



Statlig program for forurensningsovervåking

RAPPORT NR 277/87

Oppdragsgiver

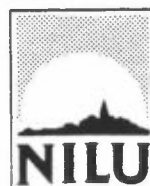
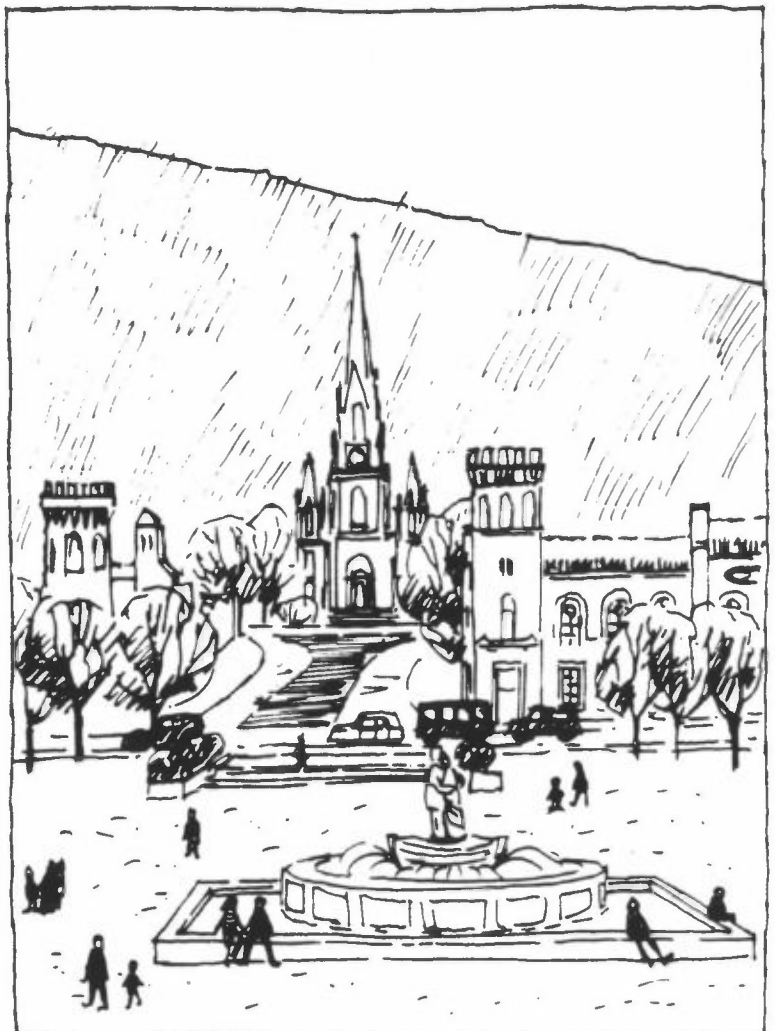
Statens forurensningstilsyn

Deltakende institusjoner

NILU

BASISUNDERSØKELSE AV LUFTKVALITETEN I DRAMMEN 1984-1986

DELRAPPORT C
UTSLIPPSDATA



NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING

Postboks 64 - 2001 Lillestrøm

NILU OR : 47/87
REFERANSE: O-8342
DATO : SEPTEMBER 1987
ISBN : 82-7247-838-2

BASISUNDERSØKELSE AV LUFTKVALITETEN
I DRAMMEN 1984-1986

DELRAPPORT C
Utslippsdata

Ivar Haugsbakk

Utført etter oppdrag fra
Statens forurensningstilsyn

NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING
POSTBOKS 64, 2001 LILLESTRØM
NORGE

FORORD

Etter oppdrag fra Statens forurensningstilsyn (SFT) har Norsk institutt for luftforskning (NILU) gjennomført en basisundersøkelse av luftkvaliteten i Drammen i perioden 1984-1986, som en del av Statlig program for forurensningsovervåking. Undersøkelsen var i hovedsak finansiert av SFT, med mindre bidrag fra NILU og Drammen kommune.

Denne delrapporten presenterer resultatene av en kartlegging av utslipp til luft av utvalgte stoffer. Ved utslippskartleggingen har NILU samarbeidet med en rekke institusjoner og enkeltpersoner. Oljeselskapene Esso, Fina, Mobil, Norol, Shell og Texaco og kommunene Drammen, Lier og Nedre Eiker har ytt verdifull bistand. Byplankontoret i Drammen kommune har gitt trafikkdata for gater og veier. Drammen havne- og loskontor har gitt opplysninger om skipstrafikken på Drammen havn. I tillegg har en rekke institusjoner, bedrifter og enkeltpersoner besvart et spørreskjema om utslipp til luft.

Resultatene fra basisundersøkelsen Drammen er presentert i rapportene på listen nedenfor. Rapportene kan skaffes ved henvendelse til NILU og Statens forurensningstilsyn. Rapportene fra Statens Institutt For Folkehelse (SIFF) og Transportøkonomisk institutt (TØI) kan også fås ved direkte henvendelse til instituttene.

Rapportliste

Hovedrapport	SFT-rapport	272/87
	NILU-rapport OR	51/87
Delrapport A Lavvegetasjon på bjørk.	SFT-rapport	275/87
	NILU-rapport OR	45/87
Delrapport B Meteorologi og luftkvalitet.	SFT-rapport	276/87
	NILU-rapport OR	46/87
Delrapport C Utslippsdata.	SFT-rapport	277/87
	NILU-rapport OR	47/87

Delrapport D	Spredningsberegninger.	SFT-rapport	278/87
		NILU-rapport OR	48/87
Delrapport E	Sporstoffundersøkelser.	SFT-rapport	279/87
		NILU-rapport OR	49/87
Delrapport F	Eksponeeringsberegninger og korrosjon.	SFT-rapport	280/87
		NILU-rapport OR	50/87
Delrapport G	Helsevirkninger av luftforurensninger.	SFT-rapport	281/87
		SIFF/TOKS rapport	01/87
Framdriftsrapport nr. 1.	Pr. 1. oktober 1985.	SFT-rapport	213/86
		NILU-rapport OR	5/86
Framdriftsrapport nr. 2.	Pr. 1. august 1986.	SFT-rapport	244/86
		NILU-rapport OR	70/86
Virkninger av luftforurensning på folks dagligliv, helse og trivsel. Resultater fra en intervjuundersøkelse i Drammen.		TØI-rapport	1987
Innsamling av utslippsdata til basisundersøkelsen i Drammen.		NILU-rapport OR	20/85
Plan for basisundersøkelsen i Drammen 1984-1986.		NILU-rapport OR	78/85

KONKLUSJON

I Drammensområdet ble utslippet av utvalgte luftforurensende stoffer kartlagt over et område på 17 x 10 km². Små utslipp ble summert og angitt i hver 0,25 km²-rute (500 m x 500 m). En vesentlig del av SO₂-utslippene kom fra industrien, men lite av dette var prosessutslipp. I tillegg kom utslippene fra boligoppvarming og trafikk. Biltrafikken var hovedkilden til mesteparten av de øvrige utslipp (NOx, CO og partikler). Utslippsberegningene ble basert på utslippsfaktorer for trafikk, oljeforbruk og utslippsoppgaver fra de enkelte industri-bedriftene.

Tabellen nedenfor viser samlet utslipp i Drammensområdet i 1984. Enhet: t/a (tonn/år).

Kilde	SO ₂	NOx*	CO	Partikler
Biltrafikk	101 (13%)	2.184 (88%)	13.421 (99%)	116 (72%)
Skipstrafikk	26 (3%)	7 (0%)	4 (0%)	1 (1%)
Industri	506 (67%)	218 (9%)	62 (0.5%)	36 (22%)
Boligoppvarming	124 (17%)	84 (3%)	83 (0.5%)	9 (5%)
Sum	757	2.493	13.570	162

* Regnet som NO₂.

Salget av bilbensin og autodiesel økte jevnt fra 1980. For perioden 1980-1985 utgjorde denne økningen ca 16% for bilbensin og ca 25% for autodiesel. 1984 var et bunnår når det gjaldt salg av fyringsoljer. Tendensen har vært nedgang i salget av alle oljetyper siden 1980. Salget i 1985 økte litt for alle oljetyper unntatt fyringsolje nr 2.

I følge Miljøverndepartementets nye forskrifter om svovelinhold i fyringsolje gjeldende fra 1. januar 1986 er det i Oslo og Drammen forbud mot bruk av fyringsoljer med mer enn 0,8 vektprosent svovel. Virksomheter som allerede hadde utslippstillatelse ved fastsettelsen av denne forskriften ble ikke berørt av den, og det er derfor lite

sannsynlig at den har ført til noen særlig reduksjon i utslippene. I tillegg favoriserer dagens (1986) strømpriser olje som fyringsmiddel.

De nevnte forhold gjør det ønskelig med en oppfølging av spørreundersøkelsen for å se på eventuelle endringer i oljeforbruket.

INNHold

	Side
FORORD	1
KONKLUSJON	3
1 PROSJEKTBEKRIVELSE	7
2 FORBRUK AV FYRINGSOLJER	8
3 UTSLIPP FRA INDUSTRI OG BOLIGOPPVARMING	18
4 TRAFIKKARBEID OG UTSLIPP FRA BILTRAFIKK	24
5 UTSLIPP FRA SKIPSTRAFIKK	30
6 SAMLET UTSLIPP	32
7 REFERANSER	35
VEDLEGG A: Oljeforbruk i Drammensområdet 1984	37
VEDLEGG B: Utslipp til luft av SO ₂ , NO _x , CO og partikler fra industri og boligoppvarming i Drammensområdet 1984	51
VEDLEGG C: Utslipp til luft av CO, partikler og elementært karbon fra biltrafikk i Drammensområdet 1984	71
VEDLEGG D: Utdrag fra forskrifter om svovelinhold i fyrings- olje	77

1 PROSJEKTBEKRIVELSE

Utslipp av forurensende stoffer til luft er kartlagt innenfor 0.25 km²-ruter på grunnlag av opplysninger fra bedrifter og institusjoner i området, oljeselskaperens salgstall for aktuelle oljeprodukter, og trafikkteillinger.

I arbeidet med kartleggingen av utslippene av luftforurensende stoffer i Drammendisriketet er det fulgt samme opplegg som ved basisundersøkelsen i Sarpsborg og Fredrikstad (Haugsbakk og Gram, 1984). Framgangsmåten ved datainnsamlingen for Drammendisriketet er utgitt som egen rapport (Haugsbakk, 1985).

I utslippoversikten er det gitt utslipp av følgende stoffer; svoveldioksid (SO₂), nitrogenoksider (NO_x), støv/partikler og karbonmonoksid (CO). Hovedvekten er lagt på SO₂ og NO_x. Beregningene er gjennomført innenfor et område på 17 x 10 km², med en oppløsning på 0.25 km²-ruter (500 m x 500 m). Oversikten er basert på opplysninger fra 1984.

På grunnlag av data fra spørreskjemaer og programsystem "Kilder" (Gram, 1987) er det laget oversikter over fordelingen av forbruket innen hver 0,25 km²-rute for de mest brukte typer fyringsolje. Alle bedrifter med et årsutslipp over ca 5 tonn SO₂ eller ett av de andre ovenfornevnte forurensende stoffene er regnet som en stor punktkilde, og behandles for seg. Små punktkilder, med et utslipp på minst 250 kg SO₂ eller ett av de andre stoffene, er også behandlet spesielt. Forbrukstallene fra spørreskjemaene ble sammenlignet med de salgstallene oljeselskaperne oppga. Det ikke-registrerte salg domineres helt av lettere oljetyper, som blir brukt av husholdninger, forretninger og andre mindre virksomheter. Denne restandelen er derfor fordelt i området på grunnlag av befolkningstall. Kapittel 2 og 3 omhandler beregning av oljeforbruk og utslipp fra fyring og industri.

Trafikkteillinger og beregning av veilengder i 0,25 km²-rutene er grunnlaget for beregning av trafikkarbeid (produktet av veilengde og årsdøgntrafikk) fra kjøretøyer. Sammen med utslippsfaktorer gir dette utslippstall for biltrafikken. Kapittel 4 omhandler beregningene av trafikkarbeid og utslipp fra biltrafikk.

Utslippene fra skipstrafikken er beregnet på grunnlag av opplysninger fra havnefogden i Drammen, som beskrevet i kapittel 5.

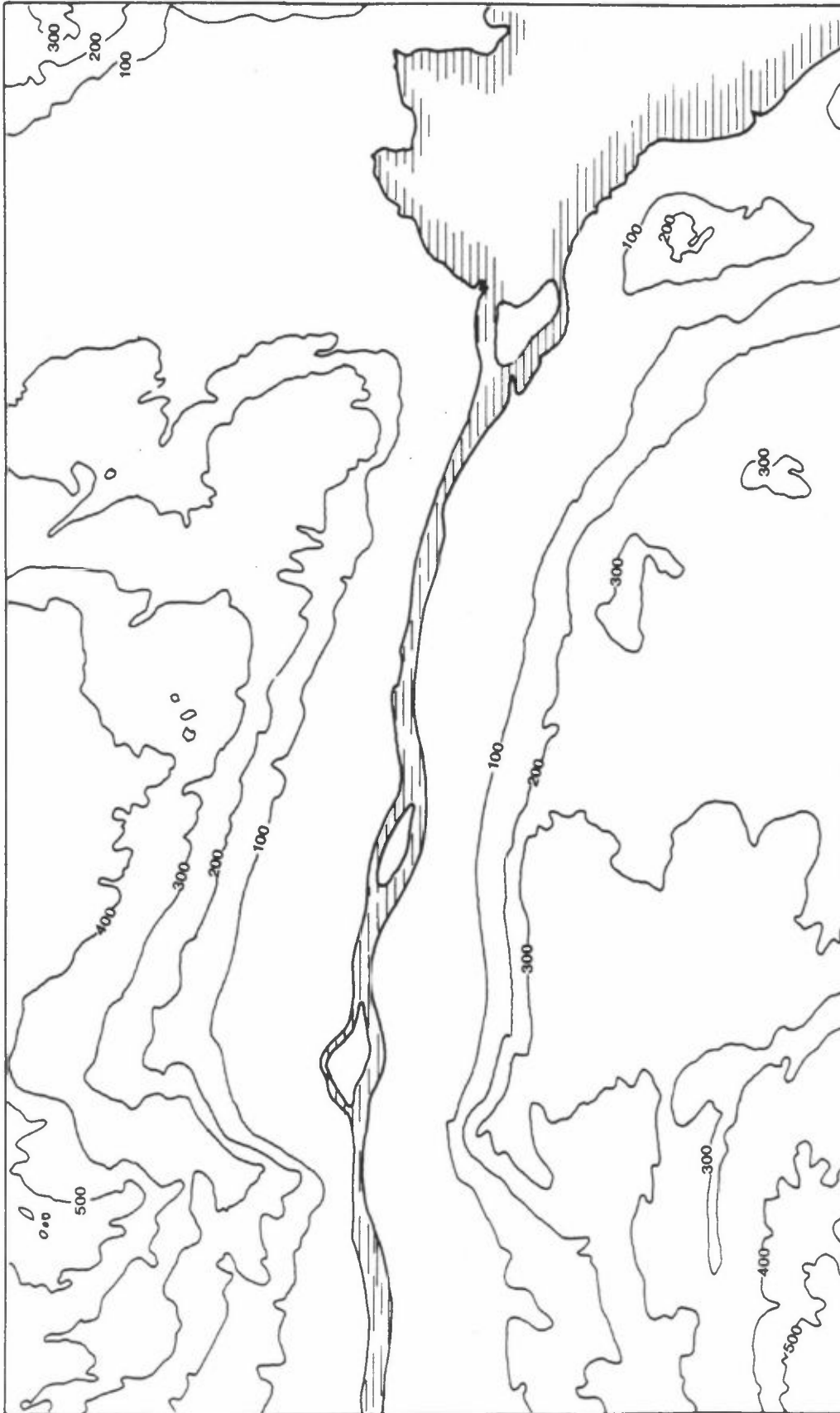
I kapittel 6 er det foretatt en oppsummering av utslippstallene, samt en vurdering av resultatene.

Figur 1 viser kartutsnitt fra undersøkelsesområdet for basisundersøkelsen.

2 FORBRUK AV FYRINGSOLJER

Oljeforbruket innen området ble kartlagt ut fra spørreskjemaer til bedrifter og institusjoner i området, samt oppgaver over oljeselskaperes salgstall.

For å registrere og kartlegge luftforurensninger fra industri og oljefyring ble det sendt ut spørreskjema til ca 1000 bedrifter og institusjoner (alle besvarelser med et oppgitt oljeforbruk over 1 m³ pr år ble behandlet). 862 skjema (86%) ble returnert i utfylt stand. En bedrift med et forbruk som gir utslipp på minst 5 tonn SO₂ pr år eller tilsvarende mengde av annet stoff ble klassifisert som stor punktkilde og lokalisert med nøyaktighet på nærmeste hundre meter. De øvrige kildene (små punktkilder med utslipp på minst 250 kg SO₂ pr år og arealkilder med utslipp på minimum 5 kg SO₂ pr år) ble kartlagt innenfor 0,25 km²-ruter. For å kontrollere registrert forbruk kontra det aktuelle salget, ble oljeselskapene (Esso, Fina, Mobil, Norol, Shell og Texaco) kontaktet for opplysninger om salgstall for aktuelle oljeprodukter (se tabell 1).



Figur 1: Kart over undersøkelsesområdet for basisundersøkelsen i Drammen 1984-86.

Tabell 1: Oljeselskapenes salg av oljeprodukter, sammenlignet med registrert forbruk fra spørreundersøkelsen. Tallene er fra 1984 og enheten er m³ (kull/koks har enheten t/a).

	Salg	Registrert forbruk	Rest salg - forbruk
Fyringsparafin	8.066,3	197,8	7.868,5
Fyringsolje nr 1+2 og diesel	37.186,1	10.842,6	26.343,6
Fyringsolje 3a+4a	3.495,5	781,5	2.714,0
Tung fyringsolje LS	11.425,0	10.439,8	985,2
Tung fyringsolje NS	5.942,4	5.740,2	202,2
Kull og koks	-	653,1	-

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

- ikke besvarte spørreskjema
- feil/unøyaktig/mangelfull utfylling av spørreskjema
- bedriftens 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 utgjort størstedelen av arbeidet med å fremskaffe det ønskede datagrunnlaget. Det er i første rekke de større kildene som er kontrollert, men da disse er i klart mindretall er det opplagt at mange små kilder vil kunne gi merkbart utslag i en såpass stor datamengde. En svarprosent på 86 er rimelig god, og det synes klart at de aller fleste punktkilder er registrert. De resterende 150 ubesvarte skjema er sannsynligvis for en stor del små angående oljeforbruk, samt bedrifter med elektrisk fyring.

Salgstallene fra oljeselskapene er basert på omsetningen fra tankanleggene innenfor området basisundersøkelsen omfatter. Det er sannsynlig at forbruket innenfor det samme geografiske området ikke vil være nøyaktig det samme som salget. Tankanleggene er i en viss utstrekning leverandører til bedrifter utenfor området, og tankanlegg utenfor området kan være leverandører til bedrifter innenfor området. De salgstall oljeselskapene presenterer må derfor betraktes som anslag for det reelle forbruket.

Sammenligning av salgstall og forbrukstall viser et ikke-registrert forbruk på ca 7.900 m³ fyringsparafin. Dette er åpenbart brukt av vanlige husstander, som naturligvis ikke har fått spørreskjema tilsendt. For fyringsolje nr. 1, nr. 2 og diesel var det ikke-registrerte forbruket på ca 26.500 m³. Dette skyldes trolig mindre ikke-registrerte kilder (boligblokker, skoler, forretningsgårder o.l.) Differansen mellom salgs- og forbrukstallene er fordelt etter befolkningstettheten og regnet med i det arealfordelte forbruket.

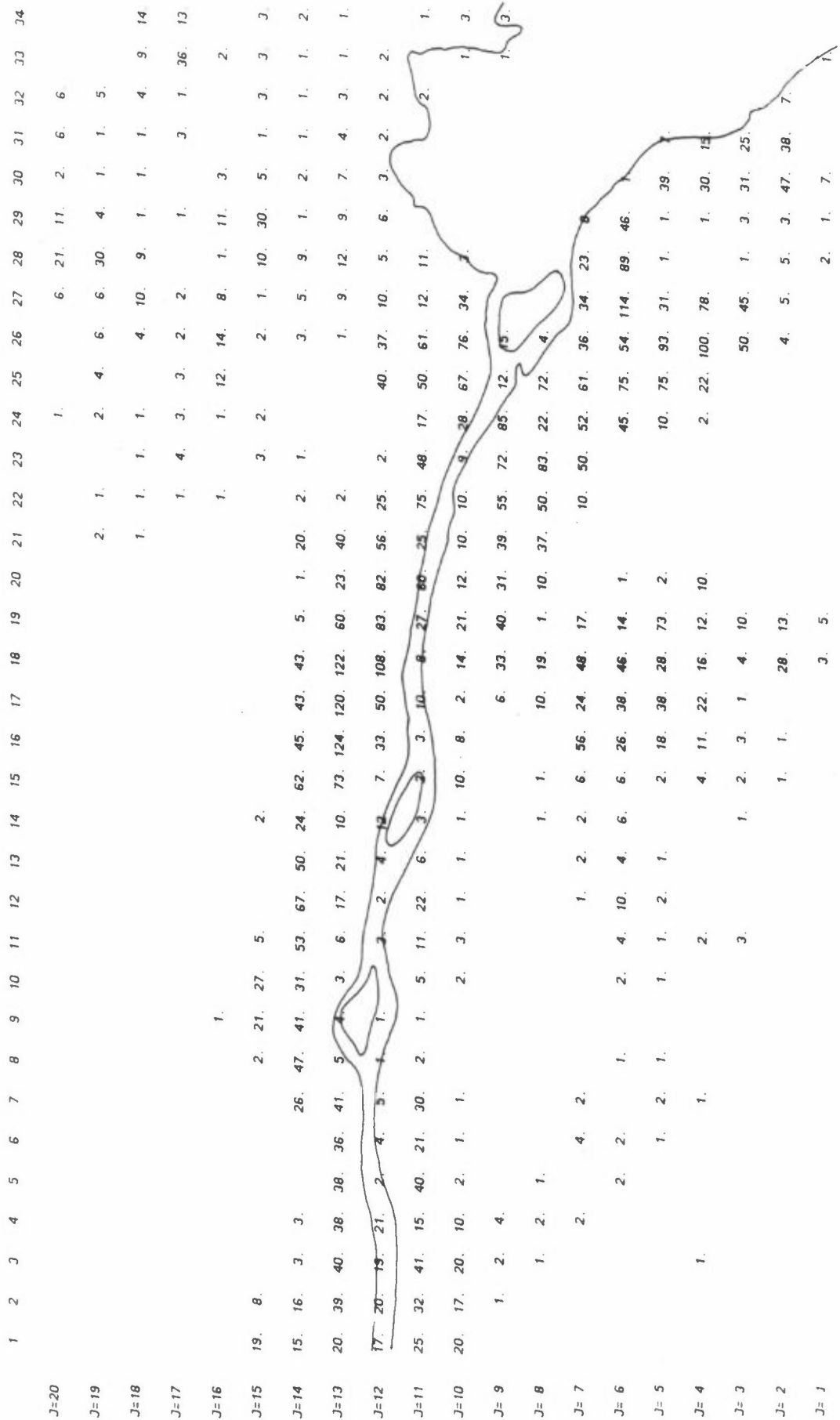
Utslippene er delt i tre klasser: arealkilder, små punktkilder og store punktkilder. Ved modellberegningene er de små punktkildene slått sammen med arealkildene, mens de store punktkildene er behandlet som enkeltkilder.

Arealkilder

I det arealfordelte oljeforbruket inngår alle bedrifter, institusjoner og boligenheter med et forbruk som gir mindre utslipp enn ca 250 kg SO₂ pr år eller samme mengde av andre forurensningskomponenter. Det ikke-registrerte forbruket ut fra salgstallene er også tatt med og fordelt etter den geografiske befolkningsfordelingen (se fig. 2). Tabell 2 viser det registrerte oljeforbruket for arealkildene, samt små og store punktkilder. Det totale forbruket er satt lik det totale salget. Dette er vist i tabell 1.

Tabell 2: Registrert forbruk av ulike oljekvaliteter 1984 i Drammens-distriktet. Enhet: m³/a (kull/koks: t/a).

	Areal- kilder	Små punktkilder	Store punktkilder	Sum
Parafin	197,8	-	-	197,8
Fyringsolje 1+2+diesel	1.734,0	8.541,6	567,0	10.842,6
Fyringsolje 3a+4a	-	781,5	-	781,5
Tung fyringsolje LS	-	266,6	10.173,2	10.439,8
Tung fyringsolje NS	0,2	-	5.740,0	5.740,2
Kull og koks	0,1	653,0	-	653,1



Figur 2: Kart over befolkningsfordeling i Drammensdistriktet.
 Enhet: 10 personer/0.25 km².
 Sum for hele området 65.588 personer.

Punktkilder

Punktkildene omfatter alle bedrifter med et oljeforbruk som gir utslipp mer enn ca 250 kg SO₂ pr år, eller samme mengde av en annen aktuell forurensningskomponent (NO_x, CO eller støv/partikler). Luftforurensende kilder med et utslipp i området 250-5 000 kg pr år er regnet som små punktkilder. Tabell 2 viser oljeforbruket for disse små punktkildene.

Resten av punktkildene, de store punktkildene, (tilsammen 9 kilder) brukte i 1984 alle både lavsvovlig og normalsvovlig tungolje, tilsammen ca 15.900 m³.

Figur 3, 4 og 5 viser totalt oljeforbruk av ulike oljekvaliteter fra ulike kildegrupper (medregnet ikke registrert arealfordelt forbruk):

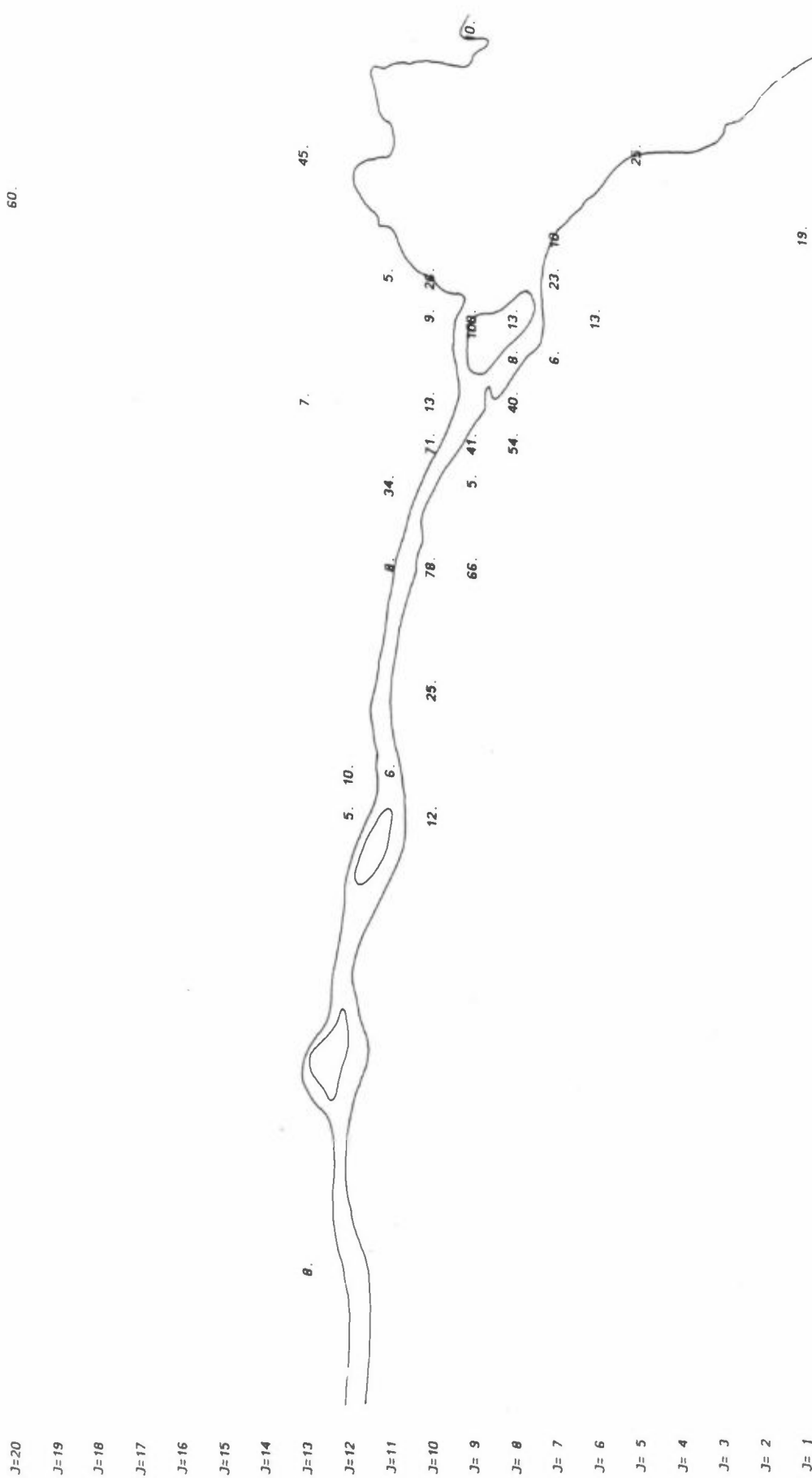
- Figur 3 viser forbruk av fyringsolje 1 + 2 + diesel fra små punktkilder
- Figur 4 viser forbruk av tung normalsvovlig fyringsolje fra store punktkilder
- Figur 5 viser samlet forbruk av tung lavsvovlig fyringsolje fra samtlige kildegrupper.

Øvrige forbrukskart for de ulike kildegrupper og oljekvaliteter er gjengitt i vedlegg A.

Salgsoppgavene for petroleumsprodukter viser at det har vært en vesentlig reduksjon av totalutslippene i Buskerud fylke siden 1980.

Tabell 3 viser salget av ulike petroleumsprodukter i Buskerud fylke i perioden 1980-1985. Salgsoppgavene viser en svært stor nedgang for tung normalsvovlig fyringsolje. Salget av tung lavsvovlig fyringsolje er derimot nesten fordoblet. Dette har sin årsak i forskrifter om svovelinnhold i fyringsolje, fastsatt av Miljøverndepartementet 17. desember 1976, og erstattet av enda mer restriktive forskrifter av 11. mars 1985 (se vedlegg D). Forbruket av fyringsparafin, fyringsolje 1 og 2 har vist en synkende tendens frem til 1984 og har så samlet hatt en mindre økning i 1985. Salget av bilbensin og autodiesel har vist en

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

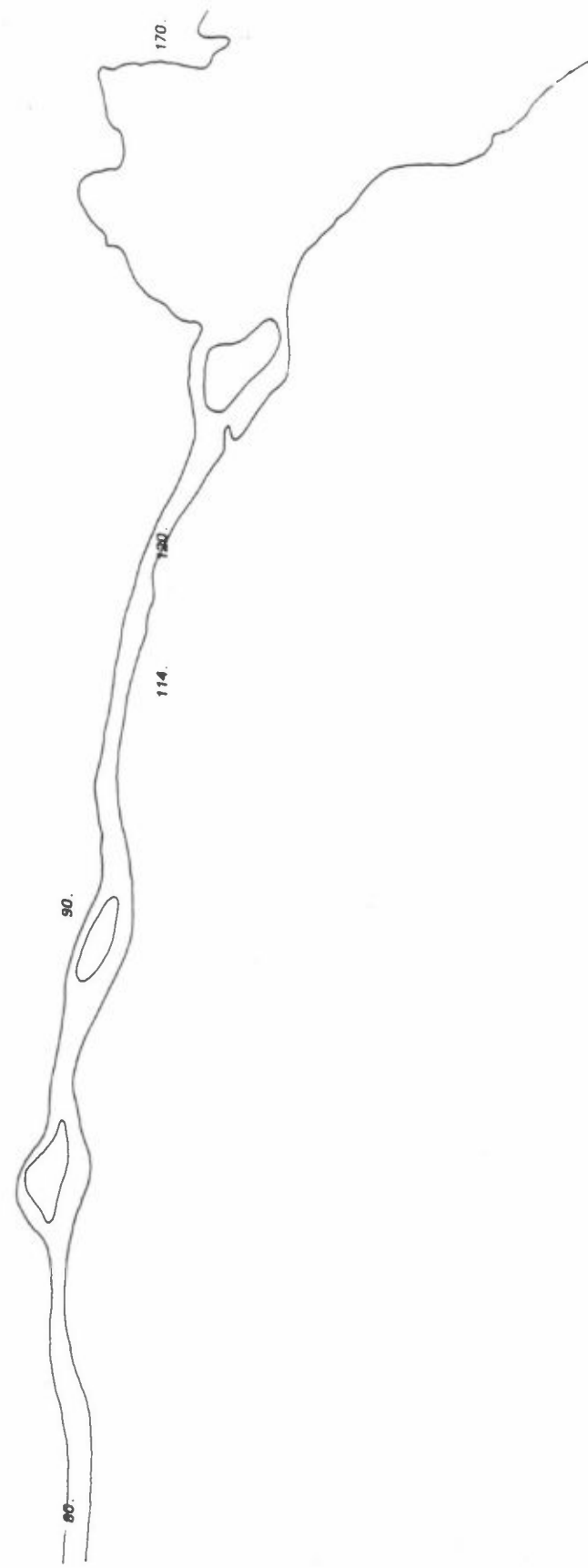


- J=20
- J=19
- J=18
- J=17
- J=16
- J=15
- J=14
- J=13
- J=12
- J=11
- J=10
- J=9
- J=8
- J=7
- J=6
- J=5
- J=4
- J=3
- J=2
- J=1

Figur 3: Kart over forbruk av fyringsolje 1, 2 og diesel fra punkt-
kilder i Drammensdistriktet, 1984.
Enhet: 10 m³/a.
Sum for hele området: 8.542 m³/a.

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

J=20
J=19
J=18
J=17
J=16
J=15
J=14
J=13
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 4: Kart over forbruk av tung normalsvovlig fyringsolje fra store punktkilder i Drammensområdet, 1984.
Enhet: 10 m³/a.
Sum for hele området: 5.740 m³/a.

Tabell 3: Salg av petroleumsprodukter i Buskerud 1980-85. Enhet: m³/a
(Norsk Petroleumsinstitutt, 1980-85).

	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Fyringsparafin	38.157	29.959	24.286	18.792	18.977	22.647
Fyringsolje 1	71.450	63.786	55.637	48.022	46.280	51.955
Fyringsolje 2	37.520	30.622	25.072	20.223	18.001	17.599
Fyringsolje 3a + 4a	6.264	3.624	3.434	2.246	897	2.257
Tung fyringsolje LS	24.003	17.778	16.691	22.076	44.968	45.281
Tung fyringsolje NS	166.994	109.437	81.027	45.897	24.542	31.922
Bilbensin	121.453	121.803	123.773	127.968	133.194	140.745
Autodiesel	51.187	54.455	55.529	56.374	58.916	64.024

Norsk Petroleumsinstitutt's salgstall for fyringsolje 3a + 4a (897 m³) for 1984 stemmer ikke med de salgstall vi har fått oppgitt fra oljeselskapene (3493 m³). Grunnen til denne uoverensstemmelsen er ikke kjent.

Tabell 4 viser svovelinnhold i oljeprodukter (gjennomsnittsverdier fra de enkelte oljeselskapene) i perioden 1974-84 (Norsk Petroleumsinstitutt, 1984).

Tabell 4: Anslått S-innhold i oljeprodukter, gjennomsnittsverdier.
Enhet: vekt prosent.

	1974	1976	1977	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Fyringsparafin	0,05	-	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01
Fyringsolje nr 1	0,40	0,40	0,40	0,45	0,35	0,35	0,30	0,35	0,25
Fyringsolje nr 2	0,45	0,45	0,45	0,50	0,35	0,35	0,40	0,35	0,25
Fyringsolje 3a + 4a	0,80	0,80	0,60	0,70	0,75	0,75	0,50	0,60	0,50
Tung fyringsolje LS	-	-	0,95	1,00	0,95	0,95	0,95	1,00	0,85
Tung fyringsolje NS	2,40	2,45	2,21	2,40	2,30	2,30	2,30	2,30	2,15
Bilbensin	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Autodiesel	0,40	0,40	0,40	0,30	0,35	0,35	0,30	0,30	0,20

3 UTSLIPP FRA INDUSTRI OG BOLIGOPPVARMING

Utslipp av SO₂, NO_x, CO, og støv/partikler er beregnet ut fra prosess-
utslipp, oljeforbruk og utslippsfaktorer.

Ved beregning av utslipp er det benyttet utslippsfaktorer som vist i tabell 5.

Utslippsfaktorene er statistiske middeltall for utslippet fra en bestemt aktivitet, som f.eks. utslippet av nitrogenoksider ved forbrenning av 1 m³ tung fyringsolje. Ofte kan det være et veiet middel fra en rekke forskjellige målinger, til dels under andre forhold enn der faktorene skal benyttes. En kan ikke uten videre overføre utslippsfaktorer fra utlandet til norske forhold. Vi har blant annet en helt annen energifordeling enn i mange andre land pga all vår vannkraft. Videre varierer sammensetningen av de ulike oljekvaliteter en del fra land til land, avhengig av blant annet opprinnelsesland og raffineringsprosedyrer.

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

Tabell 5: Utslippsfaktorer for oljefyring. Enhet: kg/m³ (Gram, 1984).

	Fyrings- parafin.	Fyrings- olje nr 1	Fyrings- olje nr 2	Fyrings- olje 3a + 4a	Tung- olje LS	Tung olje NS	Kull/ koks
SO ₂	0,16	4,15	4,25	9,00	16,15	40,85	15,0
NO _x ² (som NO ₂)	2,10	2,10	2,70	2,70	7,20	7,20	1,5
CO	2,30	2,30	2,30	2,30	0,20	0,20	45,0
Partikler	0,25	0,25	0,20	0,20	1,50	1,50	10,0
Tetthet (kg/l)	0,79	0,83	0,85	0,90	0,95	0,95	1.0*
% S-innhold	0,01	0,25	0,25	0,50	0,85	2,15	0,75

* 1.0 t/t

Utslippene er som tidligere nevnt delt i tre klasser; arealkilder, små og store punktkilder. I det arealfordelte oljeforbruket inngikk alle bedrifter, institusjoner og boligenheter med et årsforbruk som gir et utslipp av SO₂ i området 5-250 kg. I tillegg er differansen mellom salg og registrert forbruk av fyringsolje fordelt på arealkildene etter folketettheten.

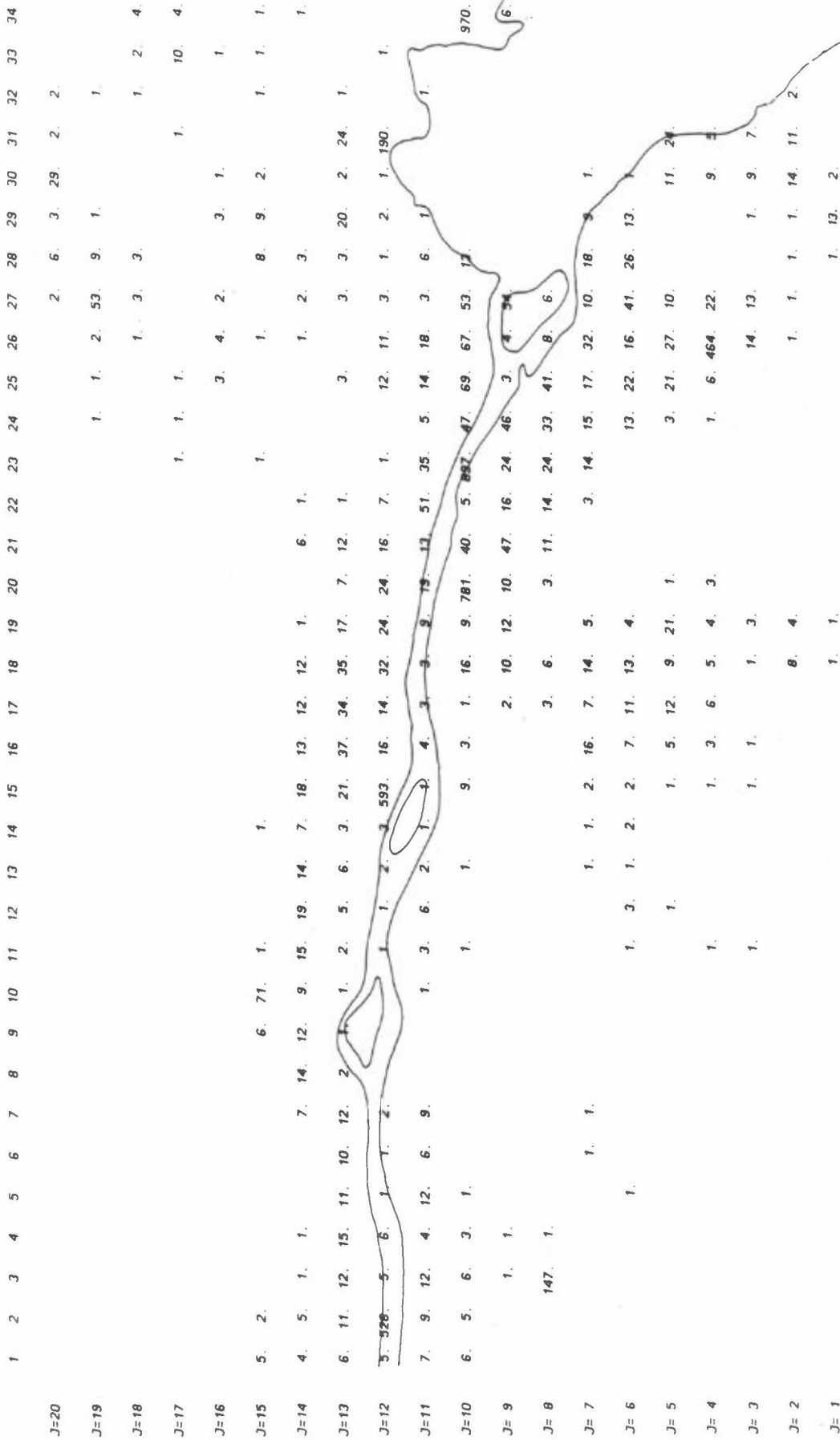
Alle bedrifter med et oljeforbruk som gir utslipp av minst 250 kg SO₂ pr. år er delt i små og store punktkilder, ut fra størrelsen på det beregnede årsutslippet. I modellberegningene er små punktkilder med et prosess- eller oljefyringsutslipp mindre enn ca 5 tonn SO₂ pr år slått sammen med de arealfordelte kildene.

Store punktkilder er definert som kilder med et prosessutslipp eller oljeforbruk som gir utslipp på minst 5 tonn SO₂ pr. år. For noen kilder med angitt prosessutslipp kan dette ha vært oppgitt som et midlere timesutslipp som så er regnet om til et årsutslipp som muligens ikke er helt nøyaktig. For noen prosessutslipp som skyldes forbrenning av olje, kan det opprinnelig ha vært oppgitt som et utslipp i kg SO₂/h. Dette er regnet om til et oljeforbruk for å kunne beregne utslippet av andre stoffer. Ved omregning av tall for utslipp i kg/h til tonn/år og omvendt er det regnet med 350 døgn multiplisert med 24 timer, som gir totalt 8400 timer pr. år.

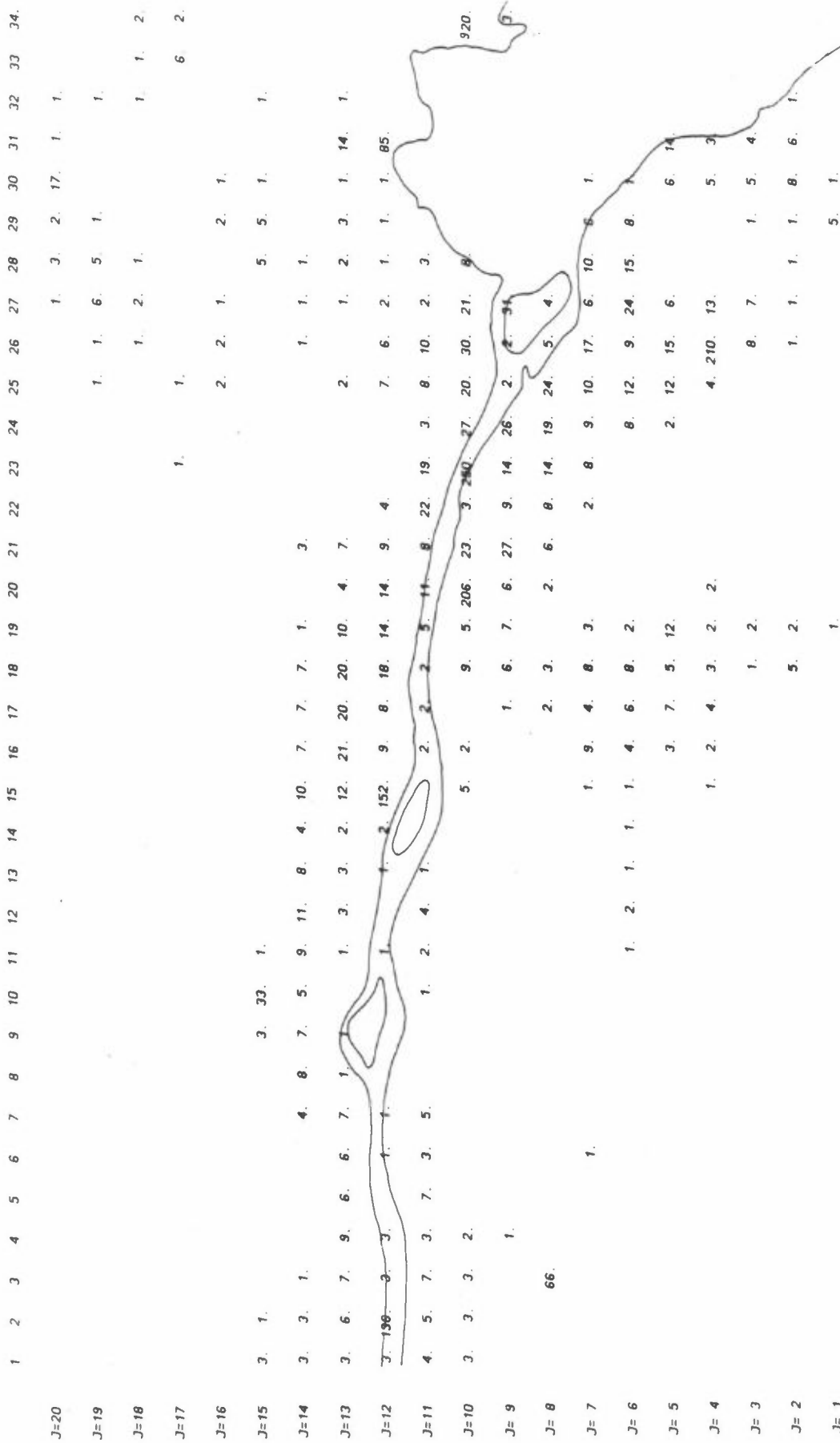
De store punktkildene brukte alle i 1984 både lavsvovlig (LS) og normalsvovlig (NS) tungolje, tilsammen hhv ca 10.200 tonn LS og 5.700 tonn NS.

De store punktkildene er i modellberegningene delt i to grupper, rene punktkilder, der spredningen er lite påvirket av den omkringliggende bebyggelsen, og volumkilder der utslippet lett virvles ned i lé-sonen bak bygninger.

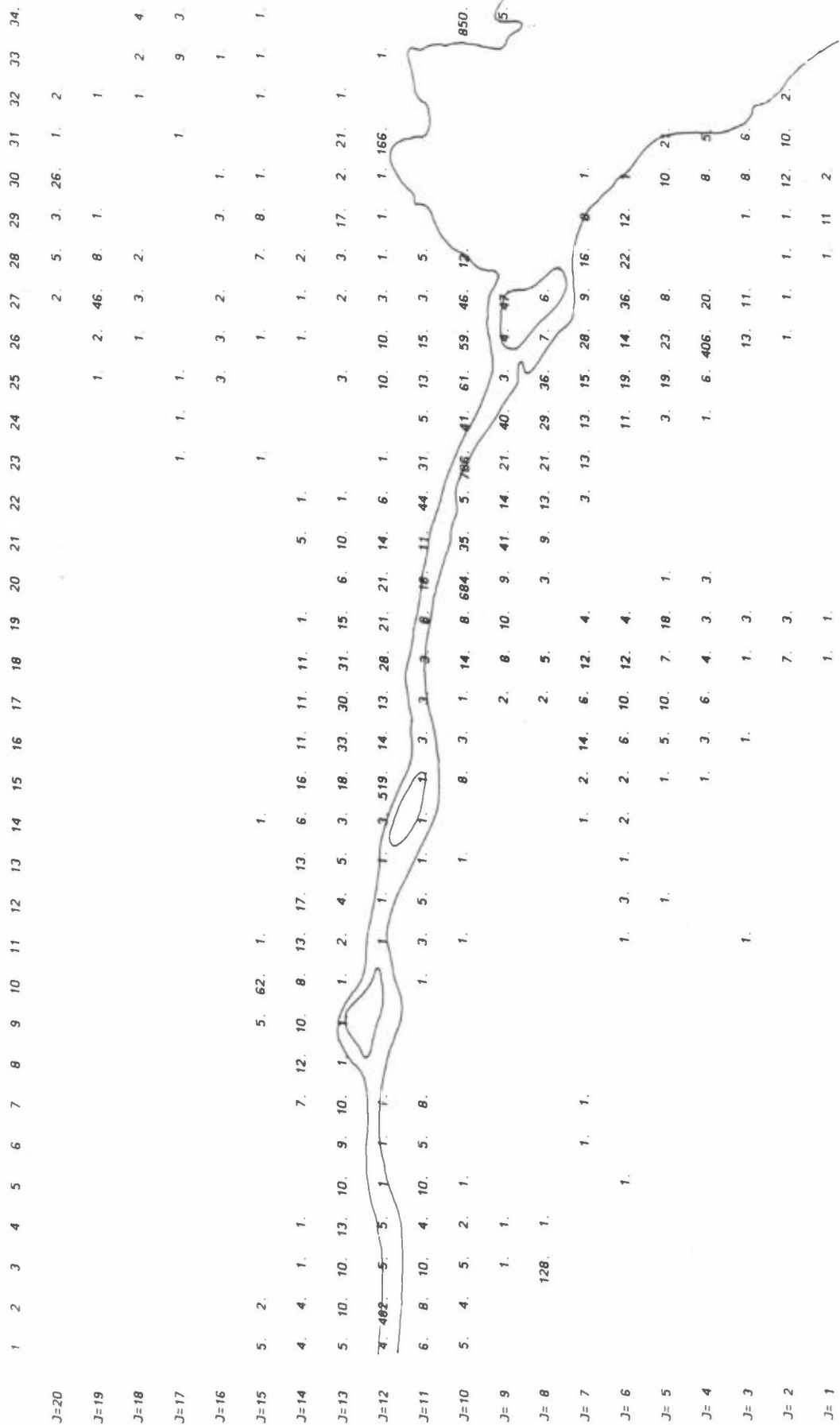
Figur 6-9 viser utslippskart med totale times- og årsutslipp av SO₂ og NO_x fra alle kildegrupper. Øvrige utslippskart fra ulike kildegrupper er gjengitt i Vedlegg B.



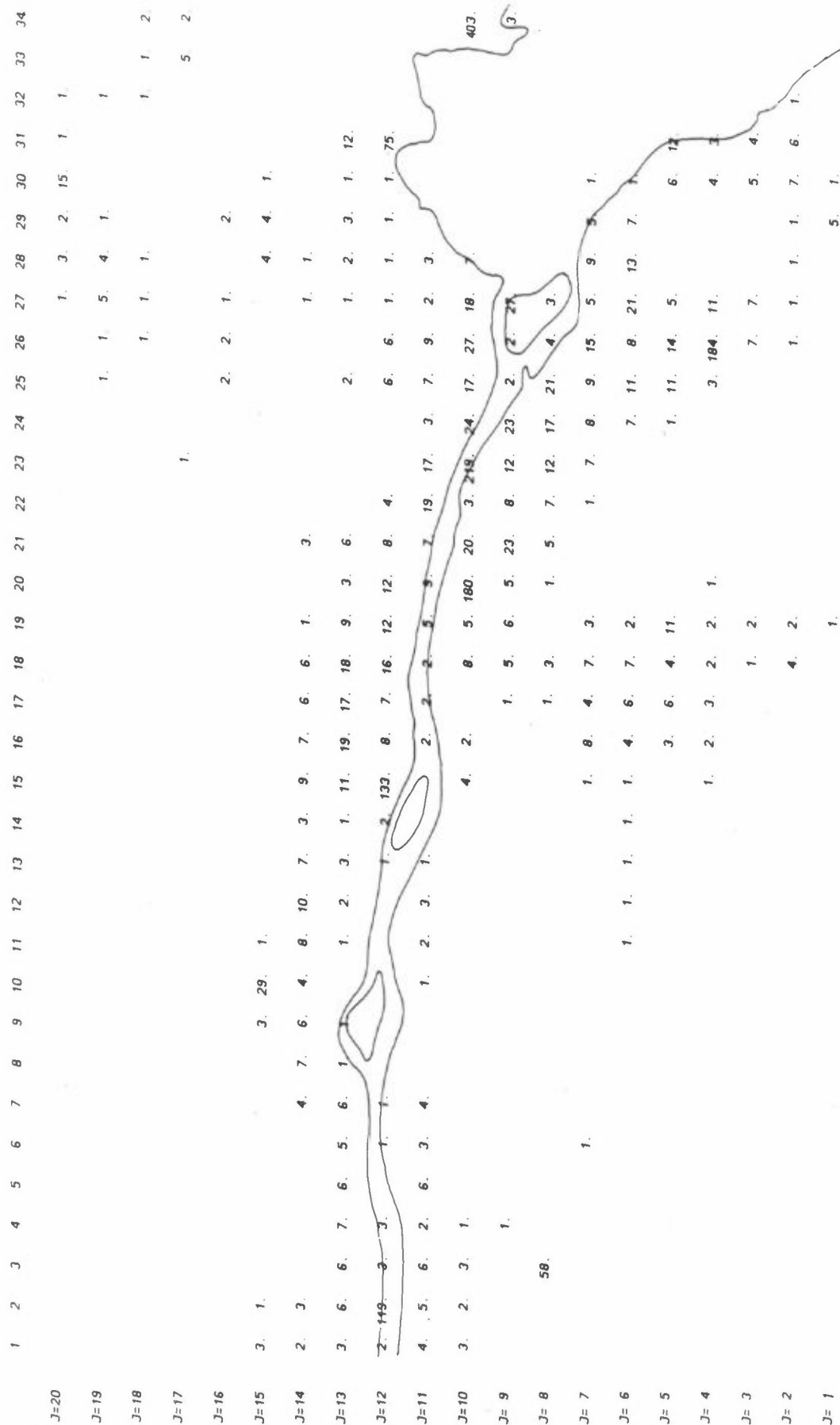
Figur 6: Totalt timesutslipp av SO₂ fra areal- og punktkilder 1984.
 Enhet: 10⁻² kg/h.
 Samlet utslipp for hele området: 72,0 kg/h.



Figur 7: Totalt timesutslipp av NOx fra areal- og punktkilder 1984.
 Enhet: 10^{-2} kg/h, regnet som NO.
 Samlet utslipp for hele området: 34,6 kg/h.



Figur 8: Totalt årsutslipp av SO₂ fra areal- og punktkilder 1984.
 Enhet: 10² kg/a.
 Samlet utslipp for hele området: 631 t/a.



Figur 9: Totalt årsutslipp av NOx fra areal- og punktkilder 1984.
 Enhet: 10² kg/a, regnet som NO.
 Samlet utslipp for hele området? 302 t/a.

Tabell 6 viser utslippstall fra industri og boligoppvarming i 1984. I parentes er gjengitt prosentandelen av det totale utslippet. De største utslippene kommer fra de store punktkildene.

Tabell 6: Årsutslipp. Utslippsdata fra industri og boligoppvarming 1984. Enhet: t/a.

Stoff	Arealkilder	Små punktkilder	Store punktkilder	Sum
SO ₂	124 (19%)	105 (17%)	401 (64%)	630
* NOx	84 (28%)	41 (14%)	177 (58%)	302
CO	83 (57%)	57 (39%)	5 (4%)	145
Partikler	9 (20%)	12 (27%)	24 (53%)	45

* Regnet som NO₂.

4 TRAFIKKARBEID OG UTSLIPP FRA BILTRAFIKK

Utslipp fra biltrafikk er beregnet fra salgstall for bildrivstoff, trafikkteLLinger og utslippsfaktorer. Salget av bensin og autodiesel i Buskerud har økt med ca 16% for bensin og 25% for diesel i perioden 1980-85.

Grunnlaget for beregning av utslippstall fra biltrafikken er trafikkteLLinger. Trafikkarbeidet (veilengde multiplisert med ÅDT) innen hver 0,25 km²-rute ble multiplisert med utslippsfaktorer (se tabell 7) for å få utslippsmengder.

For en del hovedveier og sentrumsgater i Drammen er det foretatt trafikkteLLinger. I de fleste tilfellene er det imidlertid ikke skilt mellom bensin- og dieseldrevne kjøretøyer, og det er derfor nødvendig å anslå en prosentandel dieseldrevne kjøretøyer. Det er i denne sammenheng benyttet 10% for hele området. Tidligere har det vært vanlig å bruke ulik dieselandel i tettsteder og utenfor. Med den store gjennomgangstrafikken i undersøkelsesområdet har vi valgt å bruke samme dieselandel over det hele.

Tabell 7: Utslippsfaktorer og drivstofforbruk (Larssen, 1987).
Enhet: g/km.

Stoff	Bensin	Diesel	Veiet middel (10% dieselandel)
Soneklasse 1 (landeveis kjøring)			
SO ₂	0,02	1,70	0,188
NOx	2,5*	15,0*	3,75
CO	20,0*	7,0*	18,7
Partikler	0,144	1,00	0,230
Elementært karbon	0,0132	0,50	0,0619
Soneklasse 2 (bykjøring)			
SO ₂	0,02	1,70	0,188
NOx	3,1*	15,0*	4,29
CO	32,0*	10,0*	29,8
Partikler	0,115	1,00	0,203
Elementært karbon	0,0132	0,50	0,0619
Drivstofforbruk			
	1,2 l/mil	4,0 l/mil	

* (Grønskei, 1986)

I tallene i tabell 7 er følgende forutsetninger innebygd:

- Gjennomsnittlige kjørehastigheter : Sentrum rushtid : 20 km/t
: Sentrum utenom rushtid: 30 km/t
: Utenfor sentrum : 50 km/t
- Rushtrafikken morgen og kveld
representerer tilsammen 30%
av døgnetrafikken.
- Vektfordeling av tunge kjøretøyer : 3,5-10 tonn : 25%
: 10-20 tonn : 60%
: >20 tonn : 15%
- Kaldstartandel : 15% som gjennomsnitt over
hele døgnet.

Grunnlaget for valget av utslippsfaktorer er resultatene av utslippsmålinger utført i Norge og Sverige i løpet av de siste årene (Larssen, 1986). NO_x- og CO-faktorene for lette bensindrevne biler er økt en del i forhold til de faktorene som ble brukt i basisundersøkelsene i Sarpsborg/Fredrikstad og Bergen. Dette skyldes at det i denne basisundersøkelsen er tatt mer hensyn til det reelle kjøremønsteret i tettsteder. Dette består av en betydelig andel akselerasjoner som er sterkere enn akselerasjonene i ECE-kjøresyklusen, som tidligere er benyttet som grunnlag. Disse reviderte utslippsfaktorene gir også bedre overenstemmelse mellom beregnet og målt luftkvalitet.

Det var en del veier der det ikke var foretatt trafikktegninger. På grunnlag av trafikkarbeidet for veier med trafikktegninger er det anslått et trafikkarbeid også for disse veiene.

Figur 10 viser fordelingen av samlet trafikkarbeid for både bensin- og dieseltrafikk (10%) i Drammensområdet 1984. På årsbasis tilsvarer dette et trafikkarbeid for hele området på 539 mill vognkm.

Tabell 8 viser utslippstall for biltrafikken i Drammensområdet 1984.

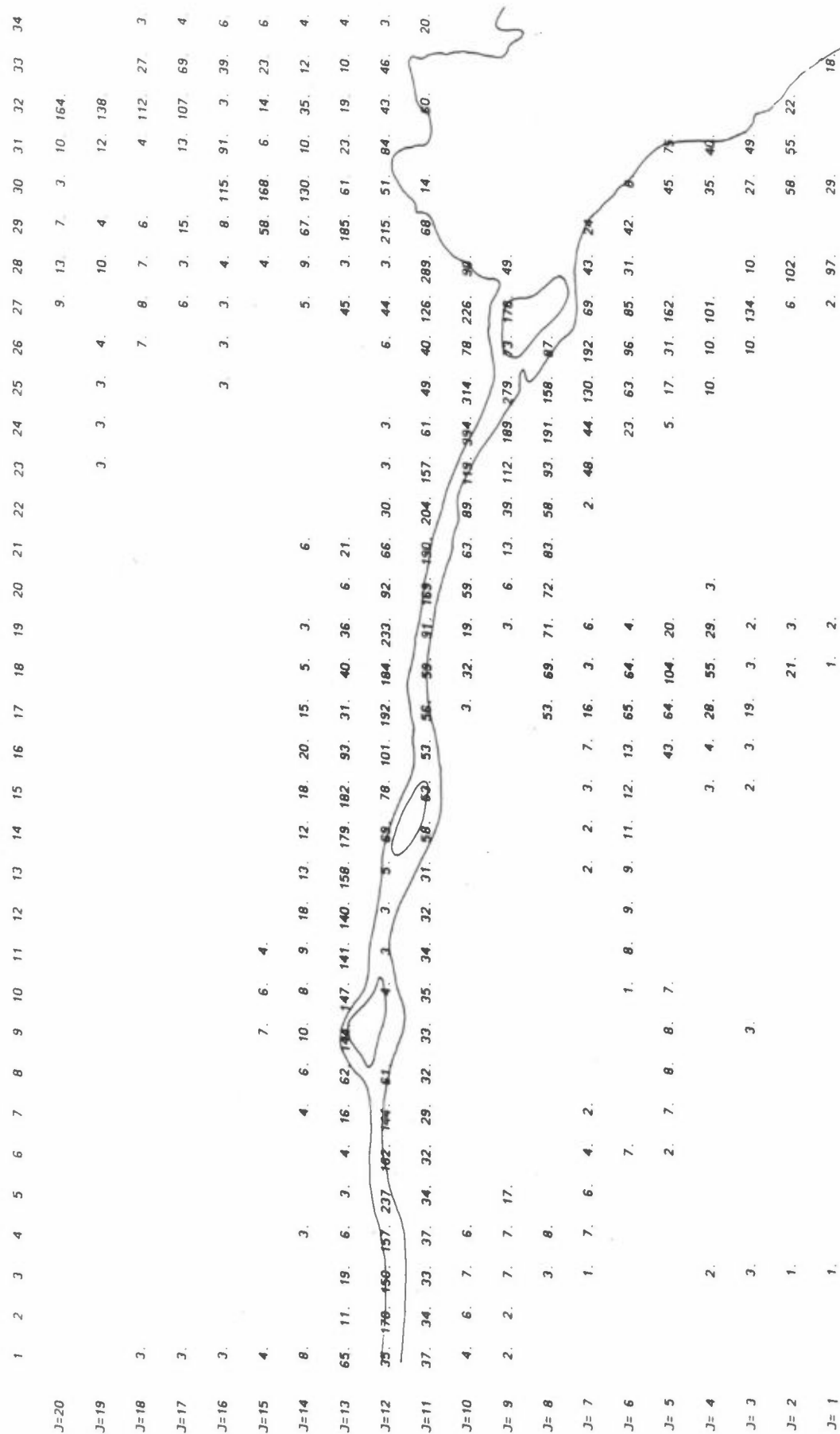
Tabell 8: Utslippsmengder fra biltrafikken i Drammensområdet 1984.
Enhet: t/a.

Stoff	Utslippsmengde
SO ₂	101
* NO _x	2.184
CO	13.421
Partikler	116
Elementært karbon	33

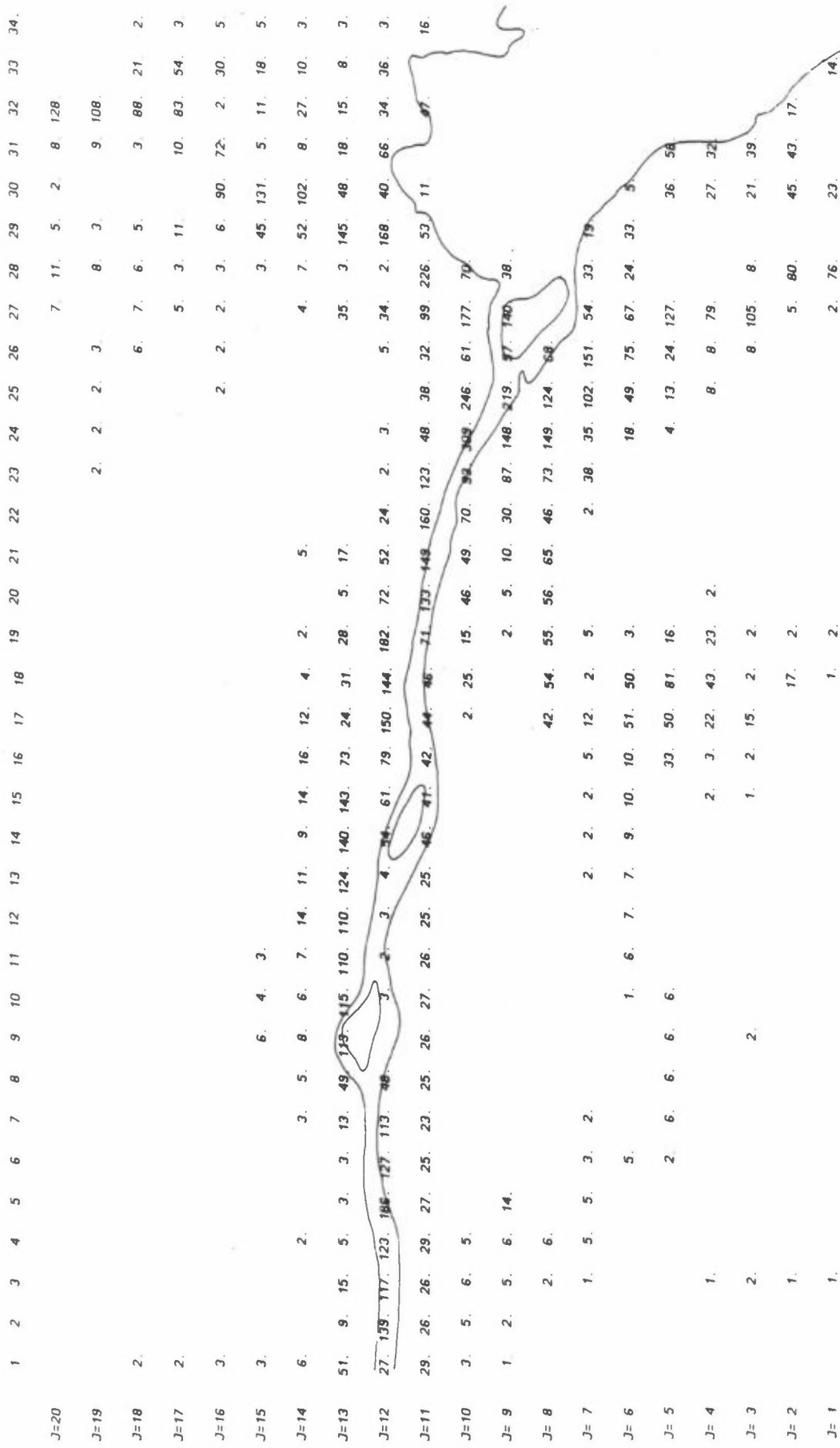
* Regnet som NO₂

Figur 11 og 12 viser utslipp av SO₂ og NO_x fra biltrafikk i Drammensområdet 1984. Vedlegg C har tilsvarende figurer for CO, partikler og elementært karbon.

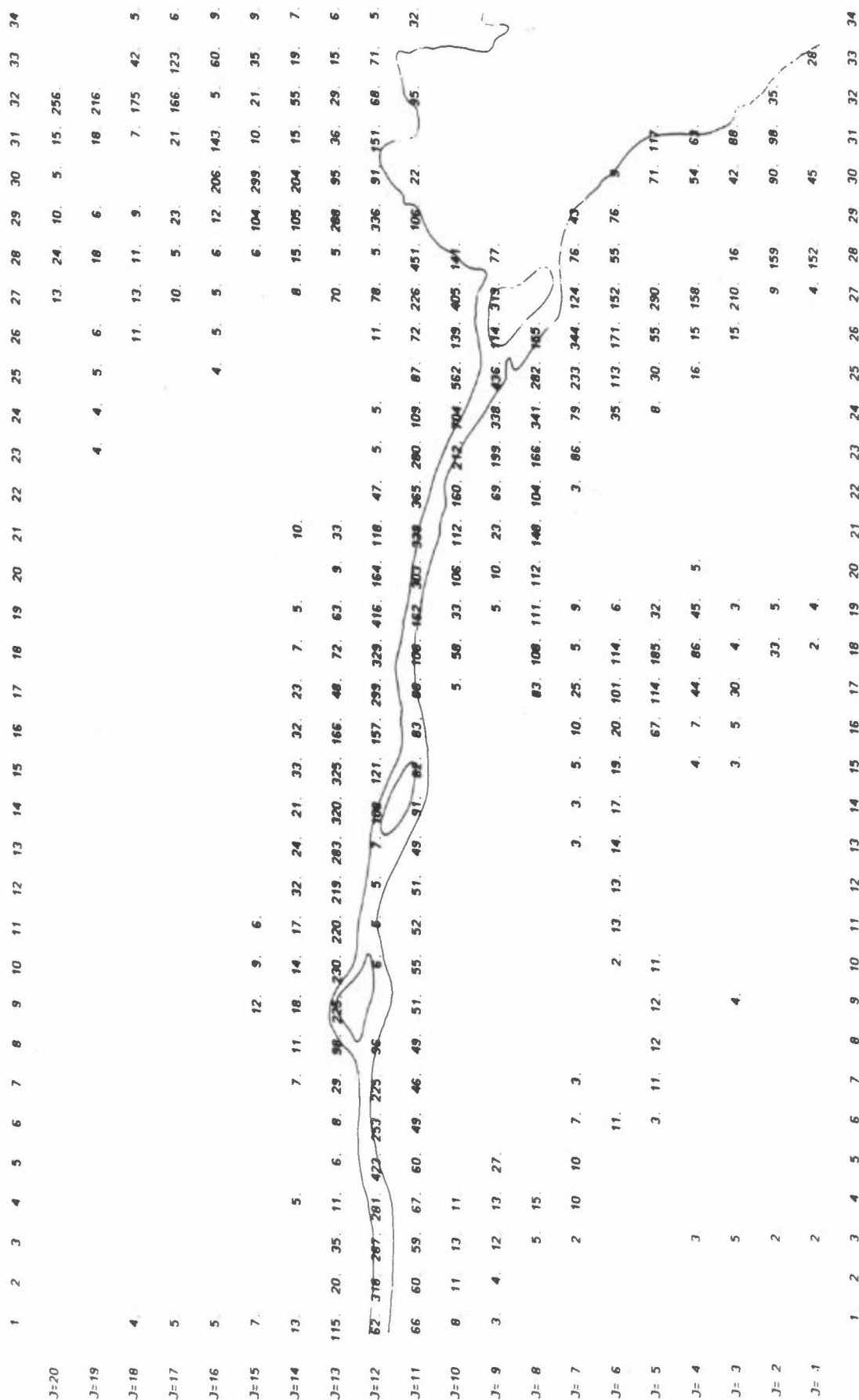
Tabell 9 viser samlet salg av bilbensin og autodiesel i Buskerud fylke 1984. Forbrukstallene er kommet fram ved spørreskjema til oljeselskapene ESSO, Fina, Mobil, Norol, Shell og Texaco.



Figur 10: Kart for fordelingen av trafikkarbeidet fra bensindrevne og dieseldrevne kjøretøy (10% dieselandel) i Drammensområdet 1984.
 Enhet: 10² vogn kmÅDT.
 Sum for hele området: 1.476.840 vognkm ÅDT.



Figur 11: Totalt timesutslipp av SO₂ fra biltrafikk 1984.
 Enhet: g/h.
 Samlet utslipp for hele området: 278 kg/d.



Figur 12: Totalt timesutslipp av NOx fra biltrafikk 1984.
 Enhet: 10 g/h, regnet som NO.
 Samlet utslipp for hele området: 5.983 kg/d.

Tabell 9: Bilbensin og autodiesel. Salgstall Buskerud fylke, og forbrukstall Drammensdistriktet. Enhet: m³/a.

	Salg Buskerud fylke	Forbruk Drammensdistriktet
Bilbensin	133.194	44.833 (34%)*
Autodiesel	58.916	15.217 (26%)

* % forbruk i Drammensdistriktet av totalt salg i Buskerud fylke.

5 UTSLIPP FRA SKIPSTRAFIKK

Skipstrafikken ved Drammen havn ga små utslipp til luft i forhold til utslippene fra oljefyring og trafikk.

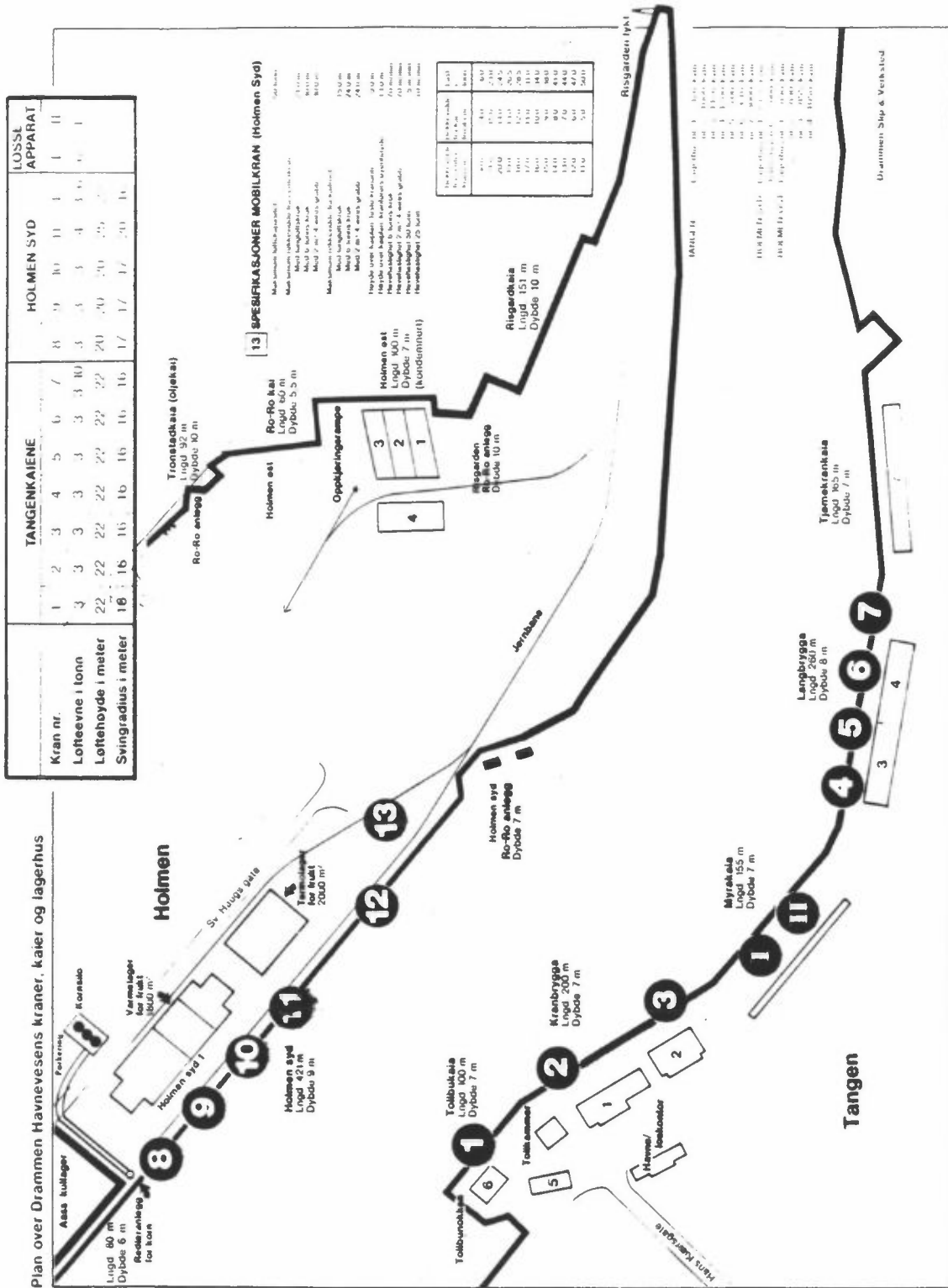
Beregningene av utslipp fra havneområdene i Drammen ble basert på opplysninger fra havnefogden ved Drammen havne- og loskontor.

Ansvarsområdet for havnefogden i Drammen omfatter Holmen og deler av Tangen ved utløpet av Drammenselva, se fig. 13.

Skipstrafikken besto hovedsaklig av stykkgodsskip, fruktskip og Ro-Ro skip. Størrelsen av fartøyene er avhengig av deres dybde og lengde. Største fartøy som har anløpt Drammen havn (bulk/bilbåt) var på vel 50 000 brutto tonn. Stort sett vil fartøyene være i størrelsesorden 12 000-20 000 brutto tonn. Størstedelen av skipstrafikken vil være fra 500-5 000 brutto tonn.

Tiden for anløp og avgang var relativt kort, ca 40-60 minutter, og skipene benytter da hovedmotorene som hovedsaklig drives av dieselolje. Under oppholdet i havneanlegget brukes hjelpemotorer som for de fleste vedkommende også bruker diesel. Det antas at hvert fartøy gjennomsnittlig oppholder seg 6 timer ved havneanlegget for lossing/lasting. Gjennomsnittsforbruket for skipstrafikken i havneområdet kan grovt anslås til:

- 20 m³ dieselolje eller tungolje/døgn ved bruk av hovedmotor
- 2 m³ dieselolje eller tungolje/døgn ved bruk av hjelpemotor



Figur 13: Plan over Drammen havnevesens kraner, kaier og lagerhus.

Den totale skipstrafikken ved Drammen havn var i 1984 1.628 anløp, og båttrafikken var jevnt fordelt over hele året.

Et grovt anslag av båttrafikkens oljeforbruk ved Drammen havn i 1984 blir da 2.100 m³ olje, som gir oss utslipp som gitt i tabell 10.

Tabell 10: Utslippsdata for skipstrafikken ved Drammen havn 1984, basert på et forbruk på 1.800 m³ dieselolje og 300 m³ tungolje. Enhet:t/a.

Stoff	SO ₂	NOx*	CO	Part.
Mengde	26	7	4	1

* Regnet som NO₂.

6 SAMLET UTSLIPP

En vesentlig del av utslippene av SO₂ kommer fra industrien, men lite av dette kommer fra prosessutslipp. I tillegg kommer utslippene fra boligoppvarming og trafikk. Biltrafikken er hovedkilden til mesteparten av øvrige utslipp; NOx, CO og partikler. Utslippsberegningene er basert på utslippsfaktorer, som gir middeltall for utslippene.

Fordelingen av utslippet av luftforurensende stoffer i Drammensområdet er vist i tabell 11.

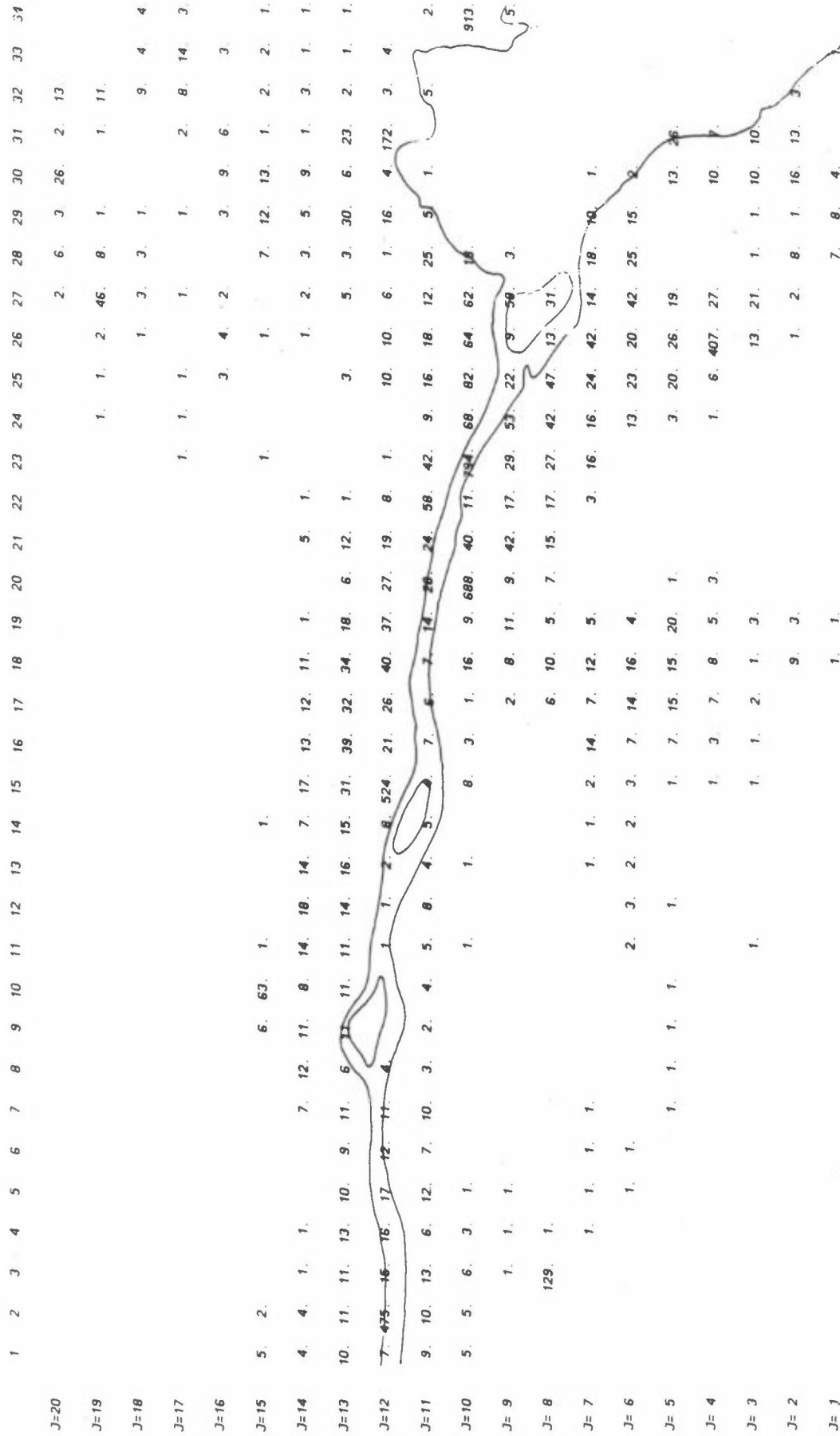
Tabell 11: Samlede utslipp i Drammensområdet 1984. Enhet: t/a.

Kilde	SO ₂	NOx	CO	Partikler*
Biltrafikk	101 (13%)	2.184 (87%)	13.421 (99%)	116 (72%)
Skipstrafikk	26 (3%)	7 (0%)	4 (0%)	1 (1%)
Industri	506 (67%)	218 (9%)	62 (0.5%)	36 (22%)
Boligoppvarm.	124 (17%)	84 (4%)	83 (0.5%)	9 (5%)
Sum	757	2.493	13.570	162

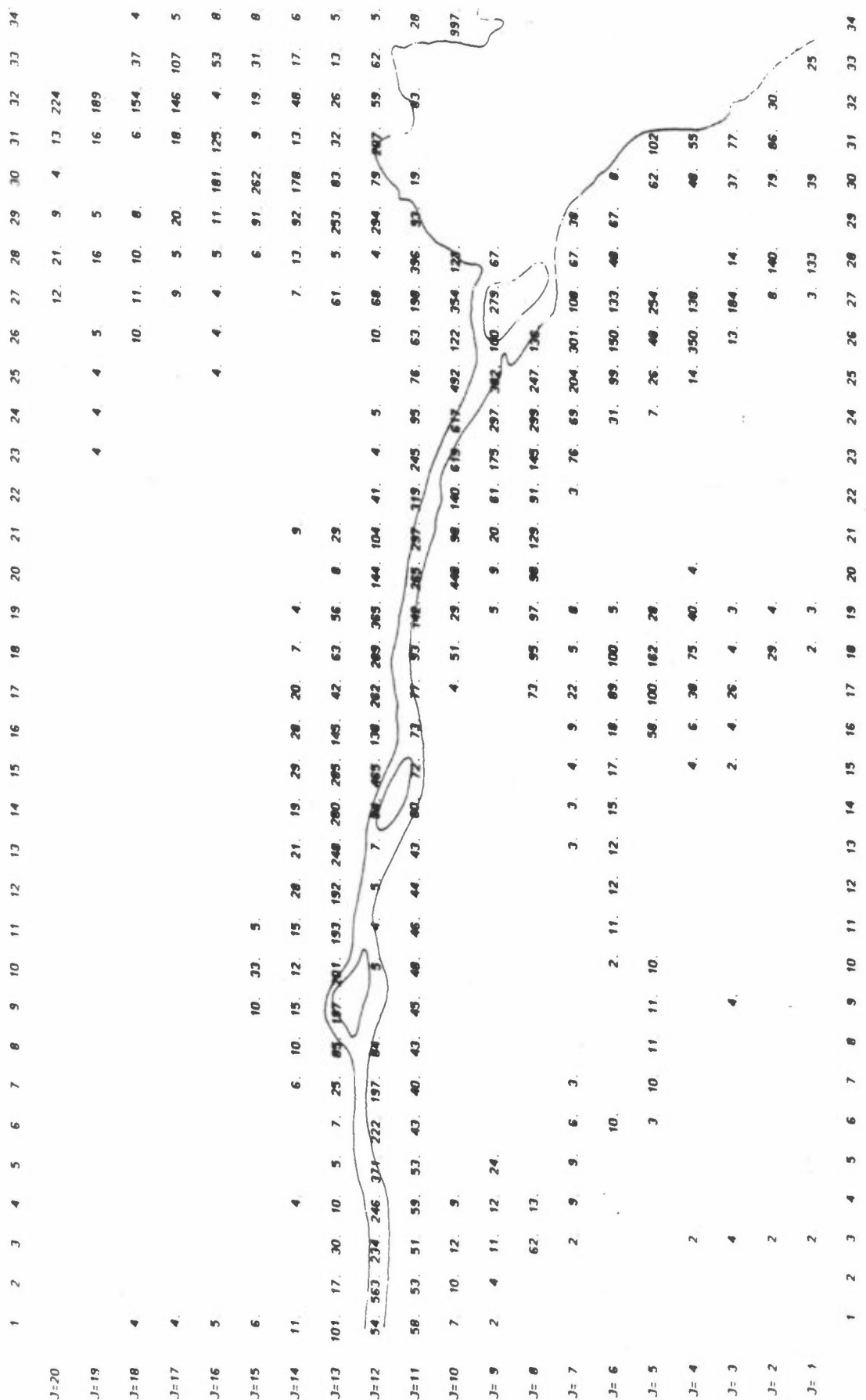
* For biltrafikk er partikler angitt som summen av partikler og elementært karbon.

Tabellen viser at industrien har det klart største utslippet av SO₂ (67%), mens biltrafikken er helt dominerende når det gjelder utslipp av NOx (87%), CO (99%) og partikler (72%).

Figur 14 og 15 viser fordelingen av SO₂- og NOx-utslippene i Drammensområdet 1984.



Figur 14: Totalt årsutslipp av SO₂ fra alle kilder i Drammensområdet 1984.
 Enhet: 10² kg/a.
 Samlet utslipp for hele området: 757 t/a.



Figur 15: Totalt årsutslipp av NOx fra alle kilder i Drammensområdet 1984.
 Enhet: 10² kg/a, regnet som NO_x.
 Samlet utslipp for hele området: 2.493 t/a.

7 REFERANSER

Drammen Byplankontor (1984) Trafikktellinger med telleapparat 1980-1983.

Gram, F. (1984) Utslippsoversikter for luftforurensninger. Lillestrøm (NILU OR 9/84).

Gram, F. (1987) Programsystem KILDER. Program- og brukerbeskrivelse for beregning av utslipp og spredning fra punktkilder, volumkilder og arealkilder. Lillestrøm (NILU TN under arbeid).

Grønskei (1986) Notat til prosjektgruppa i forbindelse med tiltaksanalyser for Oslo. Lillestrøm (NILU foreløpig notat).

Haugsbakk, I. (1985) Innsamling av utslippsdata til basisundersøkelse i Drammen. Lillestrøm (NILU OR 20/85).

Haugsbakk, I. og Gram, F. (1984) Basisundersøkelse av luftkvaliteten i Sarpsborg og Fredrikstad 1981-1983. Delrapport C: Utslippsdata. Lillestrøm (NILU OR 26/84).

Larssen, S. (1987) Utslippsfaktorer for biler. Forslag til faktorer for bruk i basisundersøkelsene. Lillestrøm (NILU TR under arbeid).

Miljøverndepartementet (1985) Forskrifter om svovelinnhold i fyringsolje.

Norsk Petroleuminstitutt. (1980-85) Salgsstatistikk for petroleumsprodukter. Oslo.

Statens Vegvesen (1980) Hovedparselltrafikk 1978. Trafikkprognoser 1981-2000. (Nr. 074 i Vegvesenets interne håndbokserie. Hefte 06 Buskerud.)

VEDLEGG A

Oljeforbruk i Drammensområdet 1984

KOMMENTARER TIL VEDLEGGFIGURENE

I figurene i dette vedlegget er det viktig å ha følgende klart for seg ved innbyrdes sammenligning og sammenligning med tabellene foran i rapporten.

1) Den restmengden av oljeprodukter som fremkommer ved å trekke forbruk fra salg er fordelt etter befolkningstetthet på følgende måte;

- fyringsparafin, fyringsolje 1, 2 og diesel er arealfordelt etter befolkningstettheten
- fyringsolje 3a og 4a, tung lavsvovlig og tung normalsvovlig fyringsolje er fordelt blant de små punktkildene etter befolkningstettheten
- store punktkilder er ikke blitt tildelt noen rest, da vi regner med å ha registrert alle disse.

2) Forbrukskart for en oljetype kan være like for to kildegrupper. Eksempelvis vil forbrukskart for fyringsolje 3a og 4a være lik for små punktkilder og arealkilder, siden store punktkilder ikke har noe registrert forbruk av denne oljekvalitet (se tabell 2 fremme i rapporten). I slike tilfelle er den siste figuren utelatt i det følgende. Den siste fordi vi har valgt å presentere forbrukskart for oljetyper i følgende rekkefølge

- små punktkilder
- store punktkilder
- arealkilder
- totalt forbruk

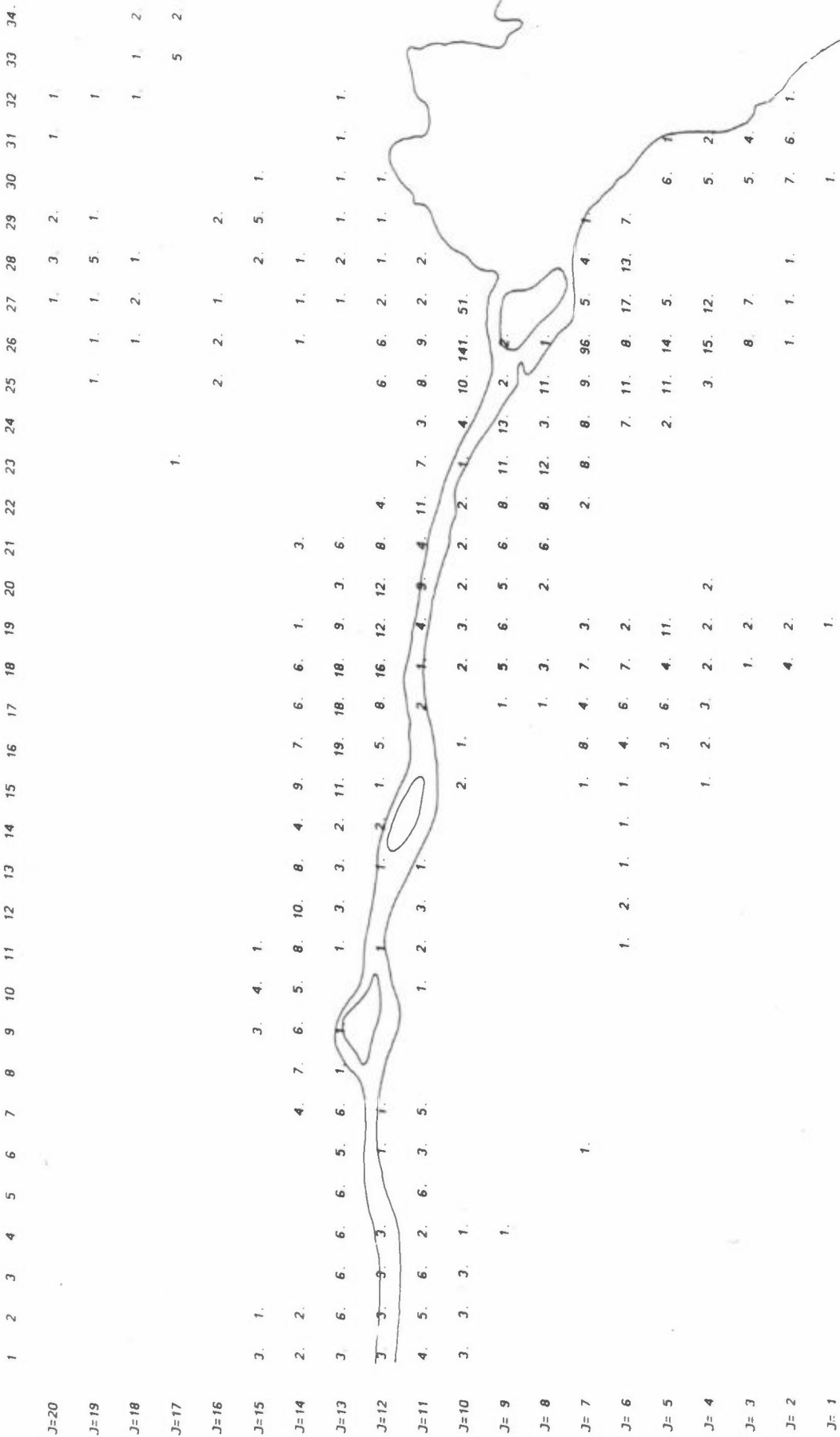
OLJEFORBRUK

- Figur A1 : Små punktkilder ; fyringsolje 3a og 4a
Figur A2 : Små punktkilder ; tung fyringsolje, LS
Figur A3 : Små punktkilder ; tung fyringsolje, NS
Figur A4 : Små punktkilder ; kull og koks
Figur A5 : Store punktkilder ; fyringsolje 1,2 og diesel
Figur A6 : Store punktkilder ; tung fyringsolje, LS
Figur A7 : Arealkilder ; parafin
Figur A8 : Arealkilder ; fyringsolje 1,2 og diesel
Figur A9 : Totalforbruk ; fyringsolje 1,2 og diesel

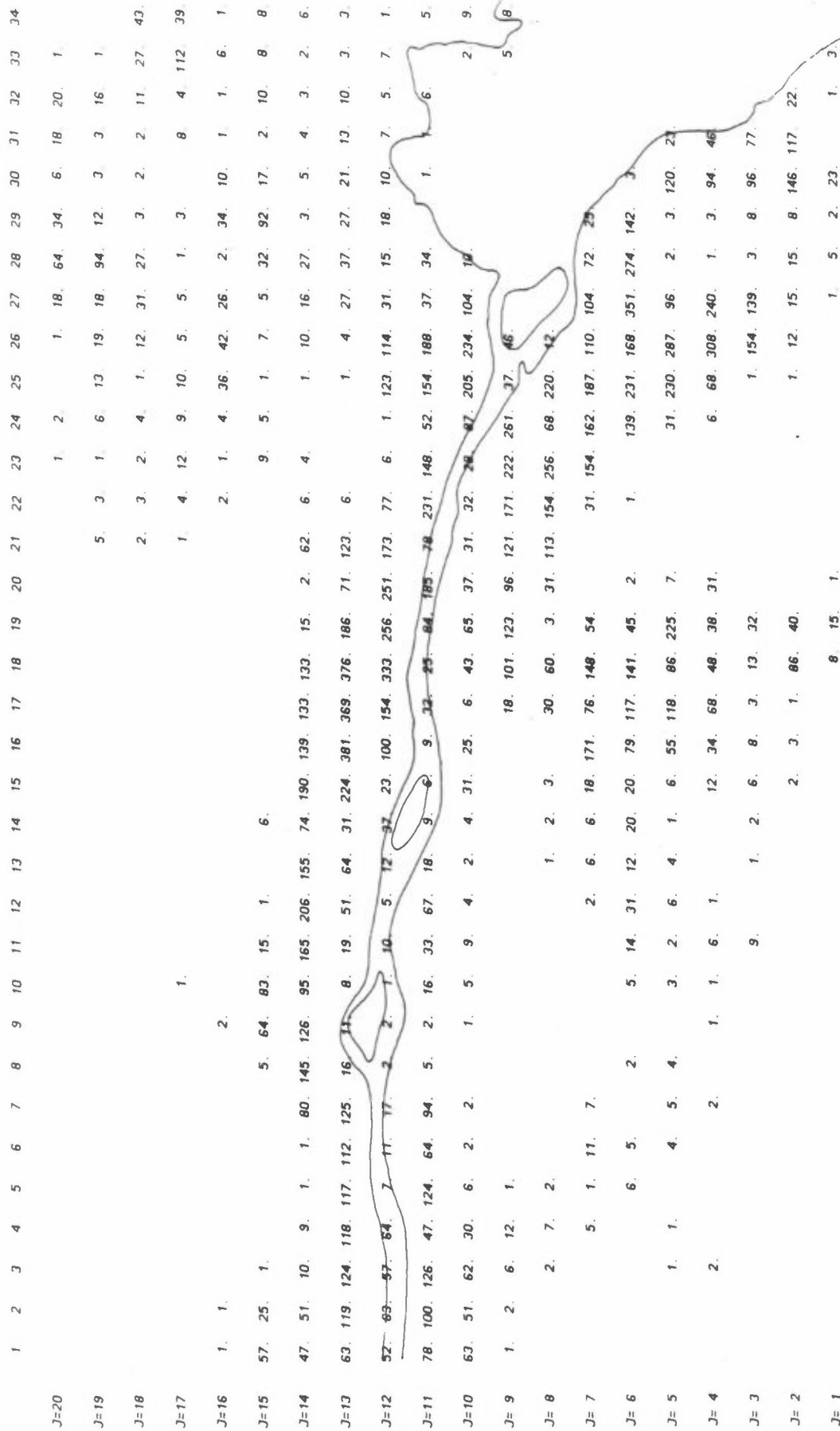
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	
J=20																					1.				1.	2.	3.	2.	10.	2.					
J=19																									1.		2.	4.	4.						
J=18																					1.	2.	1.	1.	1.						1.	1.	15.		
J=17																								1.	5.	6.	4.	5.	1.						
J=16		8.	3.						1.	9.	11.	2.												1.	1.		1.	1.	4.	13.	2.	1.	1.		
J=15		6.	7.	1.	1.			11.	20.	17.	13.	22.	28.	21.	10.	26.	19.	18.	18.	2.	8.	1.	1.				1.	2.	4.			1.	1.		
J=14		9.	16.	17.	16.	16.	15.	17.	2.	2.	1.	3.	7.	9.	4.	30.	52.	50.	51.	25.	10.	17.	1.				1.	4.	5.	4.	3.	2.	1.		
J=13		7.	9.	8.	9.	1.	2.	2.		1.	1.	2.	5.	3.	14.	21.	45.	35.	34.	24.	10.	1.				17.	16.	4.	2.	2.	1.	1.	1.	1.	
J=12		11.	14.	17.	6.	17.	9.	13.	1.		2.	5.	9.	2.	1.	1.	4.	3.	11.	25.	11.	31.	20.	7.	21.	26.	5.	5.							
J=11		9.	7.	8.	4.	1.			1.	1.	1.	1.	1.	4.	3.	1.	6.	9.	5.	264.	52.	4.	12.	28.	32.	14.	1.								
J=10		1.	2.											3.	14.	17.	13.	16.	23.	30.	36.	185.	300.												1.
J=9			1.											4.	8.		4.	15.	21.	35.	9.	30.	2.												
J=8			1.				2.	1.				1.	1.	3.	23.	10.	20.	7.			4.	21.	22.	28.	15.	14.	10.	3.							
J=7			1.	1.			1.	1.		1.	2.	4.	2.	3.	3.	11.	16.	19.	6.			19.	31.	23.	48.	37.	19.								
J=6			1.	1.	1.						1.	1.	1.	1.	8.	16.	12.	31.	1.			4.	31.	39.	13.			16.	3.						
J=5								1.			1.		2.	5.	9.	7.	5.	4.				1.	9.	42.	33.			13.	6.						
J=4									1.			1.	1.	1.	1.	2.	4.							21.	19.			1.	13.	10.					
J=3																	12.	5.					2.	2.	2.	1.	20.	16.	3.						
J=2																													1.	2.					
J=1																																			

29 30 31 32 33 34

Figur A1: Små punktkilder. Kart over forbruk av fyringsolje 3a + 4a.
 Enhet: m³/a.
 Sum for hele området: 3.496 m³/a.



Figur A2: Små punktkilder. Kart over forbruk av tung lavsvovlig fyringsolje.
 Enhet: m³/a.
 Sum for hele området: 1.252 m³/a.



Figur A3: Små punktkilder. Kart over forbruk av tung normalsvovlig fyringsolje.

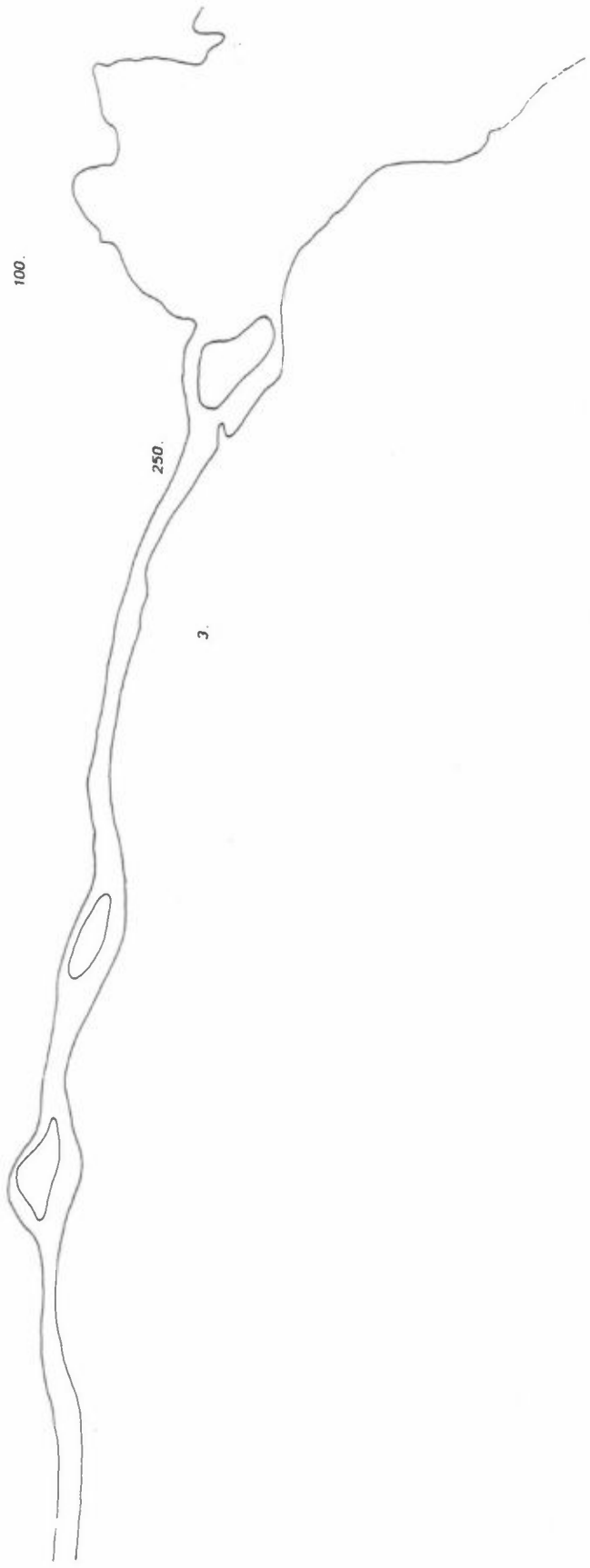
Enhet: $10^2 \text{ m}^3/\text{a}$.

Sum for hele området: $202 \text{ m}^3/\text{a}$.

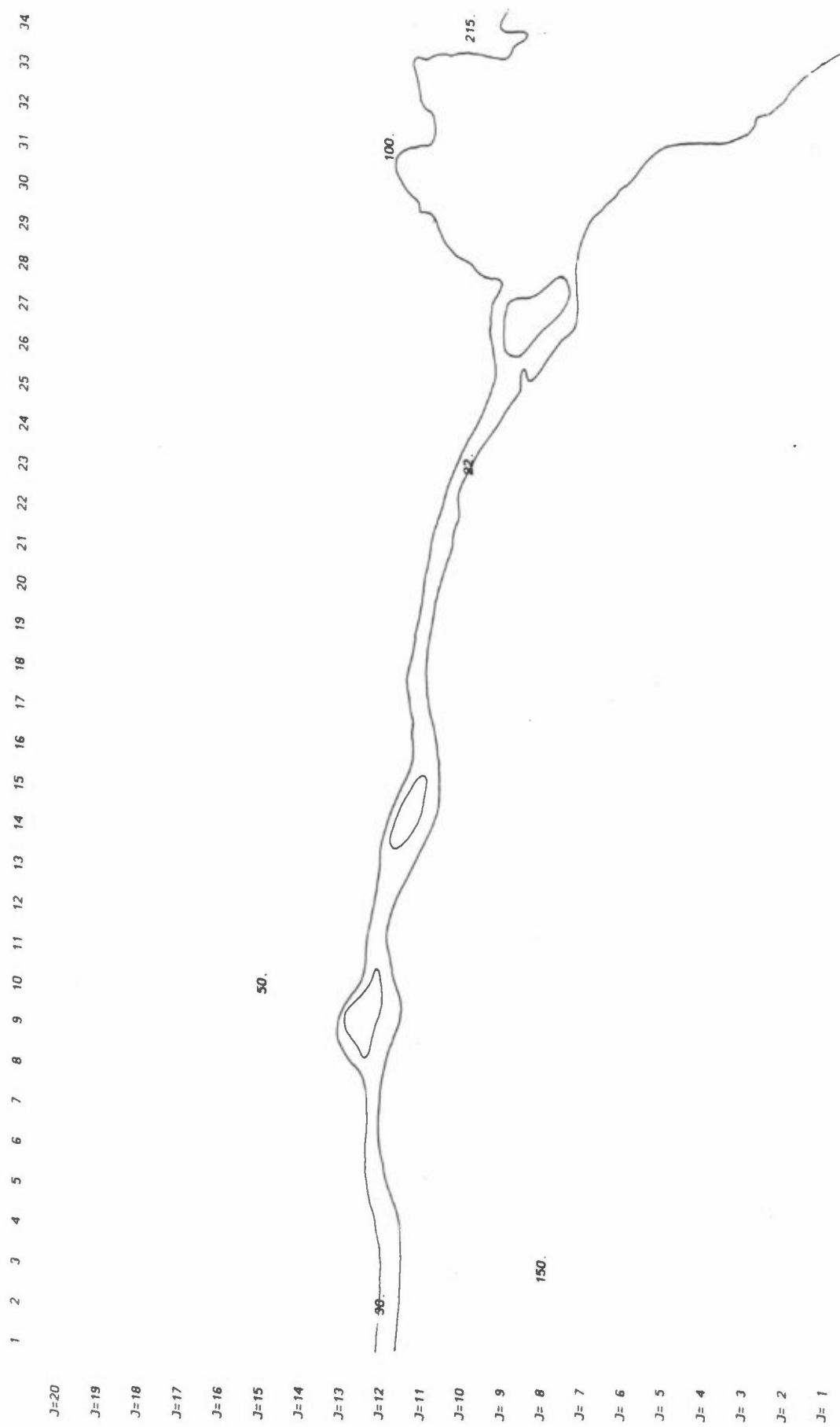
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34

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

300.



Figur A4: Små punktkilder. Kart over forbruk av kull og koks.
Enhet: t/a.
Sum for hele området: 653 t/a.

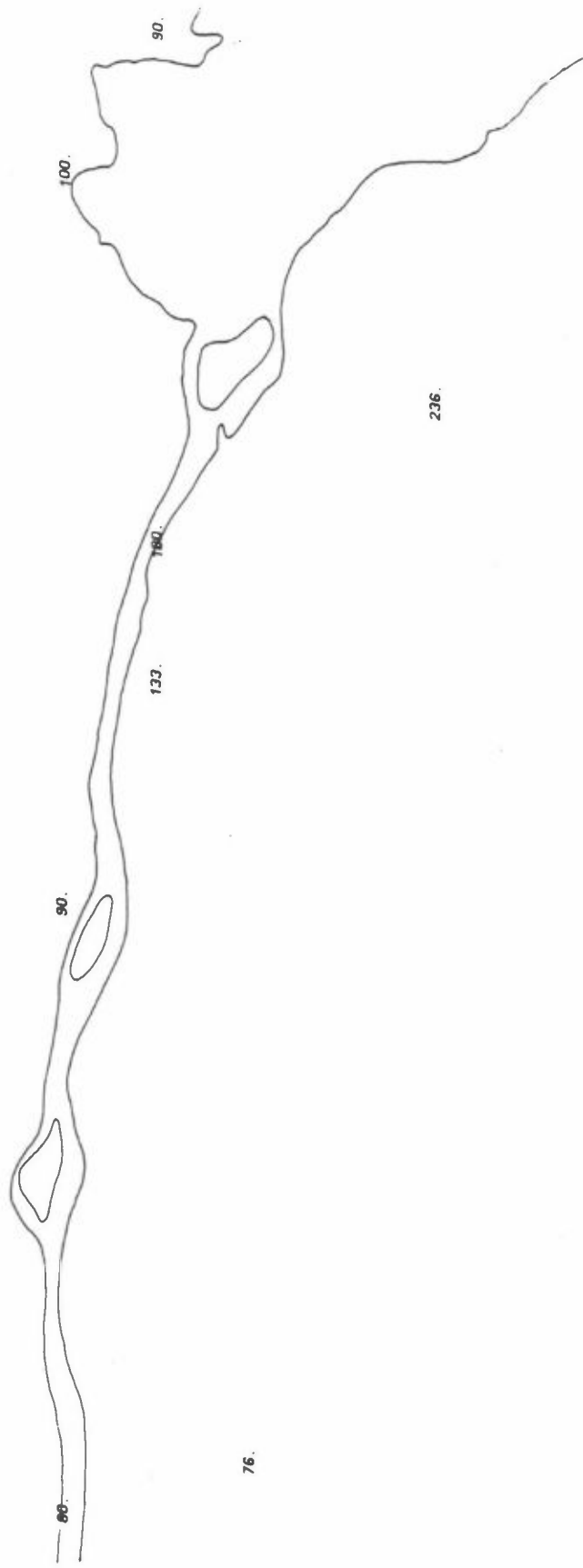


Figur A5: Store punktkilder. Kart over forbruk av fyringsolje 1, 2 og diesel.
 Enhet: m³/a.
 Sum for hele området: 567 m³/a.

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

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

33.

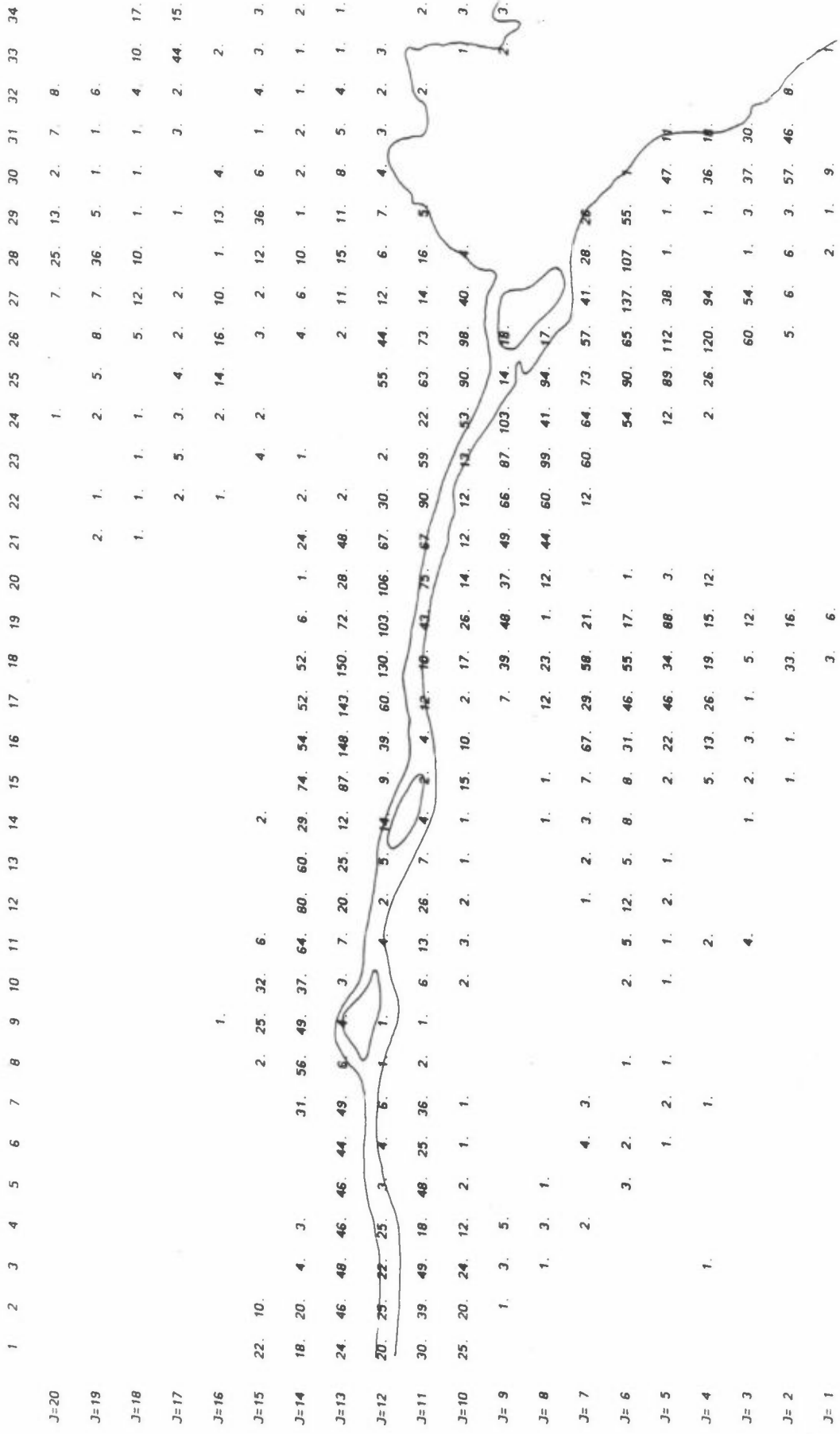


Figur A6: Store punktkilder. Kart over forbruk av tung lavsvovlig

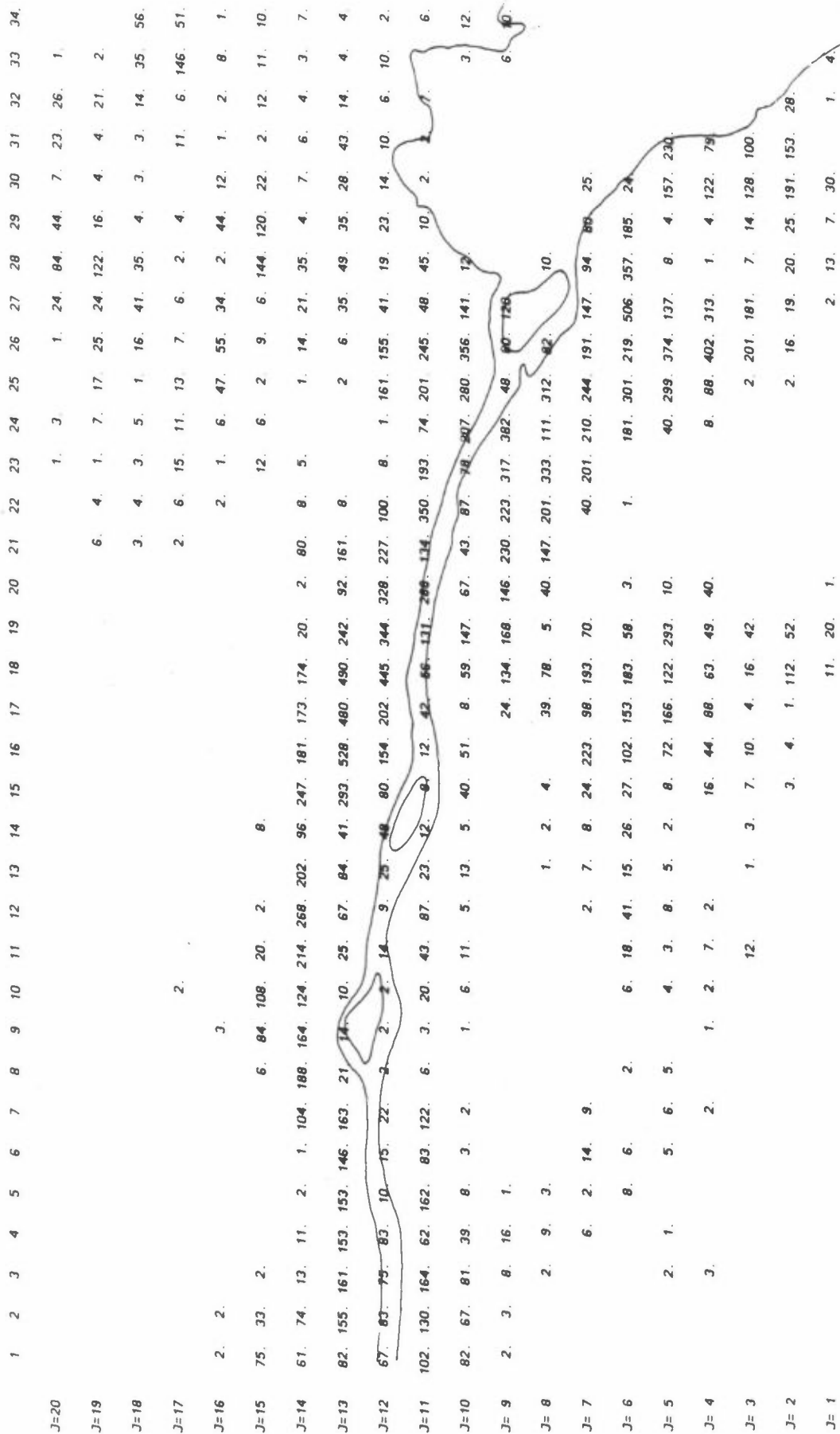
fyringsolje;

Enhet: 10 m³/a.

Sum for hele området: 10.173 m³/a.



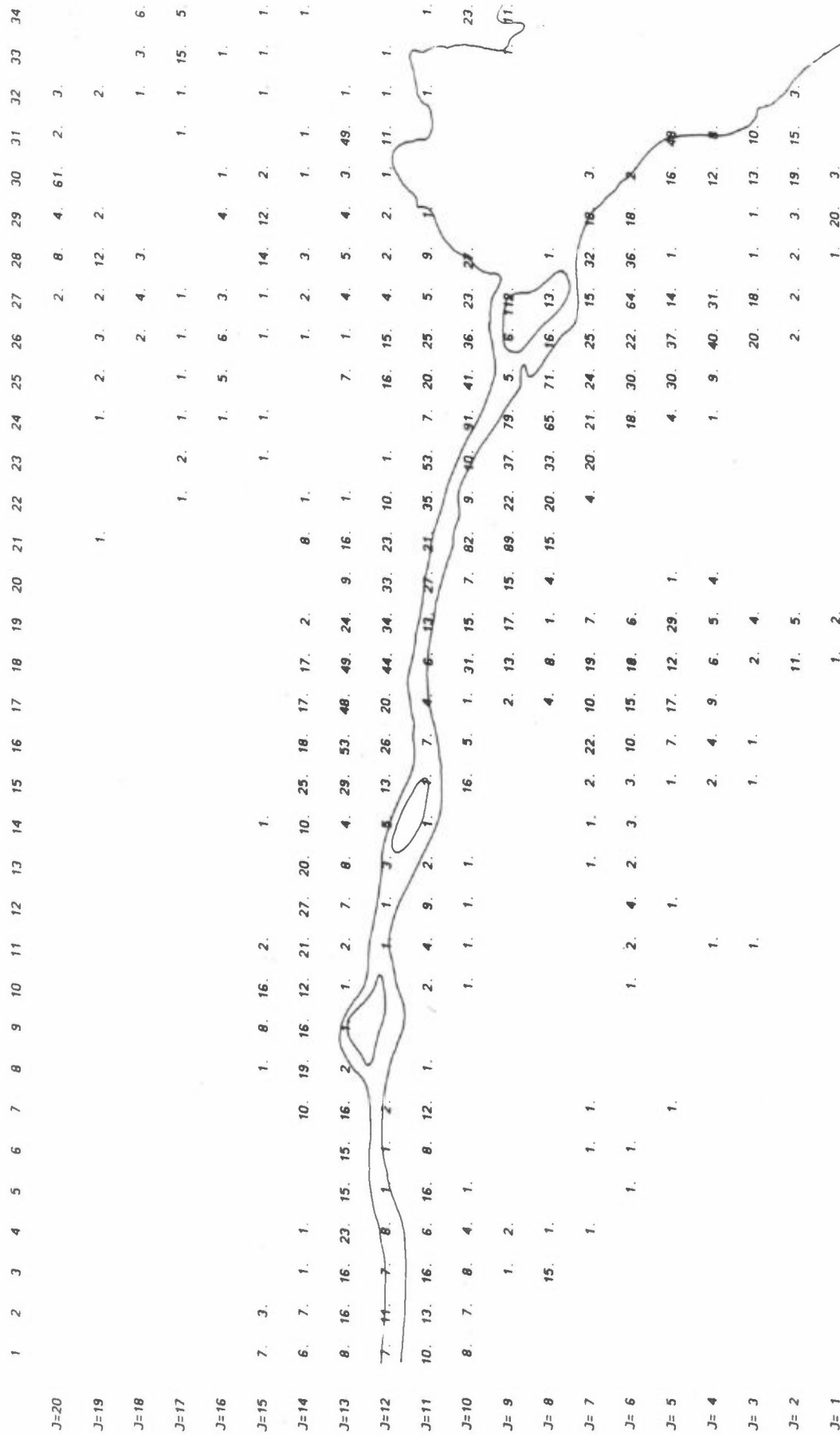
Figur A7: Arealkilder. Kart over forbruk av parafin.
 Enhet: m³/a.
 Sum for hele området: 8.066 m³/a.



Figur A8: Arealkilder. Kart over forbruk av fyringsolje 1, 2 og diesel.

Enhet: m³/a.

Sum for hele området: 28.078 m³/a.



Figur A9: Totalforbruk. Kart over forbruk av fyringsolje 1, 2 og diesel.

Enhet: 10 m³/a.

Sum for hele området: 37.186 m³/a.

VEDLEGG B

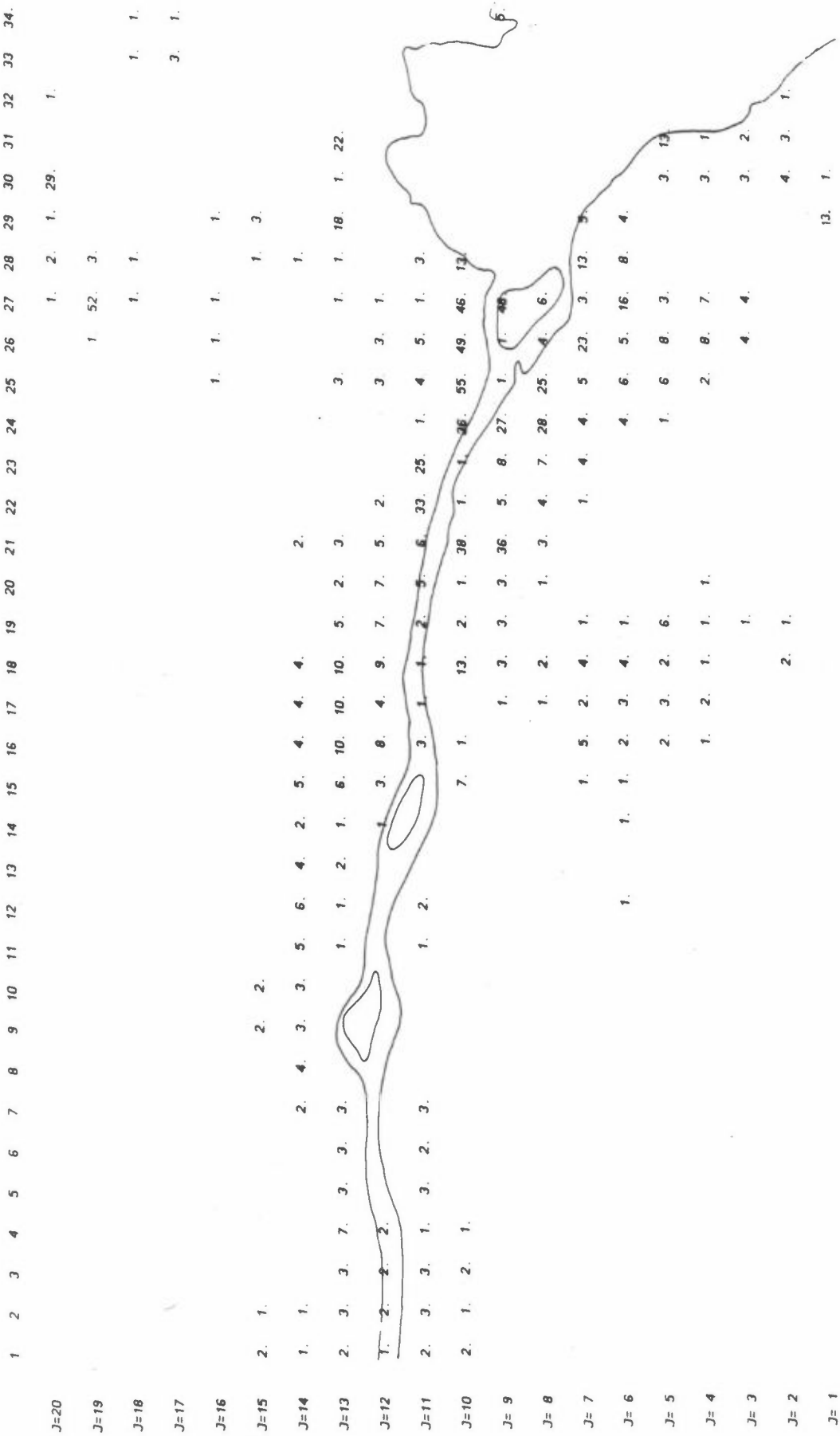
Utslipp til luft av SO_2 , NO_x , CO og partikler fra
industri og boligoppvarming i Drammensområdet 1984

TIMESUTSLIPP

Figur B1 : Timesutslipp, små punktkilder : SO₂
Figur B2 : Timesutslipp, små punktkilder : NOx
Figur B3 : Timesutslipp, små punktkilder : CO
Figur B4 : Timesutslipp, små punktkilder : Partikler
Figur B5 : Timesutslipp, store punktkilder: SO₂
Figur B6 : Timesutslipp, store punktkilder: NOx
Figur B7 : Timesutslipp, store punktkilder: CO
Figur B8 : Timesutslipp, store punktkilder: Partikler
Figur B9 : Timesutslipp, arealkilder : SO₂
Figur B10: Timesutslipp, arealkilder : NOx
Figur B11: Timesutslipp, arealkilder : CO
Figur B12: Timesutslipp, arealkilder : Partikler
Figur B13: Timesutslipp, alle kilder : CO
Figur B14: Timesutslipp, alle kilder : Partikler

ÅRSUTSLIPP

Figur B15: Årsutslipp, alle kilder : CO
Figur B16: Årsutslipp, alle kilder : Partikler



Figur B1: Timesutslipp, små punktkilder. SO₂.
 Enhet: 10⁻² kg/h.
 Samlet utslipp for hele området: 12,0 kg/h.

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

J=20

J=19

J=18

J=17

J=16

J=15

J=14

J=13

J=12

J=11

J=10

J=9

J=8

J=7

J=6

J=5

J=4

J=3

J=2

J=1

16.

5. 1.

1.

1.

2.

1. 1.

1. 2.

1. 2.

7. 1.

1. 1. 19. 2. 3. 13.

1. 1. 2. 15. 13. 2. 4.

1. 1. 2. 10. 1. 7. 3.

1. 1. 1. 2. 7. 2. 1.

1. 1. 2.

1. 3. 2.

1. 1. 1.

1. 1. 1.

12.

2.

1. 1.

1. 2.

7.

20. 10. 18. 16. 7.

2. 2. 2. 7. 2. 1.

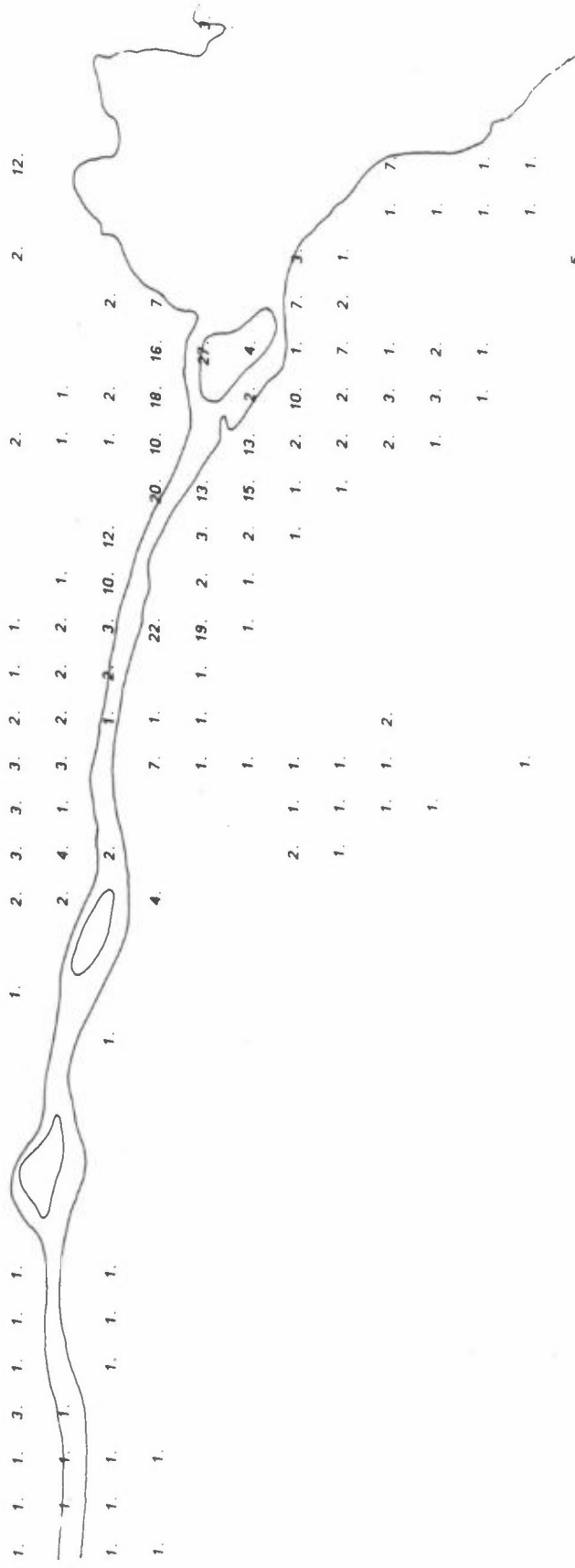
1. 7.

1. 1.

1. 1.

1. 1.

5.



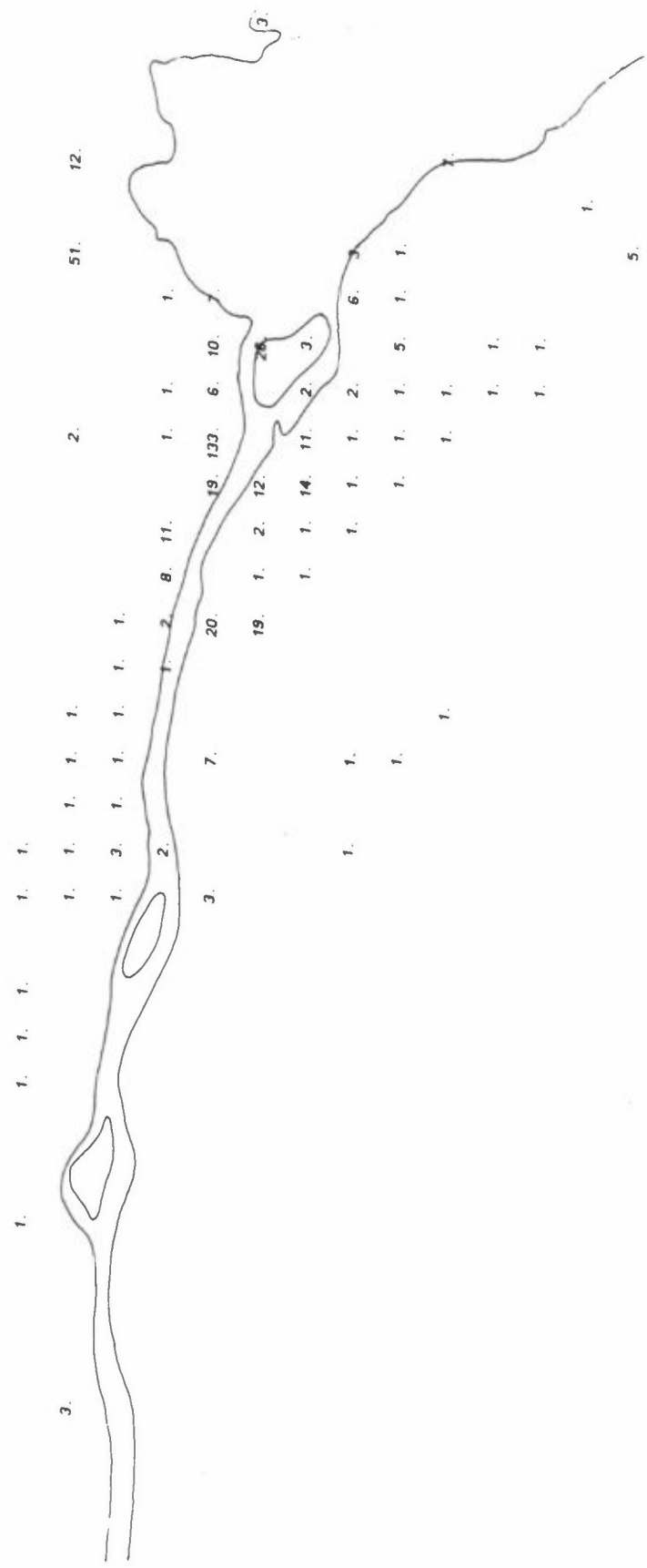
Figur B2: Timesutslipp, små punktkilder. NOx.
 Enhet: 10⁻² kg/h, regnet som NO_x.
 Samlet utslipp for hele området: 4,7 kg/h.

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

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

16.

154.



Figur B3: Timesutslipp, små punktkilder. CO.
 Enhet: 10^{-2} kg/h.
 Samlet utslipp for hele området: 6,5 kg/h.

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

J=20

J=19

J=18

J=17

J=16

J=15

J=14

J=13

J=12

J=11

J=10

J=9

J=8

J=7

J=6

J=5

J=4

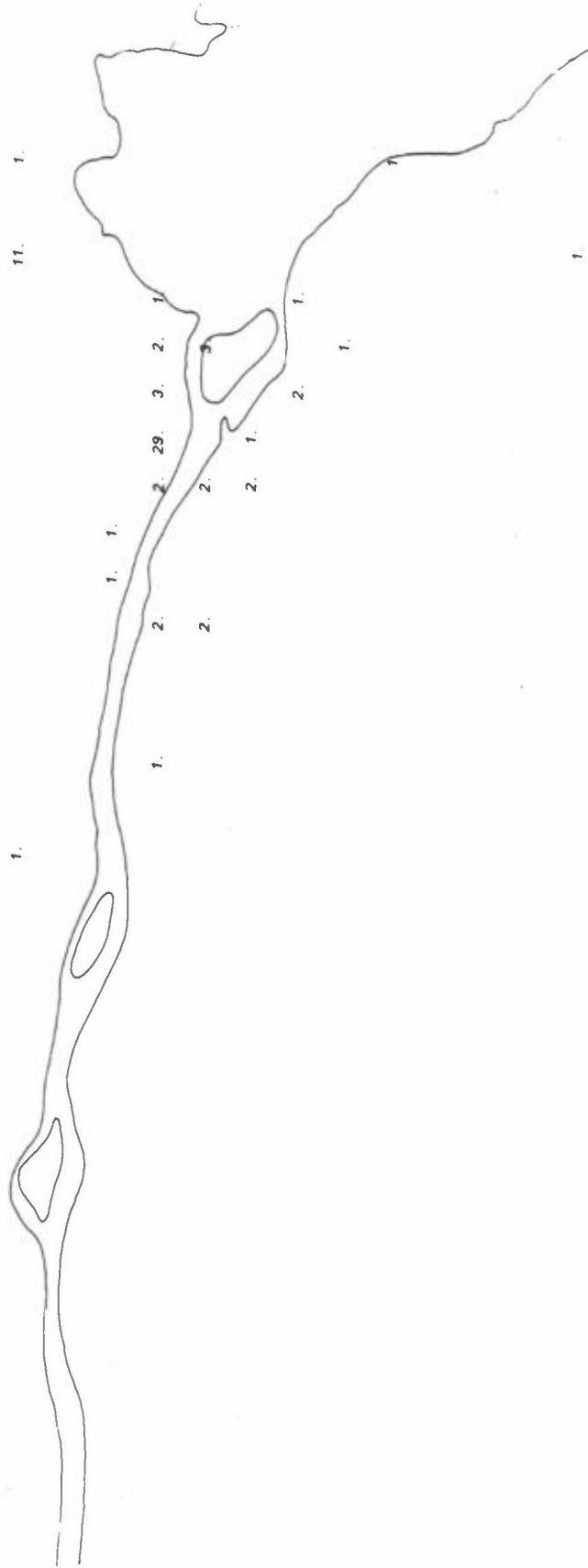
J=3

J=2

J=1

34.

2.

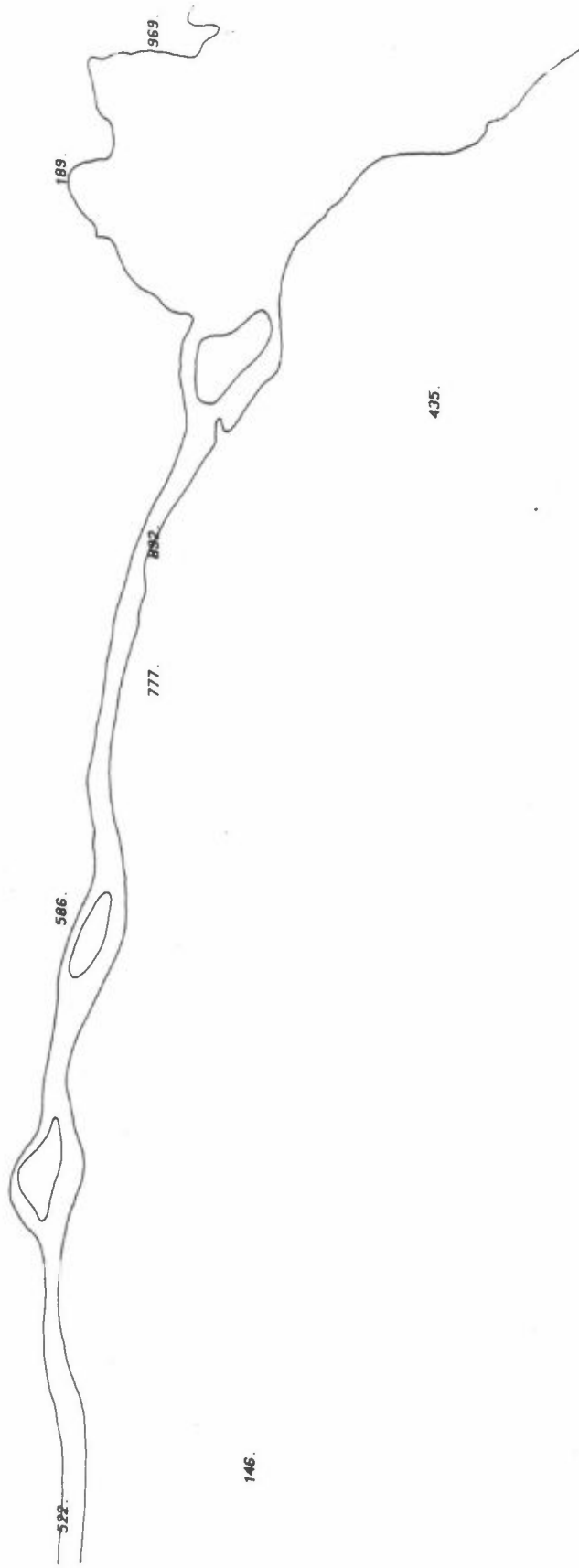


Figur B4: Timesutslipp, små punktkilder. Partikler
Enhet: 10^{-2} kg/h.
Samlet utslipp for hele området: 1,3 kg/h.

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

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

63.

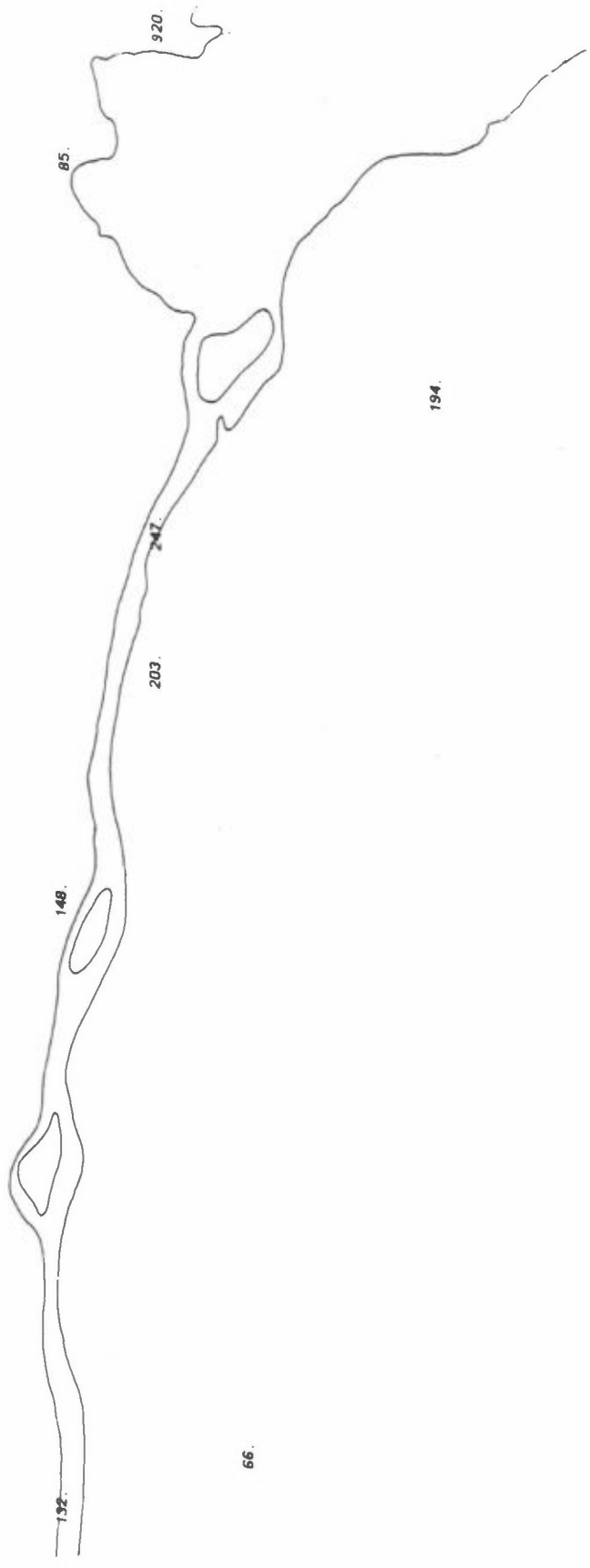


Figur B5: Timesutslipp, store punktkilder. SO₂.
 Enhet: 10⁻² kg/h.
 Samlet utslipp for hele området: 45,8 kg/h.

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

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

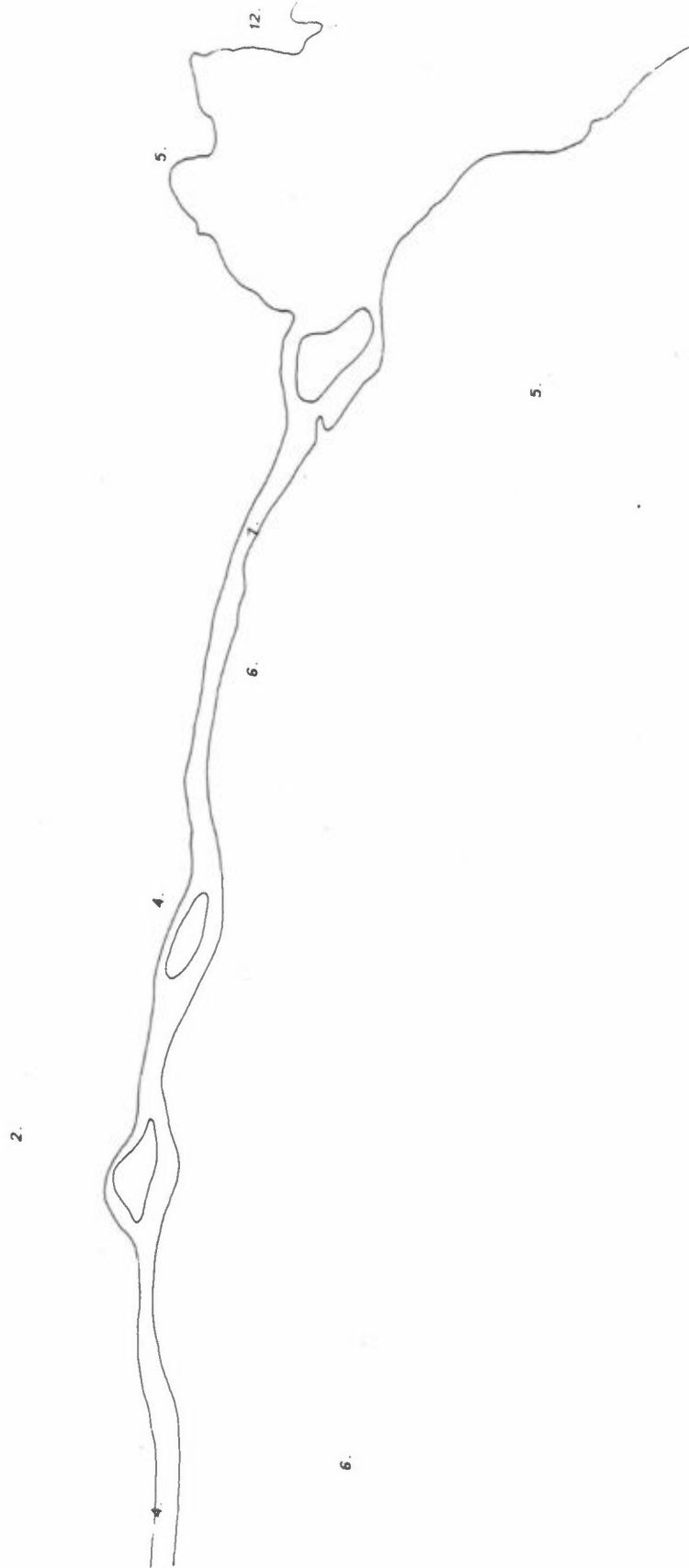
28.



Figur B6: Timesutslipp, store punktkilder. NOx.
Enhet: 10^{-2} kg/h, regnet som NO_2 .
Samlet utslipp for hele området: 20,2 kg/h.

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

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

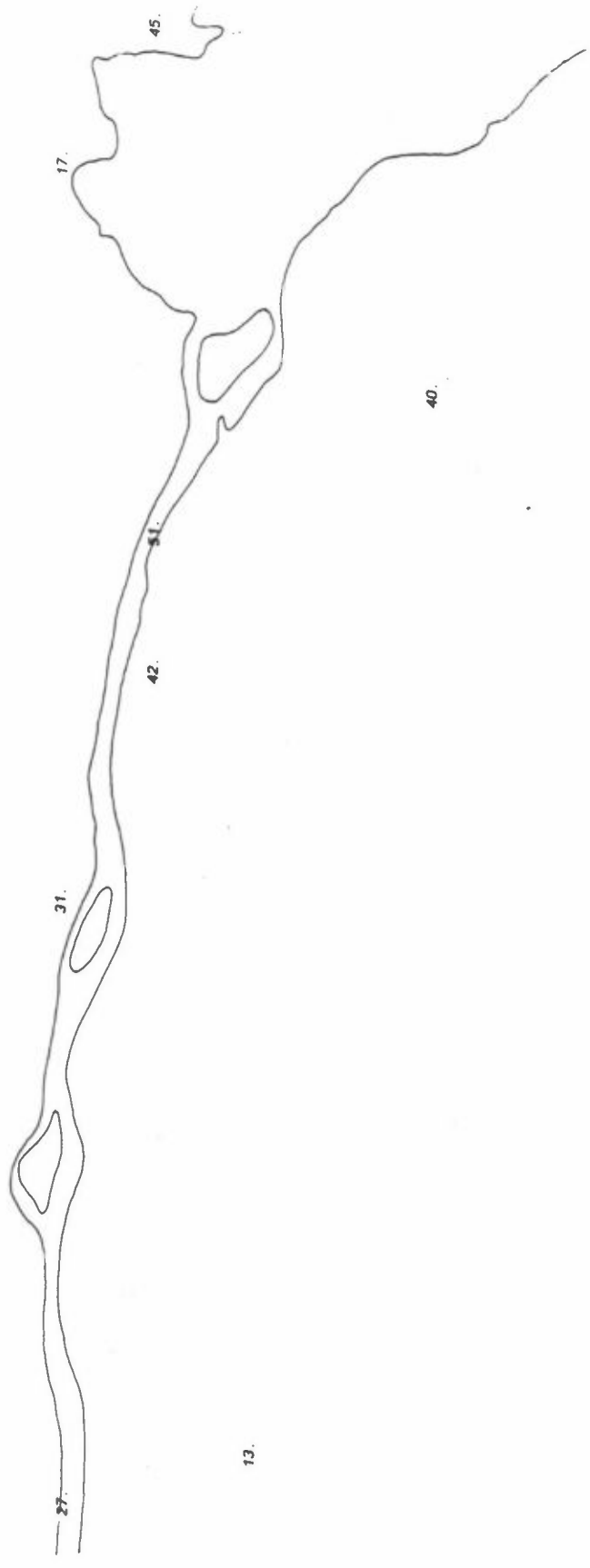


Figur B7: Timesutslipp, store punktkilder. CO.
 Enhet: 10^{-2} kg/h.
 Samlet utslipp for hele området: 0,5 kg/h.

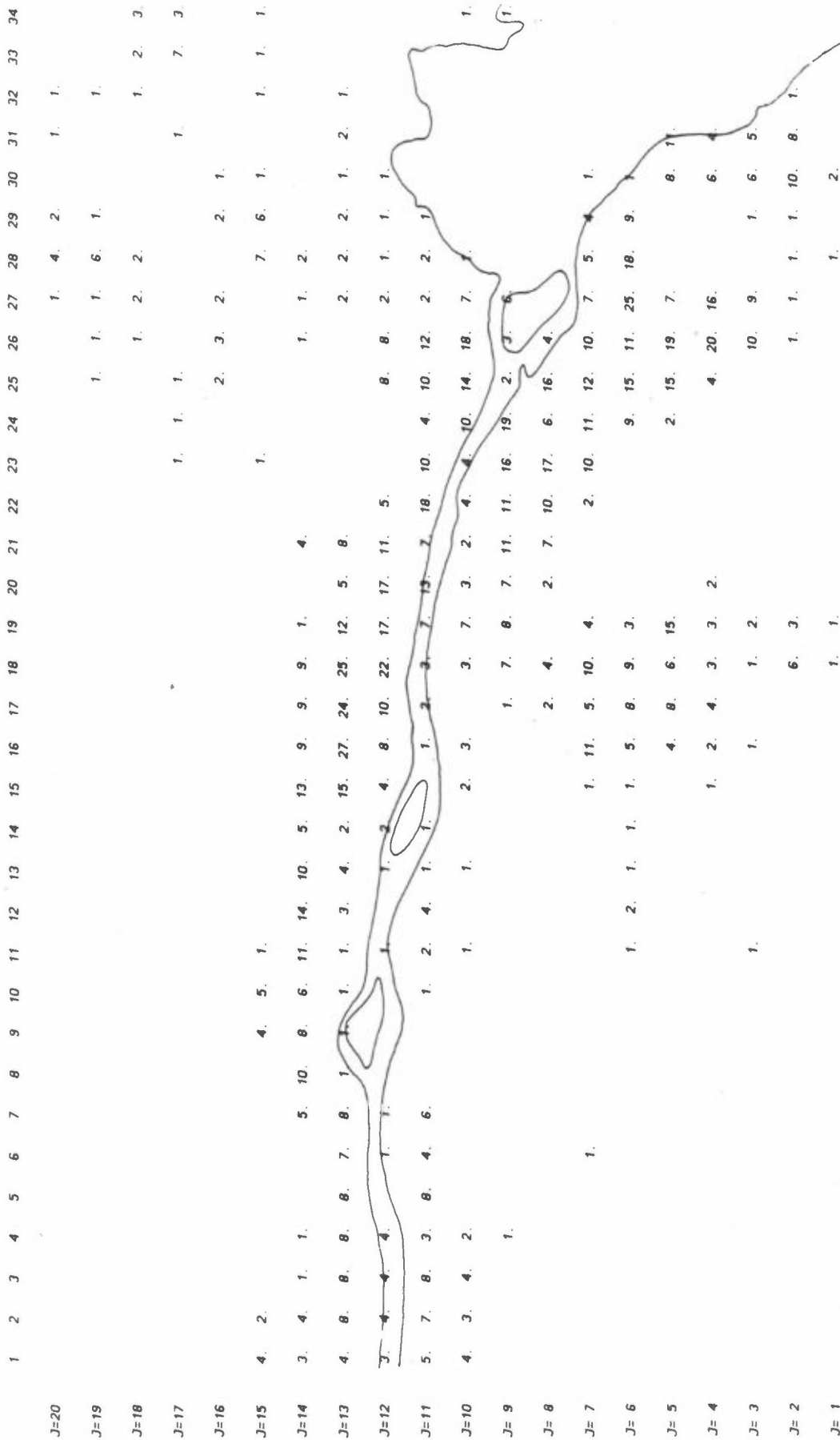
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34.

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

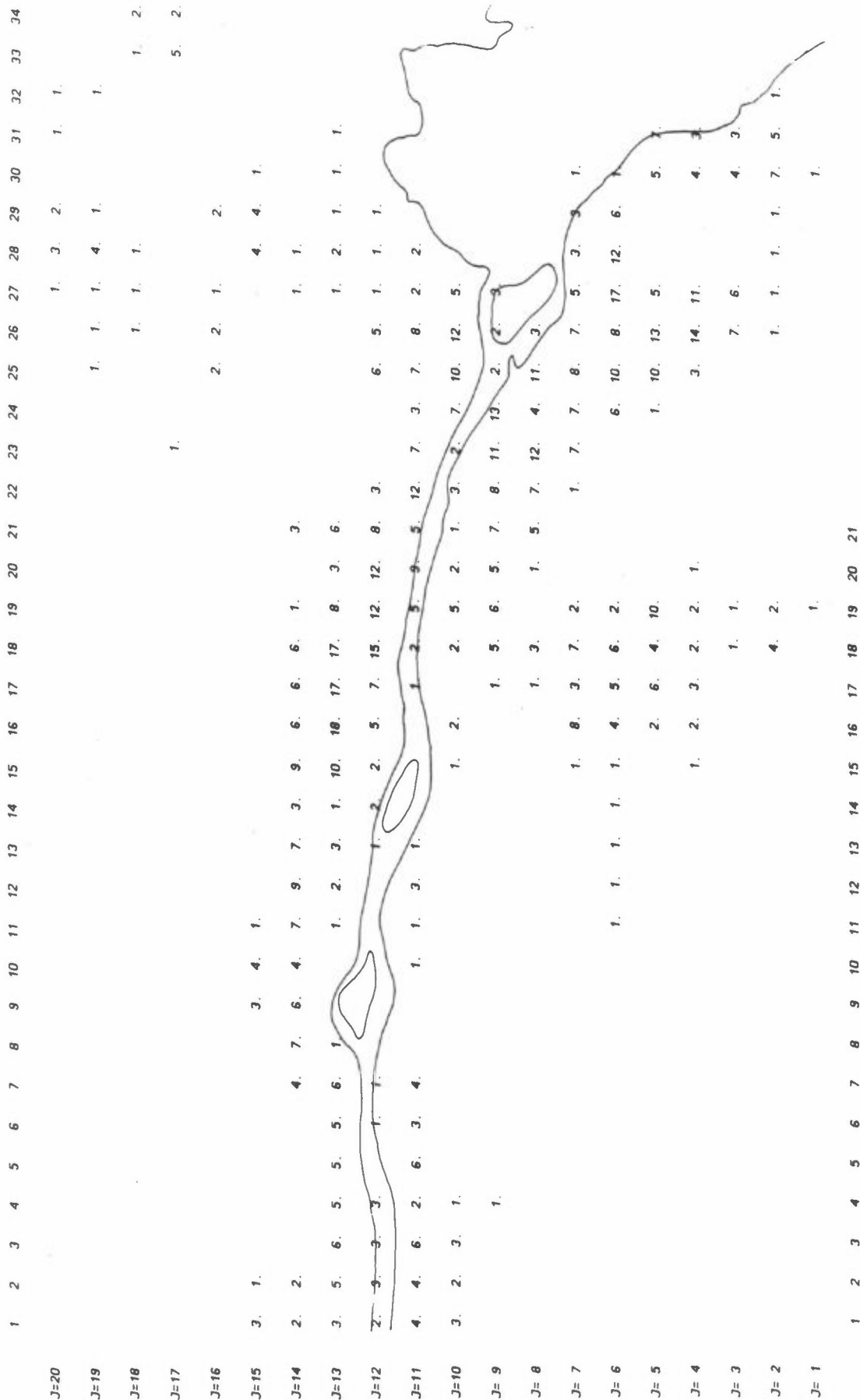
6.



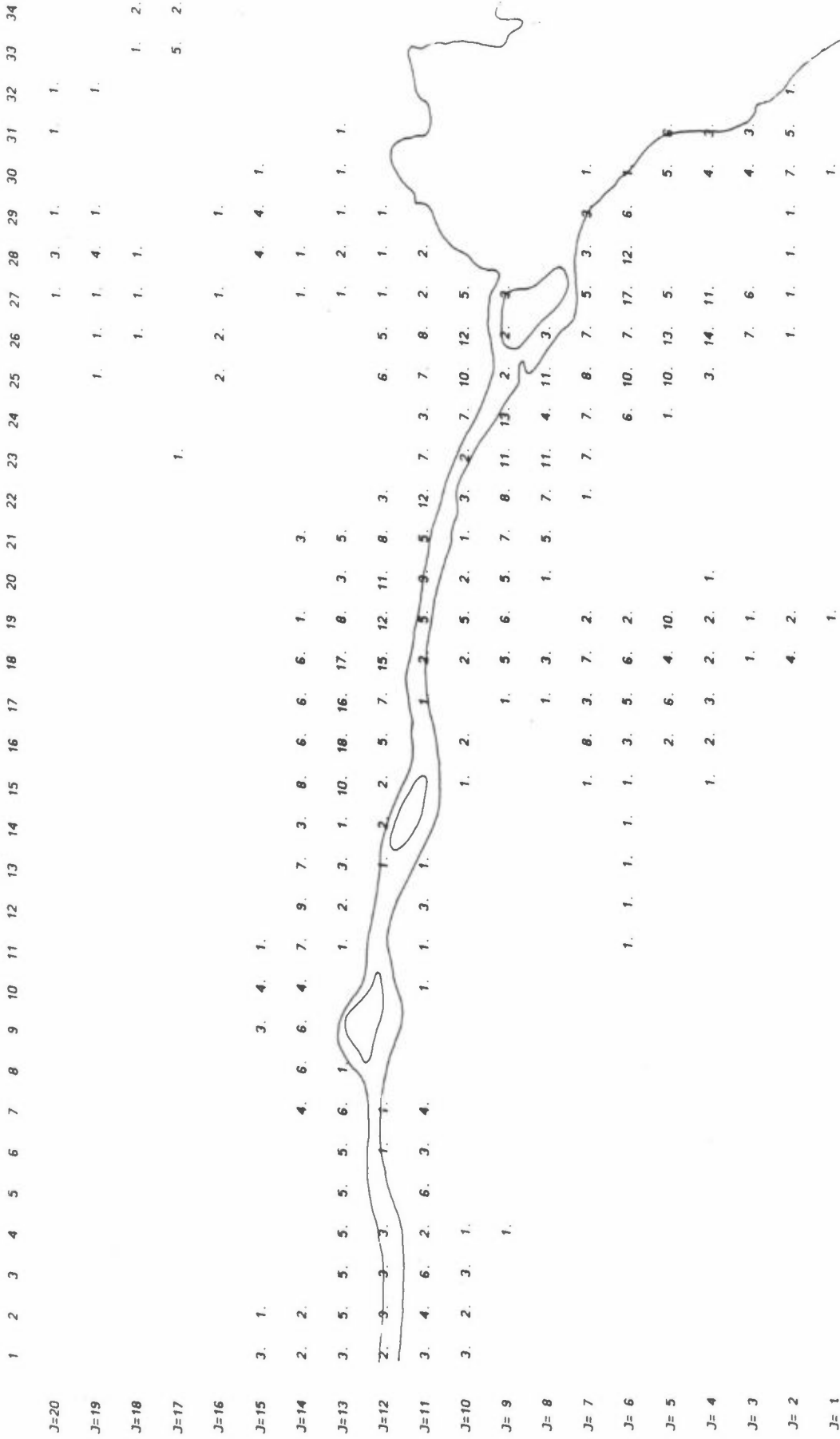
Figur B8: Timesutslipp, store punktkilder. Partikler.
Enhet: 10^{-2} kg/h.
Samlet utslipp for hele området: 2,7 kg/h.



Figur B9: Timesutslipp, arealkilder. SO₂.
 Enhet: 10⁻² kg/h.
 Samlet utslipp for hele området: 14,2 kg/h.



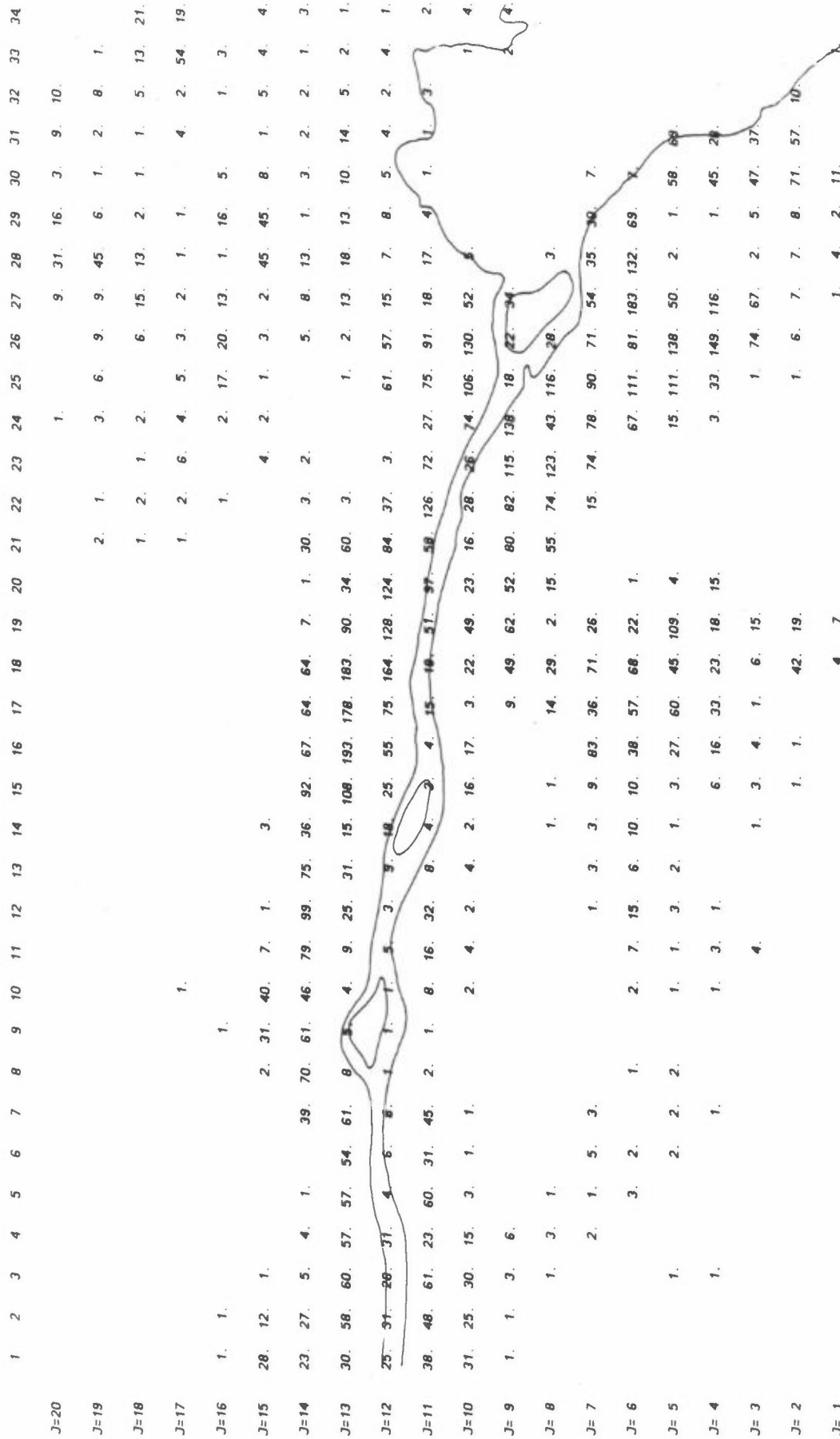
Figur B10: Timesutslipp, arealkilder. NOx.
 Enhet: 10⁻² kg/h, regnet som NO_x.
 Samlet utslipp for hele området: 9,6 kg/h.



Figur B11: Timeslotslipp, arealkilder. ∞.

Enhet: 10^{-2} kg/h.

Samlet utslipp for hele området: 9,5 kg/h.



Figur B12: Timesutslipp, arealkilder. Partikler.
 Enhet: 10^{-4} kg/h.
 Samlet utslipp for hele området: 1,0 kg/h.

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

J=20

J=19

J=18

J=17

J=16

J=15

J=14

J=13

J=12

J=11

J=10

J=9

J=8

J=7

J=6

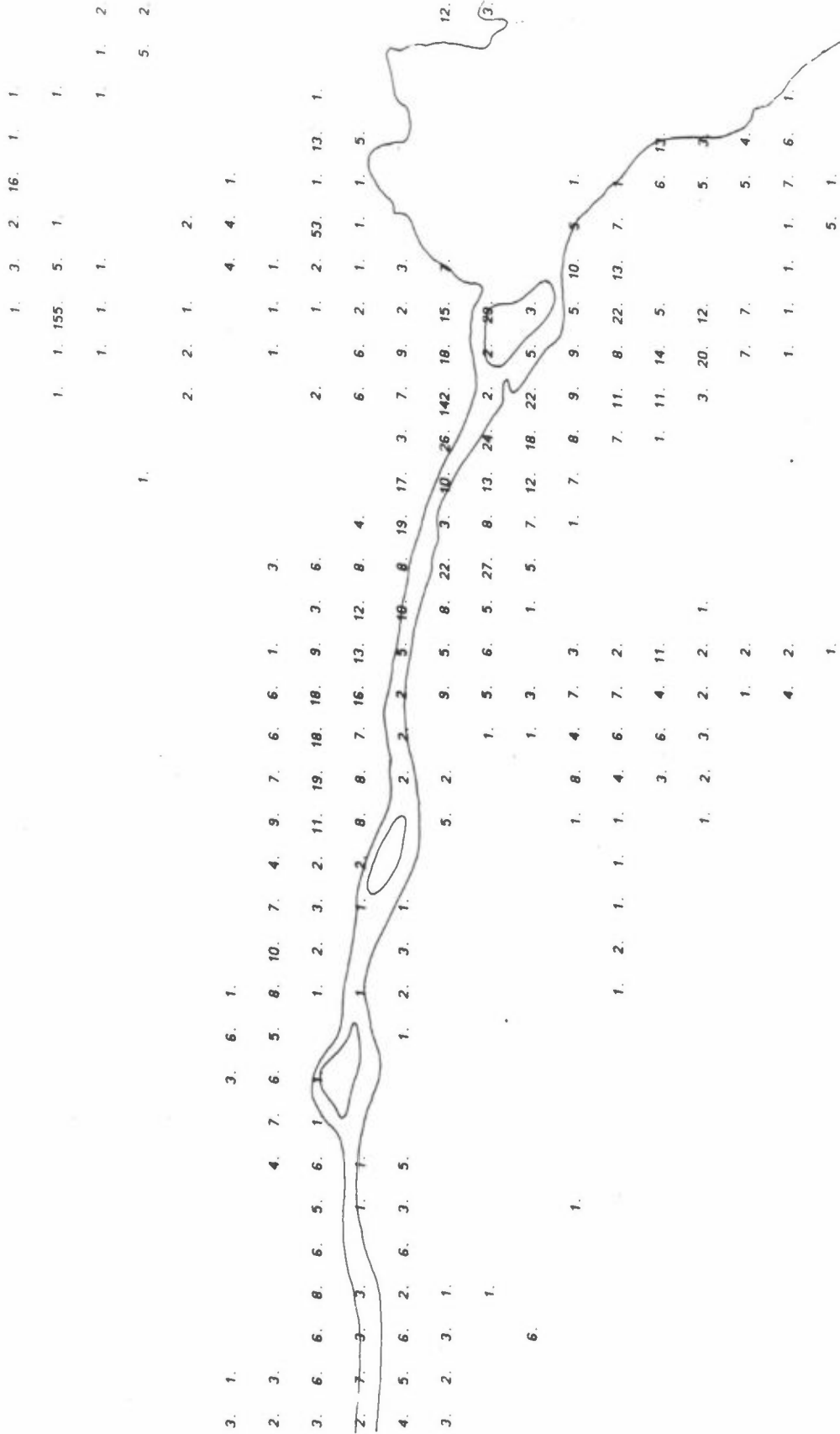
J=5

J=4

J=3

J=2

J=1



Figur B13: Timesutslipp, alle kilder. ∞ .
 Enhet: 10^{-2} kg/h.
 Samlet utslipp for hele området: 16,6 kg/h.

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

J=20

1. 3. 1. 14. 1. 1.

J=19

1. 1. 136. 4. 1. 1.

J=18

1. 1. 1. 1. 2.

J=17

5. 2.

J=16

2. 2. 1. 1.

J=15

4. 4. 1.

J=14

1. 1.

J=13

2. 1. 2. 46. 1. 11.

J=12

5. 5. 1. 1. 1. 5.

J=11

2. 7. 8. 2. 3. 7. 8. 2. 3.

J=10

4. 1. 8. 4. 7. 19. 2. 8. 22. 125. 16. 13. 5.

J=9

1. 4. 5. 5. 23. 7. 11. 21. 2. 2. 26.

J=8

1. 3. 1. 5. 6. 11. 16. 19. 4. 3.

J=7

1. 7. 3. 6. 2. 1. 6. 7. 8. 8. 5. 8. 3. 1.

J=6

6. 10. 7. 19. 12. 6. 1.

J=5

1. 10. 12. 4.

J=4

3. 18. 10. 4. 2.

J=3

6. 6. 4. 3.

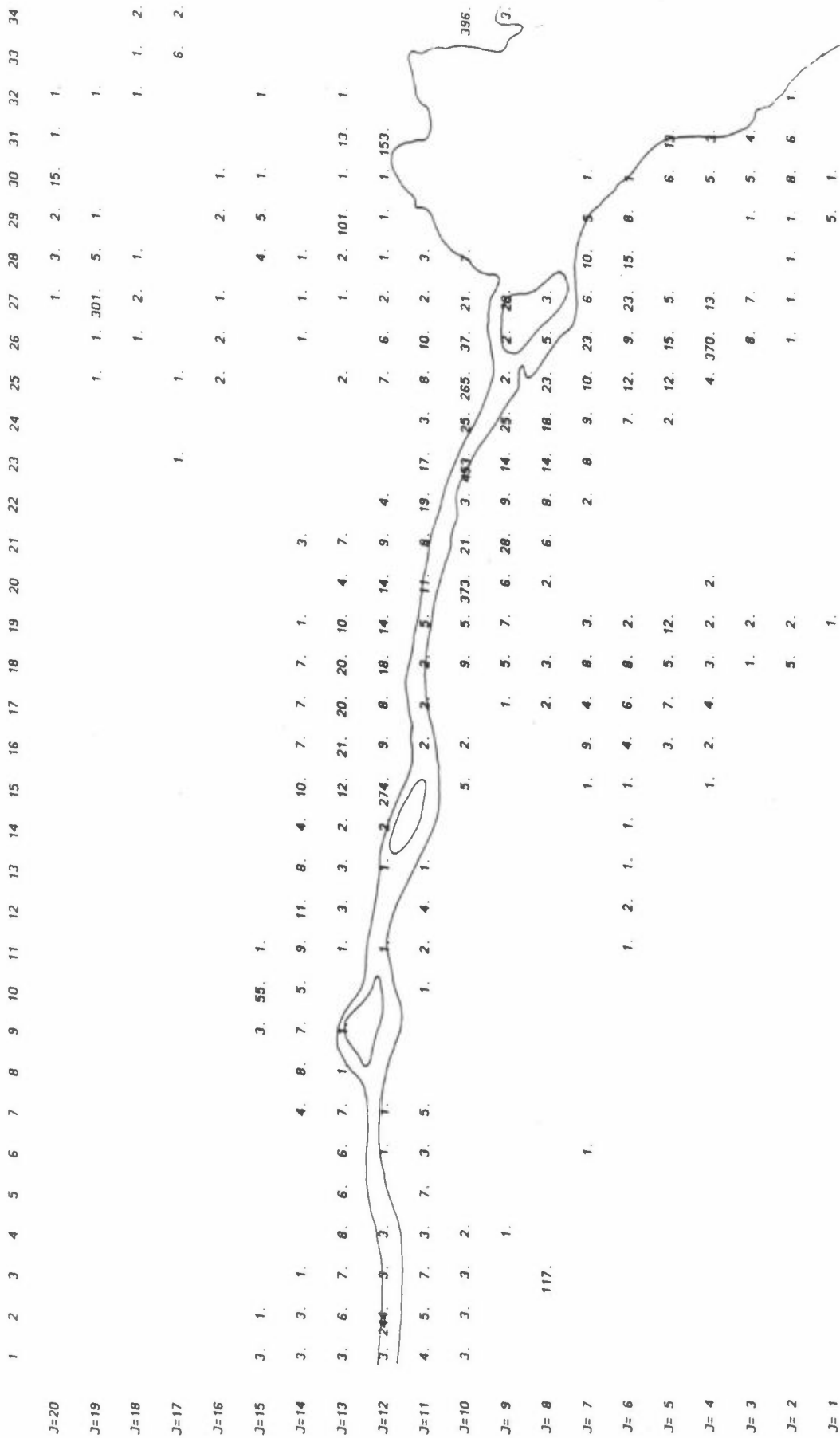
J=2

1. 1. 1. 1. 6. 5. 1.

J=1

5. 1.

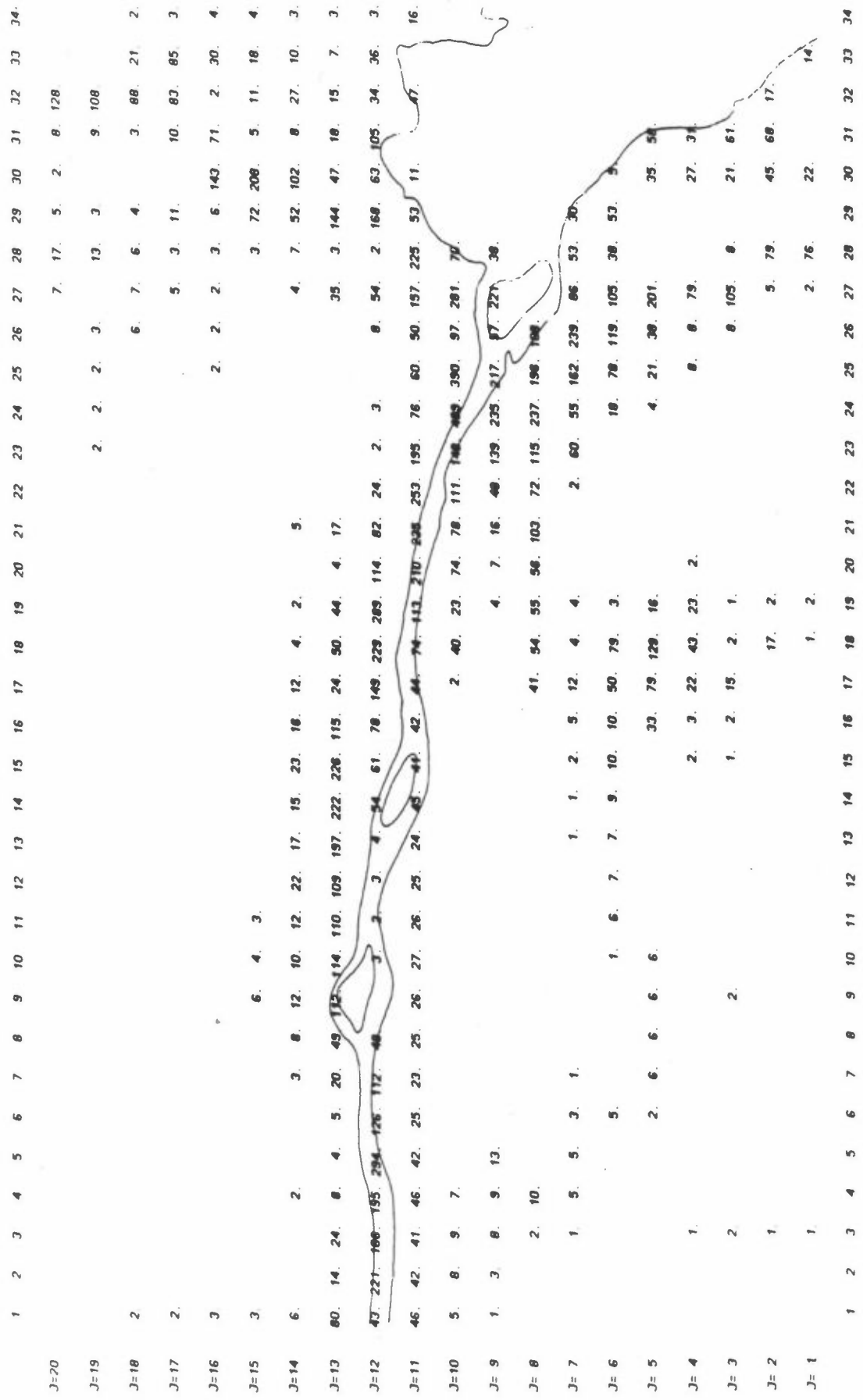
Figur B15: Arsutslipp₂ alle kilder. CO.
 Enhet: 10³ kg/a.
 Samlet utslipp for hele området: 145 t/a.



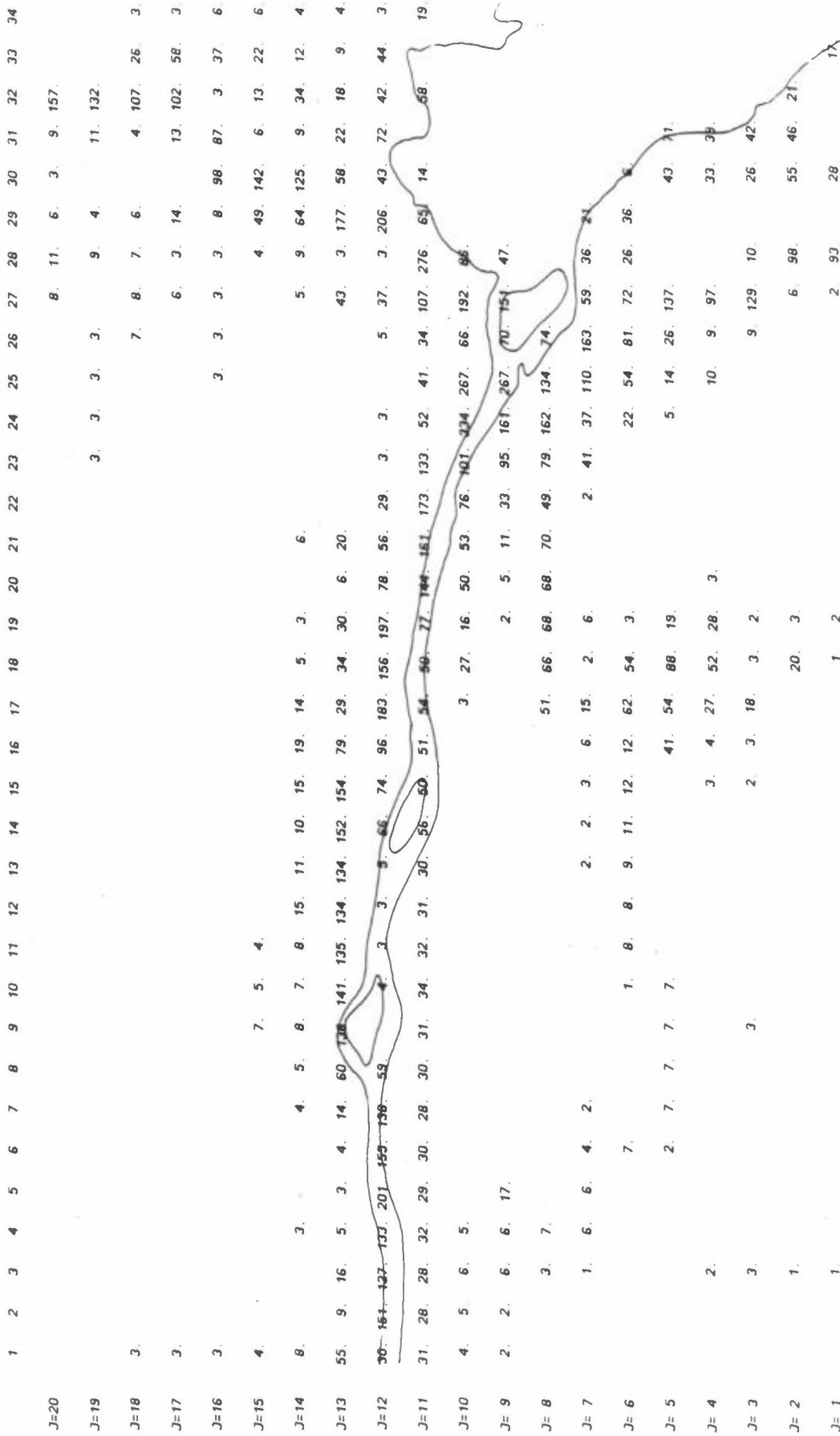
Figur B16: Arsutslipp, alle kilder. Partikler.
 Enhet: 10 kg/a.
 Samlet utslipp for hele området: 45 t/a.

VEDLEGG C

Utslipp til luft av CO, partikler og elementært karbon fra
biltrafikk i Drammensområdet 1984



Figur C1: Totalt timesutslipp av CO fra biltrafikk 1984.
 Enhet: 10² g/h.
 Samlet utslipp for hele området: 36.770 kg/d.



Figur C2: Totalt timesutslipp av partikler fra biltrafikk 1984.
 Enhet: g/h.
 Samlet utslipp for hele området: 318 kg/d.

VEDLEGG D

Utdrag fra forskrifter om svovelinnhold
i fyringsolje

UTDRAG FRA FORSKRIFTER SVOVELINNHOLD I FYRINGSOLJE

Fastsatt av Miljøverndepartementet 11. mars 1985 i medhold av lov av 13. mars 1981 nr. 6 om vern mot forurensninger og om avfall (forurensningsloven) § 9 nr. 3, jf kgl. res. 8. juli 1983.

§ 1 HOVEDREGEL

I fylkene Østfold, Akershus, Hedmark, Oppland, Buskerud, Vestfold, Telemark, Aust-Agder, Vest-Agder, Rogaland, Hordaland og Sogn og Fjordane det ikke tillatt å bruke fyringsolje med høyere svovelinnhold enn 1,0 vektprosent. I resten av landet skal svovelinnholdet i fyringsolje ikke overstige 2,5 vektprosent.

§ 2 SÆRREGLER FOR OSLO OG DRAMMEN

I Oslo og Drammen skal det bare benyttes residuefri fyringsolje (destillatolje) med inntil 0,8 vektprosent svovel. Etter søknad kan Statens forurensningstilsyn i tillatelse etter forurensningsloven § 11 tillate bruk av fyringsolje med inntil 1,0 vektprosent svovel.

§ 3 VIRKSOMHET SOM SKAL SØKE OM UTSLIPPSTILLATELSE

Virksomhet som har større kjelekapasitet enn 150 kg olje pr. time må ha tillatelse fra Statens forurensningstilsyn etter forurensningsloven § 11, dersom

- 1) anlegget etableres etter forskriftens ikrafttreden,
- 2) kapasiteten utvides med mer enn 20%,
- 3) fyringsoljetypen endres fra destillatolje til tungolje, eller
- 4) det foretas andre endringer ved anlegget som kan medføre økt forurensning.

§ 4 VIRKSOMHET SOM HAR UTSLIPPSTILLATELSE

For virksomheter som allerede har utslippstillatelse ved fastsettelsen av denne forskriften, gjelder denne forskriften i den utstrekning det ikke er satt strengere vilkår i tillatelsen.

§ 11 IKRAFTTREDEN

Denne forskriften trer i kraft 1.januar 1986. Fra samme tid oppheves forskrift om svovelinnhold i fyringsolje fastsatt av Miljøverndepartementet 17.desember 1976.

MERKNADER TIL FORSKRIFTEN

Generelt

Grunnen til at det stilles krav om begrensning av svovelinnholdet i fyringsoljer er at svovelutslippene til luft forårsaker en økende forurensing av vassdragene i store deler av Sør-Norge. Mesteparten av den sure nedbøren kommer fra mellom-Europa og Storbritannia, men de norske kildene er ikke uten betydning. Det antas at norske utslipp bidrar med ca. 10% i de mest utsatte områdene på Sørlandet. I det sentrale østlandsområdet kan andelen være vesentlig høyere. Også i disse områdene er det registrert forurensningsproblemer.

Svoveldioksid og sulfater som slippes ut ved forbrenning av olje bidrar dessuten til korrosjon som representerer et betydelig økonomisk tap. I enkelte byer og tettsteder overskrides grenseverdiene for luftkvalitet som Verdens Helseorganisasjon har anbefalt. Forskriften vil også kunne bidra til å redusere disse problemene.

Denne forskriften erstatter forskrift om svovelinnhold i fyringsolje av 17. desember 1976. De viktigste endringene er at også eksisterende virksomheter etter 1. januar 1986 må bruke lavsvovlig fyringsolje, og at det geografiske virkeområdet for denne bestemmelsen er utvidet til også å gjelder fylkene Hedmark, Oppland, Hordaland og Sogn og Fjordane.

Det er også gitt nye særregler for Oslo og Drammen.

TIL § 1

Bestemmelsen gir den alminnelige regel for maksimalt svovelinnhold i de sørligste tolv fylkene. For Oslo og Drammen gjelder særregler, jf § 2. I alle disse fylkene er det registrert forurningsproblemer i større eller mindre grad. Videre er det satt en begrensning på svovelinnholdet i fyringsoljer som brukes i resten av landet på 2,5%. Bestemmelsen omfatter både fyringsolje som benyttes til prosessformål og til oppvarmingsformål.

TIL § 2

Kravet om bruk av residuefri fyringsolje er stilt for å begrense utslippene av svoveldioksid, sot og partikler. Dette er nødvendig pga at luftkvaliteten i sentrale byområder i Oslo og Drammen er utilfredsstillende.

I den tidligere forskriften måtte all offentlig virksomhet samt privat virksomhet med oljeforbruk under 700 tonn pr. år, bruke residuefri fyringsolje. Denne bestemmelsen ga en del urimelige utslag og var dessuten vanskelig å kontrollere. Det er derfor i stedet innført plikt til å søke om tillatelse for alle virksomheter som vil benytte tung fyringsolje i Oslo og Drammen.

Ved vurdering av søknader om bruk av tungolje vil det bli lagt vekt på anleggets størrelse, lokalisering og skorsteinshøyde, samt muligheter for å redusere utslippene i perioder med ugunstige forurensningsforhold, f.eks. ved bruk av elektrokjel.

Plikten til å søke om tillatelse gjelder også virksomhet som har individuell tillatelse eller som etter den tidligere forskriften kunne bruke tung fyringsolje. Dersom forholdene tilsier dette, kan Statens forurensningstilsyn nekte bruk av tung fyringsolje eller kreve forlengelse av skorsteinen eller andre tiltak ved slike virksomheter.

TIL § 6

Statens forurensningstilsyn kan gjøre unntak fra bestemmelsene. Statens forurensningstilsyn kan i tillatelse også stille krav om bruk av fyringsolje med lavere svovelinnhold enn det som er fastsatt i § 1.

Statens forurensningstilsyn kan etter søknad gi tillatelse til bruk av fyringsolje med høyere svovelinnhold enn fastsatt i §§ 1 og 2 dersom virksomheten har røykgassrensaneanlegg hvor svovelutslippet reduseres, eller svovelet i avgassene bindes eller gjenvinnes i produksjonsprosessen. Det forutsettes da at utslippet av svoveldioksid ikke er høyere enn ved normal fyring med den oljetype som er tillatt etter §§ 1 og 2. Når det gjelder særregelen for Oslo og Drammen, vil støvutslippet også bli vurdert.

For virksomheter av denne type hvor utslippet av svoveldioksid er lavere enn svovelinnholdet i oljen skulle tilsi, er det innført en refusjonsordning for innbetalt mineraloljeavgift i henhold til særskilt forskrift.

Statens forurensningstilsyn kan gjøre unntak fra kravet om tillatelse, jf forskriftens § 3, dersom utslippet ikke vil medføre nevneverdige skader eller ulemper. Statens forurensningstilsyn kan også kreve at det skal innsendes søknad om utslippstillatelse i andre tilfeller enn det som følger av § 2, 2. ledd og § 3.

TIL § 7

Statens forurensningstilsyn har ansvaret for å føre kontroll med at forskriften blir fulgt. I enkelte tilfeller kan Statens forurensningstilsyn overlate til andre instanser, f.eks. helserådet å utføre kontrollen.

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

| | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|
| RAPPORTTYPE
OPPDRAGSRAPPORT | RAPPORTNR. OR 47/87 | ISBN-82-7247-838-2 | |
| DATO
SEPTEMBER 1987 | ANSV. SIGN.
<i>J. Schjorøyen</i> | ANT. SIDER
82 | PRIS
Kr 70,- |
| TITTEL
Basisundersøkelse av luftkvaliteten i Drammen
1984-1986.
Delrapport C: Utslippsdata | | PROSJEKTLEDER
L.O. Hagen | |
| | | NILU PROSJEKT NR.
O-8342 | |
| FORFATTER(E)
Ivar Haugsbakk | | TILGJENGELIGHET
A | |
| | | OPPDRAGSGIVERS REF.
M. Steen, SFT | |
| OPPDRAGSGIVER (NAVN OG ADRESSE)
Statens forurensningstilsyn
Postboks 8100 Dep
0032 Oslo 1 | | | |
| 3 STIKKORD (å maks. 20 anslag)
Utslippskartlegging Arealkilder Punktkilder | | | |
| REFERAT (maks. 300 anslag, 7 linjer)
Industrielle kilder gir det største bidraget til SO ₂ -utslipp i Drammensområdet (67%), mens biltrafikken er den helt dominerende kilde til utslipp av NOx (87%), CO (99%) og partikler (72%). I samsvar med salgsoppgavene er det blitt vesentlige reduksjoner av totalutslippene i løpet av perioden 1980-1986. | | | |

| |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TITLE Air Pollution Evaluation in Drammen 1984-1986.
Part C: Emission data. |
| ABSTRACT (max. 300 characters, 7 lines)
Industrial sources are the main contributors to the emission of SO ₂ in the Drammen area (67%), while emissions from vehicles are the dominant source to emission of NOx (87%), CO (99%) and particles (72%). Due to consume reports the total emissions has decreased quite a lot during the period 1980-1986. |

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