

NILU OR : 48/91  
REFERANSE : O-8995  
DATO : AUGUST 1991  
ISBN : 82-425-0277-3

# Luftforurensende utslipp fra ulike kildegrupper i Tromsø

*Vinterhalvåret 1989*

I. Haugsbakk og K. E. Grønскеi

**INNHOOLD**

	Side
SAMMENDRAG .....	3
1 INNLEDNING .....	7
2 BEFOLKNINGSFORDELING .....	10
3 FORBRUK AV FOSSILT BRENSEL OG VED .....	10
4 UTSLIPP FRA HUSOPPVARMING OG SMÅINDUSTRI .....	13
4.1 Utslipp fra oljefyring .....	13
4.2 Utslipp fra vedfyring .....	15
5 UTSLIPP FRA PUNKTKILDER .....	18
6 UTSLIPP FRA SKIPSTRAFIKKEN .....	22
7 UTSLIPP FRA FLYTRAFIKKEN .....	29
8 UTSLIPP FRA BILTRAFIKKEN .....	31
9 SAMLET UTSLIPP .....	36
10 REFERANSER .....	38
VEDLEGG A: Forbrukstall for olje og ved, og trafikkarbeid .....	41
VEDLEGG B: Utslippstall .....	51



## SAMMENDRAG

Norsk institutt for luftforskning (NILU) har på oppdrag fra Tromsø kommune utarbeidet en oversikt over utslipp av luftforurensende stoffer i et område som omfatter Tromsøya tettsted og området omkring. Tromsø kommune, teknisk etat, har stått for datainnsamlingen.

Et område på 9x11 km<sup>2</sup> er kartlagt med hensyn på luftforurensende utslipp. Utslippene er fordelt i et rutenett med 500 x 500 m<sup>2</sup> ruter. Utslippsdata er gitt som midlere timeutslipp i vinterhalvåret 1989 (januar, februar, mars og oktober, november, desember). Beregningene omfatter stoffene svoveldioksid (SO<sub>2</sub>), nitrogenoksider (NO<sub>x</sub>), karbonmonoksid (CO) og partikler. Utslippsoversikten er basert på data for oljeforbruk, prosessutslipp, trafikktegninger, opplysninger om skips- og flydata samt utslippsfaktorer for de ulike aktivitetene.

## SAMLET UTSLIPP

De samlede utslippene i Tromsø i vinterhalvåret 1989 var 114 tonn SO<sub>2</sub>, 513 tonn NO<sub>x</sub>, 2 514 tonn CO og 62 tonn partikler. Utslipp fra forskjellige kildegrupper i Tromsø i vinterhalvåret 1989 er gitt i tabell A.

Alle utslipp av nitrogenoksider (NO<sub>x</sub>) er regnet som nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>).

Tabell A: Utslipp til luft fra forskjellige kildegrupper i Tromsø, vinterhalvåret 1989.

Enhet: kg/h (prosent av totalutslippet i parentes).

Kildegruppe	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> *	CO	Partikler
Husoppvarming og småindustri	3,60 (13,8%)	2,79 ( 2,4%)	60,94 (10,6%)	6,45 (45,7%)
Punktkilder	16,95 (65,0%)	5,11 ( 4,4%)	3,10 ( 0,5%)	2,79 (19,8%)
Skipstrafikken	1,61 ( 6,2%)	24,01 (20,5%)	2,69 ( 0,5%)	0,49 ( 3,5%)
Flytrafikken	-	3,65 ( 3,1%)	8,92 ( 1,6%)	-
Biltrafikk	3,90 (15,0%)	81,50 (69,6%)	498,27 (86,8%)	4,38 (31,0%)
Sum	26,06	117,07	573,92	14,11

\* Regnet som NO<sub>2</sub>

Sammenlignet med andre byområder er utslippene av luftforurensninger forholdsvis små. Utslipp i enkelte skorsteiner og langs sterkt trafikkerte gater kan likevel forårsake lokale maksimalkonsentrasjoner over grenseverdiene.

Forbrenning av olje og bensin danner hovedsakelig klimagasser karbondioksid (CO<sub>2</sub>) og vann (H<sub>2</sub>O).

I Tromsøområdet er midlere totalutslipp av CO<sub>2</sub> i vinterhalvåret estimert til å være ca. 12 tonn CO<sub>2</sub>/time. Utslippet av CO<sub>2</sub> forårsaker ikke lokale forurensningsproblemer.

I tabell 17 har vi sammenlignet resultatene fra Tromsø med tilsvarende undersøkelser andre steder.

#### BEFOLKNINGSFORDELING

I 1989 bodde det 37 132 personer i beregningsområdet som er 99 km<sup>2</sup> (375 personer pr. km<sup>2</sup>). Befolkningsfordelingen er basert på opplysninger fra Tromsø kommune, teknisk etat.

## FORBRUK AV VED OG FOSSILT BRENSEL

Det er samlet data for vedforbruket i området som var ca. 80 kg pr innbygger i 1989.

Oljeforbruket i området ble registrert ved hjelp av oljeselskapenes salgstall for 1989. Lokaliseringen av større fyringsanlegg og prosessutslipp er basert på opplysninger fra Tromsø kommune, teknisk etat.

## UTSLIPP FRA PUNKTKILDER

Spørreskjema vedrørende forurensningsutslipp til luft ble sendt til samtlige større bedrifter, og det ble registrert 10 punktkilder av betydning i området. Disse kildene bidro med 65% av det totale SO<sub>2</sub>-utslippet i området. Bidragene til utslipp av NO<sub>x</sub> og partikler var henholdsvis 4% og 20%. Bidraget til CO-utslipp var kun 0,5%.

## UTSLIPP FRA HUSOPPVARMING OG SMÅINDUSTRI

Kildegruppen omfatter alle typer boligenheter, offentlige bygg, institusjoner og mindre industriforetak. Forbruket av fossilt brennstoff i denne kildegruppen framkom ved å subtrahere forbruket for punktkildene fra totalsalget. Utslippene fra denne kildegruppen ble fordelt etter befolkningstettheten.

Utslippsbidraget fra denne kildegruppen til totalt midlere SO<sub>2</sub>-utslipp i vinterhalvåret 1989 var 14%. Kildegruppens bidrag til CO-utslipp var 11%, og til utslipp av partikler 46%. Disse bidragene av CO og partikler skyldes hovedsakelig utslipp fra vedfyring.

## UTSLIPP FRA SKIPSTRAFIKKEN

Skipstrafikken var en viktig bidragsyter til NO<sub>x</sub>-utslipp. Denne kildegruppen bidro med 21% av de samlede NO<sub>x</sub>-utslipp i området. SO<sub>2</sub>-bidraget var 6%, partikkel-bidraget var 4% og CO-bidraget under 1%.

## UTSLIPP FRA FLYTRAFIKKEN

Flytrafikken bidro med 3% av det totale NO<sub>x</sub>-utslippet i området og 2% av CO-utslippet. SO<sub>2</sub>- og partikkel-utslippet fra flytrafikken er svært små.

## UTSLIPP FRA BILTRAFIKKEN

Grunnlaget for beregning av bidraget fra biltrafikk var trafikktegninger fra 1989, forbrukstall for bensin/diesel fra 1989 og utslippsfaktorer. Trafikkarbeidet, som er produktet av veilengder og årsdøgntrafikk, ble justert opp noe i forhold til trafikktegningene for å ta hensyn til trafikken på småveier der det ikke er foretatt trafikktegninger. Biltrafikken bidro med 87% av det midlere totale timeutslippet av CO i vinterhalvåret 1989. Kildegruppens bidrag til NO<sub>x</sub>-utslipp var 70%, til SO<sub>2</sub>-utslipp 15%, og til partikkelutslipp 31%.

# LUFTFORURENSENDE UTSLIPP FRA ULIKE KILDEGRUPPER I TROMSØ

VINTERHALVÅRET 1989

## 1 INNLEDNING

*Et område på 9x11 km<sup>2</sup> er kartlagt med hensyn på luftforurensende utslipp. Utslippsberegningene er utført for vinterhalvåret (januar, februar, mars, oktober, november og desember 1989), og utslippsmengder er gitt som midlere timesutslipp i denne perioden. Beskrivelsen omfatter stoffene svoveldioksid (SO<sub>2</sub>), nitrogenoksider (NO<sub>x</sub>), karbonmonoksid (CO) og partikler. Utslippsoversikten er basert på innsamlede data for oljeforbruk, prosessutslipp, trafikktegninger, anløps-statistikk for skipstrafikken, samt utslippsfaktorer for de ulike aktivitetene. Alle utslipp av nitrogenoksider (NO<sub>x</sub>) er gitt som nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>).*

---

Kartleggingen av utslipp til luft i Tromsø har stort sett foregått på samme måte som ved tilsvarende undersøkelser i Drammen (Haugsbakk, 1987), Grenland (Haugsbakk og Grønnskei, 1989), Moss (Haugsbakk, 1990) og Vennesla (Haugsbakk, 1991). Tromsø kommune har sørget for å samle inn det meste av datamaterialet.

Forbruk- og utslippsdata er bearbeidet ved hjelp av programsystemet KILDER (Gram, 1987). Resultatene er presentert som tabeller og figurer. For å få en oversiktlig rapport er de fleste figurene plassert i vedlegg bakerst i rapporten. For hver av kildegruppene punktkilder, husoppvarming/småindustri, skipstrafikk, flytrafikk og biltrafikk er det laget figurer med utslippstall for komponentene SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO og partikler. For biltrafikken er det regnet ut trafikkarbeide (produktet av årsdøgntrafikk og veilengde) i stedet for forbrukstall. For å få utslippsmengder er forbrukstallene/trafikkarbeidet multiplisert med utslippsfaktorer. Registrerte utslipp er lokalisert til



nærmeste hundre meter på kartet, som er inndelt i ruter på 500 x 500 m. Lokaliseringen er bestemt ved x-y-koordinater i NGOs koordinatsystem (NGO akse 6, 1969) i målestokk 1:20 000.

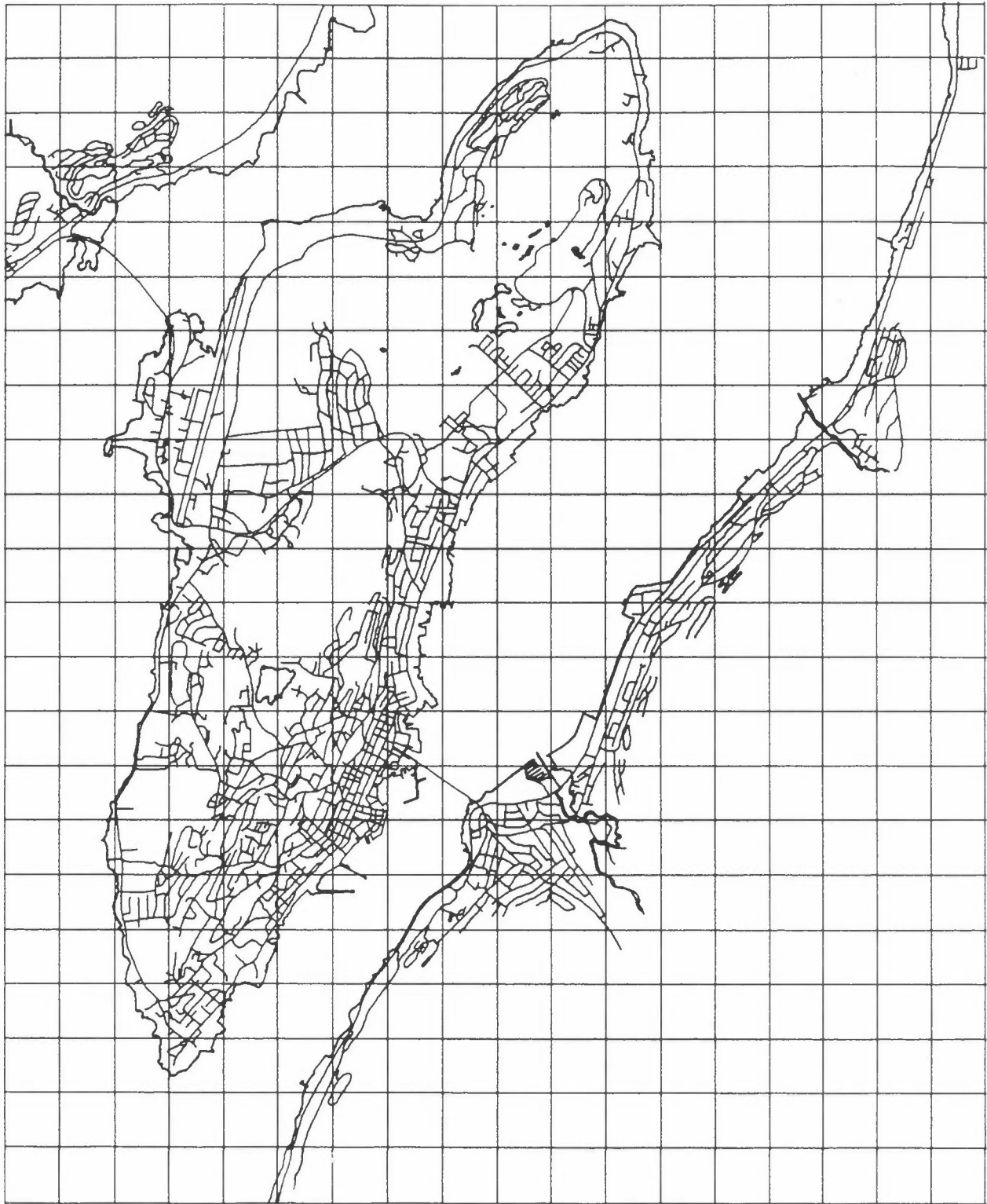
Bedrifter i områder med et midlere utslipp på 0,1 kg SO<sub>2</sub> pr. time eller mer over vinterhalvåret ble behandlet som punktkilder. Øvrige kilder ble behandlet som arealkilder (småindustri, husoppvarming/småindustri, flytrafikk og skipstrafikk) og linjekilder (biltrafikk). Oljeforbrukstallene fra spørreskjemaene ble summert og sammenlignet med tall for totalsalget fra oljeselskapene. Avviket mellom forbrukstallene og salgstallene var størst for lette oljetyper. Disse oljetyperne blir vanligvis brukt av husholdninger, forretninger og andre mindre virksomheter. Denne restandelen av olje med ukjente forbrukere ble derfor fordelt geografisk etter befolkningstallene i området.

Vedforbruket er estimert av teknisk etat i kommunen til 80 kg ved pr. person pr. år. Estimaten er basert på informasjon samlet inn i en spørreundersøkelse. Dette gir totalt et forbruk i undersøkelsesområdet på vel 2 970 tonn i 1989.

Trafikktellinger ble skaffet til veie av Tromsø kommune. Produktet av trafikkintensitet (årsdøgntrafikk) og lengder av veilenker innenfor 0,25 km<sup>2</sup>-ruter kalles som tidligere nevnt trafikkarbeid. Sammen med utslippsfaktorer gav dette utslippstall fra biltrafikken.

Utslippene fra skipstrafikken og flytrafikken ble behandlet som arealkildegrupper. Havnefogden i Tromsø har bidratt med havnestatistikk for 1989 som grunnlag for å beregne utslippene fra skipstrafikken. Luftfartsmyndighetene har oppgitt data for flytrafikken som har dannet grunnlaget for beregning av utslipp fra denne kildegruppen.

Figur 1 viser kartutsnitt av området.



Figur 1: Kart over undersøkelsesområdet i Tromsø.

## 2 BEFOLKNINGSFORDELING

*I 1989 bodde det 37 132 personer i beregningsområdet som er 99 km<sup>2</sup> (375 personer pr. km<sup>2</sup>). Befolkningsfordelingen er basert på opplysninger fra Tromsø kommune.*

---

Befolkningsfordelingen er benyttet som fordelingsnøkkel for restandelen av at lette oljetyper og for ved. Befolkningsfordelingen er vist på figur 2.

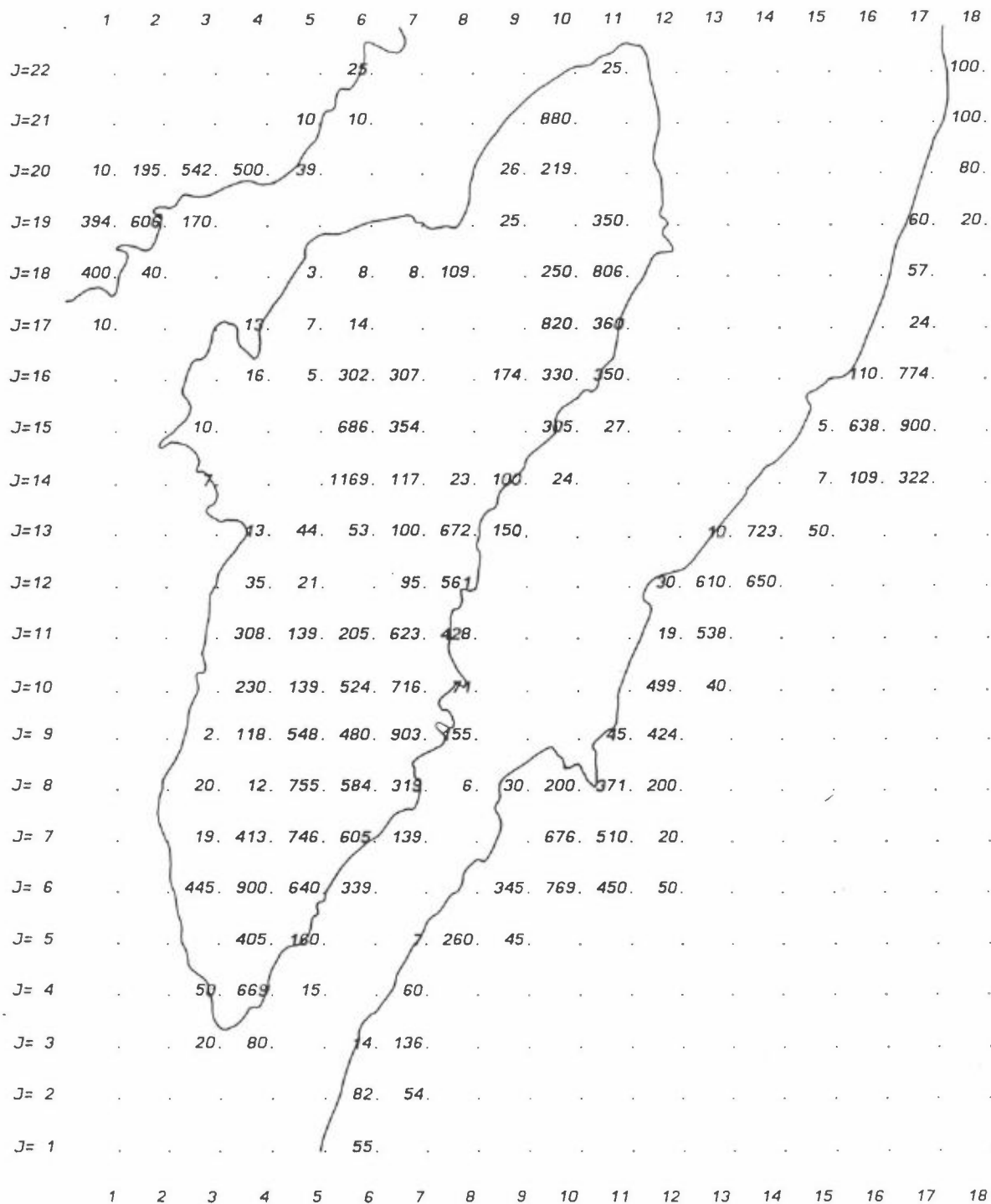
## 3 FORBRUK AV FOSSILT BRENSSEL OG VED

*Oljeforbruket i området ble registrert ved hjelp av oljeselskaperes salgstall for 1989. Lokaliseringen av større fyringsanlegg og prosessutslipp er basert på adresselister fra Tromsø kommune. Vi har antatt et midlere forbruk av ved på 80 kg pr. person i året. Dette er basert på opplysninger fra Tromsø kommune.*

---

For å registrere og kartlegge luftforurensende utslipp fra industrivirksomhet og oppvarming ble NILUs standard spørreskjema sendt ut til bedriftene i området. Opplysningene fra returnerte skjemaer viser at det er 9 bedrifter i området som vi valgte å klassifisere som punktkilder med luftforurensende utslipp av betydning. En av disse hadde 2 separate utslipp.

NILU har videre kontaktet de aktuelle oljeselskapene med markedsandel i området (Esso Norge, Mobil Oil Norge, Norsk Fina, Norsk Olje og Norske Shell). Dette ble gjort for at vi skulle kunne sammenligne det registrerte forbruket med salgstallene. Tabell 1 viser sammenligning mellom salg og forbruk.



Figur 2: Befolningsfordeling i Tromsø-området.  
 Antall personer fordelt i 500 m x 500 m ruter.  
 Totalt 37 732 personer.  
 Enhet: personer.

Tabell 1: Oljeselskapenes salg av oljeprodukter i Tromsø-området (se figur 1) i 1989, sammenlignet med registrert forbruk fra spørreskjemaene.  
Enhet: m<sup>3</sup>/år.

	Salg	Registrert forbruk	Rest
Fyringsparafin	1 129	0	1 129
Fyringsolje 1 og 2	7 243	4 802	2 441
Spesialdestillat	425	425	0
Tung fyringsolje, lavsvovlig	1 630	1 630	0
Tung fyringsolje, normalsvovlig	1 000	1 000	0

Det er flere feilkilder og unøyaktigheter å ta hensyn til ved sammenligning mellom salgs- og forbrukstall:

- ikke registrerte kilder
- feil/unøyaktighet/mangelfull utfylling av spørreskjema
- bedriftenes kjøp og forbruk er ikke sammenfallende i tid
- oljeselskapenes salgstall fra tankanlegg gir ikke nøyaktige salgstall for det utvalgte, rektangulære undersøkelsesområdet.

Oppfølging og etterkontroll har vært viktig og har utgjort en vesentlig del av arbeidsmengden ved bearbeiding av datagrunnlaget. Lignende undersøkelser har som denne vist at mangelfulle opplysninger gir et vesentlig merarbeid. Området er oversiktlig, og det er lite sannsynlig at vi ikke har fått med alle større kilder av betydning. Den største feilkilden kan ha vært uoverenstemmelse mellom oljeselskapenes salgstall fra tankanlegg og forbrukstallene innenfor undersøkelsesområdet. De salgstallene oljeselskapene oppgir må derfor betraktes som anslag for det virkelige forbruket. Dette gjelder helst de lette oljetypene. De tyngre oljetypene blir benyttet av storforbrukere og de regner vi med vi har gode data for.

Avviket mellom oppgitt forbruk totalt og totalt salg gjaldt fyringsparafin og lette fyringsoljer. Disse oljeprodukter blir vanligvis brukt av husholdninger, forretninger og andre mindre

virksomheter. Denne restandelen med ukjente forbrukere ble fordelt geografisk etter befolkningsfordelingen i området.

Oljeforbruk og vedforbruk i 0,25 km<sup>2</sup>-ruter er presentert i vedlegg A.

#### 4 UTSLIPP FRA HUSOPPVARMING OG SMÅINDUSTRI

*Kildegruppen omfattet alle typer boligenheter, offentlige bygg, institusjoner og mindre industriforetak. Utslippene fra denne kildegruppen ble for en stor del befolkningsfordelt. Vedforbruket er estimert til 80 kg pr. person i 1989. Dette forbruket ble også fordelt etter befolkningstettheten. Bidraget fra denne kildegruppen til totalt midlere SO<sub>2</sub>-utslipp i området var 14%. Kildegruppens bidrag til CO-utslipp var 11%, og til utslipp av partikler 46%. Utslippene av CO og partikler fra denne kildegruppen skyldes utslipp fra vedfyring.*

##### 4.1 UTSLIPP FRA OLJEFYRING

Ved beregning av utslipp fra oljefyring er det benyttet utslippsfaktorer som vist i tabell 2.

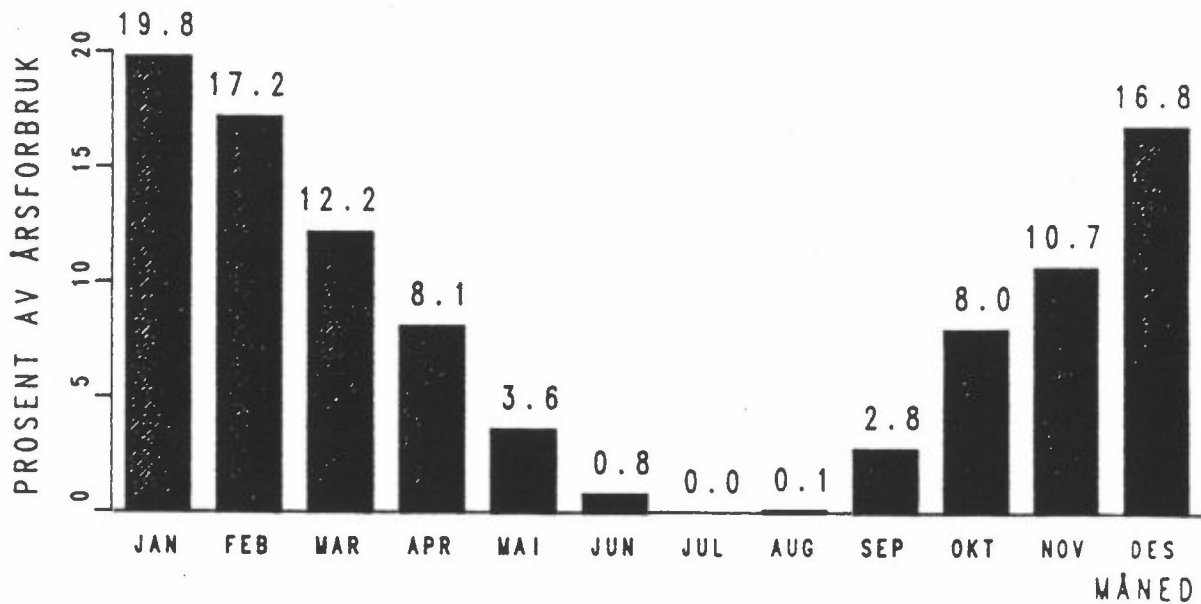
Tabell 2: Utslippsfaktorer for oljefyring (NILU-notat, 1989).  
Enhet: kg/m<sup>3</sup>.

	Fyrings- parafin	Fyrings- olje 1 og 2	Spesial destillat	Tungolje LS	Tungolje NS
SO <sub>2</sub>	0,36	3,70	8,7	18,8	44,6
NO <sub>x</sub> (som NO <sub>2</sub> )	0,80	2,49	3,48	4,85	4,85
CO	2,30	2,30	2,3	0,2	0,2
Partikler	0,08	0,21	0,26	1,45	1,45

Store fyringsanlegg med en effekt større enn 30 MW vil ha et  $\text{NO}_x$ -utslipp (som  $\text{NO}_2$ ) på 6,5 kg  $\text{NO}_x$  pr. tonn olje.

Utslippsfaktorene fra oljefyring er avhengige av på hvilken måte oljen brukes. Fyringsparafin og fyringsolje nr. 1 brukes mest til boligoppvarming, mens fyringsolje nr. 2 går til oppvarming av større bygninger. Tungoljen brukes ved større fyringsanlegg. Dette har betydning for de utslippsfaktorene som benyttes.

Vi har ikke tilgjengelige data for oljeforbrukets prosentvise fordeling over året i Tromsø. I mangel av noe bedre har vi derfor benyttet 13-års statistikk fra en husstand i Oslo fra perioden 1974-1987 (Haugsbakk og Grønskei, 1989). Figur 3 viser hvordan oljeforbruket til boligoppvarming antas å variere med årstiden.



Figur 3: Månedsvise forbruk i prosent av fyringsolje til boligoppvarming i Oslo.

Tabell 3 gir midlere timesutslipp for vinterhalvåret fra oljeforbruk for husoppvarming og småindustri.

Tabell 3: Midlere timesutslipp fra oljeforbruk til husoppvarming og småindustri i Tromsø, vinterhalvåret 1989. Enhet: kg/h.

	Samlet utslipp i hele området	Største utslipp i en rute
SO <sub>2</sub>	3,37	0,40
NO <sub>x</sub> (som NO <sub>2</sub> )	2,39	0,27
CO	2,55	0,25
Partikler	0,20	0,02

#### 4.2 UTSLIPP FRA VEDFYRING

Utslippsfaktorene for vedfyring er svært avhengig av hvordan ved brennes. Eksempelvis vil en ovn med dårlig trekk forårsake store utslipp av luftforurensninger.

Ved beregning av utslipp fra vedfyring er det benyttet utslippsfaktorer som vist i tabell 4.

Tabell 4: Utslippsfaktorer for vedfyring i småovner (Gram og Grønskei, 1990). Enhet: kg/tonn.

	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	Partikler
Ved	0,4	0,7	101	10,8

Det er noe usikkerhet med hensyn til mengden ved som brennes i området. Salgstall er vanskelige å oppdrive og ville dessuten ikke alene gi et riktig bilde av forbruket, da det sannsynligvis foregår en del selvhogst. Kommunen har anslått forbruket



til ca. 80 kg pr. person pr. år, og anslaget er basert på data innsamlet ved spørreskjema.

Tabell 5 gir et sammendrag av utslippene ved vedfyring.

Tabell 5: Midlere timesutslipp fra vedforbruk til husoppvarming i Tromsø, vinterhalvåret 1989.  
Enhet: kg/h.

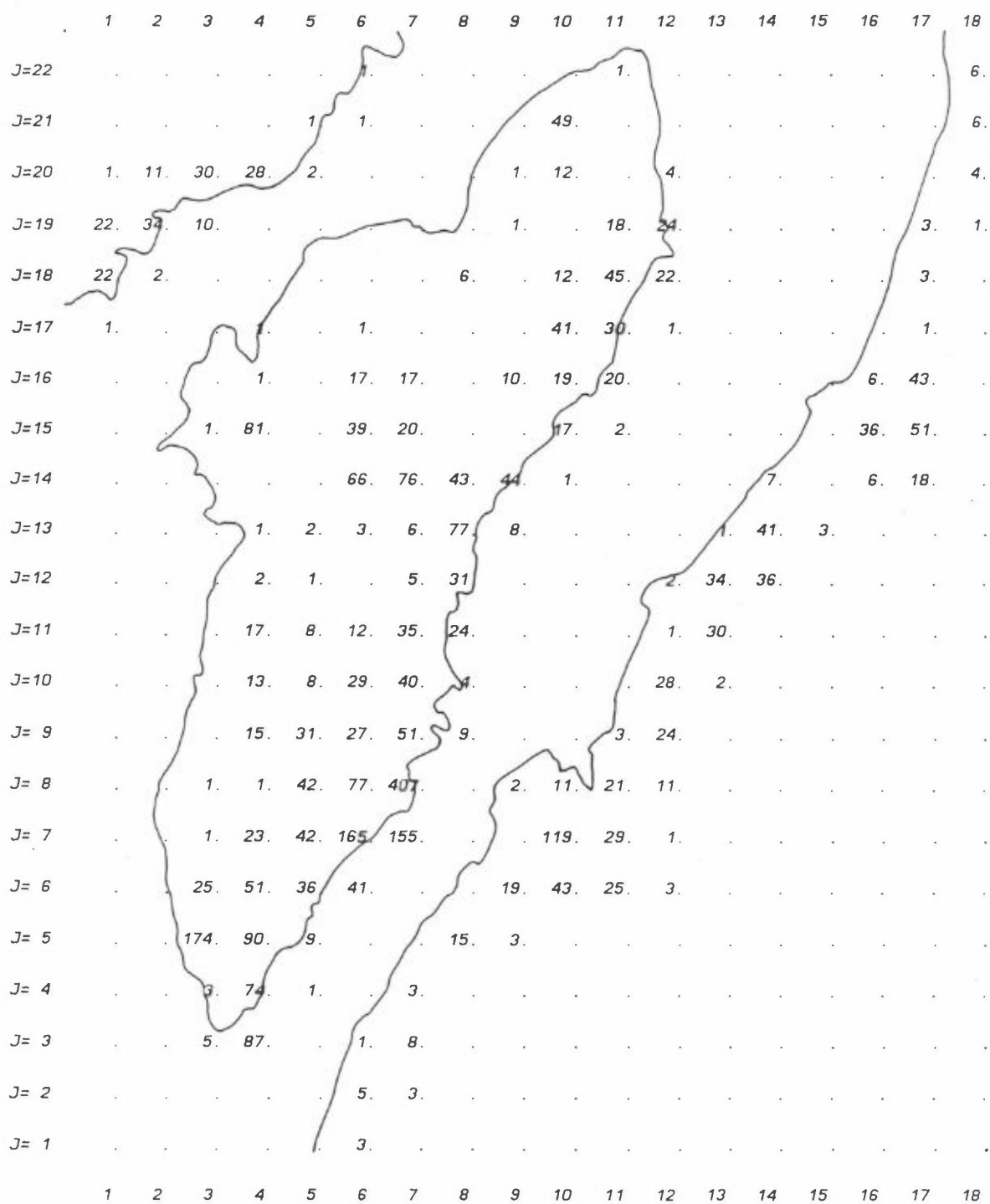
	Samlet utslipp i hele området	Største utslipp i en rute
SO <sub>2</sub>	0,23	<0,01
NO <sub>x</sub> (som NO <sub>2</sub> )	0,40	0,14
CO	58,39	1,97
Partikler	6,24	0,21

Tabell 6 gir et sammendrag av de totalte utslippene fra husoppvarming og småindustri.

Tabell 6: Midlere timesutslipp fra olje- og vedforbruk til husoppvarming og småindustri i Tromsø, vinterhalvåret 1989.  
Enhet: kg/h.

	Samlet utslipp i hele området	Største utslipp i en rute
SO <sub>2</sub>	3,60	0,41
NO <sub>x</sub> (som NO <sub>2</sub> )	2,79	0,28
CO	60,94	2,02
Partikler	6,45	0,21

Figur 4 viser midlere timesutslipp av SO<sub>2</sub> fra husoppvarming og småindustri i Tromsø fordelt i 500 m x 500 m ruter, vinterhalvåret 1989. Utslippstall for de andre komponenter er gitt i vedlegg B.



Figur 4: Midlere timesutslipp av SO<sub>2</sub> fra husoppvarming og småindustri i Tromsø, vinterhalvåret 1989.  
Enhet: 10<sup>-3</sup> kg/h.

## 5 UTSLIPP FRA PUNKTKILDER

Det ble registrert 10 punktkilder av betydning i området. Denne kildegruppen bidro med 65% av det totale  $SO_2$ -utslippet i området. Bidragene av  $NO_x$  og partikler var henholdsvis 4% og 20%. Bidraget til CO-utslipp var kun 0,5%.

Noen av bedriftene har oppgitt forbrukstall av fyringsprodukter, mens andre har oppgitt utslippsmengder av ulike stoff basert på målinger. Ved beregning av utslipp fra punktkilder basert på forbrukstall er det benyttet utslippsfaktorer som vist i tabell 2.

Tabell 7 gir midlere timesutslipp fra punktkilder i Tromsø, vinterhalvåret 1989.

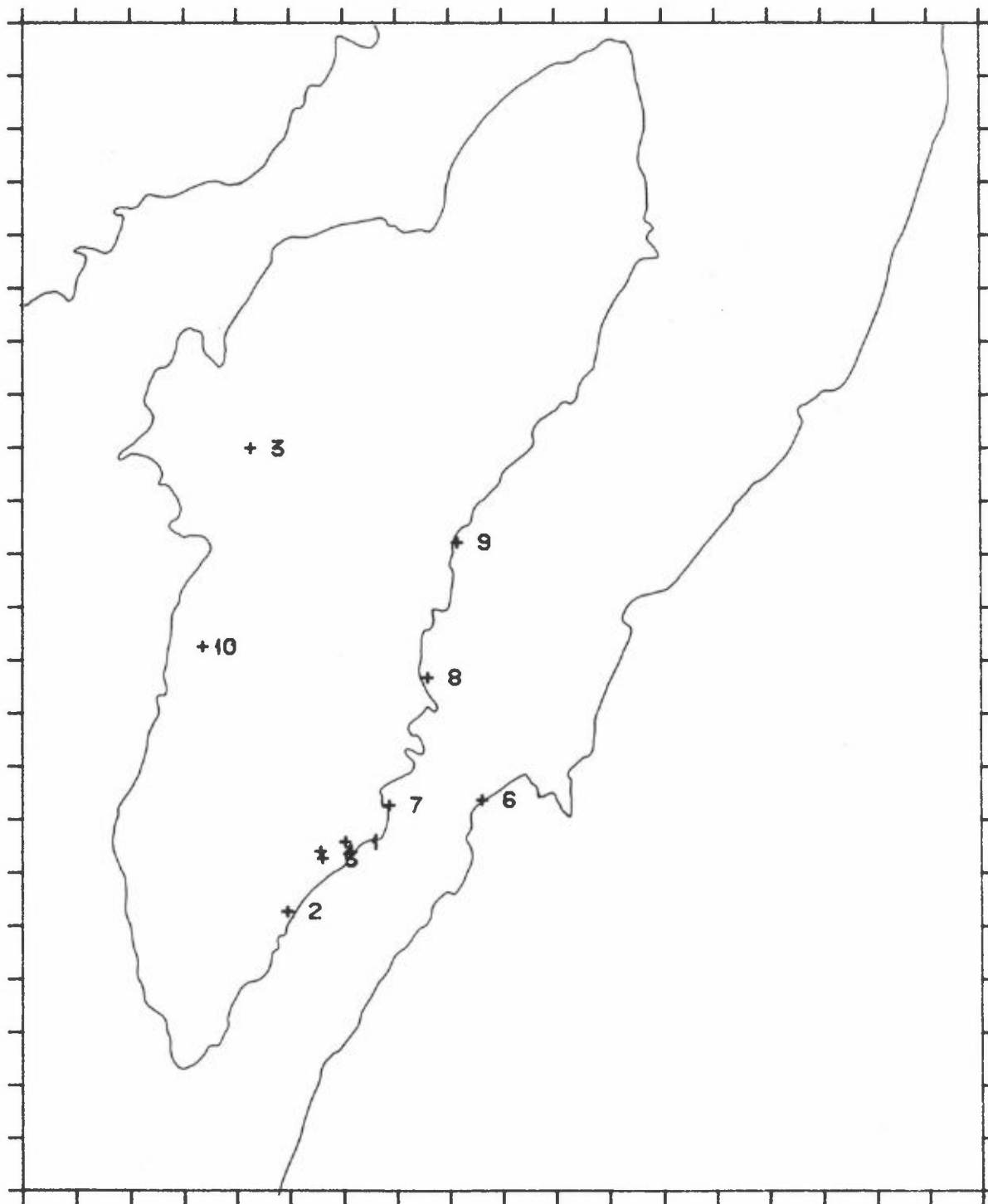
Tabell 7: Midlere timesutslipp fra punktkilder i Tromsø, vinterhalvåret 1989.  
Enhet: kg/h.

Kilder	Koordinater		Utslipp			
	x	y	$SO_2$	$NO_x$	CO	Part.
1 L. Mack's Ølbryggeri	-0075,032	1299,225	4,74	1,22	0,05	0,36
2 Meieriet nord avd. Tromsø	-0075,570	1298,570	1,40	0,15	0,01	0,04
3 Norges Kooperative Landsforening	-0075,908	1302,930	0,17	0,12	1,85	0,20
4 Regionsykehuset i Tromsø 1	-0075,258	1299,130	5,32	0,80	0,23	0,17
5 Regionsykehuset i Tromsø 2	-0075,239	1299,064	2,05	1,36	0,00	1,80
6 Riber & Co A/S	-0073,745	1299,620	0,13	0,09	0,08	0,01
7 SAS Royal Hotel	-0074,620	1299,570	0,14	0,09	0,09	0,01
8 Sea Products A/S	-0074,255	1300,776	0,47	0,31	0,29	0,03
9 Tromsø Fiskeindustri A/S	-0073,975	1302,049	1,76	0,45	0,02	0,13
10 Åsgård Sykehus	-0076,368	1301,060	0,77	0,52	0,48	0,04
Sum			16,95	5,11	3,10	2,79

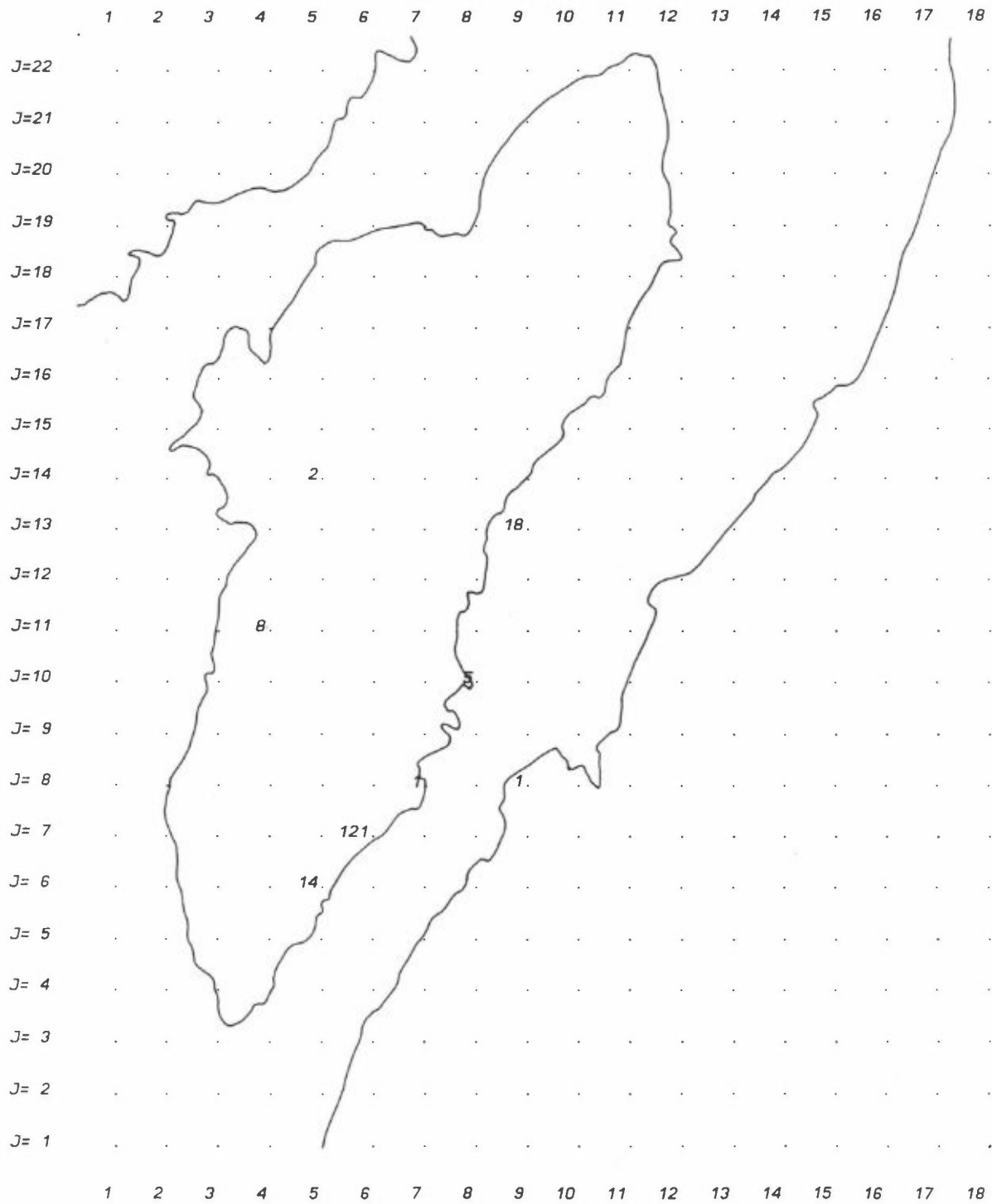
Det er viktig å presisere at utslippene fra punktkildene er midlere timesutslipp over vinterhalvåret. De enkelte punktkilder kan ha hatt betydelig høyere utslipp i enkelte tidsrom, og tilsvarende lave utslipp i andre perioder.

Figur 5 viser punktkildenes plassering i undersøkelsesområdet, og figur 6 viser punktkildenes bidrag til utslipp av SO<sub>2</sub> i vinterhalvåret 1989.

Øvrige utslipp fra punktkildene er gitt i vedlegg B.



Figur 5: Punktkilder i Tromsø. Tallene på figuren refererer til tallene i tabell 7.



Figur 6: Midlere timesutslipp av  $\text{SO}_2$  fra punktkilder i Tromsø, vinterhalvåret 1989.  
 Enhet:  $10^{-1}$  kg/h.

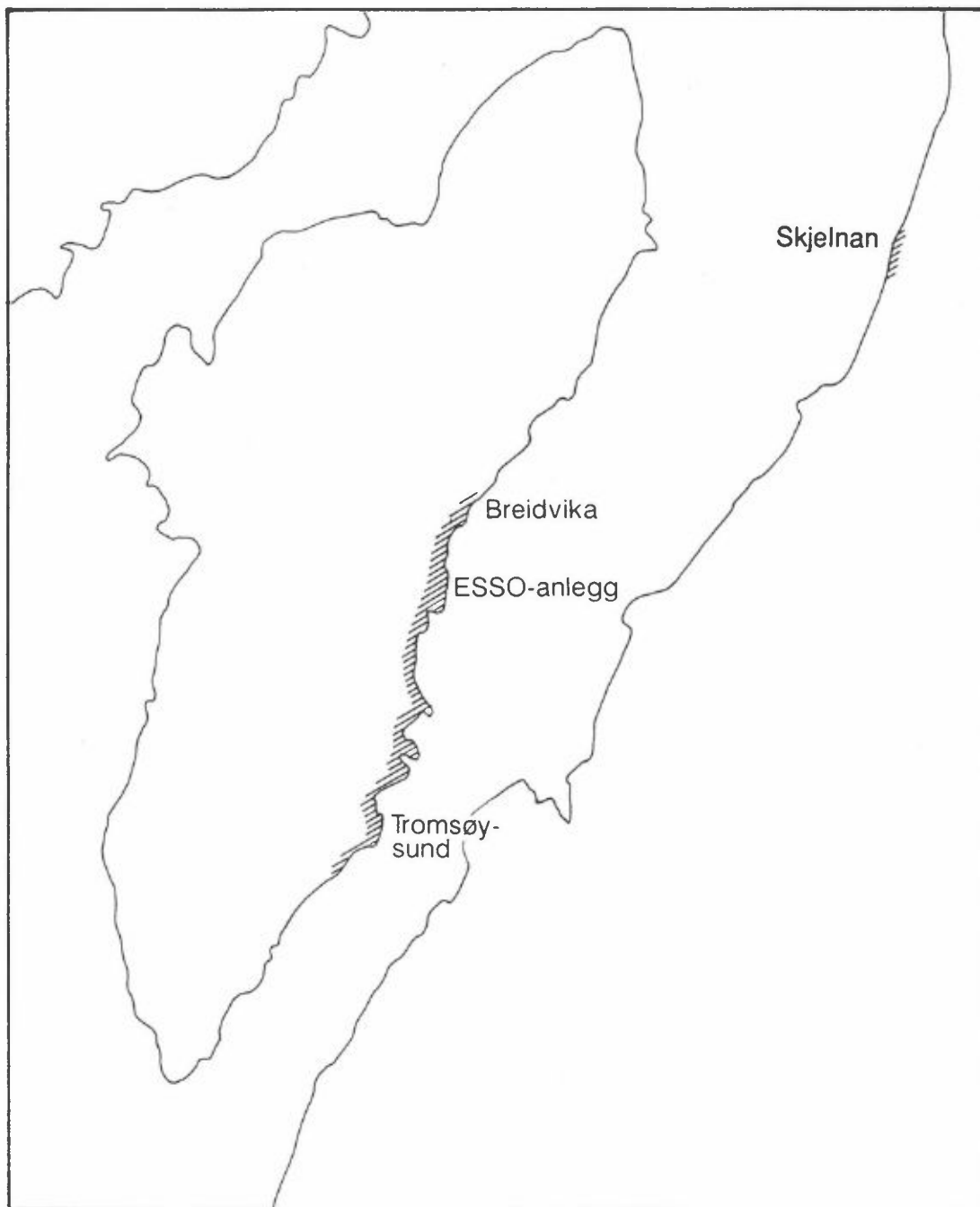
## 6 UTSLIPP FRA SKIPSTRAFIKKEN

*Utslipp fra skipstrafikken er behandlet som arealkilde-utslipp. Skipstrafikken bidro med 21% av det midlere totale utslippet av  $NO_x$  i vinterhalvåret 1989. Kildegruppens bidrag til  $SO_2$ -utslippene var 6%, til partikkelutslipp 4% og til CO-utslipp mindre enn 1%.*

---

I følge opplysninger fra Tromsø havnevesen er skipstrafikken mest konsentrert på dagtid, tirsdag og fredag spesielt. Årsvariasjonen er ikke stor, bortsett fra skipstrafikkøkningen i månedene juni, juli og august. I disse månedene har havnen størst trafikk. Det er for det meste turistskip som her gjør utslaget. Havna har i nevnte tidsrom 40-50 turistskipanløp. Hovedtyngden (2/3) av de store fartøyer anløper kaiområdene nord for Tromsøbrua. Fiskebåter og andre små fartøyer anløper stort sett kaiområdene sør for Tromsøbrua, men har også turer innom kaianlegget til ESSO og og Skjelnan (se figur 7) for å bunkre olje. Militære fartøyer anløper jevnlig, men har liten innvirkning på trafikken tonnasjevis. En del fartøyer vil gå gjennom Trømsøy-sundet uten å bli registrert på anløpsstatistikken. Havnevesenet antyder at denne trafikken i tonnasje utgjør omtrent en fjerdedel av den registrerte trafikken. En like stor trafikk vil det være gjennom Sandnes-sundet på vestsiden av Tromsøya.

Tabell 8 viser anløpsstatistikk i Tromsø.



Figur 7: De ulike havneanlegg underlagt Tromsø Havnevesen.



Tabell 8: Anløpsstatistikk i Tromsø i perioden 01.09.89 - 01.09.90 (Tromsø Havnevesen).

	Antall anløp/år	Brutto tonnasje/år	Antall anløp/døgn	Brutto tonnasje/døgn	Midlere liggetid
Store fartøy	4 862	4 914 338	13	13 463	14 timer
Små fartøy	2 147	261 818	6	717	33 timer

Fartøyenes middelhastighet i området som undersøkelsen omfatter er anslått til 6-8 knop, og midlere oljeforbruk er antatt i tabell 9, både for framdriftsmotor og hjelpemotor. Skipenes hjelpemotor benyttes både i havn og under fart. (Se tabell 9 og 10).

Tabell 9: Midlere forbruk av drivstoff pr. enhet i fartøyenes framdriftsmotor ved 6-8 knops hastighet.

Fartøykategori	Drivstoff-forbruk kg/h	Midlere tonnasje/fartøy
Innenriks	40	1010
Lektene/fiskebåter	19	120

Tabell 10: Midlere forbruk av drivstoff pr. enhet i fartøyenes hjelpemotorer.

Fartøykategori	Drivstoff-forbruk kg/h	
	I havn	Under fart (7 knop)
Innenriks	38	22
Lektene/fiskebåter	-	-

I Tromsø har vi regnet som om små fartøyer er fiskebåter uten hjelpemotor. Store fartøyer vil tilsvare innenrikstrafikken i tabell 9 og 10.

Samlet oljeforbruk under fart blir da:

- 1) Små fartøy bruker 19 kg olje pr. time.

Dersom fartøyene går med hastighet 13 km/time blir det et forbruk på 1,5 kg olje pr. km pr. fartøy.

- 2) Store fartøy bruker (40 + 22) kg olje pr. time.

Dersom fartøyene går med hastighet 13 km/time blir det et forbruk på 5,1 kg olje pr. km pr. fartøy.

Beregningsområdet er delt inn i ruter som er 500 m x 500 m. Langs skipsleden vil skipene forårsake utslipp på grunn av oljeforbruket.

- 1) Små fartøy, 6 pr. døgn, gir et samlet midlere forbruk pr. 0,25 km<sup>2</sup> - rute:

$$\frac{6 \cdot 1,5 \cdot 0,5}{24} \text{ kg olje/time} \cdot \text{rute} = 0,19 \text{ kg olje/time} \cdot \text{rute}$$

- 2) Store fartøy, 13 pr. døgn, gir et samlet midlere forbruk pr. 0,25 km<sup>2</sup> · rute:

$$\frac{13 \cdot 5,1 \cdot 0,5}{24} \text{ kg olje/time} \cdot \text{rute} = 1,4 \text{ kg olje/time} \cdot \text{rute}$$

- 3) I tillegg har vi gjennomgangstrafikken gjennom Tromsøysundet og Sandnes-sundet som hver for seg utgjør en fjerdedel av summen av registrerte små og store fartøy:

$$\frac{0,19 + 1,4}{4} \text{ kg olje/time} \cdot \text{rute} = 0,4 \text{ kg olje/time} \cdot \text{rute}$$

Vi får da et samlet forbruk av olje fra fartøyer som går gjennom Tromsøy-sundet på 2,0 kg olje pr. 500 m pr. time. Samlet forbruk av olje fra fartøyer som går gjennom Sandnessundet blir 0,4 kg olje pr. 500 m pr. time.

Lengden av skipsleden gjennom Trømsøysundet er ca. 22 rutelengder (11 km) og skipsleden gjennom Sandnessundet er ca. 10 rutelengder lang (5 km). Det gir et samlet oljeforbruk fra skip i fart:

$$(2,0 \cdot 22 + 0,4 \cdot 10) \text{ kg olje/time} = 48,0 \text{ kg olje/time}$$

Oppholdstiden ved havneanleggene er i følge Tromsø Havnevesen i gjennomsnitt 14 timer for store fartøy og 33 timer for små fartøy. Vi har regnet som om ingen av småfartøyene har utslipp fra hjelpemotorer, mens alle større fartøyer har utslipp fra hjelpemotorer. Vi har videre regnet med at 2/3 av de større fartøyene har anløp nord for Tromsø-brua og de resterende sør for brua. Gjennomsnittsforkbruket fra de større fartøyene i havn blir da:

$$\frac{13 \cdot 38 \cdot 14}{24} \text{ kg olje/time} = 288,2 \text{ kg olje/time}$$

Det totale timesmidlede oljeforbruket fra båttrafikken i havneområdene og i fart blir da:

I havneområdet	288,2 kg
<u>I fart</u>	<u>48,0 "</u>
<u>Totalt</u>	<u>336,2 kg</u>

Marintek skiller mellom utslipp fra middel-hastighetsmotorer og høyhastighetsmotorer (Melhus, 1988). Vi regner med at skipstrafikken i Tromsø i hovedsak bruker middelhastighetsmotorer. Vi har derfor benyttet utslippsfaktorene i tabell 11 (Melhus, 1988).

Tabell 11: Utslipp av forurensninger fra skipstrafikk med middel-hastighetsmotorer og fra hjelpemotorer.  
Enhet: g/kg olje.

	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	Partikler
Full fart	4,8*	80 ± 15	2 ± 1	1,2 ± 0,8
Halv fart	4,8*	90 ± 30	6 ± 1	0,7 ± 0,3
Hjelpemotorer	4,8*	70 ± 30	9 ± 5	1,5 ± 0,5

\* SO<sub>2</sub>- utslippet er beregnet på grunnlag av et svovelinnhold i marin diesel på 0,24% i 1986. Ved bruk av normalsvovlig tungolje vil SO<sub>2</sub>-utslippet være ca. 10 ganger så stort.

Tabell 12 viser timemidlete utslipp fra skipstrafikken i Tromsø.

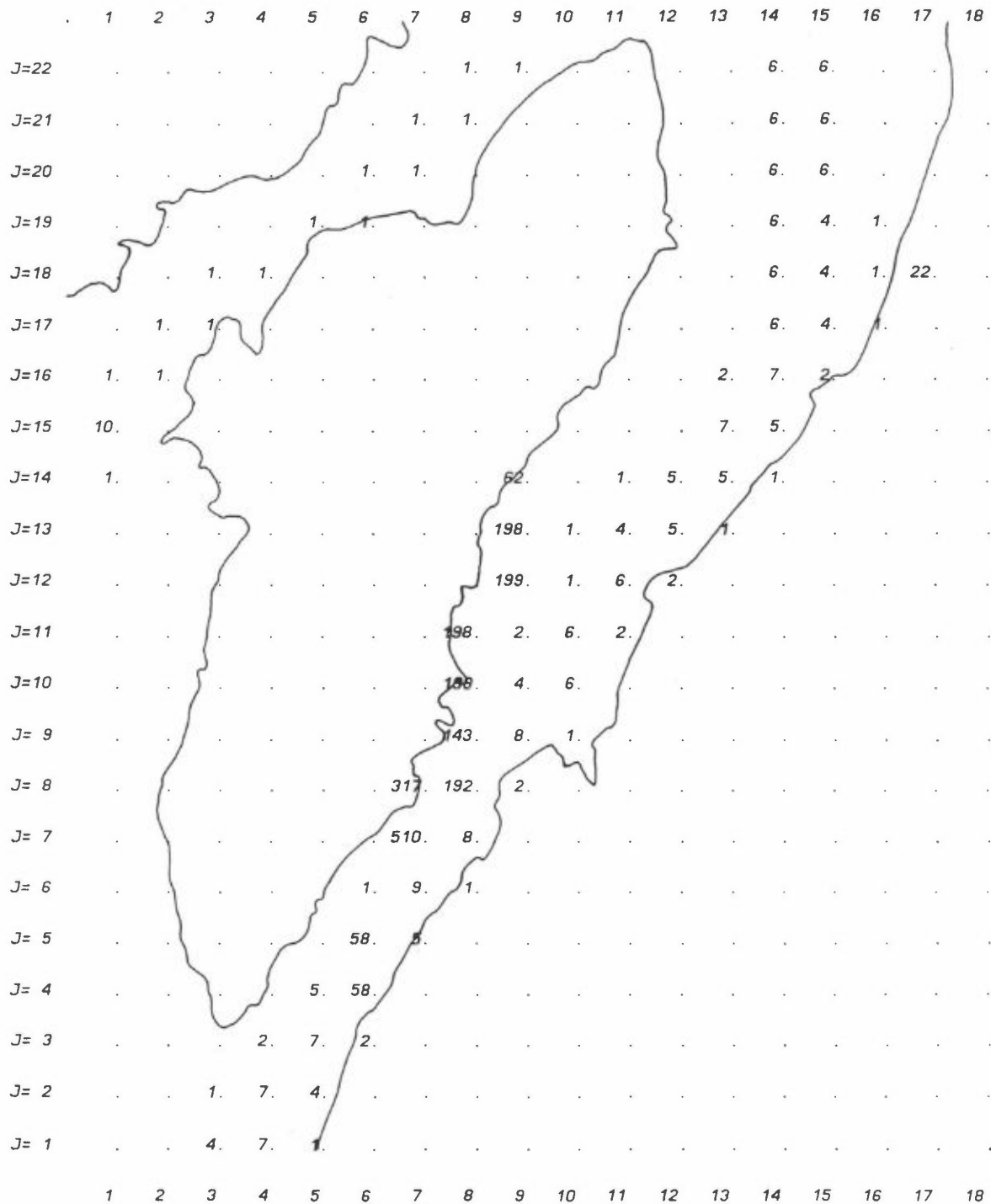
Tabell 12: Timemidlet utslipp fra skipstrafikken i Tromsø-området, vinterhalvåret 1989.  
Enhet: kg/h.

	Samlet utslipp i hele området	Største utslipp i en rute
SO <sub>2</sub>	1,61	0,35
*NO <sub>x</sub>	24,01	5,10
CO	2,69	0,65
Partikler	0,49	0,11

\* regnet som NO<sub>2</sub>

Figur 8 viser utslipp av NO<sub>x</sub> fra skipstrafikken omkring Tromsø.

Tall for oljeforbruk fra skipstrafikken finnes i vedlegg A, og utslippstall finnes i vedlegg B.



Figur 8: Midlere timesutslipp av  $\text{NO}_x$  fra skipstrafikken omkring Tromsø, vinterhalvåret 1989.  
Enhet:  $10^{-2}$  kg/h.

## 7 UTSLIPP FRA FLYTRAFIKKEN

*Utslipp fra flytrafikken nær Tromsø lufthavn er behandlet som arealkilde-utslipp. Det er svært lite SO<sub>2</sub>- og partikkelutslipp fra flytrafikken og vi har derfor kun beregnet kildegruppens bidrag til NO<sub>x</sub>- og CO-utslipp. Flytrafikkens bidrag til NO<sub>x</sub>-utslipp var 3%, mens bidraget til CO-utslipp var ca. 2% av totalutslippene som påvirker forurensningskonsentrasjonene nær bakken i Tromsø-området.*

---

NILU har tidligere beregnet utslipp fra den sivile lufttrafikken i Tromsø i 1989 (Knudsen og Strømsøe, 1990). I den rapporten har en tatt for seg rutetabellene "Flyruter i Norge" som utgis i tre utgaver for året. Høst/vinter-ruten som gjelder for 27 uker av året, vår/høst-ruten som gjelder for 17 uker av året, og sommer-ruten som gjelder for 8 uker av året. For å finne sammensetningen av flytypene som lander på de enkelte flyplassene, ble det innhentet kopi av "Journal Sivil lufttrafikk" fra alle flyplassene i ukene 44/89, 17/90 og 27/90 eller 27/89. De utvalgte ukene var ment å være normaluker og representerer hver sin utgave av "Flyruter i Norge". Sum avganger og sum landinger for hver flytype og hver uke ble registrert for flyplassen. Antallet avganger og landinger ble deretter vektet etter flyrutens gyldighetstid for å beregne avganger og landinger over året, fordelt på flytyper. Ifølge Rutetabellen var det 16 278 landinger og avganger på Langnes i Tromsø i 1989 (Knudsen og Strømsøe, 1990).

I rapporten er utslipp fra fly inndelt i lokale, regionale og totale utslipp.

Lokale utslipp omfatter utslipp opp til 300 fot (ca. 100 m) over flyplassen. Regionale utslipp omfatter utslipp opp til 300 fot (ca. 1 000 m) over flyplassen. Totalt utslipp omfatter i tillegg til det foregående (lokale og regionale utslipp), utslipp fra en standard flystrekning knyttet til hver landing og avgang i Tromsø lufthavn. På grunnlag av data i rutetabellen

beregnet Knudsen og Strømsøe (1990) følgende utslipp med tilknytning til Tromsø lufthavn i 1989:

	CO (kg)	NO <sub>x</sub> (kg NO <sub>2</sub> )	CO <sub>2</sub> (tonn)
Lokale utslipp	62 208	25 475	8 797
Regionale utslipp	83 204	57 797	17 794
<b>Totale utslipp</b>	<b>167 329</b>	<b>211 873</b>	<b>75 887</b>

Av disse er det bare utslipp av CO og NO<sub>x</sub> kan føre til konsentrasjoner i Tromsø-området av forurensningsmessig betydning. Det totale CO<sub>2</sub>-utslippet fra flytrafikken med tilknytning til Tromsø lufthavn utgjorde i 1989 litt over 5% av det totale CO<sub>2</sub> utslippet fra flytrafikk i Norge.

I et brev fra fylkesmannen i Troms har vi fått oppgitt av antall flybevegelser var 33 918 i 1989. Landing og avgang er hver for seg en flybevegelse.

Det tidligere beregnede lokale utslippet i et 100 m skikt over Tromsø lufthavn er ganget opp for å ta hensyn til annen flytrafikk. Lufthavnen er stengt mellom kl 2400 og 0400. Utslippene er fordelt langs flystripen og vist i vedlegg B.

De midlere timesutslipp over vinterhalvåret er gitt i tabell 13.

Tabell 13: Midlere timesutslipp fra flytrafikken på Langnes på Tromsø, vinterhalvåret 1989.  
Enhet: kg/h.

	Samlet utslipp i hele området	Største utslipp i en rute
NO <sub>x</sub> (som NO <sub>2</sub> )	3,65	0,73
CO	8,92	1,78

## 8 UTSLIPP FRA BILTRAFIKKEN

*Grunnlaget for beregning av utslipp fra biltrafikk er trafikk-tellinger, forbrukstall for bensin/diesel og utslippsfaktorer. Trafikkarbeidet ble justert opp med 20% i forhold til trafikk-tellingene for å ta hensyn til trafikken på småveier uten trafikk-tellinger. Biltrafikken bidro med 87% av det midlere totale timesutslippet av CO i vinterhalvåret 1989. Kildegruppens bidrag til NO<sub>x</sub>-utslippet var 70%, til SO<sub>2</sub>-utslipp 15%, og til partikkelutslipp 31%.*

---

Grunnlaget for beregning av utslippstall fra biltrafikken var trafikk-tellinger. Trafikkarbeidet (produktet av veilengder og årsdøgtrafikk) innen hver 500 m x 500 m rute ble multiplisert med utslippsfaktorer (se tabell 13) for å få utslippsmengder. For en del veier og spesielt småveier i sentrale deler av området, forelå det ikke trafikk-tellinger.

Utslippet fra trafikken på småveinettet er estimert til 20% av utslippet langs hovedveinettet. Dette utslippet er fordelt etter befolkningsfordelingen i området.



Tabell 13: Utslippsfaktorer og drivstofforbruk.  
Enhet: g/km.

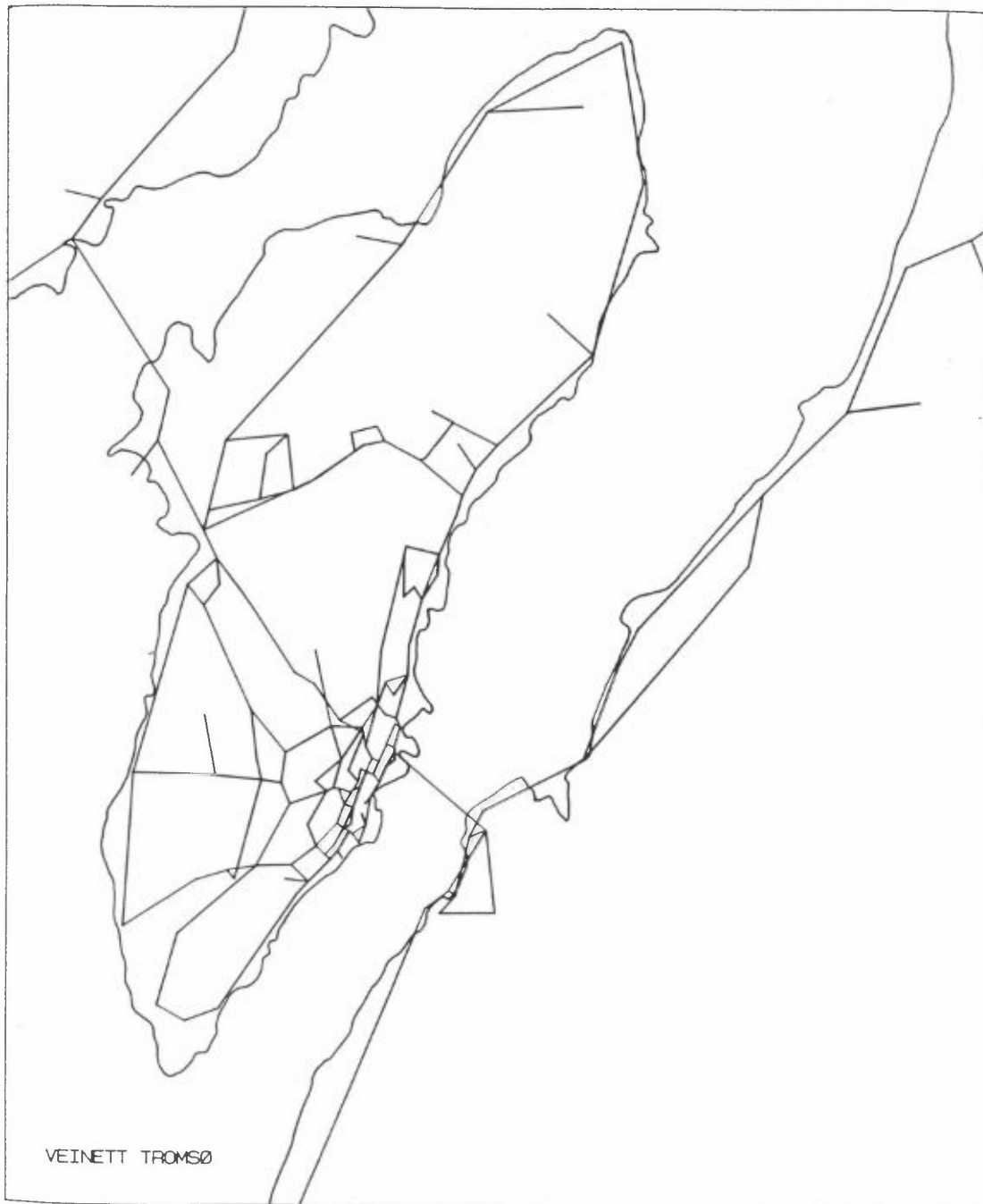
	Bensin	Diesel
	Sone 1, landeveier (middelhastighet: 50-70 km/h)	
SO <sub>2</sub>	0,055	1,5
NO <sub>x</sub> (som NO <sub>2</sub> )	2,5	15,0
CO	20,0	7,0
Partikler	0,15	1,0
	Sone 2, sentrum (middelhastighet: 30-50 km/h)	
SO <sub>2</sub>	0,055	1,5
NO <sub>x</sub> (som NO <sub>2</sub> )	3,1	15,0
CO	32,0	10,0
Partikler	0,1	1,0

Tabell 14 viser tallene for trafikkarbeid fra trafikkteilingen og det som tilsvarer restandelen fra trafikk på småveier uten trafikkteilinger, gitt som bil-km pr døgn.

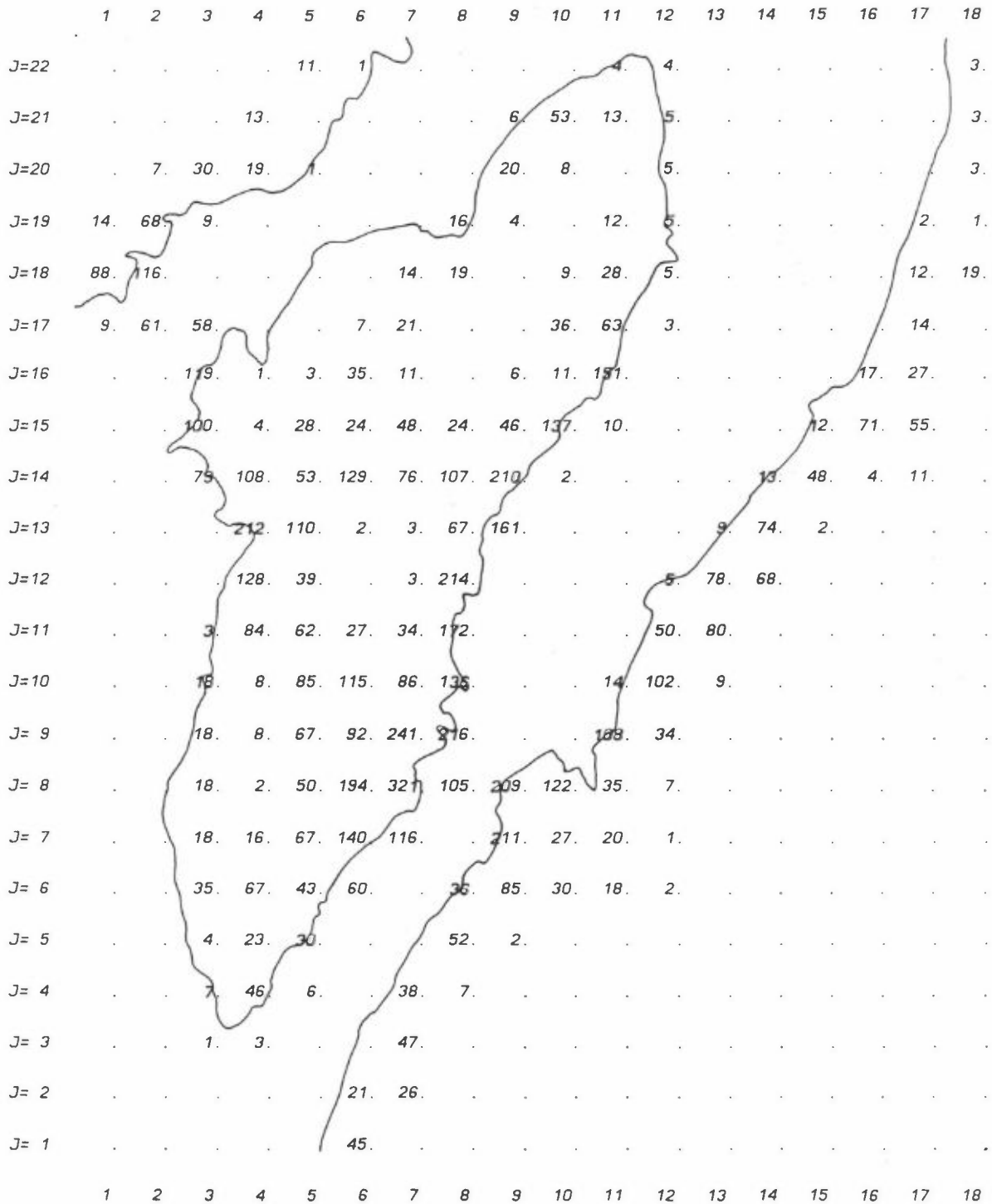
Tabell 14: Trafikkarbeid, Tromsø 1989.  
Enhet: Bil-km/døgn.

Trafikkarbeid			
Fra trafikkteilinger		Fra småveier uten trafikkteilinger	
Bensin	Diesel	Bensin	Diesel
385 418 (80%)	37 941 (80%)	77 084 (20%)	7 588 (20%)

Figur 9 viser veier med trafikkteilinger i Tromsø og figur 10 viser midlere timesutslipp av NO<sub>x</sub> fra biltrafikk i Tromsø, vinterhalvåret 1989.



Figur 9: Hovedveinettet i Tromsø.



Figur 10: Midlere timesutslipp av  $\text{NO}_x$  fra biltrafikk i Tromsø, vinterhalvåret 1989.  
 Enhet:  $10^{-2}$  kg/h.

Utslippsfaktorene som er brukt til å beregne utslipp fra biltrafikken i Tromsø vinterhalvåret 1989 er bl.a. basert på resultater av utslippsmålinger av CO og NO<sub>x</sub> fra personbiler i Sverige (Persson, 1980; Larssen, 1988), og på utslippsmålinger av partikler fra bensin- og dieseldrevne personbiler i Norge (Larssen og Heintzenberg, 1983; Haugsbakk og Larssen, 1985). I tillegg er det tatt i betraktning NILUs vurdering av det samlede tilgjengelige datamaterialet fra utslippsmålinger fra biler.

Totalutslippet fra biltrafikken i Tromsø sentrum kan være underestimert med (10-20%) fordi eksisterende beregningsmetoder ikke tar hensyn til kompliserte kjøreforhold i og ved veikryss. I beregningsmetodene er det ikke tatt hensyn til økte utslipp som følge av tomgangskjøring, samt sterke akselerasjoner og retardasjoner i kryssområder.

I tallene i tabell 13 er følgende forutsetninger innebygd:

- Rushtrafikken morgen og kveld representerer tilsammen 30% av døgntrafikken.
- Vektfordeling av tunge kjøretøyer:
 

3,5-10 tonn	25%
10-20 tonn	60%
> 20 tonn	15%
- Kaldstartandel: 15% som gjennomsnitt over dagen.

Tabell 15 viser midlere timeutslipp fra biltrafikken i Tromsø, vinterhalvåret 1989.

Tabell 15: Midlere timeutslipp fra biltrafikken i Tromsø i vinterhalvåret 1989.  
Enhet: kg/h.

	Samlet utslipp i hele området	Største utslipp i en rute
SO <sub>2</sub>	3,90	0,12
NO <sub>x</sub> (som NO <sub>2</sub> )	81,50	3,21
CO	498,27	25,32
Partikler	4,38	0,13

## 9 SAMLET UTSLIPP

Totalutslippet av  $SO_2$  var dominert av punktkildene (industriutslipp), som bidro med 65%. Biltrafikken var viktigste bidragsyter til utslipp av  $NO_x$  og CO med sine 70% for  $NO_x$  og 87% for CO. Husoppvarming og småindustri stod for det største bidrag til partikkelutslippet med en andel på 46%. Hovedsakelig på grunn av vedfyring.

De samlede utslippene i Tromsø i vinterhalvåret 1989 var 114 tonn  $SO_2$ , 513 tonn  $NO_x$ , 2 514 tonn CO og 62 tonn partikler.

De enkelte kildegruppers bidrag til totalutslippet av de enkelte komponenter er satt opp i tabell 16.

Tabell 16: Utslipp til luft av ulike komponenter i undersøkelsesområdet i Tromsø, vinterhalvåret 1989.  
Enhet: kg/h (prosent av totalutslippet i parentes).

Kildegruppe	$SO_2$	$NO_x^*$	CO	Partikler
Husoppvarming og småindustri	3,60 (13,8%)	2,79 ( 2,4%)	60,94 (10,6%)	6,45 (45,7%)
Punktkilder	16,95 (65,0%)	5,11 ( 4,4%)	3,10 ( 0,5%)	2,79 (19,8%)
Skipstrafikken	1,61 ( 6,2%)	24,01 (20,5%)	2,69 ( 0,5%)	0,49 ( 3,5%)
Flytrafikken	-	3,65 ( 3,1%)	8,92 ( 1,6%)	-
Biltrafikk	3,90 (15,0%)	81,50 (69,6%)	498,27 (86,8%)	4,38 (31,0%)
Sum	26,06	117,07	573,92	14,11

\* Regnet som  $NO_2$

Totalutslippene er vist på figurer i vedlegg B.

Tabell 17: Luftforurensende utslipp (kg/h) i vinterhalvåret fra ulike byer og tettsteder i Norge.

	Undersøkel- selses- område (km <sup>2</sup> )	Befolkning (pers./km <sup>2</sup> )	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	Partikler	Ref.
Tromsø	9 x 11 = 99	375	26,1	117,1	573,2	14,1	1989
Drammen	17 x 10 = 170	386	86,4	284,6	1 549,6	18,5	1984
Grenland	16 x 23 = 368	234	163,7	677,5	3 677,5	209,7	1988*
Moss	8 x 10 = 80	394	124,6	188,2	664,0	43,1	1988
Vennesla	5 x 10 = 50	173	37,7	28,7	171,1	6,9	1989

\* 1. januar-15. mars.

Forbruk av fossilt brensel medfører følgende estimerte totalutslipp av CO<sub>2</sub> i bakken Tromsø-området.

Fyringsoljer:	33 100 tonn CO <sub>2</sub> /år	70% i registrerte utslipp
Skipstrafikk:	9 100 tonn CO <sub>2</sub> /år	} Vesentlig utslipp skjer utenfor bereg- ningsområdet.
Flytrafikk :	8 800 tonn CO <sub>2</sub> /år	
Biltrafikk :	<u>53 800 tonn CO<sub>2</sub>/år</u>	
Sum :	<u>105 800 tonn CO<sub>2</sub>/år</u>	
	<u>= 12 tonn CO<sub>2</sub>/time</u>	

De lokale utslippene påvirker ikke atmosfærens konsentrasjoner merkbart og har ingen betydning som forurensning lokalt. Globale utslipp av karbondioksid (CO<sub>2</sub>) kan påvirke klimaet og middeltemperaturen i hele atmosfæren. I denne forbindelse må Tromsøutslippene vurderes sammen med andre utslipp av CO<sub>2</sub> i atmosfæren på regional og global skala.

Eksempelvis medførte flytrafikken til Tromsø lufthavn et totalt utslipp på ca. 76 000 tonn CO<sub>2</sub>/år (ca. 5% av det totale CO<sub>2</sub>-utslipp fra fly over norsk territorium).

## 10 REFERANSER

- Gram, F. (1987) FELT-programmer. Program- og brukerbeskrivelse for en rekke hjelpeprogrammer til KILDER-systemet. Lillestrøm (NILU TR 5/87).
- Haugsbakk, I. (1985) Innsamling av utslippsdata til basisundersøkelsen i Drammen. Lillestrøm (NILU OR 20/85).
- Haugsbakk, I. (1987) Basisundersøkelse av luftkvalitet i Drammen 1984-86. Delrapport C: Utslippsdata. Lillestrøm (NILU OR 47/87).
- Haugsbakk, I. og Grønskei, K.E. (1989) Korttidsstudie av sammenhengen mellom luftforurensninger og helsevirkninger i Grenland. Luftforurensende utslipp. Lillestrøm (NILU OR 7/89).
- Haugsbakk, I. (1989) Luftforurensende utslipp fra ulike kildegrupper i Moss, vinterhalvåret 1988. Lillestrøm (NILU OR 10/90).
- Haugsbakk, I. (1991) Luftforurensende utslipp fra ulike kildegrupper i Vennesla, vinterhalvåret 1989. Lillestrøm (NILU OR 1/91).
- Haugsbakk, I. og Larssen, S. (1985) Måling av utslipp av partikler, sot og bly fra bensindrevne personbiler ved ulike kjøresykluser. Lillestrøm (NILU OR 3/85).
- Knudsen, S. og Strømsøe, S. (1990) Kartlegging av utslipp til luft fra norsk sivil luftfart. Hovedrapport. Lillestrøm (NILU OR 89/90).
- Larssen, S. (1988) Road traffic NO<sub>x</sub> emission factors for estimating traffic emissions in Europe based on national statistics. Lillestrøm (NILU F 5/88).
- Larssen, S. og Heinzenberg, J. (1983) Forprosjekt. Målinger av utslipp av sot og andre partikler fra personbiler og lette varebiler. Lillestrøm (NILU OR 50/83).
- Melhus, Ø. (1988) Avgassutslipp fra båter. Trondheim, Marintek. (SFT-rapport nr. 88/88).

Melhus, Ø. (1989) Drivstoff-forbruk fra skip i Moss. Marintek, telefax av 30.11.89.

NILU (1989) Utslippsfaktorer for beregning av utslipp til luft. Lillestrøm (NILU Ref.: BS/KBN/O-8750/5. april 1989).

Persson, B. (1980) Utsläppsfaktorer för personbilar och lastbilar. Studsvik, Statens Naturvårdsverk.

Sørli, J. og Torp, C. (1990) Brukerveiledning for VLUFT, versjon 1.5. Lillestrøm (NILU TR 11/90).





## VEDLEGG A

Forbrukstall for olje og ved,  
og trafikkarbeid



## OVERSIKT OVER FIGURER I VEDLEGG A

	Side
Figur A1: Fyringsparafin til husoppvarming og små- industri .....	45
Figur A2: Fyringsolje 1 og 2 til husoppvarming og små- industri .....	46
Figur A3: Ved til husoppvarming og småindustri .....	47
Figur A4: Trafikkarbeid, lette biler .....	48
Figur A5: Trafikkarbeid, tunge biler .....	49



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
J=22	.	.	.	.	.	8.	.	.	.	.	8.	.	.	.	.	.	.	30.
J=21	.	.	.	.	3.	3.	.	.	.	268.	.	.	.	.	.	.	.	30.
J=20	3.	59.	165.	152.	12.	.	.	.	8.	67.	.	.	.	.	.	.	.	24.
J=19	120.	184.	52.	.	.	.	.	.	8.	.	106.	.	.	.	.	.	18.	6.
J=18	122.	12.	.	.	1.	2.	2.	33.	.	76.	245.	.	.	.	.	.	.	17.
J=17	3.	.	.	4.	2.	4.	.	.	.	249.	109.	.	.	.	.	.	.	7.
J=16	.	.	.	5.	2.	92.	93.	.	53.	100.	106.	.	.	.	.	33.	235.	.
J=15	.	.	3.	.	.	209.	108.	.	.	93.	8.	.	.	.	2.	194.	274.	.
J=14	.	.	2.	.	.	355.	36.	7.	30.	7.	.	.	.	.	2.	33.	98.	.
J=13	.	.	.	4.	13.	16.	30.	204.	46.	.	.	.	3.	220.	15.	.	.	.
J=12	.	.	.	11.	6.	.	29.	171.	.	.	.	9.	185.	198.	.	.	.	.
J=11	.	.	.	94.	42.	62.	189.	130.	.	.	.	6.	164.	.	.	.	.	.
J=10	.	.	.	70.	42.	159.	218.	22.	.	.	.	152.	12.	.	.	.	.	.
J= 9	.	.	1.	36.	167.	146.	275.	47.	.	.	14.	129.	.	.	.	.	.	.
J= 8	.	.	6.	4.	230.	178.	97.	2.	9.	61.	113.	61.	.	.	.	.	.	.
J= 7	.	.	6.	126.	227.	184.	42.	.	.	206.	155.	6.	.	.	.	.	.	.
J= 6	.	.	135.	274.	195.	103.	.	.	105.	234.	137.	15.	.	.	.	.	.	.
J= 5	.	.	.	123.	49.	.	2.	79.	14.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 4	.	.	15.	203.	5.	.	18.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 3	.	.	6.	24.	.	4.	41.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 2	.	.	.	.	.	25.	16.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 1	.	.	.	.	.	17.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Figur A1: Fyringsparafin til husoppvarming og småindustri.  
 Årsforbruk 1989.  
 Sum = 1 129 m<sup>3</sup>.  
 Enhet: 10<sup>-1</sup> m<sup>3</sup>.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
J=22	.	.	.	.	.	2.	.	.	.	.	2.	.	.	.	.	.	.	7.
J=21	.	.	.	.	1.	1.	.	.	.	58.	.	.	.	.	.	.	.	7.
J=20	1.	13.	36.	33.	3.	.	.	.	2.	14.	.	6.	.	.	.	.	.	5.
J=19	26.	40.	11.	.	.	.	.	.	2.	.	23.	33.	.	.	.	.	4.	1.
J=18	26.	3.	.	.	.	1.	1.	7.	.	16.	60.	31.	.	.	.	.	4.	.
J=17	1.	.	.	1.	.	1.	.	.	.	54.	40.	2.	.	.	.	.	.	2.
J=16	.	.	.	1.	.	20.	20.	.	11.	22.	23.	.	.	.	.	.	7.	51.
J=15	.	.	1.	113.	.	45.	23.	.	.	20.	2.	.	.	.	.	.	42.	59.
J=14	.	.	.	.	.	77.	105.	60.	60.	2.	.	.	.	10.	.	7.	21.	.
J=13	.	.	.	1.	3.	3.	7.	99.	10.	.	.	.	1.	48.	3.	.	.	.
J=12	.	.	.	2.	1.	.	6.	37.	.	.	.	2.	40.	43.	.	.	.	.
J=11	.	.	.	20.	9.	13.	41.	28.	.	.	.	1.	35.	.	.	.	.	.
J=10	.	.	.	15.	9.	34.	47.	5.	.	.	.	33.	3.	.	.	.	.	.
J= 9	.	.	.	20.	36.	32.	59.	10.	.	.	3.	28.	.	.	.	.	.	.
J= 8	.	.	1.	1.	50.	100.	561.	.	2.	13.	24.	13.	.	.	.	.	.	.
J= 7	.	.	1.	27.	49.	222.	214.	.	.	156.	34.	1.	.	.	.	.	.	.
J= 6	.	.	29.	59.	42.	52.	.	.	23.	51.	30.	3.	.	.	.	.	.	.
J= 5	.	.	241.	121.	11.	.	.	17.	3.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 4	.	.	3.	94.	1.	.	4.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 3	.	.	6.	120.	.	1.	9.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 2	.	.	.	.	.	5.	4.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 1	.	.	.	.	.	4.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Figur A2: Fyringsolje 1 og 2 til husoppvarming og småindustri.  
 Årsforbruk 1989.  
 Sum = 4 570 m<sup>3</sup>.  
 Enhet: m<sup>3</sup>.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
J=22	.	.	.	.	.	2.	.	.	.	.	2.	.	.	.	.	.	.	9.
J=21	.	.	.	.	1.	1.	.	.	.	75.	.	.	.	.	.	.	.	9.
J=20	1.	17.	46.	43.	3.	.	.	.	2.	19.	.	.	.	.	.	.	.	7.
J=19	34.	52.	15.	.	.	.	.	.	2.	.	5.	.	.	.	.	.	5.	2.
J=18	34.	3.	.	.	.	1.	1.	9.	.	.	1.	.	.	.	.	.	5.	.
J=17	1.	.	.	1.	1.	1.	.	.	.	2.	7.	.	.	.	.	.	.	2.
J=16	.	.	.	1.	.	26.	26.	.	15.	28.	30.	.	.	.	.	.	9.	66.
J=15	.	.	1.	.	.	59.	30.	.	.	26.	2.	.	.	.	.	.	55.	77.
J=14	.	.	1.	.	.	100.	10.	2.	9.	2.	.	.	.	.	.	1.	9.	28.
J=13	.	.	.	1.	4.	5.	9.	58.	13.	.	.	.	1.	62.	4.	.	.	.
J=12	.	.	.	3.	2.	.	8.	48.	.	.	.	3.	52.	56.	.	.	.	.
J=11	.	.	.	26.	12.	18.	53.	37.	.	.	.	2.	46.	.	.	.	.	.
J=10	.	.	.	20.	12.	45.	61.	6.	.	.	.	43.	3.	.	.	.	.	.
J= 9	.	.	.	10.	47.	41.	77.	13.	.	.	4.	36.	.	.	.	.	.	.
J= 8	.	.	2.	1.	65.	50.	27.	1.	3.	17.	32.	17.	.	.	.	.	.	.
J= 7	.	.	2.	35.	64.	52.	12.	.	.	58.	44.	2.	.	.	.	.	.	.
J= 6	.	.	38.	77.	55.	29.	.	.	30.	66.	39.	4.	.	.	.	.	.	.
J= 5	.	.	.	35.	14.	.	1.	22.	4.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 4	.	.	4.	57.	1.	.	5.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 3	.	.	2.	7.	.	1.	12.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 2	.	.	.	.	.	7.	5.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 1	.	.	.	.	.	5.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Figur A3: Vedforbruk til husoppvarming og småindustri.  
 Årsforbruk 1989.  
 Sum = 2 971 t.  
 Enhet: t.



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
J=22	.	.	.	.	6.	1.	.	.	.	.	2.	2.	.	.	.	.	.	2.	
J=21	.	.	.	7.	.	.	.	.	4.	31.	8.	3.	.	.	.	.	.	2.	
J=20	.	4.	18.	11.	1.	.	.	.	11.	5.	.	3.	.	.	.	.	.	2.	
J=19	8.	40.	5.	.	.	.	.	9.	2.	.	7.	3.	.	.	.	.	.	1.	
J=18	51.	67.	.	.	.	.	8.	11.	.	5.	17.	3.	.	.	.	.	.	7.	11.
J=17	5.	35.	33.	.	.	4.	12.	.	.	21.	37.	2.	.	.	.	.	.	9.	.
J=16	.	.	68.	.	2.	20.	6.	.	4.	7.	87.	.	.	.	.	.	10.	16.	.
J=15	.	.	60.	2.	16.	14.	28.	14.	28.	79.	6.	.	.	.	7.	42.	33.	.	.
J=14	.	.	45.	67.	30.	77.	45.	64.	122.	1.	.	.	.	8.	28.	2.	7.	.	.
J=13	.	.	.	128.	65.	1.	2.	34.	81.	.	.	.	.	5.	43.	1.	.	.	.
J=12	.	.	.	77.	24.	.	2.	109.	.	.	.	.	3.	45.	40.	.	.	.	.
J=11	.	.	2.	49.	37.	16.	18.	91.	.	.	.	.	30.	46.	.	.	.	.	.
J=10	.	.	11.	5.	49.	60.	48.	80.	.	.	8.	59.	5.	.	.	.	.	.	.
J= 9	.	.	11.	5.	39.	48.	135.	123.	.	.	62.	20.	.	.	.	.	.	.	.
J= 8	.	.	11.	1.	26.	102.	186.	60.	116.	62.	18.	4.	.	.	.	.	.	.	.
J= 7	.	.	11.	9.	35.	78.	66.	.	112.	14.	11.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 6	.	.	18.	35.	22.	31.	.	21.	44.	16.	9.	1.	.	.	.	.	.	.	.
J= 5	.	.	2.	12.	16.	.	.	30.	1.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 4	.	.	4.	24.	4.	.	22.	4.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 3	.	.	.	2.	.	.	27.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 2	.	.	.	.	.	12.	15.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 1	.	.	.	.	.	26.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	

Figur A4: Trafikkarbeid, lette biler 1989.  
Sum = 462 502 biler pr. døgn.  
Enhet:  $10^2$  bilkm pr. døgn.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
J=22	.	.	.	.	7.	1.	.	.	.	.	2.	2.	.	.	.	.	.	2.
J=21	.	.	.	8.	.	.	.	.	4.	33.	8.	3.	.	.	.	.	.	2.
J=20	.	4.	18.	11.	1.	.	.	.	13.	4.	.	3.	.	.	.	.	.	2.
J=19	8.	42.	5.	.	.	.	.	10.	2.	.	7.	3.	.	.	.	.	.	1.
J=18	56.	74.	.	.	.	.	9.	12.	.	5.	16.	4.	.	.	.	.	8.	12.
J=17	6.	39.	37.	.	.	5.	13.	.	.	22.	40.	2.	.	.	.	.	8.	.
J=16	.	.	76.	.	2.	22.	6.	.	4.	7.	96.	.	.	.	.	10.	16.	.
J=15	.	.	61.	2.	18.	14.	29.	15.	27.	87.	6.	.	.	.	8.	44.	34.	.
J=14	.	.	43.	62.	34.	79.	46.	64.	132.	1.	.	.	.	9.	31.	2.	7.	.
J=13	.	.	.	124.	69.	1.	2.	36.	90.	.	.	.	6.	46.	1.	.	.	.
J=12	.	.	.	77.	22.	.	2.	117.	.	.	.	3.	49.	42.	.	.	.	.
J=11	.	.	2.	52.	37.	16.	17.	88.	.	.	.	29.	50.	.	.	.	.	.
J=10	.	.	10.	5.	54.	60.	39.	52.	.	.	9.	64.	6.	.	.	.	.	.
J= 9	.	.	10.	5.	42.	47.	106.	91.	.	.	69.	21.	.	.	.	.	.	.
J= 8	.	.	11.	1.	26.	99.	129.	45.	95.	68.	19.	4.	.	.	.	.	.	.
J= 7	.	.	10.	8.	35.	64.	48.	.	106.	14.	10.	.	.	.	.	.	.	.
J= 6	.	.	18.	36.	23.	31.	.	23.	46.	16.	9.	1.	.	.	.	.	.	.
J= 5	.	.	2.	12.	16.	.	.	33.	1.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 4	.	.	4.	25.	4.	.	24.	5.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 3	.	.	.	2.	.	.	30.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 2	.	.	.	.	.	13.	17.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 1	.	.	.	.	.	28.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Figur A5: Trafikkarbeid, tunge biler 1989.

Sum = 45 529 biler pr. døgn.

Enhet: 10 bilkm pr. døgn.



**VEDLEGG B**

Utslippstall



## OVERSIKT OVER FIGURER I VEDLEGG B

Alle figurer viser midlere timesutslipp i vinterhalvåret 1989.

Alle utslipp er gitt i kg/h.

Alle utslipp av  $\text{NO}_x$  er regnet som  $\text{NO}_2$ .

	Side
Figur B1: $\text{NO}_x$ fra husoppvarming og småindustri .....	55
Figur B2: CO fra husoppvarming og småindustri .....	56
Figur B3: Partikler fra husoppvarming og småindustri ..	57
Figur B4: $\text{NO}_x$ fra punktkilder .....	58
Figur B5: CO fra punktkilder .....	59
Figur B6: Partikler fra punktkilder .....	60
Figur B7: $\text{SO}_2$ fra skipstrafikken .....	61
Figur B8: CO fra skipstrafikken .....	62
Figur B9: Partikler fra skipstrafikken .....	63
Figur B10: $\text{NO}_x$ fra flytrafikken .....	64
Figur B11: CO fra flytrafikken .....	65
Figur B12: $\text{SO}_2$ fra biltrafikken .....	66
Figur B13: CO fra biltrafikken .....	67
Figur B14: Partikler fra biltrafikken .....	68
Figur B15: Sum $\text{SO}_2$ fra alle kilder .....	69
Figur B16: Sum $\text{NO}_x$ fra alle kilder .....	70
Figur B17: Sum CO fra alle kilder .....	71
Figur B18: Sum partikler fra alle kilder .....	72



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
J=22	.	.	.	.	.	1.	.	.	.	.	1.	.	.	.	.	.	.	5.
J=21	.	.	.	.	.	.	.	.	.	42.	.	.	.	.	.	.	.	5.
J=20	.	9.	26.	24.	2.	.	.	.	1.	11.	.	3.	.	.	.	.	.	4.
J=19	19.	29.	8.	.	.	.	.	.	1.	.	14.	16.	.	.	.	.	3.	1.
J=18	19.	2.	.	.	.	.	.	5.	.	9.	33.	15.	.	.	.	.	3.	.
J=17	.	.	.	1.	.	1.	.	.	.	30.	22.	1.	.	.	.	.	.	1.
J=16	.	.	.	1.	.	15.	15.	.	8.	16.	17.	.	.	.	.	5.	37.	.
J=15	.	.	.	55.	.	33.	17.	.	.	15.	1.	.	.	.	.	31.	43.	.
J=14	.	.	.	.	.	56.	53.	29.	31.	1.	.	.	.	5.	.	5.	16.	.
J=13	.	.	.	1.	2.	3.	5.	59.	7.	.	.	.	.	35.	2.	.	.	.
J=12	.	.	.	2.	1.	.	5.	27.	.	.	.	1.	29.	31.	.	.	.	.
J=11	.	.	.	15.	7.	10.	30.	21.	.	.	.	1.	26.	.	.	.	.	.
J=10	.	.	.	11.	7.	25.	35.	3.	.	.	.	24.	2.	.	.	.	.	.
J= 9	.	.	.	12.	26.	23.	44.	7.	.	.	2.	20.	.	.	.	.	.	.
J= 8	.	.	1.	1.	36.	58.	277.	.	1.	10.	18.	10.	.	.	.	.	.	.
J= 7	.	.	1.	20.	36.	117.	106.	.	.	87.	25.	1.	.	.	.	.	.	.
J= 6	.	.	21.	43.	31.	31.	.	.	17.	37.	22.	2.	.	.	.	.	.	.
J= 5	.	.	117.	65.	8.	.	.	13.	2.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 4	.	.	2.	57.	1.	.	3.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 3	.	.	3.	60.	.	1.	7.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 2	.	.	.	.	.	4.	3.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 1	.	.	.	.	.	3.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Figur B1: NO<sub>x</sub> fra husoppvarming og småindustri.  
 Enhet: 10<sup>-3</sup> kg/h.



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
J=22	.	.	.	.	.	4.	.	.	.	.	4.	.	.	.	.	.	.	17.
J=21	.	.	.	.	2.	2.	.	.	.	152.	.	.	.	.	.	.	.	17.
J=20	2.	34.	93.	86.	7.	.	.	.	4.	38.	.	.	.	.	.	.	.	14.
J=19	68.	105.	29.	.	.	.	.	.	4.	.	12.	1.	.	.	.	.	10.	3.
J=18	69.	7.	.	.	1.	1.	1.	19.	.	1.	5.	1.	.	.	.	.	10.	.
J=17	2.	.	.	2.	1.	2.	.	.	.	7.	16.	.	.	.	.	.	.	4.
J=16	.	.	.	3.	1.	52.	53.	.	30.	57.	60.	.	.	.	.	19.	134.	.
J=15	.	.	2.	5.	.	118.	61.	.	.	53.	5.	.	.	.	1.	110.	155.	.
J=14	.	.	1.	.	.	202.	25.	7.	20.	4.	.	.	.	.	1.	19.	56.	.
J=13	.	.	.	2.	8.	9.	17.	118.	26.	.	.	.	2.	125.	9.	.	.	.
J=12	.	.	.	6.	4.	.	16.	97.	.	.	.	5.	105.	112.	.	.	.	.
J=11	.	.	.	53.	24.	35.	107.	74.	.	.	.	3.	93.	.	.	.	.	.
J=10	.	.	.	40.	24.	90.	124.	12.	.	.	.	86.	7.	.	.	.	.	.
J= 9	.	.	.	21.	95.	83.	156.	27.	.	.	8.	73.	.	.	.	.	.	.
J= 8	.	.	3.	2.	130.	104.	79.	1.	5.	35.	64.	35.	.	.	.	.	.	.
J= 7	.	.	3.	71.	129.	113.	33.	.	.	122.	88.	3.	.	.	.	.	.	.
J= 6	.	.	77.	155.	110.	60.	.	.	60.	133.	78.	9.	.	.	.	.	.	.
J= 5	.	.	11.	74.	28.	.	1.	45.	8.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 4	.	.	9.	118.	3.	.	10.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 3	.	.	4.	19.	.	2.	23.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 2	.	.	.	.	.	14.	9.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 1	.	.	.	.	.	9.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Figur B2: CO fra husoppvarming og småindustri.  
 Enhet:  $10^{-2}$  kg/h.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
J=22	.	.	.	.	.	5.	.	.	.	.	5.	.	.	.	.	.	.	18.
J=21	.	.	.	.	2.	2.	.	.	.	161.	.	.	.	.	.	.	.	18.
J=20	2.	36.	99.	92.	7.	.	.	.	5.	40.	.	.	.	.	.	.	.	15.
J=19	72.	111.	31.	.	.	.	.	.	5.	.	12.	1.	.	.	.	.	11.	4.
J=18	73.	7.	.	.	1.	1.	1.	20.	.	1.	5.	1.	.	.	.	.	10.	.
J=17	2.	.	.	2.	1.	3.	.	.	.	6.	16.	.	.	.	.	.	.	4.
J=16	.	.	.	3.	1.	55.	56.	.	32.	60.	64.	.	.	.	.	20.	142.	.
J=15	.	.	2.	5.	.	126.	65.	.	.	56.	5.	.	.	.	1.	117.	165.	.
J=14	.	.	1.	.	.	214.	25.	7.	20.	4.	.	.	.	.	1.	20.	59.	.
J=13	.	.	.	2.	8.	10.	18.	125.	27.	.	.	.	2.	132.	9.	.	.	.
J=12	.	.	.	6.	4.	.	17.	103.	.	.	.	5.	112.	119.	.	.	.	.
J=11	.	.	.	56.	25.	38.	114.	78.	.	.	.	3.	98.	.	.	.	.	.
J=10	.	.	.	42.	25.	96.	131.	13.	.	.	.	91.	7.	.	.	.	.	.
J= 9	.	.	.	22.	100.	88.	165.	28.	.	.	8.	78.	.	.	.	.	.	.
J= 8	.	.	4.	2.	138.	109.	80.	1.	5.	37.	68.	37.	.	.	.	.	.	.
J= 7	.	.	3.	76.	137.	118.	34.	.	.	128.	93.	4.	.	.	.	.	.	.
J= 6	.	.	81.	165.	117.	63.	.	.	63.	141.	82.	9.	.	.	.	.	.	.
J= 5	.	.	10.	78.	29.	.	1.	48.	8.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 4	.	.	9.	124.	3.	.	11.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 3	.	.	4.	19.	.	3.	25.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 2	.	.	.	.	.	15.	10.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 1	.	.	.	.	.	10.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Figur B3: Partikler fra husoppvarming og småindustri.  
 Enhet:  $10^{-3}$  kg/h.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
J=22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=21	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=15	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=14	.	.	.		12.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=13	.	.	.	.	.	.	.		45.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=11	.	.		52.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=10	.	.	.	.	.	.		31.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 8	.	.	.	.	.	.		9.		9.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 7	.	.	.	.		338.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 6	.	.	.		15.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Figur B4: NO<sub>x</sub> fra punktkilder.  
 Enhed: 10<sup>-2</sup> kg/h.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
J=22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=21	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=15	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=14	.	.	.	185.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=13	.	.	.	.	.	.	.	2.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=11	.	.	48.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=10	.	.	.	.	.	.	29.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 8	.	.	.	.	.	9.	8.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 7	.	.	.	.	28.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 6	.	.	.	1.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Figur B5: CO fra punktkilder.  
 Enhet:  $10^{-2}$  kg/h.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
J=22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=21	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=15	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=14	.	.	.	.	20.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=13	.	.	.	.	.	.	.	13.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=11	.	.	.	4.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=10	.	.	.	.	.	.	.	3.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 8	.	.	.	.	.	.	1.	1.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 7	.	.	.	.	233.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 6	.	.	.	4.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Figur B6: Partikler fra punktkilder.  
 Enhet:  $10^{-2}$  kg/h.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
J=22	.	.	.	.	.	.	.	.	1.	.	.	.	.	3.	3.	.	.	.
J=21	.	.	.	.	.	.	.	1.	.	.	.	.	.	3.	3.	.	.	.
J=20	.	.	.	.	.	.	1.	.	.	.	.	.	.	3.	3.	.	.	.
J=19	.	.	.	.	1.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.	2.	1.	.	.
J=18	.	.	1.	1.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.	2.	1.	15.	.
J=17	.	1.	1.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.	2.	1.	.	.
J=16	1.	1.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.	4.	1.	.	.	.
J=15	6.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4.	3.	.	.	.	.
J=14	.	.	.	.	.	.	.	.	42.	.	1.	3.	3.	1.	.	.	.	.
J=13	.	.	.	.	.	.	.	.	136.	1.	2.	3.	1.	.	.	.	.	.
J=12	.	.	.	.	.	.	.	.	136.	1.	3.	1.	.	.	.	.	.	.
J=11	.	.	.	.	.	.	.	136.	1.	3.	1.	.	.	.	.	.	.	.
J=10	.	.	.	.	.	.	.	136.	2.	3.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 9	.	.	.	.	.	.	.	98.	5.	1.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 8	.	.	.	.	.	217.	131.	1.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 7	.	.	.	.	.	349.	5.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 6	.	.	.	.	1.	6.	1.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 5	.	.	.	.	35.	3.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 4	.	.	.	3.	35.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 3	.	.	1.	4.	1.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 2	.	1.	4.	2.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 1	.	2.	4.	1.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Figur B7: SO<sub>2</sub> fra skipstrafikken.  
 Enhed: 10<sup>-3</sup> kg/h.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
J=22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.	1.	.	.	.
J=21	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.	1.	.	.	.
J=20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.	1.	.	.	.
J=19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.	1.	.	.	.
J=18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.	1.	.	27.	.
J=17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.	1.	.	.	.
J=16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.	2.	1.	.	.	.
J=15	3.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.	1.	.	.	.	.
J=14	.	.	.	.	.	.	.	.	80.	.	.	1.	1.	.	.	.	.	.
J=13	.	.	.	.	.	.	.	.	254.	.	1.	1.	.	.	.	.	.	.
J=12	.	.	.	.	.	.	.	.	254.	.	1.	1.	.	.	.	.	.	.
J=11	.	.	.	.	.	.	.	254.	1.	1.	1.	.	.	.	.	.	.	.
J=10	.	.	.	.	.	.	.	254.	1.	1.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 9	.	.	.	.	.	.	.	181.	2.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 8	.	.	.	.	.	.	407.	237.	1.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 7	.	.	.	.	.	.	652.	2.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 6	.	.	.	.	.	.	2.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 5	.	.	.	.	.	14.	1.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 4	.	.	.	.	1.	14.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 3	.	.	.	1.	2.	1.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 2	.	.	.	2.	1.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 1	.	.	1.	2.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Figur B7: CO fra skipstrafikken.  
 Enhet:  $10^{-3}$  kg/h.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
J=22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.	1.	.	.	.
J=21	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.	1.	.	.	.
J=20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.	1.	.	.	.
J=19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.	1.	.	.	.
J=18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.	1.	.	5.	.
J=17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.	1.	.	.	.
J=16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.	.	.	.	.
J=15	2.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.	1.	.	.	.	.
J=14	.	.	.	.	.	.	.	.	13.	.	.	1.	1.	.	.	.	.	.
J=13	.	.	.	.	.	.	.	.	42.	.	1.	1.	.	.	.	.	.	.
J=12	.	.	.	.	.	.	.	.	43.	.	1.	.	.	.	.	.	.	.
J=11	.	.	.	.	.	.	.	42.	.	1.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=10	.	.	.	.	.	.	.	43.	1.	1.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 9	.	.	.	.	.	.	.	30.	1.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 8	.	.	.	.	.	68.	41.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 7	.	.	.	.	.	109.	1.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 6	.	.	.	.	.	1.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 5	.	.	.	.	9.	1.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 4	.	.	.	1.	9.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 3	.	.	.	1.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 2	.	.	1.	1.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 1	.	1.	1.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Figur B9: Partikler fra skipstrafikken.  
 Enhet:  $10^{-3}$  kg/h.



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
J=22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=21	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=17	.	.	.	730.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=16	.	.	480.	250.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=15	.	.	730.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=14	.	.	730.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=13	.	.	730.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Figur B10:  $\text{NO}_x$  fra flytrafikken.  
 Enhed:  $10^{-3}$  kg/h.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
J=22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=21	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=17	.	.	.	178.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=16	.	.	120.	60.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=15	.	.	178.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=14	.	.	178.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=13	.	.	178.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Figur B11: CO fra flytrafikken.  
 Enhet:  $10^{-2}$  kg/h.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
J=22	.	.	.	.	6.	.	.	.	.	.	2.	2.	.	.	.	.	.	2.
J=21	.	.	.	7.	.	.	.	.	3.	28.	7.	3.	.	.	.	.	.	2.
J=20	.	3.	16.	10.	1.	.	.	.	10.	4.	.	3.	.	.	.	.	.	1.
J=19	7.	36.	5.	.	.	.	.	8.	2.	.	6.	3.	.	.	.	.	1.	.
J=18	46.	62.	.	.	.	.	8.	10.	.	4.	14.	3.	.	.	.	.	6.	10.
J=17	5.	32.	31.	.	.	4.	11.	.	.	18.	33.	2.	.	.	.	.	7.	.
J=16	.	.	63.	.	2.	18.	5.	.	3.	6.	80.	.	.	.	.	9.	14.	.
J=15	.	.	51.	2.	15.	12.	25.	13.	23.	73.	5.	.	.	.	7.	37.	29.	.
J=14	.	.	37.	54.	28.	67.	39.	55.	110.	1.	.	.	.	7.	26.	2.	6.	.
J=13	.	.	.	107.	58.	1.	2.	30.	75.	.	.	.	5.	39.	1.	.	.	.
J=12	.	.	.	66.	19.	.	2.	98.	.	.	.	3.	41.	36.	.	.	.	.
J=11	.	.	1.	44.	32.	14.	15.	76.	.	.	.	25.	42.	.	.	.	.	.
J=10	.	.	9.	4.	45.	51.	36.	51.	.	.	7.	54.	5.	.	.	.	.	.
J= 9	.	.	9.	4.	35.	41.	97.	85.	.	.	57.	18.	.	.	.	.	.	.
J= 8	.	.	9.	1.	22.	85.	123.	42.	86.	57.	16.	4.	.	.	.	.	.	.
J= 7	.	.	9.	7.	30.	58.	45.	.	92.	12.	9.	.	.	.	.	.	.	.
J= 6	.	.	15.	30.	20.	26.	.	19.	39.	13.	8.	1.	.	.	.	.	.	.
J= 5	.	.	2.	10.	13.	.	.	27.	1.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 4	.	.	4.	21.	3.	.	20.	4.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 3	.	.	.	1.	.	.	25.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 2	.	.	.	.	.	11.	14.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 1	.	.	.	.	.	24.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Figur B12: SO<sub>2</sub> fra biltrafikken.  
 Enhet: 10<sup>-3</sup> kg/h.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
J=22	.	.	.	.	5.	.	.	.	.	.	2.	2.	.	.	.	.	.	2.
J=21	.	.	.	6.	.	.	.	.	3.	27.	6.	3.	.	.	.	.	.	2.
J=20	.	3.	15.	10.	1.	.	.	.	10.	4.	.	3.	.	.	.	.	.	1.
J=19	7.	34.	5.	.	.	.	.	8.	2.	.	6.	3.	.	.	.	.	1.	.
J=18	44.	58.	.	.	.	.	7.	10.	.	4.	14.	3.	.	.	.	.	6.	9.
J=17	4.	30.	29.	.	.	4.	10.	.	.	18.	32.	1.	.	.	.	.	7.	.
J=16	.	.	59.	.	2.	18.	5.	.	3.	6.	75.	.	.	.	.	9.	14.	.
J=15	.	.	51.	2.	14.	12.	24.	12.	24.	69.	5.	.	.	.	6.	36.	28.	.
J=14	.	.	39.	58.	26.	66.	39.	56.	105.	1.	.	.	.	7.	24.	2.	6.	.
J=13	.	.	.	111.	56.	1.	2.	47.	112.	.	.	.	5.	38.	1.	.	.	.
J=12	.	.	.	67.	20.	.	2.	150.	.	.	.	3.	39.	34.	.	.	.	.
J=11	.	.	2.	42.	32.	14.	25.	124.	.	.	.	26.	40.	.	.	.	.	.
J=10	.	.	9.	4.	43.	82.	66.	108.	.	.	7.	51.	4.	.	.	.	.	.
J= 9	.	.	9.	4.	34.	66.	185.	167.	.	.	54.	17.	.	.	.	.	.	.
J= 8	.	.	10.	1.	36.	141.	253.	81.	158.	85.	25.	4.	.	.	.	.	.	.
J= 7	.	.	9.	12.	48.	106.	90.	.	154.	19.	15.	.	.	.	.	.	.	.
J= 6	.	.	25.	48.	31.	43.	.	18.	60.	22.	13.	1.	.	.	.	.	.	.
J= 5	.	.	2.	16.	22.	.	.	26.	1.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 4	.	.	3.	33.	3.	.	19.	4.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 3	.	.	.	1.	.	.	24.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 2	.	.	.	.	.	11.	13.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 1	.	.	.	.	.	22.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Figur B13: CO fra biltrafikken.  
 Enhet:  $10^{-1}$  kg/h.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
J=22	.	.	.	.	7.	1.	.	.	.	.	2.	2.	.	.	.	.	.	2.
J=21	.	.	.	8.	.	.	.	.	4.	33.	8.	3.	.	.	.	.	.	2.
J=20	.	4.	19.	12.	1.	.	.	.	12.	5.	.	3.	.	.	.	.	.	2.
J=19	8.	42.	6.	.	.	.	.	10.	2.	.	8.	3.	.	.	.	.	1.	.
J=18	55.	73.	.	.	.	.	9.	12.	.	5.	17.	3.	.	.	.	.	8.	12.
J=17	5.	38.	36.	.	.	5.	13.	.	.	22.	40.	2.	.	.	.	.	9.	.
J=16	.	.	74.	.	2.	22.	7.	.	4.	7.	94.	.	.	.	.	11.	17.	.
J=15	.	.	62.	2.	18.	15.	30.	15.	29.	86.	6.	.	.	.	8.	45.	34.	.
J=14	.	.	46.	68.	33.	81.	48.	67.	131.	1.	.	.	.	8.	30.	2.	7.	.
J=13	.	.	.	132.	69.	1.	2.	29.	71.	.	.	.	6.	47.	1.	.	.	.
J=12	.	.	.	80.	24.	.	2.	94.	.	.	.	3.	49.	42.	.	.	.	.
J=11	.	.	2.	53.	38.	17.	14.	74.	.	.	.	31.	50.	.	.	.	.	.
J=10	.	.	11.	5.	53.	50.	36.	55.	.	.	9.	64.	6.	.	.	.	.	.
J= 9	.	.	11.	5.	42.	40.	101.	89.	.	.	68.	21.	.	.	.	.	.	.
J= 8	.	.	11.	1.	22.	84.	131.	44.	88.	54.	15.	4.	.	.	.	.	.	.
J= 7	.	.	11.	7.	29.	59.	48.	.	91.	12.	9.	.	.	.	.	.	.	.
J= 6	.	.	15.	29.	19.	26.	.	23.	37.	13.	8.	1.	.	.	.	.	.	.
J= 5	.	.	2.	10.	13.	.	.	32.	1.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 4	.	.	4.	20.	4.	.	24.	5.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 3	.	.	.	2.	.	.	30.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 2	.	.	.	.	.	13.	16.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 1	.	.	.	.	.	28.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Figur B14: Partikler fra biltrafikken.  
 Enhet:  $10^{-3}$  kg/h.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
J=22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=21	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=19	.	1.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=18	1.	1.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.	.	.	.	.	.	.	.
J=17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.	1.	.	.	.	.	.	.	.
J=16	.	.	1.	.	.	.	.	.	.	.	1.	.	.	.	.	.	1.	.
J=15	.	.	1.	1.	.	1.	.	.	.	1.	.	.	.	.	.	1.	1.	.
J=14	.	.	.	1.	2.	1.	1.	1.	2.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J=13	.	.	.	1.	1.	.	.	1.	20.	.	.	.	.	1.	.	.	.	.
J=12	.	.	.	1.	.	.	.	1.	1.	.	.	.	1.	1.	.	.	.	.
J=11	.	.	.	8.	.	.	.	2.	.	.	.	.	1.	.	.	.	.	.
J=10	.	.	.	.	1.	1.	1.	7.	.	.	.	1.	.	.	.	.	.	.
J= 9	.	.	.	.	1.	1.	1.	2.	.	.	1.	.	.	.	.	.	.	.
J= 8	.	.	.	.	1.	2.	9.	2.	2.	1.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 7	.	.	.	.	1.	123.	5.	.	1.	1.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 6	.	.	.	1.	15.	1.	.	.	1.	1.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 5	.	.	2.	1.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 4	.	.	.	1.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 3	.	.	.	1.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Figur B15: Sum SO<sub>2</sub> fra alle kilder.  
 Enhet: 10<sup>-1</sup> kg/h.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
J=22	.	.	.	.	11.	1.	.	1.	1.	.	4.	4.	.	6.	6.	.	.	4.
J=21	.	.	.	13.	.	.	1.	1.	7.	57.	13.	5.	.	6.	6.	.	.	4.
J=20	.	8.	33.	21.	2.	1.	1.	.	20.	9.	.	6.	.	6.	6.	.	.	3.
J=19	15.	71.	10.	.	1.	1.	.	16.	4.	.	13.	7.	.	6.	4.	1.	2.	1.
J=18	90.	117.	1.	1.	.	.	14.	20.	.	10.	31.	7.	.	6.	4.	1.	35.	19.
J=17	9.	62.	59.	1.	73.	7.	21.	.	.	39.	65.	3.	.	6.	4.	1.	14.	.
J=16	1.	1.	119.	49.	28.	36.	12.	.	7.	13.	152.	.	2.	7.	2.	18.	30.	.
J=15	10.	.	100.	82.	28.	27.	49.	24.	46.	139.	10.	.	7.	5.	12.	74.	59.	.
J=14	1.	.	74.	181.	65.	135.	81.	110.	275.	2.	1.	5.	5.	15.	48.	4.	13.	.
J=13	.	.	.	285.	110.	2.	4.	73.	405.	1.	4.	5.	11.	78.	2.	.	.	.
J=12	.	.	.	128.	39.	.	4.	217.	199.	1.	6.	8.	81.	71.	.	.	.	.
J=11	.	.	3.	137.	62.	28.	37.	372.	2.	6.	2.	50.	82.	.	.	.	.	.
J=10	.	.	18.	9.	86.	117.	90.	366.	4.	6.	14.	104.	9.	.	.	.	.	.
J= 9	.	.	18.	9.	70.	94.	245.	359.	8.	1.	108.	36.	.	.	.	.	.	.
J= 8	.	.	19.	2.	54.	200.	674.	298.	220.	123.	37.	8.	.	.	.	.	.	.
J= 7	.	.	18.	18.	71.	490.	636.	8.	211.	35.	23.	1.	.	.	.	.	.	.
J= 6	.	.	37.	71.	61.	64.	9.	38.	87.	34.	20.	2.	.	.	.	.	.	.
J= 5	.	.	15.	29.	31.	58.	5.	53.	2.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 4	.	.	7.	52.	11.	58.	38.	7.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 3	.	.	1.	11.	7.	3.	48.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 2	.	.	1.	7.	4.	22.	27.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 1	.	.	4.	7.	1.	45.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Figur B16: Sum NO<sub>x</sub> fra alle kilder.  
 Enhet: 10<sup>-2</sup> kg/h.

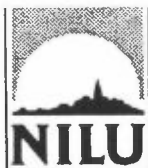
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
J=22	.	.	.	.	5.	1.	.	.	.	.	2.	2.	.	.	.	.	.	4.
J=21	.	.	.	6.	.	.	.	.	3.	42.	6.	3.	.	.	.	.	.	4.
J=20	.	7.	25.	18.	1.	.	.	.	10.	8.	.	3.	.	.	.	.	.	3.
J=19	14.	45.	8.	.	.	.	.	8.	2.	.	7.	3.	.	.	.	.	2.	1.
J=18	51.	59.	.	.	.	.	7.	12.	.	5.	15.	3.	.	.	.	.	8.	9.
J=17	5.	30.	29.	.	18.	4.	10.	.	.	19.	33.	1.	.	.	.	.	8.	.
J=16	.	.	59.	13.	8.	23.	11.	.	6.	12.	81.	.	.	.	.	11.	27.	.
J=15	.	.	52.	20.	14.	24.	30.	12.	24.	74.	5.	.	.	.	6.	47.	44.	.
J=14	.	.	39.	75.	45.	87.	42.	56.	108.	1.	.	.	.	7.	24.	4.	11.	.
J=13	.	.	.	129.	57.	2.	4.	59.	118.	.	.	.	5.	50.	2.	.	.	.
J=12	.	.	.	67.	21.	.	3.	160.	3.	.	.	3.	50.	45.	.	.	.	.
J=11	.	.	2.	53.	34.	17.	35.	134.	.	.	.	26.	49.	.	.	.	.	.
J=10	.	.	9.	8.	45.	91.	78.	115.	.	.	7.	60.	5.	.	.	.	.	.
J= 9	.	.	9.	6.	43.	75.	201.	172.	.	.	55.	24.	.	.	.	.	.	.
J= 8	.	.	10.	1.	49.	151.	266.	84.	159.	88.	31.	7.	.	.	.	.	.	.
J= 7	.	.	10.	19.	61.	121.	100.	.	154.	31.	23.	1.	.	.	.	.	.	.
J= 6	.	.	33.	63.	42.	49.	.	18.	66.	35.	21.	2.	.	.	.	.	.	.
J= 5	.	.	3.	24.	25.	.	.	30.	2.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 4	.	.	4.	45.	4.	.	20.	4.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 3	.	.	1.	3.	.	.	26.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 2	.	.	.	.	.	12.	14.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 1	.	.	.	.	.	23.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Figur B15: Sum CO fra alle kilder.  
 Enhed:  $10^{-1}$  kg/h.



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
J=22	.	.	.	.	1.	1.	.	.	.	.	1.	.	.	.	.	.	.	2.
J=21	.	.	.	1.	.	.	.	.	.	19.	1.	.	.	.	.	.	.	2.
J=20	.	4.	12.	10.	1.	.	.	.	2.	4.	.	.	.	.	.	.	.	2.
J=19	8.	15.	4.	.	.	.	.	1.	1.	.	2.	.	.	.	.	.	1.	.
J=18	13.	8.	.	.	.	.	1.	3.	.	1.	2.	.	.	.	.	.	2.	1.
J=17	1.	4.	4.	.	.	1.	1.	.	.	3.	6.	.	.	.	.	.	1.	.
J=16	.	.	7.	.	.	8.	6.	.	4.	7.	16.	.	.	.	.	3.	16.	.
J=15	.	.	6.	1.	2.	14.	9.	1.	3.	14.	1.	.	.	.	1.	16.	20.	.
J=14	.	.	5.	7.	23.	29.	7.	7.	16.	1.	.	.	.	1.	3.	2.	7.	.
J=13	.	.	.	13.	8.	1.	2.	15.	27.	.	.	.	1.	18.	1.	.	.	.
J=12	.	.	.	9.	3.	.	2.	20.	4.	.	.	1.	16.	16.	.	.	.	.
J=11	.	.	.	15.	6.	5.	13.	20.	.	.	.	3.	15.	.	.	.	.	.
J=10	.	.	1.	5.	8.	15.	17.	14.	.	.	1.	16.	1.	.	.	.	.	.
J= 9	.	.	1.	3.	14.	13.	27.	15.	.	.	8.	10.	.	.	.	.	.	.
J= 8	.	.	2.	.	16.	19.	29.	9.	10.	9.	8.	4.	.	.	.	.	.	.
J= 7	.	.	1.	8.	17.	251.	19.	.	9.	14.	10.	.	.	.	.	.	.	.
J= 6	.	.	10.	19.	18.	9.	.	2.	10.	15.	9.	1.	.	.	.	.	.	.
J= 5	.	.	1.	9.	4.	1.	.	8.	1.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 4	.	.	1.	14.	1.	1.	3.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 3	.	.	.	2.	.	.	5.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 2	.	.	.	.	.	3.	3.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J= 1	.	.	.	.	.	4.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Figur B15: Sum partikler fra alle kilder.  
 Enhet:  $10^{-2}$  kg/h.



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

RAPPORTTYPE OPPDRAGSRAPPORT	RAPPORTNR. OR 48/91	ISBN-82-425-0277-3	
AUGUST 1991	ANSV. SIGN. <i>K. E. Grønnskei</i>	ANT. SIDER 72	PRIS NOK 105,-
TITTEL Luftforurensende utslipp fra ulike kildegrupper i Tromsø, vinterhalvåret 1989.		PROSJEKTLEDER K.E. Grønnskei	
		NILU PROSJEKT NR. O-9895	
FORFATTER(E) I. Haugsbakk og K.E. Grønnskei		TILGJENGELIGHET * A	
		OPPDRAGSGIVERS REF. Arkiv 461	
OPPDRAGSGIVER (NAVN OG ADRESSE) Tromsø kommune Teknisk avdeling Postboks 160, 9001 Tromsø			
STIKKORD Utslippskartlegging                      Arealkilder                      Punktkilder			
REFERAT Data for luftforurensende utslipp i Tromsø fra flere kildegrupper er utarbeidet for vinterhalvåret 1989. Utslippsoversikten er basert på innsamlede og beregnede data for oljeforbruk, prosessutslipp og trafikktegninger fra området som er undersøkt. Punktkildene bidro med 65% av SO <sub>2</sub> -utslippene. NO <sub>x</sub> -utslippene var dominert av biltrafikken (70%) og skipstrafikken (21%). Biltrafikkens bidrag til CO-utslippene var 87% mens husoppvarming og småindustri sto for 11%. Vedfyring dominerte partikkelutslippene med sitt bidrag på ca. 44%.			

TITLE Emission data from the Tromsø region, winter season 1989.

ABSTRACT

Air pollutant emissions from different groups of sources have been estimated for the Tromsø region. The emission survey is based upon collected and calculated data on oil consumption, emission from industrial processes and traffic in the air, on the roads and at sea. Emissions from the industry were the main source of SO<sub>2</sub>-emissions (65%). NO<sub>x</sub>-emissions were dominated by car-traffic (70%) and ship traffic (21%). CO-contributions from car-traffic were 87% and househeating and minor industry contributed with 11%. Wood combustion contributed with approx. 44% of the emissions of suspended particles.

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