

NILU : OR 79/94  
REFERANSE : E-91029F  
DATO : NOVEMBER 1994  
ISBN : 82-425-0642-6

# Utslipp av NO<sub>x</sub> og NMVOC i Oslo i 1991

Nitrogenoksider og oksidanter i  
byområder; dannelse og effekter

Frederick Gram



**Norsk institutt for luftforskning**  
Norwegian Institute for Air Research  
Postboks 100 - N-2007 Kjeller - Norway

# Innhold

Side

<b>Sammendrag .....</b>	<b>2</b>
<b>1. Innledning .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Komponenter.....</b>	<b>4</b>
<b>3. Utslipp fra biltrafikk.....</b>	<b>6</b>
3.1 Hovedveier.....	6
3.2 Småveier .....	7
3.3 Tidsvariasjon i trafikkutslippene.....	8
<b>4. Utslipp fra havnetrafikken .....</b>	<b>9</b>
4.1 Tidsvariasjon i havneutslippene.....	11
<b>5. Utslipp fra flytrafikk.....</b>	<b>11</b>
5.1 Tidsvariasjon i flyutslippene.....	11
<b>6. Utslipp fra punktkilder.....</b>	<b>12</b>
6.1 Tidsvariasjon i punktutslippene .....	13
<b>7. Utslipp fra arealfordelt fyring.....</b>	<b>13</b>
7.1 Oljefyring.....	13
7.2 Fast brensel (kull/koks/ved).....	14
7.3 Tidsvariasjon i arealutslippene .....	14
<b>8. Andre utslipp.....</b>	<b>14</b>
8.1 Distribusjon av bensin .....	14
8.2 Løsningsmidler etc. ....	15
<b>9. Samlet utslipp.....</b>	<b>17</b>
<b>10. Referanser .....</b>	<b>20</b>
<b>Vedlegg A Trafikkvariasjoner i Oslo .....</b>	<b>21</b>
<b>Vedlegg B Skipsruter i Oslo i 1992.....</b>	<b>24</b>

## Sammendrag

*I forbindelse med NILUs instituttprogram "NO<sub>x</sub> og oksidanter i byområder" er det beregnet utslipp av nitrogenoksider (NO<sub>x</sub>) og ikke-metan hydrokarboner (NMVOC) for Oslo-området.*

Utslippsberegningene benyttes som inngangsdata til time-til-time modellberegninger, i første rekke av nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>). I modellene er det er lagt vekt på å få med tidsvariasjonene både i spredningsforholdene og i utslippene. Beregningene av utslipp er basert på grunndata fra forskjellige kilder med varierende nøyaktighet, spesielt for NMVOC. Tabellen nedenfor viser midlere timeutslipp for Oslo-området for vintersesongen 1991.

*Tabell A: Midlere timeutslipp av nitrogenoksider (NO<sub>x</sub>) og ikke-metan hydrokarboner (NMVOC) i Oslo-området vinteren 1991.  
Enhet: kg/h.*

Kilde	NO <sub>x</sub>	NMVOC
Biltrafikk, hovedveier	971	578
Biltrafikk, småveier	103	107
Havnetrafikk	84	6
Flytrafikk	40	8
Sum "trafikk"	1 198	700
Punktkilder	93	34
Arealfordelt oljefyring	83	10
Fast brensel (ved, kull/koks)	12	100
Sum "fyring"	188	144
Bensindistribusjon	-	123
Renserier	-	360
Totalt	1 386	1 327

# Utslipp av NO<sub>x</sub> og NMVOC i Oslo i 1991

## Nitrogenoksider og oksidanter i byområder; dannelse og effekter

### 1. Innledning

Undersøkelsen av nitrogenoksider og oksidanter i Oslo er ett av NILUs tre instituttprogrammer som ble startet i 1991. Hensikten med programmet er å øke kunnskapene om nitrogenoksider og oksidanter i tettstedsluft i Norge; spesielt utslipp, spredning og kjemiske reaksjoner, og også den mulige sammenhengen mellom disse stoffene og økt hyppighet av astma i befolkningen.

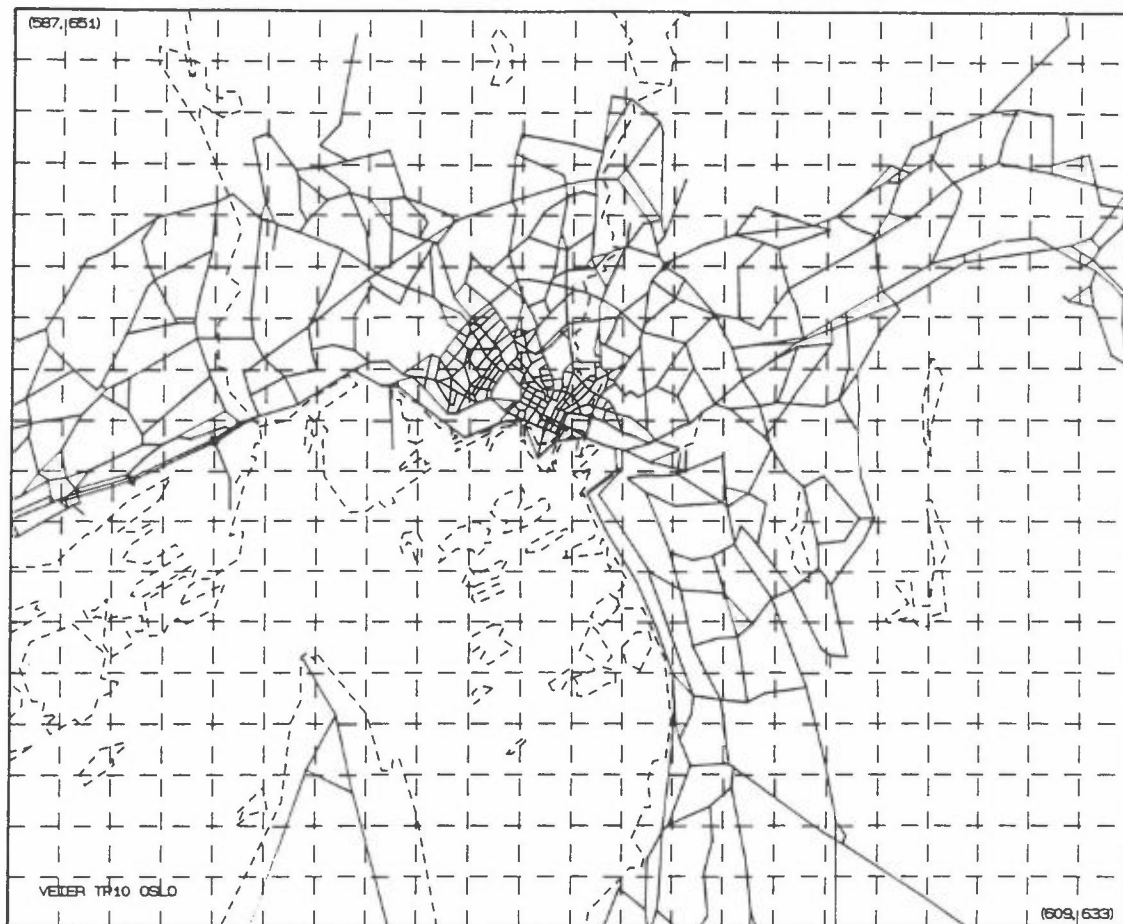
Bakgrunnen for prosjektet er at medisinsk statistikk viser en økning av astmatilfeller i de største byene våre. Nitrogenoksider og oksidanter kan være årsak til dette. Helseeffekter kan opptre ved lavere konsentrasjoner av NO<sub>2</sub> enn f.eks. SO<sub>2</sub>. Nitrogenoksidene og oksidantene kan øke allergiseringen og føre til at folk under ellers like forhold blir mer følsomme for andre luftforurensninger. En omfattende undersøkelse av forurensningen av nitrogenoksider og oksidanter ble derfor gjennomført med data fra Oslo som utgangspunkt. Fra tidligere undersøkelser i Oslo foreligger det også en god del resultater. Dessuten er det håp om at mer informasjon om helsetilstanden og spesielt astmatilfellene i Oslo-befolkningen vil foreligge i de kommende årene. For å gi en tilfredsstillende beskrivelse av befolkningens eksponering for luftforurensning er det nødvendig å kjenne fordelingen av nitrogenoksider, oksidanter og andre luftforurensninger over byområdet.

Prosjektet inneholdt følgende hovedaktiviteter:

- Måleprogram for luftkvalitet (10 målestasjoner) og meteorologiske forhold (8 målestasjoner).
  - Spredningsforsøk under spesielle meteorologiske forhold.
  - Utvikling av spredningsmodell for hele byområdet, slik at luftkonsentrasjoner av forurensende stoffer kan beregnes og sammenliknes med måleresultater fra målestasjonene.
  - Kartlegging av utslipp til luft fra biltrafikk og andre kilder.
  - Måling av innendørs luftkvalitet.
- 
- Helse-/trivselsundersøkelse med spørreskjema til inntil 20 000 personer.

Kartleggingen av utslipp til luft har bestått i å beregne utslipp av nitrogenoksider (NO<sub>x</sub>) og ikke-metan hydrokarboner (NMVOC) for Oslo-området. Beregningsområdet er på 22 x 18 km<sup>2</sup> og omfatter mesteparten av Oslo, østre Bærum og nordre del av Nesodden, se figur 1. Utslippsberegningene benyttes som inngangsdata til time-til-time modellberegninger, i første rekke av nitrogendioksid

(NO<sub>2</sub>). I modellene er det er lagt vekt på å få tatt hensyn til tidsvariasjoner både i spredningsforhold og utslipp, samt den romlige fordelingen av utslipp fra forskjellige kildegrupper.



Figur 1: Oslo-området og hovedveinettet.

## 2. Komponenter

**Modellberegningene** omfatter nitrogenoksider og oksidanter. Oksidantene består i første rekke av ozon, men omfatter også produkter fra fotokjemiske reaksjoner med hydrokarboner. Utslippsberegningene omfatter **nitrogenoksider**, NO<sub>x</sub> og ikke-metan **flyktige organiske komponenter**, NMVOC.

Forbrenning av fossilt brensel, trevirke og avfall fører til dannelse av ulike nitrogenoksider, dels ved reaksjon mellom oksygen og nitrogen i selve forbrenningsluften, dels ved oksidasjon av det nitrogenet som finnes i brenselet. Utslippet av nitrogenoksider består hovedsaklig av **nitrogenmonoksid (NO)** og **nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>)**. NO<sub>2</sub>-andelen i utslippet kan være mellom 3-20%, avhengig av forbrenningsform (trafikk, fyring etc.), kildetype (bensin/diesel, olje/ved) og belastning (hastighet, stigning, anleggskapasitet). NO-utslippet

oksideres etterhvert i atmosfæren til  $\text{NO}_2$ , først og fremst av ozon ( $\text{O}_3$ ), men også oksidanter bidrar til oksidasjonen. Utslippstall for nitrogenoksider angis som  $\text{NO}_2$ .

Flyktige organiske komponenter (volatile organic compounds, NMVOC) er et samlebegrep for en rekke organiske forbindelser, i første rekke alifatiske og aromatiske hydrokarboner, men også alkoholer, ketoner, etere, estere m.v. Metan ( $\text{CH}_4$ ) holdes vanligvis utenfor i denne sammenheng fordi at den er lite reaktiv i fotokjemisk sammenheng. Ofte vil begrepet NMVOC være synonymt med begrepene hydrokarboner (HC), ikke-metan hydrokarboner (NMHC) eller NMVOC. De utslippsfaktorene som er benyttet refererer seg til alle disse betegnelse, men de regnes alle her som NMVOC.

NMVOC-utslippene kommer fra vanlig forbrenning av trevirke og fossilt brensel, fra industrielle prosesser (spesielt petrokjemisk industri) og fordampning av bensin og løsemidler, samt utslipp av terpener fra skog.

Tabell 1 viser Statistisk sentralbyrås anslag for utslippene av  $\text{NO}_x$  og NMVOC i Norge og Oslo i 1991 (Daasvatn et al., 1994). De dominerende  $\text{NO}_x$ -kildene er biltrafikk, skiptrafikk og oljeutvinning, mens de dominerende NMVOC-kildene er fordampning fra oljevirkosomhet (utvinning, raffinering og distribusjon) og fra løsemidler, samt utslipp fra bensinbiler.

Tabell 1: De viktigste utslippene av  $\text{NO}_x$  og NMVOC i Norge og i Oslo fordelt på utslippsskilde, 1991 (Daasvatn et al., 1994).

Enhet: 1 000 tonn.

	Norge		Oslo	
	$\text{NO}_x$	NMVOC	$\text{NO}_x$	NMVOC
Mobil forbrenning	238,5	101,2	6,8	6,9
Prosesser og fordampning	7,6	145,5	0,0	4,3
Stasjonær forbrenning	39,6	10,6	0,8	0,4
	285,7	251,2	7,6	11,6

De viktigste  $\text{CH}_4$ -kildene er søppelfyllinger, husdyrproduksjon og vedfyring.

Ved beregningene av utslipp for Oslo-området er det benyttet SFTs utslippsfaktorer der ikke annet er angitt (Rosland, 1987).

### 3. Utslipp fra biltrafikk

#### 3.1 Hovedveier

Beregningene av utslipp fra hovedveinettet er basert på resultater fra TP10-beregningene for Oslo og Akershus (TP10: Transportplanarbeidet i de 10 største byområdene i Norge) (Gram et al., 1992).

Det er regnet med data for hovedveinettet (riksveier, fylkesveier og viktigere kommunale veier) i Oslo, Østre Bærum og Nesodden, med trafikk tall fra Oslo Byplankontor. For hver veilenke (navngitt) ligger det nodenummer fra-til (ordnet etter stigende nodenr.), nodeposisjoner, stigning, samt 4 sett med trafikk tall og hastighet i hver retning. Trafikk tallsettene er: ÅDT (summert for de to retningene), morgentrafikk, ettermiddagstrafikk og "lavtrafikk". Årsdøgntrafikken er beregnet av Byplankontoret på grunnlag av:

$$\text{ÅDT} = 2 * \text{Morgentrafikk} + 2 * \text{Etterm.trafikk} + 14 * \text{Lavtrafikk}$$

Programmet RUTE-UTSL leser en fil med veinett-data på VLUFT-format. For hver lenke beregnes trafikkarbeid og utslipp av CO, NO<sub>x</sub> og NO<sub>2</sub> for lette og tunge kjøretøyer, med de samme utslippsrutinene som i VLUFT (Torp et al., 1991). Trafikkarbeidet og utslippet fordeles på km<sup>2</sup>-ruter innen NILUs beregningsnett med 22 x 18 UTM-ruter. Alle beregninger er for helhetens skyld foretatt for 1990. Dette programmet skiller seg fra tidligere versjoner ved at det a) leser forskjellige trafikksett etter ønske og b) legger ut forskjellige felter ettersom en lenke går nedover, bortover eller oppover. Til slutt summeres alle utslippsfeltene for hvert trafikksett. Samlet veilengde for hovedveinettet innen beregningsområdet er etter dette 457,9 km. (Drammensveien i Bærum er kodet med separate lenker i hver retning, ca. 5 km.)

Utslipet av NMVOC er beregnet ut fra trafikkarbeidet med en utslippsfaktor på 2,3 g NMVOC/km både for lette og tunge kjøretøyer, basert på en vurdering av data fra CORINAIR (1991) og tidligere utslippsestimater. I 1979 ble det beregnet et vintermiddelutslipp av HC fra biltrafikk på 448 kg/h, som fordelt på 211 000 bilkm/h gav 2,12 g/km (Bang et al., 1993). Hvis en i tillegg regner med fordampningsutslipp øker faktoren til 2,9 g/km. Tar en utgangspunkt i utslippskoeffisienter fra Rosland (1987) og veier med trafikksammensetningen for Norge i 1991 får en et midlere utslipp av NMVOC på 1,35 g/km.

Tabell 2 viser noen av beregningsresultatene: For morgen- og ettermiddagstrafikken er hastigheten lavere enn for midlere døgntrafikk, og dette gir høyere utslipp av CO. Om ettermiddagen går dessuten mer av trafikken i oppoverbakke enn om morgenen, og dette gir også et høyere utslipp av NO<sub>x</sub>.

Tabell 2: Midlere timesutslipp fra trafikken på hovedveinettet i Oslo-området 1990.

Periode	Trafikkarbeid bilkm/h	CO kg/h	NO <sub>x</sub> kg/h	NO <sub>2</sub> kg/h	NMVOC kg/h
DO=Døgn	240 927	3 936	971	73	585
MO=Morgen	590 987	11 277	1 978	154	1 359
EM=Ettermiddag	596 698	12 319	2 180	150	1 372
LA=Lavtrafikk	280 068	4 167	949	65	644

### 3.2 Småveier

For å anslå den romlige utslippsfordelingen fra trafikken på småveiene i Oslo, østre Bærum og Nesodden er det tatt utgangspunkt i en oppmåling av antall km veier innen hver km<sup>2</sup>-rute som ble gjort i forbindelse med en utslippsoversikt for Oslo i 1979 (Gram, 1982). Senere er denne oppmålingen oppjustert under Trafikkplan indre by, Oslo (TPI) (Gram, 1992). Noen steder har det foregått en utbygging i områder hvor det ikke var veier i 1979, og det er korrigert for endel slike effekter. Det er så trukket fra et felt med veilengder for hovedveinettet fra TP10, fordi dette allerede er dekket ved utslippsberegningene ovenfor, tilsammen 462,9 km. Etter noen ytterligere justeringer på differansefeltet fikk vi et felt med småveier i Oslo-området, på til sammen 953,6 km.

Lengden av småveinettet har variert endel for de forskjellige utslippsoversiktene for Oslo-området vi har arbeidet med på NILU i årenes løp, dels på grunn av forskjellig definisjon av hovedveinettet, dels ved at hovedveinettet er utvidet. I 1979 ble det regnet med 679 km småveier i Oslo og 283 km "ikke-oppmålte veier", hvorav ca 120 km med veier utenom beregningsområdet, vesentlig i Sørkedalen og Maridalen. I TPI ble lengden av småveinettet i Oslo og Østre Bærum anslått til 913 km. I denne undersøkelsen har vi også tatt med veiene på Nesodden som ligger innenfor beregningsområdet.

Småveiene er så på samme måte som for TPI og TP10 tilordnet en årsdøgnstrafikk på 2 500 biler i indre by, Oslo, 1 500 i ytre by og 750 i østre Bærum og Nesodden. Dette gir et totalt trafikkarbeid på småveiene i Oslo-området på 796 086 bilkm/døgn. Disse trafikktallene er delvis basert på trafikktall fra Miljøetaten i Oslo og tidligere vurderinger av trafikkarbeid og drivstofforbruk/salg i Oslo-området.

Det er regnet med en tungtrafikkandel på småveiene på 8%, og med utslippsfaktorer som vist i tabell 3. I utslippsfaktorene ligger også en kaldstartandel på 25%. NMVOC-faktorene er antagelig noe høye, sett i lys av den nasjonale utslippsmodellens resultater (Bang et al., 1993).



Tabell 3: *Utslippsfaktorer for småveier i Oslo-området i 1991.*  
 Enhet: g/km.

	NO <sub>x</sub>	NMVOG
Bensin/lette	2,5	3,4
Diesel/tunge	8,8	3,0

Dette gir utslipp fra veitrafikken på småveiene som vist i tabell 4:

Tabell 4: *Midlere utslipp fra trafikken på småveier i Oslo-området i 1991.*  
 Enhet: kg/h.

	NO <sub>x</sub>	NMVOG
Lette	76,29	103,76
Tunge	23,35	7,96
Sum	99,64	111,72

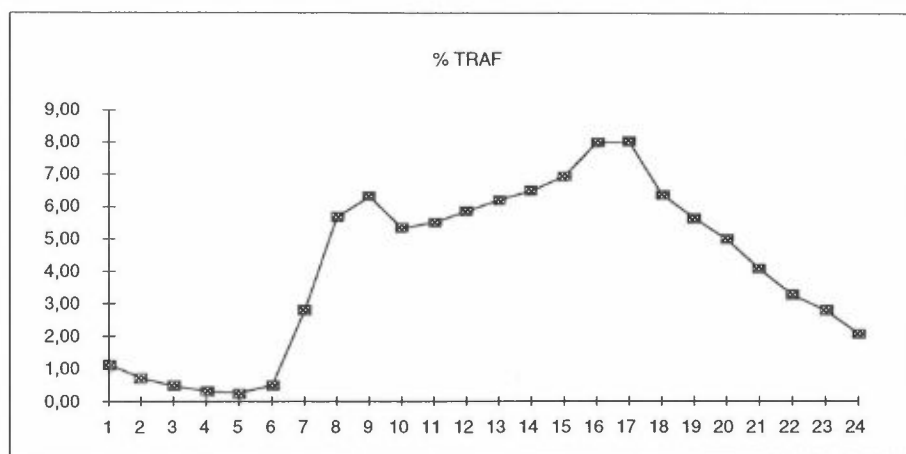
### 3.3 Tidsvariasjon i trafikkutslippene

I tabell A.1 i vedlegg A vises noen resultater fra trafikktelegger som Oslo Byplankontor har utført langs Kirkevei-ringen i 1984. Den viser fordelingen av trafikken over døgnet for endel tellepunkter, og en faktor FAKT som viser time- trafikken i forhold til midlere timetrafikk over døgnet. Figur 2 viser denne fordelingen av timetrafikken over døgnet. Denne fordelingsnøkkelen er benyttet for utslipp fra småveitrafikken.

Når det gjelder beregning av utslippet fra hovedveinettet fra time til time, er det laget utslippsfelter for morgen-, ettermiddag- og lavtrafikk. Disse er lagt til grunn ved at det for hver time blir beregnet et utslippsfelt på følgende måte:

1: LA*0,24	9: MO*0,78	17: EM*1,00
2: LA*0,15	10: LA*1,09	18: LA*1,30
3: LA*0,10	11: LA*1,13	19: LA*1,16
4: LA*0,07	12: LA*1,20	20: LA*1,02
5: LA*0,055	13: LA*1,27	21: LA*0,84
6: LA*0,10	14: LA*1,33	22: LA*0,67
7: LA*0,58	15: LA*1,42	23: LA*0,57
8: MO*0,71	16: EM*1,00	24: LA*0,43

Her er morgenuutslippet redusert i henhold til forholdet mellom morgen- og ettermiddagstoppen i tabell A.1. I tabell A.2 er det vist hvorledes trafikken varierer over uken. Det er variasjoner fra vei til vei, men under ett er resultatene rimelige.



Figur 2: Midlere fordeling av årsdøgntrafikken over Kirkevei-ringen i 1984.

#### 4. Utslipp fra havnetrafikken

Oslo Havnevesen har gitt Miljøetaten, Oslo Kommune data for trafikken over Oslo Havn i 1991. Tabell 5 viser antall anløp i 1991. Tabellen viser også midlere tonnasje for de forskjellige gruppene (netto registertonn), og % av den totale tonnasjen.

Havnestatistikken for 1991 viser 2774 anløp av skip i utenrikstrafikk med totalt 16,7 mill. t, eller i middel 6 000 t. Det er 1 264 anløp av bil/passasjerferger. Fergene har en midlere størrelse på nesten 11 000 t, og de sto for 76% av den totale tonnasjen ved Oslo havn i 1991. Innenrikstrafikken har 2 705 anløp med en samlet tonnasje på 1,4 mill. t, i middel 520 t. Antallet anløp og tonnasjen for innenrikstrafikken har gått ned, mens utenriksfergene er blitt større. Det er i alt 15 anløp pr. døgn, av disse 4 fergeanløp (noe mindre om vinteren). I forhold til trafikkallet ovenfor kan en regne med at det ligger 8 skip i havnen utenom fergene, veiet for en midlere oppholdstid i havnen.

For enkelthets skyld regnes det med at et skip bruker 1 time fra Steilene og til havn, og at en ferge bruker 72 kg olje til dette, mens andre skip som er mindre bruker 30 kg olje. I havn bruker fergene 50 kg olje/time, mens andre båter bruker 38 kg/time.

Dette gir et oljeforbruk på 330 kg/time, som gir et utslipp på 1,7 kg HC/h, 2,0 kg CO/h, 30 kg NO<sub>x</sub>/h, 0,2 kg partikler/h og 16,5 kg SO<sub>2</sub>/h, som fordeles jevnt over de 6 rutene (9-12,10) og (12,8-9) som vist i figur 3. Utslippsfaktorene er anslått på grunnlag av Grønskei (1989) og Rosland (1987).

Tabell 5: Havneanløp i Oslo i 1991.

	Jan	Feb.	Mar.	Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Nov	Des.	Sum	Tonnasje 10 <sup>3</sup> tonn
<b>Utenriks</b>														
Linje/stykkgoods	86	78	74	86	77	85	90	78	88	85	88	83	998	2,0
Bil/pass.ferger	87	99	110	102	111	110	1 240	115	106	108	99	93	1 264	10,9
Trampfart	40	38	37	32	42	42	32	34	34	37	48	30	446	1,1
Turistfart	2	1	2	0	3	19	15	21	2	1	0	0	66	6,4
Sum/middel*	215	216	223	220	233	256	261	248	230	231	235	206	2 774	6,0*
<b>Innenriks</b>														
Linje/stykkgoods	17	16	19	17	19	18	21	18	16	19	17	15	212	0,7
Tramp./lekter	134	109	104	94	106	132	89	72	89	98	99	81	1 202	0,8
Nærtrafikk	99	84	102	100	107	114	145	117	108	111	108	91	1 286	0,2
Sum/middel*	250	209	225	211	232	264	255	207	213	228	224	187	2 705	0,5*



Figur 3: Utslipp fra havnetrafikk og fra Oslo Lufthavn.

#### 4.1 Tidsvariasjon i havneutslippene

For utenriksfergene er det tatt utgangspunkt i ruteplanen for båtene, se vedlegg B, som viser rutetidene for utenlandsfergene. Det er regnet med **når** fergene er ved havn i Oslo, og utslippet er tillagt havneplassene. I tillegg kommer utslippet ved ankomst og avgang. I sommersesongen (15 juni-15 august) ligger båtene tilsammen i 14,5 timer, mens resten av året er de ifølge rutene i Oslo tilsammen 24 timer mandag, tirsdag og fredag, og ellers 14 timer. Utslippet ved kai skjer i rute (9,10) for kai 1, (11,10) for kai 2 og (12,10) for kai 3, og det regnes med 4,5 kg NO<sub>x</sub>/h. Ved ankomst og avgang kommer det i tillegg 6,5 kg NO<sub>x</sub> langs ruten, kfr. figur 3.

#### 5. Utslipp fra flytrafikk

NILU har beregnet utslippene ved Oslo Lufthavn Fornebu sommeren 1989 (Knudsen, 1990). Middelutslippet over døgnet var 39,3 kg NO<sub>x</sub>/h, 20,5 kg CO/h, 7,7 kg HC/h og 1,8 kg partikler/h. Fordeles dette over de timene lufthavnen faktisk var åpen for trafikk (7-23) fås henholdsvis 58,9, 30,6, 11,4 og 2,8 kg/h. For CO og HC er utslippet størst under taksing, for NO<sub>x</sub> ved avgang. I tillegg kommer utslipp fra biltrafikken, men dette beregnes separat fra trafikken på hovedveinettet og småveiene.

Det vesentligste av NO<sub>x</sub>-utslippet skjer ved avgang, 50 kg NO<sub>x</sub>/h er fordelt likt på rutene (3,8) og (5,9). De andre utslippene (8,9 kg NO<sub>x</sub> + resten) plasseres i rute (5,8).

## 6. Utslipp fra punktkilder

Som punktkilder regnes vanligvis utslipp fra kilder med et oljeforbruk på over 500 m<sup>3</sup>/år, eller fra større prosessutslipp. Dette er vanligvis større anlegg som er utstyrt med en høy skorstein som sprer utslippene godt. Det forekommer imidlertid også større borettslag med et sentralt fyrhus som ligger inne blant høye blokker, eller hvor utslippet skjer fra en stuss fra taket av et høyhus. Her kan det under spesielle spredningsforhold forekomme nedslag av utslippene bak nærliggende bygninger.

Data for utslipp fra punktkilder i Oslo i 1991 er basert på utslippsoversikten fra 1979, og oppjustert med nye forbruksdata innsamlet av Miljøetaten, Oslo Kommune. Siden 1979 er mange industrivirksomheter i Oslo nedlagt eller flyttet, og mange borettslag og industribedrifter har gått over til bruk av spillkraft eller fjernvarme. For å beskrive NMVOC-utslippene er det også tatt med noen trykkerier og kjemiske bedrifter som tidligere ikke har vært med blant punktkildene. For punktkildene registreres i tillegg til utslippstall posisjon, skorsteinshøyde, skorsteinsdiameter, avgasshastighet og -temperatur samt nærliggende bygninger.

### Punktkilder i Oslo, 1991

	NO <sub>x</sub> (kg/h)	NMVOC (kg/h)
Aktietrykkeriet	0,12	0,11
Aller trykk	0,09	0,10
Apotekeme	0,84	0,05
Bogerud varme	0,40	0,03
DE-NO-FA	0,42	1,75
Freia	0,40	0,03
Frydenlund	0,27	0,02
Fuglemyra Brl.	0,40	0,03
Grønmo Fakkell	10,00	0,00
Haraldrud Søp.	28,80	7,19
Haugerud Varme	1,00	0,08
Hjemmet	0,15	8,80
Huken Pukk Som.	1,20	0,10
Kaldbakken Brl.	0,40	0,03
Klemetsrud Søp.	45,00	11,22
Plogveien Brl.	0,50	0,04
Postgiro	0,60	0,07
Ringnes	0,25	0,02
Scandia Kjem.	0,10	3,75
Sentrum Varme	1,27	0,10
<b>Tiedemann</b>	<b>0,40</b>	<b>0,03</b>
Tveita Varme	0,50	0,04
Sum	93,11	33,59

## 6.1 Tidsvariasjon i punktutslippene

Listen over punktutslipp representerer mange ulike aktiviteter. For de fleste vedkommende har vi ikke fått opplysninger om annet enn årsutslipp fra prosesser og årsforbruk av fyringsolje etc.

De største utslippene kommer fra søppelforbrenningsanleggene som også fungerer som fjernvarmesentraler, og disse har kontinuerlig drift. Fakkelen på Grønmo representerer kontinuerlig avbrenning av deponigass som dannes i søppelfyllingen. Trykkeriene har avbrenningsutstyr hvor aktiviteten følger produksjonen, med stans fredag kl 15-mandag kl 7. Resten av industrien har et oljeforbruk som går dels til oppvarming, dels til produksjon av damp. Varmesentralene for borettslag etc. har ca. 75% av årsutslippet i løpet av vintersesongen.

## 7. Utslipp fra arealfordelt fyring

### 7.1 Oljefyring

Ved utslippsoversikten i 1979 ble det innhentet detaljerte opplysninger om oljeforbruket fra alle kunder med et årsforbruk av fyringsoljer på over 500 m<sup>3</sup>. Den gang var det utslippet av SO<sub>2</sub> som var viktigst, idag er hovedvekten lagt mer på nitrogenoksider. Siden 1979 har det vært en stor nedgang i salget av fyringsoljer i Oslo, som salgstallene for 1979 og 1991 i tabell 5 viser. Totalsalget i 1991 var på 36% av salget i 1979. Dette har skjedd dels ved overgang til lettere og mer svovelfattige oljekvaliteter, dels ved en overgang til fjernvarme, spillkraft og vanlig husholdningsstrøm. Det er ikke samlet inn data som kan fortelle hvordan nedgangen i forbruket er fordelt over området.

Tabell 6: Salgstall for fyringsoljer i Oslo i 1979 og 1991.

Enhet: m<sup>3</sup> olje, utslipp i tonn. Kilde: Norsk Petroleumsinstitutt.

	Fyrings- parafin	Fyrings- olje 1	Fyrings- olje 2	Tung- dest.	Tungolje LS+NS	(herav:)	Sum
<b>1979</b>							
Industri	537	13 206	34 668	10 043	20 846	(1 515 NS)	79 300
Bolig/forretning	22 692	72 384	126 993	26 731	8 150	(1 533 NS)	256 950
Landtransport	2 377	5 170	3 716	1 664	-		12 927
Innenriks sjøtransport	23	175	295	-	12 796	(3 735 NS)	13 289
Offentlig virksomhet	512	8 093	48 793	29 227	-		86 625
<b>Totalt</b>	<b>27 141</b>	<b>103 192</b>	<b>221 473</b>	<b>67 966</b>	<b>42 482</b>	<b>(6 854 NS)</b>	<b>462 254</b>
<b>1991</b>							
Industri	28	4 702	7 737	1 430	2 648	( 213 NS)	16 545
Bolig/forretning	5 689	50 076	43 929	11 456	126		111 276
Landtransport	478	1 964	1 535	678	13		4 668
Innenriks sjøtransport	-	--	-	900	12 674		13 574
Offentlig virksomhet	22	2 871	11 756	6 351	2 254		23 254
<b>Totalt</b>	<b>6 260</b>	<b>61 173</b>	<b>66 549</b>	<b>20 872</b>	<b>17 503</b>	<b>( 437 NS)</b>	<b>172 357</b>
NO <sub>x</sub> -utslipp 1991	12,36	126,93	141,42	78,90	69,83	1,74	429,45
VOC-utslipp 1991	1,98	20,31	22,36	5,64	4,98	0,12	55,54

I 1991 tilsvarte dette et midlere timeutslipp i vinterhalvåret på 74,6 kg NO<sub>x</sub>/h og 9,6 kg NMVOC/h. I tillegg til dette har en fyringsutslipp i østre Bærum, som er anslått til 8 kg NO<sub>x</sub>/h og 0,9 kg NMVOC/h.

## 7.2 Fast brensel (kull/koks/ved)

Ved utslippsoversikten i 1979 ble det regnet med et forbruk av 6 400 tonn av kull og koks i Oslo. I tillegg ble det benyttet en god del ved, anslått til 61 700 m<sup>3</sup>. Dette forbruket ble fordelt i henhold til fordelingen av gammel bebyggelse (som fyrer mest med fast brensel) i Oslo. Det ble regnet med et midlere timesutslipp for vinteren på 28,7 kg SO<sub>2</sub>/h, 89 kg partikler/h, 11,9 kg NO<sub>x</sub>/h og 103,4 kg HC/h. og disse tallene benyttes også for 1991.

## 7.3 Tidsvariasjon i arealutslippene

I 1979 var forbruket av fyringsolje i vintersesongen ca. 75% av årsforbruket, og det ble regnet med at alt fast brensel ble forbrukt i vinterhalvåret. Den samme fordeling er benyttet for 1991. I modellberegningene beregnes utslippene fra fyring ved

$$Q = \bar{Q} * (T_o - \bar{T}) / (T_o - T_s), \text{ for } \bar{T} < T_o,$$

der

$\bar{Q}$  er midlere utslippsfelt

$T_o$  er starttemperatur for fyring

$\bar{T}$  er glidende middel av temperaturen de foregående 24 timer

$T_s$  er middeltemperatur for sesongen.

## 8. Andre utslipp

### 8.1 Distribusjon av bensin

Utslipp av hydrokarboner fra distribusjon av bensin skyldes vesentlig avdampning av lettere oljefraksjoner. I Oslo-området er det to lageranlegg for bensin, på Sjursøya og på Lysaker. For Sjursøya er all bilbensin lagret i fjellhaller, og temperatur- og fortreningsvinnene er lite. På Lysaker er tankene lagret i friluft, og vinnene er noe høyere. På begge steder vil det imidlertid være utslipp på grunn av spill ved tanking. I tillegg til dette får en utslipp fra distribusjonen av bensin ved pusting og spill på bensinstasjonene. For 1991 er det regnet med utslipp fra avdampning og spill fra anleggene på Sjursøya (rute (12,8)) og Lysaker (rute (5,10)) på 1,2 kg/tonn bensin omsatt som gir utslipp på henholdsvis 13,0 og 2,7 kg NMVOC/h.

---

NILU har fått detaljerte oppgaver fra alle oljeselskapene over salget av bensin og diesel i 1991 ved hver enkelt bensinstasjon og for de større transportselskapene i Oslo og Akershus. Tabell 7 viser salget av bilbensin og autodiesel i Oslo og Akershus 1991. Salget ved bensinstasjonene i østre Bærum er ca. 10% av salget i Oslo.

Tabell 7: Salg av bilbensin og autodiesel i Oslo og Akershus i 1991.

Enhet: m<sup>3</sup>.

	Blybensin	Blyfri 95R	Blyfri 98R	Autodiesel
Oslo	106 056	91 184	17 862	87 962
Akershus	131 164	108 635	19 816	105 081

Salgsoppgavene for bensinstasjonene stemmer ikke helt med de offisielle salgstallene fra Norsk Petroleumsinstitutt, vesentlig fordi at mindre mengder leveres direkte til bedrifter og derfor ikke kommer med i salgstallene for bensinstasjonene. Tallkartene er derfor oppjustert i samsvar med de totale salgstallene. Figur 4 viser fordelingen av drivstoffsallet etter dette over Oslo-området i 1991.

Det er regnet med en avdampning på 4,5 kg NMVOC pr. m<sup>3</sup> bensin omsatt, og dette gir et utslipp på 122,8 kg NMVOC/h, som er fordelt etter bensinomsetningen.

Det er regnet med at avdampning av hydrokarboner fra bilene under kjøring og parkering er tatt med i utslippsfaktorene i kapittel 3.

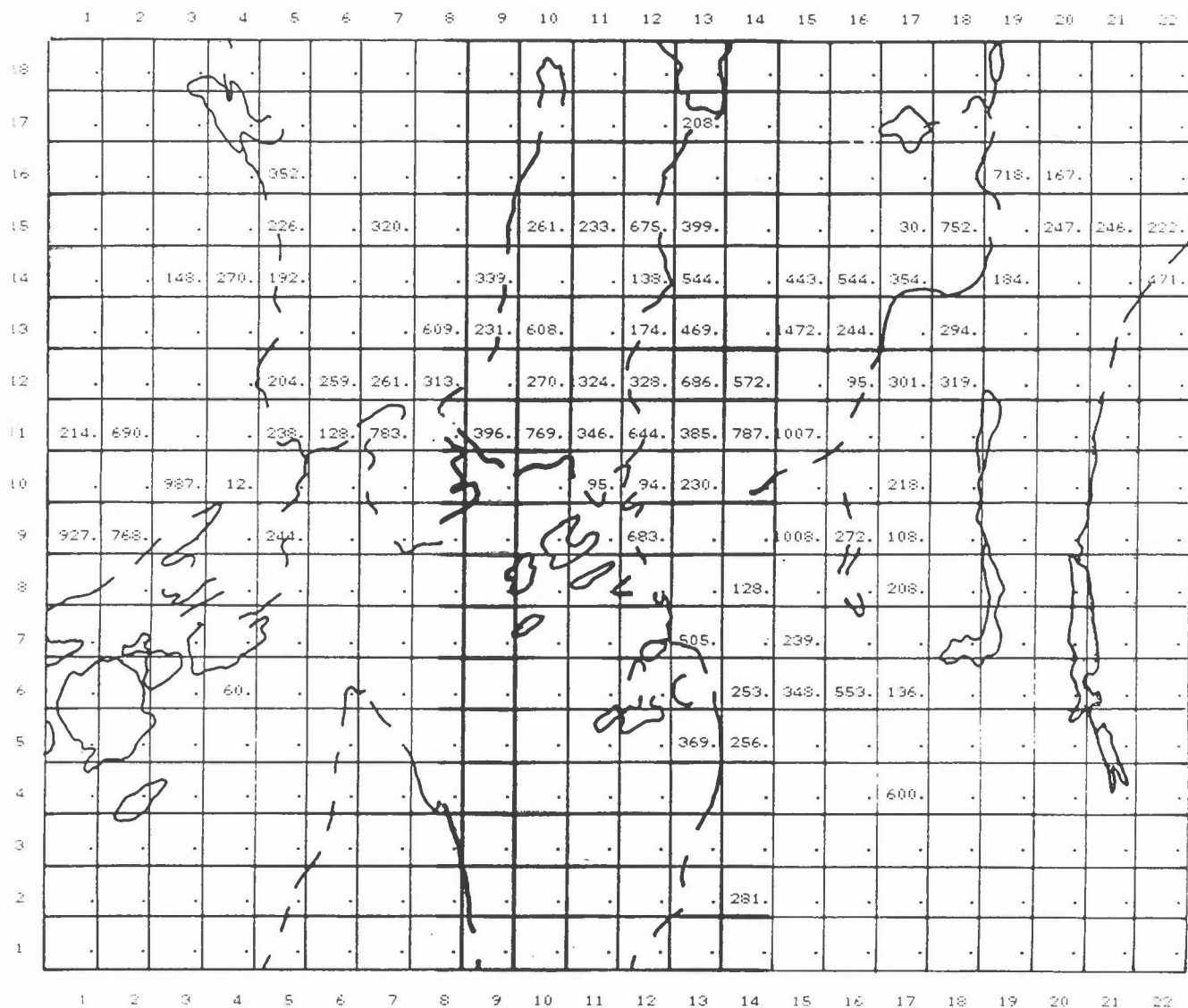
## 8.2 Løsningsmidler etc.

Ved bruk av løsningsmidler i kjemisk industri, grafisk industri, vaskerier, billakkeringsverksteder, husholdninger og til maling fordamper betydelige mengder med NMVOC-forbindelser. Dette kan være som white spirit, toluen, xylen og annet. For større forbrukere av løsningsmidler er det krav om etterbrennere, men ellers kan en regne med at 90-95% av forbruket fordamper til luft.

SSB regner med et utslipp av NMVOC i Oslo for 1991 på 6 900 tonn fra mobile kilder, 4 300 tonn fra prosesser og fordampning og 400 tonn fra stasjonær forbrenning (Daasvatn et al., 1994).

For østre Bærum er tallene for andre typer utslipp av størrelsesorden 8-10% av Oslo-tallene, og det er regnet med 8% for NMVOC, som fordeles etter befolkningen. Dette gir et utslipp på til sammen 360 kg NMVOC/h.





Figur 4: Salg av bensin og autodiesel i Osloområdet i 1991.  
 Enhet: 10 m<sup>3</sup>.

## 9. Samlet utslipp

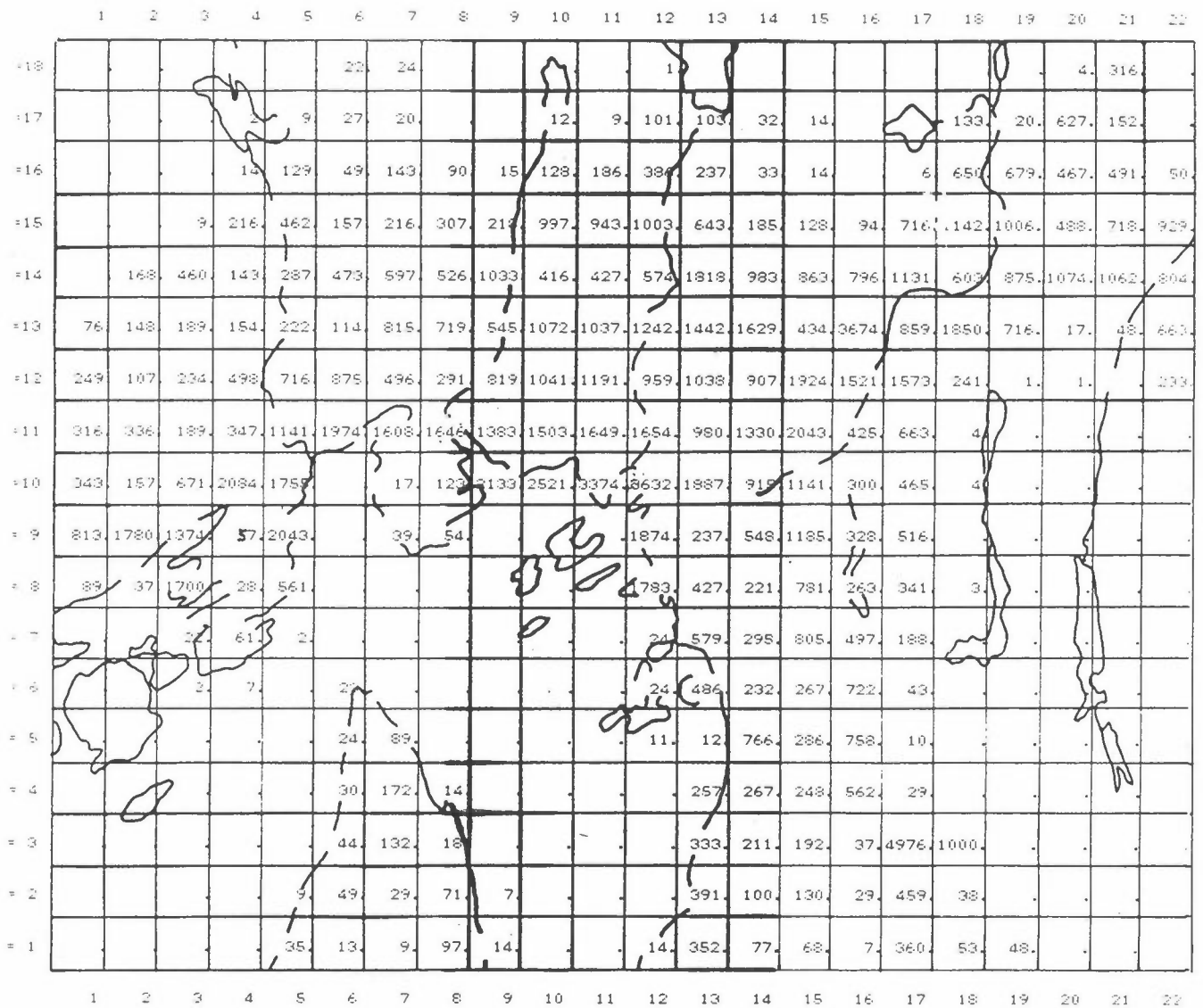
Utslippsberegningene ovenfor er basert på data fra en rekke forskjellige kilder, slik at tidsperioden er noe usikker, men de er søkt justert til å gjelde vinterutslipp for 1991. For hydrokarboner opererer kildene med forskjellige betegnelser (HC, NMVOC, NMHC), men de regnes her som NMVOC.

Tabell 8 viser derfor midlere timesutslipp for "vinteren 1991".

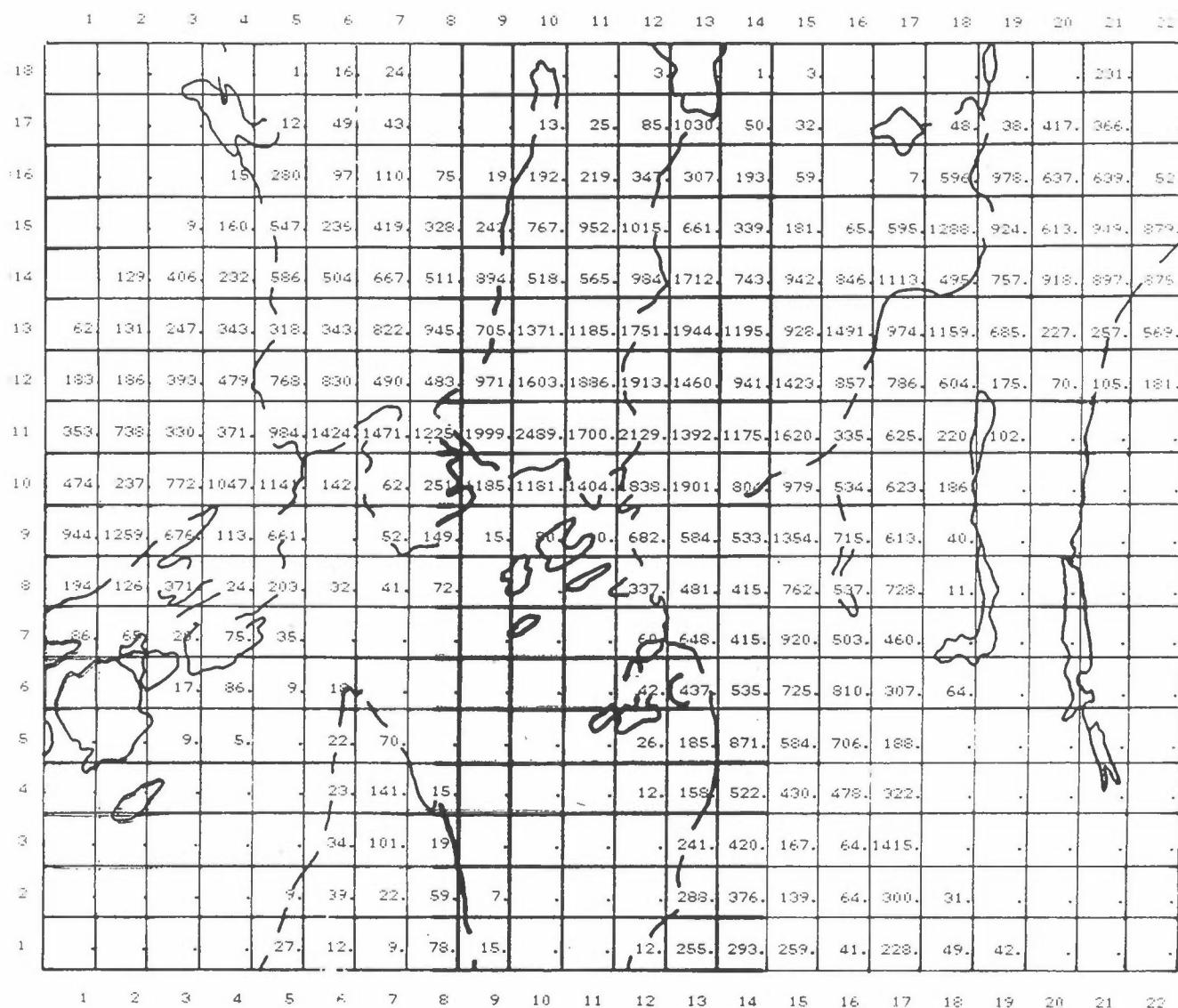
Tabell 8: Midlere timesutslipp av nitrogenoksider ( $NO_x$ ) og ikke-metan hydrokarboner (NMVOC) i Oslo-området vinteren 1991.  
Enhet: kg/h.

Kilde	$NO_x$	NMVOC
Biltrafikk, hovedveier	971	578
Biltrafikk, småveier	103	107
Havnetrafikk	84	6
Flytrafikk	40	8
Sum "trafikk"	1 198	700
Punktkilder	93	34
Arealfordelt oljefyring	83	10
Fast brensel (ved, kull/koks)	12	100
Sum "fyring"	188	144
Bensindistribusjon	-	123
Renserier etc.	-	360
Totalt	1 386	1 327

Tabellen viser at biltrafikken er den dominerende kilden til utslipp av både nitrogenoksider og hydrokarboner. Tar en med fordampning av bensin blir trafikken enda mer dominerende. Det slippes også ut endel hydrokarboner ved forbrenning av fast brensel. Figur 5 og 6 viser midlere vinterutslipp for Oslo-området av henholdsvis  $NO_x$  og NMVOC.



Figur 5: Midlere vinterutslipp av NO<sub>x</sub> (regnet som NO<sub>2</sub>) i Oslo-området i 1991.  
 Enhet: 0,01 kg/h.



Figur 6: Midlere vinterutslipp av NMVOC i Oslo-området i 1991.  
Enhet: 0,01 kg/h.

## 10. Referanser

- Bang, J., Figenbaum, E., Flugsrud, K., Larssen, S., Rypdal, K. og Torp, C. (1993) Utslipp fra veitrafikken i Norge. Dokumentasjon av beregningsmetode, data og resultater Oslo, SFT (SFT-rapport nr. 93:12).
- CORINAIR (1991) Working Group on Emission Factors for Calculating 1990 Emissions from Road Traffic.
- Daasvatn, L., Flugsrud, K., Hunnes, O.K. og Rypdal, K. (1994) Beregning av regionaliserte utslipp til luft. Oslo, Statistisk sentralbyrå (SSB notater 94/16).
- Gram, F. (1992) Trafikkplan indre by, Oslo. Analyse av luftkvalitet og eksponering for luftforurensninger. Lillestrøm (NILU OR 83/91).
- Gram, F., Torp, C. og Larssen, S. (1992) Luftforurensningsanalyse for transportplan Oslo-Akershus. Lillestrøm (NILU OR 35/92).
- Gram, F. (1982) Utslipp av luftforurensninger i Oslo-området 1979. Lillestrøm (NILU OR 10/82).
- Grønskei, K.E. (1989) Lokal forurensningsbelastning på grunn av utslipp til luft fra skip. Lillestrøm (NILU OR 75/89).
- Knudsen, S. (1990) Vurdering av luftforurensning ved Oslo Lufthavn Fornebu sommeren 1989. Lillestrøm (NILU OR 61/90).
- OECD (1984) Summary Record of Workshop on Emission Inventories in Apeldoorn 22-28 Sept. 1984. (ENV/AIR/M84.ID.)
- Rosland, A. (1987) Utslippskoeffisienter. Oversikt over koeffisienter for utslipp til luft og metoder for å beregne disse. Oslo, SFT.
- Torp, C., Larssen, S. og Sørli, J. (1991) Brukerveiledning for VLUFTE versjon 2.0. Lillestrøm (TR 12/91).

**Vedlegg A**  
**Trafikkvariasjoner i Oslo**

Tabell A.1: Trafikkundersøkelser 1984 - Døgnlig variasjon av trafikktintensiteten langs Kirkevei-ringen. Enhet: % av døgntrafikken.  
Kilde: Oslo kommune, Byplankontoret.

	Blind	Ekebe	Dr.bl.	Dyvek	Finnm	H.sva	Kiers	Kirke	Kongs	Mosse	Sarsg	Slemd	St.ha	Sørke	Uelan	Vøyen	Økern	Midl	Fakt
1	0,86	0,91	1,26	1,33	1,08	0,88	1,29	1,08	1,47	1,49	1,11	1,49	1,49	1,26	1,11	0,94	0,68	1,16	0,28
2	0,54	0,52	0,83	0,89	0,60	0,51	0,79	0,59	0,88	0,96	0,69	1,01	0,98	0,87	0,70	0,62	0,46	0,73	0,18
3	0,36	0,35	0,56	0,63	0,41	0,29	0,57	0,34	0,65	0,66	0,44	0,67	0,67	0,60	0,45	0,42	0,35	0,50	0,12
4	0,24	0,25	0,33	0,39	0,28	0,19	0,37	0,22	0,44	0,46	0,25	0,41	0,46	0,39	0,31	0,32	0,24	0,33	0,08
5	0,18	0,23	0,24	0,30	0,25	0,18	0,31	0,19	0,27	0,43	0,27	0,25	0,41	0,28	0,24	0,31	0,21	0,27	0,06
6	0,20	0,47	0,24	0,55	0,45	0,50	0,53	0,42	0,34	1,18	0,72	0,21	0,85	0,26	0,53	0,56	0,68	0,51	0,12
7	1,90	4,65	1,02	3,63	2,93	3,06	2,40	2,59	3,54	3,70	3,06	1,05	3,71	1,75	2,30	3,35	3,41	2,83	0,68
8	6,18	6,55	3,09	6,74	6,17	6,12	5,27	5,77	6,67	4,44	5,73	3,53	4,76	5,53	6,27	6,82	6,70	5,67	1,36
9	8,13	6,08	4,83	6,41	6,55	6,54	6,09	6,25	6,17	5,11	5,97	6,04	4,93	7,04	7,06	7,13	7,12	6,32	1,52
10	6,20	4,32	4,39	5,39	5,02	5,61	5,08	5,29	4,08	5,39	5,42	5,53	5,43	5,52	5,63	5,85	6,58	5,34	1,28
11	5,44	4,50	5,38	5,12	5,45	5,63	5,45	5,42	3,93	5,52	6,07	5,87	6,08	5,48	5,91	5,66	6,81	5,51	1,32
12	5,75	4,89	6,39	5,04	5,82	5,87	5,84	5,78	4,22	5,84	6,47	6,40	6,26	5,82	6,28	5,85	6,98	5,85	1,40
13	6,01	5,18	7,14	5,59	6,25	6,32	6,20	6,19	4,46	5,89	6,90	6,73	6,47	6,04	6,54	6,19	7,42	6,21	1,49
14	6,39	5,25	7,48	5,96	6,63	6,49	6,44	6,60	4,85	6,06	7,29	7,13	6,46	6,28	6,75	6,58	7,71	6,49	1,56
15	7,20	5,99	7,95	6,42	6,89	6,96	6,84	7,15	5,83	6,60	7,62	7,47	6,44	6,78	7,09	7,14	7,75	6,95	1,67
16	9,05	8,05	7,90	7,60	8,32	7,82	8,25	8,07	8,79	6,97	7,82	7,61	6,46	8,17	8,80	7,58	8,52	7,99	1,92
17	8,71	8,84	7,91	8,16	8,02	7,66	8,26	8,03	11,03	6,80	7,15	7,83	6,47	8,30	8,03	7,34	8,02	8,03	1,93
18	5,90	7,94	7,45	6,49	5,99	6,48	6,30	6,37	8,02	6,66	5,57	6,60	6,12	6,28	5,48	5,94	5,08	6,39	1,53
19	5,38	6,57	6,84	5,58	5,65	5,71	5,65	5,92	5,25	6,28	5,28	5,91	5,90	5,77	5,02	5,35	4,21	5,66	1,36
20	4,64	5,60	6,20	5,04	4,91	5,07	5,02	5,17	5,22	5,50	4,52	5,20	5,31	5,07	4,36	4,61	3,42	4,99	1,20
21	3,64	4,45	4,58	4,14	4,10	4,04	4,21	4,18	4,44	4,46	3,85	4,24	4,76	4,26	3,72	3,73	2,67	4,09	0,98
22	2,88	3,68	3,44	3,32	3,45	3,28	3,47	3,30	3,65	3,77	3,05	3,28	3,75	3,24	3,07	3,00	2,16	3,28	,79
23	2,50	2,86	2,52	2,96	2,71	2,76	3,08	2,93	3,23	3,30	2,83	2,99	3,27	2,80	2,54	2,63	1,72	2,80	,67
24	1,71	1,85	2,04	2,31	2,06	2,02	2,31	2,17	2,56	2,52	1,93	2,57	2,57	2,22	1,80	2,01	1,09	2,10	,50
x 7-19	78,60	73,20	73,84	73,52	75,40	75,88	74,04	75,18	72,45	70,27	76,18	74,22	70,68	75,00	77,50	76,43	82,50	74,99	

Tabell A.2: Trafikkfordeling over uken.

	Mandag	Tirsdag	Onsdag	Torsdag	Fredag	Lørdag	Søndag
BLIND	1,18	1,18	1,17	1,19	1,14	0,62	0,52
EKEBE	1,02	1,06	1,05	1,07	1,13	0,82	0,85
DR.BL	(1,05	1,06	0,94	1,01	0,97	0,86	1,11)
DYVEK	1,12	1,00	1,14	1,16	1,16	0,75	0,67
FINNM	1,12	1,13	1,16	1,16	1,13	0,67	0,62
H.SVA	1,03	1,14	1,13	1,16	1,13	0,71	0,70
KIERS	1,10	1,13	1,14	1,15	1,13	0,70	0,65
KIRKE	1,10	1,13	1,13	1,15	1,12	0,69	0,67
KONGS	0,95	1,09	1,15	1,13	1,20	0,83	0,65
MOSSE	0,98	1,02	1,02	1,07	1,08	0,90	0,92
SARSG	1,13	1,16	1,19	1,03	1,14	0,72	0,62
SLEMD	1,05	1,11	1,11	1,16	1,15	0,81	0,60
ST.HA	1,05	0,97	1,07	1,11	1,09	0,79	0,91
SØRKE	1,10	1,13	1,13	1,16	1,16	0,74	0,60
UELAN	1,13	1,14	1,16	1,19	1,15	0,67	0,55
VØYEN	1,15	1,15	1,17	1,18	1,13	0,61	0,61
ØKERN	1,19	1,20	1,22	1,23	1,21	0,54	0,41
MIDL	1,087	1,109	1,134	1,144	1,141	0,723	0,659



**Vedlegg B**  
**Skipsruter i Oslo i 1992**

Ankomst	Ligger	Avgang
<b>Vinter, Januar-15. juni</b>		
<b>Mandag</b>		
0830 Hirtshals	11,0	1930 Hirtshals
0900 København	8,0	1700 København
0900 Kiel	4,5	1330 Kiel
<b>Tirsdag</b>		
0800 Fredrikshavn	11,5	1930 Fredrikshavn
0900 København	8,0	1700 København
1200 Kiel	4,5	1630 Kiel
1830 Hirtshals	1,0	1930 Hirtshals
<b>Onsdag</b>		
0900 Kiel	4,5	1330 Kiel
0900 København	8,0	1700 København
1830 Hirtshals	1,0	1930 Hirtshals
1830 Hirtshals	1,0	1930 Fredrikshavn
<b>Torsdag</b>		
0900 København	8,0	1700 København
1200 Kiel	4,5	1630 Kiel
1830 Hirtshals	1,0	1930 Hirtshals
<b>Fredag</b>		
0800 Fredrikshavn	11,5	1930 Fredrikshavn
0900 København	8,0	1700 København
0900 Kiel	4,5	1330 Kiel
1830 Hirtshals	1,0	1930 Fredrikshavn
<b>Lørdag</b>		
0900 København	8,0	1700 København
1200 Kiel	4,5	1630 Kiel
1830 Fredrikshavn	1,0	1930 Fredrikshavn
<b>Søndag</b>		
0800 Hirtshals	1,5	0930 Hirtshals
0900 København	8,0	1700 København
1200 Kiel	4,5	1630 Kiel
1830 Fredrikshavn	1,0	1930 Fredrikshavn
 <b>Sommer 15.6.-15.8.</b>		
<b>Mandag</b>		
0900 København	8,0	1700 København
0900 Kiel	4,5	1330 Kiel
1830 Hirtshals	1,0	1930 Hirtshals
1830 Fredrikshavn	1,0	1930 Fredrikshavn
<b>Tirsdag</b>		
0900 København	8,0	1700 København
1200 Kiel	4,5	1630 Kiel
1830 Hirtshals	1,0	1930 Hirtshals
1830 Fredrikshavn	1,0	1930 Fredrikshavn
<b>Onsdag</b>		
0900 Kiel	8,0	1330 Kiel
0900 København	4,5	1700 København
1830 Hirtshals	1,0	1930 Hirtshals
1830 Fredrikshavn	1,0	1930 Fredrikshavn
<b>Torsdag</b>		
0900 København	8,0	1700 København
1200 Kiel	4,5	1630 Kiel
1830 Hirtshals	1,0	1930 Hirtshals
1830 Fredrikshavn	1,0	1930 Fredrikshavn

**Fredag**

0900 Kiel	8,0	1330 Kiel
0900 København	4,5	1700 København
1830 Hirtshals	1,0	1930 Hirtshals
1830 Fredrikshavn	1,0	1930 Fredrikshavn

**Lørdag**

0900 København	8,0	1700 København
1200 Kiel	4,5	1630 Kiel
1830 Hirtshals	1,0	1930 Hirtshals
1830 Fredrikshavn	1,0	1930 Fredrikshavn

**Søndag**

0900 København	8,0	1700 København
1200 Kiel	4,5	1630 Kiel
1830 Hirtshals	1,0	1930 Hirtshals
1830 Fredrikshavn	1,0	1930 Fredrikshavn

**Høst****Mandag**

0830 Hirtshals	11,0	1930 Hirtshals
0900 København	8,0	1700 København
0900 Kiel	4,5	1330 Kiel

**Tirsdag**

0900 Fredrikshavn	11,0	1930 Fredrikshavn
0900 København	8,0	1700 København
1200 Kiel	4,5	1630 Kiel
1200 Hirtshals	1,0	1930 Hirtshals

**Onsdag**

0900 København	8,0	1700 København
0900 Kiel	4,5	1330 Kiel
1800 Fredrikshavn	1,5	1930 Fredrikshavn
1830 Hirtshals	1,0	1930 Hirtshals

**Torsdag**

0900 København	8,0	1700 København
1200 Kiel	4,5	1630 Kiel
1830 Hirtshals	1,0	1930 Hirtshals

**Fredag**

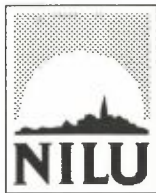
0800 Fredrikshavn	11,0	1930 Fredrikshavn
0900 København	8,0	1700 København
0900 Kiel	4,5	1330 Kiel
1830 Hirtshals	1,0	1930 Hirtshals

**Lørdag**

0900 København	8,0	1700 København
1200 Kiel	4,5	1630 Kiel
1800 Fredrikshavn	1,5	1930 Fredrikshavn

**Søndag**

0800 Hirtshals	1,5	0930 Hirtshals
0900 København	8,0	1700 København
1200 Kiel	4,5	1630 Kiel
1800 Fredrikshavn	1,5	1930 Fredrikshavn



## Norsk institutt for luftforskning (NILU)

Postboks 100, N-2007 Kjeller

RAPPORTTYPE OPPDRAKSRAFFORT	RAPPORT NR. OR 79/94	ISBN-82-425-0642-6	
DATO 27-7-95	ANSV. SIGN. P. Høy	ANT. SIDER 26	PRIS NOK 45,-
TITTEL Utslipp av NO <sub>x</sub> og NMVOC i Oslo i 1991 Nitrogenoksider og oksidanter i byområder; dannelse og effekter		PROSJEKTLEDER Frederick Gram	
		NILU PROSJEKT NR. E-91029F	
FORFATTER(E) Frederick Gram		TILGJENGELIGHET * A	
		OPPDRAKSGIVERS REF.	
OPPDRAKSGIVER Norsk institutt for luftforskning Postboks 100 2007 KJELLER			
STIKKORD Utslipp	Nitrogenoksider	Hydrokarboner	
REFERAT Det er beregnet utslipp av NO <sub>x</sub> og NMVOC for Oslo-området. Midlere vinterutslipp er tilsammen henholdsvis 1 386 og 1 327 kg/h i 1991. Utslippstallene benyttes som inngangsdata til time-til-time modellberegninger, og det er lagt vekt på å få med tidsvariasjoner i utslippene.			
TITLE Emissions of NO <sub>x</sub> and NMVOC in Oslo 1991.			
ABSTRACT Winter mean emissions of NO <sub>x</sub> and NMVOC are 1 386 and 1 327 kg/h, respectively. The emissions are used as input for hour-to-hour model calculations of nitrogen oxides in Oslo, and it is emphasized to describe the time variations in the emissions.			

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