

NILU OR: 40/90

NILU OR : 40/90
REFERANSE : O-8950
DATO : AUGUST 1990
ISBN : 82-425-0146-7

SPREDNINGSBEREGNINGER FOR UTSLIPP TIL LUFT I MOSS VINTERHALVÅRET 1988

T. Bøhler og I. Haugsbakk



NILU

NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING
Norwegian Institute for Air Research
POSTBOKS 64 — N-2001 LILLESTRØM — NORWAY

SAMMENDRAG

Norsk institutt for luftforskning (NILU) har utført spredningsberegninger for vinterhalvåret 1988 ved bruk av meteorologiske data målt på Brenntangen 1972/73 og utslippsdata for 1988 innsamlet av Moss kommune. Prosjektet er finansiert av bedrifter i Moss/Rygge (41%), Statens forurensningstilsyn (31%) og Moss og Rygge kommuner (28%).

Meteorologiske data fra Brenntangen for vinteren 1972/73 gav dominerende vindretninger fra omkring nord-nordøst og syd-sydvest med forekomst på henholdsvis 27% og 42% av tiden. De sterkeste vindene forekom ved vinder fra syd-sydøst. Stabil atmosfærisk sjiktning med dårlig spredning forekom i ca. 50% av tiden, mens nøytral sjiktning, som inntreffer ved overskyet vær og sterke vinder, forekom i ca. 40% av tiden.

Spredningsberegningene ble utført for fire kildegrupper; industri, husoppvarming, biltrafikk og skipstrafikk. Utslipp av fire komponenter, CO, NO_x, SO₂ og partikler, ble vurdert fra hver av kildegruppene.

Industriutslipp var den viktigste lokale kilden til belastning av svoveldioksid i området. Imidlertid gav den regionale bakgrunnsbelastningen høyere bidrag enn den lokale industrien. Beregnete halvårsmiddelkonsentrasjoner av svoveldioksid i maksimalområdet ble opptil 32% av forslag til grenseverdi, hvorav bakgrunnsbelastningen utgjorde mer enn halvparten.

Biltrafikk og skipstrafikk var de viktigste lokale kildene til NO_x-belastningen i området. Tilsvarende som for svoveldioksid bidro imidlertid den regionale bakgrunnsbelastningen mest til NO₂-konsentrasjonene i området. Maksimale beregnete halvårsmiddeverdier av NO_x i området ble ca. 43% av forslag til grenseverdi for NO₂, hvorav bakgrunnsbelastningen bidro med ca. halvparten.

Biltrafikk og punktkilder var de viktigste lokale kildene til belastningen av karbonmonoksid i området. Det er ikke vurdert bakgrunnskonsentrasjoner av CO. Det foreligger ikke grenseverdi for CO midlet over 6 måneder.

De beregnede halvårsmiddelverdier for partikler var lave og totalt kun ca. 5% av forslag til grenseverdi. Støv fra veislitasje og naturlig støv er ikke tatt med i beregningene.

Spredningsberegninger av to utvalgte døgn med vind fra nordlig kant gav NO_x-konsentrasjoner opp mot forslag til nedre døgnmidlet grenseverdi av NO₂ under døgn med inversjonsforhold. For høyere vindstyrker ble døgnmidlet SO₂-konsentrasjon ca. 1/4 av forslag til nedre grenseverdi.

Beregning av maksimale korttidskonsentrasjoner av CO og NO₂ langs veinettet i beregningsområdet gav overskridelser av grenseverdi for CO og øvre grenseverdi for NO₂ langs noen veistrekninger, spesielt langs hovedveien til Moss sentrum og over broen til Jeløya.

INNHOOLD

	Side
SAMMENDRAG	1
1 INNLEDNING	5
2 METODER	7
3 METEOROLOGISKE FORHOLD	8
4 LANGTIDSMIDDELKONSENTRASJONER VINTERHALVÅRET 1988	11
4.1 Bidrag fra husoppvarming	11
4.2 Bidrag fra punktkilder	14
4.3 Bidrag fra biltrafikk	18
4.4 Bidrag fra skipstrafikk	20
4.5 Samlet bidrag fra alle kildegrupper	22
5 DØGNMIDDELKONSENTRASJONER I TO UTVALGTE DØGN	26
5.1 Døgn med lave vindstyrker og stabil sjiktning ...	26
5.2 Døgn med høye vindstyrker og nøytral sjiktning ..	32
6 KORTTIDSKONSENTRASJONER AV NO ₂ OG CO LANGS VEIER	38
7 REFERANSER	43
VEDLEGG A: Meteorologiske forhold	45
VEDLEGG B: Beregnete middelkonsentrasjoner for vinter- halvåret 1988	49
VEDLEGG C: Grenseverdier for luftkvalitet	73
VEDLEGG D: Konsentrasjoner av NO _x og CO langs veier...	79

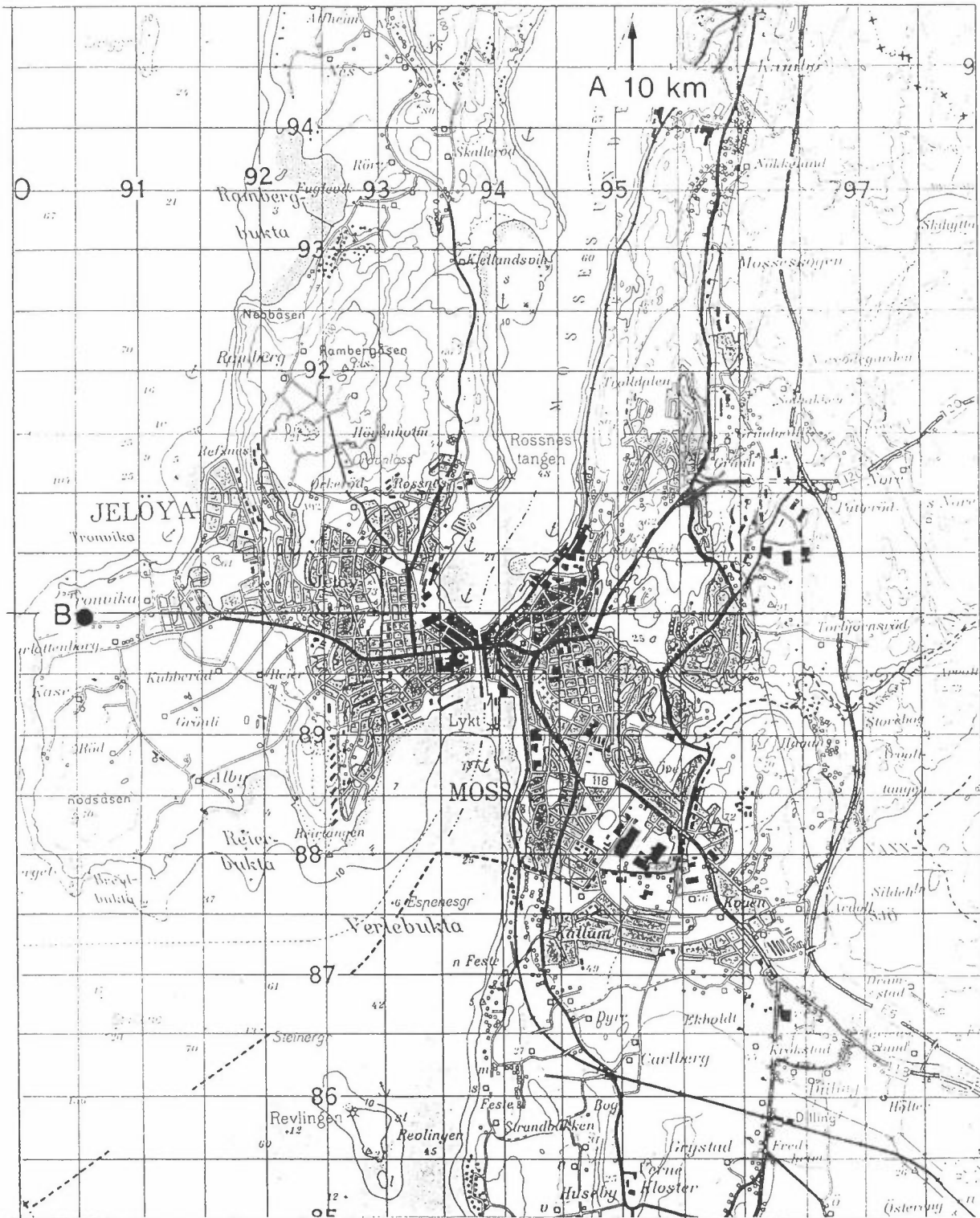
SPREDNINGSBEREGNINGER FOR UTSLIPP TIL LUFT I MOSS VINTERHALVÅRET 1988

1 INNLEDNING

Norsk institutt for luftforskning (NILU) har beregnet middelkonsentrasjoner av stoffene SO_2 , NO_x , CO og partikler for vinterhalvåret 1988 i Moss/Rygge. Det er også beregnet konsentrasjoner av stoffene SO_2 og NO_x midlet over ett døgn for to værtyper, lave vindstyrker med dårlig spredning av utslipp fra lave kilder og relativt høye vindstyrker der utslipp fra høye skorsteiner vil gi størst bidrag til konsentrasjoner på bakken. Maksimale korttidskonsentrasjoner av CO og NO_2 langs veinettet er også vurdert.

NILU har i samarbeid med Moss og Rygge kommune samlet inn utslippsdata for 1988 for fire kildekategorier i beregningsområdet. Disse er beskrevet i separat rapport (Haugsbakk, 1990). Ved bruk av meteorologiske data samlet inn av NILU i 1971-74 (Sivertsen, 1978) er det beregnet halvårsmiddelverdier for vinterhalvåret for komponentene svoveldioksid (SO_2), nitrogenoksider (NO_x), karbonmonoksid (CO) og partikler. Beregningene er utført for fire kildekategorier; industri, biltrafikk, skipstrafikk og husoppvarming.

NILU utfører målinger av svoveldioksid og nitrogendioksid på Jeløya. Middelkonsentrasjonene for vinterhalvåret 1988 er brukt til vurdering av den regionale bakgrunnsbelastningen som tilføres beregningsområdet fra andre områder. På Brenntangen ca. 10 km nord for beregningsområdet utførte NILU målinger av vind og stabilitet fra 1. desember 1971 til 1. april 1973. Meteorologiske data for perioden 1. oktober 1972 til 1. april 1973 ble brukt som meteorologiske data til spredningsberegninger for vinterhalvåret. Figur 1 viser kartutsnitt av beregningsområdet med målesteder for luftkvalitet (B) og meteorologi (A).



Figur 1: Kart over undersøkelsesområdet i Moss/Rygge.
 A. Målestasjon Brenntangen, meteorologiske data
 B. Målestasjon på Jeløya

2 METODER

Spredningsberegninger av langtidsmiddelkonsentrasjoner for vinterhalvåret er utført ved bruk av en gaussisk sektormiddelmodell. For beregning av maksimale korttidskonsentrasjoner langs veier er det brukt Nordisk Beregningsmetode for Bilavgasser (fasader) og HIWAY-2 (åpne veier) tilpasset norske forhold.

NILU har utført spredningsberegninger for vinterhalvåret for å beskrive konsentrasjonsfordelingen av SO_2 , NO_x , CO og partikler i området. NO_x er regnet som NO_2 . Beregningene er basert på utslippsdata for januar, februar, mars og oktober, november, desember 1988 og meteorologiske data fra Brenntangen vinteren 1972/73.

Langtidsmiddelkonsentrasjoner betyr i denne rapporten midlete konsentrasjoner for vinterhalvåret 1988 (januar, februar, mars og oktober, november, desember). Konsentrasjoner og bidraget nær enkeltkilder ble beregnet ved gaussiske spredningsmodeller som er anvendt og utprøvet i flere områder tidligere (Gram, 1988). Beregningsmetodene er best egnet til å spesifisere bidraget fra punkt- og volumkilder når utslipp og spredningsforhold ikke varierer mye med tiden, og når vind og spredningsforhold er forholdsvis homogene i beregningsområdet. Det er skilt mellom store enkeltutslipp (punktkilder) og utslipp fra husoppvarming, biltrafikk og skipstrafikk som er jevnt fordelt i ruter (arealkilder). I spredningsberegningene fra punktutslipp er det tatt hensyn til at bygninger kan påvirke utslippet.

For beregninger av maksimalkonsentrasjoner av CO og NO_2 langs gater og veier er følgende metode anvendt:

- Basert på trafikktall (ÅDT/MAXTIME, hastighet, fordeling lette/tunge biler), stigning og lengde på gater og veier, samt beregningsår, beregnes utslippet av CO og NO_x for

rushtidstrafikk. Utslippet beregnes for hver veilenke kg/time x km.

- På grunnlag av veidata og utslippstall for CO og NO_x, beregnes konsentrasjoner langs veinettet ved hjelp av spredningsmodeller.
- NO₂-andelen beregnes på grunnlag av kunnskap om bakgrunnsverdier og forhold mellom NO₂, NO_x og O₃.

Avhengig av fasadedekningsgraden, benyttes forskjellige spredningsmodeller for konsentrasjonsberegninger langs veier. Det skilles mellom gater med sammenhengende fasaderekker på en eller begge sider, og gater eller veier uten tette fasaderekker. For veier med fasader anvendes Nordisk beregningsmetode for bilavgasser (NBB), mens ved åpne veier anvendes en spredningsmodell (HIWAY-2) utviklet ved Environmental Protection Agency i USA, modifisert ved NILU til å gjelde forhold ved veier i tettsteder i Norge.

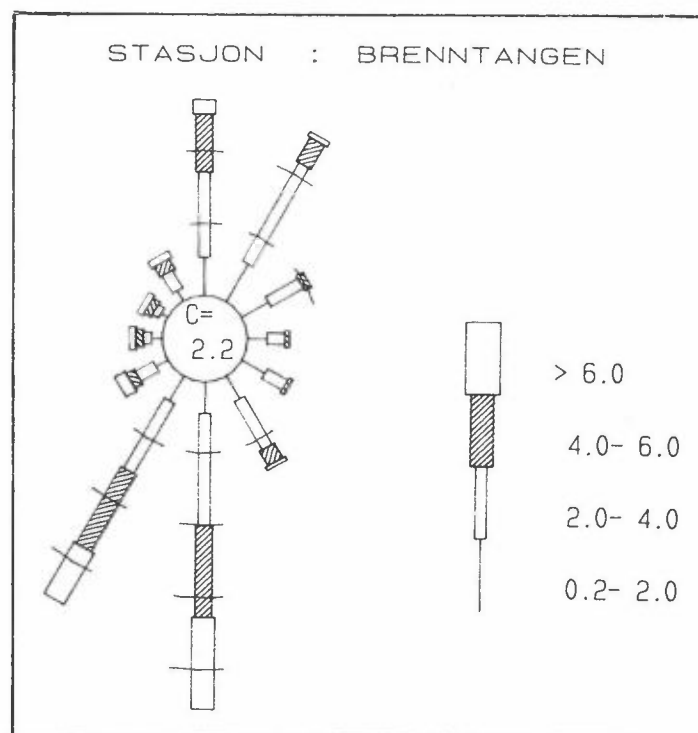
3 METEOROLOGISKE FORHOLD

Meteorologiske data fra Brenntangen for vinteren 1972/73 gav dominerende vindretninger fra omkring nord-nordøst og syd-sydvest med forekomst på henholdsvis 27% og 42% av tiden. De sterkeste vindene forekom ved vinder fra syd-sydøst. Stabil atmosfærisk sjiktning med dårlig spredning forekom i ca. 50% av tiden, mens nøytral sjiktning, som inntreffer ved overskyet vær og sterke vinder, forekom i ca. 40% av tiden.

Det ble ikke foretatt målinger av meteorologiske forhold i Moss for vinterhalvåret 1988. Det er derfor benyttet tidligere målinger utført av NILU på Brenntangen ca. 10 km nord for beregningsområdet. Vind og stabilitetsdata er hentet fra målinger på Brenntangen i perioden 1.10.1972-31.3.1973 (se fig. 1). Vindmålingene er fra 25 m over bakken og temperaturdifferanse

mellom 25 m og 10 m over bakken. Middeltemperaturen for vinterhalvåret var $2,6^{\circ}\text{C}$.

Forekomst av vindstyrke og vindretning fordelt på tolv sektorer og fire vindstyrkeklasser er vist i figur 2. I vinterhalvåret 1972/73 forekom vind fra syd-sydvest (180° - 210°) oftest og i ca. 41,5% av tiden. Vind fra nord og nordøst (360° - 30°) forekom i ca. 27% av tiden. De høyeste vindstyrker forekom fra syd-sydvest.



Figur 2: Vindrose fra Brenntangen, vinterhalvåret 1972/73. Vindrosen viser hvor ofte det blåser fra de ulike retningene.
C = prosent vindstille.
Enhet: prosent.

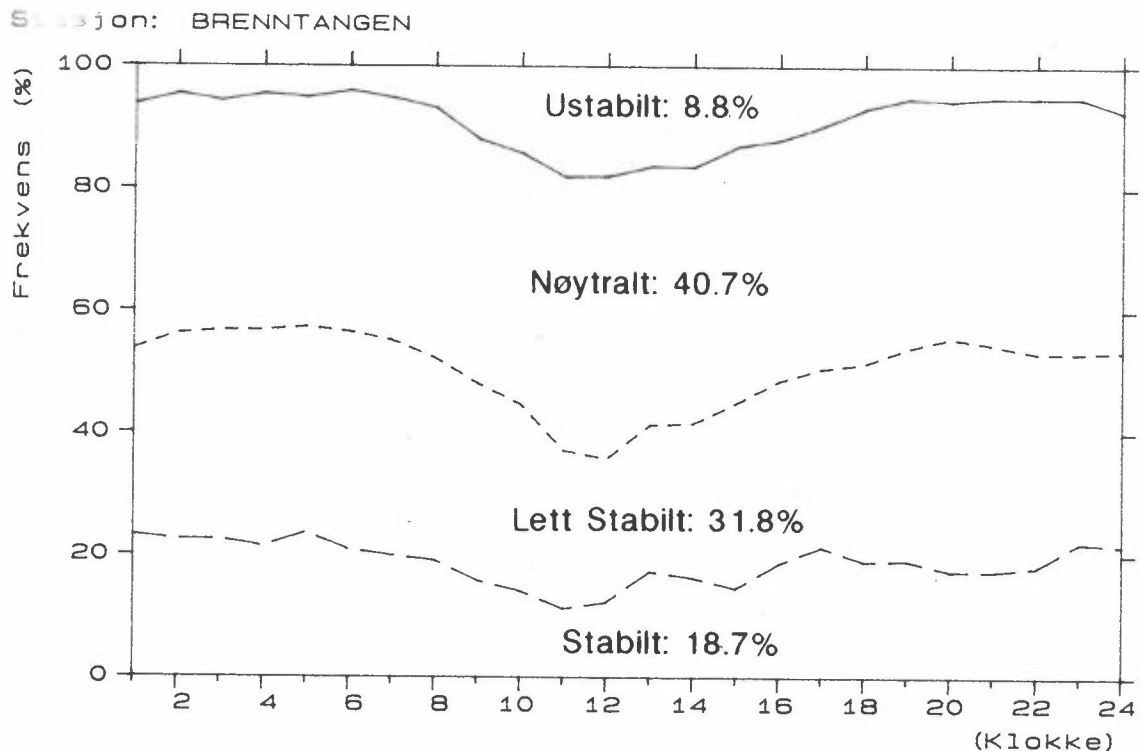
Til vurdering av atmosfærens stabilitet er det benyttet stabilitetsparameteren Bulk-Richardson-tallet, Ri_b , som er definert ved:

$$Ri_b = \frac{g(\Delta\theta/\Delta z)z^2}{Tu^2}$$

hvor $\Delta\theta/\Delta Z$ er differansen i potensiell temperatur mellom 25 m og 10 m og u er vindstyrken i 10 m. Grensene som er brukt for de fire stabilitetsklassene er:

1:	Ustabil	$Ri_b < -0.01$
2:	Nøytral	$-0.01 < Ri_b < 0.02$
3:	Lett stabil	$0.02 < Ri_b < 0.1$
4:	Stabil	$0.1 < Ri_b$

Stabilitetsfordelingen over døgnet for vinterhalvåret 1972/73 er gitt i figur 3. Stabil sjiktning med dårlig spredning inntraff i ca. 50% av tiden over perioden og ca. 60% av tiden om natten. Ustabil sjiktning forekom over hele døgnet pga. oppvarming fra sjøen. Nøytral sjiktning, som inntreffer ved skyet vær og moderate til høye vindstyrker, forekom i ca. 40% i vinterhalvåret.



Figur 3: Brenntangen, vinterhalvåret 1972/73. Fordeling av stabilitetsklasser over døgnet.

I vedlegg A er det gjengitt tre tabeller med frekvensfordeling av vind og stabilitet fordelt på 12 sektorer, fire vindstyrkeklasser og fire stabilitetsklasser for vinterhalvåret 1972/73 og for to døgn med dårlige spredningsforhold for henholdsvis lave og høye kilder.

4 LANGTIDSMIDDELKONSENTRASJONER

Det viktigste bidraget til luftforurensning i Moss/Rygge i middel over vinterhalvåret er luftforurensninger tilført området. De viktigste lokale kildene til SO_2 - og partikkelbelastningen er punktkildene. Biltrafikk og skipstrafikk er i rekkefølge de viktigste lokale bidragsyttere til NO_x -konsentrasjoner. Skipstrafikken, som gir minst bidrag av disse to kildegruppene, er også minst viktig fordi utslippene for en stor del vil foregå utenfor havneområdene. Biltrafikken er den dominerende kildegruppen til CO-konsentrasjoner. Maksimale beregnete halvårsmidler for SO_2 og NO_x regnet som NO_2 ble henholdsvis 32% og 43% av tilhørende grenseverdier. Regional bakgrunnsbelastning utgjør ca. halvparten av belastningen.

4.1 BIDRAG FRA HUSOPPVARMING

Kildegruppen husoppvarming bidro lite til konsentrasjoner av luftforurensende komponenter i Moss, vinterhalvåret 1988. Maksimal middelkonsentrasjon i en $0,25 \text{ km}^2$ var under $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ for alle fire komponenter (SO_2 , NO_x , CO og partikler).

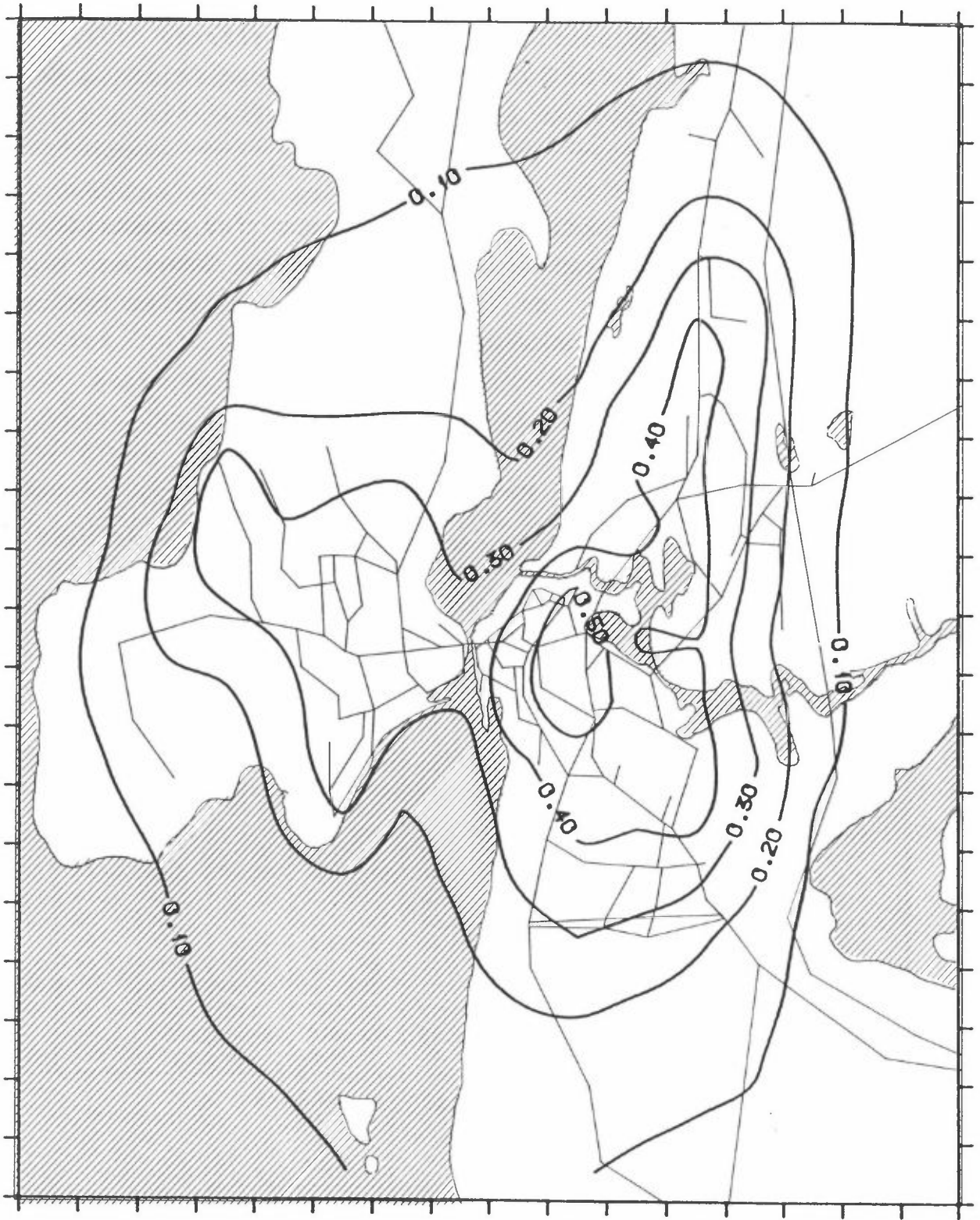
Arealkildene omfattet relativt små fyringsutslipp og små industriutslipp med piper som hadde utslipp i bygningenes turbulenssone. Bidraget fra denne kildegruppen er beregnet på grunnlag av middelutslipp i $500 \text{ m} \times 500 \text{ m}$ ruter. Ved beregning av kildegruppens bidrag til konsentrasjoner av de ulike luftforurensende komponenter er det benyttet spredningsparametere representative for spredning over byområder.

Figur 4 viser den beregnede konsentrasjonsfordelingen for svoveldioksid fra husoppvarming. De høyeste konsentrasjonene forekom nordøst for sentrum hvor husoppvarming dominerer. Maksimalverdien for en 500 x 500 m rute midlet over vinterhalvåret er kun 0,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ som er ubetydelig sammenlignet med langtransporterte luftforurensninger. De andre komponentene gir samme fordeling. Maksimalkonsentrasjoner innen en rute for alle komponenter med tilhørende koordinater til ruta for utslipp fra husoppvarming er gitt i tabell 1.

Vedlegg B (fig. B1-B4) viser bidraget av ulike komponenter (SO_2 , NO_x , CO og partikler).

Tabell 1: Beregnede maksimale middelkonsentrasjoner fra husoppvarming i Moss/Rygge, vinterhalvåret 1988. Rute med maksimal konsentrasjon er oppgitt i parentes.
Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

	Maksimal konsentrasjon (Rutenr.)	
SO_2	0,6	(10,10)
NO_x	0,4	(10,10)
CO	0,4	(10,10)
Partikler	0,04	(10,10)



Figur 4: Beregnete middelkonsentrasjoner av SO₂ for vinterhalvåret 1988 fra husoppvarming. Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

4.2 BIDRAG FRA PUNKTKILDER

Kildegruppen punktkilder hadde de største bidragene til konsentrasjoner av SO_2 og partikler, og det nest største bidraget til konsentrasjoner av CO. NO_x -utslippene fra punktkildene ga lave konsentrasjoner i forhold til bil- og skipstrafikk.

Tabell 2 gir de viktigste utslippsdata for punktkildene og figur 5 viser lokaliseringen av punktkildene. Tabellen gir at den viktigste kilden av svoveldioksid og nitrogenoksider er Peterson, mens Elkem Rockwool er hovedkilden for karbonmonoksid.

Tabell 2: Punktkilder i Moss/Rygge. Tabellen gir koordinatfestet plassering i UTM-systemet, pipehøyde (PH), pipe-diameter (PD), avgasstemperatur (GT), avgasshastighet (GW) og utslippsmengder av de ulike komponenter.

	Kilde med UTM koordinater		PH (m)	PD (m)	GT (°C)	GW (m/s)	SO_2 (kg/h)	NO_x (kg/h)	CO (kg/h)	Part (kg/h)
1 Høyang Polaris	95,21	87,72	9,0	0,20	225	4,6	.10	.00	.00	.00
2 Idun*	101,30	83,10	13,0	0,75	200	2,6	.10	.10	.10	.00
3 Moss Bryggeri	94,65	90,65	30,0	1,50	190	1,0	.30	.20	.10	.00
4 Moss Mølle	94,25	90,27	19,0	0,40	173	16,0	.47	.19	.11	.00
5 Noblikk Sannem	95,15	88,10	11,0	0,65	200	5,0	.63	.41	.15	.02
6 Peterson 1	94,70	90,45	56,0	2,83	160	2,1	6,76	1,97	.12	.52
Peterson 2	94,70	90,45	71,0	3,00	70	6,4	70,00	10,00	3,50	30,00
Peterson 3	94,70	90,45	65,0	0,70	180	15,0	4,00	.00	2,00	.40
7 PLM Moss Glas 1	93,65	89,65	27,0	1,25	800	5,0	7,20	2,80	.10	.80
PLM Moss Glas 2	93,65	89,65	27,0	1,10	650	2,9	3,70	1,30	.10	.40
8 Renolit 1	95,70	87,80	26,0	0,50	230	7,0	.11	.05	.00	.02
Renolit 2	95,70	87,80	29,0	0,80	35	26,2	2,00	.49	.02	.15
9 Elkem Rockw 1	94,30	89,30	50,0	2,00	85	3,3	12,00	1,43	2,00	3,80
Elkem Rockw 2	94,30	89,30	30,0	0,60	210	4,4	2,50	.12	.50	.10
Elkem Rockw 3	94,30	89,30	50,0	2,00	50	17,1	.30	.07	219,00	.01
10 Stabburet*	99,30	83,30	18,5	0,75	158	5,0	1,25	.33	.01	.09
11 Trioving	95,10	88,20	8,0	0,50	35	10,0	.06	.05	.04	.004

* utenfor beregningsområdet.

Ved beregning av konsentrasjoner fra punktkilder er det brukt ulike sett med spredningsparametere for høye og lave skorsteiner. I beregningene har vi tatt hensyn til topografiske

forhold ved å bruke middelhøyden i hver 0,25 km²-rute i beregningsområdet. Opplysningene om de enkelte punktkildene bygger på besvarte spørreskjema fra den enkelte bedrift.

Konsentrasjonsberegninger for SO₂ for vinterhalvåret er vist i figur 6 og for alle komponenter i vedlegg B (fig. B5-B8). Beregningene for svoveldioksid for vinterhalvåret gav høyeste konsentrasjon 5,1 µg/m³ ca. 1,5 km nordøst for Peterson som bidro med ca. 2/3 av verdien i maksimumsområdet. Andre områder med forhøyete verdier var ved Moss Mølle og omkring Noblikk Sannem og Trioiving.

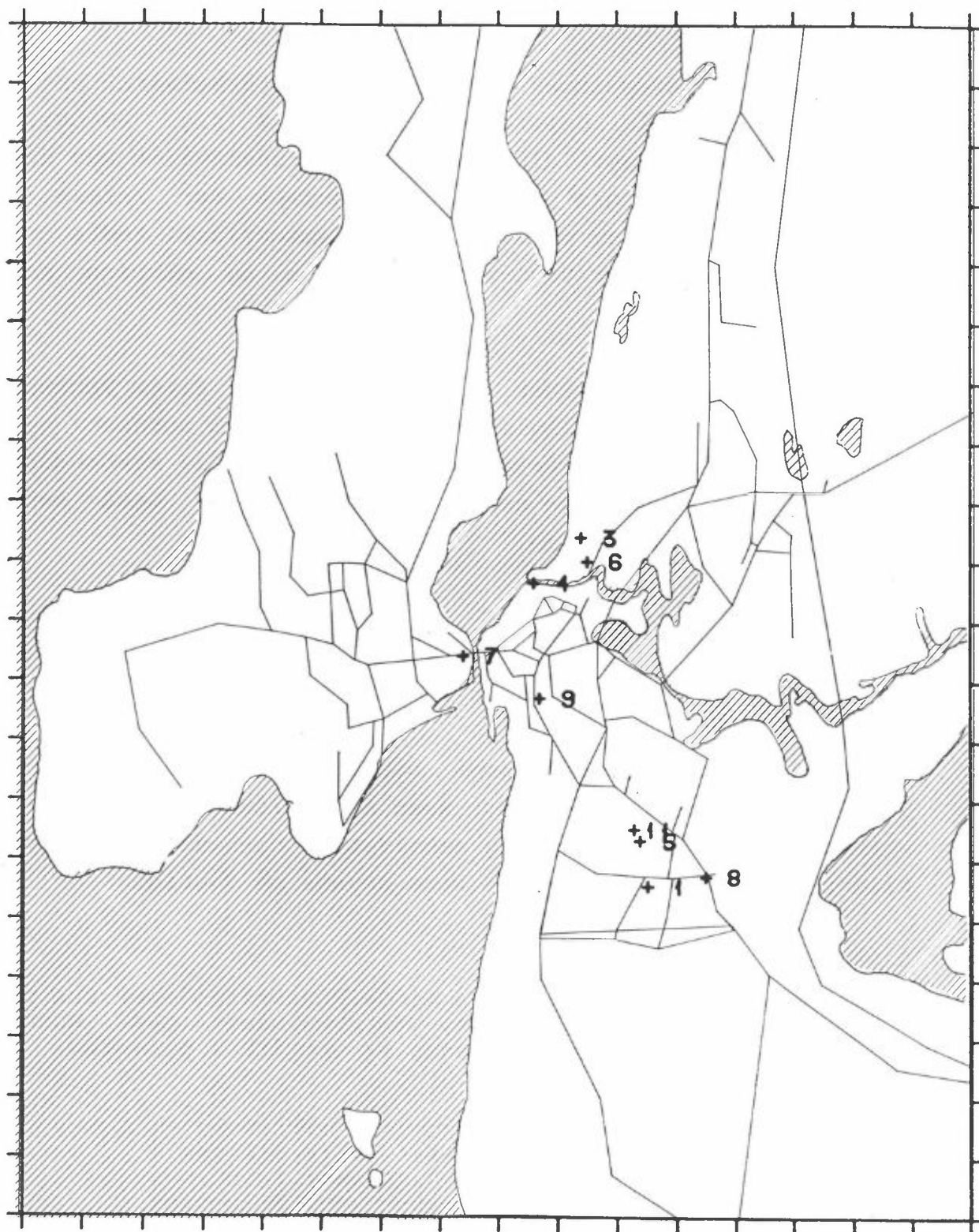
For karbonmonoksid viser beregningene at Elkem Rockwool er hovedkilden, idet maksimumsområdet er ca. 1 km nordøst og syd for Elkem. Høyeste halvårsmiddelkonsentrasjon av karbonmonoksid er 12,2 µg/m³ og forekom nord for Elkem hvor også Peterson bidro til CO-belastningen.

Bidraget til partikler og NO_x fra punktkilder er lave. For partikler er Peterson den viktigste kilden. Støv fra veislitasje og naturlig støv er ikke tatt med i beregningene.

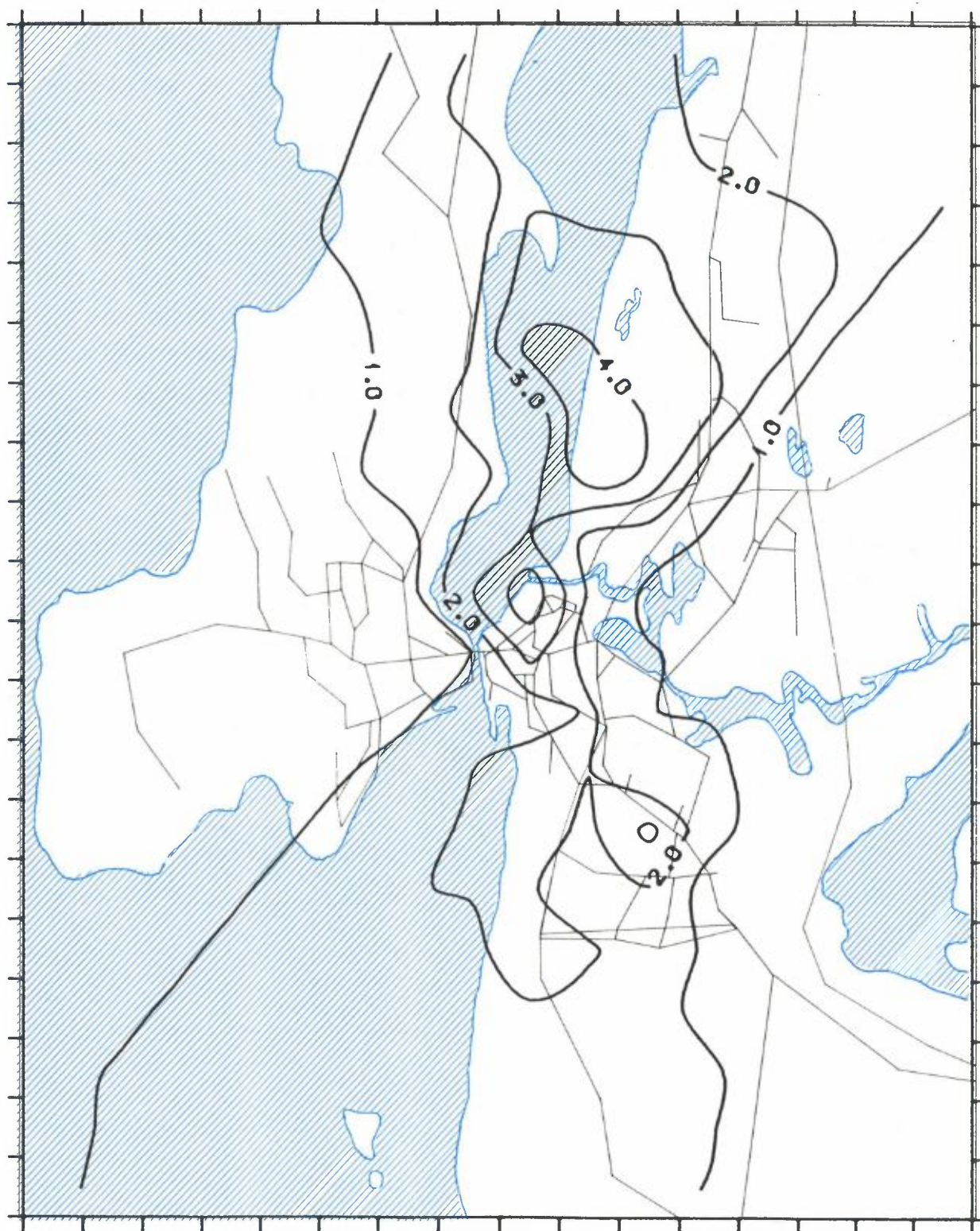
Tabell 3 viser kildegruppens bidrag til konsentrasjoner av luftforurensende komponenter. Noen av kildene har ikke full virksomhet ut over vanlig arbeidstid, og bidraget fra punktkildene vil derfor vanligvis være høyere på dagtid.

Tabell 3: Beregnete maksimale middelkonsentrasjoner fra punktkilder i Moss/ Rygge, vinterhalvåret 1988. Rute med maksimal konsentrasjon er oppgitt i parentes.
Enhet: µg/m³.

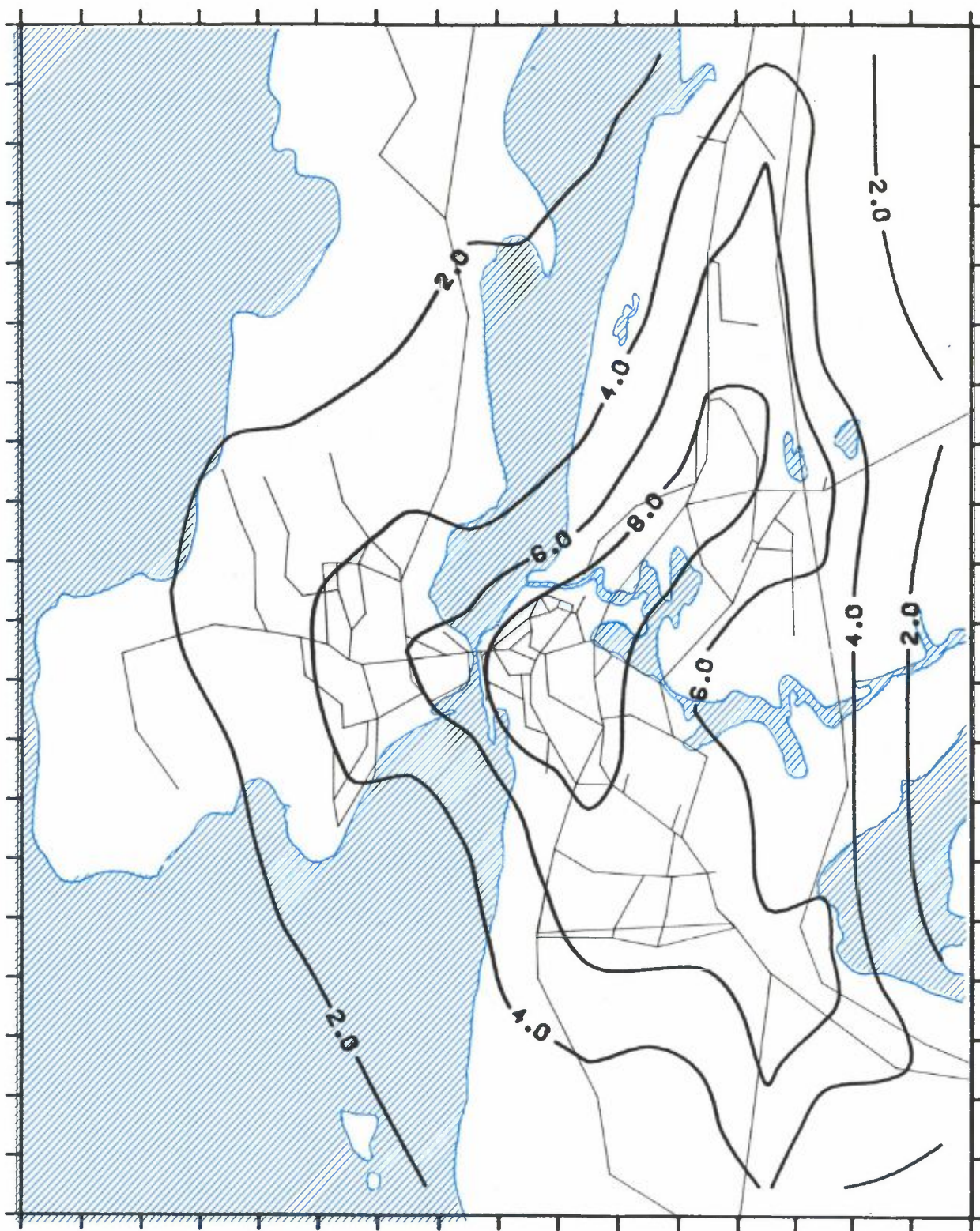
	Maksimal konsentrasjon (Rutenr.)
SO ₂	5,1 (10,14)
NO _x	1,3 (11,7)
CO	12,2 (9,11)
Partikler	1,5 (10,14)



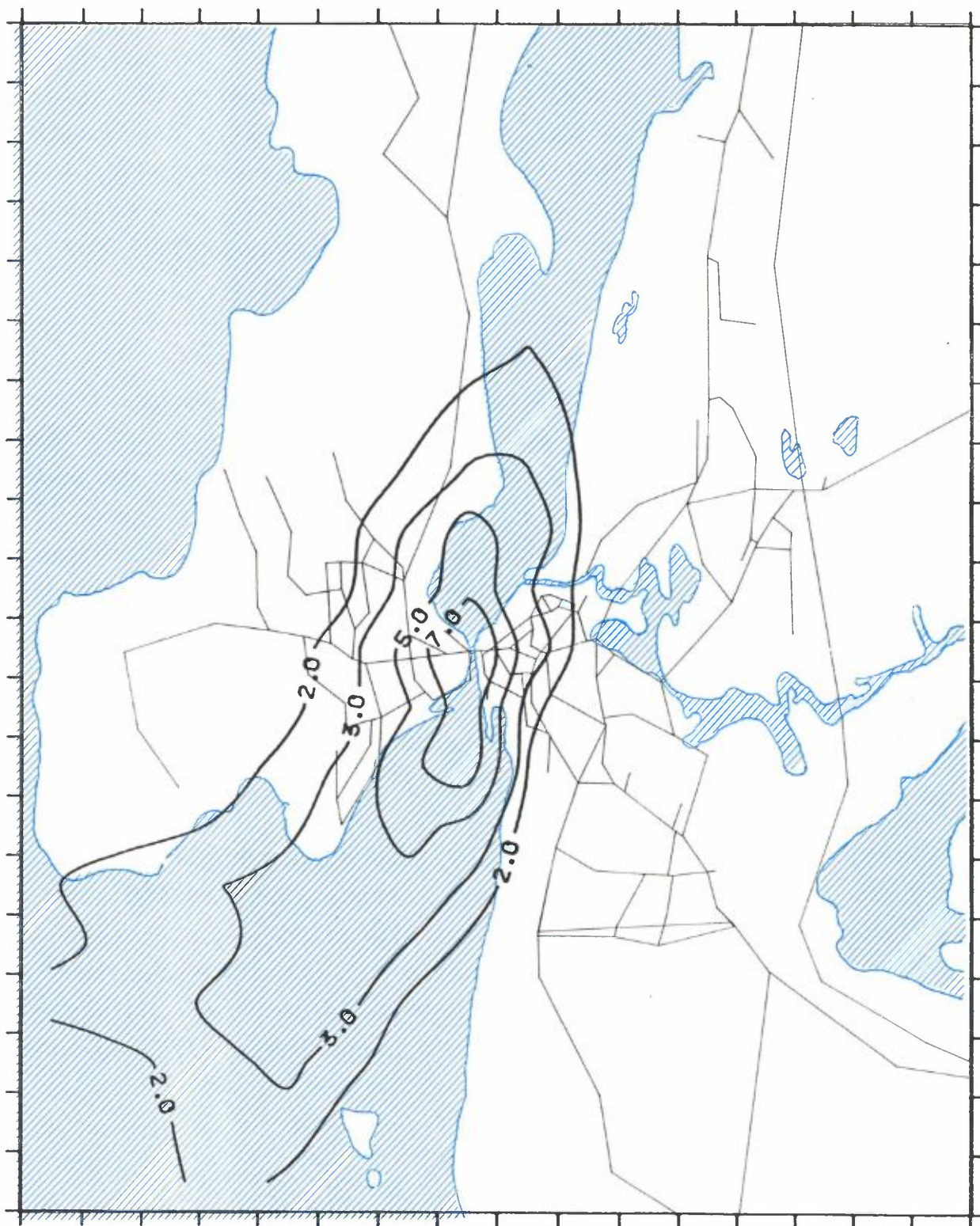
Figur 5: Punktkilder i Moss/Rygge.
Tallene refererer til tabell 2.



Figur 6: Beregnete middelkonsentrasjoner av SO₂ for vinterhalvåret 1988 fra punktkilder.
Enhet: µg/m³.



Figur 7: Beregnete middelkonsentrasjoner av NO_x for vinterhalvåret 1988 fra biltrafikk.
Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



Figur 8: Beregnete middelkonsentrasjoner av NO_x for vinterhalvåret 1988 fra skipstrafikken.
Enhet: µg/m³.

Tabell 7: Beregnete totale middelkonsentrasjoner, samt bidraget fra de ulike kildegrupper i Moss/Rygge, vinterhalvåret 1988. Koordinat for rute med maksimal konsentrasjon er gitt i parentes.
Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

	Maksimal konsentrasjon (rute-koordinat)			
	SO ₂	NO _x *	CO	Part.
Husoppvarming	0,6 (10,10)	0,4 (10,10)	0,4 (10,10)	0,04 (10,10)
Punktkilder	5,1 (10,14)	1,3 (11,7)	12,2 (9,11)	1,5 (10,14)
Biltrafikk	0,5 (10,10)	10,2 (10,10)	46,1 (9,10)	0,6 (10,10)
Skipstrafikk	0,5 (8,10)	9,8 (8,10)	0,7 (8,10)	0,08 (8,10)
Bakgrunn	7,0	15,0**	-	-
Totalt	12,6 (10,14)	32,3 (8,10)	52,6 (9,10)	1,7 (10,14)

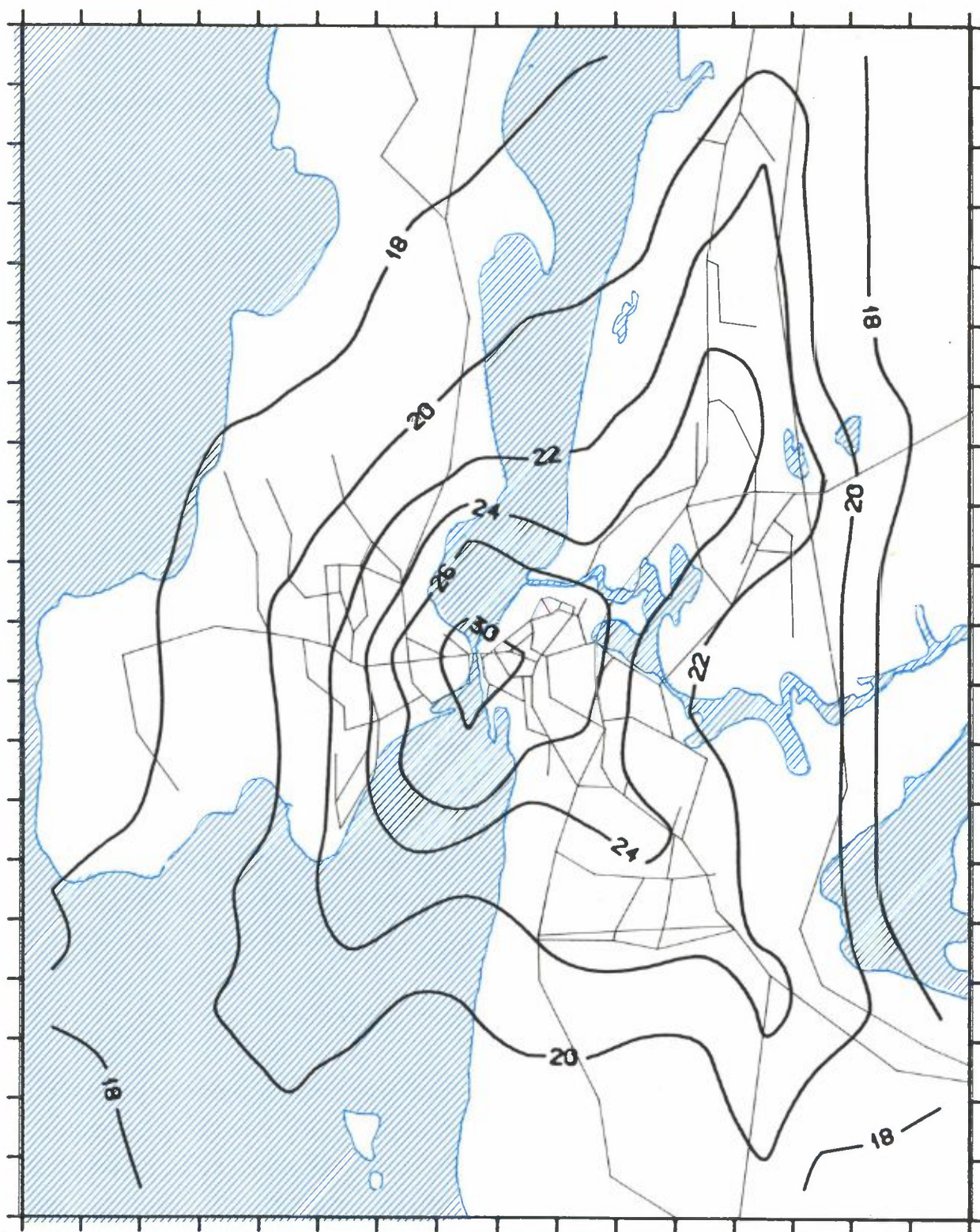
* regnet som NO₂

** NO₂

Figur 9 viser beregnete middelkonsentrasjoner av SO₂ fra alle kildegrupper for vinterhalvåret. De høyeste halvårsmiddelverdiene for svoveldioksid forekom ca. 1,5 km nordøst og 1 km syd for Peterson A/S.

Figur 10 viser beregnete middelkonsentrasjoner av NO_x fra alle kildegrupper for vinterhalvåret. De høyeste NO_x-konsentrasjonene forekom langs innfartsåren nordøst for Moss sentrum.

Vedlegg B (fig. B17-B20) viser totalt bidrag til alle komponenter (SO₂, NO_x, CO og partikler).



Figur 10: Maksimal middelkonsentrasjoner av NO_x fra alle kildegrupper i Moss/Rygge, vinterhalvåret 1988. Bakgrunnsbelastning 15 µg/m³ er lagt til. Enhet: µg/m³.

Tabell 8: Beregnete døgnmiddelkonsentrasjoner av SO₂ og NO_x fra alle kildegrupper i et vinterdøgn med lave vindstyrker og stabil sjiktning. I parentes er det oppgitt koordinat for rute med maksimal konsentrasjon. Enhet: µg/m³.

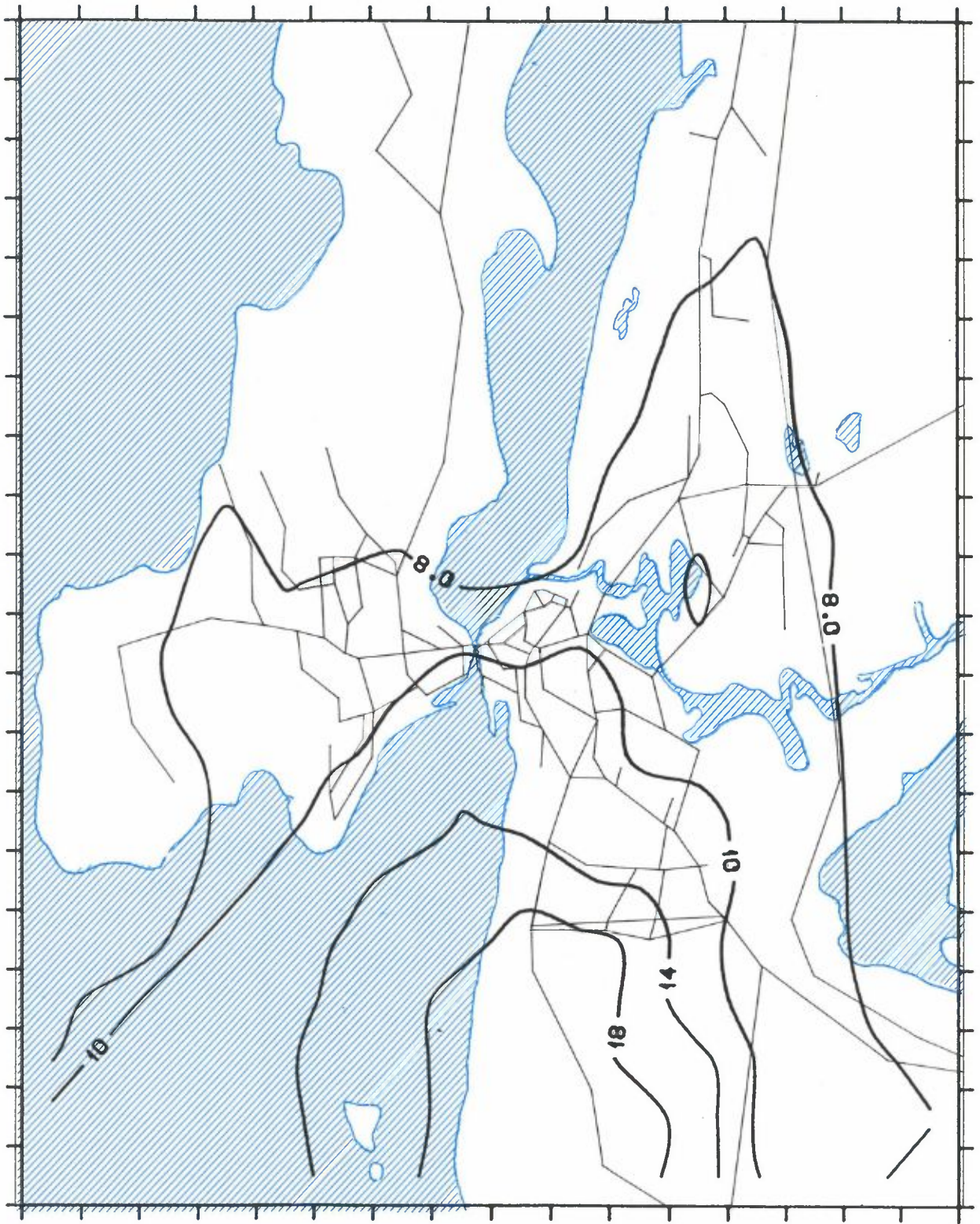
	Maksimal konsentrasjon (Rutenr.)	
	SO ₂	NO _x *
Husoppvarming	2,4 (10,9)	1,6 (10,9)
Punktkilder	11,6 (9,3)	2,5 (10,1)
Biltrafikk	2,1 (10,7)	38,4 (10,7)
Skipstrafikk	3,0 (8,8)	55,3 (8,8)
Bakgrunn	7,0	15,0**
Totalt	21,8 (9,3)	93,7 (8,8)

* regnet som NO₂

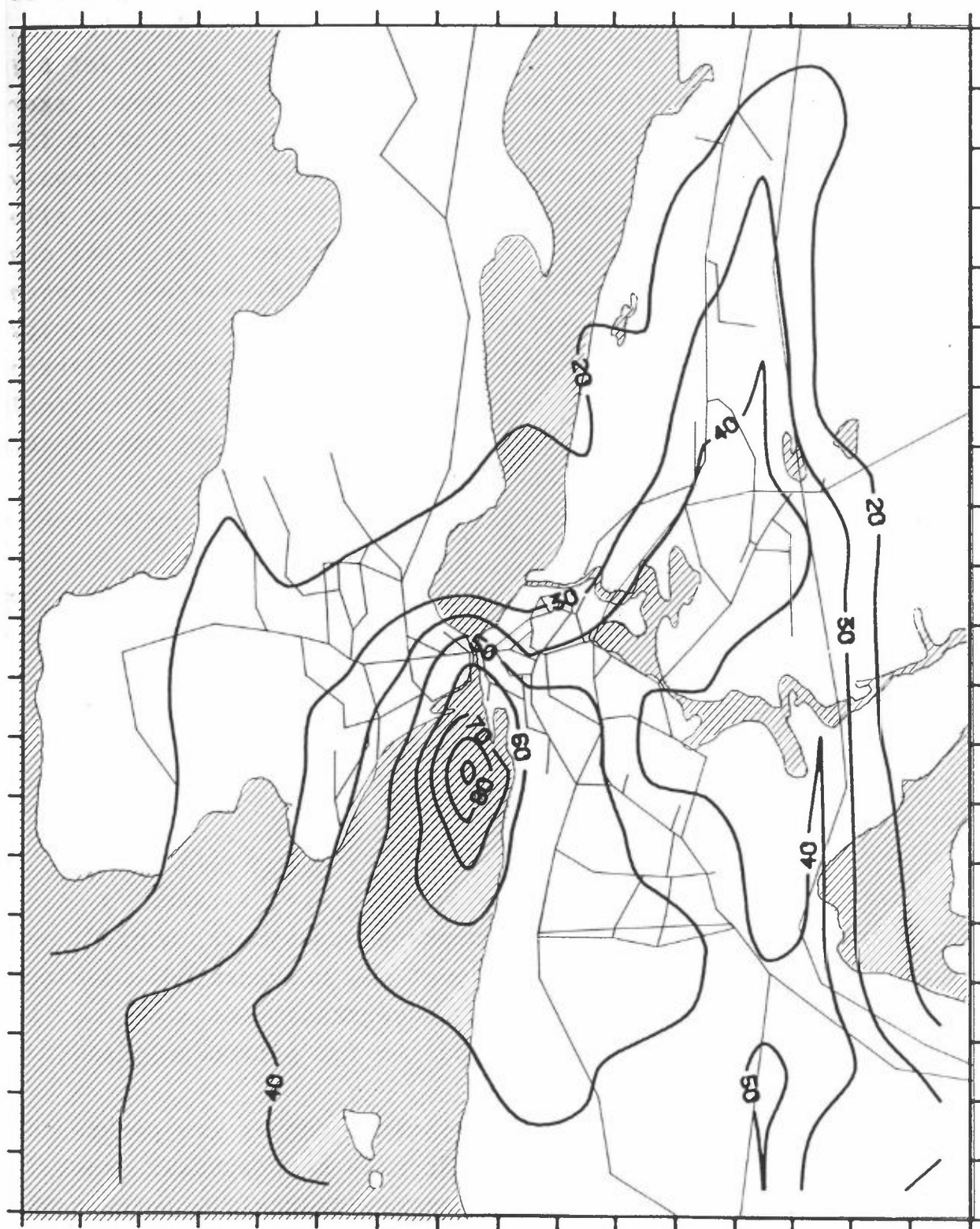
** NO₂

Figur 11 viser bidraget fra punktkilder til SO₂-konsentrasjoner i et vinterdøgn med lave vindstyrker og stabil sjiktning. Figur 12 viser totale SO₂-konsentrasjoner midlet over døgnet fra alle kildegrupper. Tilsvarende viser figur 13 bidragene til NO_x-konsentrasjoner fra vei- og skipstrafikk, og figur 14 de totale NO_x-konsentrasjoner midlet over døgnet fra alle kildegrupper.

Resultatene gir at bidraget fra bakkekildene øker betydelig sammenlignet med halvårsmiddelverdiene. For NO_x blir bidraget i maksimumsområdet fra trafikk nesten firedoblet og fra skips- trafikk femdoblet innen en rute. Da maksimumsbidraget fra hver kildegruppe ikke forekommer i samme rute, blir maksimalkonsentrasjonen totalt innen en rute tredoblet sammenlignet med maksimum halvårsmiddelverdi. For svoveldioksid vil tilsvarende døgnmiddelverdi bli fordoblet sammenlignet med halvårsmiddelverdien. De beregnete maksimale døgnverdiene for SO₂ og NO_x regnet som NO₂ ble henholdsvis 22% og 94% av forslag til nedre grenseverdi gitt i vedlegg C.



Figur 12: Total midlere konsentrasjon av SO₂ i et utvalgt døgn med lave vindstyrker og stabil sjiktning.
Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
Bakgrunnsbelastning: $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Figur 14: Total midlere konsentrasjon av NO_x i et døgn med lave vindstyrker og stabil sjiktning.
Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
Bakgrunnsbelastning: $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

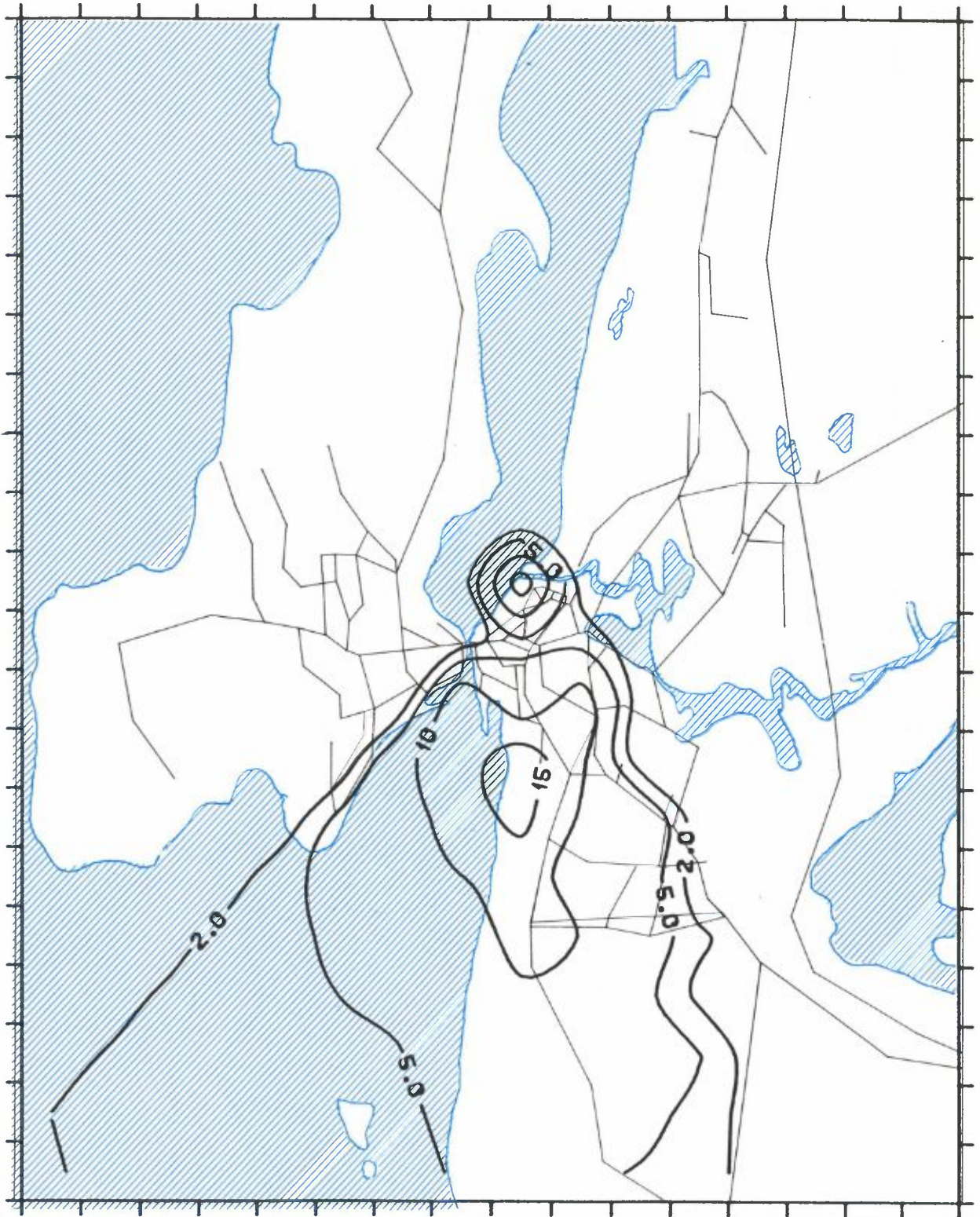
5.2 DØGN MED HØYE VINDSTYRKER OG NØYTRAL SJIKTNING

I et døgn med høy vindstyrke og nøytral sjiktning vil det maksimale SO_2 -nivå øke til det doble i forhold til maksimumsverdien for vinterhalvåret, mens det maksimale NO_x -nivået blir nesten uendret. Punktkildene med sine utslipp fra høye skorsteiner gir i maksimumsområdet over tre ganger så stort SO_2 -bidrag og seks ganger så stort NO_x -bidrag som for vinterhalvåret. SO_2 og NO_x -bidraget fra trafikken blir uendret eller lavere pga. god spredning av kilder nær bakken. I et slikt døgn er punktkildene av vesentlig betydning for SO_2 -konsentrasjonen. Punktkildene vil i dette tilfelle også være en viktig bidragsyter til NO_x -nivået i området, siden deres bidrag tilsvarer halvparten av bidraget fra bil- og skipstrafikken. De maksimale døgnmidlete konsentrasjonene for SO_2 og NO_x regnet som NO_2 ble henholdsvis 26% og 31% av forslag til nedre grenseverdi.

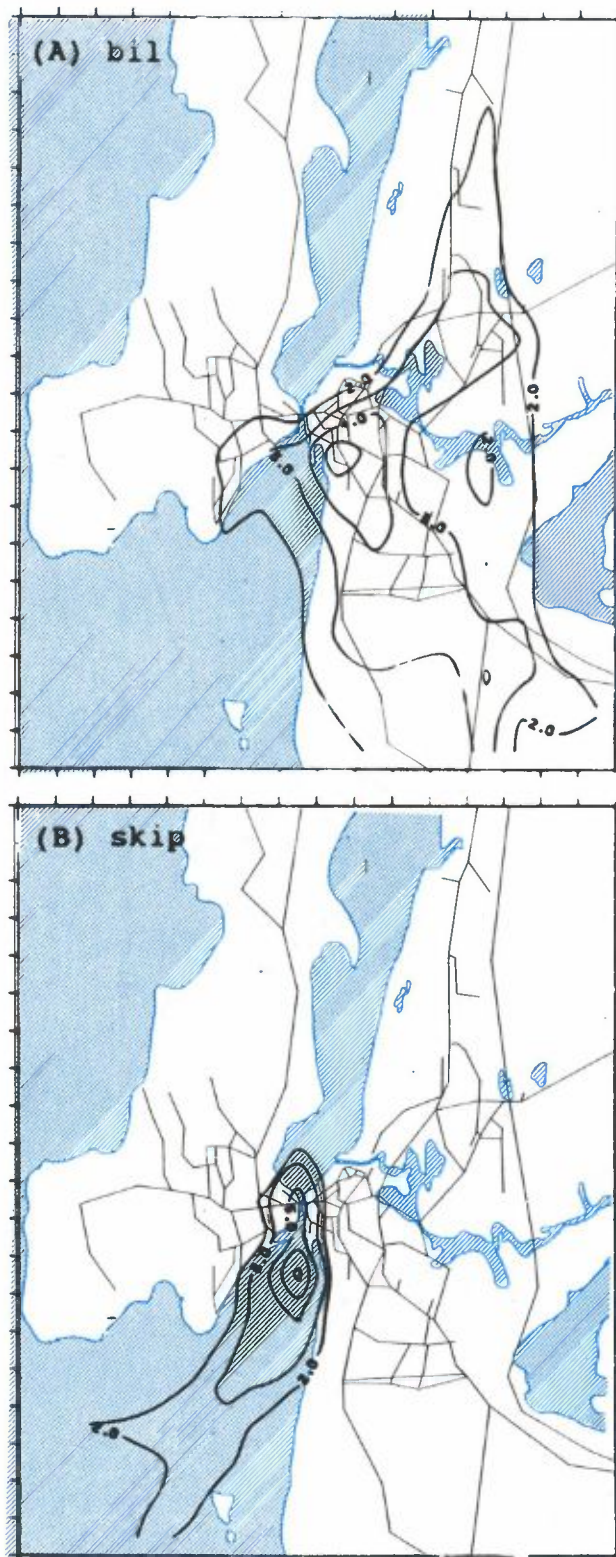
Det er valgt ut et døgn med vind fra nord med relativt høy vindstyrke og nøytrale atmosfæriske forhold. Dette gir gode betingelser for spredning og uttynning av utslipp i bakkenivå. For utslipp fra høye skorsteiner vil derimot røykløftet bli lavt og føre til større bidrag i bakkenivå enn ved lavere vindstyrker. Spredningsmatrisen med sterke vinder fra nordlig kant er vist i vedlegg A.

Resultatet av spredningsberegningene er gitt i tabell 9. Disse gav uendret eller lavere maksimumskonsentrasjoner midlet over døgnet fra arealkildene sammenlignet med halvårsmiddelverdiene. For punktkildene økte imidlertid konsentrasjonene med mer enn en faktor tre for svoveldioksid og fem for nitrogendioksid.

Figur 15 viser bidraget til SO_2 -konsentrasjoner fra punktkilder midlet over et døgn med høye vindstyrker og nøytrale forhold. Figur 16 viser de totale SO_2 -konsentrasjoner midlet over døgnet fra alle kildegrupper. Figur 17 viser tilsvarende bidrag til NO_x -konsentrasjoner fra vei- og skipstrafikk, og figur 18 de totale døgnmidlete NO_x -konsentrasjoner fra alle kildegrupper.



Figur 15: SO₂-bidraget fra punktkilder i et utvalgt vinterdøgn med høye vindstyrker og nøytral sjiktning.
Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



Figur 17: NO_x-bidragene fra (A) biltrafikk og (B) skipstrafikk i et utvalgt døgn med høyde vindstyrker og nøytral sjiktning.
Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

6 KONSENTRASJONER AV NO₂ OG CO LANGS VEIER

Langs veinettet i Moss/Rygge er det langs noen veilenker beregnet maksimale korttidskonsentrasjoner over anbefalt grenseverdi (25 µg/m³) for CO, og anbefalt øvre grenseverdi (350 µg/m³) for NO₂.

For veinettet i beregningsområdet er det beregnet maksimale korttidskonsentrasjoner av NO₂ og CO fra biltrafikk nær kjørekant. Beregningene er utført ved bruk av veidata (bredde, stigning, kjøretøyhastighet, årsdøgntrafikk og tungtrafikkandel) innsamlet av Moss kommune.

Figurene 19 og 20 viser maksimale korttidskonsentrasjoner av NO₂ langs veinettet, figur 19 for hele området og figur 20 området omkring Moss sentrum. Figur 21 og 22 gir tilsvarende beregninger for CO. Figurene viser at de høyest belastete veilenkene er innfartsåren til Moss fra nord og veiene som fører over broen til Jeløya. Motorveien og søndre innfartsåre gir også overskridelser av nedre grense for nitrogen dioksid. Resultatet av spredningsberegningene for alle veilenkene er gitt i vedlegg D. I tabell 10 er det oppgitt de mest belastete veilenker med hensyn på konsentrasjoner av NO₂ og CO.

Statens forurensningstilsyn (SFT) har foreslått grenserverdier for NO₂ og CO (SFT, 1988). Disse er gitt i vedlegg 3 og timesverdiene er satt opp nedenfor sammen med fargekoden på de veilenker der grenseverdien overskrides.

Stoff	Grenseverdi	Midlingstid	Fargekode for veilenker der grenseverdien overskrides
NO ₂	350 µg/m ³	1 t (høyeste grenseverdi)	Sort
	200 µg/m ³	1 t (laveste grenseverdi)	Rød og sort
CO	25 mg/m ³	1 time	Sort
	10 mg/m ³	8 timer	Rød og sort

(90, 95)



FIG 19 : NO2 MOSS 1988

— Over 300.0 ug/m³
— 200.0 200.0 ug/m³
— 100.0 100.0 ug/m³
— Under 100.0 ug/m³

(98, 85)

(93, 91)

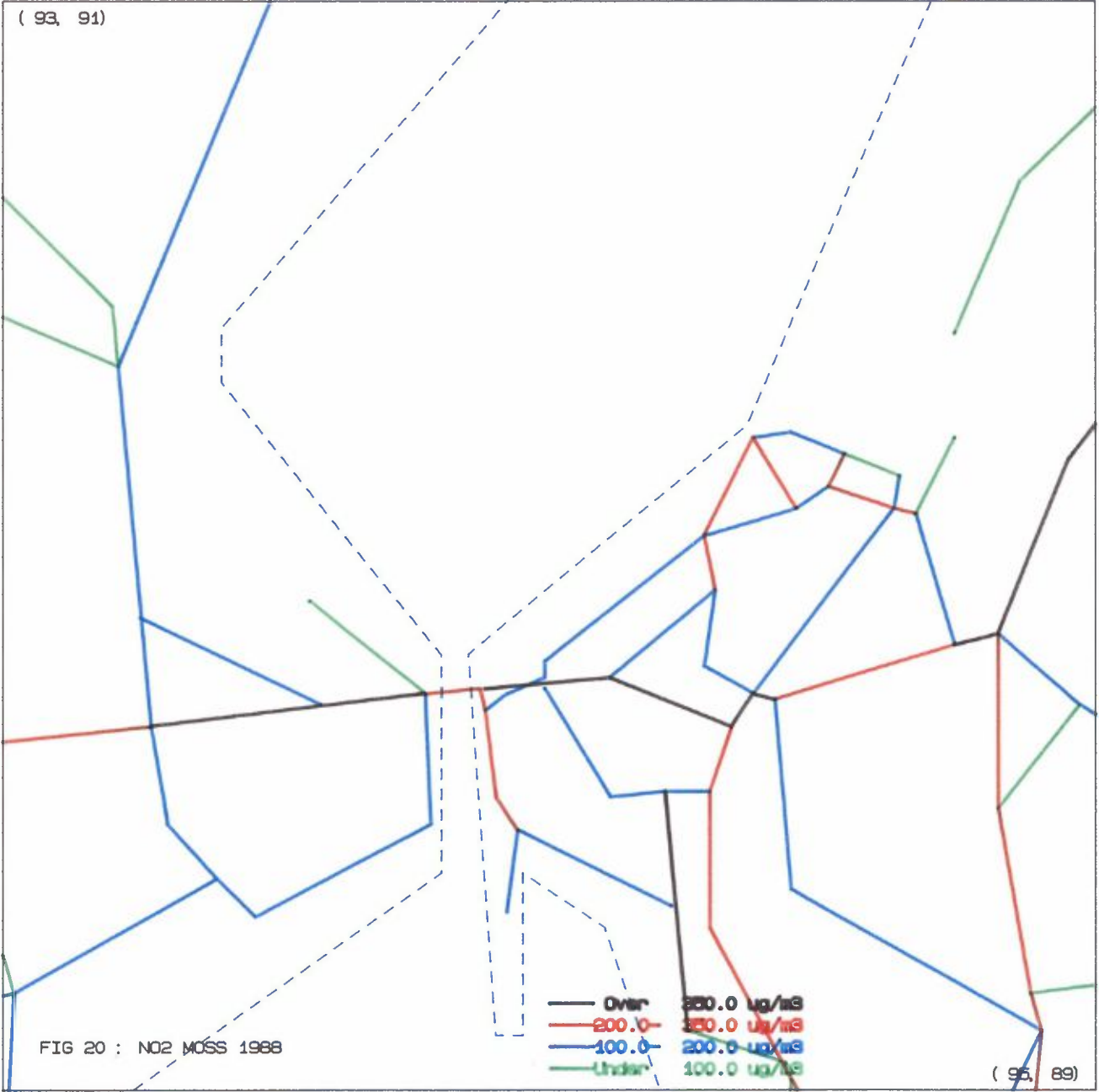


FIG 20 : NO2 MOSS 1988

— Over 300.0 ug/m3
— 200.0-300.0 ug/m3
— 100.0-200.0 ug/m3
— Under 100.0 ug/m3

(95, 89)

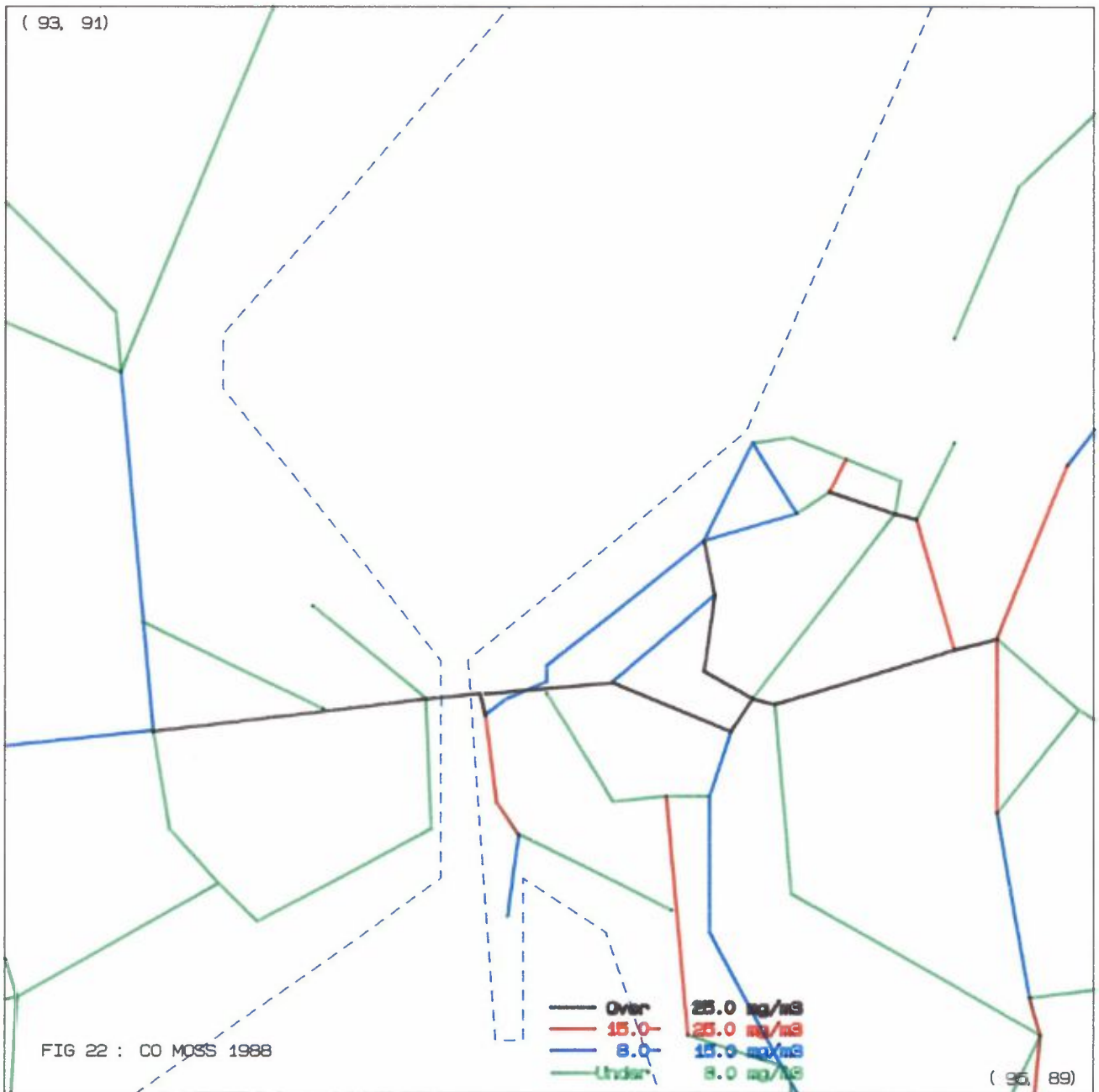
(90, 95)



FIG 21 : CO MOSS 1988

(98, 85)

(93, 91)



Tabell 10: Maksimale korttidkonsentrasjoner langs de mest belastete veilenker i beregningsområdet.
 Alle veiparseller er navngitt ifølge fullstendig tabell i vedlegg D.
 Enheter: CO (mg/m³), NO₂ (µg/m³).

VEILENKER	UTM-KOORDINATER				ÅDT	CO	NO ₂
118-4640	94.970	88.620	95.480	88.220	16000	25.9*	347
118-4640	95.480	88.220	95.540	88.180	16000	25.9*	347
120-6200	93.880	89.700	93.870	89.740	8000	25.7*	255
120-4700	93.880	89.740	94.110	89.760	22500	57.8*	422*
120-3620	94.110	89.760	94.300	89.670	19000	62.2*	449*
120-2240	94.330	89.670	94.370	89.730	15300	47.0*	356*
120-2260	94.370	89.730	94.410	89.720	15300	50.1*	376*
120-5940	94.410	89.720	94.740	89.820	15300	28.4*	341
120-5940	94.740	89.820	94.820	89.840	23300	56.8*	416*
120-0000	94.820	89.840	94.950	90.160	22000	18.9	400*
120-0000	94.950	90.160	95.580	90.980	22000	14.4	431*
313-0000	93.870	89.740	93.770	89.730	22500	27.0*	331
313-2920	93.770	89.730	93.270	89.670	18000	29.6*	356*
VÆRL 5980	94.210	89.550	94.250	89.110	18000	18.6	378*
TORG 5600	94.510	90.110	94.630	90.070	10200	31.0*	203
TORG 5600	94.630	90.070	94.670	90.060	10300	31.3*	204
KIRK 3440	94.300	89.920	94.280	90.020	8800	33.3*	205
KIRK 3440	94.300	89.920	94.280	89.780	7400	28.4*	185
FLEI 2260	94.280	89.780	94.370	89.730	7400	26.5*	177

* Over anbefalt grenseverdi.

7 REFERANSER

Gram, F. (1987) Felt-programmer. Program- og bruksbeskrivelse for en rekke hjelpeprogrammer til KILDER-systemet. Lillestrøm (NILU TR 5/87).

Haugsbakk, I. (1990) Luftforurensende utslipp fra ulike kildegrupper i Moss, vinterhalvåret 1988. Lillestrøm (NILU OR 10/90).

SFT (1982) Luftforurensning, virkninger på helse og miljø. Oslo (SFT-rapport nr. 38).

Sivertsen, B. (1978) Meteorologiske data fra Oslofjord-området 1971-74. Statistiske tabeller. Lillestrøm (NILU TN 6/78).

VEDLEGG A

Meteorologiske forhold

Tabell A1: Meteorologiske forhold for vinterhalvåret fordelt på fire vindstyrkeklasser, fire stabilitetsklasser og tolv vindsektorer.

Delta T : BRENNTANGEN
 Vind : BRENNTANGEN
 Periode : 01.10.72 - 31.03.73
 Enhet : Prosent

FREKVENSFORDELING SOM FUNKSJON AV VINDRETNING, VINDSTYRKE OG STABILITET

Klasse I: Ustabil $Ri_b < -.01$ Ri_b
 Klasse II: Nøytral $-.01 < Ri_b < .02$ Ri_b
 Klasse III: Lett stabil $.02 < Ri_b < .10$ Ri_b
 Klasse IV: Stabil $.10 < Ri_b$ Ri_b

Vindstille: U mindre eller lik .2 m/s

Vind- retning	.0- 2.0 m/s				2.0- 4.0 m/s				4.0- 6.0 m/s				over 6.0 m/s				Rose
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
30	.1	.0	.6	2.3	.1	1.7	4.9	1.3	.1	.9	1.0	.0	.0	.4	.0	.0	13.4
60	.1	.1	.4	1.6	.1	1.1	1.4	.1	.0	.3	.2	.0	.0	.0	.0	.0	5.4
90	.0	.0	.2	1.1	.1	.1	.9	.1	.0	.1	.2	.0	.0	.0	.0	.0	3.0
120	.1	.0	.3	1.5	.2	.3	1.0	.2	.0	.1	.2	.0	.0	.0	.0	.0	3.8
150	.2	.1	.3	1.3	.5	.8	2.3	.4	.0	.5	.7	.0	.0	.3	.0	.0	7.3
180	.4	.1	.4	1.3	1.5	2.2	3.5	.7	.8	4.6	1.2	.0	.0	6.5	.0	.0	23.2
210	.2	.1	.4	1.3	1.1	1.3	2.8	.5	.6	4.6	1.1	.0	.0	4.2	.0	.0	18.3
240	.3	.0	.2	.5	.1	.4	.9	.0	.0	.4	.1	.0	.0	.8	.0	.0	3.9
270	.1	.0	.1	.5	.0	.1	.3	.1	.1	.4	.1	.0	.0	.4	.0	.0	2.3
300	.1	.0	.0	.3	.1	.1	.2	.0	.1	.4	.1	.0	.0	.4	.0	.0	2.0
330	.1	.0	.1	.6	.2	.5	.7	.1	.1	.6	.1	.0	.0	.5	.0	.0	3.6
360	.2	.1	.3	2.0	.6	1.5	3.3	.7	.3	2.7	1.1	.0	.0	1.0	.0	.0	13.8
Stille	.0	.0	.0	.0													.0
Total	1.9	.7	3.4	14.4	4.7	10.0	22.2	4.2	2.1	15.5	6.2	.0	.1	14.5	.0	.0	100.0
Forekomst	20.3 %				41.2 %				23.9 %				14.6 %				100.0 %
Vindstyrke	1.4 m/s				3.0 m/s				4.9 m/s				7.6 m/s				3.8 m/s

Fordeling på stabilitetsklasser

	Klasse I	Klasse II	Klasse III	Klasse IV	
Forekomst	8.8 %	40.8 %	31.8 %	18.6 %	100.0 %

Antall obs. : 4256
 Manglende obs. : 112

VEDLEGG B

Beregnete middelkonsentrasjoner for vinterhalvåret 1988

OVERSIKT OVER FIGURER I VEDLEGG B

Figurene i vedlegget gir konsentrasjoner midlet for vinterhalvåret 1988 av SO_2 , NO_x og partikler i Moss, fra ulike kildegrupper. Alle konsentrasjoner er gitt som $\mu\text{g}/\text{m}^3$, og alle konsentrasjoner av NO_x er regnet som NO_2 .

Figur B 1:	SO_2 fra	husoppvarming
Figur B 2:	NO_x fra	"
Figur B 3:	CO fra	"
Figur B 4:	Partikler fra	"
Figur B 5:	SO_2 fra	punktkilder
Figur B 6:	NO_x fra	"
Figur B 7:	CO fra	"
Figur B 8:	Partikler fra	"
Figur B 9:	SO_2 fra	biltrafikk
Figur B10:	NO_x fra	"
Figur B11:	CO fra	"
Figur B12:	Partikler fra	"
Figur B13:	SO_2 fra	skipstrafikk
Figur B14:	NO_x fra	"
Figur B15:	CO fra	"
Figur B16:	Partikler fra	"
Figur B17:	SO_2	totalt
Figur B18:	NO_x	"
Figur B19:	CO	"

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
J=20	4.	4.	5.	5.	6.	7.	7.	8.	8.	8.	9.	10.	9.	8.	7.	6.
J=19	4.	5.	5.	6.	7.	7.	8.	9.	9.	10.	11.	12.	12.	9.	8.	6.
J=18	4.	5.	6.	7.	8.	8.	9.	10.	10.	11.	13.	17.	15.	11.	8.	6.
J=17	5.	5.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	12.	13.	17.	24.	22.	13.	8.	6.
J=16	5.	6.	8.	10.	11.	12.	12.	13.	13.	15.	21.	36.	32.	14.	8.	6.
J=15	5.	7.	9.	12.	14.	14.	14.	15.	15.	18.	27.	44.	34.	14.	8.	6.
J=14	6.	8.	12.	19.	19.	18.	19.	19.	18.	22.	37.	43.	31.	13.	8.	5.
J=13	6.	8.	16.	33.	25.	26.	27.	24.	20.	27.	41.	41.	30.	14.	7.	5.
J=12	6.	10.	21.	39.	30.	34.	36.	25.	25.	34.	38.	43.	29.	12.	7.	5.
J=11	7.	11.	25.	33.	34.	39.	39.	30.	37.	49.	42.	43.	27.	12.	7.	5.
J=10	7.	13.	22.	25.	31.	38.	37.	32.	44.	61.	40.	40.	23.	12.	7.	4.
J= 9	7.	12.	16.	19.	26.	38.	35.	31.	47.	57.	45.	42.	26.	14.	6.	4.
J= 8	8.	10.	13.	16.	23.	38.	25.	26.	39.	45.	46.	44.	31.	13.	5.	3.
J= 7	7.	9.	11.	14.	21.	30.	19.	23.	35.	42.	41.	42.	28.	10.	5.	3.
J= 6	7.	9.	10.	13.	18.	20.	17.	21.	31.	37.	35.	31.	21.	9.	4.	3.
J= 5	7.	8.	10.	12.	14.	15.	16.	20.	25.	30.	27.	22.	15.	7.	4.	3.
J= 4	7.	8.	9.	11.	12.	13.	15.	18.	21.	23.	20.	16.	12.	8.	5.	4.
J= 3	6.	7.	9.	10.	11.	12.	14.	16.	17.	16.	14.	12.	10.	7.	5.	5.
J= 2	6.	7.	8.	9.	10.	11.	13.	15.	14.	13.	11.	10.	9.	6.	5.	4.
J= 1	6.	7.	7.	8.	9.	10.	11.	14.	11.	10.	9.	9.	7.	5.	4.	3.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Figur B1: SO₂ fra husoppvarming.
Middelkonsentrasjoner vinterhalvåret 1988.
Enhet: 10⁻² µg/m³.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
J=20	3.	3.	3.	4.	4.	4.	5.	5.	5.	6.	6.	6.	6.	5.	5.	4.
J=19	3.	3.	4.	4.	5.	5.	5.	6.	6.	6.	7.	8.	8.	6.	5.	4.
J=18	3.	3.	4.	5.	5.	6.	6.	7.	7.	7.	9.	11.	10.	7.	5.	4.
J=17	3.	4.	5.	5.	6.	7.	7.	8.	8.	9.	11.	16.	15.	9.	6.	4.
J=16	3.	4.	5.	6.	7.	8.	8.	9.	9.	10.	14.	24.	22.	9.	6.	4.
J=15	4.	5.	6.	8.	9.	10.	10.	10.	10.	12.	18.	30.	23.	9.	5.	4.
J=14	4.	5.	8.	13.	13.	12.	13.	13.	12.	15.	25.	29.	21.	9.	5.	4.
J=13	4.	6.	10.	22.	17.	18.	18.	16.	14.	18.	27.	28.	20.	9.	5.	4.
J=12	4.	7.	14.	26.	20.	23.	24.	17.	17.	23.	26.	29.	19.	8.	5.	3.
J=11	4.	7.	17.	22.	23.	26.	26.	20.	25.	33.	28.	29.	18.	8.	5.	3.
J=10	5.	9.	15.	17.	21.	25.	25.	22.	30.	41.	27.	27.	15.	8.	5.	3.
J= 9	5.	8.	11.	13.	18.	26.	24.	21.	32.	39.	30.	28.	18.	10.	4.	3.
J= 8	5.	7.	9.	11.	16.	26.	17.	17.	26.	31.	31.	30.	21.	9.	4.	2.
J= 7	5.	6.	8.	9.	14.	20.	13.	16.	23.	28.	28.	28.	19.	7.	3.	2.
J= 6	5.	6.	7.	9.	12.	13.	12.	14.	21.	25.	24.	21.	14.	6.	3.	2.
J= 5	5.	5.	7.	8.	9.	10.	11.	13.	17.	20.	18.	15.	10.	5.	3.	2.
J= 4	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	12.	14.	15.	13.	11.	8.	5.	3.	3.
J= 3	4.	5.	6.	7.	7.	8.	9.	11.	11.	11.	9.	8.	7.	5.	3.	3.
J= 2	4.	5.	5.	6.	7.	7.	9.	10.	9.	9.	7.	7.	6.	4.	3.	3.
J= 1	4.	5.	5.	5.	6.	7.	8.	9.	7.	7.	6.	6.	5.	4.	3.	2.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Figur B2: NO_x fra husoppvarming.
Middelkonsentrasjoner vinterhalvåret 1988.
Enhet: 10⁻² µg/m³.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
J=20	3.	3.	4.	4.	4.	5.	5.	6.	6.	6.	7.	7.	7.	6.	5.	4.
J=19	3.	3.	4.	4.	5.	5.	6.	6.	7.	7.	8.	9.	8.	7.	6.	4.
J=18	3.	4.	4.	5.	6.	6.	7.	7.	7.	8.	9.	12.	11.	8.	6.	4.
J=17	3.	4.	5.	6.	7.	7.	8.	8.	8.	9.	12.	17.	16.	10.	6.	4.
J=16	4.	4.	6.	7.	8.	9.	9.	9.	10.	11.	15.	26.	24.	10.	6.	4.
J=15	4.	5.	7.	9.	10.	11.	11.	11.	11.	13.	20.	32.	25.	10.	6.	4.
J=14	4.	6.	9.	14.	14.	14.	14.	14.	13.	16.	27.	32.	23.	10.	6.	4.
J=13	5.	6.	12.	25.	18.	19.	20.	18.	15.	19.	30.	31.	22.	10.	6.	4.
J=12	5.	7.	16.	29.	22.	25.	26.	18.	18.	25.	28.	32.	21.	9.	5.	4.
J=11	5.	8.	19.	25.	25.	29.	28.	22.	26.	35.	30.	32.	20.	9.	5.	4.
J=10	5.	9.	16.	19.	23.	28.	27.	23.	31.	43.	29.	30.	17.	9.	5.	3.
J= 9	6.	9.	12.	14.	19.	28.	26.	22.	33.	41.	33.	31.	20.	11.	5.	3.
J= 8	6.	8.	9.	12.	17.	28.	18.	19.	28.	33.	34.	33.	23.	10.	4.	3.
J= 7	5.	7.	8.	10.	16.	22.	14.	17.	25.	31.	31.	31.	21.	7.	3.	2.
J= 6	5.	6.	8.	10.	13.	15.	13.	16.	23.	28.	26.	23.	16.	6.	3.	2.
J= 5	5.	6.	7.	9.	10.	11.	12.	14.	19.	22.	20.	16.	11.	6.	3.	2.
J= 4	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	13.	15.	17.	15.	12.	9.	6.	4.	3.
J= 3	5.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	12.	12.	12.	10.	9.	8.	5.	4.	3.
J= 2	5.	5.	6.	7.	7.	8.	9.	11.	10.	9.	8.	7.	7.	5.	3.	3.
J= 1	4.	5.	5.	6.	7.	7.	8.	10.	8.	8.	7.	6.	6.	4.	3.	2.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Figur B3: CO fra husoppvarming.
Middelkonsentrasjoner vinterhalvåret 1988.
Enhet: 10^{-2} $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
J=20	21.	24.	28.	31.	34.	38.	41.	43.	45.	48.	51.	54.	52.	45.	39.	33.
J=19	23.	26.	31.	35.	39.	42.	46.	49.	51.	55.	62.	71.	66.	53.	43.	35.
J=18	25.	28.	34.	39.	44.	48.	52.	57.	58.	63.	73.	95.	84.	63.	46.	34.
J=17	26.	31.	38.	46.	52.	56.	60.	66.	66.	73.	96.	137.	125.	77.	47.	35.
J=16	29.	35.	43.	55.	62.	67.	70.	73.	75.	84.	118.	205.	183.	79.	47.	34.
J=15	31.	40.	51.	69.	79.	82.	83.	83.	87.	100.	154.	252.	197.	77.	46.	32.
J=14	33.	45.	69.	110.	108.	106.	108.	107.	102.	124.	211.	247.	180.	76.	44.	31.
J=13	35.	49.	89.	189.	141.	150.	157.	139.	115.	154.	232.	237.	171.	79.	43.	30.
J=12	36.	56.	120.	225.	173.	193.	203.	143.	144.	197.	219.	245.	164.	69.	42.	30.
J=11	37.	63.	146.	189.	196.	221.	220.	173.	214.	281.	239.	247.	152.	69.	41.	27.
J=10	40.	73.	127.	142.	177.	216.	214.	184.	253.	348.	227.	228.	132.	71.	40.	24.
J= 9	43.	68.	90.	106.	150.	220.	201.	178.	268.	327.	256.	240.	152.	83.	36.	22.
J= 8	43.	59.	73.	90.	133.	220.	144.	148.	223.	259.	263.	253.	176.	74.	31.	20.
J= 7	42.	53.	64.	80.	121.	169.	111.	133.	198.	238.	235.	242.	159.	57.	26.	18.
J= 6	41.	49.	58.	74.	101.	113.	100.	123.	179.	214.	201.	180.	119.	49.	24.	16.
J= 5	39.	46.	56.	68.	80.	87.	91.	112.	144.	173.	156.	125.	85.	43.	25.	17.
J= 4	37.	44.	53.	62.	69.	76.	83.	102.	118.	129.	114.	93.	70.	44.	29.	23.
J= 3	37.	43.	49.	56.	61.	69.	78.	90.	94.	91.	79.	67.	60.	41.	29.	26.
J= 2	36.	41.	46.	51.	55.	62.	72.	84.	78.	72.	63.	57.	53.	37.	27.	21.
J= 1	34.	38.	42.	46.	51.	57.	66.	79.	62.	59.	52.	50.	43.	31.	22.	15.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Figur B4: Partikler fra husoppvarming.
Middelkonsentrasjoner vinterhalvåret 1988.
Enhet: 10^{-4} $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
J=20	38.	60.	63.	66.	68.	86.	105.	205.	210.	210.	202.	197.	155.	149.	141.	133.
J=19	40.	42.	67.	70.	73.	94.	116.	232.	237.	238.	228.	180.	173.	165.	155.	145.
J=18	42.	44.	47.	75.	79.	103.	128.	132.	271.	264.	260.	203.	193.	182.	170.	142.
J=17	38.	47.	50.	53.	84.	113.	144.	148.	313.	305.	298.	230.	217.	202.	168.	62.
J=16	33.	43.	53.	56.	60.	94.	129.	167.	361.	354.	333.	262.	244.	202.	73.	46.
J=15	34.	36.	48.	61.	64.	68.	145.	195.	424.	414.	330.	306.	245.	88.	53.	49.
J=14	35.	37.	39.	54.	69.	73.	134.	228.	212.	507.	387.	311.	109.	64.	57.	52.
J=13	30.	32.	34.	42.	61.	81.	162.	169.	255.	460.	386.	142.	78.	68.	61.	40.
J=12	31.	33.	35.	36.	37.	59.	80.	215.	304.	194.	157.	95.	64.	54.	47.	42.
J=11	28.	29.	33.	37.	38.	38.	66.	288.	465.	188.	82.	77.	65.	54.	46.	38.
J=10	28.	29.	31.	32.	56.	62.	61.	91.	340.	155.	104.	85.	60.	50.	39.	26.
J= 9	46.	50.	54.	56.	72.	73.	73.	176.	136.	214.	101.	97.	64.	49.	30.	25.
J= 8	45.	57.	62.	66.	84.	92.	165.	196.	260.	202.	111.	114.	77.	33.	29.	24.
J= 7	51.	63.	69.	75.	83.	166.	168.	212.	238.	181.	326.	134.	52.	44.	25.	20.
J= 6	55.	60.	65.	72.	153.	160.	199.	202.	205.	167.	191.	61.	44.	38.	34.	19.
J= 5	53.	57.	63.	136.	145.	179.	186.	193.	218.	206.	170.	82.	48.	34.	31.	28.
J= 4	51.	55.	121.	128.	160.	167.	173.	186.	197.	182.	142.	65.	46.	38.	28.	26.
J= 3	50.	108.	114.	140.	148.	152.	157.	168.	178.	156.	126.	117.	41.	38.	31.	24.
J= 2	96.	102.	124.	130.	136.	139.	146.	154.	157.	137.	136.	107.	36.	34.	32.	27.
J= 1	91.	110.	116.	121.	126.	130.	135.	137.	139.	138.	121.	97.	39.	31.	29.	27.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Figur B5: SO₂ fra punktkilder.
Middelkonsentrasjoner vinterhalvåret 1988.
Enhet: 10⁻² µg/m³.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
J=20	8.	12.	12.	13.	13.	19.	22.	38.	38.	38.	36.	35.	29.	27.	26.	24.
J=19	9.	9.	13.	14.	14.	22.	25.	43.	44.	43.	41.	33.	32.	30.	28.	26.
J=18	9.	10.	10.	15.	16.	24.	27.	29.	50.	47.	46.	37.	35.	33.	31.	23.
J=17	9.	10.	11.	12.	17.	27.	31.	32.	58.	55.	53.	42.	40.	37.	27.	11.
J=16	7.	10.	12.	13.	13.	19.	32.	37.	67.	64.	60.	48.	45.	32.	13.	9.
J=15	7.	7.	12.	14.	15.	16.	37.	44.	80.	75.	61.	57.	40.	15.	11.	10.
J=14	7.	8.	8.	14.	16.	17.	39.	52.	47.	93.	73.	50.	19.	13.	12.	11.
J=13	7.	7.	8.	9.	16.	19.	49.	52.	58.	92.	63.	25.	16.	14.	13.	9.
J=12	7.	7.	8.	8.	9.	17.	20.	68.	75.	36.	28.	21.	15.	12.	11.	9.
J=11	6.	6.	7.	9.	9.	9.	20.	96.	127.	35.	20.	18.	14.	12.	10.	7.
J=10	6.	7.	7.	7.	11.	12.	12.	25.	49.	32.	24.	19.	15.	12.	8.	5.
J= 9	9.	10.	11.	11.	17.	17.	18.	51.	28.	39.	26.	24.	16.	11.	6.	5.
J= 8	9.	12.	14.	15.	18.	20.	38.	50.	43.	40.	38.	31.	17.	7.	6.	5.
J= 7	11.	13.	14.	15.	17.	37.	38.	46.	39.	38.	131.	32.	10.	8.	5.	4.
J= 6	11.	12.	13.	15.	34.	36.	41.	42.	36.	38.	33.	12.	8.	7.	6.	4.
J= 5	11.	11.	13.	29.	32.	36.	38.	40.	45.	42.	38.	19.	9.	6.	6.	5.
J= 4	10.	12.	26.	28.	32.	34.	35.	37.	42.	35.	30.	14.	9.	7.	5.	5.
J= 3	10.	23.	24.	28.	29.	30.	31.	35.	37.	29.	25.	21.	8.	8.	5.	4.
J= 2	20.	21.	24.	26.	27.	27.	30.	32.	32.	25.	25.	21.	7.	7.	6.	5.
J= 1	19.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	28.	22.	19.	8.	6.	6.	5.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Figur B6: NO_x fra punktkilder.
Middelkonsentrasjoner vinterhalvåret 1988.
Enhet: $10^{-2} \mu\text{g}/\text{m}^3$.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
J=20	10.	11.	12.	12.	12.	13.	35.	36.	36.	36.	36.	35.	27.	26.	25.	23.
J=19	11.	12.	12.	13.	13.	14.	39.	41.	41.	41.	40.	31.	30.	28.	27.	25.
J=18	12.	12.	13.	14.	15.	15.	44.	45.	47.	47.	46.	35.	33.	32.	30.	28.
J=17	6.	13.	14.	15.	16.	17.	50.	52.	54.	53.	52.	39.	37.	35.	33.	30.
J=16	6.	6.	15.	16.	17.	18.	18.	60.	62.	61.	47.	45.	42.	39.	35.	8.
J=15	6.	7.	7.	17.	18.	19.	20.	69.	72.	71.	54.	51.	47.	42.	9.	8.
J=14	7.	7.	7.	8.	19.	20.	20.	80.	82.	83.	62.	57.	51.	10.	10.	9.
J=13	7.	7.	7.	8.	8.	20.	20.	20.	96.	97.	71.	63.	12.	11.	10.	9.
J=12	7.	7.	8.	8.	8.	7.	20.	20.	113.	84.	78.	14.	13.	12.	11.	10.
J=11	5.	5.	8.	8.	8.	7.	7.	19.	122.	92.	16.	15.	14.	12.	11.	10.
J=10	5.	5.	5.	5.	5.	7.	7.	6.	59.	12.	16.	15.	7.	6.	5.	5.
J= 9	5.	6.	6.	5.	5.	4.	3.	3.	2.	11.	12.	9.	7.	6.	6.	5.
J= 8	5.	6.	6.	5.	14.	13.	11.	7.	28.	18.	12.	9.	7.	6.	5.	5.
J= 7	5.	13.	14.	14.	14.	14.	13.	23.	51.	18.	21.	8.	7.	6.	5.	4.
J= 6	12.	13.	14.	14.	15.	15.	31.	29.	47.	16.	15.	13.	6.	5.	5.	4.
J= 5	11.	12.	13.	14.	15.	35.	34.	33.	45.	45.	13.	12.	11.	5.	4.	4.
J= 4	11.	12.	13.	14.	34.	34.	35.	41.	42.	42.	12.	10.	10.	9.	4.	3.
J= 3	10.	11.	12.	31.	32.	33.	34.	38.	38.	38.	10.	10.	9.	8.	7.	3.
J= 2	10.	11.	28.	29.	30.	32.	32.	34.	34.	34.	33.	9.	8.	7.	7.	6.
J= 1	10.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	31.	31.	30.	8.	7.	7.	6.	6.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Figur B7: CO fra punktkilder.
Middelkonsentrasjoner vinterhalvåret 1988.
Enhet: $10^{-1} \mu\text{g}/\text{m}^3$.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
J=20	9.	17.	18.	19.	19.	21.	27.	63.	64.	64.	63.	62.	47.	45.	43.	41.
J=19	9.	10.	19.	20.	20.	23.	29.	71.	72.	73.	71.	55.	53.	50.	47.	44.
J=18	10.	10.	11.	21.	22.	25.	31.	32.	82.	82.	81.	61.	59.	55.	52.	47.
J=17	9.	11.	12.	12.	23.	26.	34.	35.	94.	94.	92.	69.	66.	61.	55.	17.
J=16	8.	10.	12.	13.	13.	25.	29.	38.	108.	108.	102.	78.	73.	65.	19.	12.
J=15	9.	9.	11.	13.	14.	14.	30.	43.	124.	124.	98.	91.	79.	23.	14.	13.
J=14	9.	9.	10.	11.	15.	15.	22.	49.	46.	150.	112.	98.	28.	17.	15.	14.
J=13	7.	8.	8.	10.	12.	17.	25.	25.	52.	117.	115.	36.	20.	17.	16.	9.
J=12	7.	8.	8.	8.	7.	10.	14.	30.	51.	41.	35.	22.	14.	12.	10.	9.
J=11	7.	7.	8.	8.	8.	7.	9.	36.	53.	39.	14.	15.	14.	12.	10.	9.
J=10	7.	7.	7.	7.	15.	16.	14.	14.	59.	36.	21.	17.	12.	10.	9.	7.
J= 9	14.	14.	15.	15.	17.	16.	15.	32.	22.	60.	23.	19.	12.	10.	8.	7.
J= 8	13.	15.	16.	17.	20.	21.	38.	39.	65.	55.	20.	20.	17.	8.	7.	6.
J= 7	14.	17.	18.	19.	20.	40.	40.	46.	65.	49.	52.	21.	14.	12.	7.	6.
J= 6	15.	16.	17.	18.	39.	40.	48.	47.	57.	45.	44.	16.	12.	11.	10.	5.
J= 5	14.	15.	16.	36.	38.	45.	46.	47.	55.	52.	42.	16.	13.	10.	10.	9.
J= 4	14.	14.	33.	35.	42.	43.	44.	49.	50.	48.	39.	14.	12.	11.	9.	8.
J= 3	13.	30.	31.	38.	39.	40.	42.	44.	45.	43.	35.	35.	11.	10.	9.	8.
J= 2	27.	28.	34.	35.	37.	38.	39.	40.	41.	39.	38.	32.	10.	9.	9.	8.
J= 1	25.	30.	32.	33.	34.	35.	36.	36.	37.	37.	35.	29.	9.	8.	8.	8.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Figur B8: Partikler fra punktkilder.
Middelkonsentrasjoner vinterhalvåret 1988.
Enhet: $10^{-2} \mu\text{g}/\text{m}^3$.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
J=20	3.	3.	4.	4.	5.	5.	6.	7.	7.	8.	9.	13.	18.	19.	9.	7.
J=19	3.	3.	4.	4.	5.	6.	7.	7.	8.	9.	11.	18.	27.	19.	9.	7.
J=18	3.	4.	4.	5.	6.	6.	8.	8.	9.	10.	14.	24.	31.	16.	10.	7.
J=17	3.	4.	5.	5.	6.	7.	8.	10.	10.	12.	17.	28.	34.	17.	10.	8.
J=16	4.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	11.	12.	14.	20.	33.	38.	18.	11.	8.
J=15	4.	5.	6.	7.	8.	9.	11.	13.	14.	16.	23.	39.	41.	19.	13.	9.
J=14	4.	5.	7.	10.	10.	11.	13.	15.	16.	19.	29.	43.	41.	26.	15.	11.
J=13	4.	5.	8.	14.	13.	15.	18.	19.	19.	25.	37.	46.	40.	33.	16.	9.
J=12	4.	6.	10.	18.	16.	19.	24.	21.	25.	34.	46.	43.	37.	32.	14.	8.
J=11	4.	6.	12.	16.	19.	24.	30.	29.	40.	48.	45.	37.	30.	29.	13.	7.
J=10	4.	7.	11.	13.	19.	26.	32.	37.	53.	55.	38.	32.	26.	29.	13.	7.
J= 9	5.	7.	9.	12.	17.	25.	29.	35.	53.	51.	37.	31.	27.	30.	12.	7.
J= 8	5.	6.	8.	10.	14.	22.	21.	27.	39.	48.	38.	35.	29.	29.	12.	7.
J= 7	5.	6.	8.	9.	13.	18.	18.	22.	33.	41.	41.	38.	29.	29.	13.	7.
J= 6	5.	6.	7.	9.	12.	14.	16.	20.	30.	37.	39.	40.	29.	30.	13.	7.
J= 5	5.	6.	7.	8.	10.	12.	14.	18.	26.	33.	34.	33.	32.	31.	16.	9.
J= 4	5.	6.	7.	8.	10.	11.	13.	16.	22.	26.	25.	25.	33.	31.	21.	13.
J= 3	5.	6.	7.	8.	9.	10.	12.	14.	17.	19.	18.	20.	29.	22.	20.	18.
J= 2	5.	6.	6.	7.	8.	9.	11.	13.	14.	16.	15.	18.	24.	15.	15.	11.
J= 1	5.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	12.	12.	13.	14.	15.	19.	10.	9.	6.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Figur B9: SO₂ fra biltrafikk.
Middelkonsentrasjoner vinterhalvåret 1988.
Enhet: 10⁻² µg/m³.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
J=20	6.	6.	7.	8.	9.	10.	13.	13.	14.	15.	19.	25.	37.	39.	18.	13.
J=19	6.	7.	7.	8.	10.	11.	14.	15.	16.	18.	22.	36.	54.	37.	18.	14.
J=18	6.	7.	8.	9.	11.	12.	16.	17.	18.	20.	27.	47.	61.	31.	19.	14.
J=17	6.	7.	9.	10.	12.	14.	17.	20.	20.	23.	32.	56.	66.	32.	20.	15.
J=16	7.	8.	10.	12.	13.	15.	18.	22.	22.	27.	38.	64.	74.	34.	22.	16.
J=15	7.	8.	10.	13.	16.	18.	21.	25.	26.	31.	44.	74.	78.	38.	25.	18.
J=14	7.	9.	12.	17.	19.	21.	25.	29.	30.	37.	55.	83.	81.	51.	30.	22.
J=13	8.	10.	14.	24.	23.	28.	33.	35.	36.	46.	70.	90.	79.	65.	32.	18.
J=12	8.	11.	17.	30.	28.	35.	44.	40.	48.	63.	88.	82.	73.	63.	28.	15.
J=11	8.	11.	20.	29.	35.	45.	55.	56.	75.	91.	86.	68.	59.	57.	25.	15.
J=10	8.	13.	19.	24.	35.	48.	60.	70.	100.	102.	71.	60.	51.	57.	25.	14.
J= 9	9.	13.	17.	22.	31.	47.	56.	65.	100.	94.	69.	57.	52.	58.	25.	14.
J= 8	9.	12.	15.	19.	27.	41.	41.	52.	73.	89.	71.	65.	56.	57.	25.	14.
J= 7	9.	11.	14.	17.	24.	34.	33.	42.	61.	75.	77.	72.	56.	57.	25.	14.
J= 6	9.	11.	13.	16.	22.	27.	29.	38.	56.	69.	74.	77.	57.	59.	27.	15.
J= 5	9.	11.	13.	16.	20.	23.	26.	34.	51.	63.	66.	66.	66.	64.	33.	19.
J= 4	9.	10.	13.	15.	18.	21.	24.	32.	44.	51.	49.	50.	69.	64.	44.	27.
J= 3	9.	10.	13.	15.	17.	19.	22.	27.	33.	39.	35.	41.	63.	45.	42.	37.
J= 2	9.	11.	12.	14.	16.	18.	21.	25.	28.	33.	30.	37.	52.	31.	31.	23.
J= 1	9.	10.	12.	13.	15.	17.	19.	22.	24.	27.	28.	31.	41.	21.	18.	12.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Figur B10: NO_x fra biltrafikk.
Middelkonsentrasjoner vinterhalvåret 1988.
Enhet: 10⁻¹ µg/m³.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
J=20	23.	25.	28.	32.	36.	44.	60.	57.	55.	58.	68.	92.	147.	173.	61.	45.
J=19	24.	27.	31.	35.	40.	51.	70.	64.	62.	66.	80.	130.	181.	137.	63.	47.
J=18	26.	29.	33.	38.	44.	56.	76.	74.	72.	76.	95.	148.	176.	102.	64.	50.
J=17	27.	31.	37.	43.	50.	62.	76.	91.	80.	86.	110.	163.	181.	101.	69.	52.
J=16	28.	34.	40.	49.	58.	68.	82.	103.	91.	100.	125.	182.	197.	108.	74.	54.
J=15	30.	36.	44.	56.	67.	77.	93.	115.	106.	117.	146.	207.	213.	125.	84.	59.
J=14	32.	39.	51.	71.	82.	95.	112.	134.	124.	139.	182.	237.	228.	166.	92.	67.
J=13	33.	42.	61.	101.	102.	125.	147.	158.	148.	176.	233.	278.	254.	196.	97.	58.
J=12	34.	45.	73.	127.	125.	159.	198.	180.	206.	250.	286.	287.	265.	178.	86.	52.
J=11	35.	50.	85.	126.	155.	207.	259.	257.	338.	379.	299.	264.	216.	162.	79.	49.
J=10	36.	57.	82.	107.	160.	221.	285.	328.	461.	437.	269.	230.	172.	159.	77.	47.
J= 9	39.	59.	74.	97.	145.	215.	261.	303.	454.	409.	277.	224.	177.	162.	76.	46.
J= 8	41.	54.	70.	84.	119.	185.	188.	231.	324.	386.	271.	262.	193.	159.	74.	46.
J= 7	40.	51.	63.	77.	108.	152.	149.	187.	273.	327.	283.	277.	192.	155.	75.	47.
J= 6	39.	48.	57.	72.	96.	118.	129.	170.	268.	297.	298.	277.	187.	161.	79.	48.
J= 5	38.	45.	55.	69.	85.	99.	115.	156.	253.	283.	274.	249.	201.	177.	96.	55.
J= 4	37.	44.	54.	66.	77.	90.	107.	147.	214.	236.	211.	196.	233.	189.	119.	75.
J= 3	37.	44.	53.	62.	72.	83.	98.	124.	155.	184.	145.	163.	277.	146.	114.	96.
J= 2	37.	44.	51.	58.	66.	75.	90.	108.	128.	160.	130.	166.	274.	109.	84.	62.
J= 1	38.	43.	49.	55.	61.	70.	82.	97.	106.	125.	128.	143.	221.	72.	52.	34.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Figur B11: CO fra biltrafikk.
Middelkonsentrasjoner vinterhalvåret 1988.
Enhet: $10^{-1} \mu\text{g}/\text{m}^3$.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
J=20	3.	4.	4.	4.	5.	6.	7.	7.	8.	9.	10.	14.	20.	20.	10.	7.
J=19	3.	4.	4.	5.	5.	6.	8.	8.	9.	10.	12.	19.	29.	19.	10.	8.
J=18	4.	4.	5.	5.	6.	7.	9.	9.	10.	11.	15.	26.	33.	17.	11.	8.
J=17	4.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	11.	11.	13.	18.	30.	36.	18.	11.	8.
J=16	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	12.	13.	15.	21.	35.	40.	19.	12.	9.
J=15	4.	5.	6.	8.	9.	10.	12.	14.	15.	18.	25.	41.	43.	21.	13.	10.
J=14	4.	5.	7.	10.	11.	12.	14.	17.	18.	21.	31.	46.	44.	27.	16.	12.
J=13	5.	6.	9.	15.	14.	16.	19.	21.	21.	27.	40.	50.	43.	35.	17.	10.
J=12	5.	6.	10.	19.	17.	21.	26.	24.	28.	37.	50.	47.	39.	34.	15.	8.
J=11	5.	7.	12.	18.	21.	27.	34.	34.	45.	54.	49.	39.	32.	31.	14.	8.
J=10	5.	7.	11.	15.	21.	29.	37.	43.	61.	61.	41.	34.	28.	31.	14.	8.
J= 9	5.	7.	10.	13.	19.	28.	34.	40.	61.	57.	40.	32.	28.	31.	13.	8.
J= 8	5.	7.	9.	11.	16.	25.	24.	31.	44.	53.	41.	36.	30.	31.	13.	8.
J= 7	5.	7.	8.	10.	15.	20.	20.	25.	36.	45.	44.	40.	30.	31.	14.	8.
J= 6	5.	6.	8.	10.	13.	16.	17.	22.	32.	40.	43.	43.	31.	32.	14.	8.
J= 5	5.	6.	7.	9.	12.	13.	15.	19.	28.	37.	38.	37.	35.	34.	18.	10.
J= 4	5.	6.	7.	9.	11.	12.	14.	18.	24.	29.	28.	28.	36.	34.	23.	14.
J= 3	5.	6.	7.	9.	10.	11.	13.	15.	19.	21.	19.	22.	32.	24.	22.	20.
J= 2	5.	6.	7.	8.	9.	10.	12.	14.	15.	18.	17.	19.	25.	16.	16.	12.
J= 1	5.	6.	7.	8.	8.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	20.	11.	10.	6.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Figur B12: Partikler fra biltrafikk.
Middelkonsentrasjoner vinterhalvåret 1988.
Enhet: $10^{-2} \mu\text{g}/\text{m}^3$.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
J=20	2.	2.	2.	2.	3.	3.	3.	4.	4.	5.	5.	3.	3.	2.	2.	2.
J=19	2.	2.	2.	3.	3.	4.	4.	4.	5.	7.	5.	3.	3.	2.	2.	2.
J=18	2.	2.	3.	3.	3.	4.	4.	5.	6.	8.	5.	4.	3.	3.	2.	2.
J=17	2.	3.	3.	3.	4.	4.	5.	6.	7.	8.	5.	4.	3.	3.	2.	2.
J=16	2.	3.	3.	4.	4.	5.	6.	7.	9.	8.	5.	4.	3.	2.	2.	1.
J=15	3.	3.	4.	4.	5.	5.	7.	9.	11.	8.	6.	4.	3.	2.	1.	1.
J=14	3.	3.	4.	4.	5.	7.	9.	12.	13.	9.	6.	4.	3.	2.	1.	1.
J=13	3.	4.	4.	5.	6.	8.	11.	16.	16.	9.	6.	4.	2.	2.	1.	1.
J=12	3.	4.	5.	5.	7.	9.	17.	31.	21.	9.	5.	3.	2.	1.	1.	1.
J=11	3.	4.	5.	6.	8.	10.	18.	35.	17.	8.	4.	3.	2.	1.	1.	1.
J=10	4.	5.	6.	7.	9.	13.	30.	52.	21.	6.	3.	2.	2.	1.	1.	1.
J= 9	4.	5.	7.	8.	10.	14.	26.	44.	12.	5.	3.	2.	1.	1.	1.	1.
J= 8	5.	6.	8.	9.	12.	18.	36.	43.	10.	4.	2.	2.	1.	1.	1.	1.
J= 7	6.	8.	10.	11.	14.	21.	30.	24.	8.	3.	2.	2.	1.	1.	1.	1.
J= 6	10.	13.	14.	16.	19.	25.	23.	15.	7.	3.	2.	1.	1.	1.	1.	1.
J= 5	10.	11.	13.	15.	20.	23.	16.	9.	6.	3.	2.	1.	1.	1.	1.	1.
J= 4	12.	13.	15.	18.	21.	17.	9.	7.	5.	2.	2.	1.	1.	1.	1.	1.
J= 3	8.	9.	11.	15.	17.	12.	7.	6.	5.	2.	2.	1.	1.	1.	1.	1.
J= 2	7.	8.	11.	15.	14.	8.	6.	5.	4.	2.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
J= 1	6.	8.	10.	13.	9.	6.	5.	4.	3.	3.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Figur B13: SO₂ fra skipstrafikk.
Middelkonsentrasjoner vinterhalvåret 1988.
Enhet: 10⁻² µg/m³.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
J=20	35.	38.	41.	44.	50.	60.	64.	69.	77.	95.	88.	58.	50.	44.	40.	36.
J=19	38.	41.	45.	48.	53.	66.	72.	79.	92.	123.	94.	63.	53.	47.	42.	34.
J=18	40.	45.	50.	54.	58.	73.	84.	92.	114.	141.	90.	66.	57.	50.	40.	32.
J=17	43.	49.	55.	60.	66.	80.	98.	109.	136.	151.	94.	71.	61.	48.	38.	29.
J=16	46.	53.	60.	68.	76.	88.	117.	135.	167.	156.	97.	78.	59.	45.	34.	23.
J=15	48.	57.	66.	76.	88.	101.	139.	168.	204.	159.	108.	77.	56.	42.	27.	20.
J=14	53.	61.	72.	84.	101.	122.	167.	223.	246.	168.	108.	74.	53.	33.	24.	19.
J=13	57.	67.	78.	95.	116.	146.	208.	309.	304.	170.	105.	70.	42.	29.	22.	18.
J=12	60.	71.	85.	102.	131.	178.	310.	583.	385.	166.	101.	54.	36.	27.	21.	18.
J=11	65.	79.	95.	114.	141.	192.	340.	654.	311.	156.	78.	48.	34.	26.	21.	17.
J=10	70.	85.	103.	129.	170.	242.	570.	978.	401.	118.	65.	43.	30.	23.	19.	17.
J= 9	82.	101.	122.	148.	181.	258.	492.	817.	234.	95.	54.	37.	27.	22.	18.	16.
J= 8	95.	118.	144.	171.	225.	332.	667.	806.	195.	75.	47.	33.	25.	20.	16.	14.
J= 7	120.	154.	180.	214.	270.	403.	568.	444.	142.	65.	40.	29.	21.	17.	14.	13.
J= 6	194.	243.	271.	303.	361.	463.	438.	278.	123.	57.	39.	27.	20.	15.	13.	11.
J= 5	185.	213.	240.	284.	376.	424.	296.	177.	111.	50.	38.	26.	20.	15.	12.	10.
J= 4	221.	247.	274.	334.	389.	325.	178.	132.	101.	46.	33.	26.	20.	15.	12.	9.
J= 3	148.	172.	212.	280.	326.	231.	132.	105.	88.	45.	29.	24.	20.	15.	12.	10.
J= 2	127.	157.	198.	289.	265.	150.	106.	88.	74.	47.	25.	21.	18.	15.	12.	9.
J= 1	119.	141.	184.	247.	176.	115.	89.	75.	63.	47.	24.	19.	16.	14.	12.	9.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Figur B14: NO_x fra skipstrafikk.
Middelkonsentrasjoner vinterhalvåret 1988.
Enhet: 10⁻² µg/m³.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
J=20	2.	3.	3.	3.	3.	4.	4.	5.	5.	6.	6.	4.	3.	3.	3.	2.
J=19	3.	3.	3.	3.	4.	4.	5.	5.	6.	8.	6.	4.	4.	3.	3.	2.
J=18	3.	3.	3.	4.	4.	5.	6.	6.	8.	9.	6.	4.	4.	3.	3.	2.
J=17	3.	3.	4.	4.	4.	5.	7.	7.	9.	10.	6.	5.	4.	3.	3.	2.
J=16	3.	4.	4.	5.	5.	6.	8.	9.	11.	10.	6.	5.	4.	3.	2.	2.
J=15	3.	4.	4.	5.	6.	7.	9.	11.	14.	11.	7.	5.	4.	3.	2.	1.
J=14	4.	4.	5.	6.	7.	8.	11.	15.	16.	11.	7.	5.	4.	2.	2.	1.
J=13	4.	4.	5.	6.	8.	10.	14.	21.	20.	11.	7.	5.	3.	2.	1.	1.
J=12	4.	5.	6.	7.	9.	12.	21.	39.	26.	11.	7.	4.	2.	2.	1.	1.
J=11	4.	5.	6.	8.	9.	13.	23.	44.	21.	10.	5.	3.	2.	2.	1.	1.
J=10	5.	6.	7.	9.	11.	16.	38.	65.	27.	8.	4.	3.	2.	2.	1.	1.
J= 9	5.	7.	8.	10.	12.	17.	33.	54.	16.	6.	4.	2.	2.	1.	1.	1.
J= 8	6.	8.	10.	11.	15.	22.	44.	54.	13.	5.	3.	2.	2.	1.	1.	1.
J= 7	8.	10.	12.	14.	18.	27.	38.	30.	9.	4.	3.	2.	1.	1.	1.	1.
J= 6	13.	16.	18.	20.	24.	31.	29.	19.	8.	4.	3.	2.	1.	1.	1.	1.
J= 5	12.	14.	16.	19.	25.	28.	20.	12.	7.	3.	3.	2.	1.	1.	1.	1.
J= 4	15.	16.	18.	22.	26.	22.	12.	9.	7.	3.	2.	2.	1.	1.	1.	1.
J= 3	10.	11.	14.	19.	22.	15.	9.	7.	6.	3.	2.	2.	1.	1.	1.	1.
J= 2	8.	10.	13.	19.	18.	10.	7.	6.	5.	3.	2.	1.	1.	1.	1.	1.
J= 1	8.	9.	12.	16.	12.	8.	6.	5.	4.	3.	2.	1.	1.	1.	1.	1.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Figur B15: CO fra skipstrafikk.
Middelkonsentrasjoner vinterhalvåret 1988.
Enhet: 10^{-2} $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
J=20	27.	30.	32.	34.	39.	47.	50.	53.	60.	74.	68.	45.	39.	34.	31.	28.
J=19	30.	32.	35.	38.	42.	52.	56.	61.	71.	96.	73.	49.	41.	36.	33.	27.
J=18	31.	35.	39.	42.	45.	57.	65.	71.	89.	110.	70.	51.	44.	39.	31.	25.
J=17	33.	38.	43.	47.	51.	62.	76.	85.	106.	118.	73.	56.	48.	37.	29.	22.
J=16	35.	41.	47.	53.	59.	69.	91.	105.	130.	121.	75.	61.	46.	35.	27.	18.
J=15	37.	44.	51.	59.	68.	79.	108.	131.	158.	123.	84.	60.	44.	32.	21.	16.
J=14	41.	47.	56.	66.	78.	95.	130.	174.	191.	131.	84.	58.	41.	26.	19.	15.
J=13	44.	52.	61.	74.	90.	113.	162.	240.	236.	132.	82.	55.	33.	23.	17.	14.
J=12	47.	55.	66.	79.	102.	138.	241.	453.	299.	129.	79.	42.	28.	21.	16.	14.
J=11	51.	62.	74.	88.	110.	149.	265.	509.	242.	121.	60.	37.	27.	20.	16.	13.
J=10	55.	66.	80.	101.	132.	188.	443.	761.	312.	92.	51.	33.	24.	18.	15.	13.
J= 9	64.	79.	95.	115.	141.	201.	383.	636.	182.	74.	42.	29.	21.	17.	14.	12.
J= 8	74.	92.	112.	133.	175.	258.	518.	627.	151.	59.	36.	25.	20.	16.	13.	11.
J= 7	93.	120.	140.	166.	210.	313.	442.	345.	110.	51.	31.	22.	16.	13.	11.	10.
J= 6	151.	189.	211.	236.	281.	360.	341.	216.	96.	45.	30.	21.	16.	12.	10.	9.
J= 5	144.	165.	187.	221.	293.	330.	230.	137.	86.	39.	29.	21.	15.	12.	9.	8.
J= 4	172.	192.	213.	260.	303.	253.	139.	103.	78.	36.	26.	20.	15.	11.	9.	7.
J= 3	115.	134.	165.	218.	254.	179.	103.	82.	68.	35.	22.	18.	16.	12.	9.	7.
J= 2	99.	122.	154.	225.	206.	117.	82.	69.	57.	36.	19.	16.	14.	12.	9.	7.
J= 1	93.	110.	143.	192.	137.	89.	70.	59.	49.	37.	19.	15.	13.	11.	9.	7.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Figur B16: Partikler fra skipstrafikk.
Middelkonsentrasjoner vinterhalvåret 1988.
Enhet: $10^{-4} \mu\text{g}/\text{m}^3$.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
J=20	75.	77.	77.	78.	78.	80.	82.	92.	93.	93.	93.	92.	89.	88.	86.	85.
J=19	75.	75.	78.	78.	79.	81.	84.	95.	96.	96.	96.	91.	91.	89.	87.	86.
J=18	75.	76.	76.	79.	80.	82.	85.	86.	100.	99.	99.	95.	94.	91.	89.	86.
J=17	75.	76.	76.	77.	80.	83.	87.	87.	104.	104.	104.	99.	98.	93.	89.	78.
J=16	74.	76.	77.	78.	78.	82.	86.	90.	109.	109.	108.	103.	102.	94.	79.	76.
J=15	75.	75.	77.	78.	79.	80.	88.	93.	116.	116.	109.	109.	102.	82.	78.	77.
J=14	75.	75.	76.	79.	80.	81.	87.	97.	96.	126.	116.	110.	88.	80.	78.	77.
J=13	74.	75.	76.	79.	80.	83.	92.	93.	101.	122.	117.	93.	85.	82.	79.	75.
J=12	74.	75.	77.	80.	79.	82.	86.	99.	107.	97.	95.	88.	83.	80.	77.	76.
J=11	74.	75.	78.	79.	80.	81.	85.	108.	126.	99.	87.	86.	82.	80.	77.	75.
J=10	74.	75.	77.	78.	81.	84.	86.	91.	116.	98.	88.	86.	81.	79.	76.	74.
J= 9	76.	77.	78.	79.	82.	85.	86.	99.	95.	103.	89.	87.	82.	79.	75.	74.
J= 8	76.	78.	79.	80.	83.	87.	95.	99.	105.	100.	90.	90.	84.	78.	75.	74.
J= 7	77.	79.	80.	81.	83.	94.	94.	98.	101.	97.	111.	92.	81.	78.	74.	73.
J= 6	78.	79.	80.	81.	90.	92.	96.	96.	97.	94.	97.	83.	79.	78.	75.	73.
J= 5	77.	78.	79.	87.	89.	93.	93.	94.	97.	97.	93.	84.	80.	77.	75.	74.
J= 4	77.	78.	85.	86.	90.	91.	91.	93.	95.	93.	89.	81.	79.	78.	76.	74.
J= 3	77.	83.	84.	87.	88.	89.	89.	90.	92.	89.	86.	85.	78.	77.	76.	75.
J= 2	81.	82.	85.	86.	87.	87.	88.	89.	89.	87.	86.	84.	77.	76.	75.	74.
J= 1	81.	83.	84.	85.	85.	85.	86.	87.	87.	86.	85.	82.	77.	75.	74.	74.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Figur B17: Middelkonsentrasjoner av SO₂ for alle kildegrupper for vinterhalvåret 1988.

Bakgrunnsbelastning: 7 µg/m³.

Enhet: 10⁻¹ µg/m³.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
J=20	160.	161.	163.	164.	165.	169.	172.	174.	176.	179.	181.	185.	196.	196.	175.	170.
J=19	161.	162.	164.	165.	167.	171.	175.	177.	180.	185.	186.	196.	214.	195.	176.	170.
J=18	161.	163.	164.	167.	168.	173.	177.	179.	185.	190.	191.	209.	222.	191.	177.	170.
J=17	162.	164.	166.	168.	171.	175.	180.	184.	190.	194.	198.	219.	228.	191.	177.	169.
J=16	162.	165.	167.	170.	173.	177.	184.	190.	197.	200.	205.	229.	236.	193.	177.	169.
J=15	163.	165.	169.	173.	177.	180.	189.	197.	205.	206.	213.	240.	240.	195.	179.	172.
J=14	164.	167.	171.	178.	182.	186.	197.	208.	211.	214.	226.	248.	240.	206.	184.	175.
J=13	164.	168.	174.	187.	188.	196.	210.	223.	223.	224.	239.	252.	237.	220.	186.	171.
J=12	165.	169.	178.	194.	194.	207.	229.	257.	245.	236.	254.	242.	230.	218.	182.	169.
J=11	166.	171.	182.	193.	202.	218.	244.	283.	271.	263.	249.	228.	215.	212.	179.	167.
J=10	167.	173.	182.	189.	205.	226.	271.	323.	298.	271.	232.	219.	207.	211.	178.	167.
J= 9	168.	175.	181.	189.	203.	227.	259.	304.	279.	262.	230.	216.	208.	212.	177.	166.
J= 8	170.	176.	182.	189.	202.	229.	263.	289.	249.	253.	232.	225.	212.	211.	177.	166.
J= 7	173.	179.	184.	191.	205.	230.	245.	243.	231.	239.	247.	230.	211.	210.	177.	166.
J= 6	180.	187.	192.	199.	213.	228.	229.	221.	224.	231.	234.	233.	211.	212.	179.	167.
J= 5	179.	183.	189.	198.	211.	220.	211.	207.	218.	224.	225.	222.	220.	217.	185.	170.
J= 4	182.	187.	193.	202.	211.	208.	197.	200.	210.	211.	207.	205.	222.	216.	196.	179.
J= 3	175.	180.	187.	196.	203.	196.	190.	193.	197.	197.	191.	197.	216.	198.	194.	189.
J= 2	174.	179.	185.	196.	195.	186.	185.	188.	190.	191.	186.	192.	205.	184.	183.	175.
J= 1	173.	177.	183.	191.	185.	181.	182.	184.	183.	185.	183.	185.	194.	174.	170.	163.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Figur B18: Middelkonsentrasjoner av NO_x for alle kildegrupper for vinterhalvåret 1988.
 Bakgrunnsbelastning: $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
 Enhet: $10^{-1} \mu\text{g}/\text{m}^3$.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
J=20	34.	37.	40.	44.	49.	58.	96.	94.	93.	96.	105.	128.	175.	199.	86.	69.
J=19	36.	39.	44.	48.	54.	66.	110.	106.	104.	109.	122.	162.	212.	167.	90.	73.
J=18	38.	42.	47.	53.	60.	72.	122.	121.	120.	124.	142.	185.	210.	134.	95.	78.
J=17	33.	45.	52.	59.	67.	80.	128.	144.	136.	141.	164.	204.	220.	138.	102.	82.
J=16	35.	41.	57.	66.	76.	87.	102.	164.	155.	163.	174.	229.	242.	148.	110.	62.
J=15	37.	44.	53.	75.	87.	98.	114.	186.	180.	190.	202.	262.	263.	169.	93.	68.
J=14	39.	47.	60.	81.	103.	117.	134.	217.	209.	224.	247.	298.	282.	178.	103.	76.
J=13	41.	50.	70.	112.	112.	148.	171.	182.	248.	276.	307.	344.	268.	209.	108.	67.
J=12	42.	54.	83.	138.	136.	170.	223.	206.	323.	337.	368.	304.	280.	190.	97.	62.
J=11	41.	57.	95.	137.	166.	218.	270.	282.	465.	476.	319.	282.	232.	175.	90.	59.
J=10	42.	64.	90.	115.	168.	232.	298.	343.	526.	454.	289.	249.	182.	167.	83.	52.
J= 9	45.	66.	81.	105.	152.	223.	270.	314.	461.	425.	293.	236.	186.	170.	82.	51.
J= 8	47.	61.	77.	92.	137.	203.	205.	246.	356.	407.	286.	275.	203.	166.	80.	51.
J= 7	46.	66.	79.	94.	126.	171.	167.	214.	328.	348.	307.	288.	201.	162.	80.	51.
J= 6	53.	63.	74.	89.	115.	138.	165.	202.	318.	316.	316.	292.	195.	167.	84.	52.
J= 5	51.	60.	71.	86.	103.	138.	152.	191.	301.	331.	289.	263.	212.	182.	100.	59.
J= 4	50.	58.	69.	82.	115.	128.	143.	191.	258.	280.	224.	208.	244.	199.	123.	79.
J= 3	49.	57.	67.	96.	107.	119.	134.	164.	194.	223.	156.	174.	286.	155.	122.	99.
J= 2	49.	57.	81.	90.	99.	109.	124.	143.	163.	195.	165.	176.	282.	117.	92.	69.
J= 1	48.	69.	76.	84.	91.	101.	113.	129.	138.	157.	159.	151.	229.	79.	59.	41.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Figur B19: Middelkonsentrasjoner av CO for alle kildegrupper for vinterhalvåret 1988.
Ingen bakgrunnsbelastning.
Enhet: $10^{-1} \mu\text{g}/\text{m}^3$.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
J=20	13.	21.	22.	24.	25.	28.	34.	71.	73.	74.	75.	77.	68.	66.	53.	49.
J=19	13.	14.	24.	25.	27.	30.	38.	80.	82.	84.	85.	75.	83.	70.	58.	53.
J=18	14.	15.	16.	27.	29.	33.	41.	43.	94.	95.	97.	88.	93.	74.	63.	55.
J=17	13.	16.	18.	19.	31.	35.	45.	47.	107.	108.	112.	101.	103.	80.	67.	26.
J=16	13.	15.	19.	21.	22.	35.	40.	52.	123.	125.	125.	116.	116.	85.	32.	22.
J=15	13.	15.	18.	23.	24.	26.	44.	59.	141.	144.	125.	135.	124.	45.	28.	24.
J=14	14.	16.	18.	23.	28.	29.	39.	68.	66.	174.	147.	147.	75.	45.	32.	26.
J=13	13.	14.	18.	28.	28.	36.	48.	50.	76.	147.	158.	89.	65.	53.	34.	19.
J=12	13.	15.	20.	29.	27.	34.	45.	60.	84.	81.	88.	71.	55.	47.	26.	18.
J=11	12.	15.	22.	28.	32.	38.	48.	77.	103.	97.	67.	57.	47.	44.	24.	17.
J=10	13.	16.	21.	24.	39.	49.	58.	66.	126.	101.	65.	54.	42.	42.	23.	15.
J= 9	20.	23.	27.	31.	39.	49.	54.	80.	87.	121.	66.	54.	42.	43.	22.	15.
J= 8	20.	23.	27.	30.	39.	51.	69.	78.	113.	112.	64.	59.	49.	40.	21.	14.
J= 7	20.	25.	28.	32.	38.	66.	65.	76.	104.	97.	99.	64.	46.	44.	20.	14.
J= 6	22.	25.	28.	31.	56.	61.	69.	73.	92.	88.	90.	61.	45.	44.	25.	13.
J= 5	21.	23.	26.	49.	53.	63.	65.	69.	86.	91.	82.	55.	49.	45.	28.	19.
J= 4	21.	23.	43.	47.	56.	59.	61.	69.	76.	79.	68.	43.	49.	45.	33.	23.
J= 3	20.	38.	41.	49.	52.	54.	56.	61.	66.	66.	56.	57.	43.	34.	32.	28.
J= 2	33.	36.	43.	46.	48.	50.	52.	56.	58.	58.	56.	51.	36.	26.	25.	21.
J= 1	32.	38.	40.	43.	44.	46.	48.	50.	51.	52.	50.	45.	30.	20.	18.	14.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Figur B20: Middelkonsentrasjoner av partikler for alle kildegrupper for vinterhalvåret 1988.
Ingen bakgrunnsbelastning.
Enhet: $10^{-2} \mu\text{g}/\text{m}^3$.

VEDLEGG C

Grenseverdier for luftkvalitet

I dette vedlegget er det gjengitt sammendraget i SFT-rapport nr. 38: "Luftforurensninger. Virkninger på helse og miljø". I tabellen på neste side er noen av grenseverdiene gitt som et intervall, med en nedre og en øvre grenseverdi. Når overskridelser av grenseverdier er omtalt i Konklusjon og i Hovedmomenter for konklusjonen, er det nedre grenseverdier som er brukt, med mindre noe annet er angitt.

En arbeidsgruppe ble opprettet av Statens forurensningstilsyn i 1979. Gruppen har på grunnlag av litteraturstudier beskrevet sammenhengen mellom luftforurensning og skadevirkninger på helse og miljø (doseeffektforhold) for stoffene svoveldioksid (SO_2), svevestøv, nitrogendioksid (NO_2), karbonmonoksid (CO), fotokjemiske oksydanter, bly og fluorider. For samtlige stoffer, unntatt bly, har gruppen angitt luftkvalitetsgrenseverdier for helsevirkninger. For noen av komponentene oppstår skade på dyr eller vegetasjon ved tilsvarende eller lavere nivåer enn for helseskade. For disse stoffer har gruppen angitt grenseverdier også for slike virkninger. Grenseverdier for vegetasjonskade er angitt for SO_2 , fotokjemiske oksydanter og fluorid og grenseverdier for skade på dyr er angitt for fluorid.

Med "grenseverdier for helsevirkninger" for et stoff menes her et eksponeringsnivå (den mengden av forurensning) som man ut fra nåværende viten antar befolkningen kan utsettes for uten at helsevirkninger forekommer. Det er regnet med samvirke mellom stoffet og vanlig forekomst av de andre omtalte forurensninger. Det er tatt hensyn til spesielt følsomme grupper i befolkningen.

Grenseverdiene for skade på vegetasjon og dyr skal oppfattes på tilsvarende måte.

Gruppens oppgave har ikke vært å legge fram forslag til nasjonale bestemmelser om luftkvalitet (normer), men å presentere det kunnskapsgrunnlag om virkninger på helse og miljø som er nødvendig for å fastsette slike bestemmelser.

OVERSIKT OVER GRENSEVERDIER FOR LUFTKVALITET
ANGITT AV ARBEIDSGRUPPEN

Stoff	Måleenhet/ metode	Virkning på	Midlingstid				
			1 h	8 h	24 h	30 d	6 mndr.
Svoveldioksid (SO ₂) ^{a)}	µg/m ³	Helse			100-150		40-60
Svevestøv ^{a)}	"				100-150		40-60
Svoveldioksid (SO ₂)	"	Vegetasjon	150		50		25
Nitrogendioksid (NO ₂)	µg/m ³	Helse	200-350		100-150		75
Karbonmonoksid (CO)	mg/m ³	Helse	25	10			
Fotokjemiske oksydanter	µg/m ³	Helse	100-200				
" "	målt ved ozon- innholdet	Vegetasjon	200				
Fluorider ^{b)}	µg F/m ³	Helse			25	0,2-0,4 ^{d)}	10
" b)		Dyr					
" c)		Vegetasjon			1,0		0,3

- a) Virkningen av de to komponenter forsterket hverandre når de kommer i luften. Forslaget til grenseverdier forutsetter at den forurensede luften inneholder begge komponenter.
- b) Grenseverdi for totalfluorid.
- c) Grenseverdi for gassformig fluorid.
- d) Utgangspunkt for luftkvalitetsgrenseverdien er at høy og beitegras bare unntaksvis bør inneholde mer enn 30 mg fluor pr. kg tørrstoff. Dette er anslått å svare til en konsentrasjon av totalfluorid av størrelsesorden 0,2-0,4 µg F pr. m³ luft.

- Svoveldioksid (SO₂) stammer først og fremst fra forbrenning av olje og kull, men også fra enkelte typer industri samt reforedling, raffinerier og smelteverk. SO₂ virker irriterende på slimhinner og øker risikoen for luftveissykdommer. I høye konsentrasjoner kan SO₂ medføre økt sykelighet og dødelighet for eldre og personer med kroniske luftveislidelser. Virkninger av SO₂ forsterkes av høye konsentrasjoner av svevestøv og sot.
- Svevestøv og sot stammer først og fremst fra forbrenningsprosesser, men i enkelte områder kan industriprosesser også

gi betydelige bidrag. Særlig de minste partiklene anses å kunne gi helsevirkninger, ettersom de kan trekkes helt ned i lungene, og ofte fungerer som bærere av stoffer som virker kreftfremkallende eller kan gi arvelige skader.

- Nitrogenoksider (NO_x) kommer først og fremst fra forbrenningsprosesser, og veitrafikk er i Norge den dominerende kilde. Produksjon av salpetersyre og kunstgjødsel medfører lokalt betydelige utslipp. Nitrogendioksid (NO_2) gir økt luftveismotstand og økt fare for luftveisinfeksjoner.

- Karbonmonoksid (kulllos, CO) kommer først og fremst fra bensinbiler. Ved høye konsentrasjoner reduseres blodets evne til å ta opp oksygen. Dette medfører redusert oppmerksomhet og konsentrasjonsevne og nedsatt arbeidsevne og utholdenhet. Hjertekrampepasienter kan få økt risiko for anfall.

VEDLEGG D

Konsentrasjoner av CO og NO_x langs veier

Anbefalt grenseverdi for CO er 25 mg/m³.

Anbefalt grenseverdi for NO₂ er 200-350 µg/m³

Tabell D1: Veilenkens identifikasjon, koordinatfestet start og stopp, årsdøgntrafikk og konsentrasjoner av CO og NO_x.

Enheter: CO i mg/m³, NO₂ i µg/m³.

	UTM - KOORDINATER				ÅDT	CO	NO2
E6 -0000	96.590	95.090	96.330	92.970	15000	7.738	288
E6 -0000	96.330	92.970	96.570	91.090	15000	7.738	288
E6 -0000	96.570	91.090	96.890	89.180	13000	6.773	259
Rygge kom	96.890	89.180	96.940	88.610	13000	6.773	259
Rygge kom	96.940	88.610	96.530	87.430	13000	6.773	259
Rygge kom	96.530	87.430	96.720	86.960	13000	6.773	259
Rygge kom	96.720	86.960	97.600	86.450	13000	6.773	259
118 -2240	94.330	89.670	94.290	89.550	11200	9.848	238
118 -2240	94.290	89.550	94.290	89.300	11300	9.932	240
118 -2240	94.290	89.300	94.440	89.020	11300	9.932	240
118 -2240	94.440	89.020	94.670	88.630	11300	9.932	240
118 -1680	94.670	88.630	94.970	88.620	8800	7.845	202
118 -4640	94.970	88.620	95.480	88.220	16000	25.882	347
118 -4640	95.480	88.220	95.540	88.180	16000	25.882	347
Rygge kom	95.540	88.180	95.750	87.880	16000	10.071	258
Rygge kom	95.750	87.880	95.830	87.580	14000	8.875	235
119 -3510	94.820	89.840	94.820	89.520	12000	18.223	263
119 -3510	94.820	89.520	94.880	89.180	12000	13.036	207
119 -3510	94.880	89.180	94.900	89.110	12000	18.223	263
119 -3510	94.900	89.110	94.870	88.790	12000	18.223	263
119 -4640	94.870	88.790	94.970	88.620	12000	18.223	263
120 -0000	93.920	89.330	93.940	89.480	3000	10.669	145
120 -5220	93.940	89.480	93.900	89.540	7000	22.591	232
120 -6200	93.900	89.540	93.880	89.700	7000	22.591	232
120 -6200	93.880	89.700	93.870	89.740	8000	25.746	255
120 -4700	93.880	89.740	94.110	89.760	22500	57.764	422
120 -3620	94.110	89.760	94.330	89.670	19000	62.196	449
120 -2240	94.330	89.670	94.370	89.730	15300	46.976	356
120 -2260	94.370	89.730	94.410	89.720	15300	50.181	376
120 -5940	94.410	89.720	94.740	89.820	15300	28.428	341
120 -5940	94.740	89.820	94.820	89.840	23300	56.759	416
120 -0000	94.820	89.840	94.950	90.160	22000	18.862	400
120 -0000	94.950	90.160	95.580	90.980	22000	14.412	431
120 -0000	95.580	90.980	96.150	91.100	15000	7.794	259
120 -0000	96.150	91.100	96.170	91.100T	15000	99.999	9999
120 -0000	96.170	91.100	96.490	91.090	15000	10.128	243
120 -0000	96.490	91.090	96.570	91.090	15000	10.128	243
120 -6040	96.570	91.090	96.730	91.090	15000	10.128	243
120 -6040	96.730	91.090	98.010	91.780	6000	3.538	147
120 -6040	98.010	91.780	99.260	92.000	6000	3.538	147
120 -6040	99.260	92.000	100.100	92.850	6000	3.538	147
311 -3640	95.580	90.980	95.660	91.160	8000	7.288	184
311 -4300	95.660	91.160	95.750	91.350	8000	7.288	184
311 -4300	95.750	91.350	95.770	91.850	8000	7.831	193
311 -4300	95.770	91.850	95.760	93.040	6000	3.862	144
311 -4300	95.760	93.040	95.910	94.010	6000	4.674	140
311 -4300	95.910	94.010	96.030	94.280	5700	4.342	135

311 -4300	96.030	94.280	96.290	95.800	5700	4.077	137
311 -4300	96.290	95.800	96.540	96.220	2100	1.606	097
311 -5120	96.290	95.800	96.040	95.780	4600	2.922	130
311 -5120	96.040	95.780	96.540	96.220	4600	2.922	130
312 -2520	93.270	89.670	93.210	90.330	7000	8.761	173
312 -4080	93.210	90.330	93.610	91.290	3700	5.388	132
312 -4080	93.610	91.290	93.770	92.560	1600	3.620	105
312 -4080	93.770	92.560	93.580	93.380	1600	3.620	105
313 -0000	93.870	89.740	93.770	89.730	22500	27.009	331
313 -2920	93.770	89.730	93.270	89.670	18000	29.561	356
313 -2920	93.270	89.670	92.890	89.630	11000	11.750	234
313 -2920	92.890	89.630	92.780	89.670	10000	8.985	213
313 -5660	92.780	89.670	92.600	89.800	9000	8.137	199
313 -5660	92.600	89.800	92.370	89.860	8000	7.343	181
313 -5660	92.370	89.860	92.090	89.910	7500	6.916	174
314 -1860	94.670	88.630	94.490	88.080	8000	10.431	207
314 -1860	94.490	88.080	94.430	87.810	3600	5.384	131
Nyqu 4160	94.290	89.550	94.210	89.550	3600	5.268	124
Værl 5980	94.210	89.550	94.250	89.110	18000	18.559	378
Nyqu 4160	94.210	89.550	94.110	89.540	3600	5.268	124
Jern 3320	94.110	89.540	93.990	89.740	3600	5.578	138
Snor 5070	94.440	89.020	94.420	88.720	500	2.721	087
Dyre 1860	94.670	88.630	94.900	89.110	4200	5.490	137
Bekk 1250	95.060	88.560	95.100	88.710	900	3.058	092
Soli 5090	95.460	88.250	95.530	88.450	400	2.640	085
Varn 5760	95.480	88.220	95.420	87.850	2000	4.311	113
Varn 5760	95.420	87.850	95.230	87.860	4500	6.463	149
Rygge kom	95.230	87.860	94.990	87.420	4500	6.463	149
Varn 5760	95.230	87.860	94.810	87.890	4500	6.364	154
Varn 5760	94.810	87.890	94.490	88.080	4500	6.364	154
Rygge kom	95.750	87.880	95.820	87.890	4500	4.557	143
Rygge kom	95.750	87.880	95.460	87.850	4500	4.557	143
Rygge kom	95.460	87.850	95.410	87.520	4500	4.557	143
Rygge kom	95.460	87.850	95.420	87.850	4500	3.484	124
Rygge kom	95.410	87.520	95.340	87.260	4500	3.484	124
Ørev 6180	95.540	88.180	95.750	88.860	3000	3.249	116
Ørev 6180	95.750	88.860	95.470	89.030	3000	3.249	116
Solv 5100	95.470	89.030	95.120	89.210	1000	3.120	095
Solv 5100	95.120	89.210	94.880	89.180	1000	3.120	095
Ørev 6180	95.470	89.030	95.360	89.480	3000	3.249	116
Våle 6040	95.360	89.480	94.970	89.710	3700	5.646	128
Gubb 2640	94.970	89.710	94.820	89.520	1000	2.849	090
Våle 6040	94.970	89.710	94.820	89.840	3700	3.863	129
Våle 6040	95.360	89.480	95.960	90.150	4500	4.590	141
Krap 3640	95.960	90.150	95.710	90.470	2500	4.631	117
Krap 3640	95.710	90.470	95.580	90.980	2500	4.631	117
Våle 6040	95.960	90.150	96.160	90.610	4000	3.866	129
Solg 5085	96.160	90.610	96.460	90.590	800	2.886	092
Våle 6040	96.160	90.610	96.180	90.650	4000	3.839	130

Carl	1670	96.180	90.650	96.120	90.680	2000	3.872	105
Slal	5020	96.120	90.680	96.040	90.500	1000	3.149	094
Carl	1670	96.120	90.680	96.160	91.100	2000	3.998	107
Peer	4330	96.160	91.100	96.170	91.370	3500	5.005	125
Peer	4330	96.170	91.370	95.970	91.780	3500	5.005	125
Peer	4330	95.970	91.780	95.860	91.870	3500	5.005	125
Peer	4330	95.860	91.870	95.770	91.850	3500	5.005	125
Våle	6040	96.180	90.650	96.310	90.860	4000	3.839	130
Solg	5085	96.310	90.860	96.470	90.730	1500	3.399	102
Solg	5085	96.470	90.730	96.460	90.590	1200	3.249	099
Øjør	1404	96.460	90.590	96.480	89.870	300	2.546	084
Våle	6040	96.310	90.860	96.490	91.090	4000	3.811	132
Patt	4310	96.730	91.090	96.760	91.200	2000	2.745	100
Stra	5220	93.940	89.480	94.220	89.340	3500	5.228	134
Jelø	3300	93.880	89.700	93.920	89.730	4000	12.159	181
Jelø	3300	93.920	89.730	93.990	89.760	4000	12.159	181
Stor	5200	93.990	89.760	93.990	89.790	4400	10.580	170
Stor	5200	93.990	89.790	94.280	90.020	4400	10.580	170
Th.P	5470	94.280	90.020	94.450	90.070	6000	9.459	192
Stop	5200	94.280	90.020	94.370	90.200	8500	10.940	215
Prin	4380	94.370	90.200	94.450	90.070	6100	13.779	204
H.Ge	2980	94.370	90.200	94.440	90.210	1400	3.723	102
Gude	2660	94.440	90.210	94.540	90.170	1400	3.837	104
Gude	2660	94.540	90.170	94.640	90.130	1400	4.286	097
Gude	2660	94.640	90.130	94.630	90.070	1400	5.558	108
Th.P	5470	94.540	90.170	94.510	90.110	8700	17.363	243
Th.P	5470	94.510	90.110	94.450	90.070	2900	5.362	113
Torg	5600	94.510	90.110	94.630	90.070	10200	31.023	203
Skog	4940	94.630	90.070	94.370	89.730	2800	4.564	108
Torg	5600	94.630	90.070	94.670	90.060	10300	31.305	204
Kong	3560	94.670	90.060	94.740	90.200	1500	5.494	094
Kong	3560	94.670	90.060	94.740	89.820	10200	24.017	173
Rådth	4720	94.110	89.760	94.300	89.920	6500	12.700	159
Kirk	3440	94.300	89.920	94.280	90.020	8800	33.330	205
Kirk	3440	94.300	89.920	94.280	89.780	7400	28.393	185
Flei	2260	94.280	89.780	94.370	89.730	7400	26.461	177
Høie	3120	94.410	89.720	94.440	89.370	2400	4.315	108
Høie	3120	94.440	89.370	94.900	89.110	2400	4.315	108
Oslo	4300	95.660	91.160	95.170	90.970	1600	3.638	104
Oslo	4300	95.170	90.970	94.860	90.670	1000	3.123	096
Oslo	4300	94.860	90.670	94.740	90.390	800	3.054	096
Elgv	1980	95.660	91.160	95.670	91.680	900	3.138	093
Skre	5010	95.760	93.040	95.850	93.000	2000	3.883	101
Skre	5010	95.850	93.000	95.870	92.520	1900	3.804	100
Skre	5010	95.870	92.520	96.170	92.480	1000	3.092	090
Møll	4030	95.910	94.010	95.680	94.060	300	2.543	084
Stub	5250	96.030	94.280	96.320	93.870	500	2.703	088
Hara	2760	93.250	89.870	93.580	89.710	5000	6.473	150
Anna	1080	93.210	90.330	92.860	90.480	900	3.064	092

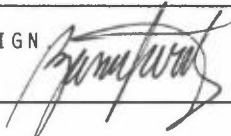
PerS 4340	92.860	90.480	92.960	90.680	700	2.946	090
PerS 4340	92.920	90.060	92.800	89.920	700	2.946	090
PerS 4340	92.860	90.480	92.920	90.060	700	3.007	091
Anna 1080	92.860	90.480	92.680	90.490	800	2.980	091
Orke 4280	92.680	90.490	92.690	90.260	800	3.039	092
Orke 4280	92.690	90.260	92.800	89.920	800	3.039	092
Jako 3260	92.800	89.920	92.780	89.670	1100	3.234	095
Anna 1080	92.680	90.490	92.560	90.480	600	2.810	088
Ole0 4240	92.560	90.480	92.580	90.240	600	2.810	088
Ole0 4240	92.580	90.240	92.600	89.800	1100	3.210	096
Jede 3280	92.580	90.240	92.690	90.260	700	2.894	089
Jede 3280	92.580	90.240	92.390	90.210	1000	3.149	094
Jede 3280	92.390	90.210	92.240	90.370	1000	3.149	094
Jede 3280	92.240	90.370	92.270	90.740	900	3.064	092
Refs 4470	92.270	90.740	92.060	91.210	900	3.221	092
Giml 2520	93.210	90.330	93.200	90.440	1300	3.322	096
Ramb 4420	93.200	90.440	92.960	90.680	1300	3.404	098
Ramb 4420	92.960	90.680	92.730	91.000	1000	3.149	094
Ramb 4420	92.730	91.000	92.620	91.410	900	3.064	092
Nesv 4080	93.580	93.380	93.040	93.910	1200	3.298	098
Nesv 4080	93.040	93.910	93.340	94.380	1100	3.215	097
Nesv 4080	93.340	94.380	93.080	95.040	1100	3.215	097
Nesv 4080	93.080	95.040	93.180	95.730	600	2.907	090
Nesv 4080	93.180	95.730	93.580	96.060	600	2.907	090
Nesv 4080	93.580	96.060	93.700	96.400	600	2.907	090
Rene 4478	93.700	96.400	93.860	96.430	300	2.603	085
Rene 4478	93.860	96.430	94.210	96.070	300	2.603	085
Rene 4478	94.210	96.070	93.920	95.610	300	2.603	085
Rene 4478	93.920	95.610	93.580	93.380	300	2.603	085
Værf 5960	93.770	89.730	93.560	89.900	800	3.034	093
Logn 3760	93.770	89.730	93.780	89.490	4600	6.589	148
Stra 5240	93.780	89.490	93.460	89.320	4500	6.496	147
Fisk 2160	93.460	89.320	93.390	89.390	4400	6.403	145
Fisk 2160	93.390	89.390	93.300	89.490	1700	3.898	104
Fisk 2160	93.300	89.490	93.270	89.670	1700	3.898	104
Bråt 1540	93.390	89.390	93.020	89.180	3500	5.322	128
Orke 4280	93.020	89.180	92.890	89.630	800	2.929	090
Stra 5240	93.020	89.180	93.000	88.790	2500	4.668	115
Stra 5240	93.000	88.790	92.690	88.270	2400	4.573	114
Olev 4260	92.690	88.270	92.650	88.490	2300	4.253	111
Olev 4260	92.650	88.490	92.650	88.900	1500	3.574	100
Karl 3420	92.650	88.490	92.930	88.950	700	3.532	090
Karl 3420	92.930	88.950	92.940	89.160	700	3.532	090
Bråt 1540	92.940	89.160	93.020	89.180	2000	4.358	110
Bråt 1540	92.940	89.160	92.730	89.100	1200	3.535	098
Th.K 5460	92.730	89.100	92.720	89.300	1000	3.247	094
Th.K 5460	92.720	89.300	92.410	89.540	1000	3.247	094
Th.K 5460	92.410	89.540	92.370	89.860	1000	3.177	093
Berg 1255	92.090	89.910	91.990	90.110	3800	5.262	128

Refs 4440	91.990	90.110	91.980	90.580	3000	4.639	118
Refs 4440	91.980	90.580	91.840	90.890	2000	3.859	106
Refs 4440	91.840	90.890	91.710	91.270	1000	3.086	093
Tron 5660	92.090	89.910	91.640	89.970	1800	3.816	105
Tron 5660	91.640	89.970	91.210	89.840	1500	3.563	101
Bjør 1310	91.210	89.840	90.860	89.730	900	3.144	091
Alby 0000	90.860	89.730	90.980	89.080	800	3.039	092
Alby 0000	90.980	89.080	91.330	88.590	800	3.039	092
Uten navn	98.000	86.150	97.350	86.250	14000	9.938	229
Uten navn	97.350	86.250	96.280	87.040	14000	9.938	229
Uten navn	96.280	87.040	95.900	84.000	14000	9.938	229
Uten navn	96.280	87.040	95.960	87.460	14000	9.938	229
Uten navn	95.960	87.460	95.830	87.580	14000	9.938	229
Uten navn	97.600	86.450	98.000	86.280	13000	9.049	229
Uten navn	95.500	85.000	94.950	85.350	3600	2.947	110
Uten navn	94.950	85.350	94.850	86.000	3600	2.947	110
Uten navn	94.850	86.000	94.350	87.000	3600	2.947	110
Uten navn	94.350	87.000	94.340	87.380	3600	2.947	110
Uten navn	94.340	87.380	94.430	87.810	3600	2.947	110
Uten navn	94.340	87.380	95.960	87.460	3000	2.539	103
Melø 3940	94.250	89.110	94.430	89.050	1500	3.804	098
Uten navn	94.990	87.420	94.970	87.330	14000	13.947	246
Uten navn	94.340	87.340	94.970	87.330	14000	13.947	246
Uten navn	94.970	87.330	95.340	87.260	14000	13.947	246
Uten navn	95.340	87.260	95.980	87.420	14000	13.947	246

NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING (NILU)

NORWEGIAN INSTITUTE FOR AIR RESEARCH

POSTBOKS 64, N-2001 LILLESTRØM

RAPPORTTYPE OPPDRAGSRAPPORT	RAPPORTNR. OR 40/90	ISBN-82-425-0146-7	
DATO JULI 1990	ANSV. SIGN 	ANT. SIDER 85	PRIS NOK 135,-
TITTEL Spredningsberegninger for utslipp til luft i Moss vinterhalvåret 1988		PROSJEKTLEDER T. Bøhler	
		NILU PROSJEKT NR. 0-8950	
FORFATTER(E) T. Bøhler og I. Haugsbakk		TILGJENGELIGHET * A	
		OPPDRAGSGIVERS REF.	
OPPDRAGSGIVER (NAVN OG ADRESSE) Moss kommune Postboks 175 1501 MOSS			
3 STIKKORD (a maks. 20 anslag) Moss Spredningsberegninger Luftkvalitet			
REFERAT (maks. 300 anslag, 7 linjer) NILU har utført spredningsberegninger av utslipp til luft fra fire kilde-kategorier i Moss/Rygge; industri, husoppvarming, biltrafikk og skips-trafikk. Beregningene gav ingen overskridelser av grenseverdier for halvårsmiddelverdier for noen av komponentene. Sammenliknet med grenseverdiene bidro NO _x -utslippene mest med halvårsmidler opp mot ca. 43% av grenseverdien for NO ₂ . Beregninger for utvalgte døgn gav NO _x -konsentrasjoner opp mot ca. 94% av forslag til grenseverdi for NO ₂ . Langs veinettet i området gav beregninger av maksimale korttidskonsentrasjoner overskridelser av grenseverdier for CO og NO ₂ langs noen veier.			

TITLE Calculated concentrations from air pollutants in the Moss region. Winter period 1988.
ABSTRACT (max. 300 characters, 7 lines)

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