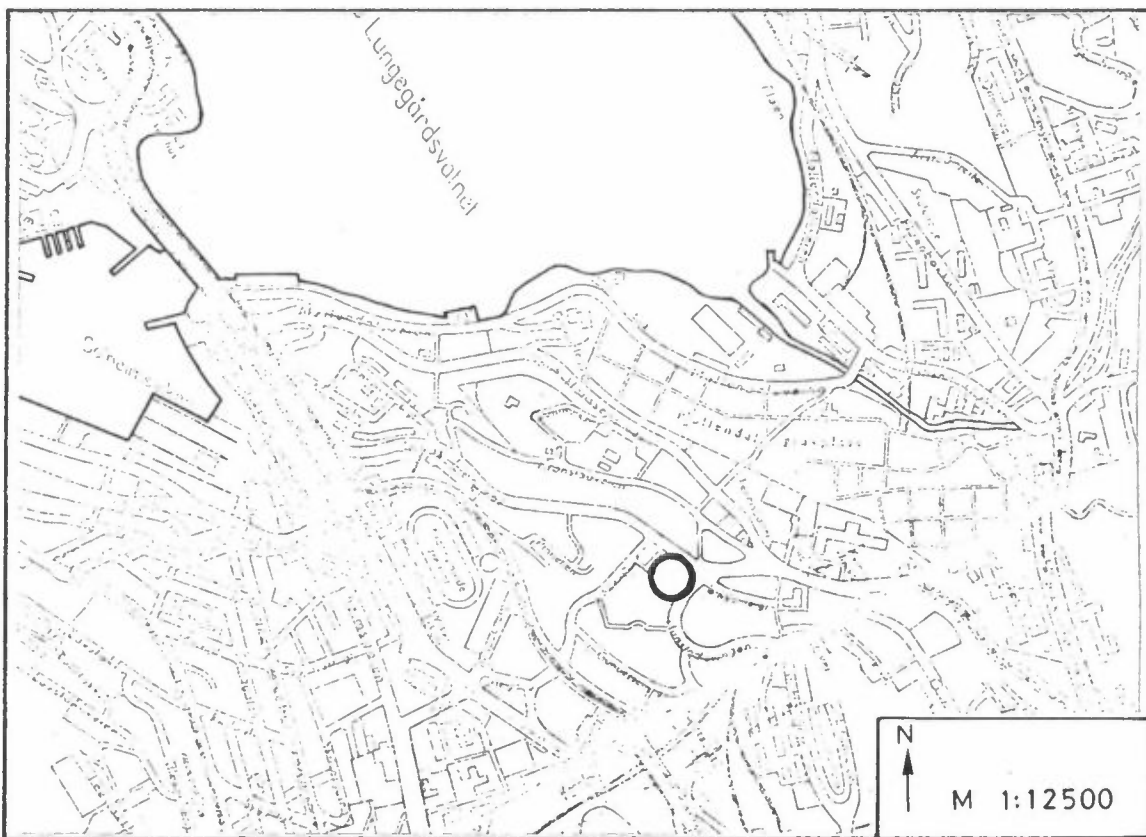
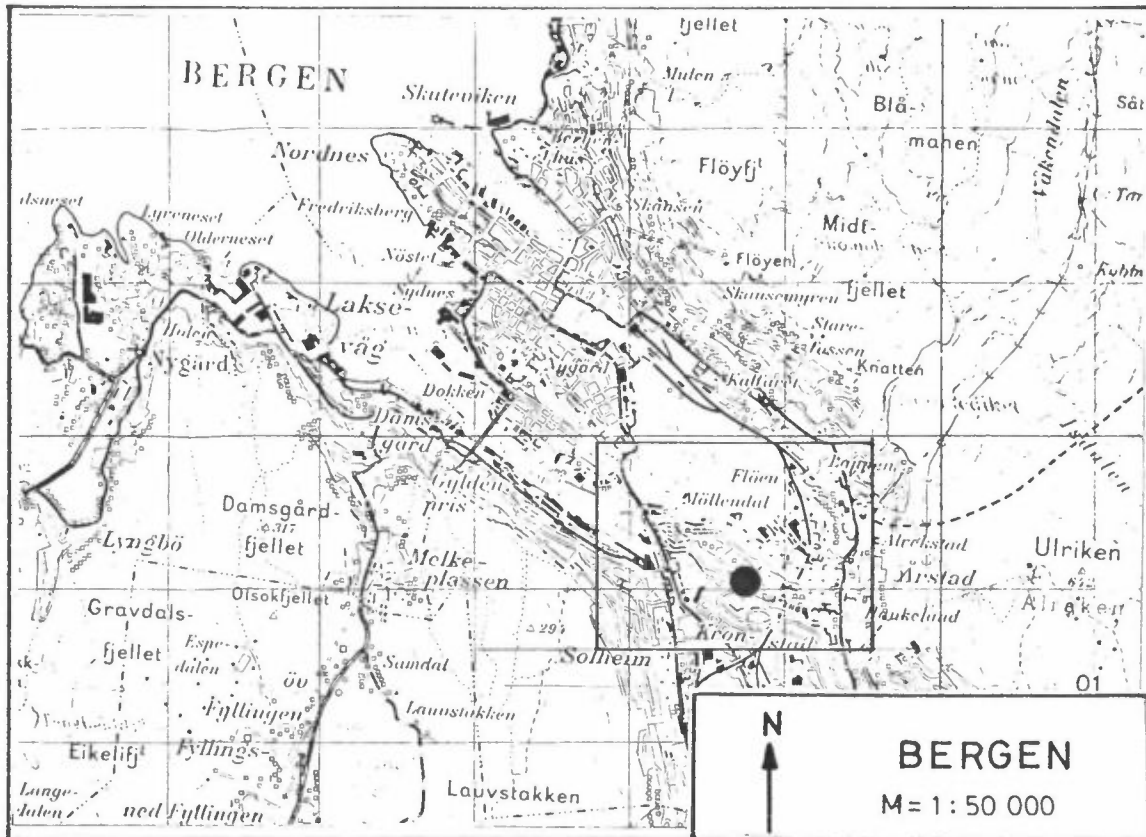
Figur A21: Stasjon 21, Chr. Michsens Institutt, Bergen.

Stasjon 22

Kronstad skole, Edvard Griegs v 29, Bergen kommune,
Hordaland fylke.

Områdets klassifisering: B

Stasjonen er plassert ved Kronstad skole med luftinntaket ut mot skolegården ca 4,5 m over bakken. Avstanden til nærmeste vei er ca 20 m, men her er det bare lokal boligtrafikk. Stasjonen er således lite påvirket av forurensninger fra biltrafikk. I skolen er det oljeoppvarming, og avstanden til skorsteinen er ca 20 m horisontalt og 4 m vertikalt. I den omkringliggende boligmassen brukes en blanding av fast og flytende brensel, samt elektrisitet til oppvarming. Området rundt stasjonen består hovedsakelig av eldre boligbebyggelse, for det meste toetasjers bygninger. Det er enkelte større trær innenfor området. Det er små utslipp fra industri i området, men det kan forekomme påvirkning på grunn av avfallsforbrenning ved Haukeland sykehus om vinteren. Her er imidlertid et nytt forbrenningsanlegg under oppførelse, som vil gi lavere utslipp. Målestasjonen antas representativ for boligområdene sør og øst for bykjernen.



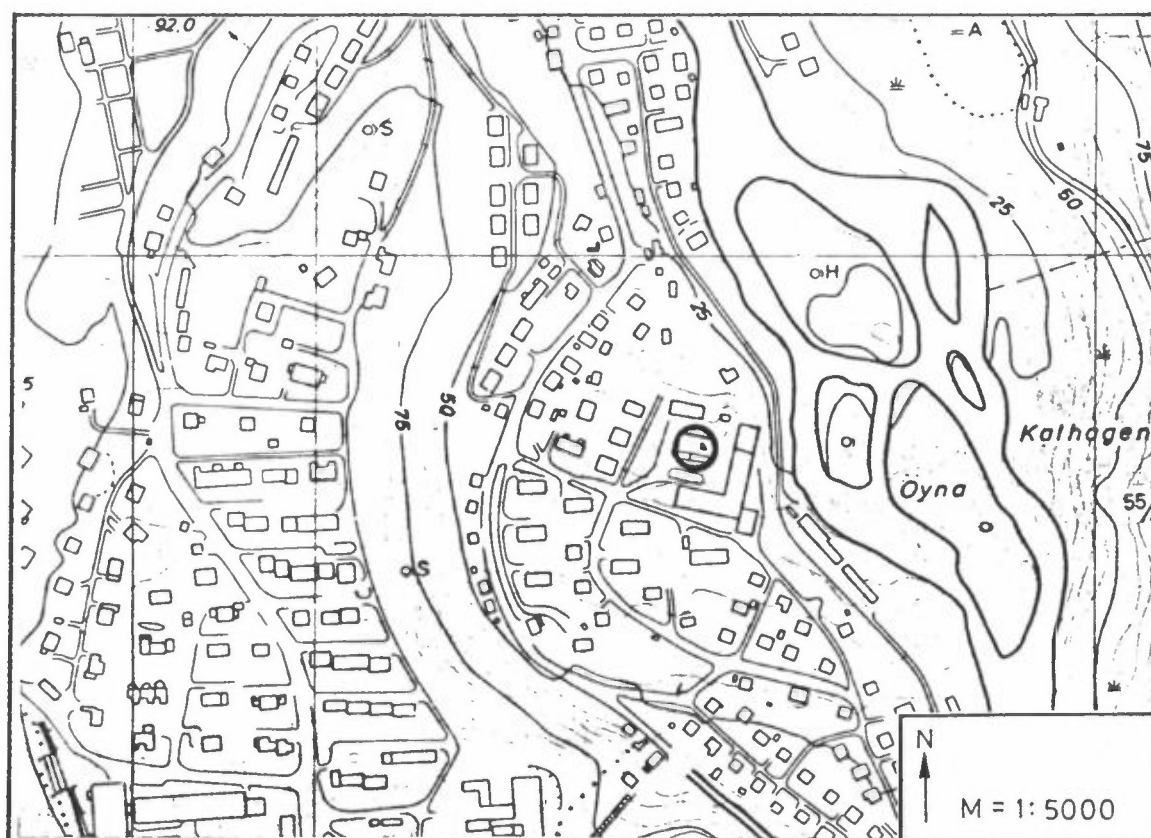
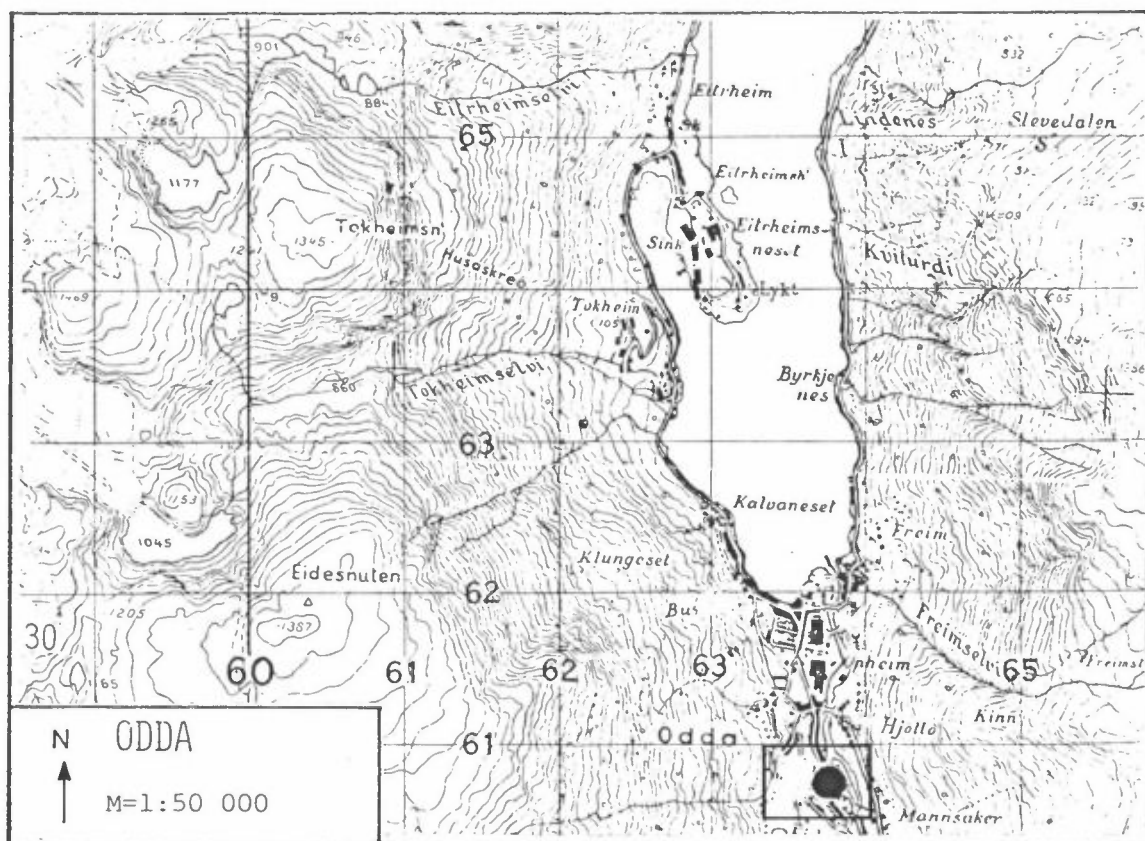
Figur A22: Stasjon 22, Kronstad, Bergen.

Stasjon 23

Sykehuset, Sykehusvn, Odda kommune, Hordaland fylke.

Områdets klassifisering: B, I.

I stasjonens umiddelbare nærhet er det et sykehusområde med store bygninger. Luftinntaket er 12 m over bakken. Luftinntaket er ca 30 m fra parkeringsplassen til sykehuset og til en vei gjennom et boligfelt. Parkeringsplassen og veien er imidlertid på andre siden av bygningen. Avstanden til riksvei 47 er ca 100 m. Stasjonen må antas å være lite påvirket av utslipp fra biltrafikken. Øst for stasjonen er det åpent landskap, mens det i andre retninger er boligområder. Odda Smelteverk A/S ligger ca 700 m nord for målestasjonen. Bedriften har et lite utslipp av SO₂, men et betydelig støvutslipp, som imidlertid er antatt å bli redusert med ca 80% i løpet av 1978. Andre større industribedrifter i området er Norzink A/S (3-3,5 km nord for stasjonen) og DNN Aluminium A/S (6,3 km nord for stasjonen). Begge bedriftene har relativt små utslipp av både SO₂ og støv. Målestasjonen antas representativ for hovedtyngden av befolkningen i Odda tettsted, dvs for boligområdene sør for Odda Smelteverk A/S. I sentrumsområdet kan støvforurensningen være høyere på grunn av biltrafikken.



Figur A23: Stasjon 23, Sykehuset, Odda.

Stasjon 24

Villabyen, Ålvik, Kvam kommune, Hordaland fylke.

Områdets klassifisering: B, I.

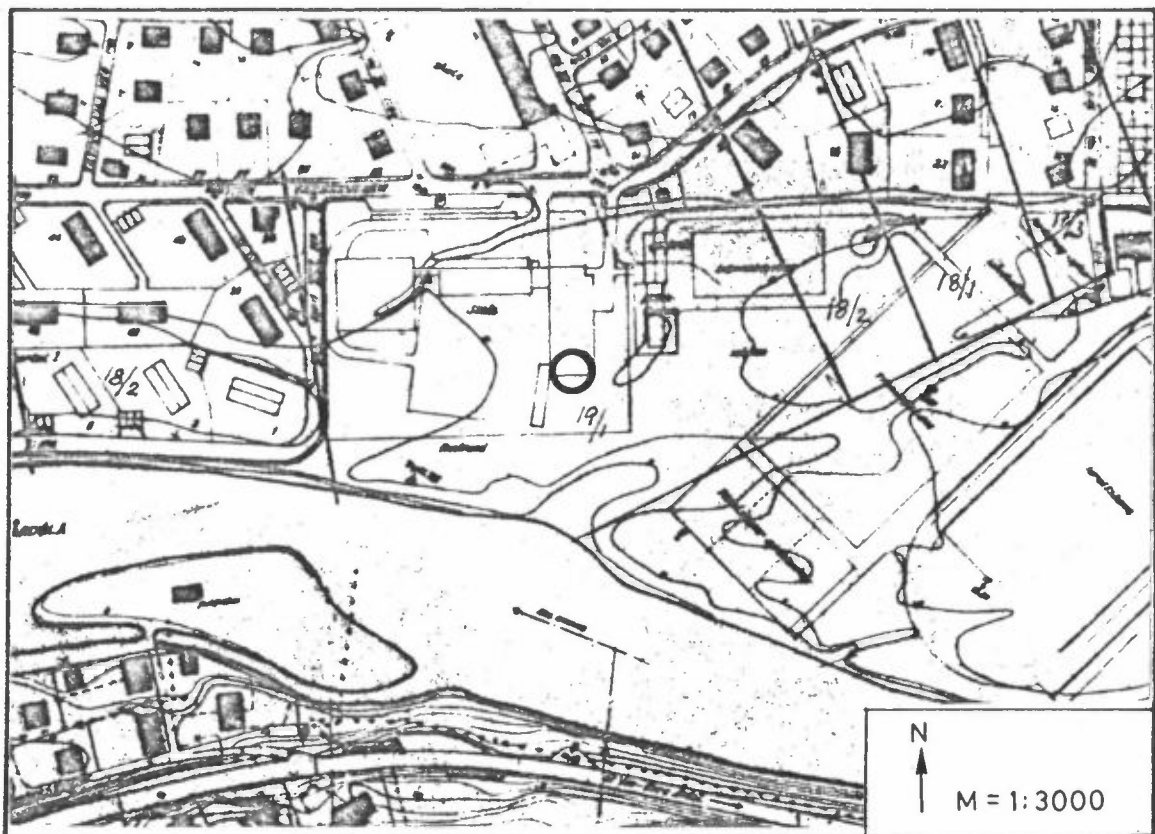
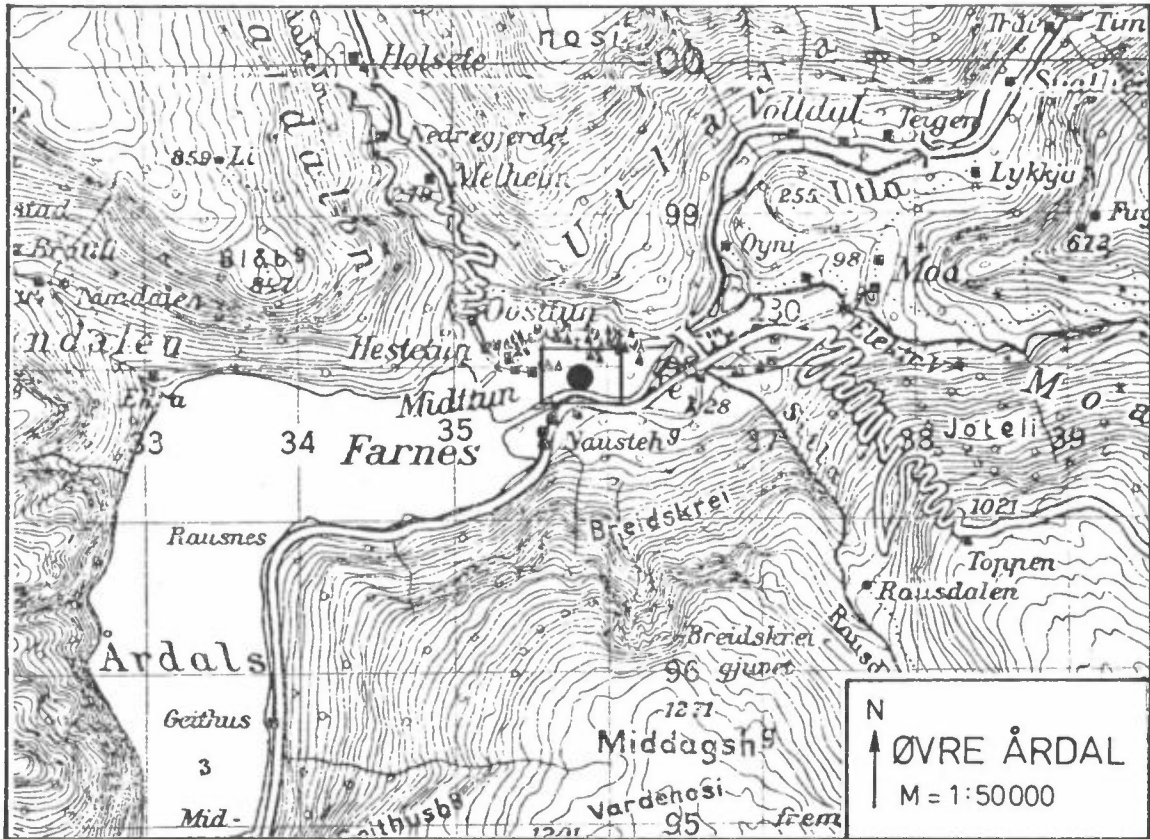
Stasjonen ligger i et område med villabebyggelse hovedsakelig bestående av to-etasjers trehus. Det er en del trær i området. Til boligoppvarming benyttes hovedsakelig elektrisk kraft. Avstanden til nærmeste boligvei, som har ubetydelig trafikk, er ca 12 m, mens riksveien ligger mer enn 150 m unna og noe lavere i terrenget. Skorsteinene ved ferrolegeringsverket A/S Bjølvefossen ligger mellom 300 m og 600 m fra målestedet. Det er ikke oppgitt utslippsmengde av SO₂ og støv, men det vesentligste er sannsynligvis støv. Målestasjonen antas å være representativ for boligområdene i tettstedet Ålvik.

Stasjon 25

Farnes, Farnesvn, Øvre Årdal, Årdal kommune, Sogn og Fjordane fylke.

Områdets klassifisering: B, I.

Stasjonen ligger ved Øvre Årdal ungdomsskole med luftinntaket 6 m over bakken ut mot skolegården. Avstanden til nærmeste gate er ca 60 m. Trafikken her er forholdsvis moderat. Det brukes en del olje til oppvarming av ungdomsskolen og av barneskolen (100 m nordøst for stasjonen) og idrettshallen (200 m øst for stasjonen). I området ellers er det kombinert oppvarming (elektrisitet, olje og ved). Området er hovedsakelig boligområde med noen høye bygninger. Hushøydene er 5-12 m, og det er bare få trær i omgivelsene. Målestedet ligger ca 1,2 km vest-sørvest for skorsteinene ved elektrolyseverket ved A/S Årdal og Sunndal Verk - Årdal Verk. Denne bedriften har et betydelig utslipp av både SO₂ og støv. Under perioder med dårlige atmosfæriske spredningsforhold kan forurensningsnivået øke vesentlig i området. Målestasjonen antas representativ for det største boligområdet i Øvre Årdal. Mer enn 50% av befolkningen i tettstedet bor her.



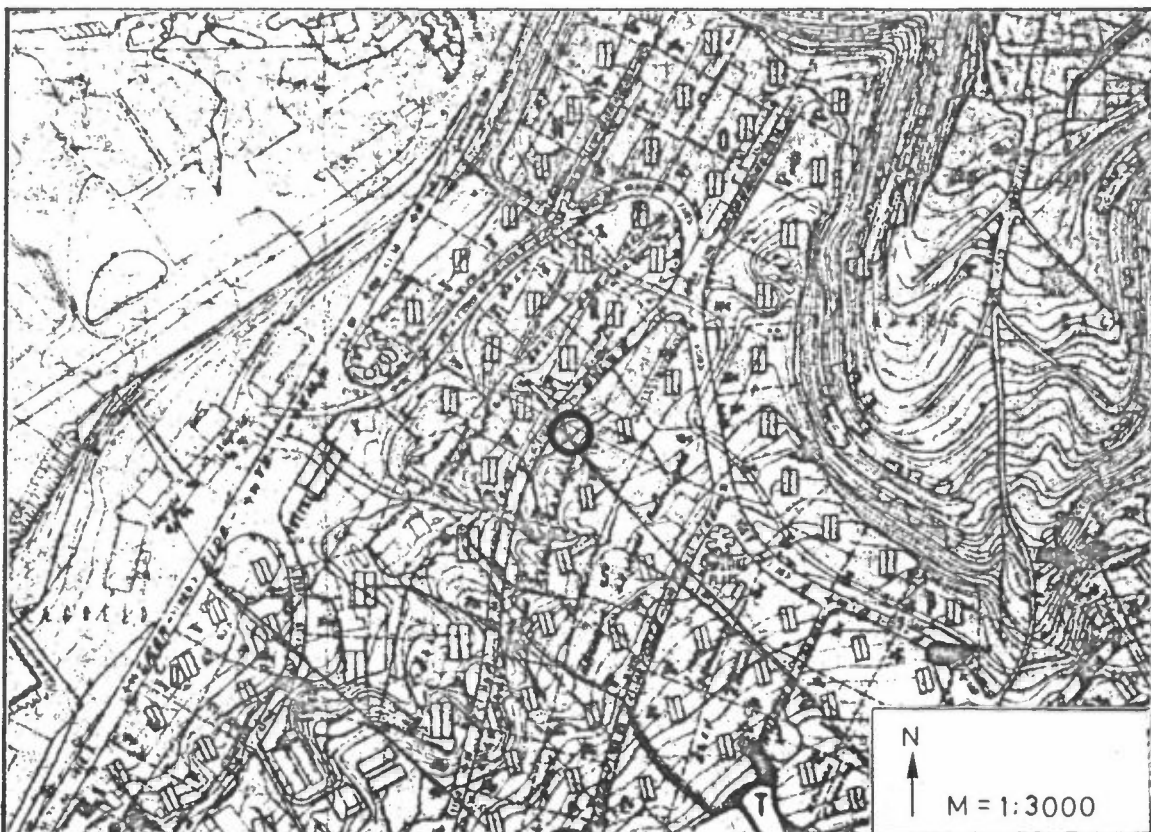
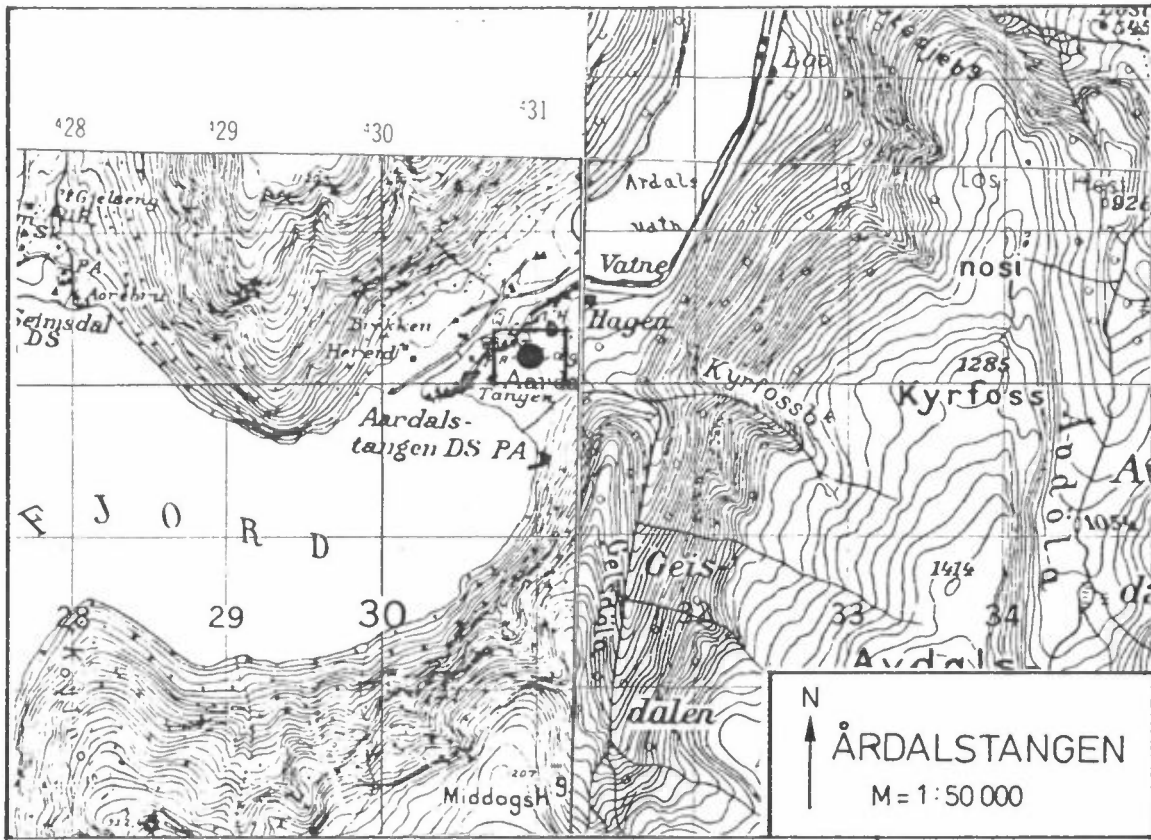
Figur A25: Stasjon 25, Farnes, Øvre Årdal.

Stasjon 26

Lægroid, Langevollsvn. 2, Årdalstangen, Årdal kommune,
Sogn og Fjordane fylke.

Områdets klassifisering: B, I.

Stasjonen ligger i et boligområde med gjennomsnittlig bygnings-
høyde 5-9 m og med noen trær i området. Oppvarmingen i bolig-
området skjer hovedsakelig med elektrisitet og parafin kombinert
med litt ved. Luftinntaket er plassert ca 12 m fra nærmeste vei
som har relativt liten trafikk. Stasjonen er plassert ca 500-600 m
øst for masse- og anodefabrikken ved A/S Årdal og Sunndal Verk -
Årdal Verk. Denne fabrikken har et vesentlig mindre utslipp av
SO₂ og støv enn elektrolyseverket i Øvre Årdal, men til gjengjeld
ligger målestedet nærmere utslippet. Målestasjonen antas repre-
sentativ for et boligområde som dekker omlag 25% av befolkningen
i Årdalstangen. De øvrige boligområdene antas å være mindre på-
virket av forurensende utslipp fra bedriften.



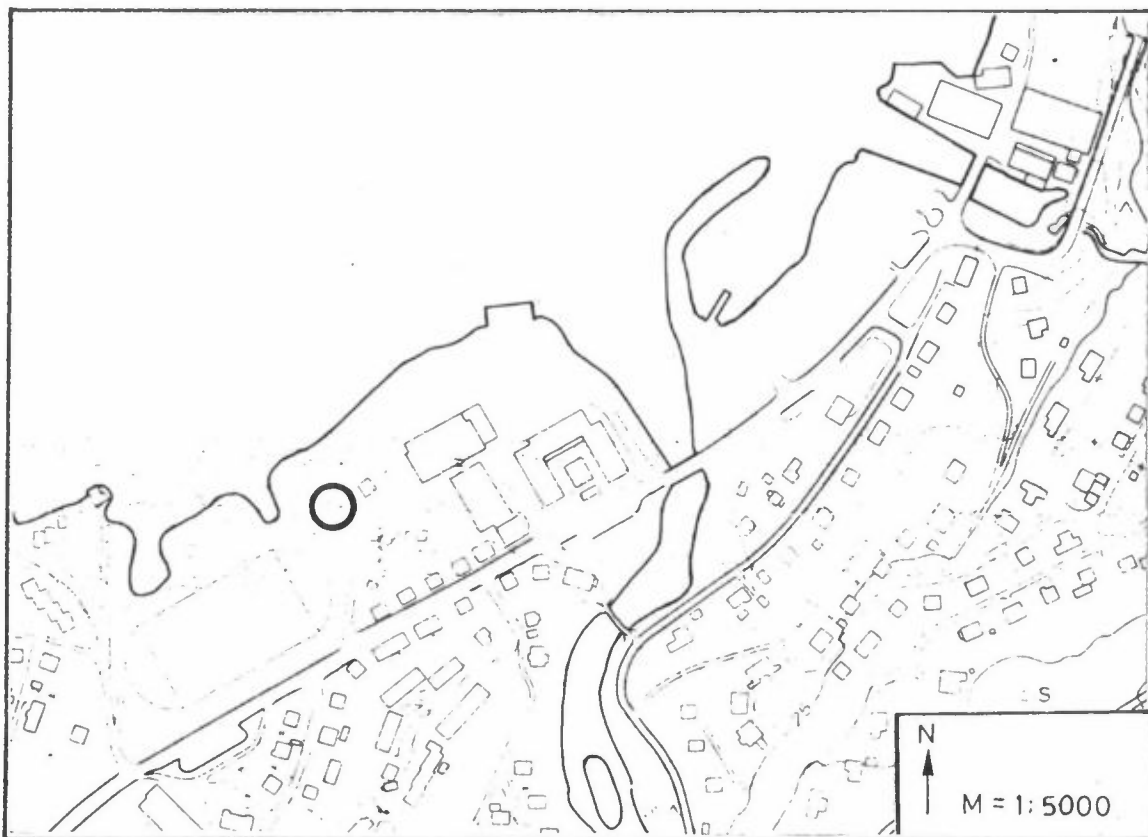
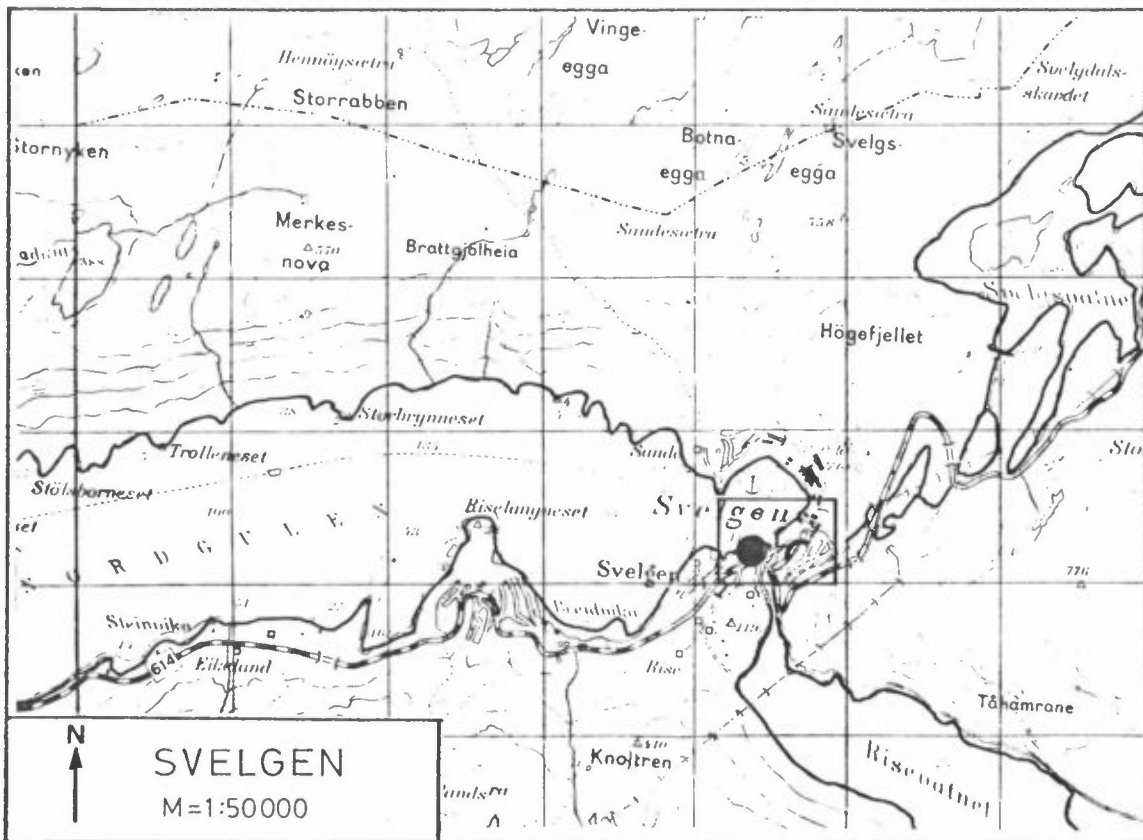
Figur A26: Stasjon 26, Løgreid, Årdalstangen.

Stasjon 27

Rådhuset, Granden, Svelgen, Bremanger kommune, Sogn og Fjordane fylke.

Områdets klassifisering: B, I.

Stasjonen ligger i Rådhuset i et område med sentrumsbebyggelse som forretninger, samfunnshus, bolighus, skole og idrettsbane. Bygningshøyden er gjennomgående 6-10 m, og det er noen trær i området. Oppvarmingen av bygningene foregår hovedsakelig med elektrisitet, men i boligområdet er det ofte kombinert med parafin. Avstanden til nærmeste gate er ca 15 m, men trafikken er ubetydelig. Målestasjonen ligger ca 350 m fra utslippet ved ferrolegeringsverket Elkem Spigerverket A/S - Bremanger Smelteverk. Bedriften har et betydelig utslipp av SO₂ og et meget stort støvutslipp. Fra april 1978 vil støvmengden reduseres vesentlig på grunn av rensing. Ytterligere rens tiltak av dette og andre utslipp vil være gjennomført i løpet av 1980. Målestasjonen antas representativ for sentrums- og boligområdet i tettstedet Svelgen.



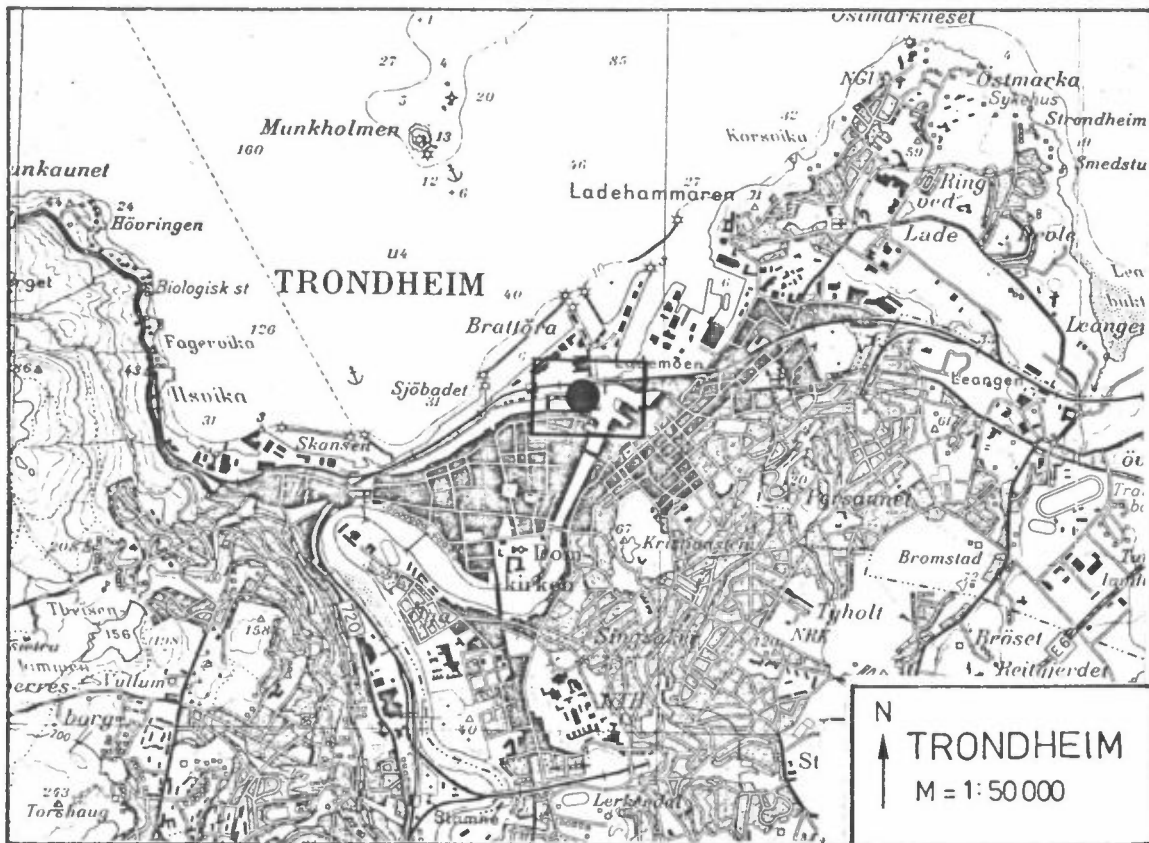
Figur A27: Stasjon 27, Rådhuset, Svelgen.

Stasjon 28

Brattøra, Slaktehuset, Brattøra, Trondheim kommune,
Sør-Trøndelag fylke.

Områdets klassifisering: T

Stasjonen ligger ved Slaktehuset i havneområdet. Det er forholdsvis åpent i området. Det er ingen bolighus og bare få trær. Gjennomsnittlig bygningshøyde er ca 15-20 m. Det er overveiende elektrisk oppvarming i området, men slaktehallen ca 50 m fra stasjonen oppvarmes med olje. Luftinntaket er ca 18 m fra midt-rabatten i nærmeste gate (Gryta) og ca 10 m fra nærmeste kjørefelt. Det er tre trafikklys i området: ca 60 m til krysset ved Nidelv bru, ca 80 m til krysset ved Brattørbrua og ca 200 m til krysset ved jernbanebrua. Årsdøgntrafikken over Nidelv bru er ca 12000 biler, og gjennomsnittlig kjørehastighet ca 30-35 km pr time. I området innen 1 km fra målestedet er det en del industri, blant annet bryggeri og mekanisk verksted, som imidlertid antas å ha mindre utslipp av SO₂ og støv. Nærmeste større industribedrift er Ila og Lilleby Smelteverker A/S, som ligger ca 2 km fra målestedet og som har et vesentlig utslipp av støv. Her er imidlertid renseanlegg under bygging. Målestasjonen ligger helt i utkanten av sentrums- og forretningsområdet. Tidligere målinger i sentrum har vist litt lavere SO₂-resultater enn ved Brattøra. Stasjonen ble lagt til slaktehuset av praktiske årsaker blant annet med hensyn til ettersyn og prøveskifting.



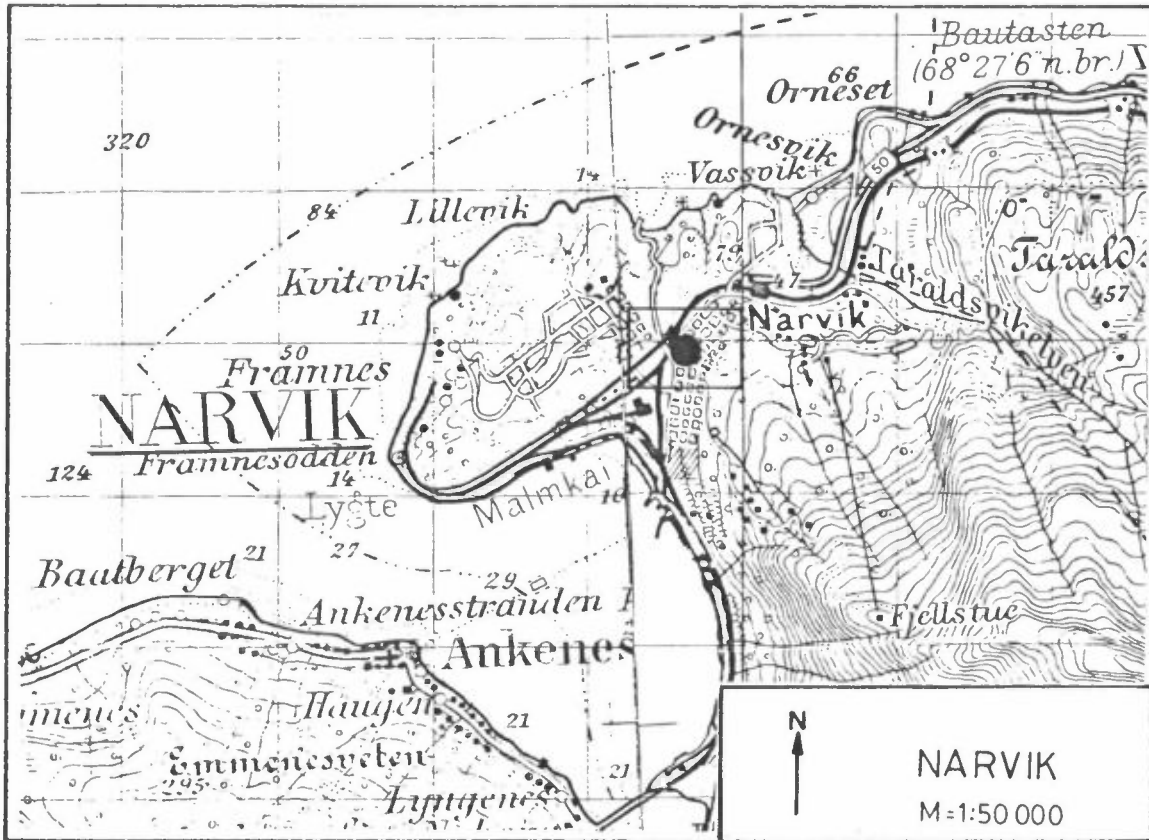
Figur A28: Stasjon 28, Brattøra, Trondheim.

Stasjon 29

Rådhuset, Kongens gt 47, Narvik kommune, Nordland fylke.

Områdets klassifisering: S

Stasjonen ligger i Rådhuset i sentrumsområdet. Selve forretningsstrøket ligger hovedsakelig øst for målestedet og består av 3-4 etasjers bygninger hvor det stort sett er oljefyring. Sør for stasjonen ligger byens torg og det mest trafikkerte krysset i området. I vest og nord er det en ca 100 m åpen jernbanelinje. I sørvest er det en sterkt trafikkert bru over jernbanelinja. Denne fører over til torget og har en årsdøgntrafikk på ca 11000 biler (1977). Gjennomsnittlig kjørehastighet er ca 30 km pr time. Avstanden fra luftinntaket til denne gata er mer enn 50 m, og det er dessuten plassert ca 13 m høyere enn gatelegemet. I en avstand på omlag 1 km fra målestedet har Luossavaara-Kiirunavaara AB (LKAB) omfattende lagringsanlegg for malm. Til dette anlegget kommer jernmalm med tog. Malmen lagres på store, åpne lagerplasser, og transporteres fra disse over til skip. Alle disse aktivitetene kan medføre støvutslipp. Særlig ved sterke sørvestlige og vestlige vinder kan støvet hvirvles opp og føres mot sentrumsområdet, men disse vindretningene vil også gi det største bidraget av støv fra biltrafikken. Målestasjonen anses representativ for forretningsområdet i Narvik. Det er relativt få bolighus innen en omkrets på 300-500 m fra stasjonen.



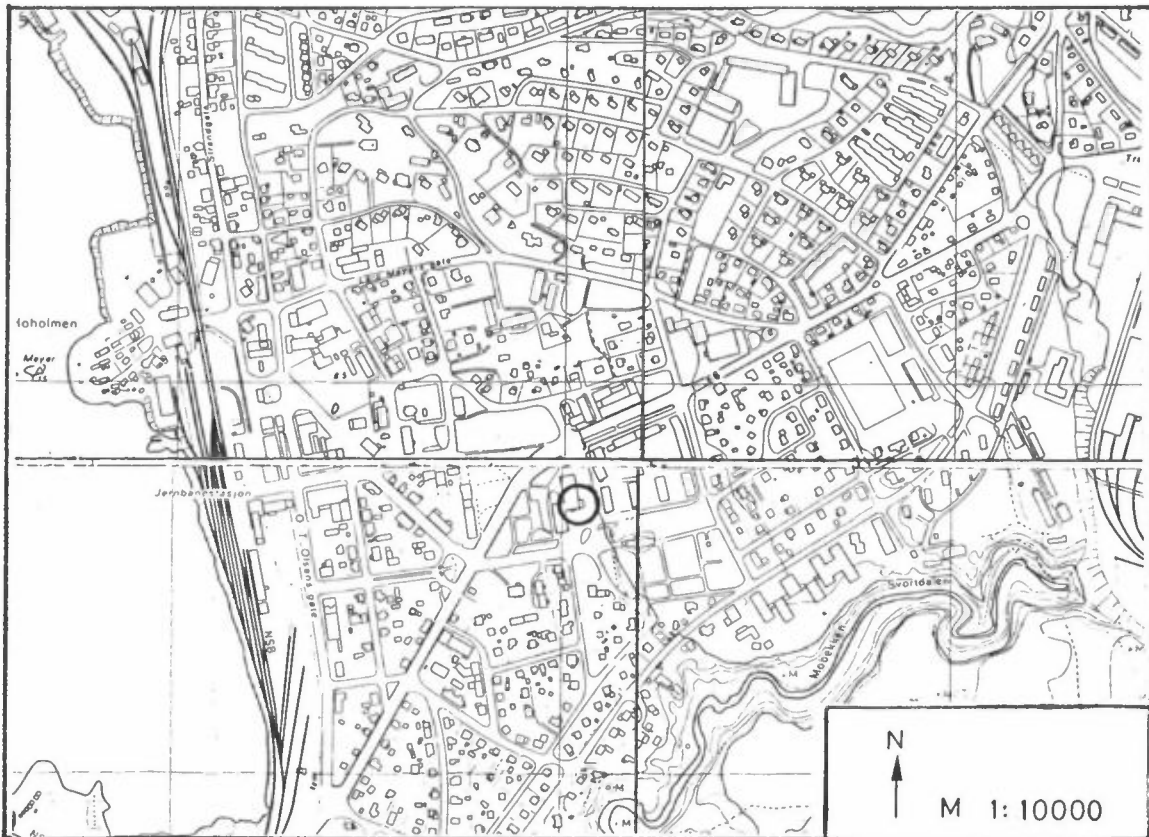
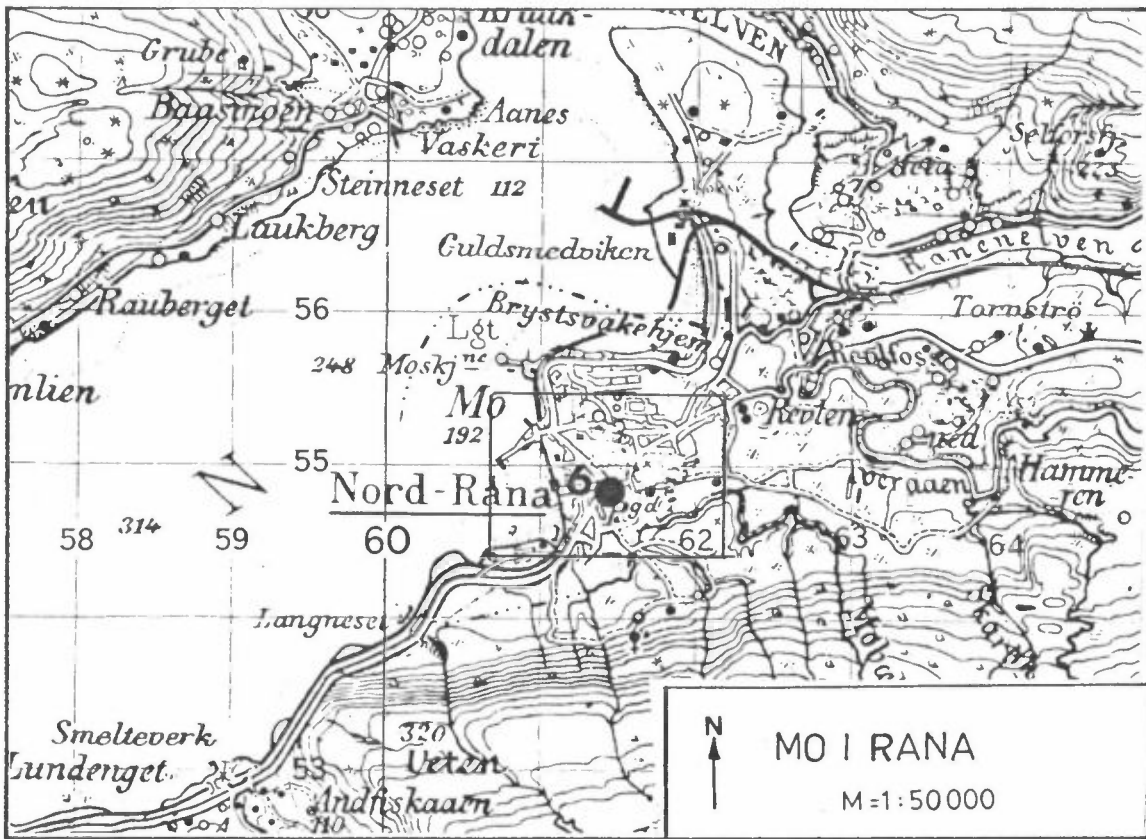
Figur A29: Stasjon 29, Rådhuset, Narvik.

Stasjon 30

Sentrum kino, Per Hellerviks gt 5, Mo, Rana kommune, Nordland fylke.

Områdets klassifisering: B, I.

Stasjonen ligger i et område med spredt bymessig bebyggelse. Det er enkelte boligblokker i området med opptil 4 etasjers høyde. Gjennomsnittlig bygningshøyde er ca 10 m. Stasjonens luftinntak står bare 5 m fra Per Hellerviks gt. Årsdøgntrafikken er her anslått til ca 1000 biler, men det er til tider betydelig parkering og tomgangskjøring i området. Fra målestedet er det ca 60 m til krysset med Sørlandsvn som oppgis å ha en årsdøgntrafikk på ca 10000 biler (1970). Kjørehastigheten er i gjennomsnitt ca 30 km pr time. Området er imidlertid relativt åpent og gir god spredning av avgassene. I boligområdene er det vesentlig oppvarming med elektrisitet, men enkelte blokker i 100 m avstand har oljefyring. Målestedet ligger 1-1,5 km vest for området til A/S Norsk Jernverk som er et stål- og råjernverk. Bedriften har et betydelig utslipp av både SO₂ og støv, og målestedet ligger i hovedvindretningen fra dette utslippet. Ca 1,5 km nord for stasjonen ligger Norsk Koksverk A/S. Utslippet fra denne bedriften er ikke kjent. Målestasjonen antas representativ for bolig- og sentrumsområdet vest for jernverket. Det antas at ca 10% av kommunens befolkning bor i dette området. Målinger ved andre stasjoner i andre områder har vist lavere forurensning.



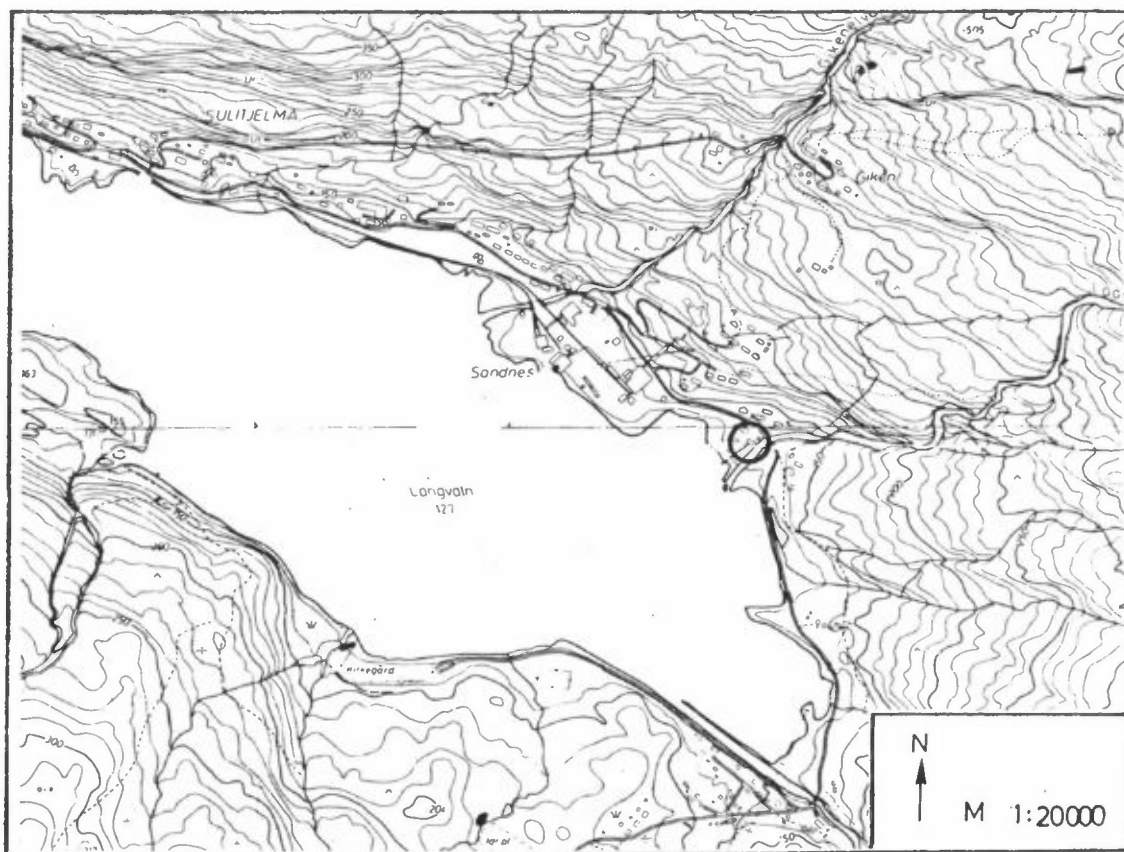
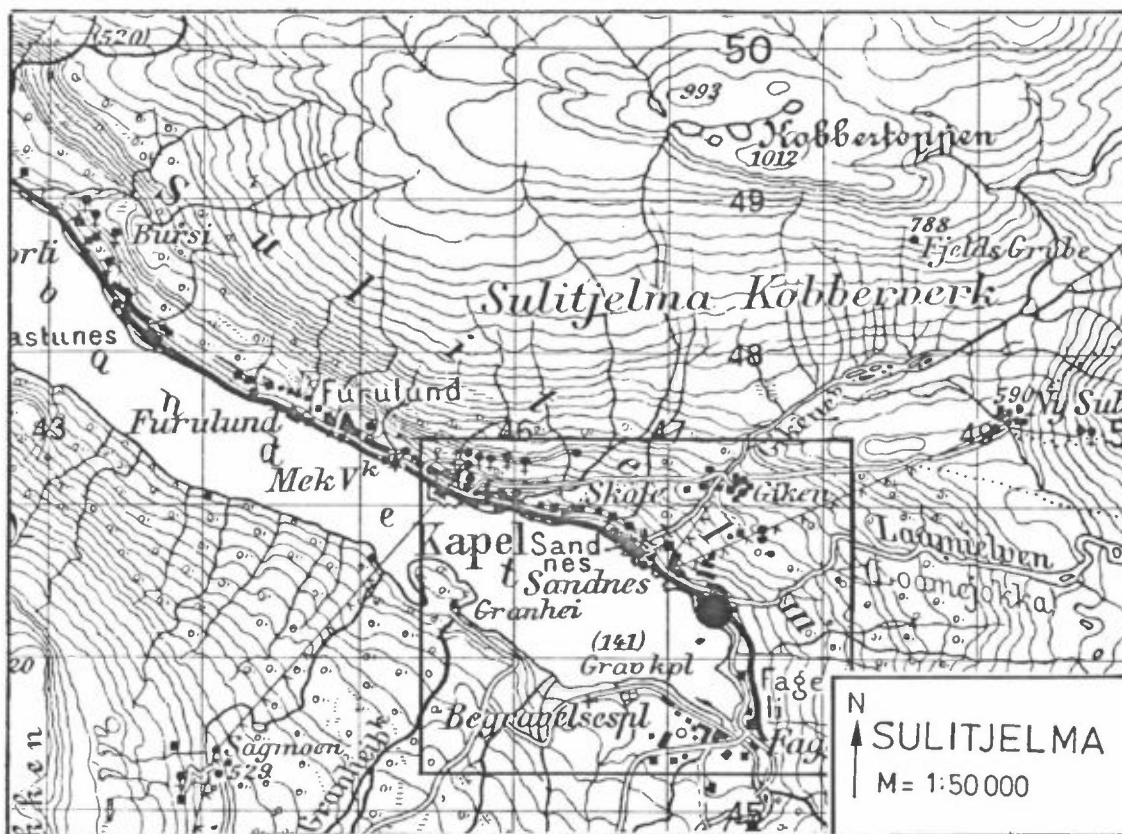
Figur A30: Stasjon 30, Sentrum kino, Mo i Rana.

Stasjon 31

Lomi, Sandnes 72, Sulitjelma, Fauske kommune, Nordland fylke.

Områdets klassifisering: B, I.

Stasjonen ligger i et område med spredt boligbebyggelse ca 600 m øst for smeltehytta til A/S Sulitjelma Gruber, som er et koppersmelteverk. Det går en bygdeveg forbi målestedet i en avstand av ca 50 m, men her er det svært liten trafikk og kjørehastighet ca 60 km pr time. Det er et søppelbrenneri ca 250 m fra stasjonen, mens avstanden til en tørke for svovelkis er ca 300 m. SO₂-utslippet fra koppersmelteverket er meget stort, ca 19000 tonn pr år. Sulitjelma har et eget overvåkingsopplegg, og ved hjelp av Phillips automatisk registrerende instrumenter måles meteorologiske data ved én stasjon og SO₂-konsentrasjoner ved tre stasjoner. Måleverdiene fjernoverføres til smeltehytta, hvor de til enhver tid kan avleses og hvor de automatisk registreres på hullbånd. Dataene overføres hver sjettede time til værtjenesten ved Bodø Lufthavn, som gir varsling av været i området for de nærmeste timer, slik at nødvendige forholdsregler kan tas for å redusere driften når SO₂-konsentrasjonene i området blir for høye. Ved Lomi utføres SO₂-målingene ved dette Phillips-systemet, mens støvprøvene tas med NILUs automatiske luftprøvetaker. Målestasjonen anses representativ for boligområdet øst for koppersmelteverket.



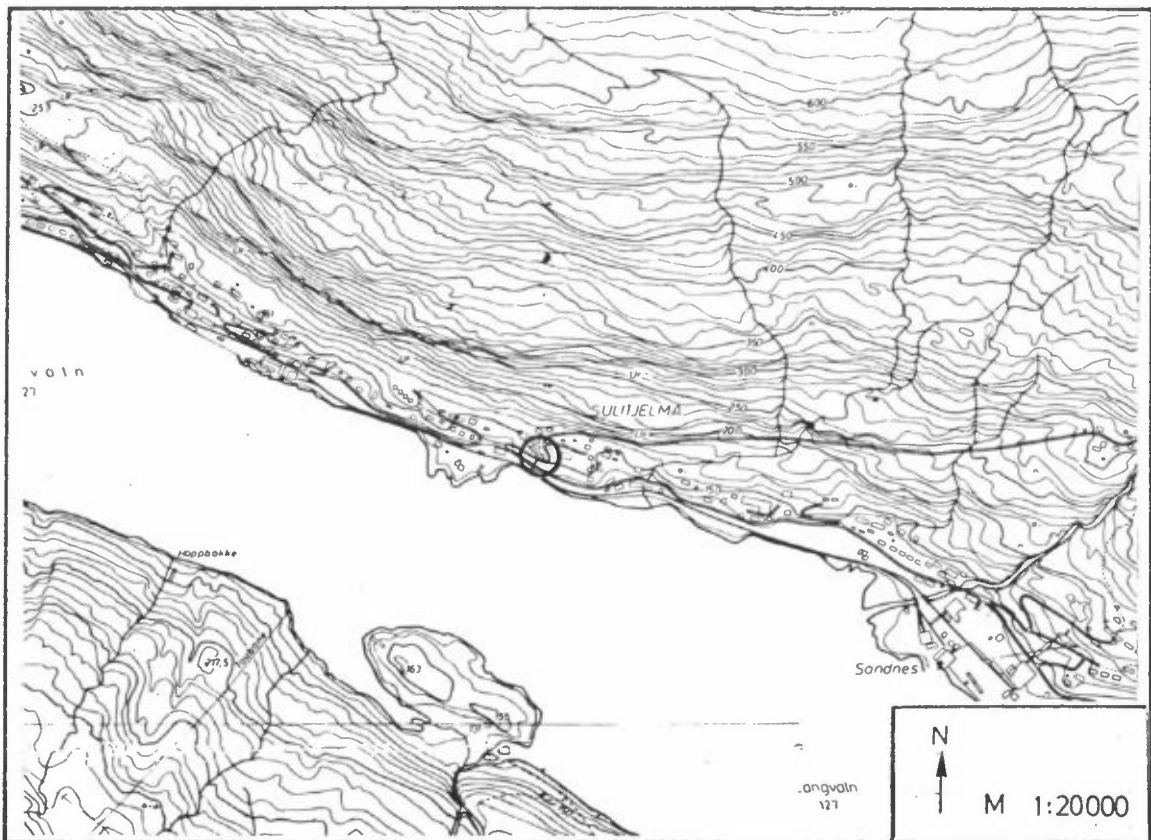
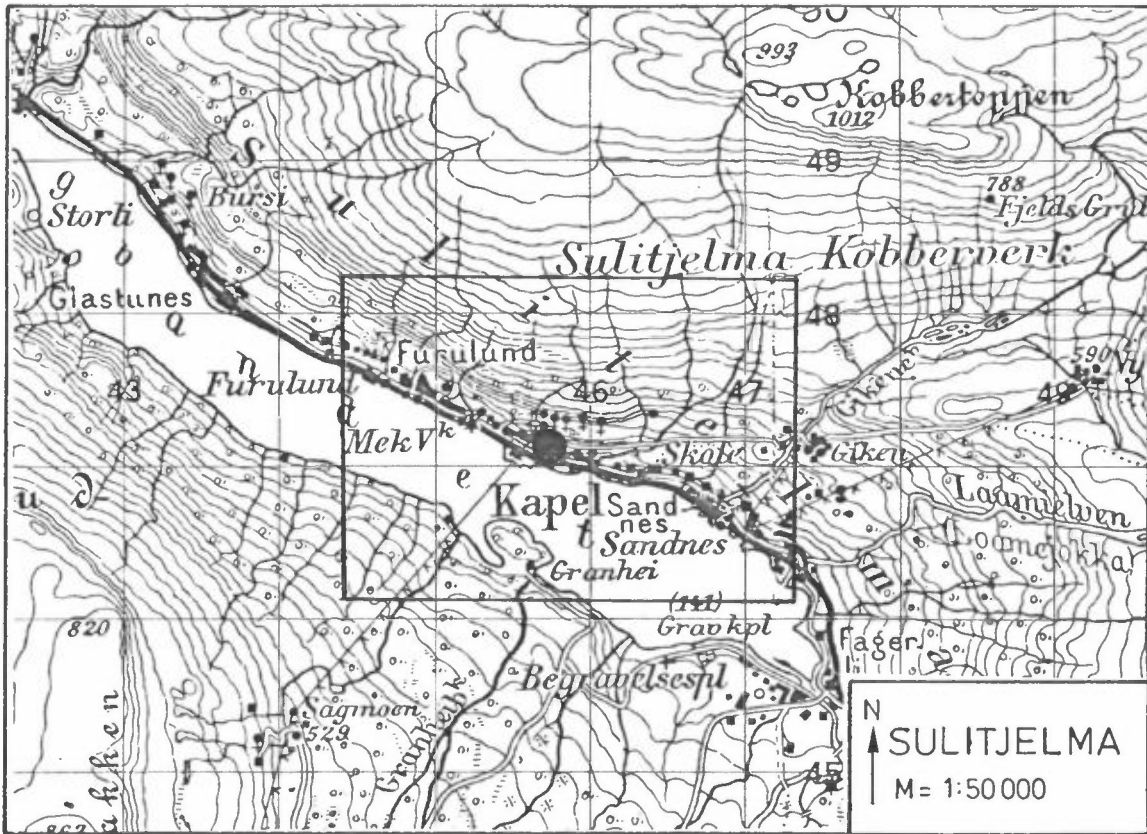
Figur A31: Stasjon 31, Lomi, Sulitjelma.

Stasjon 32

Charlotta, Kirkebakken 5, Sulitjelma, Fauske kommune,
Nordland fylke.

Områdets klassifisering: B, I.

Stasjonen ligger i et område med spredt boligbebyggelse ca 1,2 km vest for smeltehytta til A/S Sulitjelma Gruber, som er et koppersmelteverk. Det går en bygdeveg forbi målestedet i en avstand av ca 12 m, men her er det svært liten trafikk og kjørehastighet ca 60 km pr time. SO₂-utslippet fra koppersmelteverket er meget stort, ca 19000 tonn pr år. Som ved Lomi måles SO₂-konsentrasjonene ved hjelp av Phillips automatisk registrerende instrumenter, mens støvprøvene tas med NILUs automatiske luftprøvetaker. Målestasjonen anses representativ for boligområdet vest for koppersmelteverket.



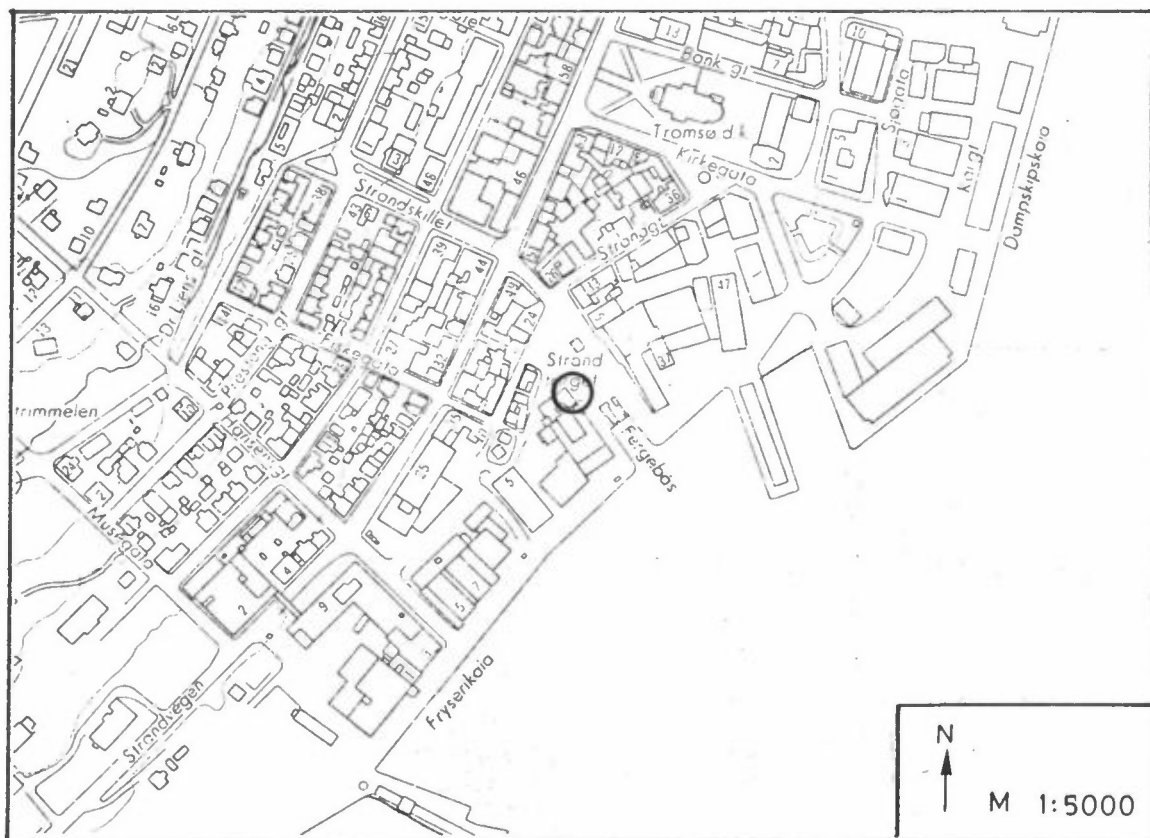
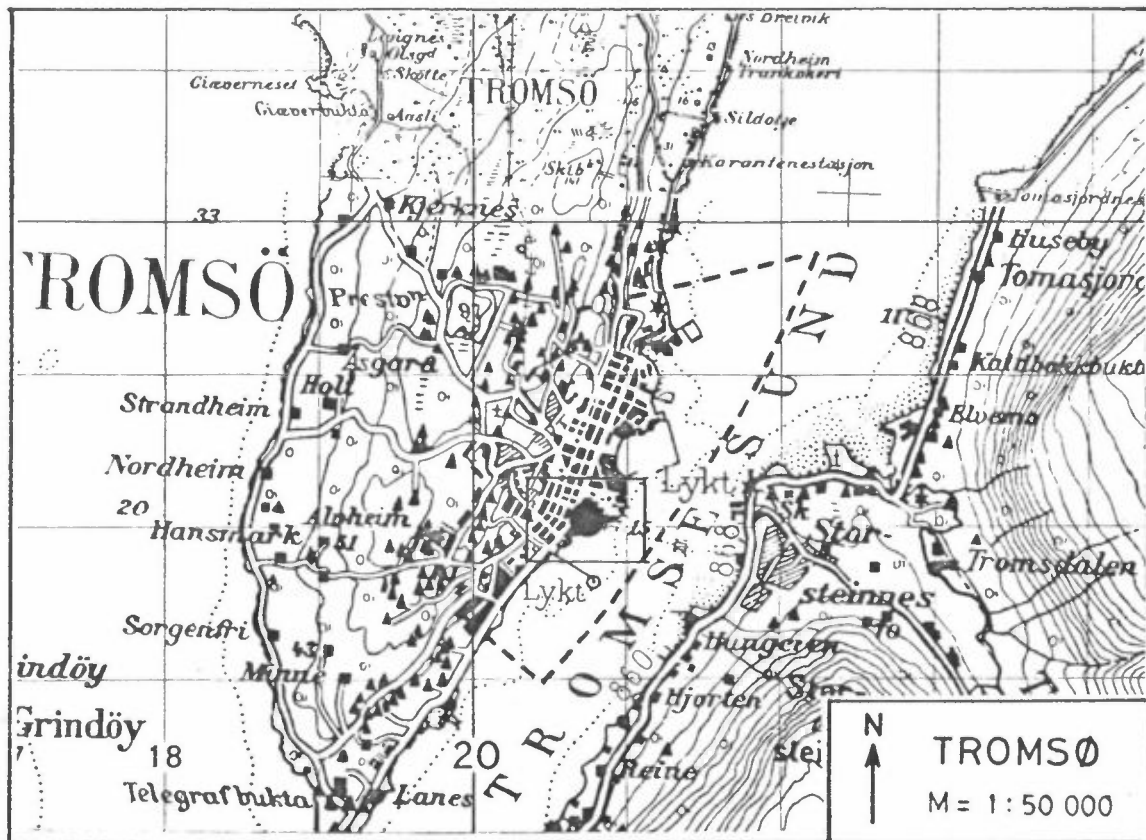
Figur A32: Stasjon 32, Charlotta, Sulitjelma.

Stasjon 33

Strandtorget 2B, Tromsø kommune, Troms fylke.

Områdets klassifisering: S

Stasjonen ligger i et område med bymessig bebyggelse. Det er både gamle og nye hus, men området nærmest stasjonen er å betrakte som et saneringsstrøk. Det er ingen trær i området. Oppvarmingen av boligene i området er overveiende med olje. Avstanden til nærmeste pipe er ca 30 m. Det er en del trafikk inn på Strandtorget, blant annet er det en drosjeholdeplass der. Kjørehastigheten er 20-30 km pr time. Stasjonen ligger ca 70-80 m fra Storgt som har en årsdøgntrafikk på ca 12000 biler (1974). Luftinntaket er imidlertid relativt godt skjermet mot trafikken her av mellomliggende bygninger. Det er to sildoljefabrikker i Tromsø, men disse ligger 3-4 km fra målestedet og antas ikke å påvirke målestasjonen i nevneverdig grad. Målestasjonen antas representativ for sentrumsområdet i Tromsø.



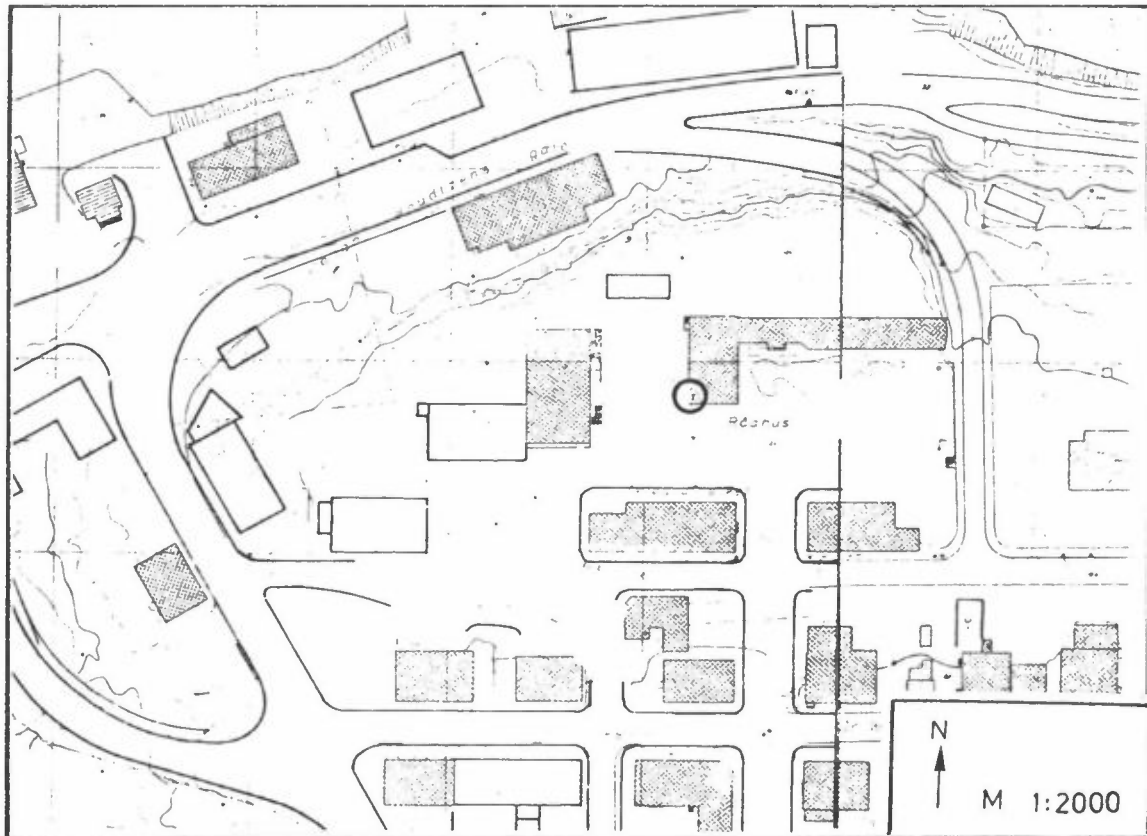
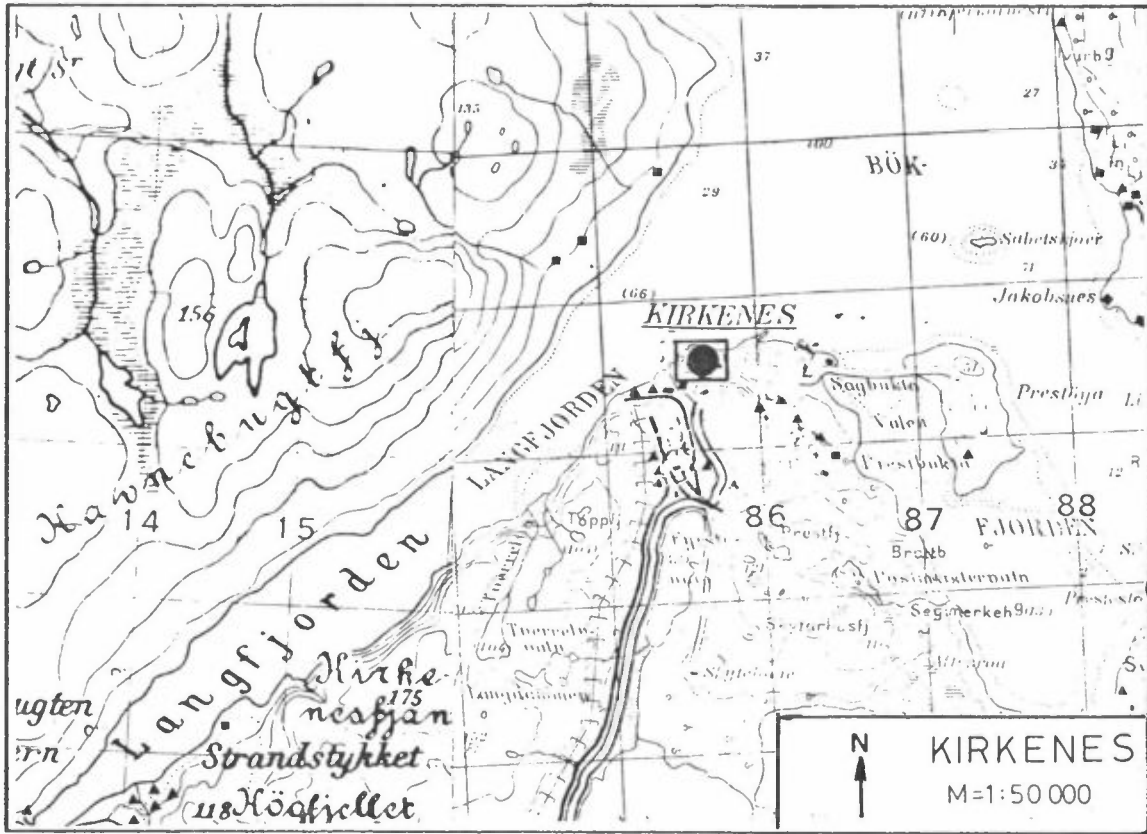
Figur A33: Stasjon 33, Strandtorget, Tromsø.

Stasjon 34

Rådhuset, Rådhusplassen 3, Kirkenes, Sør-Varanger kommune, Finnmark fylke.

Områdets klassifisering: S, I.

Stasjonen ligger i et område med overveiende kontorbygninger med gjennomsnittshøyde 10-15 m. Bygningene er overveiende oljefyrt, og avstanden til nærmeste skorstein er ca 40 m. Avstanden til nærmeste gate er ca 50 m, og trafikken er relativt liten. Området nær stasjonen brukes imidlertid som parkeringsplass for ansatte og besøkende til Rådhuset. Luftinntaket er ca 800 m nord for A/S Sydvaranger, som er et oppredningsverk og pelletsverk for jernmalm. Bedriften har et relativt stort utslipp av både SO₂ og støv, og målestasjonen ligger i hovedvindretningen fra dette utslippet. Hovedtyngden av boligområdene i Kirkenes ligger øst og nordøst for A/S Sydvaranger. Det nærmeste boligområdet ligger ca 300 m øst for stasjonen. Målestasjonen antas representativ for sentrumsområdet i Kirkenes, men ikke for hovedtyngden av boligområdene. Tidligere målinger har vist litt lavere forurensningsnivå ved stasjoner som er mer representative for boligstrøkene.



Figur A34: Stasjon 34, Rådhuset, Kirkenes.

VEDLEGG B

OVERSIKT OVER FORURENSNINGSSITUASJONEN
PÅ HVER ENKELT AV OVERVÅKINGSSTASJONENE

Oversikt over forurensningssituasjonen på hver enkelt av overvåkingsstasjonene

I kapittel 4 er det gitt en sammenfatning av måleresultatene for SO₂, sot, bly og SO₄ på landsbasis. I dette vedlegget vil en gi mer detaljerte resultater for hvert enkelt målested. En vil her konsentrere seg om SO₂, sot og bly da SO₄-målingene, unntatt på helt spesielle målesteder, har gitt resultater som varierer lite fra sted til sted innen større regioner. For hver stasjon er det vist to figurer som sammenfatter måleresultatene for SO₂, sot og bly.

Den første figuren viser månedsmiddelverdiene og den løpende 6-måneders middelerdien for SO₂. Eksempelvis var den løpende 6-måneders middelerdien for stasjon 1, Rådhuset, Halden 59 µg/m³ i mars 1977. Det betyr at middelerdien for perioden oktober 1976 - mars 1977 var 59 µg/m³. For den løpende 6-måneders middelerdien er det tegnet en sammenhengende kurve fra måned til måned. Dersom data fra én eller flere måneder mangler, er denne kurven stiplet, for derved å markere mer usikre verdier.

Den andre figuren viser månedsmiddelerdier av sot for februar 1977, mai 1977, august 1977, november 1977 og februar 1978 og månedsmiddelerdier av bly for februar 1977, august 1977 og februar 1978. En gjør oppmerksom på at det er forskjellige skalaer for sot- og bly-verdiene på figuren. Hvis søylene for sot og bly er like høye, er sot-konsentrasjonen 50 ganger høyere enn bly-konsentrasjonen, dvs. at bly-nivået utgjør 2% av sot-nivået. En vil se at dette forholdet kan variere mye fra stasjon til stasjon, men lite for hver enkelt stasjon fra årstid til årstid. Variasjonen fra stasjon til stasjon har å gjøre med den lokale plasseringen i forhold til biltrafikken, som er kilden for bly-utslippet. Biltrafikken synes også å være hovedkilden for sot de fleste stedene, men en kan ikke se bort fra bidrag fra forbrenning av olje til oppvarming og støvutslipp fra industrien.

HALDEN

Stasjon 1: Rådhuset (figur B1 og B2)

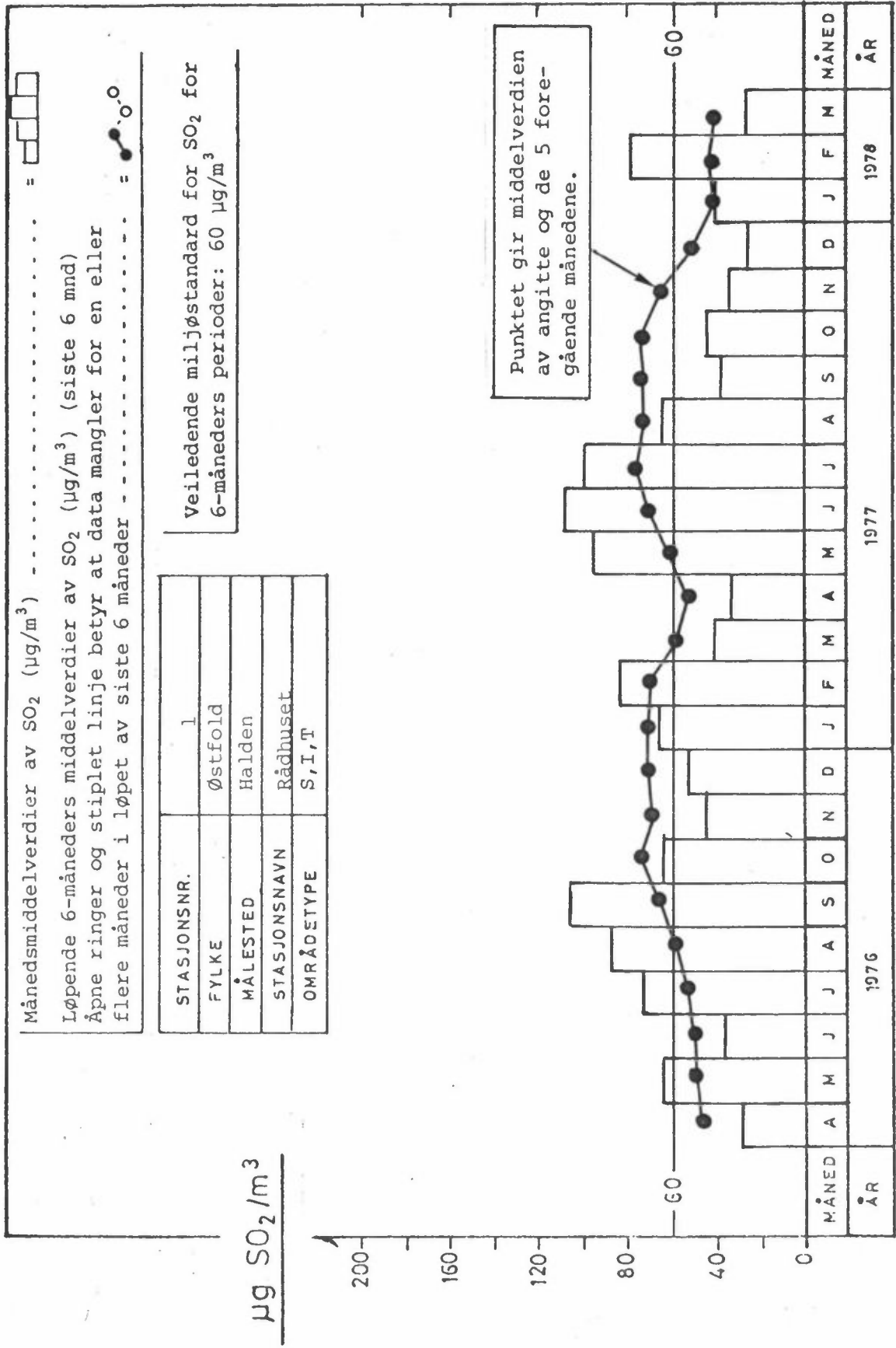
Stasjon 2: Stubberudvn (figur B3 og B4)

SO₂



Ved begge stasjonene er det en usystematisk variasjon i midlere SO₂-konsentrasjon fra måned til måned. Dette er typisk for målestasjoner som hovedsakelig er påvirket av et større lokalt industriutslipp. Mest avgjørende for de målte konsentrasjonene er utslippsmengden og frekvensen av vind mot målestedene. Den løpende 6-måneders middelkonsentrasjonen varierer begge steder mellom 50 og 70 µg/m³ med et middel rundt 60 µg/m³, dvs nær den veiledende miljøstandard. Siste vinter hadde begge stasjonene middelerverdier under 60 µg/m³, men ved Stubberudvn var mer enn 2% av døgnmiddelerverdiene over 200 µg/m³, som er den veiledende miljøstandard for døgnmiddel.

Sot og bly

For disse komponentene er det en vesentlig forskjell i måleresultatene som skyldes ulik eksponering for biltrafikk. Stasjonen Rådhuset i Halden sentrum hadde månedsmiddelerverdier over 40 µg/m³ i de 3 vintermånedene analysene er utført for, og det er trolig at 6-måneders middelerverdien for vinterhalvåret vil være over 40 µg/m³. Om sommeren er det vesentlig lavere sot-verdier. Bly-verdiene ser ut til å ha en god samvariasjon med sot-verdiene, som indikerer at biltrafikken også synes å være hovedkilden til de mørke partiklene som gir svertning på filtrene. Ved stasjonen Stubberudvn, som ligger i et boligområde med liten trafikk, er verdiene både av sot og bly vesentlig lavere enn i sentrum. Målingene viser imidlertid samme årstidsvariasjon for begge komponenter ved de to stasjonene. Den relativt høye bly-verdien i august 1977 i forhold til sot-verdien ved Stubberudvn. synes vanskelig å forklare.



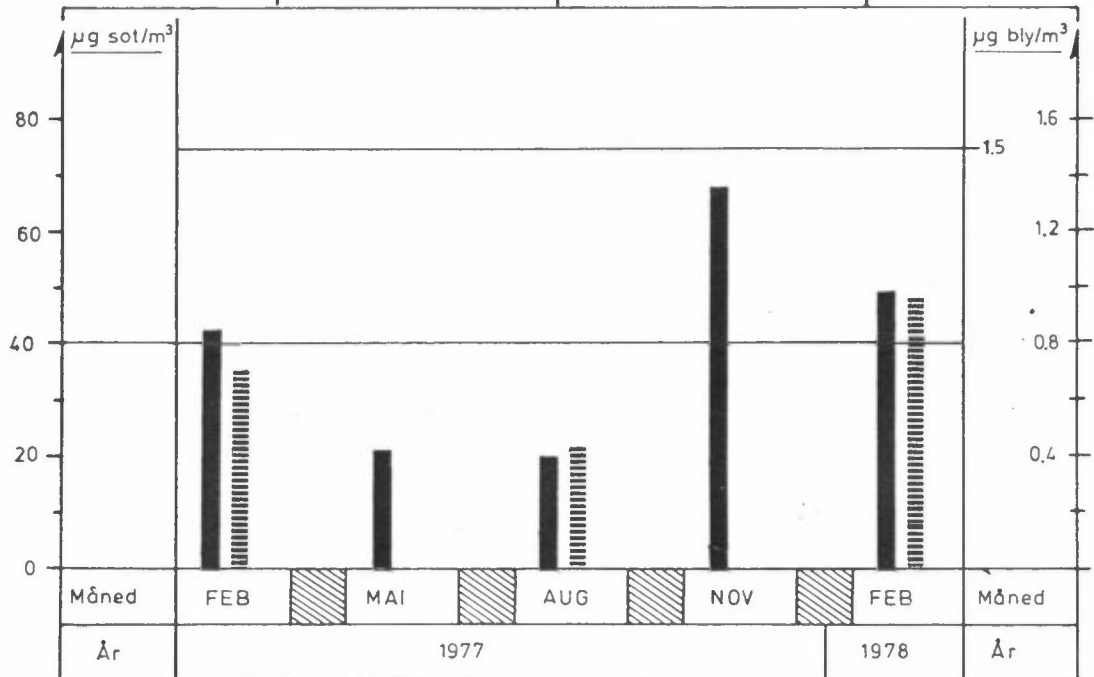
Figur B1

Månedsmiddelerverdier av svevestøv (sot)  og bly 

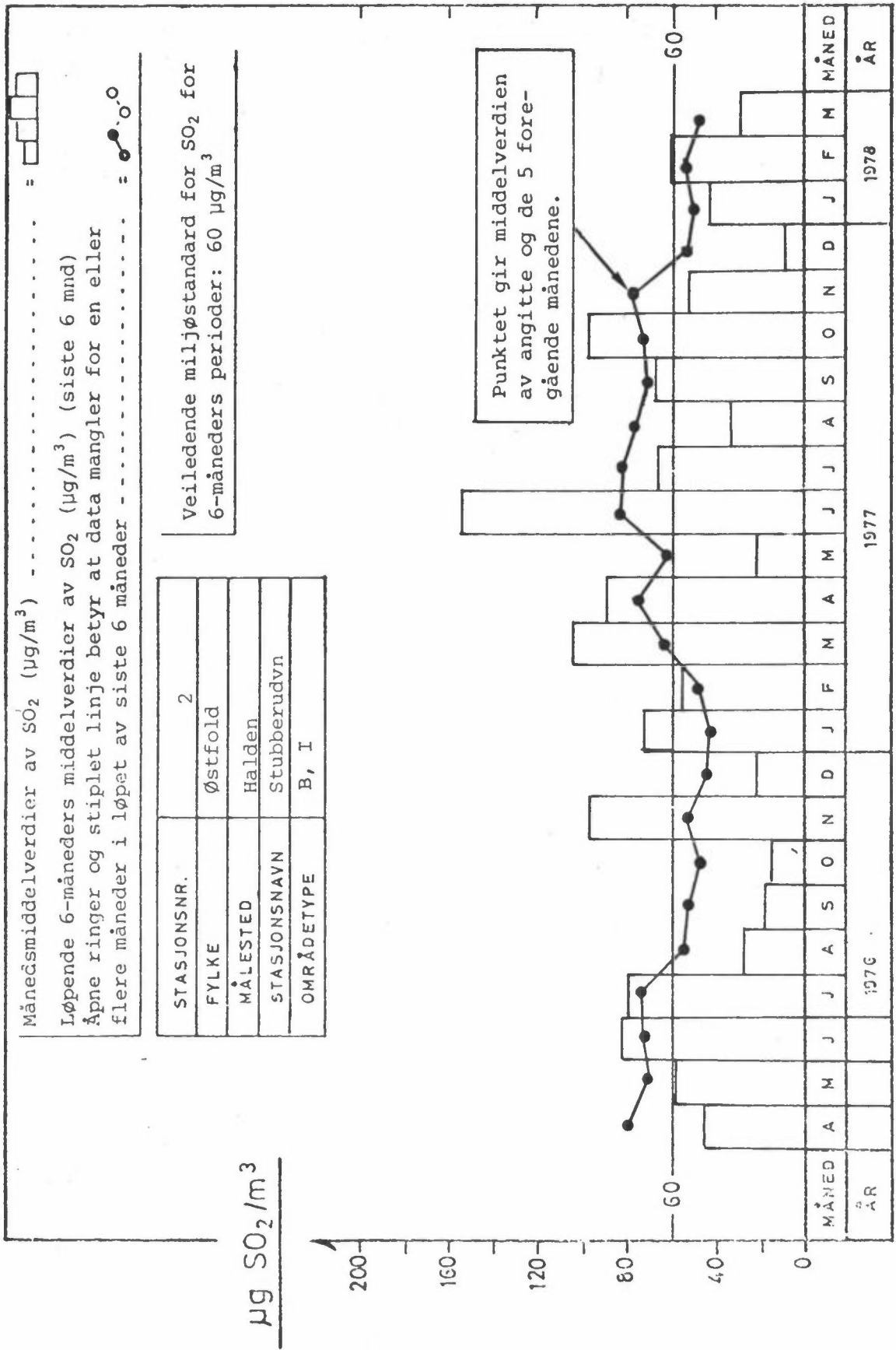
Veiledende miljøstandard for sot for 6-måneders perioder: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Amerikansk retningslinje for månedsmiddelerverdi for bly : $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

STASJONSNR.	1
FYLKE	Østfold
MÅLESTED	Halden
STASJONSNAVN	Rådhuset
OMRÅDETYPE	S,I,T



Figur B2



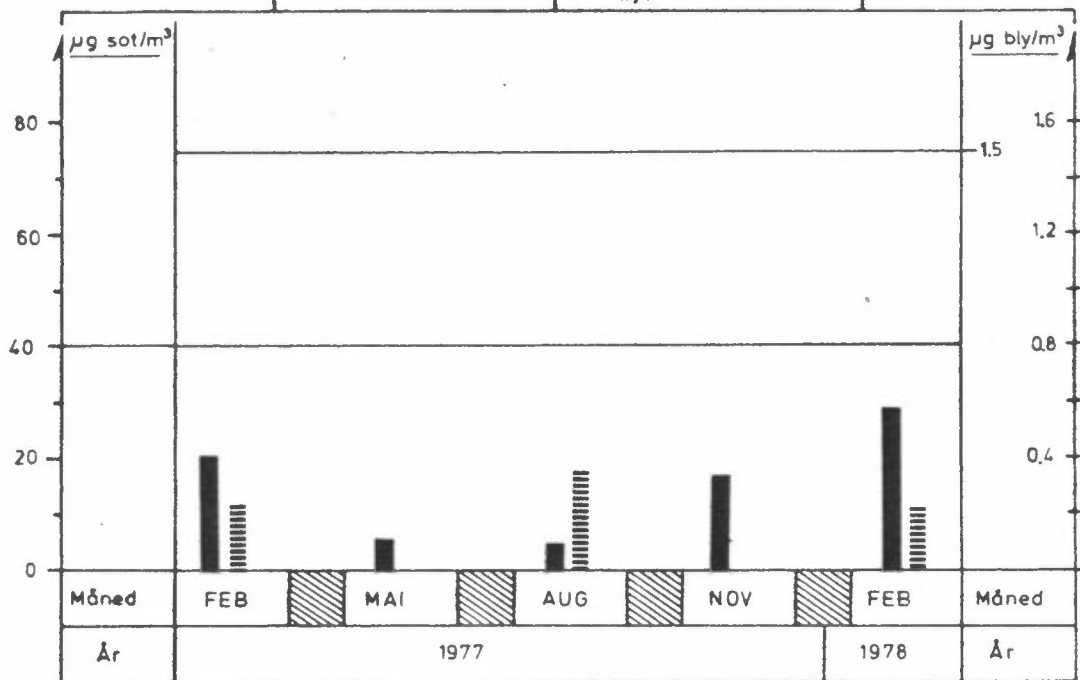
Figur B3

Månedsmiddeler av svevestøv (sot) ■ og bly ▨

Veiledende miljøstandard for sot for 6-måneders perioder: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Amerikansk retningslinje for månedsmiddeler for bly : $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

STASJONSNR.	2
FYLKE	Østfold
MÅLESTED	Halden
STASJONSNAVN	Stubberudvn.
OMRÅDETYPE	B, I



Figur B4

SARPSBORG

Stasjon 3: Alvim (figur B5 og B6)

Stasjon 4: St Olavs Vold (figur B7 og B8)

SO₂

Som i Halden viser også begge stasjonene en usystematisk variasjon i konsentrasjonene fra måned til måned, men de målte verdiene er relativt lave ved Alvim, som ligger lengre fra og i en annen retning enn St Olavs Vold i forhold til det store lokale industriutslippet. Ved St Olavs Vold varierer den løpende 6-måneders middelkonsentrasjonen mellom 60 og 90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Ved Alvim er de tilsvarende verdiene 20 og 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Sot og bly

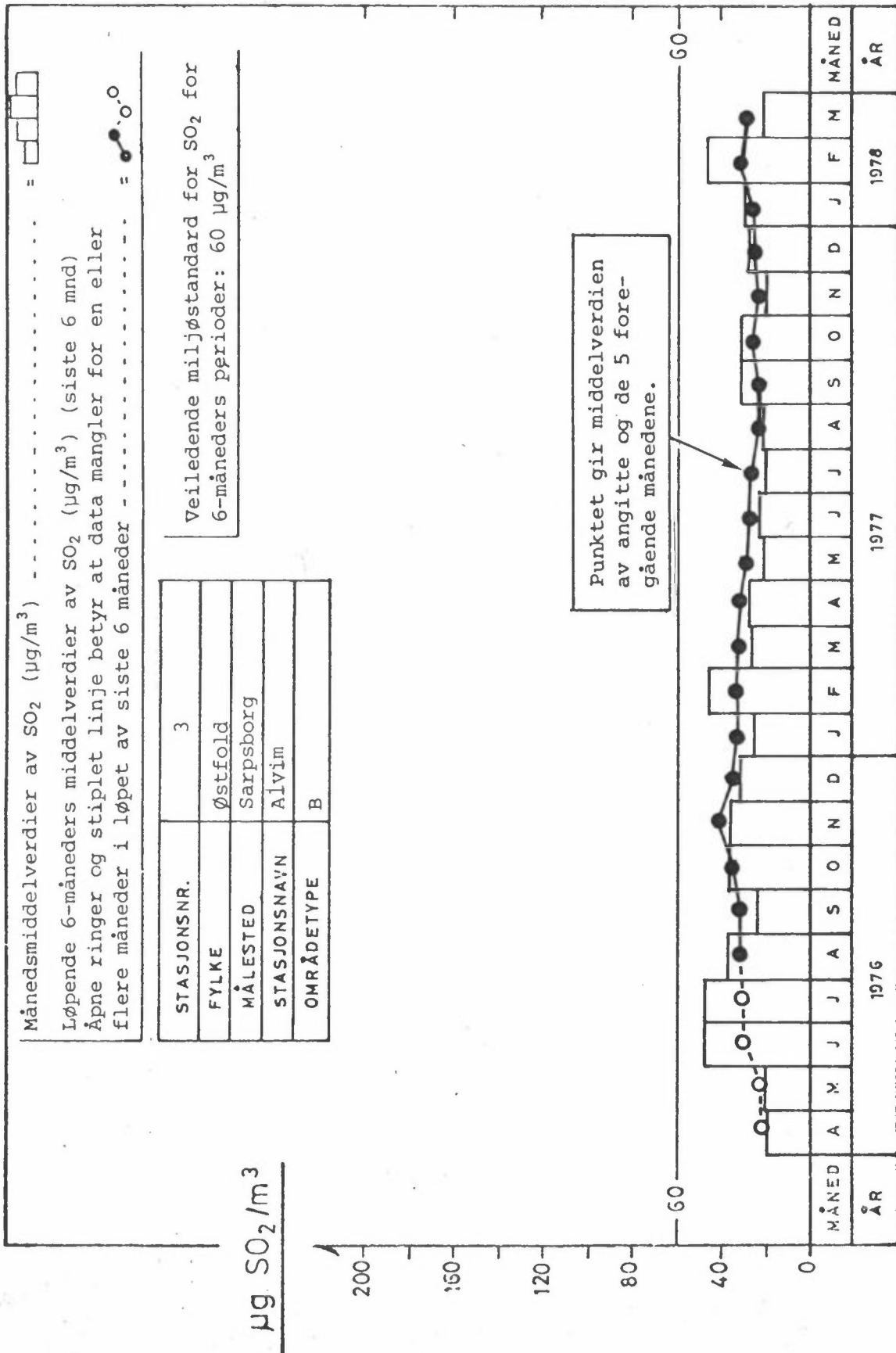
Begge stasjonene viser lave verdier for begge komponenter, men det er samtidig en tydelig forskjell mellom vinter og sommer. Stasjonene er lite eksponert for biltrafikk. De målte verdiene er ikke representative for forholdene i Sarpsborg sentrum.

LILLESTRØM

Stasjon 5: Torget 5 (figur B9 og B10)

SO₂

Stasjonen i Lillestrøm viser en årstidsvariasjon som er karakteristisk for stasjoner som overveiende er påvirket av en rekke mindre kilder (hovedsakelig forbrenning av olje til oppvarming). Månedsmiddelkonsentrasjonene er vesentlig høyere i vintermånedene enn om sommeren. Verdiene er særlig lave i månedene mai - september, for så å begynne å stige i oktober når fyringen kommer i gang igjen. Den løpende 6-måneders middelkonsentrasjonen er i hele perioden godt under 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



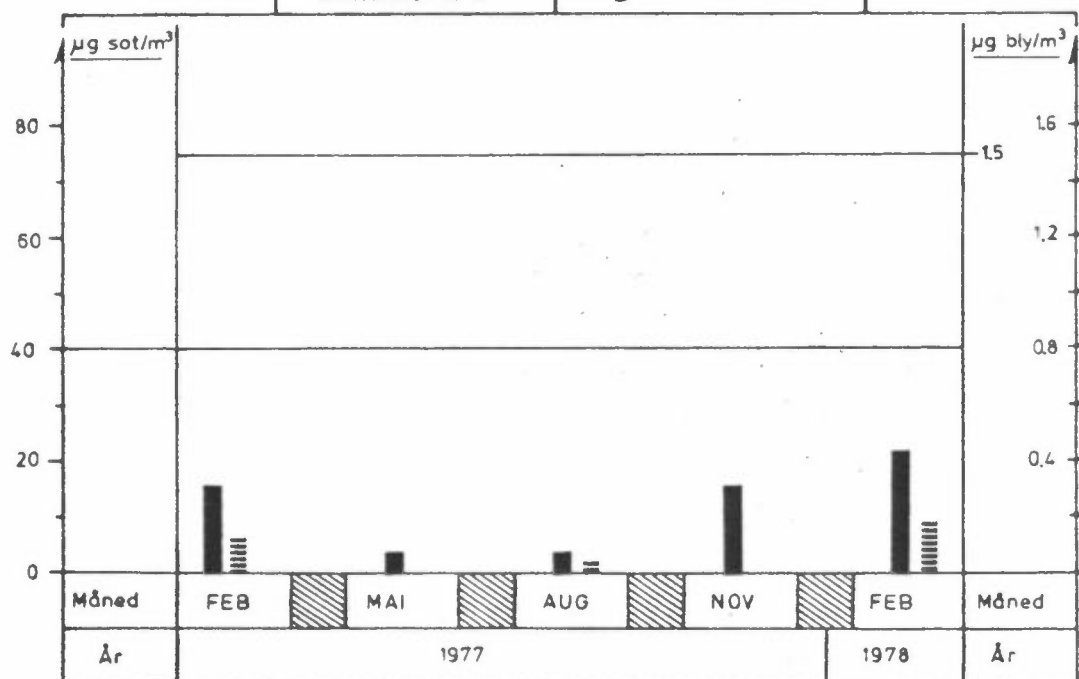
Figur B5

Månedsmiddelverdier av svevestøv (sot) ■ og bly ▨

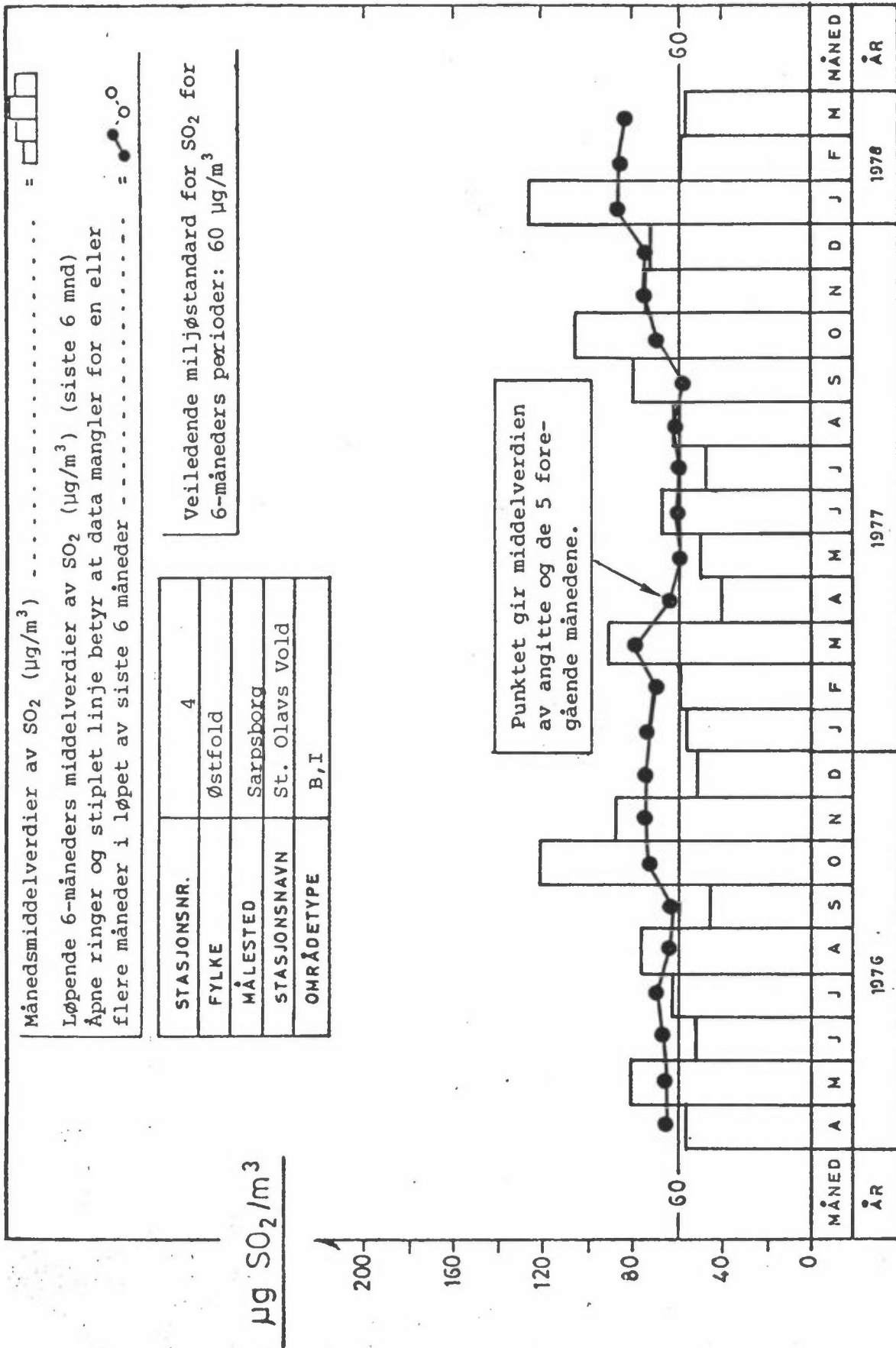
Veiledende miljøstandard for sot for 6-måneders perioder: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Amerikansk retningslinje for månedsmiddelverdi for bly : $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

STASJONSNR.	3
FYLKE	Østfold
MÅLESTED	Sarpsborg
STASJONSNAVN	Alvím
OMRÅDETYPE	B



Figur B6



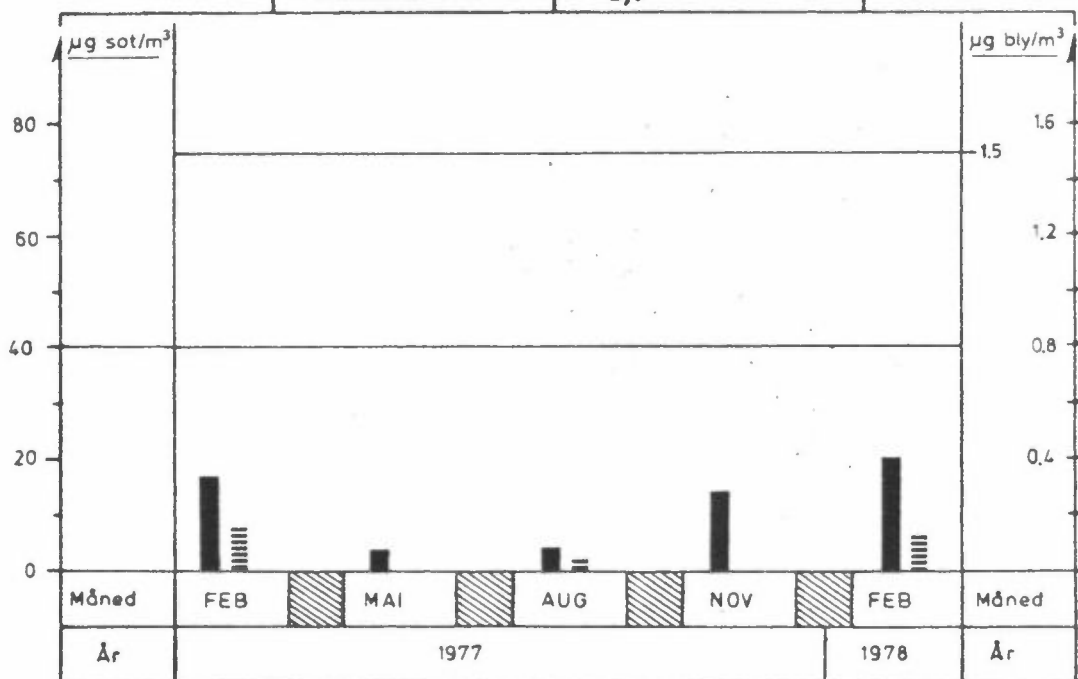
Figur B7

Månedsmiddeler av svevestøv (sot) ■ og bly ▨

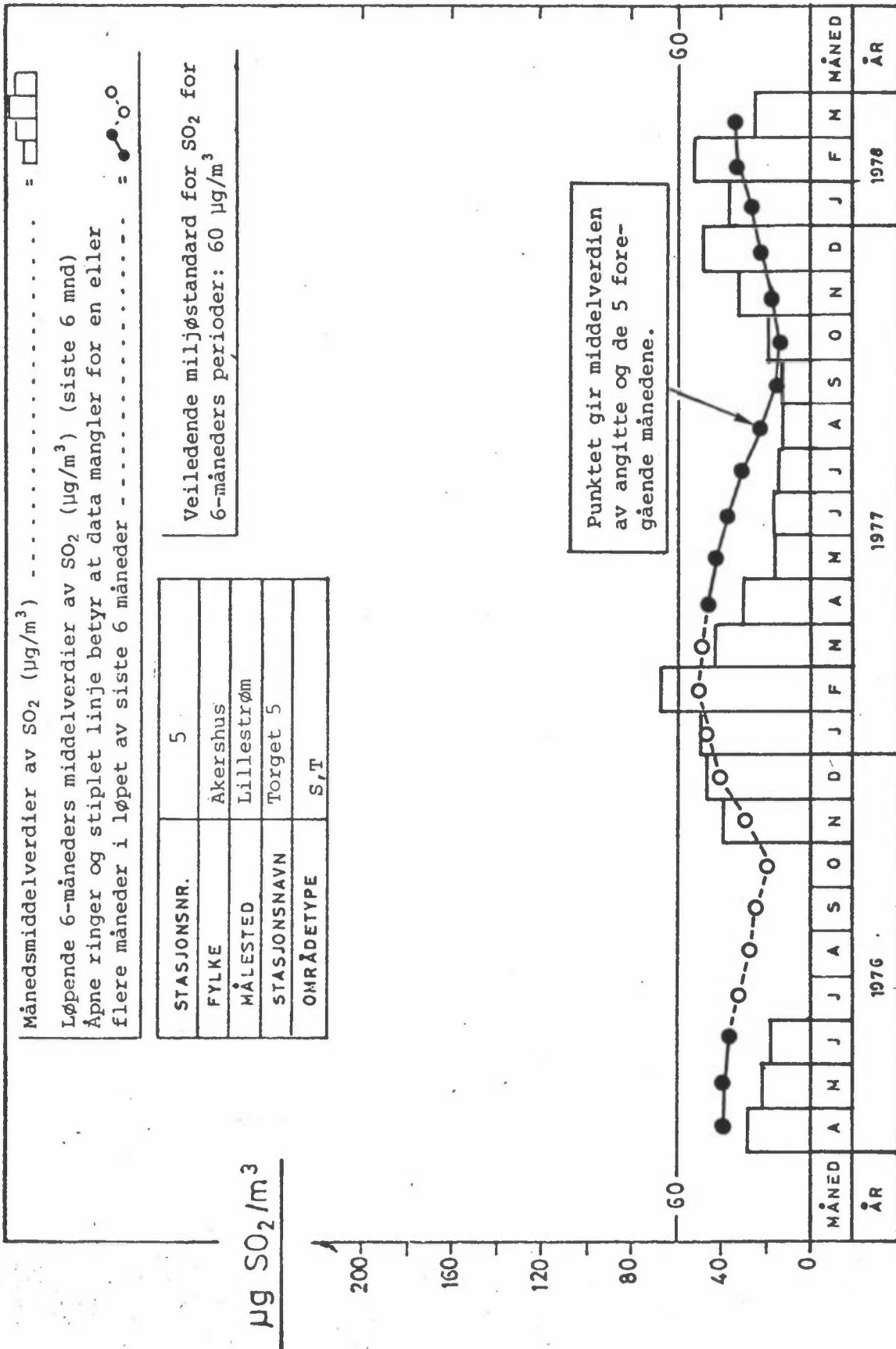
Veiledende miljøstandard for sot for 6-måneders perioder: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Amerikansk retningslinje for månedsmiddeler for bly : $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

STASJONSNR.	4
FYLKE	Østfold
MÅLESTED	Sarpsborg
STASJONNAVN	St. Olavs Vold
OMRÅDETYPE	B,I



Figur B8



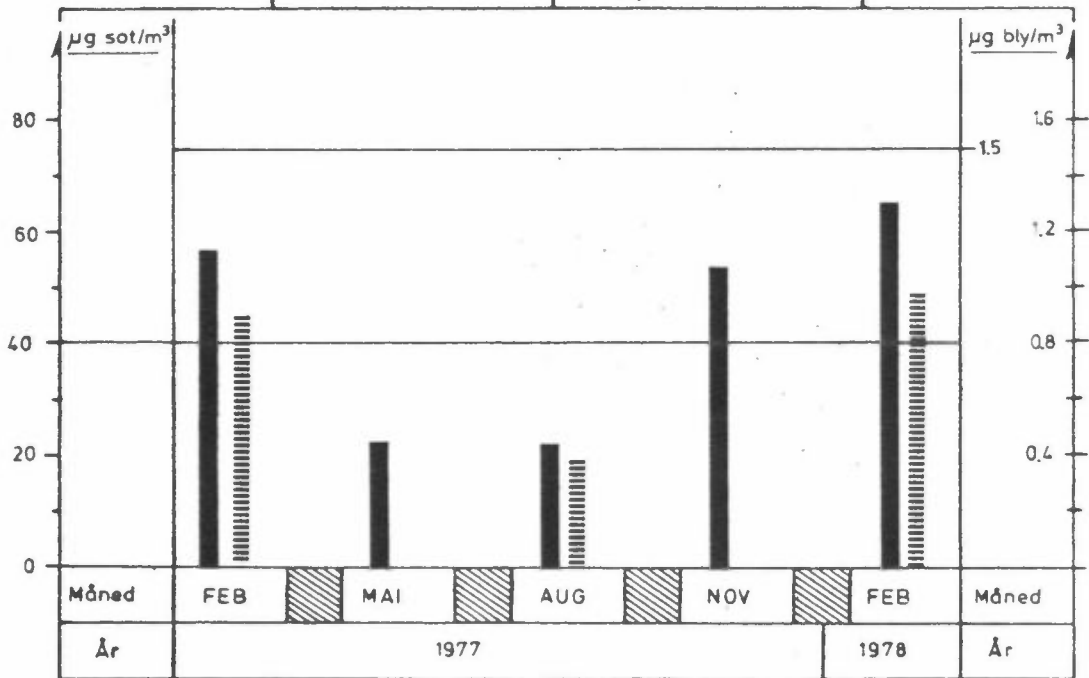
Figur B9

Månedsmiddeler av svevestøv (sot) ■ og bly ▨

Veiledende miljøstandard for sot for 6-måneders perioder: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Amerikansk retningslinje for månedsmiddeler for bly : $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

STASJONSNR.	5
FYLKE	Akershus
MÅLESTED	Lillestrøm
STASJONSNAVN	Torget 5
OMRÅDETYPE	S,T



Figur B10

Sot og bly

Luftinntaket står ut mot en relativt sterkt trafikkert gate, og dette viser seg i sot-konsentrasjoner godt over $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ om vinteren. Om sommeren er nivået vesentlig lavere. Bly-konsentrasjonene ligger opp mot $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ om vinteren og $0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ om sommeren i gjennomsnitt. Blymengden utgjør i underkant av 2% av sot-nivået både sommer og vinter.

OSLO

Stasjon 6: Bryn skole (figur B11 og B12)

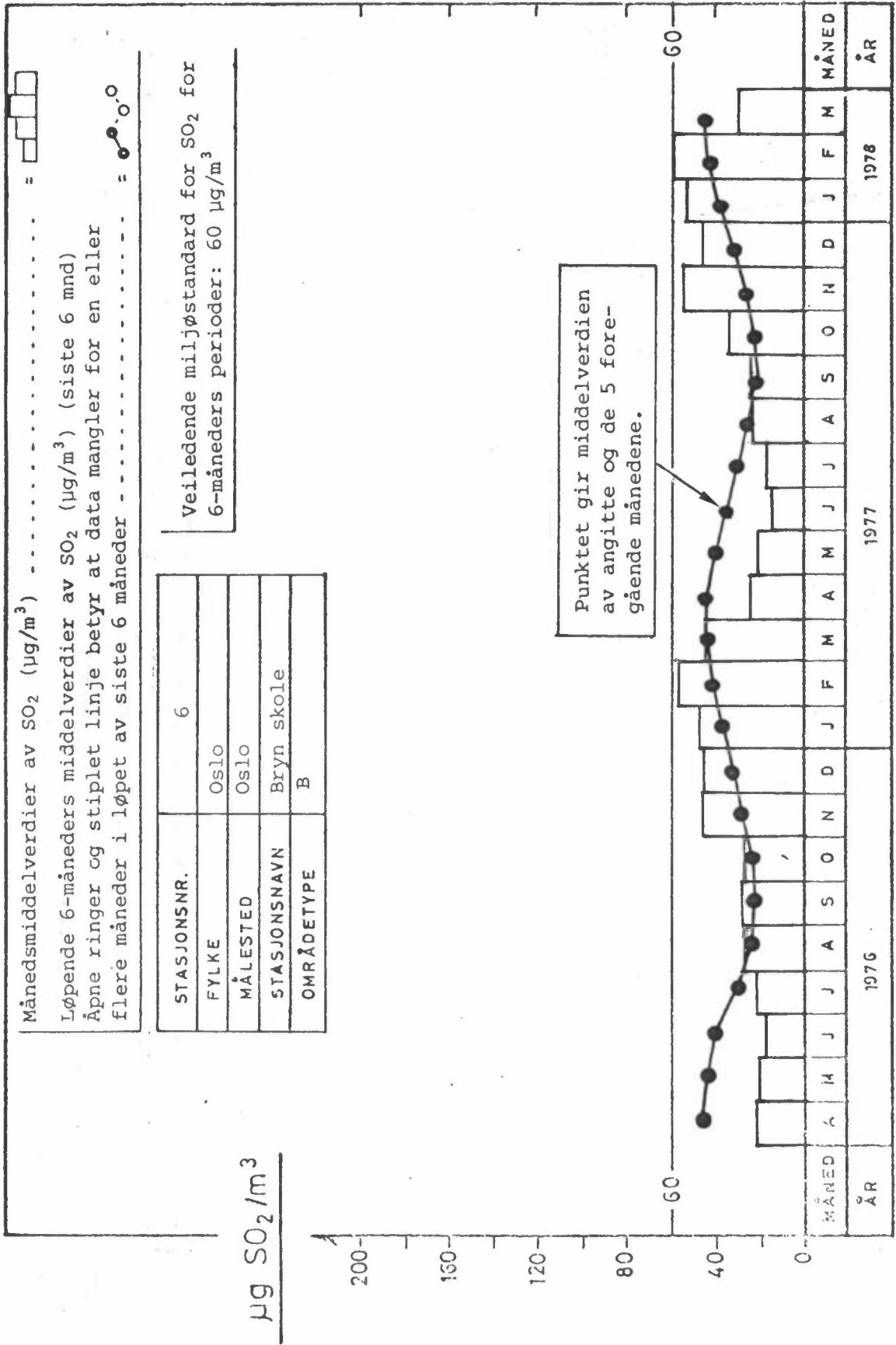
Stasjon 7: St Olavs plass 5 (figur B13 og B14)

SO₂

Årstidsvariasjon følger samme mønster som i Lillestrøm på begge stasjonene, men verdiene er noe høyere ved St Olavs plass 5 i sentrum enn ved Bryn skole. Ved St Olavs plass 5 er de høyeste månedsmiddelverdiene opp mot $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ midt på vinteren, mens det er ned mot $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ midt på sommeren. Halvårsmiddelverdien går opp mot $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ om vinteren og ned i $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ om sommeren. Ved Bryn skole er SO₂-verdiene noe lavere. De høyeste månedsmiddelverdiene er rundt $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ om vinteren, mens det kan gå ned i ca $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ om sommeren. Den løpende halvårsmiddelverdien varierer mellom 20 og $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Sot og bly

Disse forurensningene har samme årstidsvariasjon som SO₂. Særlig er sot- og bly-verdiene lave ved Bryn skole om sommeren. Stasjonen ved St Olavs plass 5 ligger ut mot en sidegate og er således noe beskyttet mot de mer trafikkerte gatene Pilestredet og St Olavs gate. Stasjonen er således ikke representativ for de mest trafikkerte områdene i Oslo sentrum.



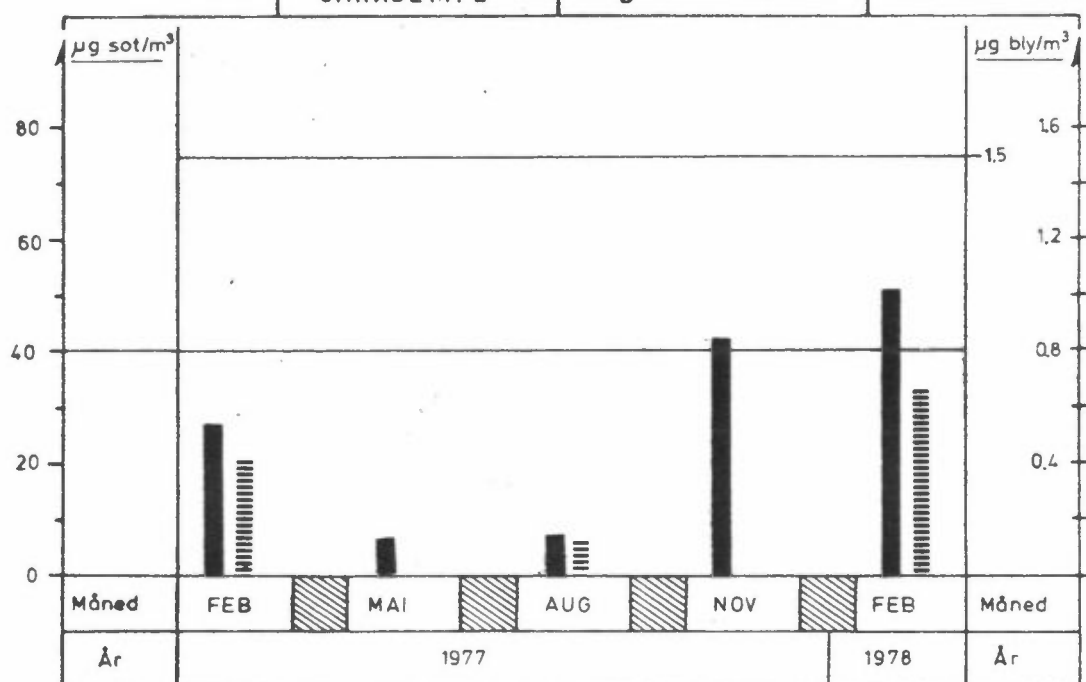
Figur B11

Månedsmiddelverdier av svevestøv (sot) ■ og bly ▨

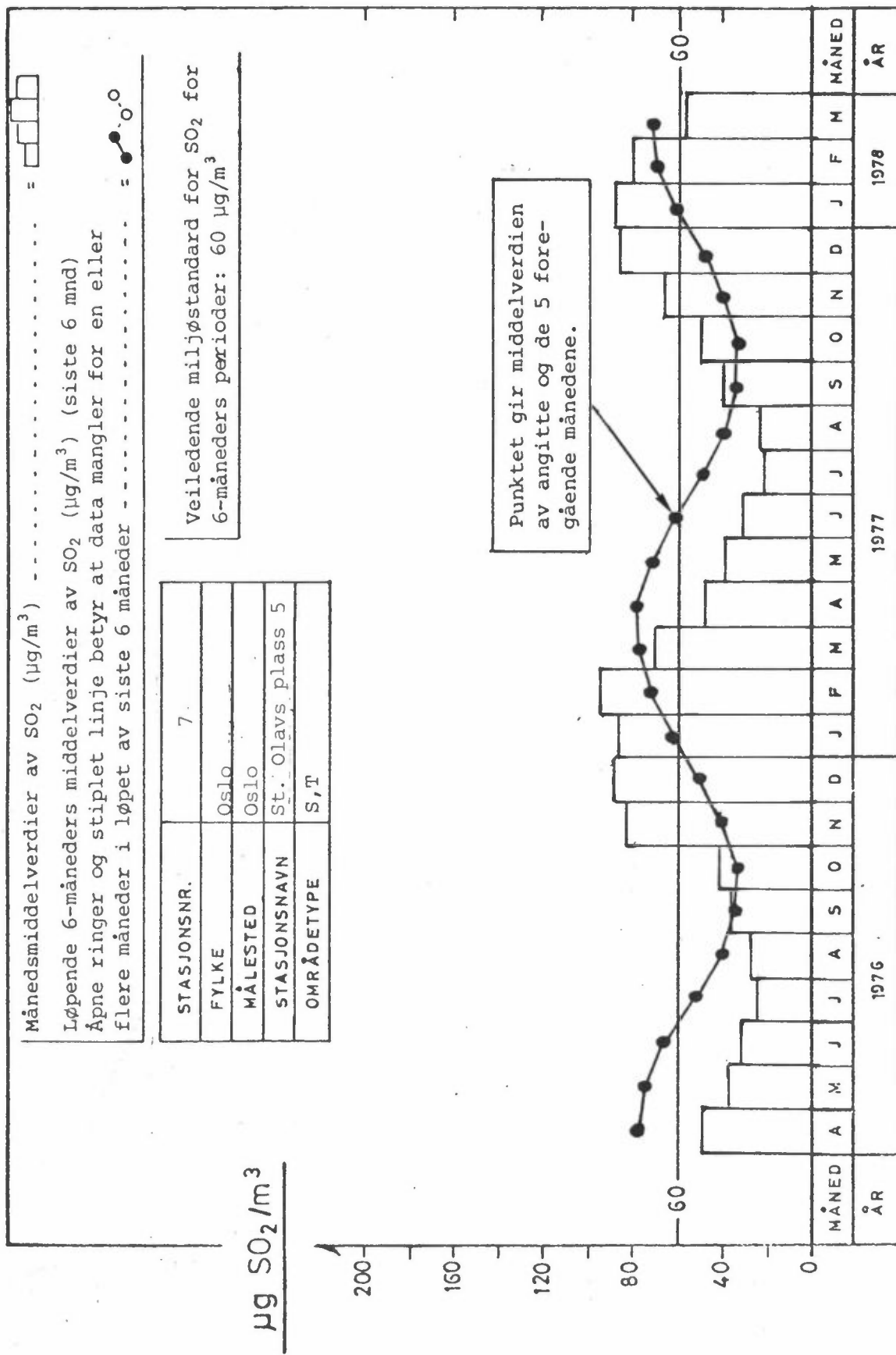
Veiledende miljøstandard for sot for 6-måneders perioder: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Amerikansk retningslinje for månedsmiddelverdi for bly : $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

STASJONSNR.	6
FYLKE	Oslo
MÅLESTED	Oslo
STASJONSNAVN	Bryn skole
OMRÅDETYPE	B



Figur B12



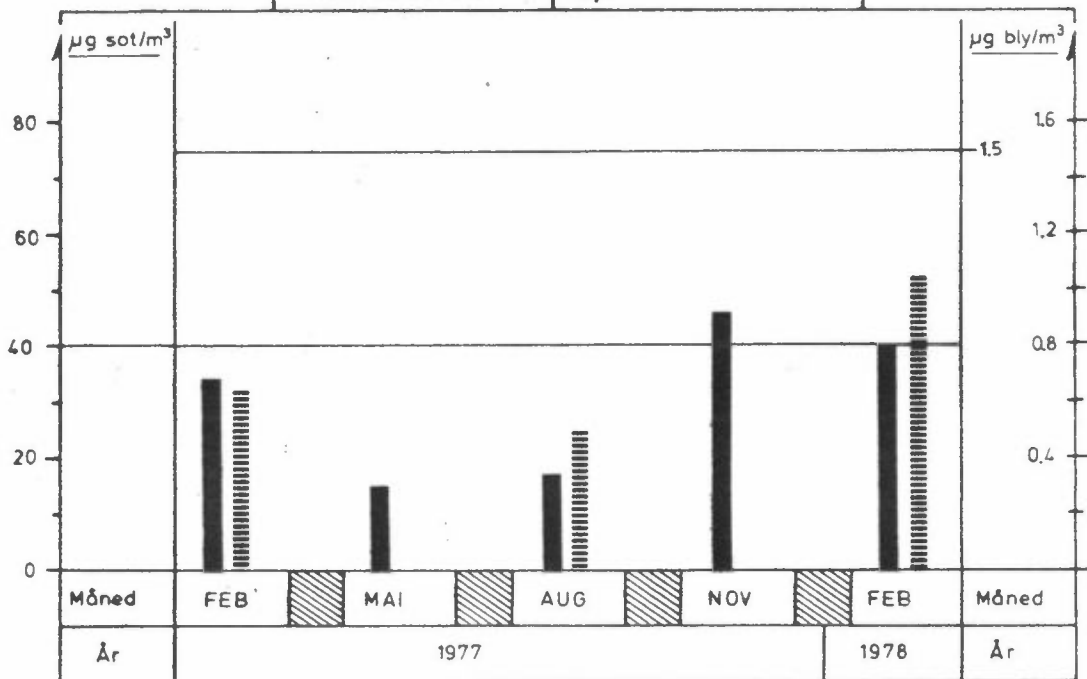
Figur B13

Månedsmiddelverdier av svevestøv (sot) ■ og bly ■■

Veiledende miljøstandard for sot for 6-måneders perioder: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Amerikansk retningslinje for månedsmiddelverdi for bly : $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

STASJONSNR.	7
FYLKE	Oslo
MÅLESTED	Oslo
STASJONSNAVN	St Olavs plass 5
OMRÅDETYPE	S,T



Figur B14

HAMAR

Stasjon 8: Vangsvn (figur B15 og B16)

SO₂

Stasjonen viser de høyeste verdiene i vintermånedene, men forurensningsnivået må sies å være lavt hele året. Den løpende 6-måneders middelveidien når maksimalt opp i ca 20 µg/m³.

Sot og bly

Disse komponentene viser en tydelig årstidsvariasjon med de høyeste verdiene om vinteren. Månedsmiddelveidier av sot går opp i ca 40 µg/m³ om vinteren, men er under 10 µg/m³ om sommeren. Det er trolig at 6-måneders middelveidien for sot er under 40 µg/m³ i vinterhalvåret.

LILLEHAMMER

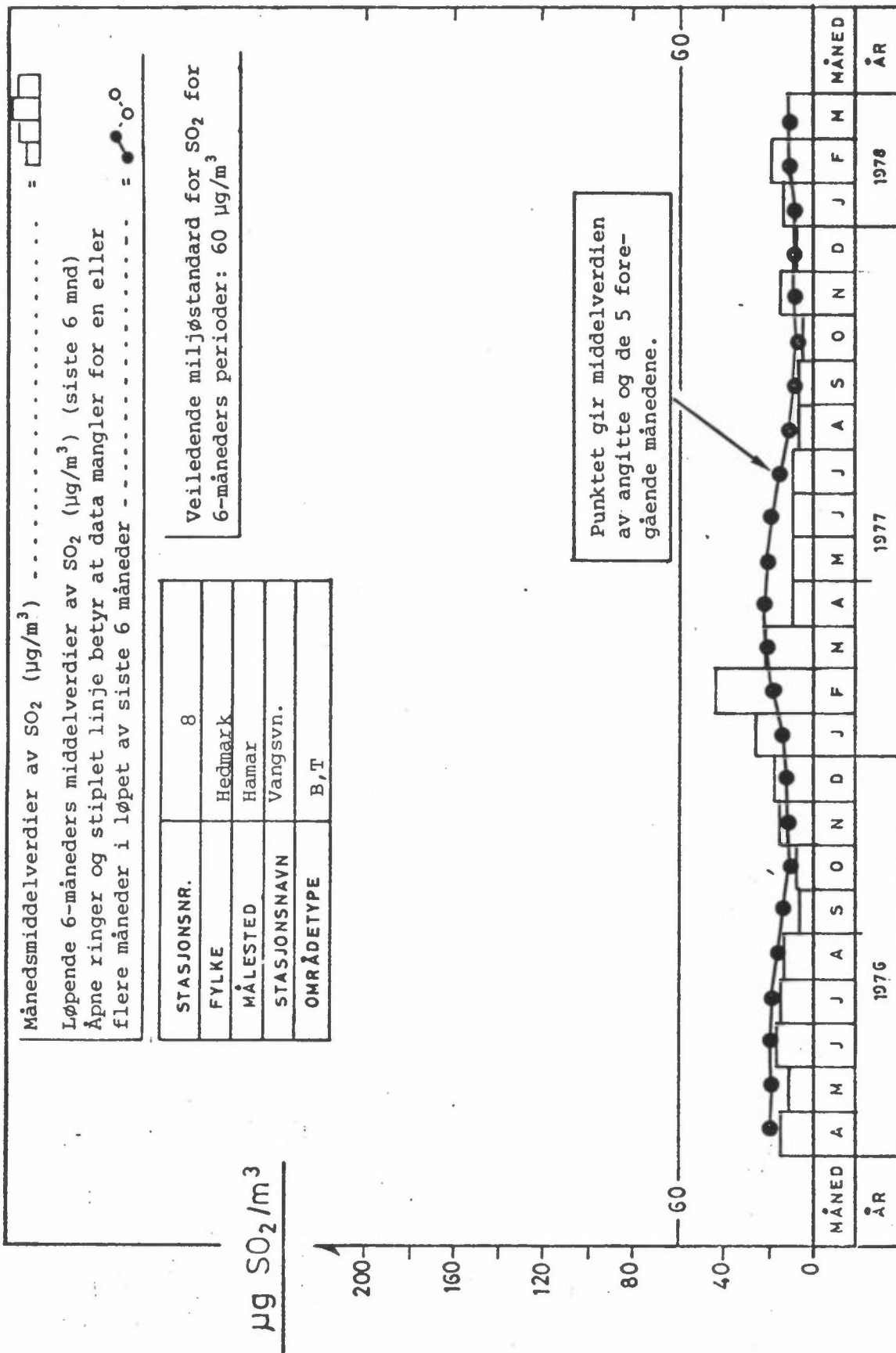
Stasjon 9: Brannstasjonen (figur B17 og B18)

SO₂

Månedsmiddelveidier kan gå opp mot 60 µg/m³ i vintermånedene og ned mot 10 µg/m³ om sommeren. Nivået er noe høyere enn i Hamar, men av samme størrelse som i Gjøvik sentrum.

Sot og bly

Middelveidier for disse komponentene avviker lite fra de tilsvarende verdiene i Hamar, men er noe lavere enn ved stasjonen i Gjøvik sentrum.



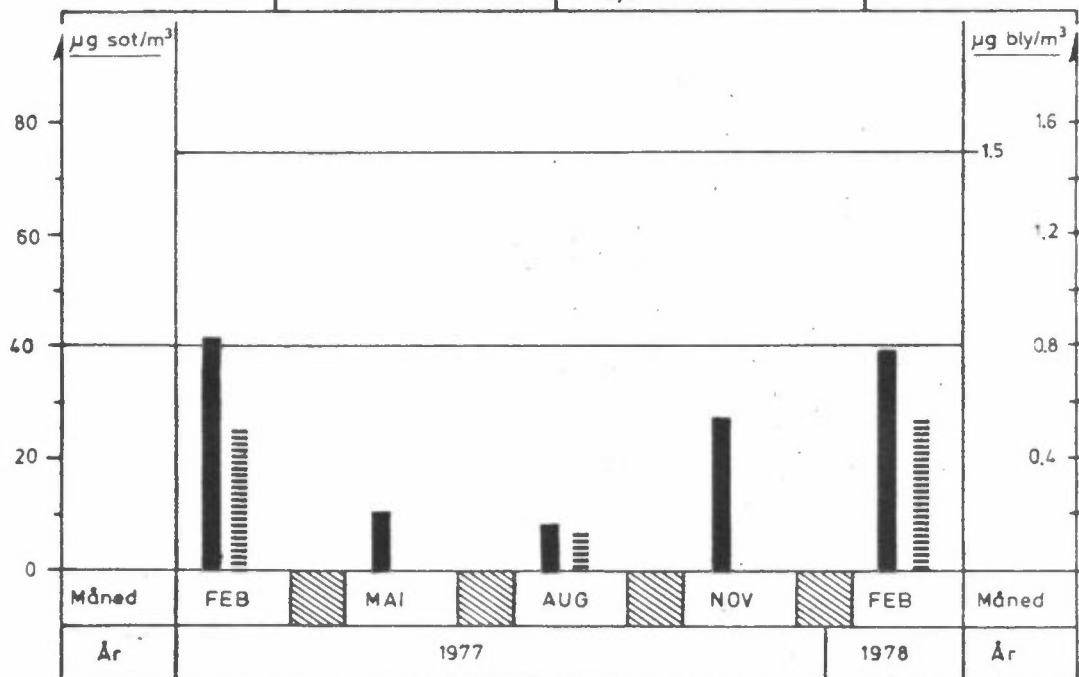
Figur B15

Månedsmiddelverdier av svevestøv (sot) ■ og bly ■■■

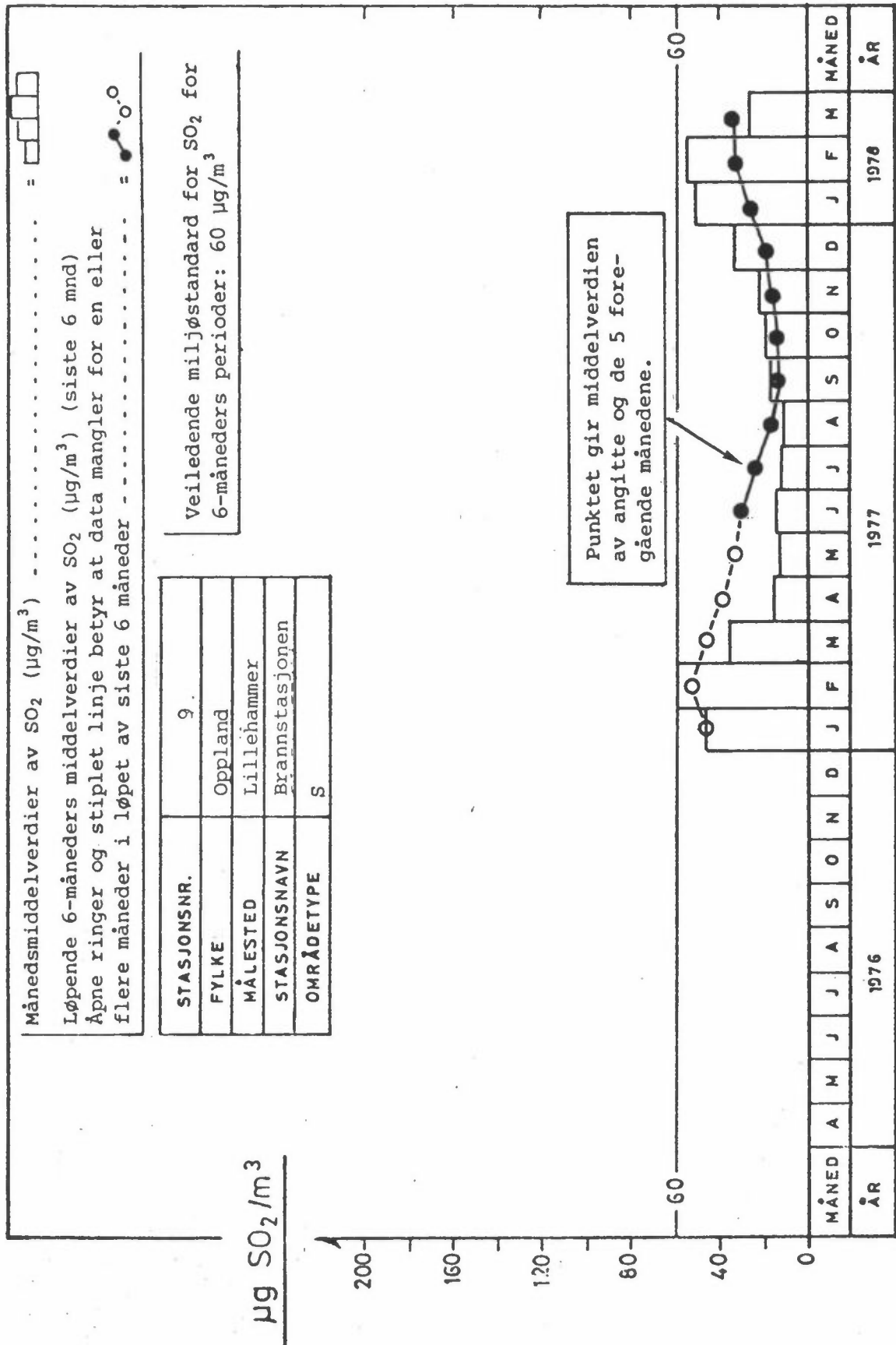
Veiledende miljøstandard for sot for 6-måneders perioder: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Amerikansk retningslinje for månedsmiddelverdi for bly : $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

STASJONSNR.	8
FYLKE	Hedmark
MÅLESTED	Hamar
STASJONSNAVN	Vangsvn.
OMRÅDETYPE	B,T



Figur B16



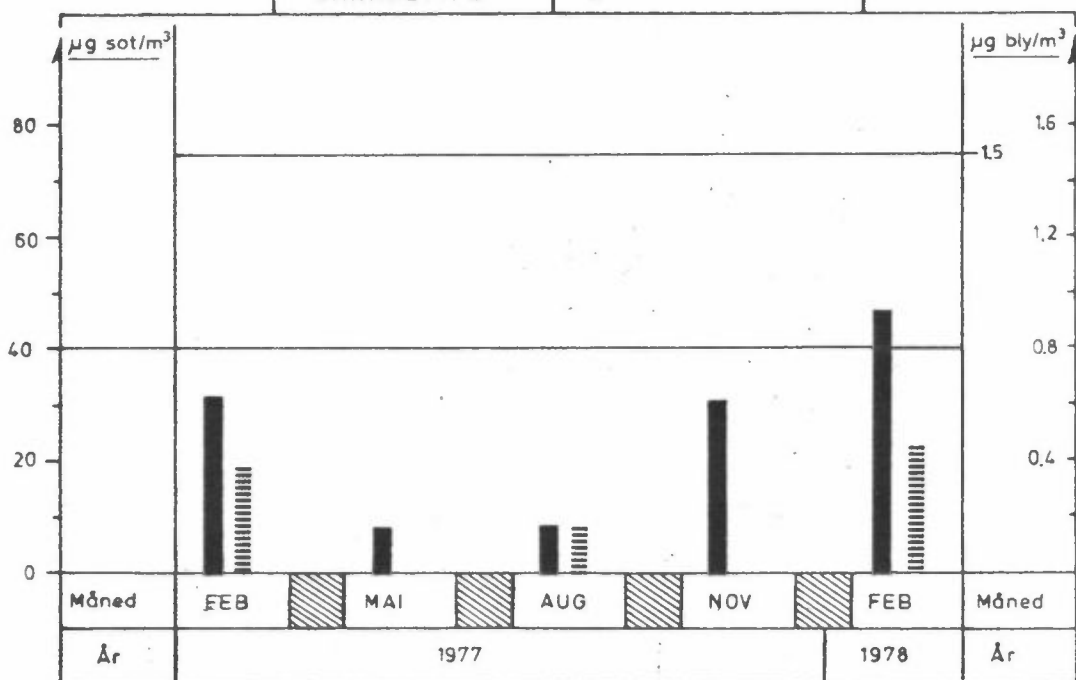
Figur B17

Månedsmiddelerverdier av svevestøv (sot) ■ og bly ▨

Veiledende miljøstandard for sot for 6-måneders perioder: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Amerikansk retningslinje for månedsmiddelerverdi for bly : $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

STASJONSNR.	9
FYLKE	Oppland
MÅLESTED	Lillehammer
STASJONSNAVN	Brannstasjonen
OMRÅDETYPE	S



Figur B18

GJØVIK

Stasjon 10: Blinken (figur B19 og B20)

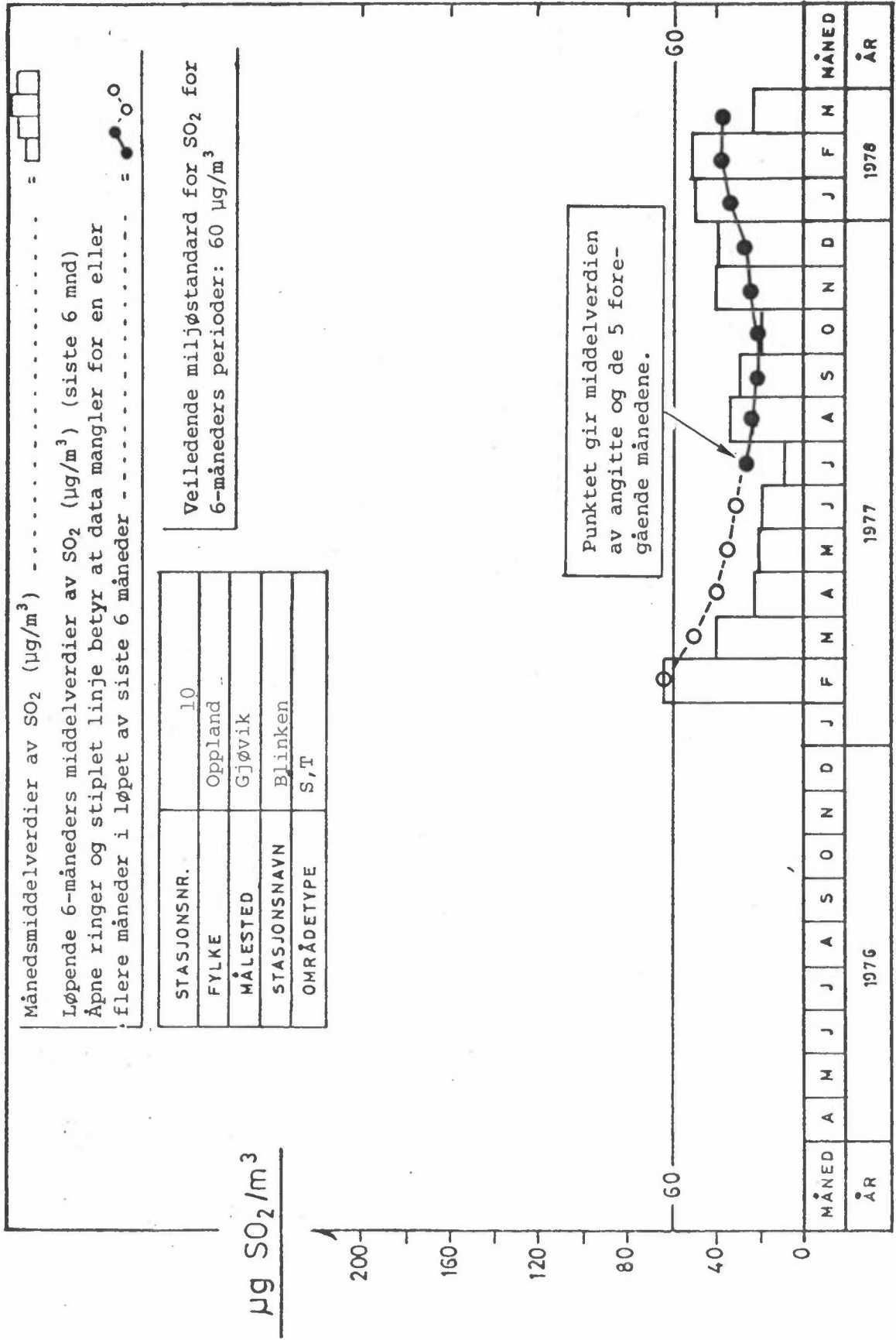
Stasjon 11: Syrehaugen (figur B21 og B22)

SO₂

Blinken ligger ut mot en relativt sterkt trafikkert gate i Gjøvik sentrum, mens Syrehaugen ligger nær en cellulosefabrikk i Hunndalen. Ved Blinken viser målingene omtrent samme verdier som i Lillehammer. Resultatene for august og september 1977 virker for høye i forhold til de andre sommermånedene. Det er lite trolig at stasjonen er vesentlig påvirket av utslippet ved cellulosefabrikken. Ved Syrehaugen måles det tildels meget høye verdier. De høyeste månedsmiddelverdiene er opp mot 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mens laveste månedsmiddelverdi i perioden er ca 70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Den løpende 6-måneders middelveidien er i området 180-260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, dvs ca 3-4 ganger høyere enn den veiledende miljøstandard. Andre stasjoner lengre fra bedriften i Hunndalen-området viser vesentlig lavere verdier enn ved Syrehaugen, men samtidig høyere enn i Gjøvik sentrum. En vil også påpeke (se avsnitt 4.4) at det registreres meget høye verdier av partikulært sulfat (SO_4) ved Syrehaugen. Disse høye verdiene forekommer nesten utelukkende på dager med meget høye SO_2 -verdier.

Sot og bly

Også for disse komponentene er det stor forskjell på de to Gjøvik-stasjonene, men de høyeste verdiene måles ved stasjonen Blinken i sentrum. Månedsmiddelverdiene for sot om vinteren er her i området 50-70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, og det er trolig at halvårsmiddelverdien er høyere enn 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Både sot- og bly-verdiene er høyere enn ved stasjonene i Hamar og Lillehammer. Ved Syrehaugen er både sot- og bly-nivået lavt, men viser samtidig den samme årstidsvariasjonen som i Gjøvik sentrum.



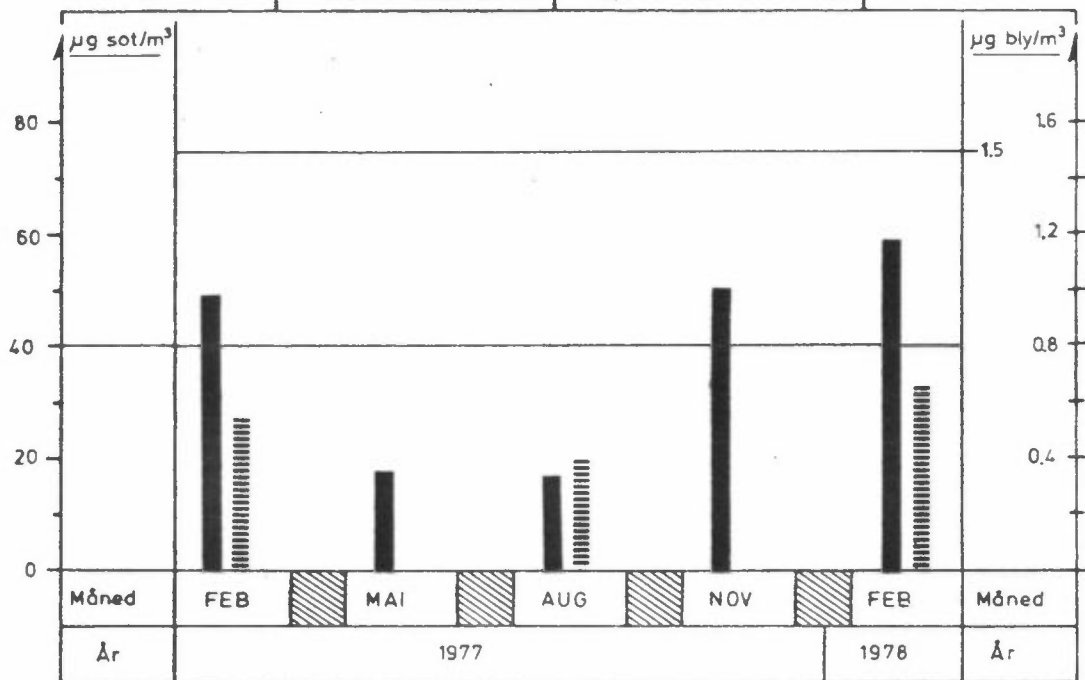
Figur B19

Månedsmiddelverdier av svevestøv (sot) ■ og bly ■■■■

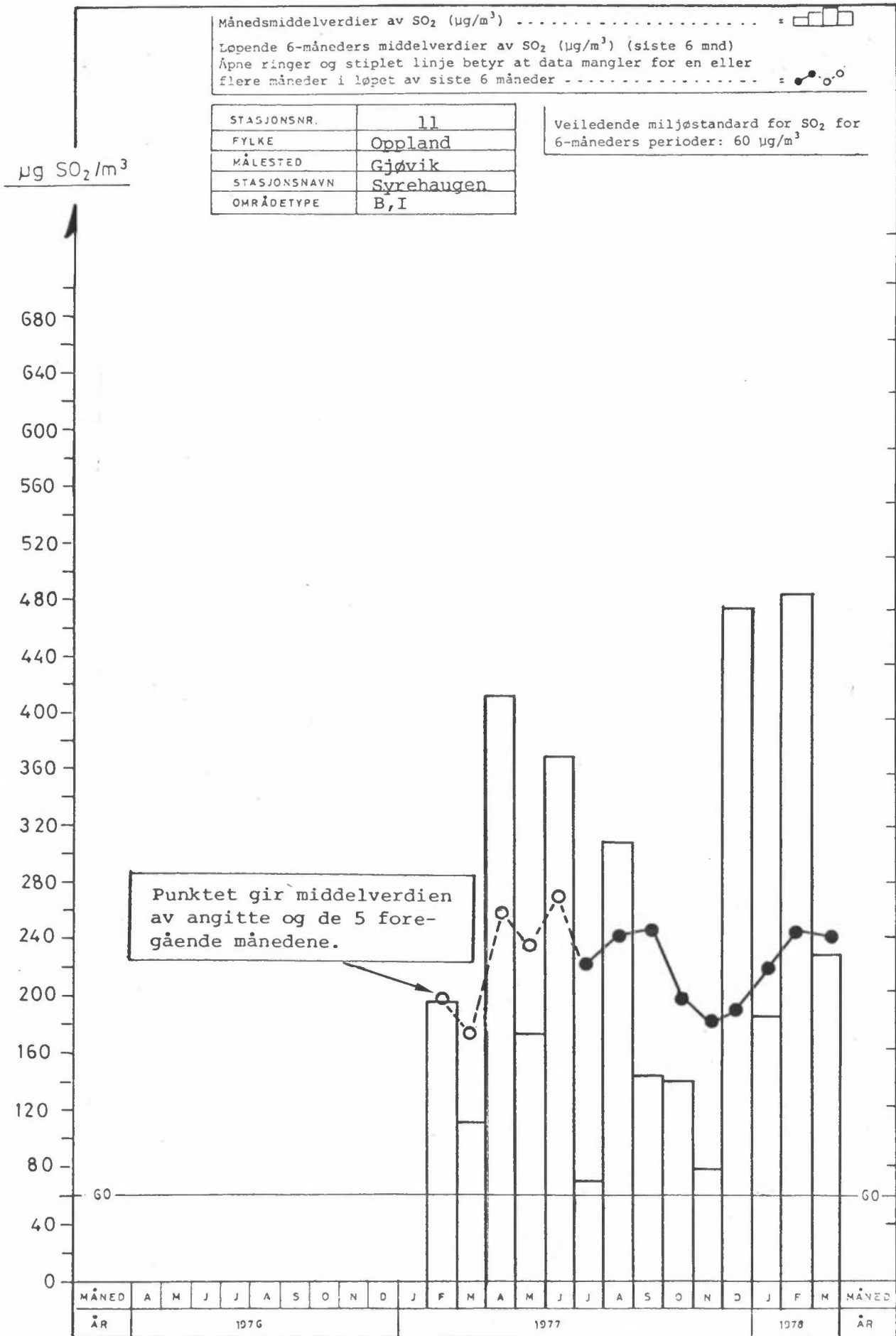
Veiledende miljøstandard for sot for 6-måneders perioder: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Amerikansk retningslinje for månedsmiddelverdi for bly : $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

STASJONSNR.	10
FYLKE	Oppland
MÅLESTED	Gjøvik
STASJONSNAVN	Blinken
OMRÅDETYPE	S.T



Figur B20



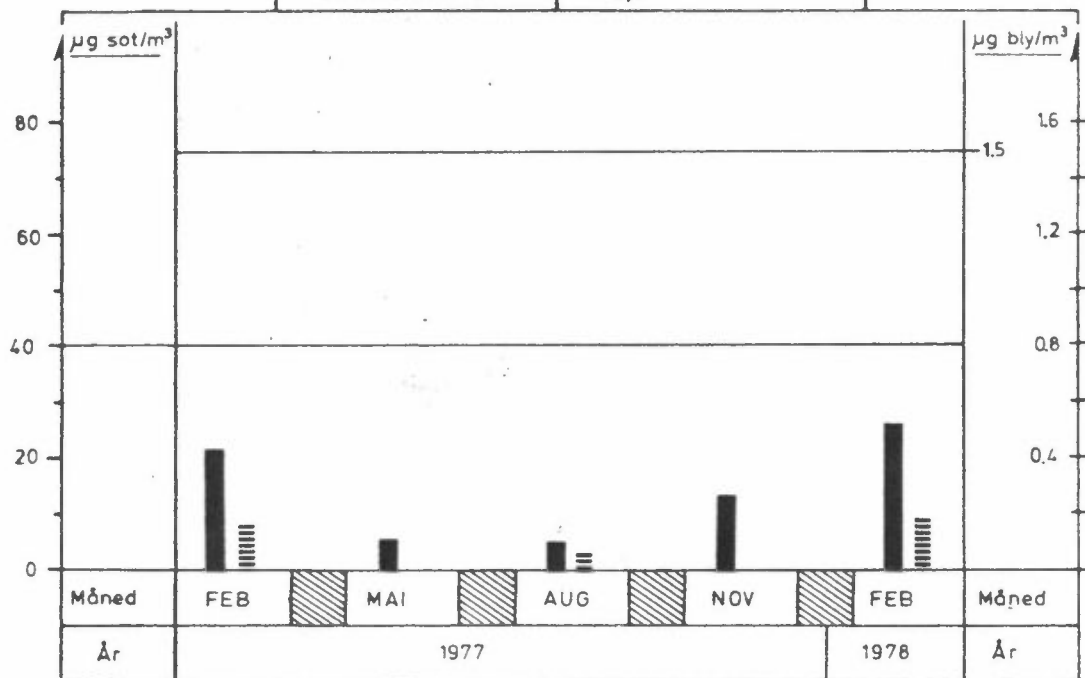
Figur B21

Månedsmiddelverdier av svevestøv (sot) ■ og bly ■■■

Veiledende miljøstandard for sot for 6-måneders perioder: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Amerikansk retningslinje for månedsmiddelverdi for bly : $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

STASJONSNR.	11
FYLKE	Oppland
MÅLESTED	Gjøvik
STASJONSNAVN	Syrehaugen
OMRÅDETYPE	B,I



Figur B22

DRAMMEN

Stasjon 12: Helserådet (figur B23 og B24)

SO₂

Målingene viser samme årstidsvariasjon og omtrent samme verdier som i Oslo sentrum, dvs månedsmiddelverdier opp mot 100 µg/m³ om vinteren og under 30 µg/m³ om sommeren. Middelerdiene for mai og september 1977 synes for høye i forhold til de andre sommermånedene. Halvårsmiddelerdien for vinteren 1977/78 har ikke overskredet 60 µg/m³.

Sot og bly

Luftinntaket står ut mot en relativt sterkt trafikkert gate, og sot-verdiene er i området 40-60 µg/m³ i vintermånedene, mens månedsmiddelerdiene for bly er opp mot 0,8 µg/m³.

SLEMMESTAD

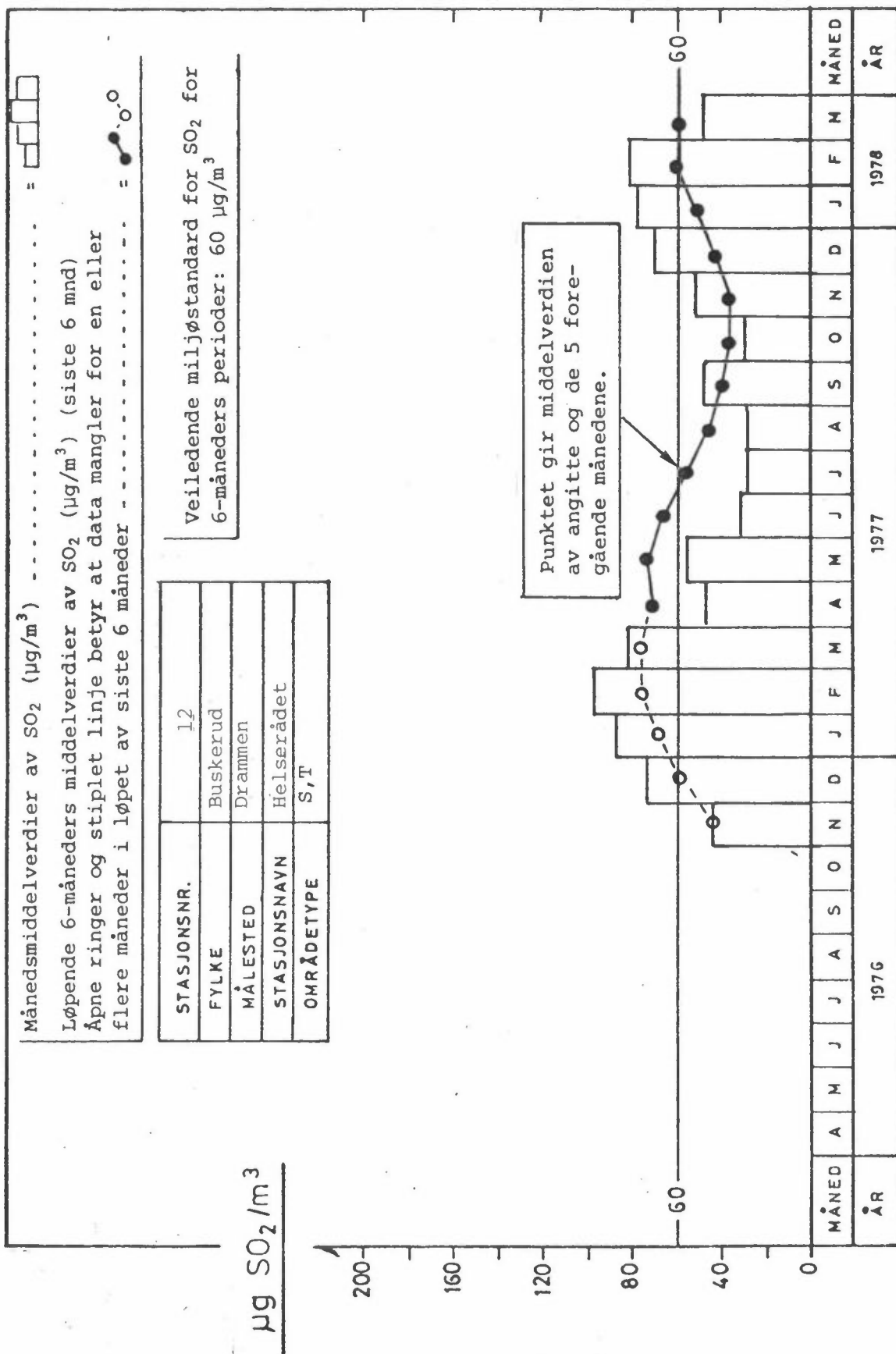
Stasjon 13: Berger (figur B25 og B26)

SO₂

Stasjonen ligger plassert i Berger-åsen sør for cementfabrikken. Ved nordlig vind kan SO₂-utslippet fra bedriften føres rett mot stasjonen. Dette kan forklare de relativt høye verdiene i februar og juli 1977. Siden august 1977 har månedsmiddelerdiene vært lave, og 6-måneders middelerdien er kommet under 20 µg/m³.

Sot og bly

Målingene viser meget lave verdier for disse komponentene. Dette skyldes at stasjonen er meget lite påvirket av biltrafikken. Cementstøv fra bedriften vil bidra lite til svertning på filtrene, da støvet har lys farge.



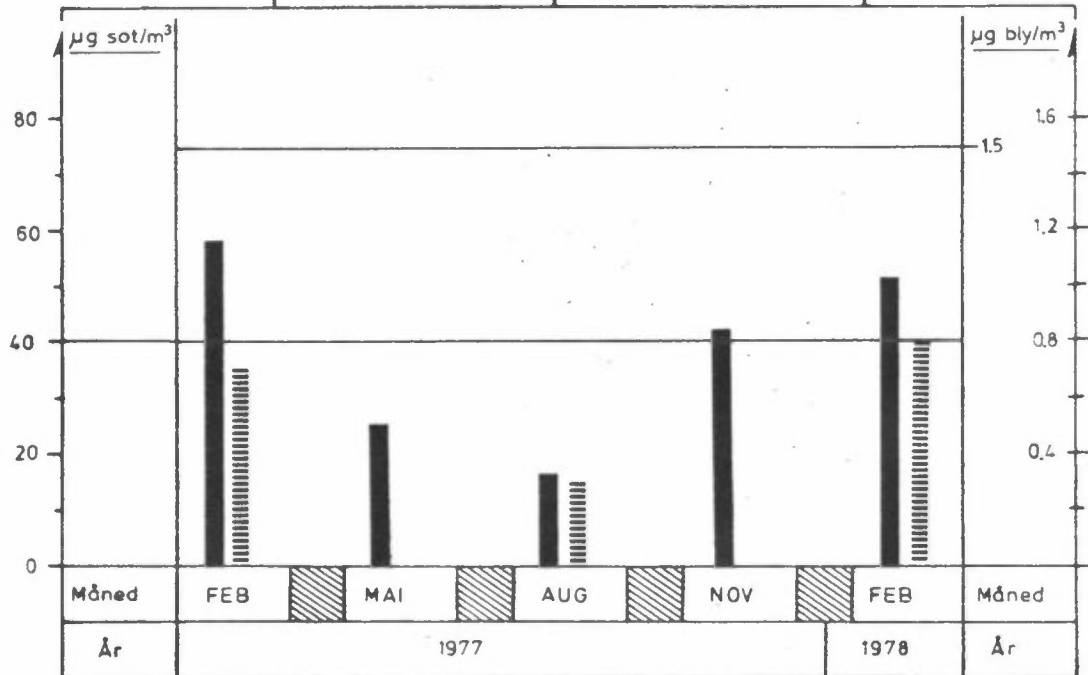
Figur B23

Månedsmiddeler av svevestøv (sot) ■ og bly ▨

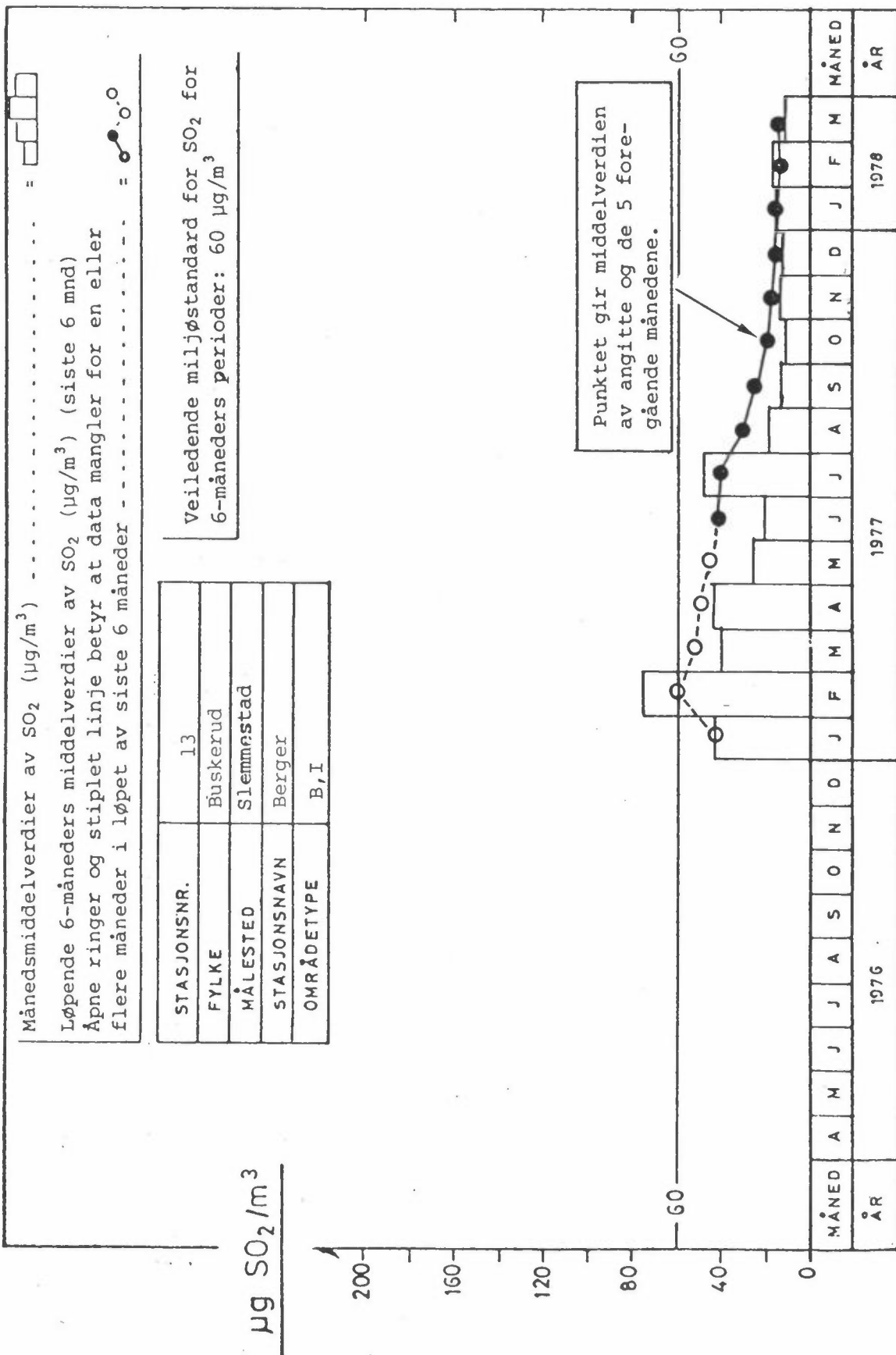
Veiledende miljøstandard for sot for 6-måneders perioder: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Amerikansk retningslinje for månedsmiddeler for bly : $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

STASJONSNR.	12
FYLKE	Buskerud
MÅLESTED	Drammen
STASJONSMÅVN	Helserådet
OMRÅDETYPE	S,T



Figur B24



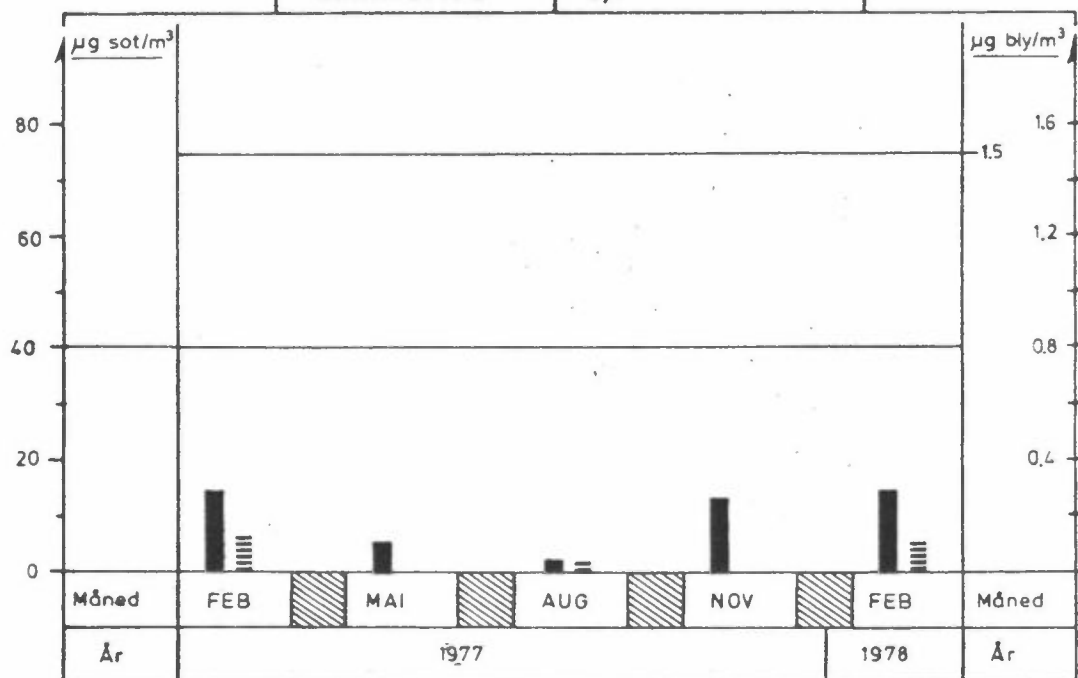
Figur B25

Månedsmiddeler av svevestøv (sot) ■ og bly ▤

Veiledende miljøstandard for sot for 6-måneders perioder: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Amerikansk retningslinje for månedsmiddeler for bly : $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

STASJONSNR.	13
FYLKE	Buskerud
MÅLESTED	Slemmestad
STASJONSNAMN	Berger
OMRÅDETYPE	B,1



Figur B26

LARVIK

Stasjon 14: Ø. Bøkeligt (figur B27 og B28)

SO₂

Månedsmiddelverdiene er lave hele året, men det er tendens til litt høyere verdier om vinteren enn om sommeren. Den løpende 6-måneders middelveidien ligger i området 10-20 µg/m³.

Sot og bly

Stasjonen ligger ved enden av en blindvei, og det er antydnet at bare ca 10 biler passerer målestedet i løpet av en dag. Dette gir seg uttrykk i meget lave blyverdier. Det er også liten årstidsvariasjon for bly. Stasjonen kan sies å gi bakgrunnskonsentrasjoner av bly i utkanten av et byområde. Sotverdiene er også meget lave, men viser en liten årstidsvariasjon, som sannsynligvis mest skyldes husoppvarming med olje.

PORSGRUNN

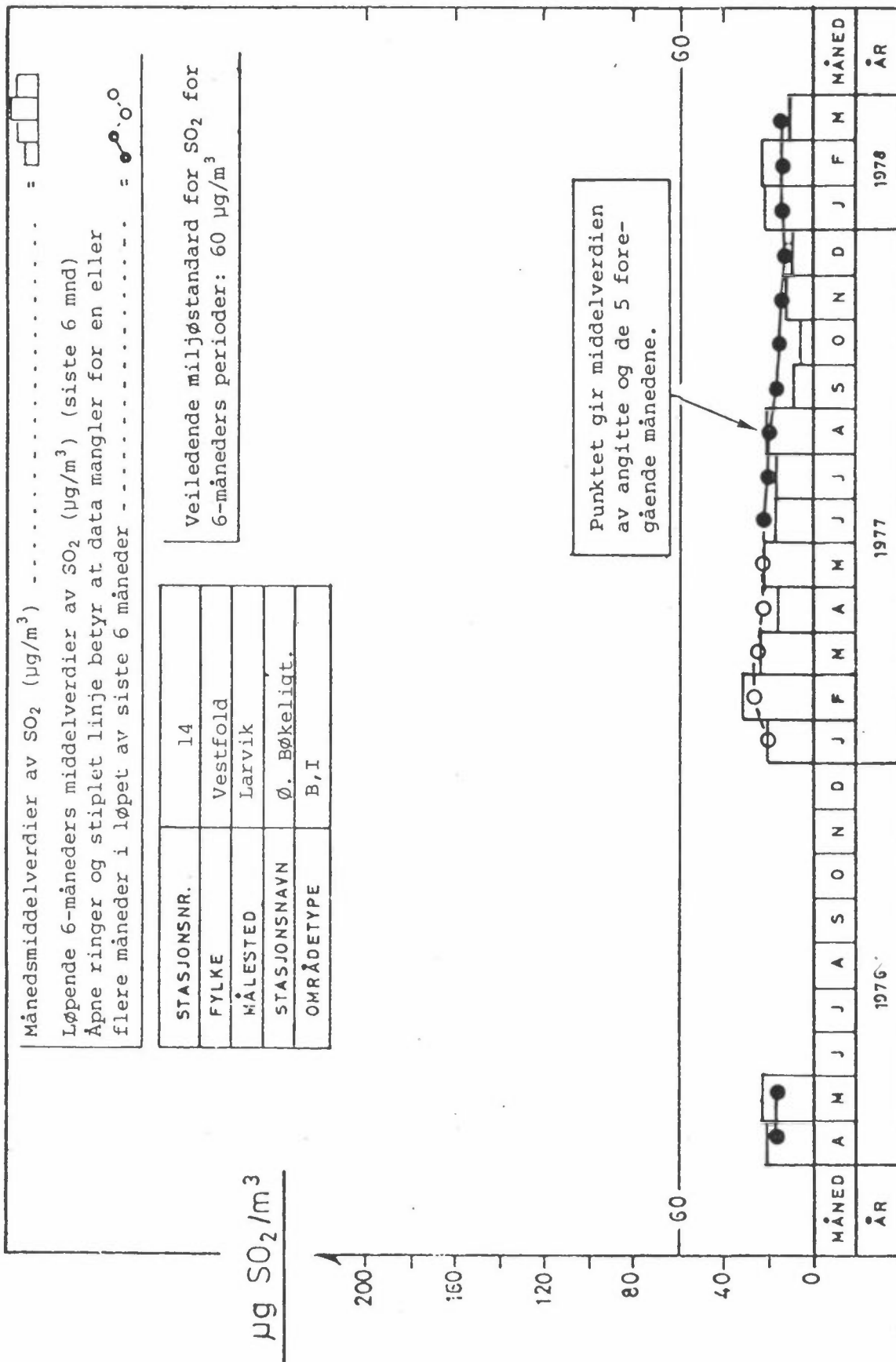
Stasjon 15: Rådhuset (figur B29 og B30)

SO₂

Målingene viser de høyeste verdiene i vintermånedene og meget lave verdier om sommeren. Industriutslippene av SO₂ i området synes å ha liten eller ingen påvirkning på resultatene.

Sot og bly

De høyeste månedsmiddelverdiene av sot synes å være rundt 40 µg/m³, og det er sannsynlig at halvårsmiddelverdien vil være under 40 µg/m³ om vinteren. Målestedet står ved en smal vei inn til en parkeringsplass, men det er ellers 50-150 m til de mest trafikkerte gatene i området.



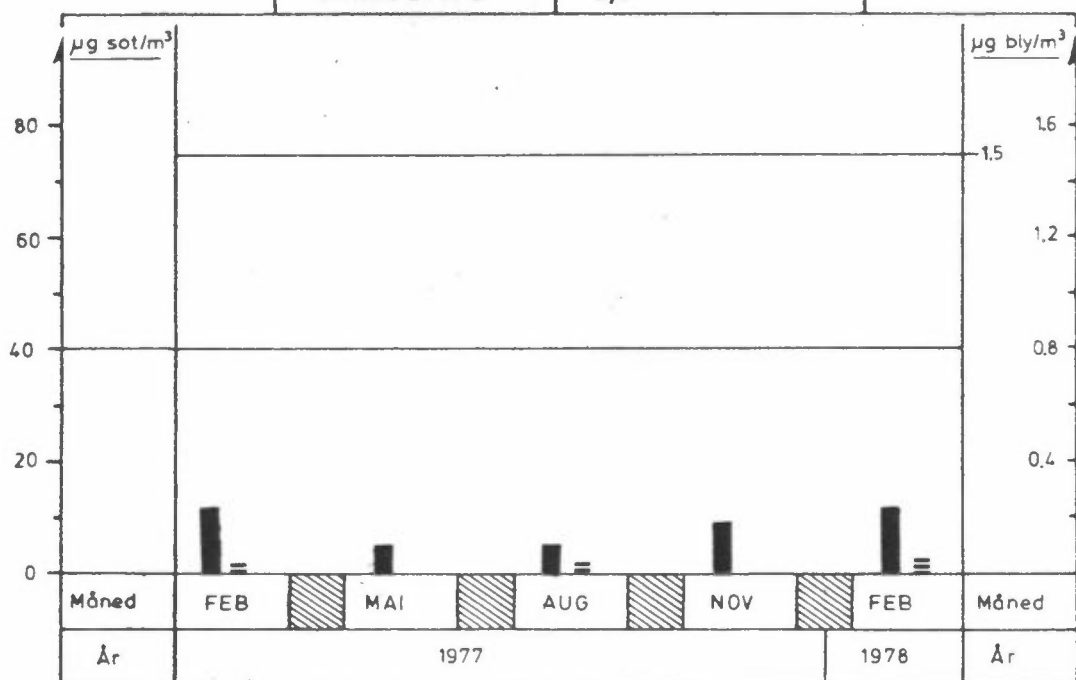
Figur B27

Månedsmiddeler av svevestøv (sot) ■ og bly ■■■

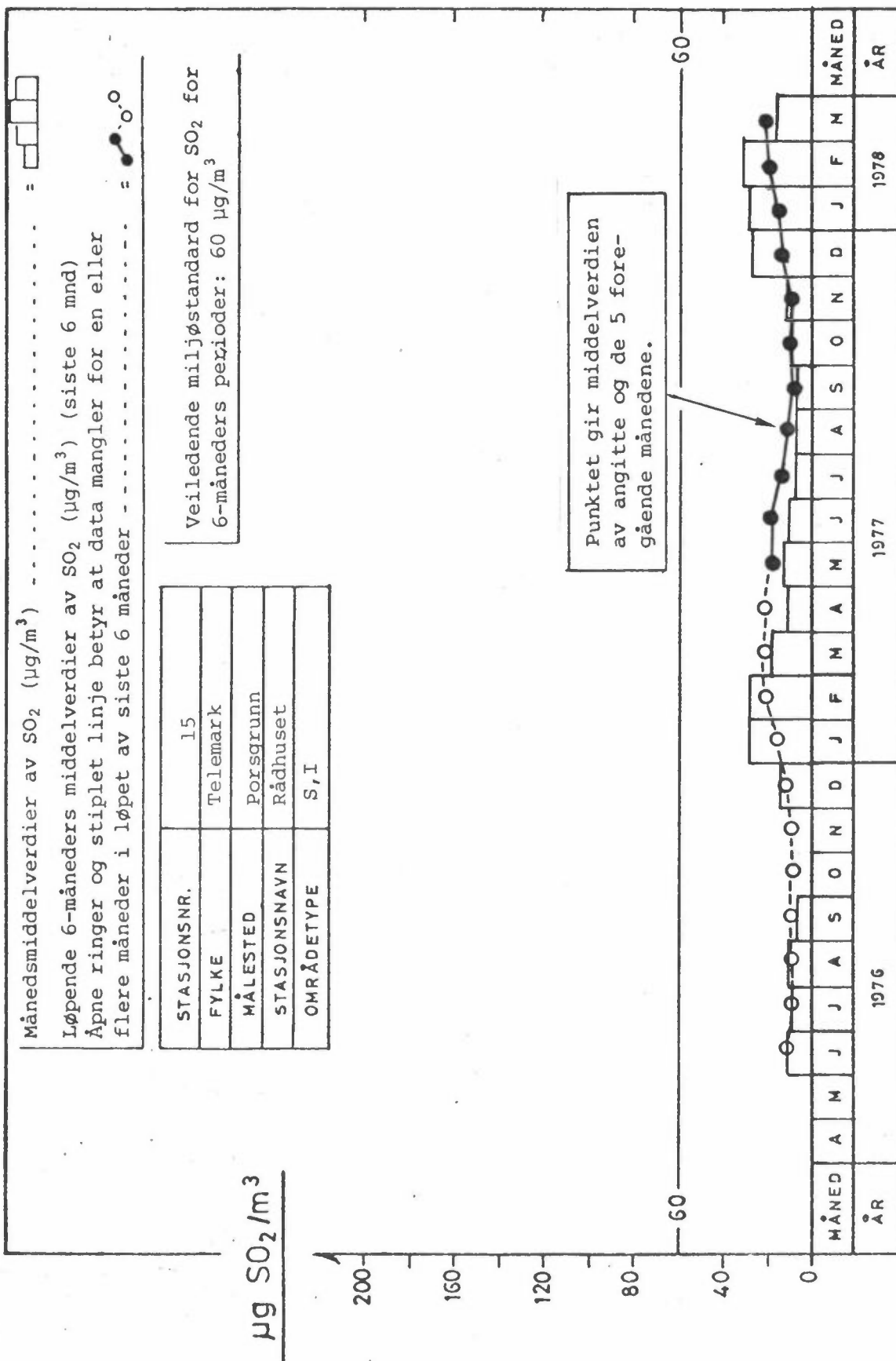
Veiledende miljøstandard for sot for 6-måneders perioder: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Amerikansk retningslinje for månedsmiddeler for bly : $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

STASJONSNR.	14
FYLKE	Vestfold
MÅLESTED	Larvik
STASJONSNAVN	Ø. Bøkeligt.
OMRÅDETYPE	B,1



Figur B28.



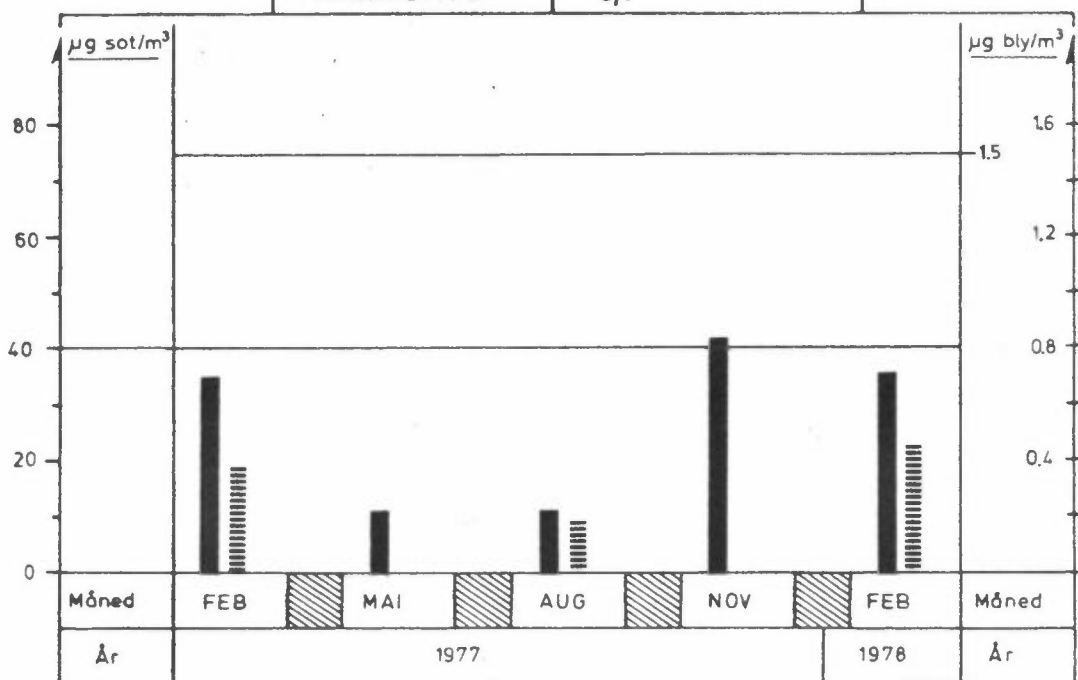
Figur B29

Månedsmiddelverdier av svevestøv (sot) ■ og bly ■■■■

Veiledende miljøstandard for sot for 6-måneders perioder: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Amerikansk retningslinje for månedsmiddelverdi for bly : $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

STASJONSNR.	15
FYLKE	Telemark
MÅLESTED	Porsgrunn
STASJONSNAVN	Rådhuset
OMRÅDETYPE	S,1



Figur B30

SKIEN

Stasjon 16: Falkum (figur B31 og B32)

SO₂

Månedsmiddelverdiene viser topper både i de kaldeste vintermånedene og i de varmeste sommermånedene. Om sommeren kan dette skyldes transport av lokale industriutslipp under spesielle vær-situasjoner. Om vinteren er det trolig at boligoppvarmingen og dårligere spredningsforhold er hovedårsaken. Den løpende 6-måneders middelkonsentrasjonen er såvidt lav som 10-30 µg/m³.

Sot og bly

Målestedet står bare 50 m fra en relativt trafikkert vei, men området er åpent og flatt. Gode spredningsforhold gir derfor relativt lave verdier både for sot og bly. I sentrumssonen vil ventelig konsentrasjonene av sot og bly være vesentlig høyere.

NOTODDEN

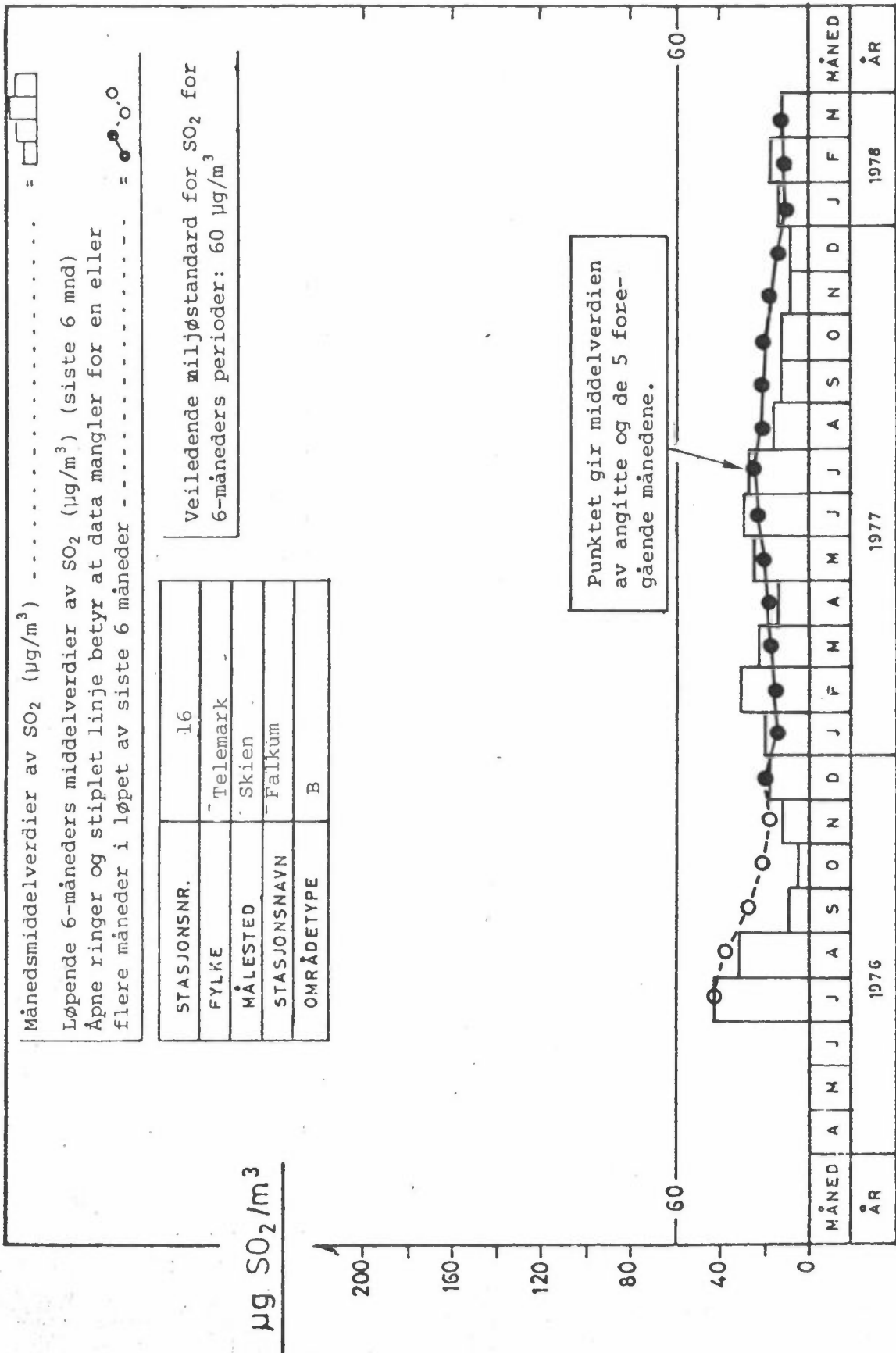
Stasjon 17: Helserådet (figur B33 og B34)

SO₂

Månedsmiddelverdiene er stort sett høyest i vintermånedene. Verdiene i mai, juli og august 1977 synes for høye i forhold til de andre sommermånedene. Den løpende 6-måneders middelverdien ligger i gjennomsnitt rundt 20 µg/m³.

Sot og bly

Luftinntaket er ut mot en sidegate med forholdsvis liten trafikk, men E76 går på baksiden av bygningen. Ved målestedet er sotverdiene rundt 40 µg/m³ i vintermånedene, men halvårs-middelverdien for oktober - mars vil sannsynligvis være under 40 µg/m³. Både sot og bly viser samme årstidsvariasjon som i andre byer.



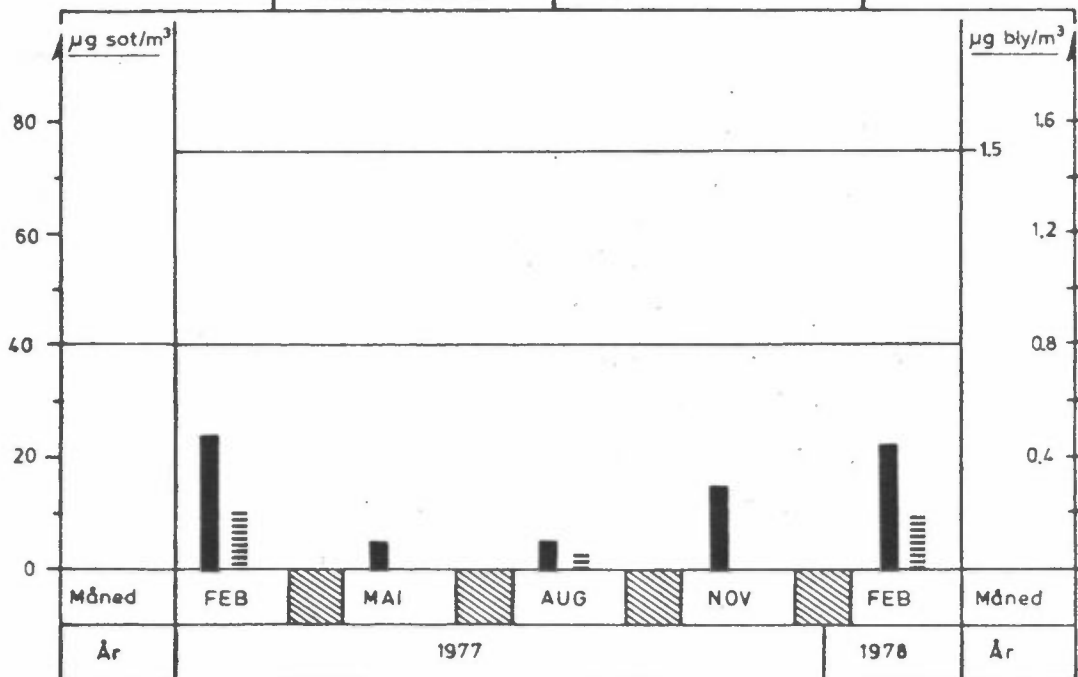
Figur B31

Månedsmiddelværdier av svevestøv (sot) ■ og bly ■■■

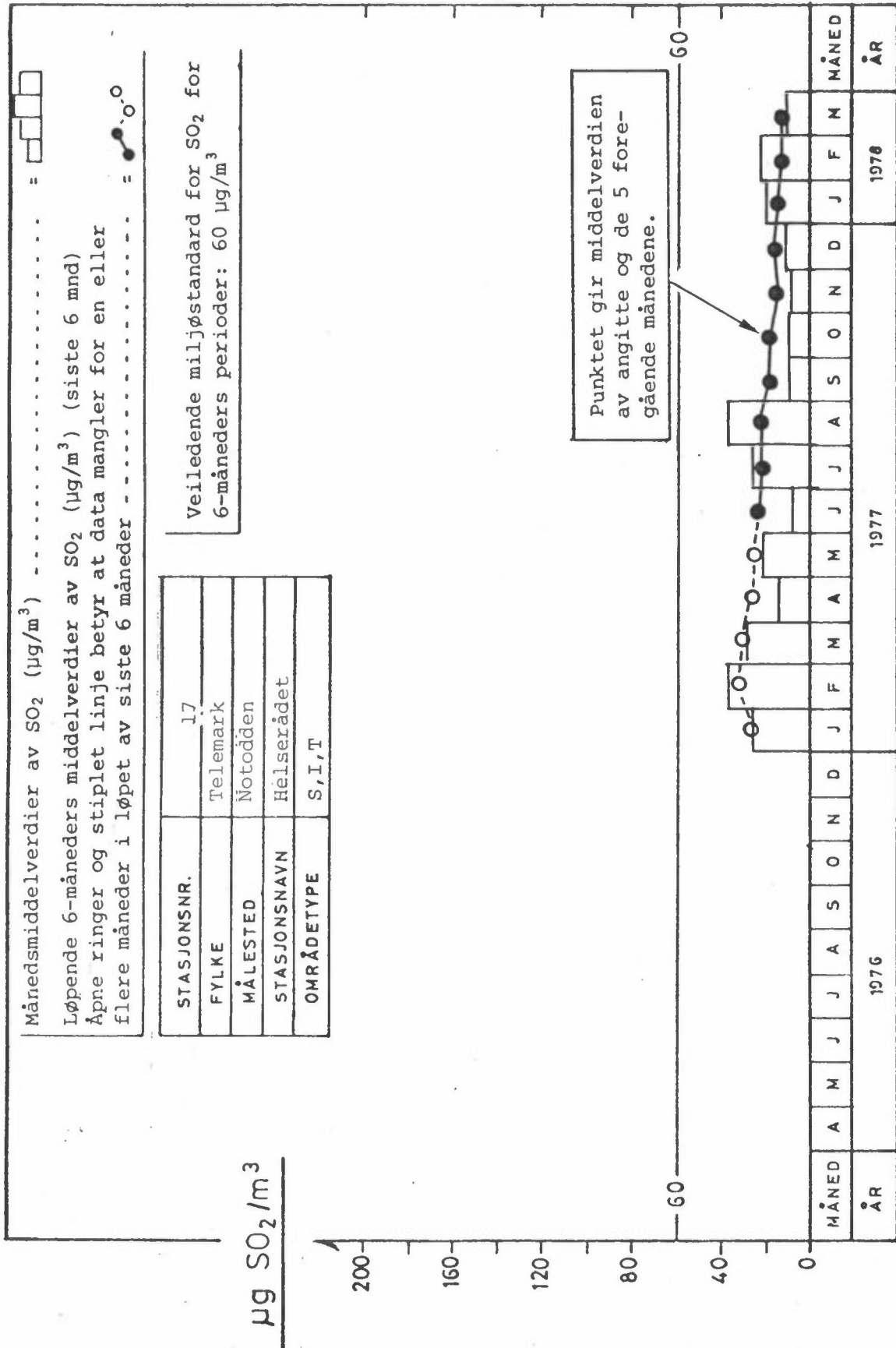
Veiledende miljøstandard for sot for 6-måneders perioder: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Amerikansk retningslinje for månedsmiddelværdi for bly : $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

STASJONSNR.	16
FYLKE	Telemark
MÅLESTED	Skien
STASJONSHAVN	Falkum
OMRÅDETYPE	B



Figur B32



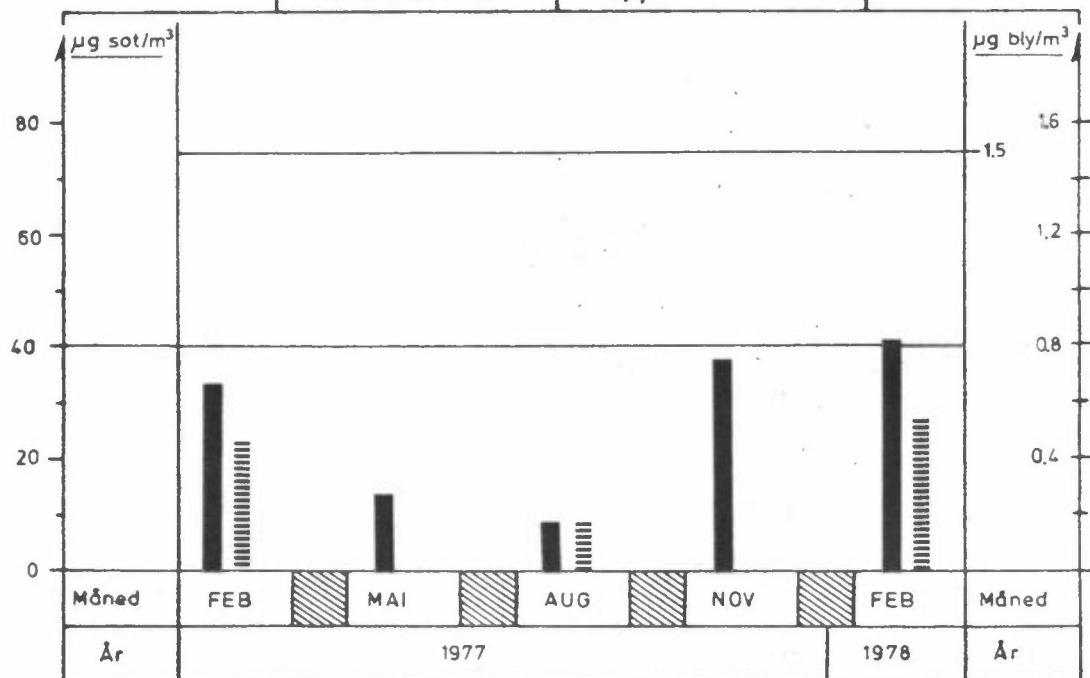
Figur B33

Månedsmiddeler av svevestøv (sot) ■ og bly ▤

Veiledende miljøstandard for sot for 6-måneders perioder: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Amerikansk retningslinje for månedsmiddeler for bly : $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

STASJONSNR.	17
FYLKE	Telemark
MÅLESTED	Notodden
STASJONSNAVN	Helserådet
OMRÅDETYPE	S,I,T



Figur B34

KRISTIANSAND

Stasjon 18: Tollbodgt (figur B35 og B36)

SO₂

Middelverdiene for SO₂ er lave, og vintermånedene har de høyeste verdiene. Utslippene fra industrien i Kristiansand-området synes ikke å gi vesentlige utslag på måleresultatene i sentrumsområdet. Ved en annen målestasjon på Dueknipen kan imidlertid SO₂-verdiene være vesentlig høyere på grunn av industriutslipp.

Sot og bly

Stasjonen er plassert i en bakgård og er relativt godt skjermet mot biltrafikk. Dette medfører lave bly-verdier. I forhold til sot-verdiene i vintermånedene synes imidlertid bly-verdiene å være overraskende lave.

STAVANGER

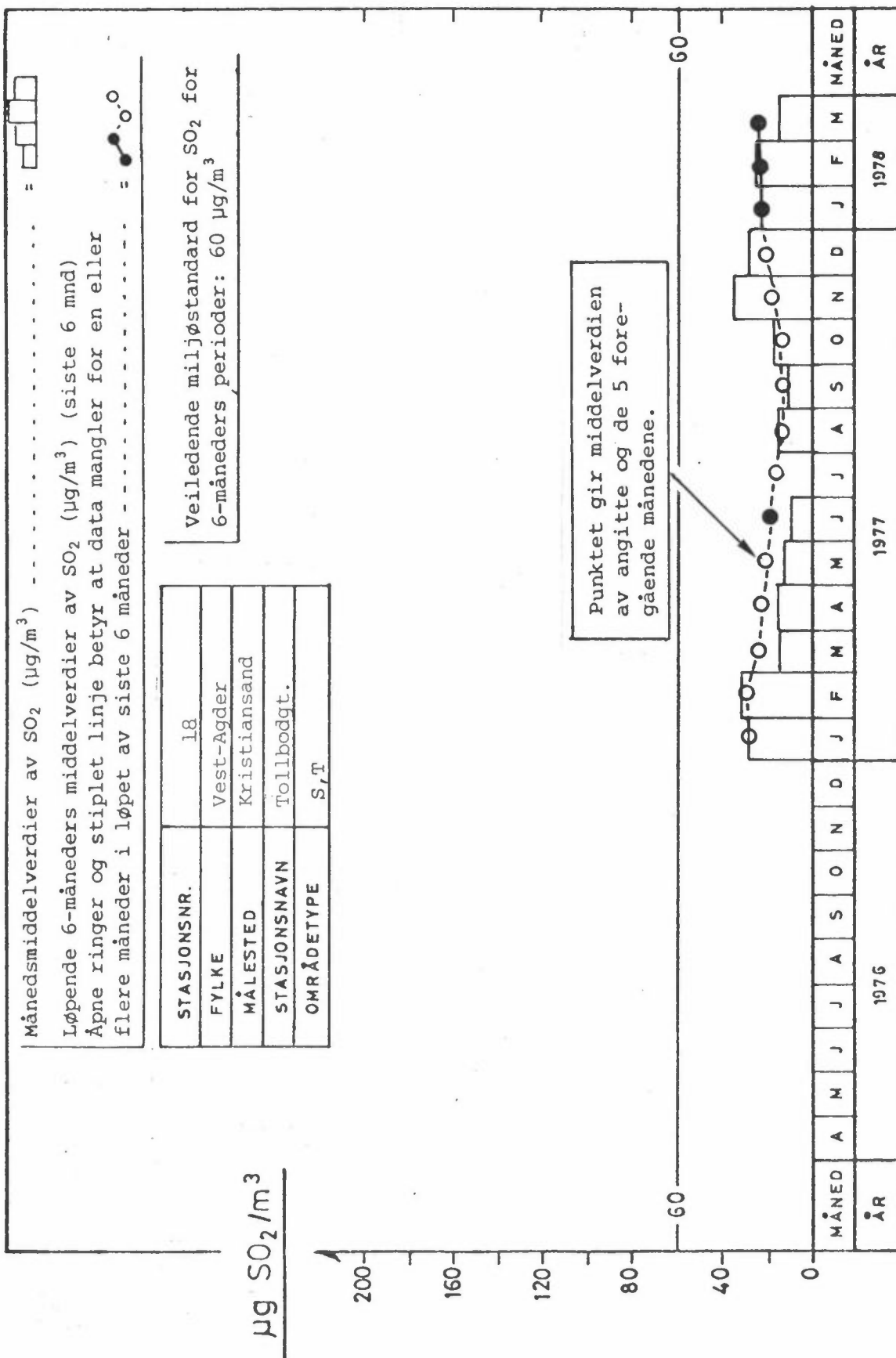
Stasjon 19: Handelens hus (figur B37 og B38)

SO₂

Verdiene i Stavanger er relativt lave hele året, men verdiene sommeren 1977 synes for høye i forhold til resultatene fra vintermånedene. Den løpende 6-måneders middelverdien er rundt 20 µg/m³ og varierer lite gjennom året.

Sot og bly

Stasjonen i Stavanger er den i overvåkingsnettets som trolig er mest utsatt for forurensninger fra biltrafikk. Dette gir seg utslag i høye verdier både for sot og bly hele året. Halvårs-middelverdier for sot vil antakelig overskride den veiledende miljøstandard på 40 µg/m³ med 50-100%. Det er meget høy samvariasjon mellom sot- og bly-verdiene, som indikerer at biltrafikken er hovedkilden for de partiklene som medfører svertning på filtrene. Månedsmiddelverdiene for bly har hittil ligget



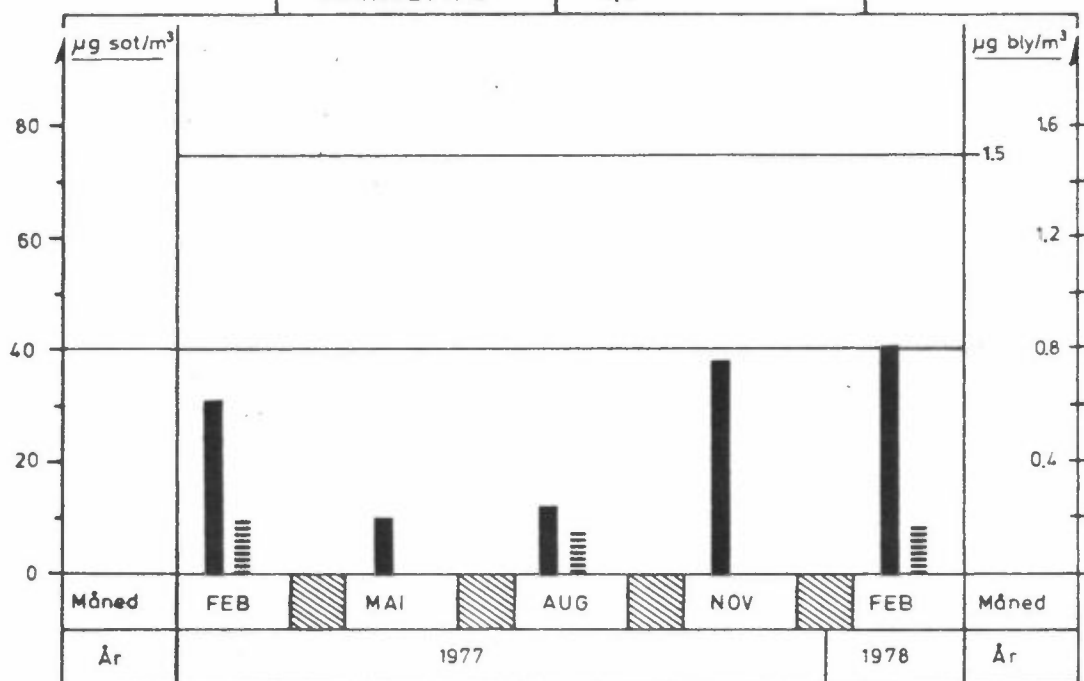
Figur B35

Månedsmiddelværdier av svevestøv (sot) ■ og bly ■■■■

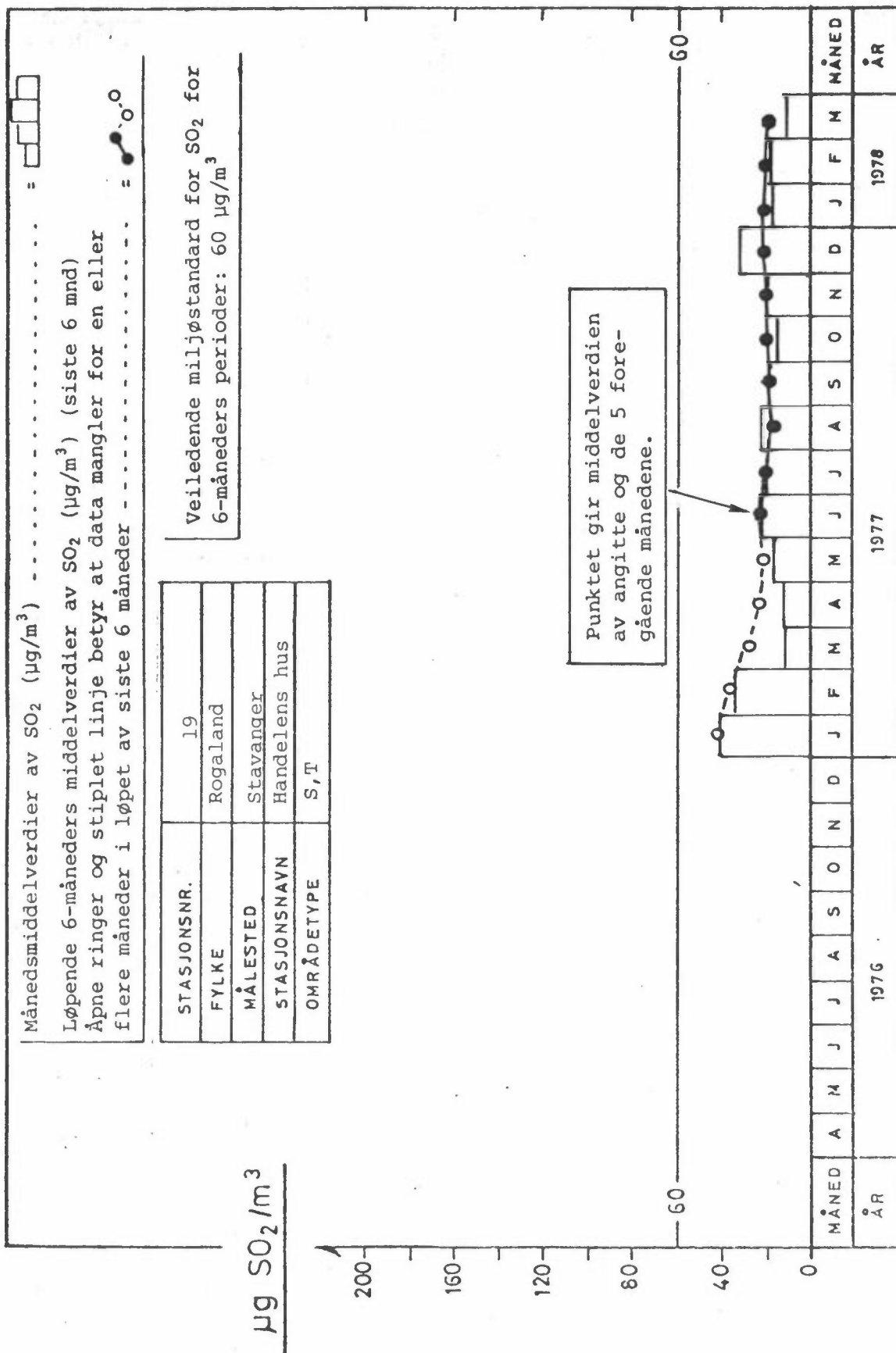
Veiledende miljøstandard for sot for 6-måneders perioder: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Amerikansk retningslinje for månedsmiddelværdi for bly : $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

STASJONSNR.	18
FYLKE	Vest-Agder
MÅLESTED	Kristiansand
STASJONSNAVN	Tollbodgt.
OMRÅDETYPE	S,T



Figur B36



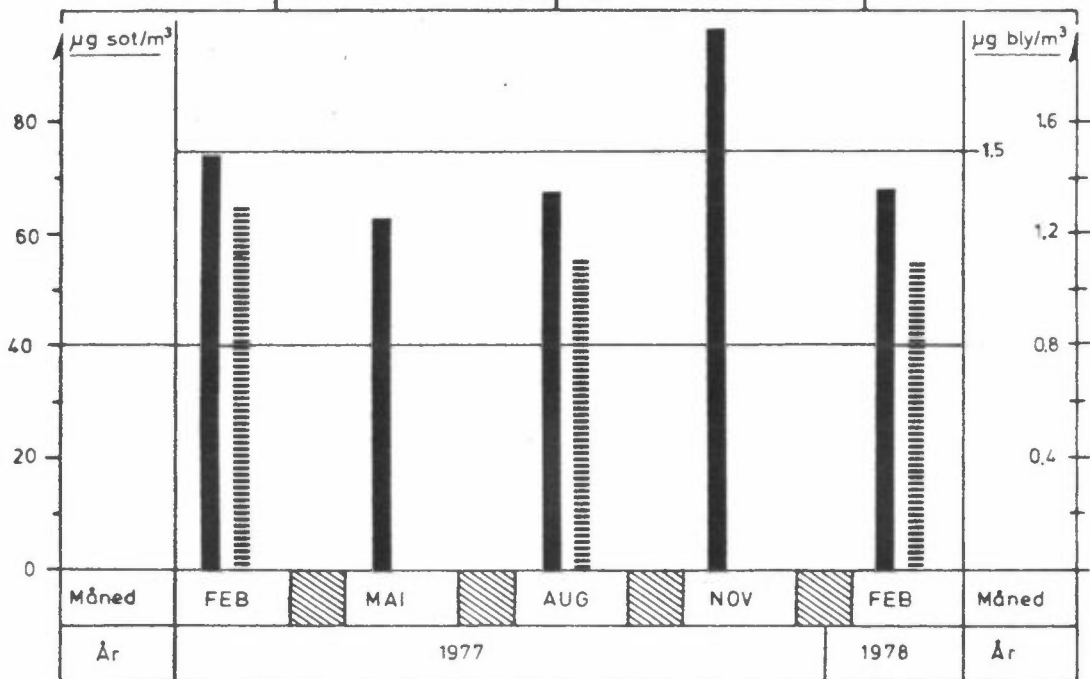
Figur B37

Månedsmiddelverdier av svevestøv (sot) ■ og bly ■■■

Veiledende miljøstandard for sot for 6-måneders perioder: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Amerikansk retningslinje for månedsmiddelverdi for bly : $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

STASJONSNR.	19
FYLKE	Rogaland
MÅLESTED	Stavanger
STASJONSNAVN	Handelens hus
OMRÅDETYPE	S,T



Figur B38

under den grenseverdien på $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som nylig er foreslått i USA.

Det er trolig at en i de fleste litt større byer i Norge vil kunne finne målesteder som kan gi like høye eller høyere verdier for sot og bly. Eksempelvis har et målested i Fredrikstad gitt høyere verdier enn i Stavanger i februar 1978 både når det gjelder sot og bly. Tidligere målinger i Rådhusgata i Oslo har gitt vesentlig høyere verdier. En vil igjen presisere at stasjonene i overvåkingsprogrammet primært er tatt ut for å bestemme SO_2 -innholdet over et område (biltrafikk er de fleste steder en liten SO_2 -kilde). Målingene av sot og bly demonstrerer imidlertid tydelig at i mange byområder er biltrafikken den største kilde til støvforurensninger, men at disse forurensningene avtar raskt med økende avstand fra veibanen.

SAUDA

Stasjon 20: Rådhuset (figur B39 og B40)

SO_2

Månedsmiddelverdiene er meget lave, oftest under $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og sjelden over $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dvs av samme størrelsesorden som ved bakgrunnsstasjonene.

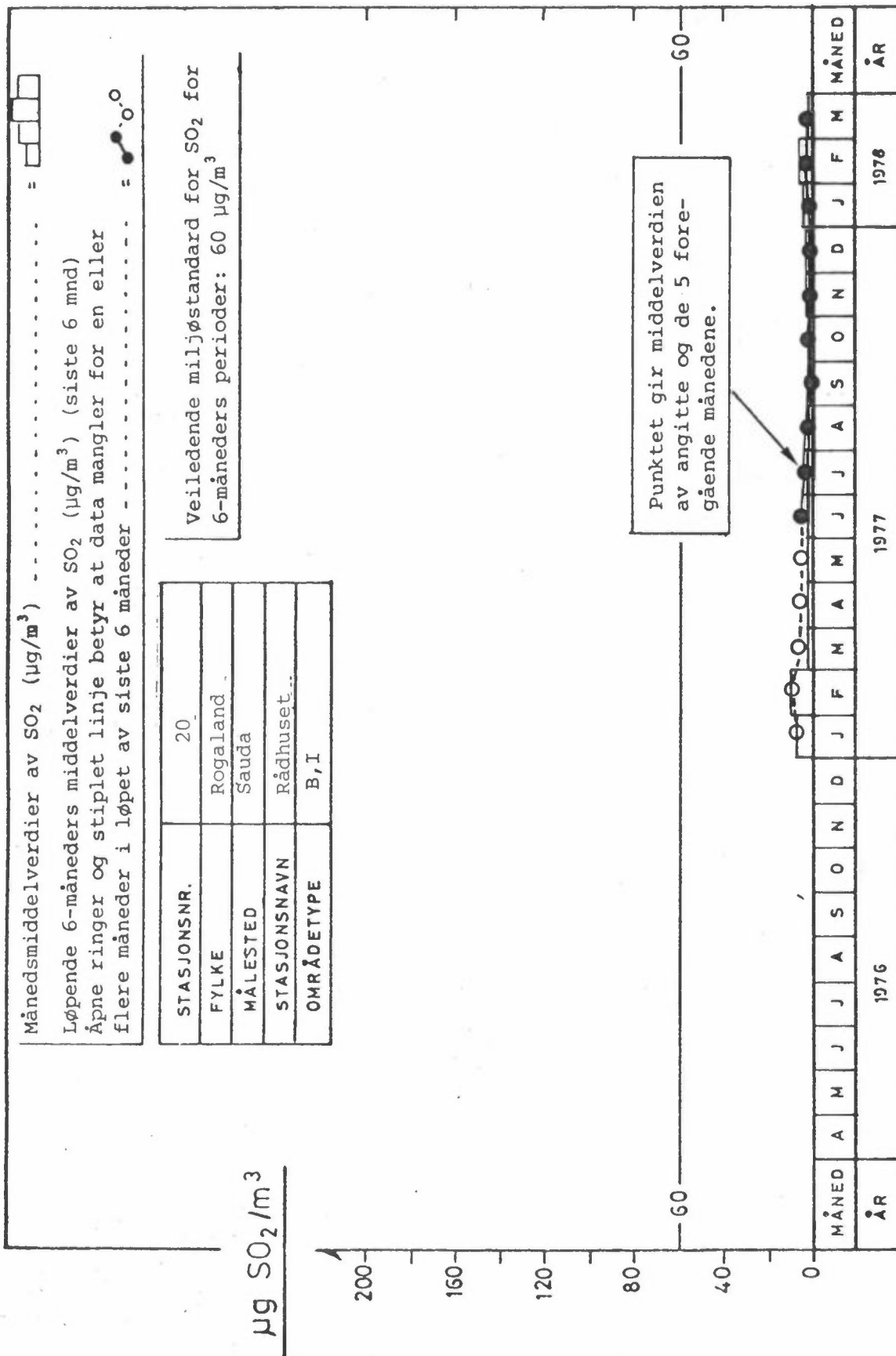
Sot og bly

Bly viser en rimelig årlig variasjon, men verdiene er lave. I forhold til bly er sot-verdiene relativt høye i vintermånedene. I Sauda er det et betydelig industrielt støvutslipp som kan gi et bidrag til de målte sot-konsentrasjonene.

BERGEN

Stasjon 21: Christian Michelsens Institutt (figur B41 og B42)

Stasjon 22: Kronstad (figur B43 og B44)



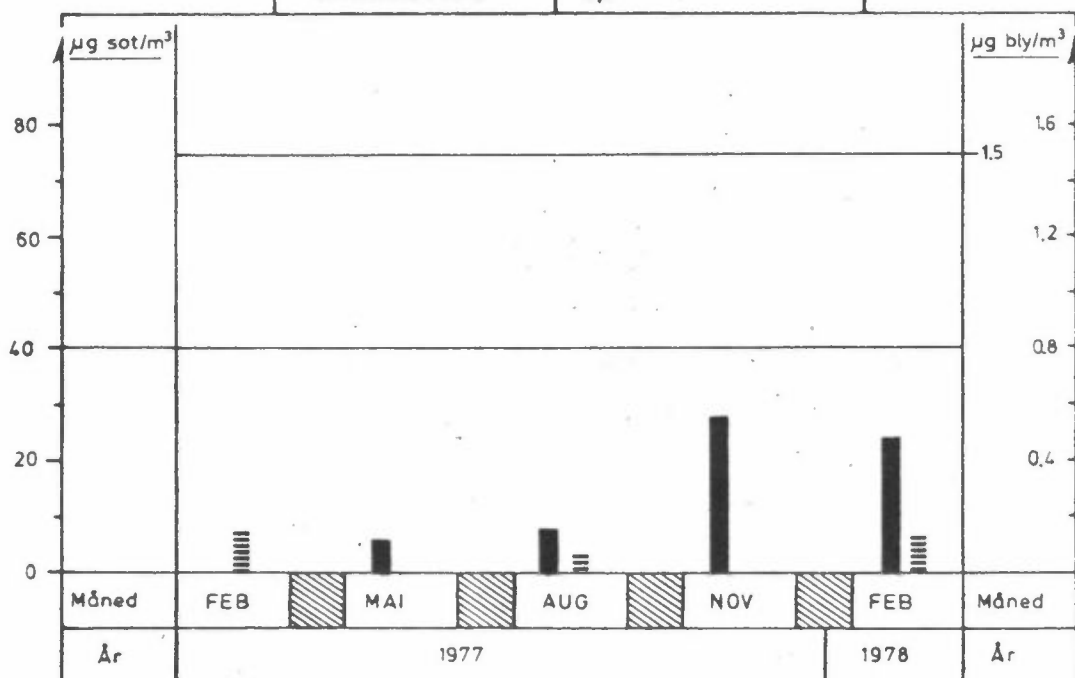
Figur B39

Månedsmiddelverdier av svevestøv (sot) ■ og bly ■■■

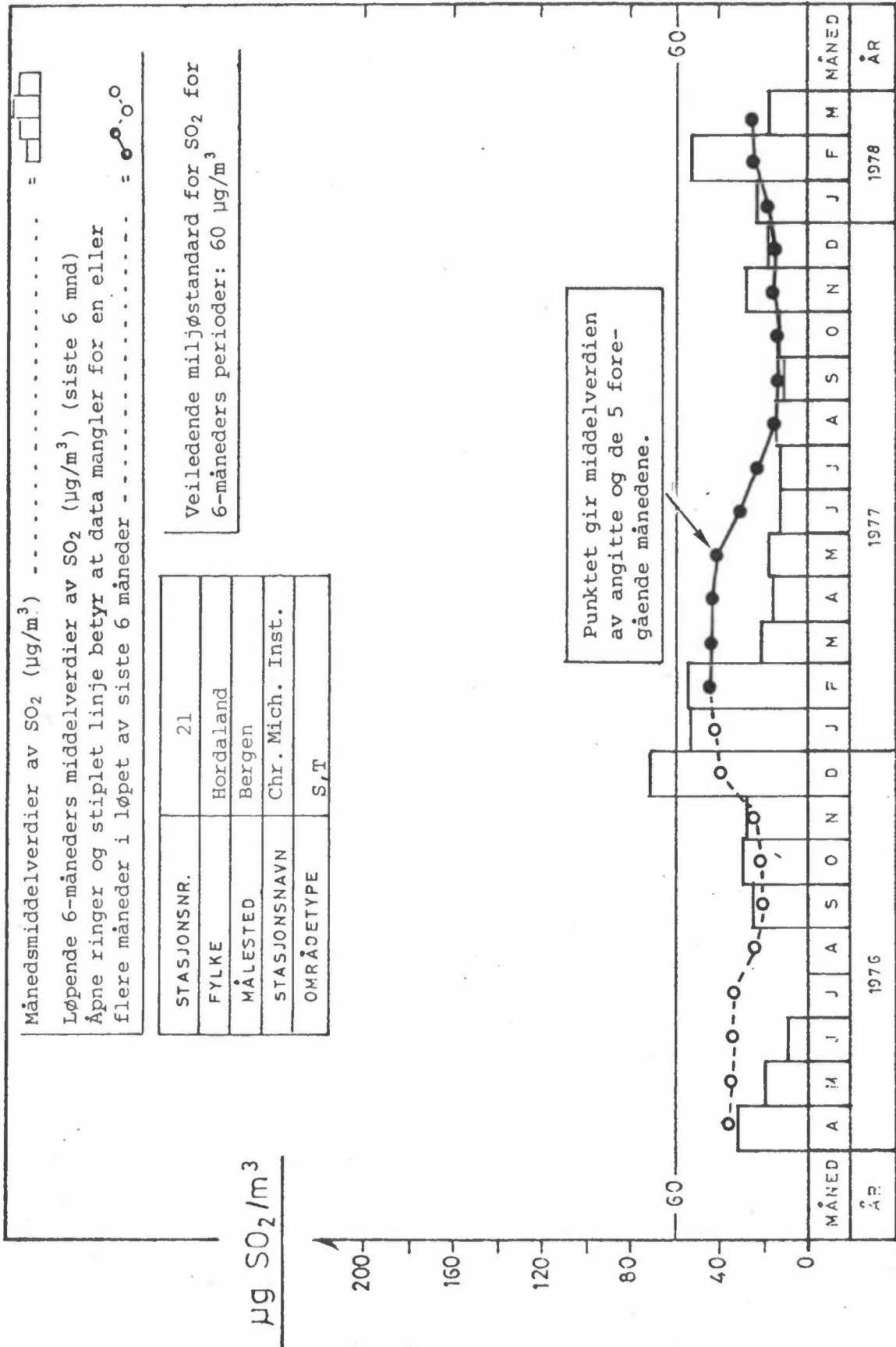
Veiledende miljøstandard for sot for 6-måneders perioder: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Amerikansk retningslinje for månedsmiddelverdi for bly : $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

STASJONSNR.	20
FYLKE	Rogaland
MÅLESTED	Sauda
STASJONSNAVN	Rådhuset
OMRÅDETYPE	B,I



Figur B40



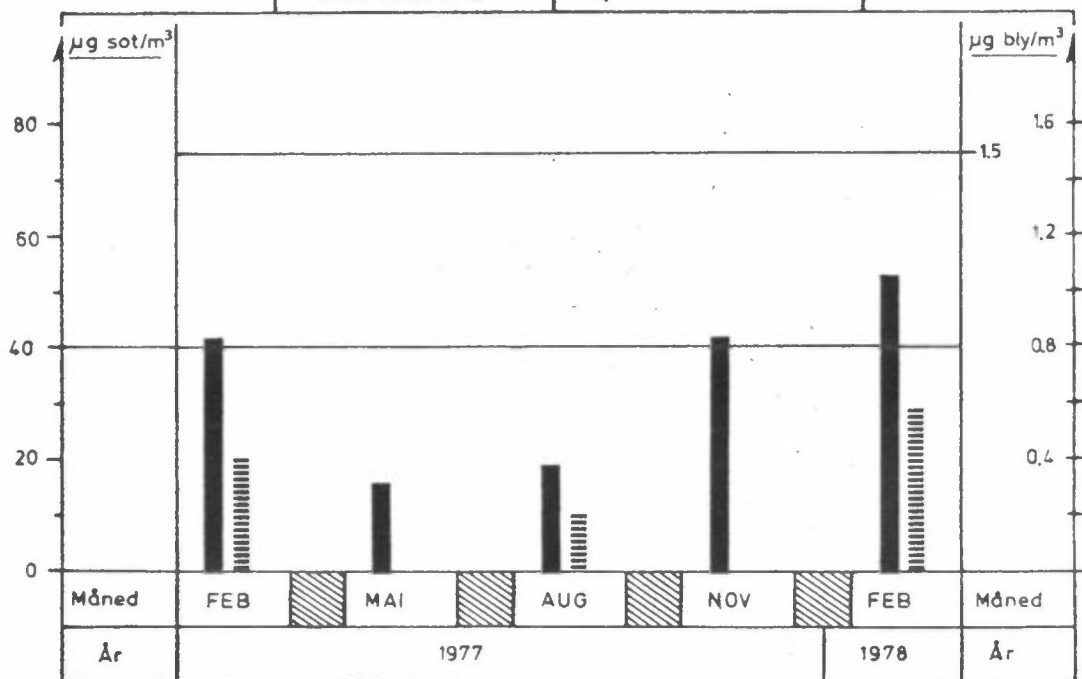
Figur B41

Månedsmiddeler av svevestøv (sot) ■ og bly ▤

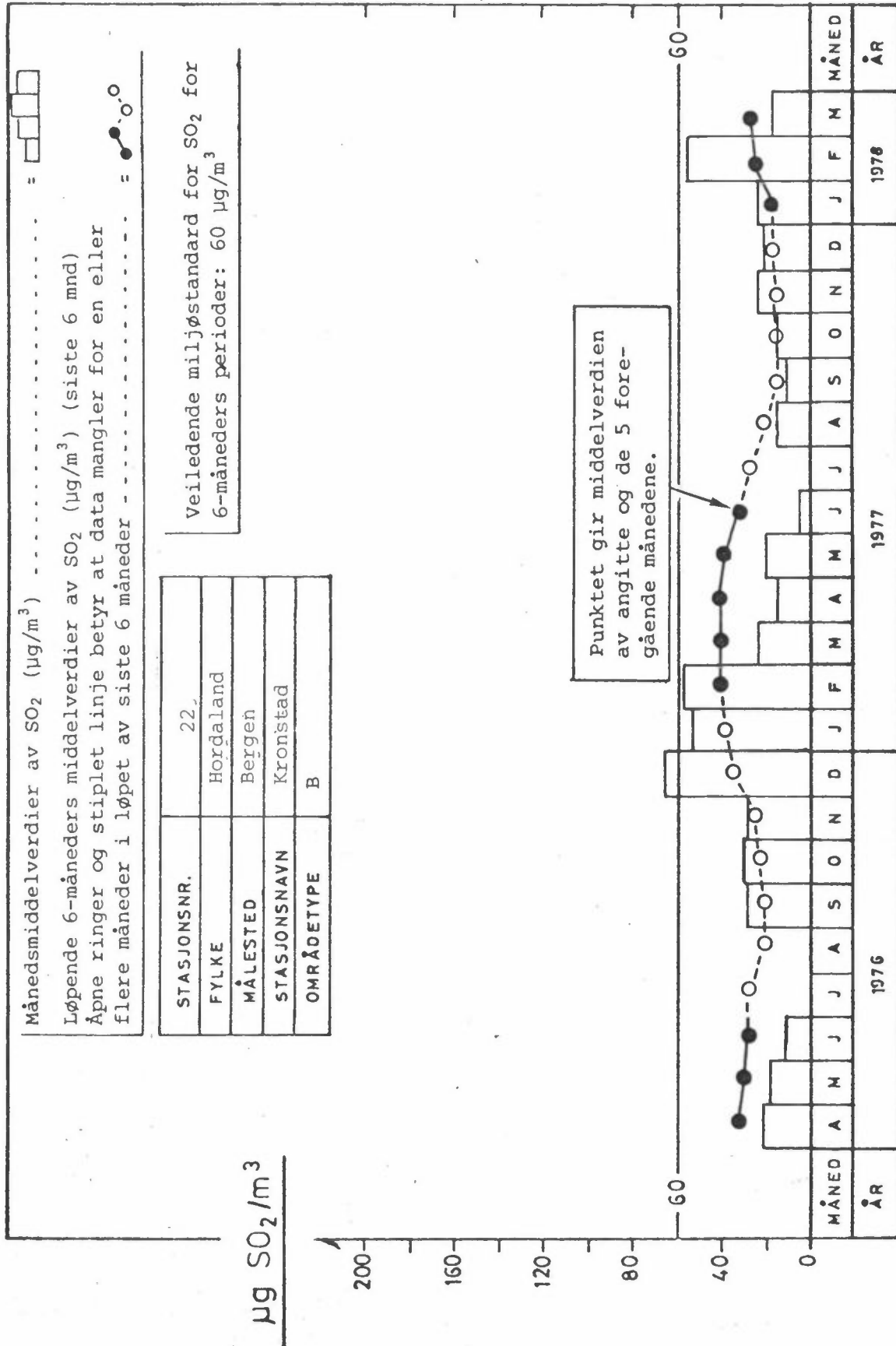
Veiledende miljøstandard for sot for 6-måneders perioder: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Amerikansk retningslinje for månedsmiddeler for bly : $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

STASJONSNR.	21
FYLKE	Hordaland
MÅLESTED	Bergen
STASJONSNAVN	Chr. Mich. Inst.
OMRÅDETYPE	S,T



Figur B42



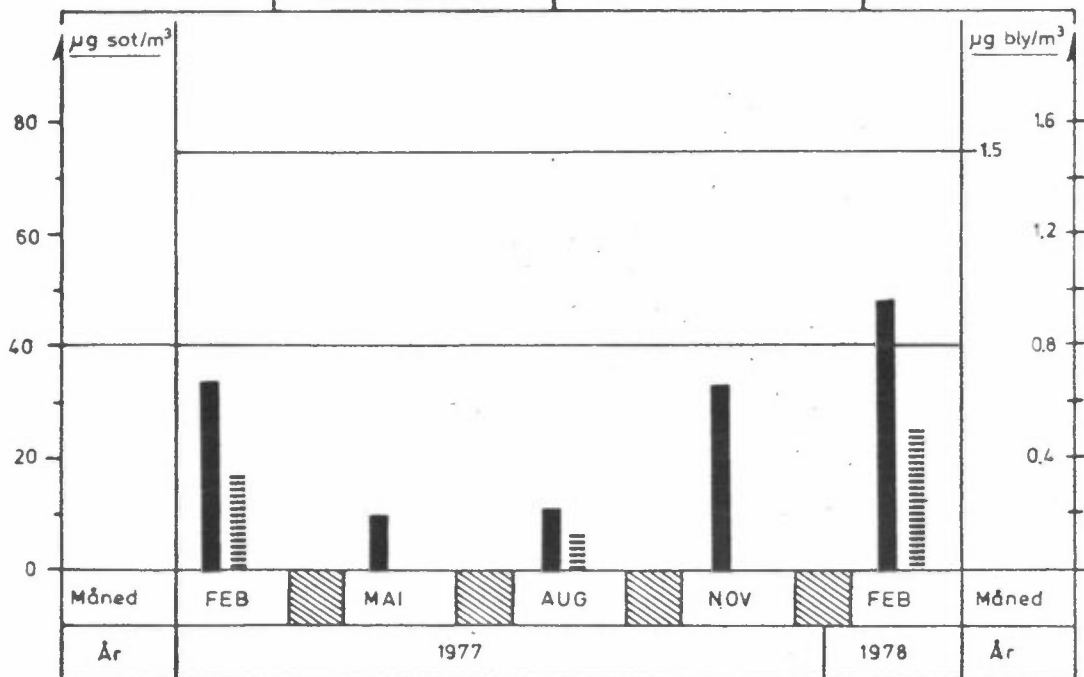
Figur B43

Månedsmiddelverdier av svevestøv (sot) ■ og bly ■■■

Veiledende miljøstandard for sot for 6-måneders perioder: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Amerikansk retningslinje for månedsmiddelverdi for bly : $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

STASJONSNR.	22
FYLKE	Hordaland
MÅLESTED	Bergen
STASJONSNAVN	Kronstad
OMRÅDETYPE	B



Figur B44

SO₂

SO₂-konsentrasjonene på de to stasjonene avviker meget lite fra hverandre fra måned til måned. Begge stasjoner viser betydelig høyere verdier om vinteren enn om sommeren. De høyeste måneds-middelverdiene kan være høyere enn 60 µg/m³, men den løpende 6-måneders middelverdien ligger vesentlig lavere.

Sot og bly

Begge stasjonene viser også for sot og bly meget god sam-variasjon, samtidig som årstidsvariasjonen er som i de fleste byområdene. De absolutte verdiene både for sot og bly er litt høyere ved CMI enn ved Kronstad. Forskjellen i verdiene er imidlertid mindre enn trafikkmengden forbi målestedene skulle tilsi. Dette skyldes hovedsakelig at måleapparatet på CMI er plassert på et flatt tak relativt høyt over veibanen. Nærmere gatenivå ville en her sannsynligvis målt noe høyere verdier.

ODDA

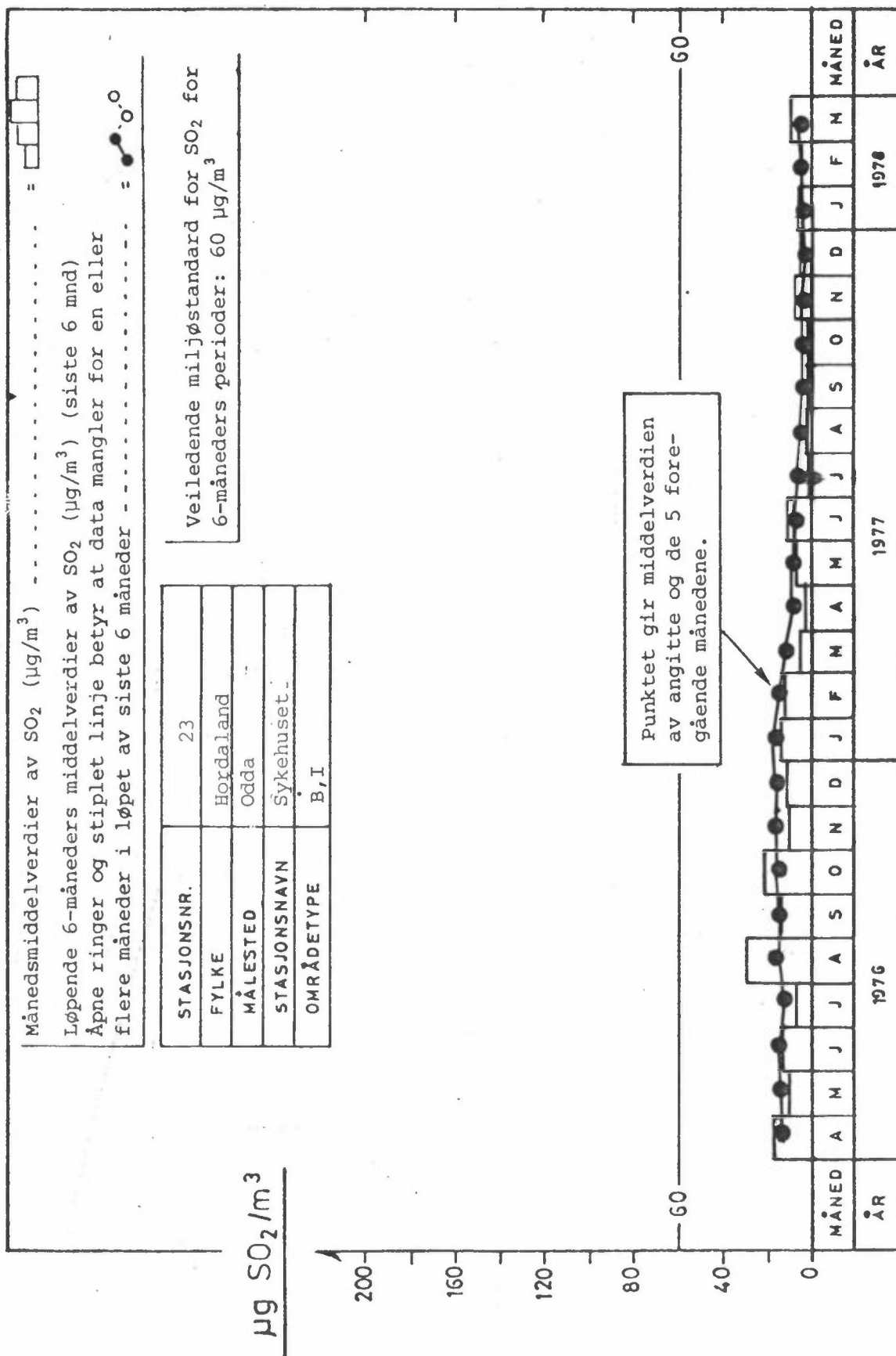
Stasjon 23: Sykehuset (figur B45 og B46)

SO₂

Månedsmiddelverdiene er meget lave og av samme størrelsesorden som i Sauda. Det er mulig en ville målt litt høyere verdier i sentrumsområdet som ligger vel lkm lengre nord og nærmere de større industribedriftene i området.

Sot og bly

Bly-verdiene er lave fordi biltrafikken nær målestedet er liten. For sot kan industriutslippet ha en viss betydning, særlig under perioder med dårlig spredningsforhold om vinteren, selv om det meste støvutslippet har relativt lys farge.



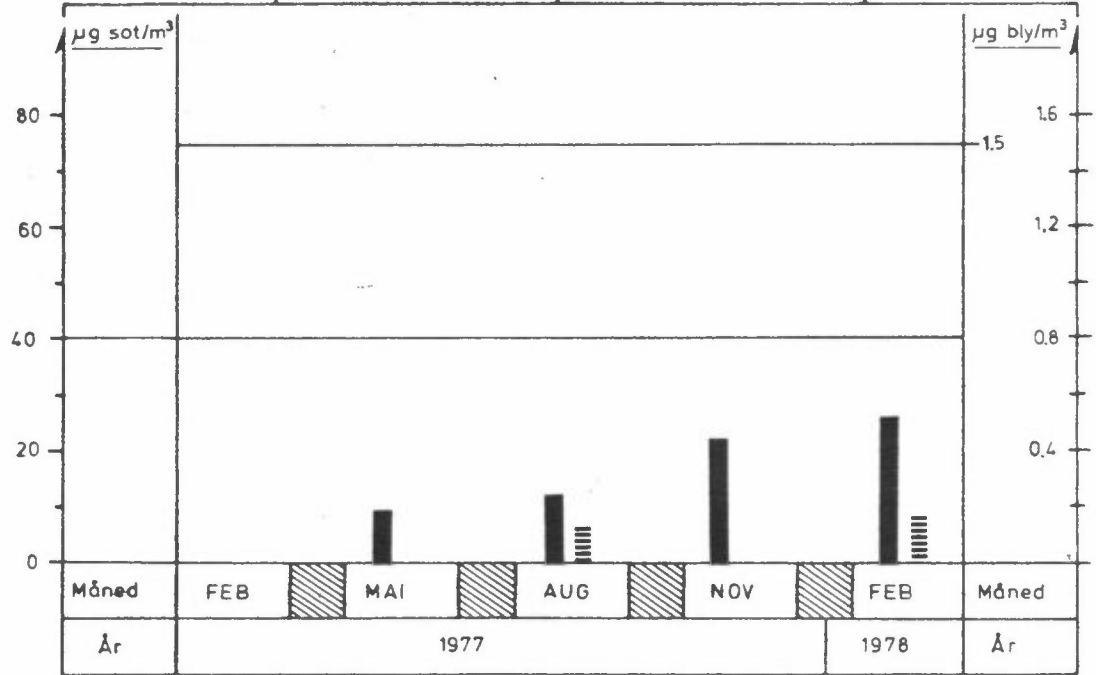
Figur B45

Månedsmiddelverdier av svevestøv (sot) ■ og bly ■■■

Veiledende miljøstandard for sot for 6-måneders perioder: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Amerikansk retningslinje for månedsmiddelverdi for bly : $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

STASJONSNR.	23
FYLKE	Hordaland
MÅLESTED	Odda
STASJONSNAVN	Sykehuset
OMRÅDETYPE	B,I



Figur B46

ÅLVIK

Stasjon 24: Villabyen (figur B47 og B48)

SO₂

De høyeste verdiene ble målt sommeren 1977. Om vinteren er verdiene lave. De målte verdiene kan skyldes utslipp fra industrien, men en vil helst se om disse sommerverdiene kommer igjen før en kan trekke sikrere konklusjoner.

Sot og bly

Stasjonen må nærmest sies å angi bakgrunnskonsentrasjoner for bly. For sot er den årlige variasjonen slik at støvutslippet fra industrien sannsynligvis er hovedkilden, men verdiene må sies å være lave hele året.

ÅRDAL

Stasjon 25: Farnes (figur B49 og B50)

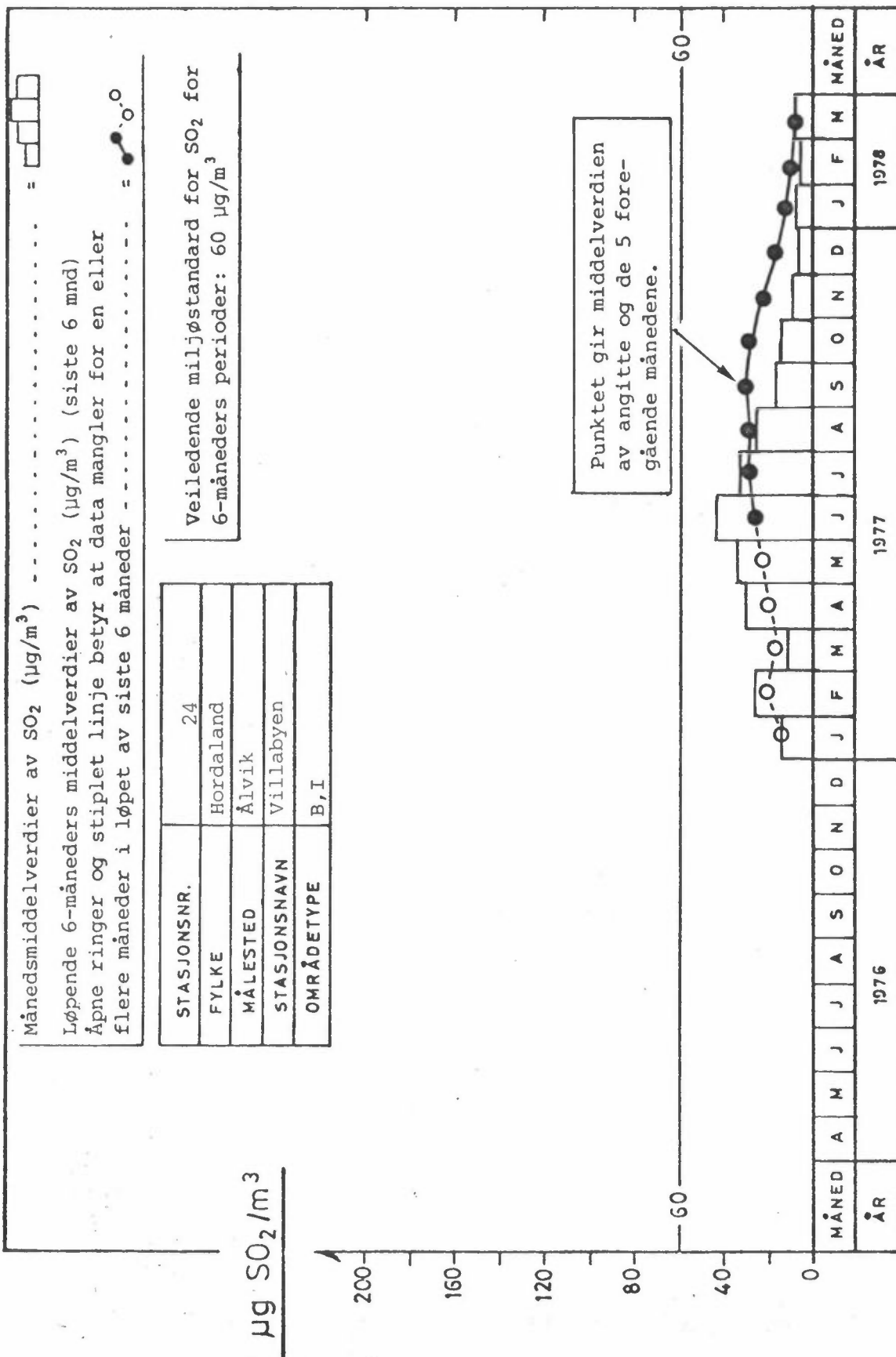
Stasjon 26: Lægroid (figur B51 og B52).

SO₂

Selv om Farnes ligger i Øvre Årdal og Lægroid i Årdalstangen, følger månedsmiddelverdiene på disse stasjonene hverandre godt. Verdiene er imidlertid gjennomgående litt høyere i Øvre Årdal. Den løpende 6-måneders middelverdien kan gå opp til ca 60 µg/m³ i Øvre Årdal og ca 50 µg/m³ i Årdalstangen. Verdiene er såvidt høye at industriutslippene sannsynligvis er hovedkilden.

Sot og bly

Begge komponenter viser lave verdier, men det er trolig at industriutslippet gir et bidrag til sotverdiene, særlig i vintermånedene, og da vesentlig som følge av dårlige spredningsforhold på grunn av topografien i området.



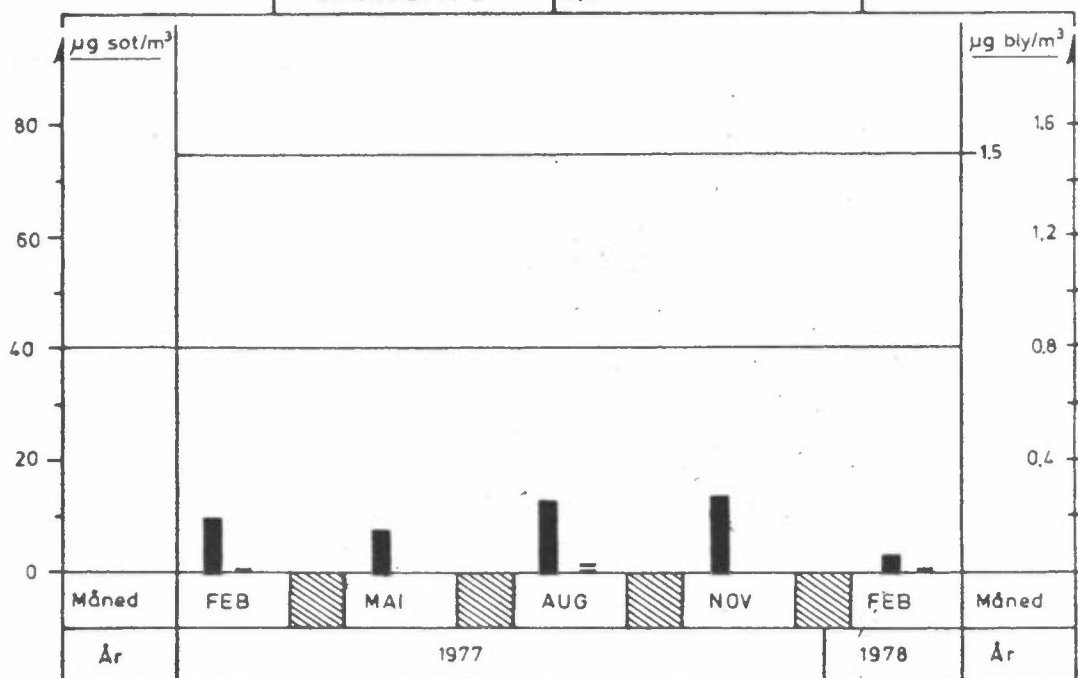
Figur B47

Månedsmiddelerverdier av svevestøv (sot) ■ og bly ■■■

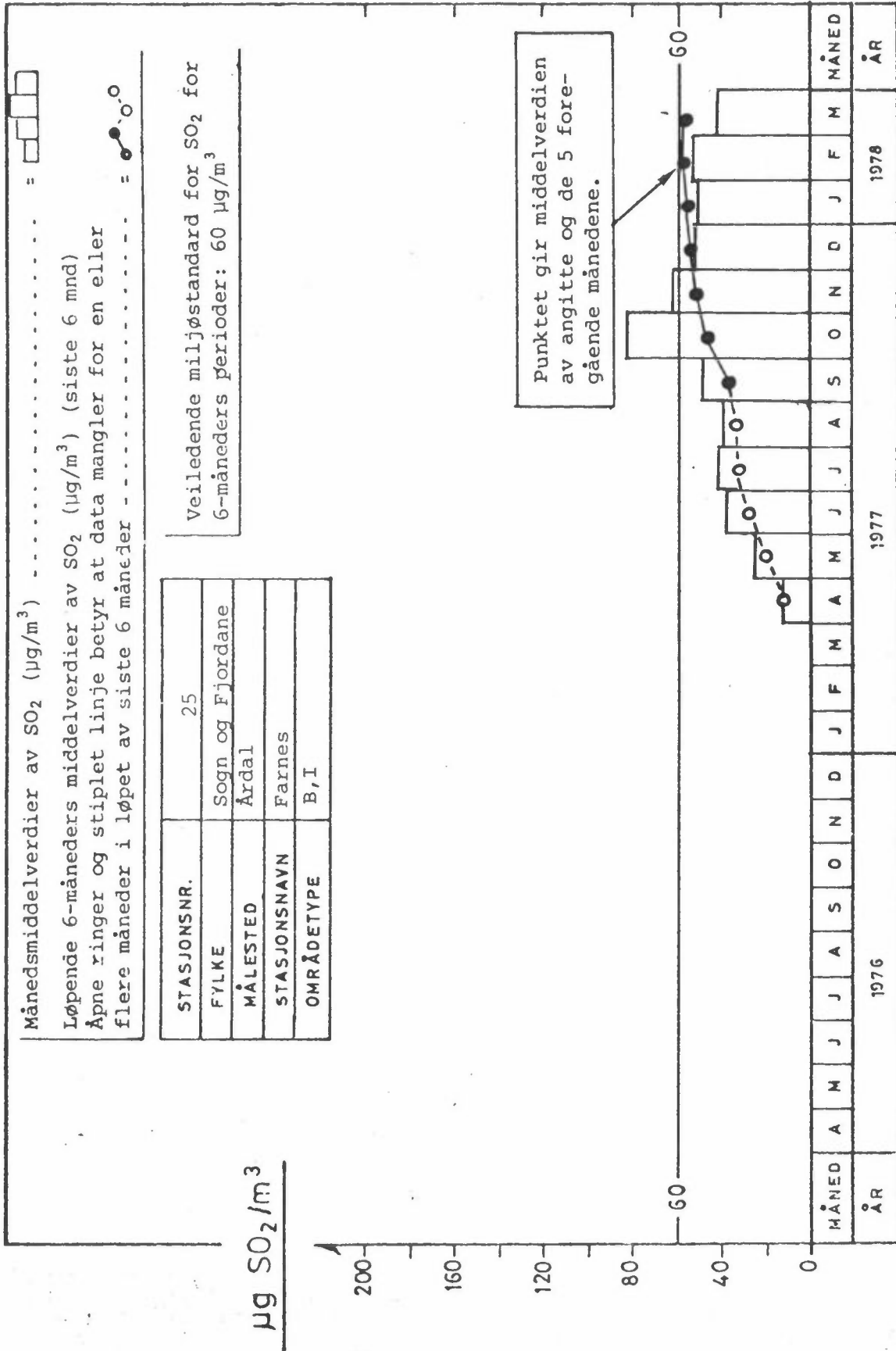
Veiledende miljøstandard for sot for 6-måneders perioder: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Amerikansk retningslinje for månedsmiddelerverdi for bly : $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

STASJONSNR.	24
FYLKE	Sogn og Fjordane
MÅLESTED	Ålvik
STASJONSNAVN	Villabyen
OMRÅDETYPE	B,1



Figur B48



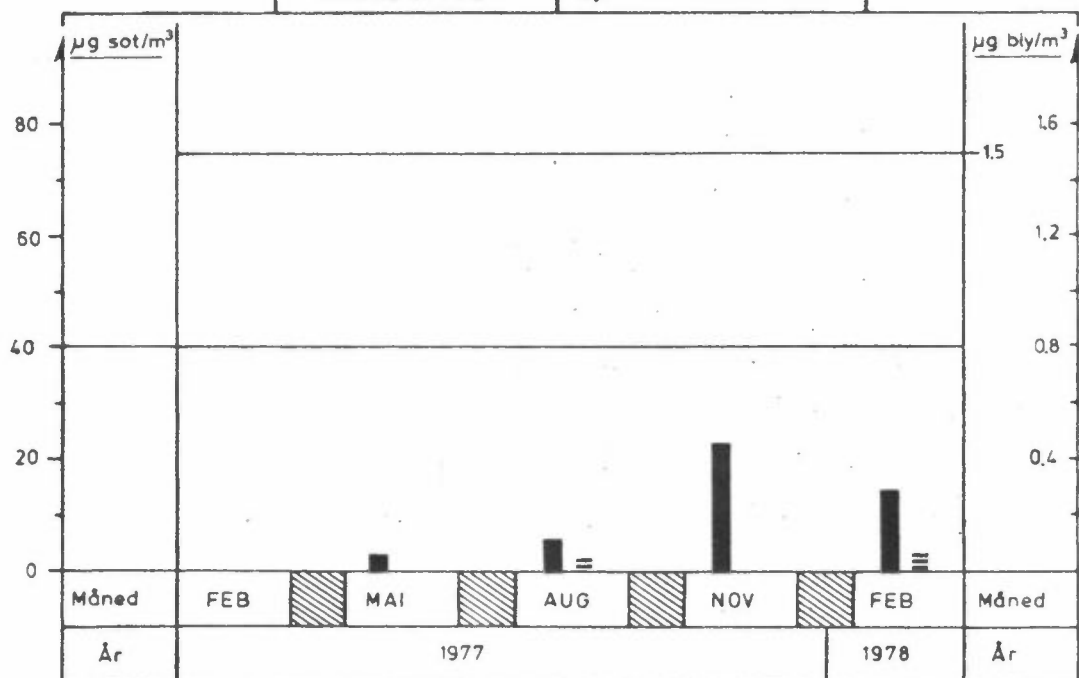
Figur B49

Månedsmiddeler av svevestøv (sot) ■ og bly ≡

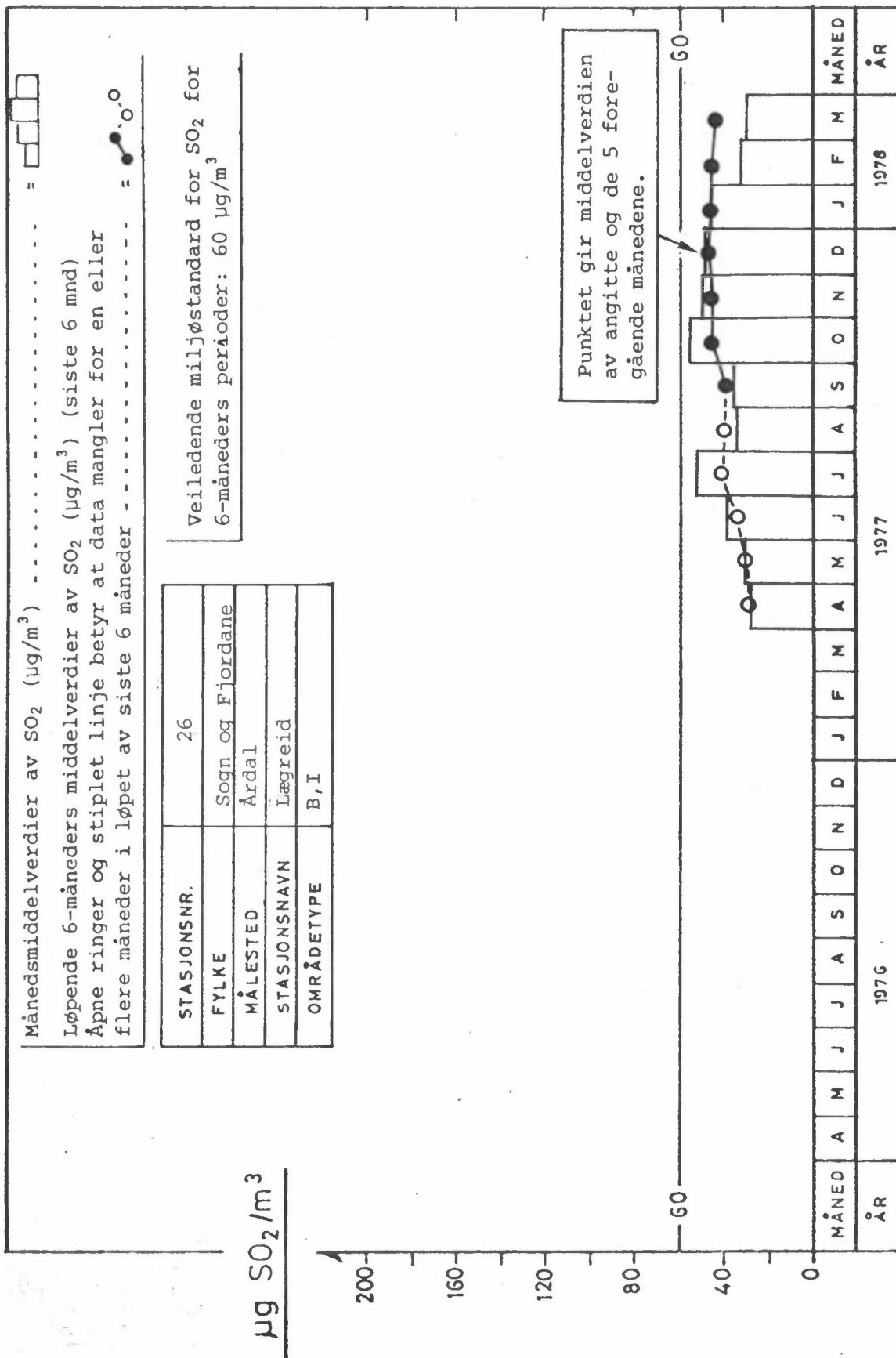
Veiledende miljøstandard for sot for 6-måneders perioder: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Amerikansk retningslinje for månedsmiddeler for bly : $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

STASJONSNR.	25
FYLKE	Sogn og Fjordane
MÅLESTED	Årdal
STASJONSNAVN	Farnes
OMRÅDETYPE	B.1



Figur B50



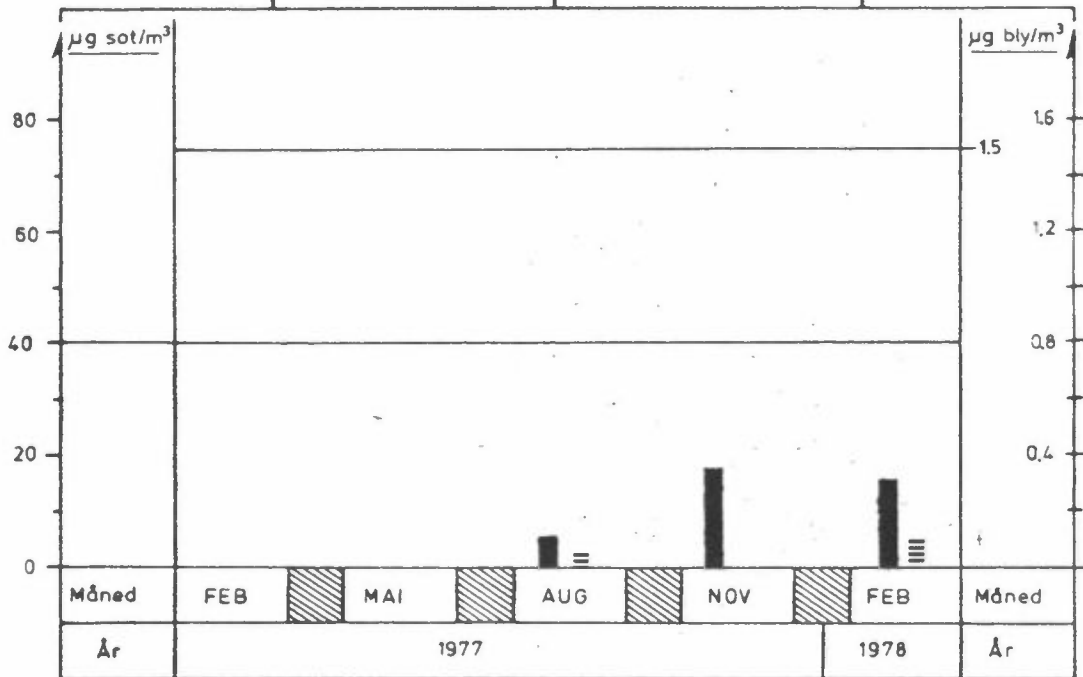
Figur B51

Månedsmiddeler av svevestøv (sot) ■ og bly ▤

Veiledende miljøstandard for sot for 6-måneders perioder: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Amerikansk retningslinje for månedsmiddeler for bly : $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

STASJONSNR.	26
FYLKE	Sogn og Fjordane
MÅLESTED	Årdal
STASJONSNAVN	Lægreid
OMRÅDETYPE	B,I



Figur B52

SVELGEN

Stasjon 27: Rådhuset (figur B53 og B54).

SO₂

Månedsmiddelverdiene er lave, men viser ingen typisk årstidsvariasjon. Det er trolig at industriutslippet representerer hovedkilden.

Sot og bly

Bly-verdiene er meget lave på grunn av liten biltrafikk. For sot synes det som industriutslippet gir et visst bidrag.

TRONDHEIM

Stasjon 28: Brattøra (figur B55 og B56).

SO₂

Månedsmiddelverdiene er lave i sommermånedene, men kan gå opp til ca 60 µg/m³ i de mest belastede vintermånedene. Den løpende 6-måneders middelverdien er vesentlig lavere enn den veiledende miljøstandard.

Sot og bly

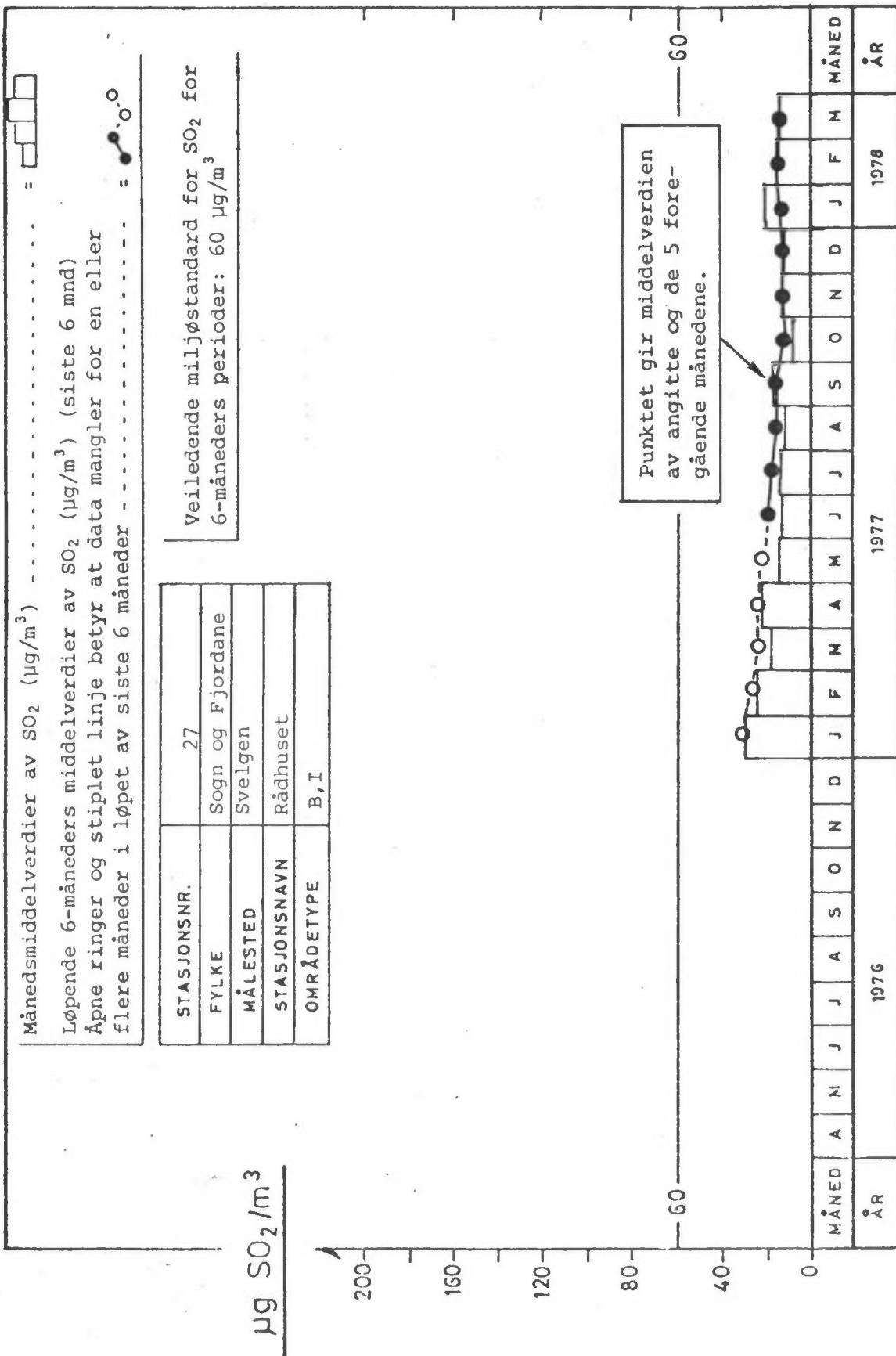
Månedsmiddelverdiene av sot er over 40 µg/m³ i vintermånedene og i området 20-30 µg/m³ om sommeren. Bly-verdiene synes å være relativt lave i forhold til sot-verdiene, men viser den samme årstidsvariasjonen.

NARVIK

Stasjon 29: Rådhuset (figur B57 og B58).

SO₂

Månedsmiddelverdiene er lave stort sett hele året. Den løpende 6-måneders middelverdien er i området 10-20 µg/m³.



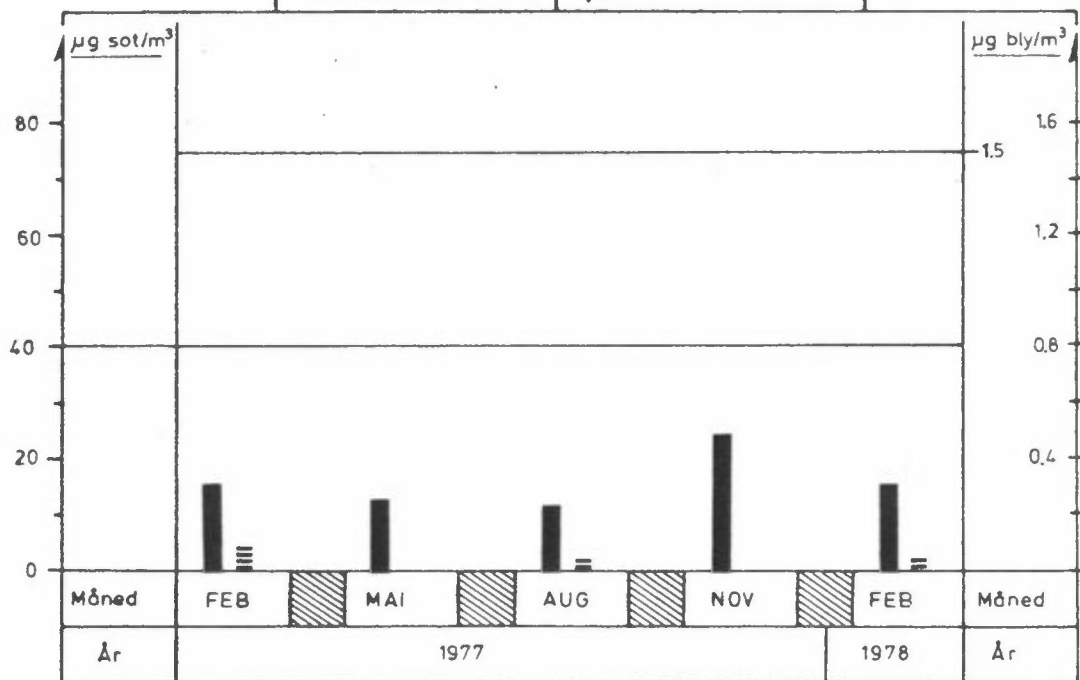
Figur B53

Månedsmiddelværdier av svevestøv (sot) ■ og bly ■■■■

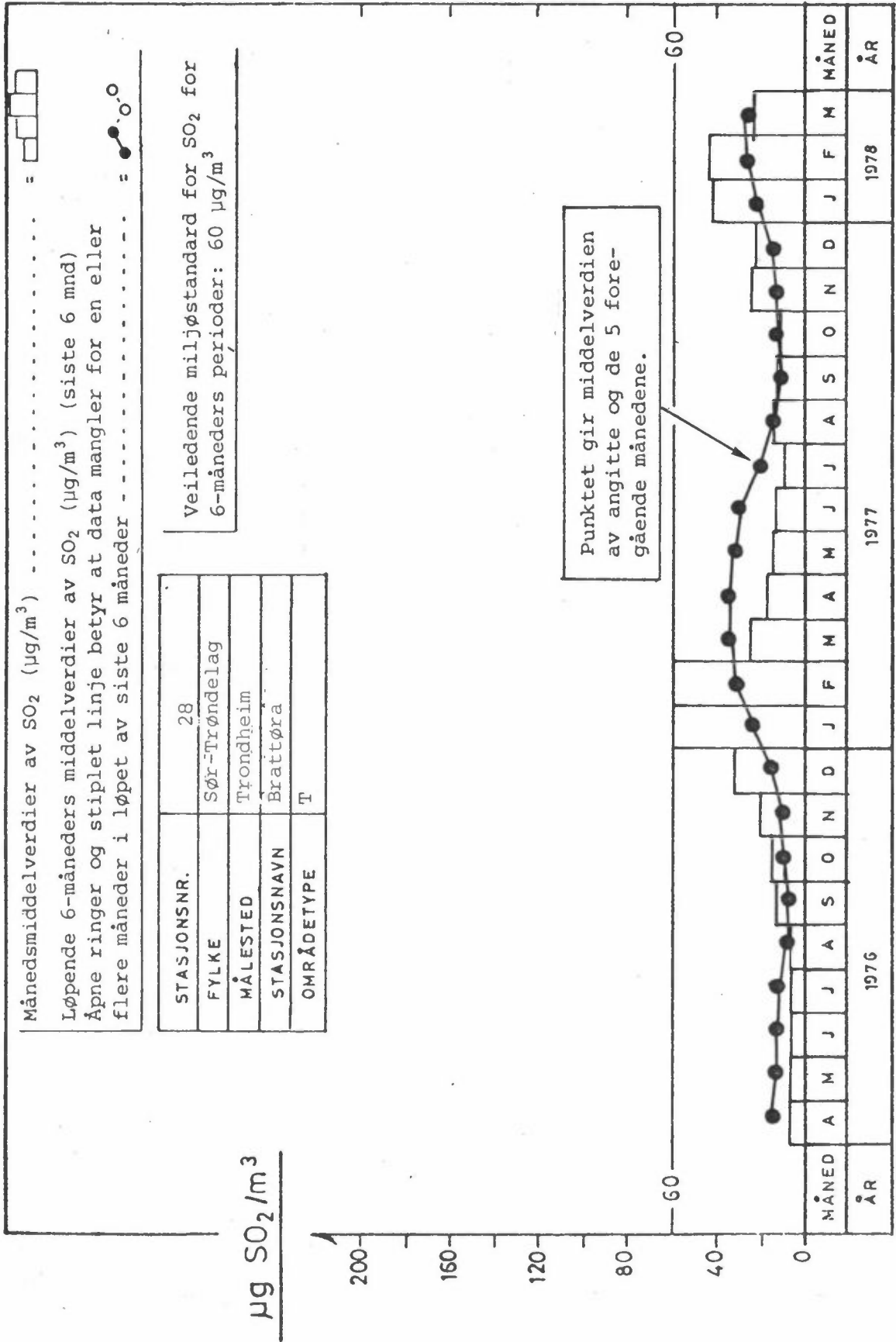
Veiledende miljøstandard for sot for 6-måneders perioder: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Amerikansk retningslinje for månedsmiddelværdi for bly : $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

STASJONSNR.	27
FYLKE	Sogn og Fjordane
MÅLESTED	Svelgen
STASJONSNAVN	Rådhuset
OMRÅDETYPE	B,I



Figur B54



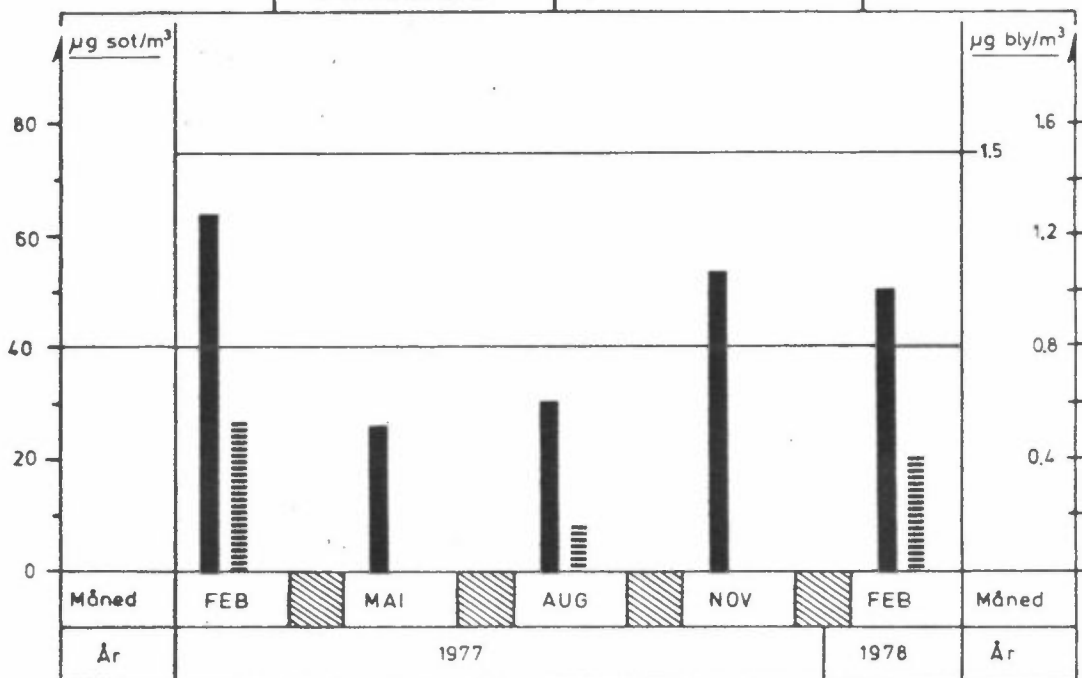
Figur B55

Månedsmiddelværdier av svevestøv (sot) ■ og bly ■■■

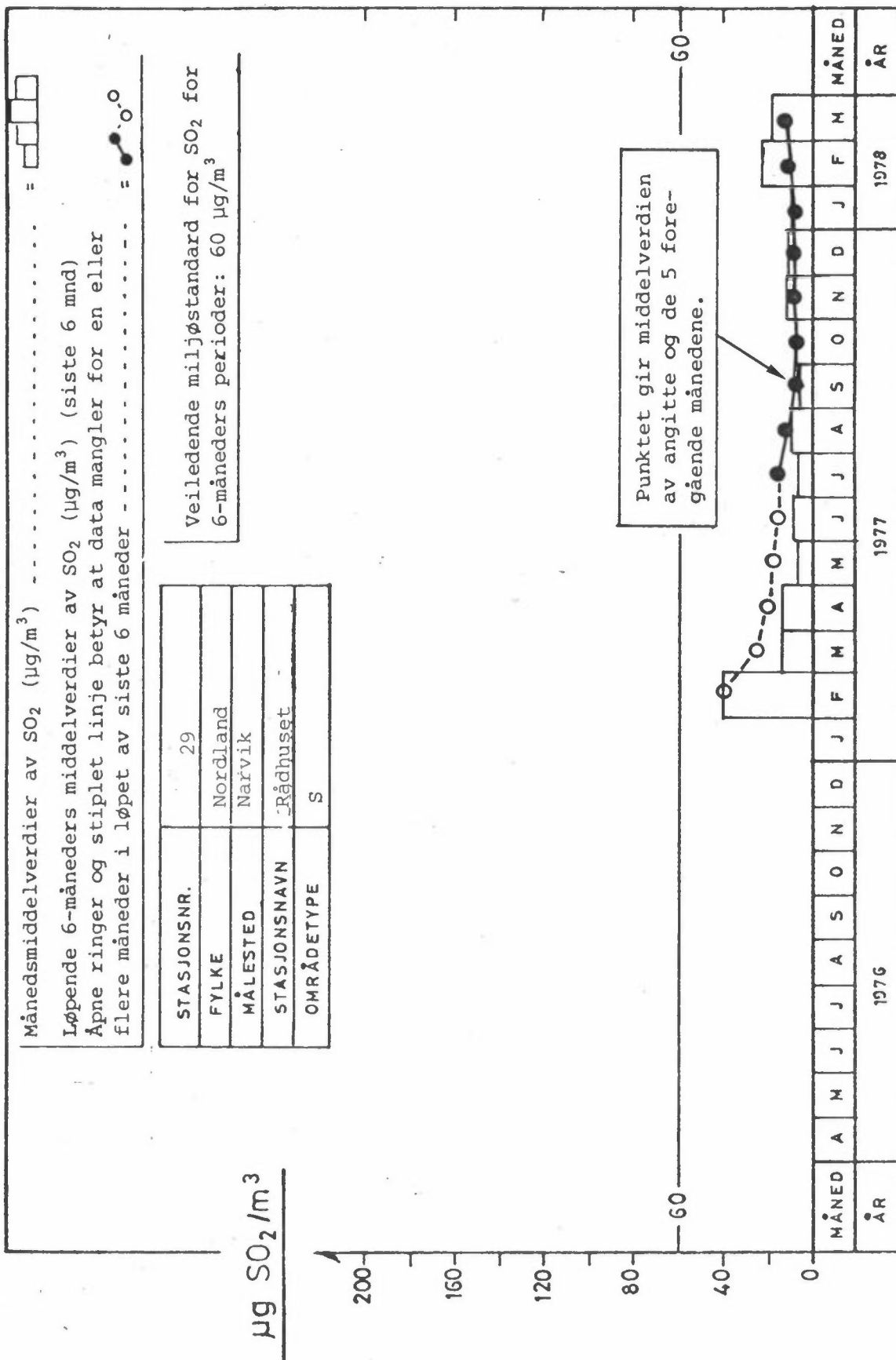
Veiledende miljøstandard for sot for 6-måneders perioder: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Amerikansk retningslinje for månedsmiddelværdi for bly : $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

STASJONSNR.	28
FYLKE	Sør-Trøndelag
MÅLESTED	Trondheim
STASJONSNAVN	Brattøra
OMRÅDETYPE	T



Figur B56



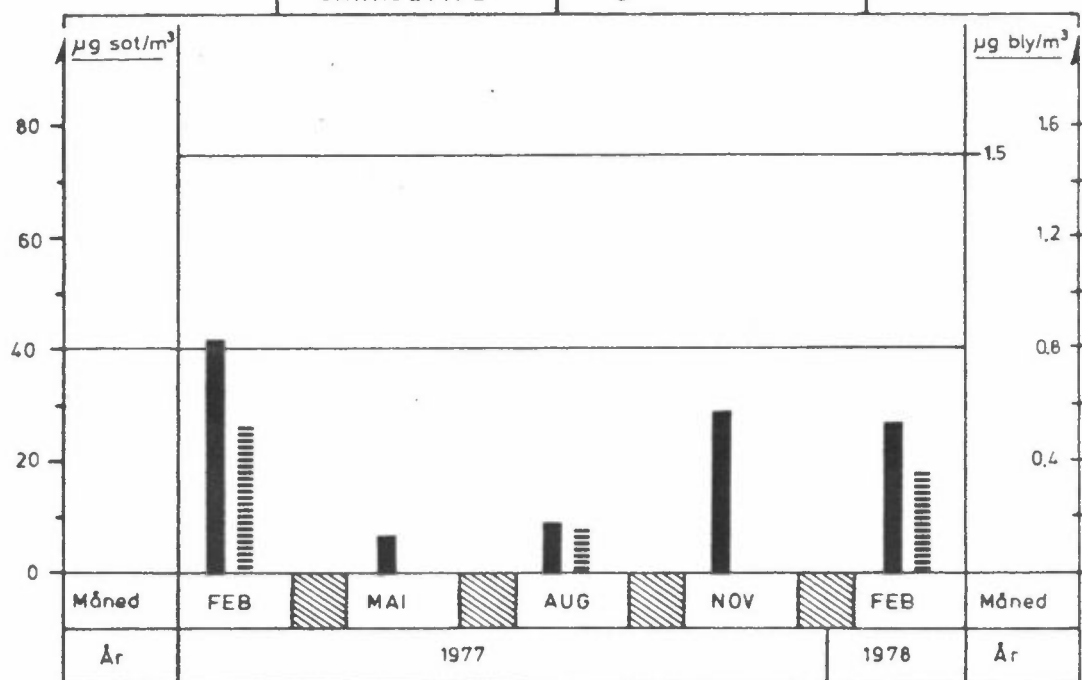
Figur B57

Månedsmiddeler av svevestøv (sot) ■ og bly ▨

Veiledende miljøstandard for sot for 6-måneders perioder: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Amerikansk retningslinje for månedsmiddeler for bly : $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

STASJONSNR.	29
FYLKE	Nordland
MÅLESTED	Narvik
STASJONSNAVN	Rådhuset
OMRÅDETYPE	S



Figur B58

Sot og bly

Om vinteren kan månedsmiddelverdien for sot gå over $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, men halvårsmiddelverdien vil trolig være klart lavere. Om sommeren er sot-verdiene lave. Bly-konsentrasjonene har samme årstidsvariasjon som sot-konsentrasjonene.

MO I RANA

Stasjon 30: Sentrum kino (figur B59 og B60).

SO₂

Det er en svak, men ikke entydig tendens til litt høyere verdier om vinteren enn om sommeren. Resultatene synes å indikere at industriutslippet i området er hovedkilden for SO₂. De høyeste månedsmiddelverdiene er ca $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mens den løpende 6-måneders middelverdien gjennomgående er vesentlig lavere.

Sot og bly

Bly viser en rimelig årlig variasjon, men verdiene er lave på grunn av relativ liten biltrafikk forbi stasjonen. Sot-verdiene er rundt $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i vintermånedene, og det er trolig at industriutslippet gir et bidrag ved siden av biltrafikk og boligoppvarming.

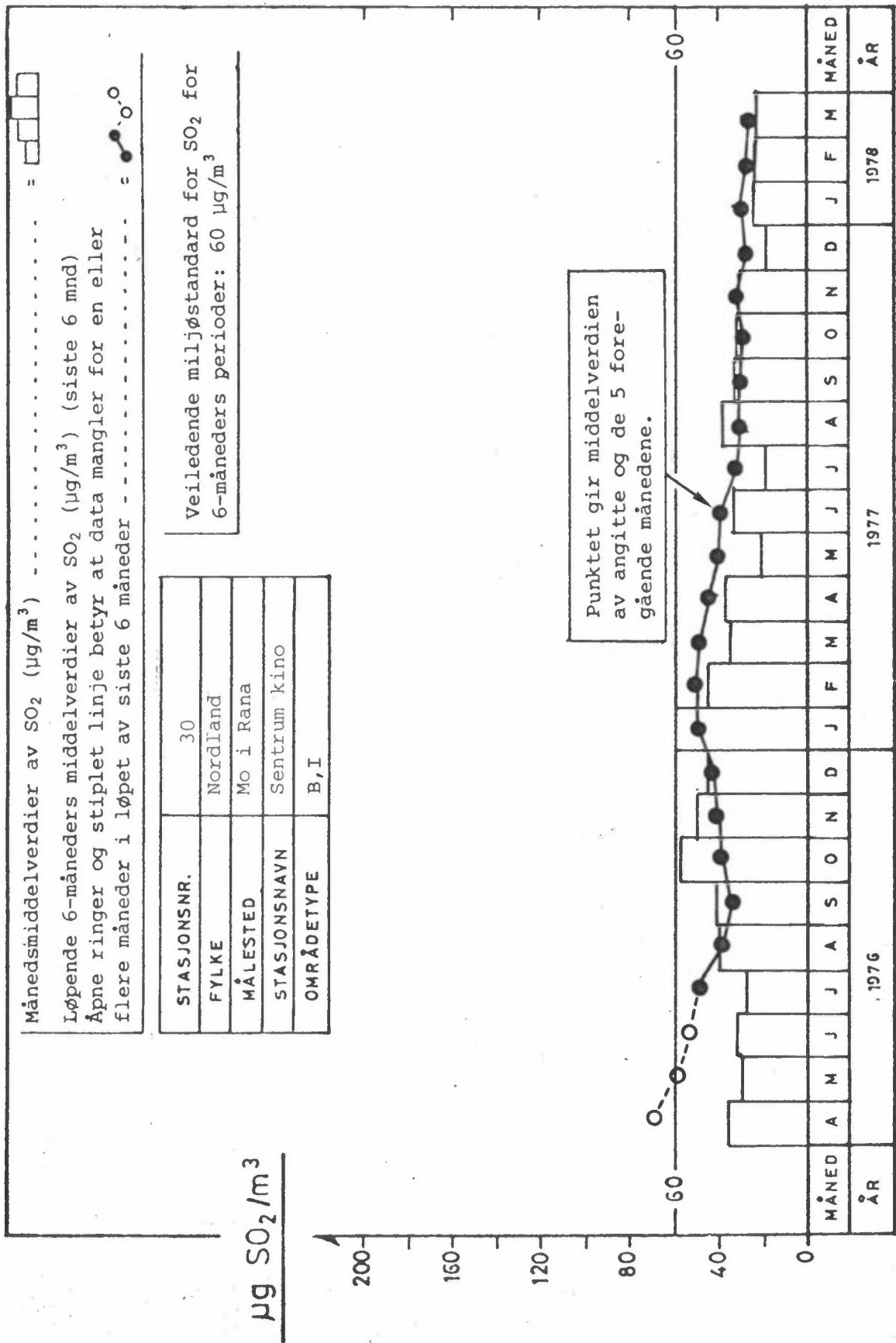
SULITJELMA

Stasjon 31: Lomi (figur B61 og B62).

Stasjon 32: Charlotta (figur B63 og B64).

SO₂

Sulitjelma er det stedet i Norge hvor en måler de høyeste SO₂-konsentrasjonene. I perioden april 1976 - mars 1978 er det målt en rekke døgnmiddelverdier over $1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mens det er registrert månedsmiddelverdier opp til $730 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Selv i sommermånedene da det er sterke restriksjoner på utslippet av SO₂



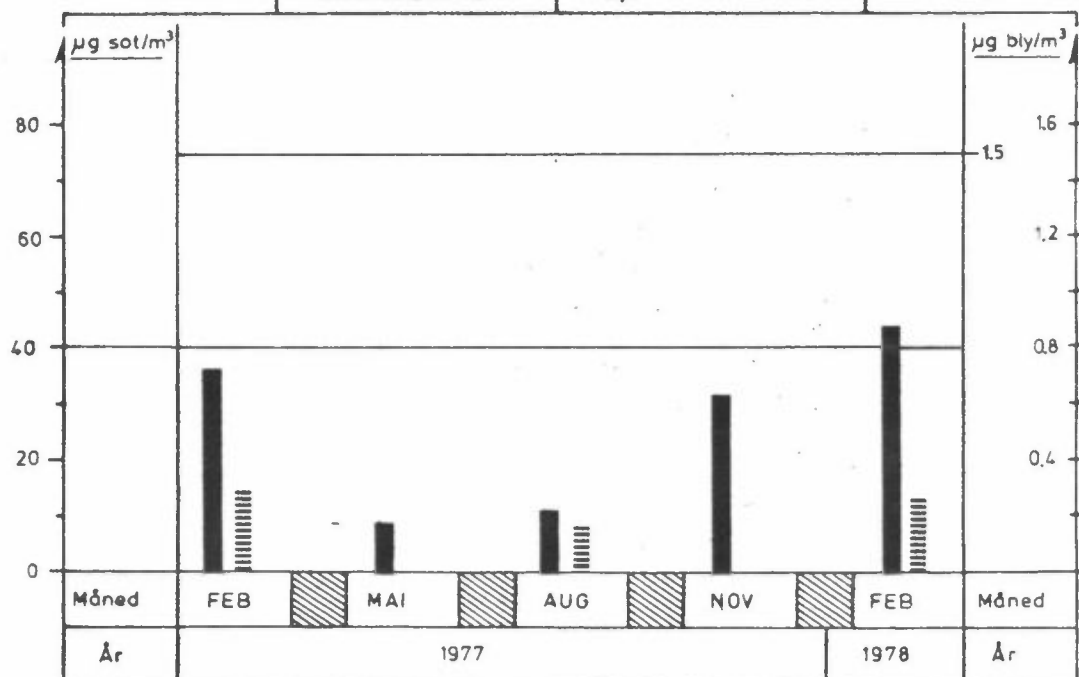
Figur B59

Månedsmiddelverdier av svevestøv (sot) ■ og bly ▤

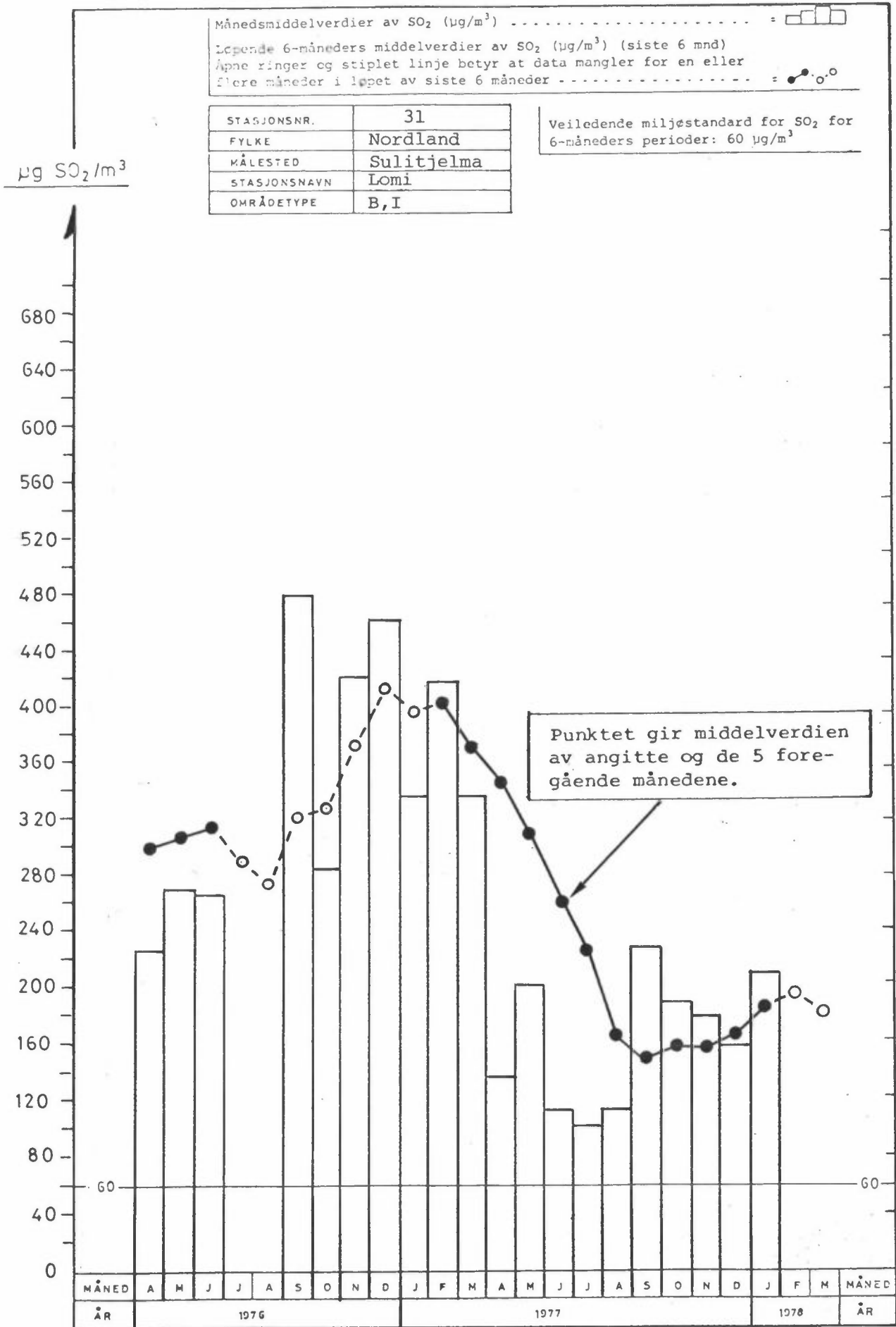
Veiledende miljøstandard for sot for 6-måneders perioder: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Amerikansk retningslinje for månedsmiddelverdi for bly : $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

STASJONSNR.	30
FYLKE	Nordland
MÅLESTED	Mo i Rana
STASJONSNAVN	Sentrum kino
OMRÅDETYPE	B,I



Figur B60



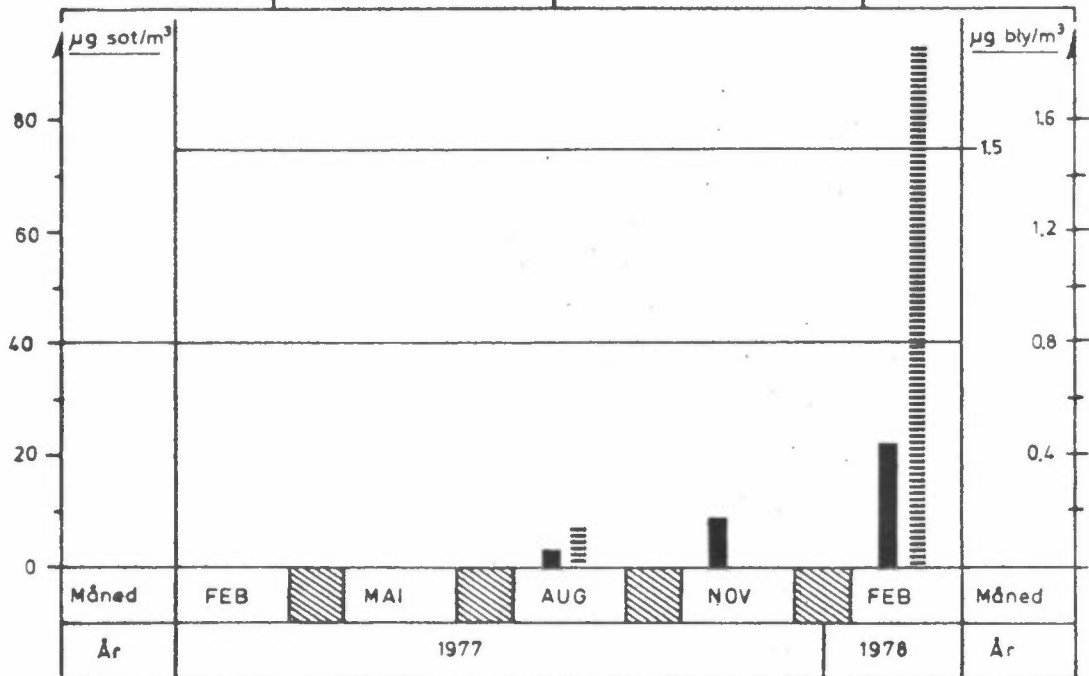
Figur B61

Månedsmiddeler av svevestøv (sot) ■ og bly ▤

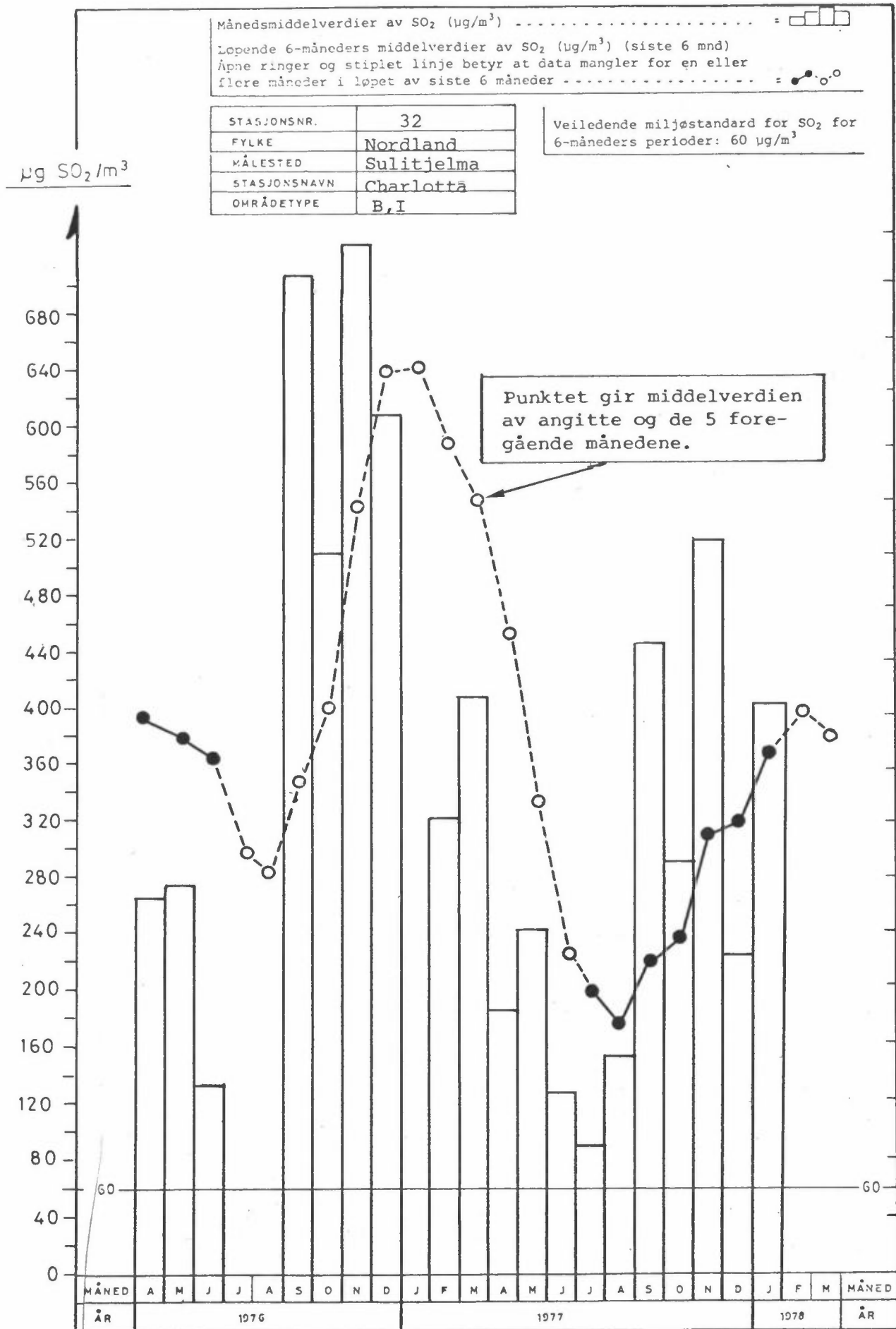
Veiledende miljøstandard for sot for 6-måneders perioder: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Amerikansk retningslinje for månedsmiddeler for bly : $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

STASJONSNR.	31
FYLKE	Nordland
MÅLESTED	Sulitjelma
STASJONSNAVN	Lomi
OMRÅDETYPE	B,I



Figur B62

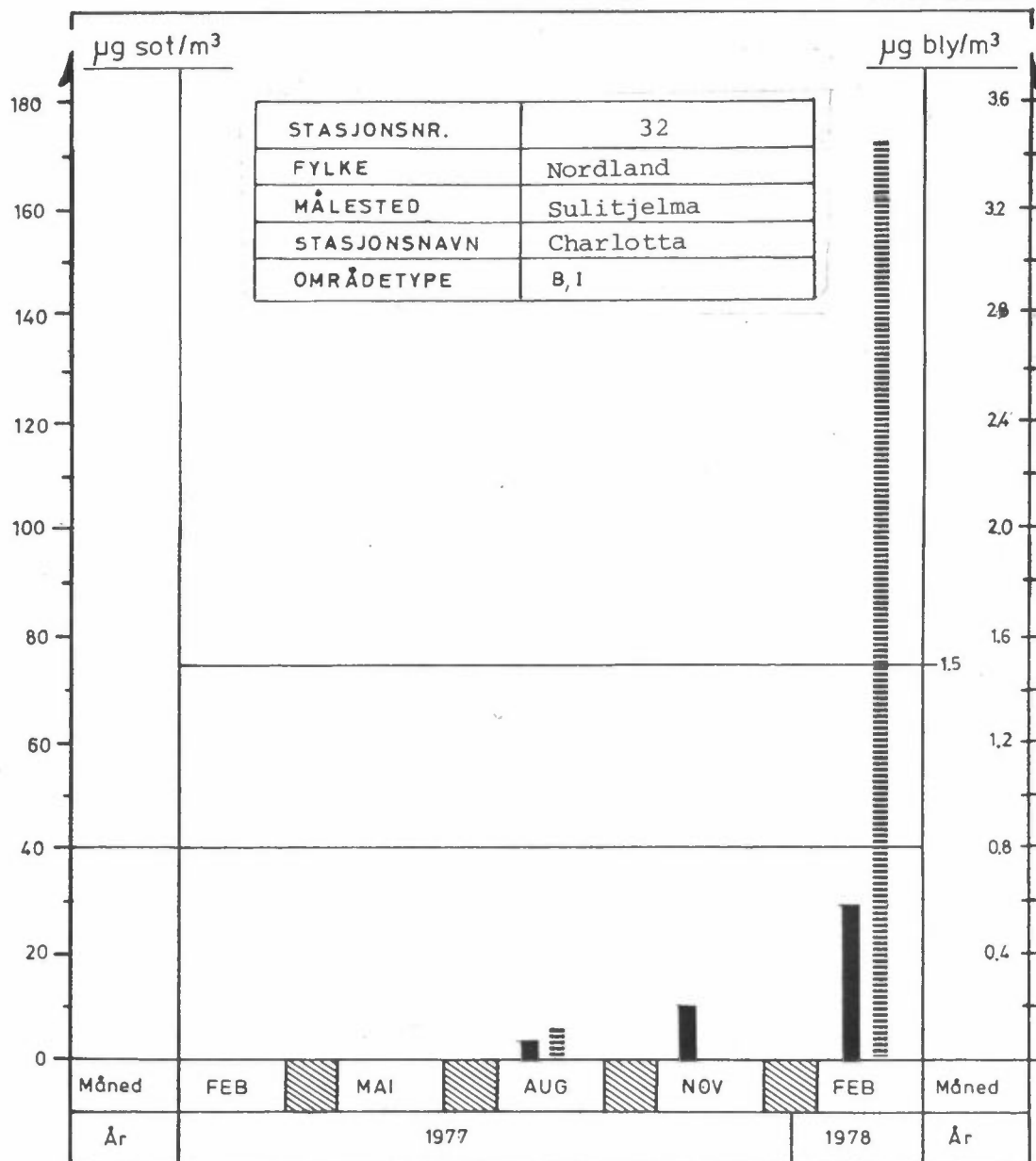


Figur B63

Månedsmiddelverdier av svevestøv (sot) ■ og bly ■■■■

Veiledende miljøstandard for sot for 6-måneders perioder: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Amerikansk retningslinje for månedsmiddelverdi for bly : 1.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Figur B64

fra koppersmelteverket, er månedsmiddelkonsentrasjonene stort sett i overkant av $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Den løpende 6-måneders middelveirdien har variert mellom ca $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og mer enn $600 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dvs 2,5-10 ganger høyere enn den veiledende miljøstandard.

Det bør også nevnes at det er målt døgnmiddelkonsentrasjoner av partikulært sulfat over $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dager med meget høye SO_4 -konsentrasjoner faller sammen med dager med høye SO_2 -konsentrasjoner.

Sot og bly

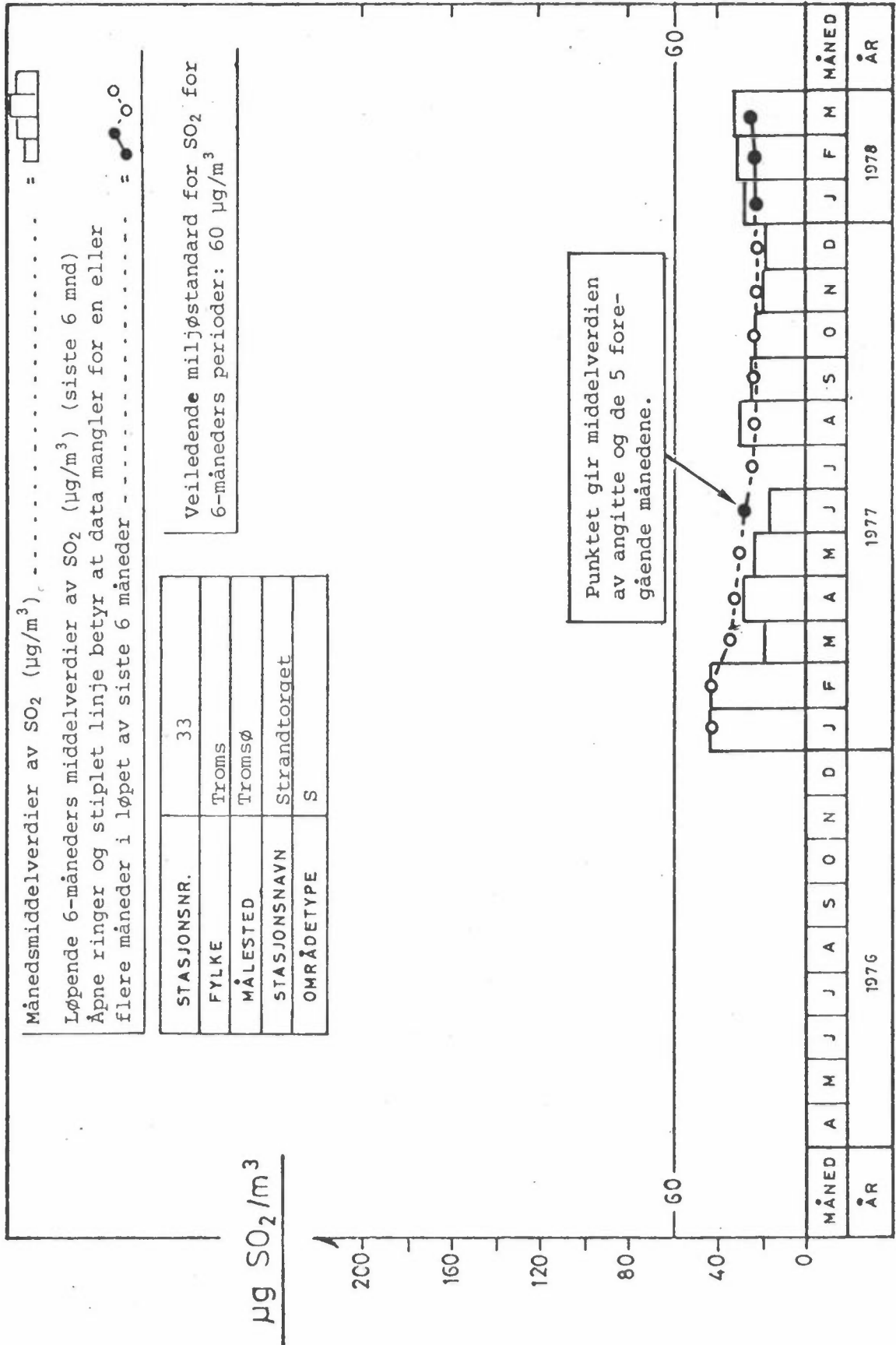
Konsentrasjonene av disse komponentene er lave om sommeren. Derimot er det registrert til dels meget høye bly-konsentrasjoner i februar 1978. Charlotta hadde eksempelvis en høyeste døgnmiddelverdi på $20,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og månedsmiddelverdi på $3,46 \mu\text{g}/\text{m}^3$. De tilsvarende tallene for Lomi var $12,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og $1,86 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Det viser seg at dager med høye bly-verdier også har hatt til dels meget høye konsentrasjoner av SO_2 og SO_4 . Det er ikke mulig å forklare de målte bly-verdiene ved hjelp av den meget beskjedne biltrafikken i området. Det er sannsynlig at blyet skyldes utslipp fra koppersmelteverket, dvs at det finnes små mengder bly i den malmen som anvendes.

TROMSØ

Stasjon 33: Strandtorget (figur B65 og B66).

SO_2

SO_2 -nivået er litt høyere om vinteren enn om sommeren. Verdiene i august og september 1977 synes noe høye i forhold til de andre sommermånedene. Den løpende 6-måneders middelveirdien er i området $20-40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dvs vesentlig under den veiledende miljøstandard.



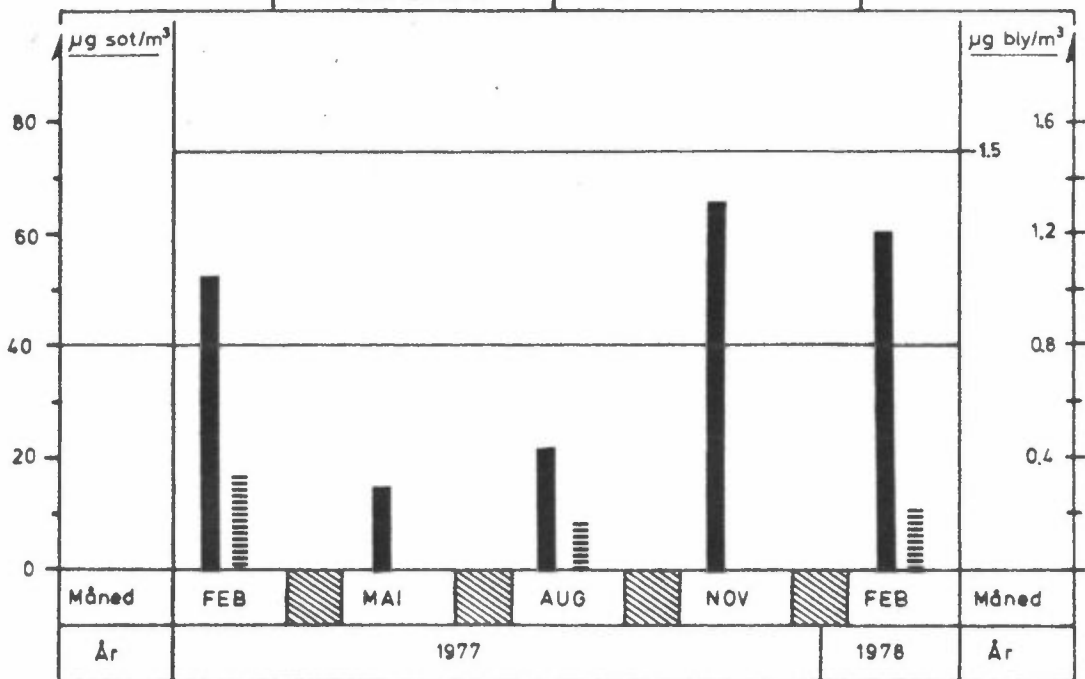
Figur B65

Månedsmiddeler av svevestøv (sot) ■ og bly ■

Veiledende miljøstandard for sot for 6-måneders perioder: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Amerikansk retningslinje for månedsmiddeler for bly : $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

STASJONSNR.	33
FYLKE	Troms
MÅLESTED	Tromsø
STASJONSNAVN	Strandtorget
OMRÅDETYPE	S



Figur B66

Sot og bly

Luftinntaket er godt skjermet mot den relativt sterkt trafikerte Storgt, og de målte bly-konsentrasjonene er som ventet relativt lave. På den annen side må sot-konsentrasjonene sies å være høye i vintermånedene. De fleste boligene i området har oljefyring, og det er trolig at sot-partikler herfra gir et vesentlig bidrag til de målte sot-konsentrasjonene.

KIRKENES

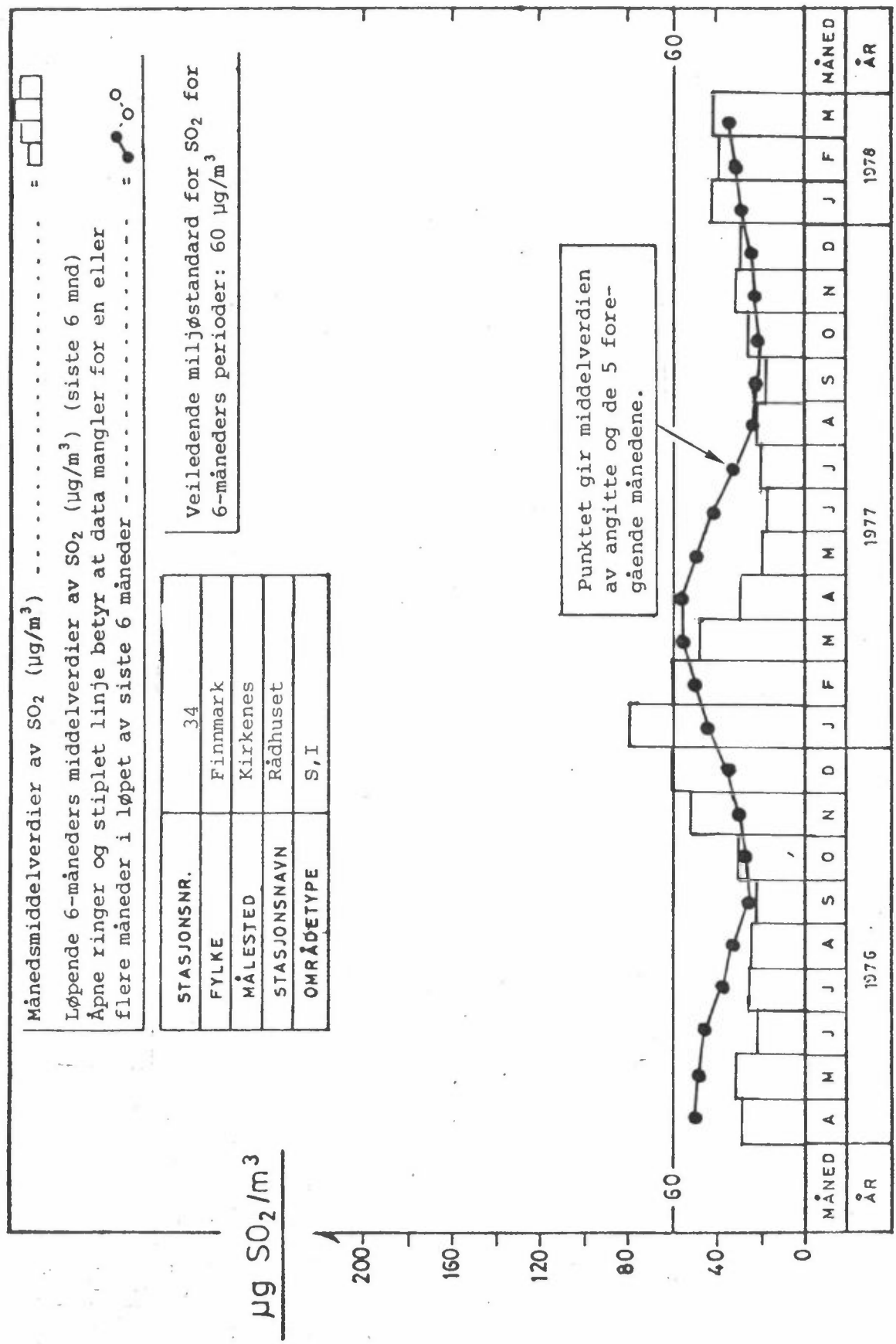
Stasjon 34: Rådhuset (figur B67 og B68).

SO₂

SO₂-konsentrasjonene viser en markert årlig variasjon med de høyeste verdiene om vinteren. Stasjonen ligger i et område med kontorbygninger som overveiende er oljefyrt, men kan også være påvirket av et lokalt industriutslipp. Det er likevel trolig at den lokale husoppvarmingen gir det største bidraget til de målte konsentrasjonene, i alle fall i vintermånedene.

Sot og bly

Bly-verdiene er meget lave da det er liten biltrafikk nær stasjonen. Sot-konsentrasjonene får trolig også et bidrag fra boligoppvarmingen.



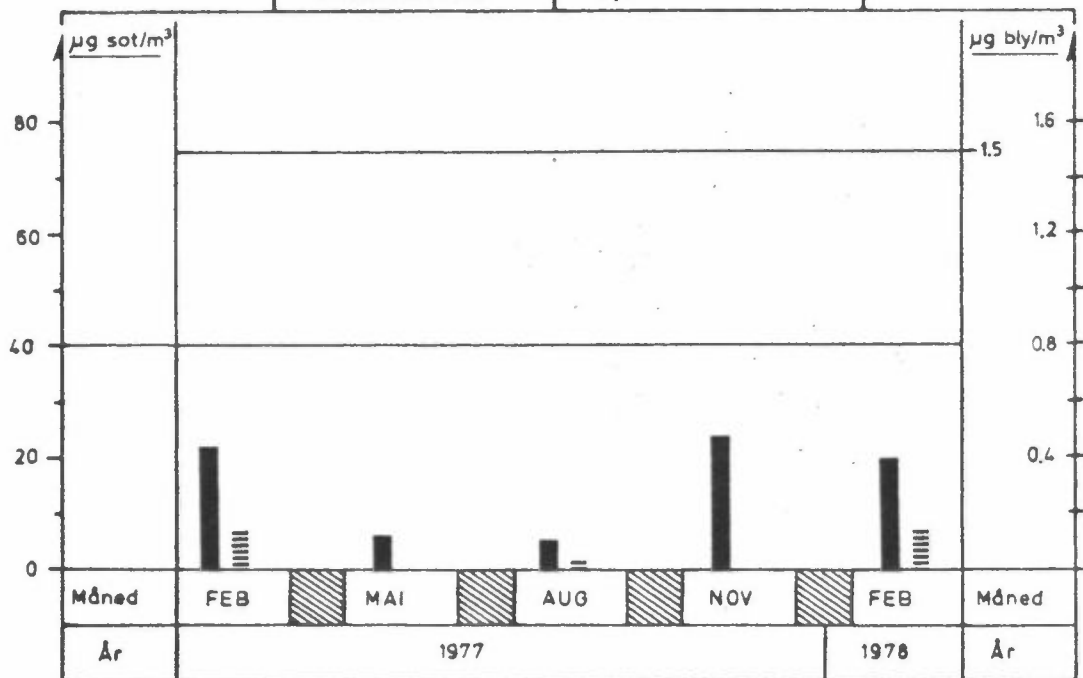
Figur B67

Månedsmiddelværdier av svevestøv (sot) ■ og bly ▤

Veiledende miljøstandard for sot for 6-måneders perioder: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Amerikansk retningslinje for månedsmiddelværdi for bly : $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

STASJONSNR.	34
FYLKE	Finnmark
MÅLESTED	Kirkenes
STASJONSNAVN	Rådhuset
OMRÅDETYPE	S,I



Figur B68



NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING

(NORGES TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE FORSKNINGSRÅD)
 POSTBOKS 130, 2001 LILLESTRØM
 ELVEGT. 52.

TLF. (02) 71 41 70

RAPPORTTYPE Oppdragsrapport	RAPPORTNR. OR 45/78	ISBN--82-7247-071-3
DATO November 1978	ANSV.SIGN. O.F. Skogvold	ANT.SIDER OG BILAG Hovedrapport 219 Datavedlegg 122
TITTEL Overvåking av luftforurensningstilstanden i Norge. Resultater av målingene i kommunene i perioden april 1976 - mars 1978.		PROSJEKTLEDER L.O. Hagen
FORFATTER(E) L.O. Hagen		NILU PROSJEKT NR 24476
		TILGJENGELIGHET ** A
OPPDRAGSGIVER Miljøverndepartementet		OPPDRAGSGIVERS REF.
3 STIKKORD (å maks.20 anslag) Luftforurensning	Svoveloksyder	Partikler
REFERAT (maks. 300 anslag, 5-10 linjer) Rapporten gir resultater av målinger av SO ₂ , sot, bly, partikulært sulfat, fluorid og støvnedfall for perioden april 1976 - mars 1978 ved stasjoner over hele landet. Forurensningsnivået er sammenliknet med norske og utenlandske retningslinjer for luftkvalitet.		
TITTEL Air quality monitoring in Norway. Results from the period April 1976 - March 1978.		
ABSTRACT (max. 300 characters, 5-10 lines) This report gives results from measurements of SO ₂ , smoke, particulate lead, particulate sulphate, fluoride and dust fall from the period April 1976 - March 1978 at monitoring sites all over Norway. The air pollution levels are compared with national and foreign air quality guidelines.		

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