

# Interne notater

STATISTISK SENTRALBYRÅ

87/10

9. mars 1987

UTSLIPP TIL LUFT PÅ NORSK KONTINENTALSOKKEL

Av

ODD KRISTIAN SELBOE

I N N H O L D S F O R T E G N E L S E

<u>Seksjon</u>	<u>Side</u>
1. INNLEDNING	1
2. RESULTATER.	2
3. METODE	7
4. AKTIVITETER KNYTTET TIL OLJEVIRKSOMHETEN PÅ KONTINENTALSOKKELEN.	10
4.1 Utvinning av råolje og naturgass.	10
4.1.1 Forbruk av oljeprodukter og gass.	11
4.1.2 Regionalisert energivare forbruk i utvinningssektoren.	12
4.1.3 Regionaliserte fordampningsutslipp fra utvinningssektoren.	12
4.2 Oljeboring.	13
4.2.1 Forbruk av energivarer.	13
4.2.2 Regionalisering av energiforbruket i oljeboring.	15
4.3 Transport av gods.	15
4.3.1 Forbruk av energivarer.	16
4.3.2 Regionalisert drivstofforbruk for godtransport.	17
4.4 Transport av råolje.	18
4.4.1 Forbruk av energivarer.	19
4.4.2 Regionalisert drivstofforbruk for råoljetransport.	20
4.5 Persontransport med helikopter.	21
4.5.1 Regionaliserte utslipp fra kontinentalsokkelflyving.	21
5. UTSLIPP PÅ KONTINENTALSOKKELEN UTENOM OLJEVIRKSOMHET.	22
5.1 Fiskeflåten.	22

Seksjon	Side
5.1.1 Fangsten.	23
5.1.2 Forbruk av energivarer for kyst- og havfiske.	25
5.1.3 Regionalisert forbruk av energivarer for fiskeflåten.	26
5.2 Utenriks sjøfart.	27
5.2.1 Forbruk av energivarer.	28
5.2.2 Regionalisert energivareforbruk for utenriks sjøfart.	30
5.3 Innenriks sjøfart	30
5.4 Andre utslipp.	31
5.4.1 Militær virksomhet.	31
5.4.2 Fritidsbåter.	32
6. UTSLIPPSKOEFFISIENTER.	32
6.1 Koeffisienter for Utvinning av olje og gass og Oljeboring.	32
6.2 Utslippskoeffisienter for sjøfart og fritidsbåter.	33
6.3 Koeffisienter for helikoptertrafikk.	34
7. REFERANSER	34

## 1. INNLEDNING

På oppdrag fra Statens forurensningstilsyn har Statistisk Sentralbyrå utarbeidet en regionalisert oversikt over utslipp til luft på norsk kontinentalsokkel. Følgende komponenter er med i beregningene; svoveldioksid (SO<sub>2</sub>), nitrogenoksider (NO<sub>x</sub>), hydrokarboner (HC) og karbonmonoksid (CO). Utslippene er fordelt på aktiviteter i ulike MSG sektorer (se tabell 1), og på norsk og utenlandsk virksomhet. Utslippene er videre fordelt på EMEP's rutenett (50 km \* 50 km). Beregningene er utført for året 1982. Det er dessuten utarbeidet en aktivitetsfordelt oversikt over utslippene i 1984. Regionaliserte utslippsoversikter (på EMEP-rute) skal bl.a brukes til å utvikle beregningsmodeller for storskala generering av fotokjemiske oksidanter.

Utslippene fra noen av aktivitetene som er behandlet i dette notatet er tidligere ikke tatt med i nasjonale utslippsoversikter (Utenriks sjøfart, Oljeutvinning, Oljeboring og kontinentalsokkeltrafikk med helikopter).

Tabell 1: MSG- og Modissektorer med utslipp til luft på norsk kontinentalsokkel

Sektor		Sektornavn (aktivitet)
MSG	Modis	
13	23151	Fiske og fangst
60	23830	Utenriks sjøfart
64	23165	Utvinning av råolje og naturgass
	23824	Transport av råolje og naturgass med rør
68	23717	Boring etter råolje og naturgass
74	23835	Innenriks sjøfart
	23845	Lufttransport (Kontinentalsokkelflyving)
92	21915	Forsvar (Marine)
PR	33000	Private husholdninger (Fritidsbåter)

## 2. RESULTATER.

Tabell 2 og 3 viser utslippene til luft fra virksomheten på norsk kontinentalsokkel fordelt på norsk og utenlansk aktivitet og de ulike aktivitetene i henholdsvis 1982 og 1984. Tabell 4 viser kildefordelt utslipp fra fastlands Norge samt utslipp fra kysttrafikk (Rosland upubl).

Utslipet av svoveldioksid på kontinentalsokkelen er relativt stort, det svarte i 1982 til ca. 19% (15% med bare norske utslipp medregnet) av utslippene fra fastlandet når også utenlandsk virksomhet er medregnet. Det er i hovedsak forbruket av tungolje fra båter i utenriks- og innenriksfart som står for disse utslippene.

NOx utslippet fra sokkelen, medregnet utenlansk aktivitet, utgjør nærmere 32% av de totale utslippene på norsk område inklusive kontinentalsokkelen. De mobile utslippskildene, utenriks- og innenrikssjøfart samt fiske, forsyningsflåten og helikoptertrafikk, står for de største utslippene av nitrogenoksider. Her bidrar imidlertid også næringen Utvinning av råolje og naturgass med relativt store utslipp. Brenning av gass i fakkell og gass brukt som brensel de klart største bidragsyterne. Utslipet fra utvinningssektoren utgjør omtrent 37% av industriens NOx utslipp fra stasjonær forbrenning og ca 25% av industriens totale forbrennings- og prosessutslipp.

Også hydrokarbonutslippene fra kontinentalsokkelen er store, i 1982 ca 24000 tonn. Hovedtyngden av utslippene kommer fra fordampning i forbindelse med produksjon av råolje og naturgass. Medregnet den britiske andelen av produksjonen på Frigg- og Statfjordfeltene utgjør fordampningsutslippene fra Råolje- og naturgass utvinning ca. 10% av de antropogene fordampningsutslippene på norsk område.

Karbonmonoksidutslippene på kontinentalsokkelen er ubetydelige sammenliknet med fastlandsutslippene.

Utslippene av alle de kartlagte komponentene økte fra 1982 til 1984. Størst var økningen for hydrokarboner (16%). Hovedtyngden av økningen skyldes produksjonsøkning i sektoren Utvinning av råolje- og gass.

Også utslippene av nitrogenoksider økte relativt mye (9%). Her kom den største økningen i utvinningssektoren, ved øket bruk av gass som brensel, og fra fiske- og fangst næringa.

Utslippene av svoveldioksider økte med 8%. Den største økningen fant sted i innenriks sjøfart og i oljeboring.

Tabell 2. Utslipp til luft på norsk kontinentalsokkel 1982. Tonn

Norsk virksomhet	SO <sub>2</sub>	NOx	HC	CO
Olje-og gassutvinning				
Fyringsolje	353	123	20	206
Gass-brensel		6100	47	
Gass-avfakling		1525	12	
Fordampning			12481	
Oljeboring				
Leteboring	440	178	28	298
Losji m.m.	112	45	7	76
Forsyningsflåte	273	1540	198	308
Tankflåte	598	455	59	91
Helikopter transport		349	576	540
Sum oljevirksomhet	1776	10315	13428	1519
Utenriks sjøfart	2741	3208	413	642
Innenriks sjøfart	9848	21665	2786	4333
Fiske	1570	8862	1133	1918
Forsvar	248	1400	180	280
Fritidsbåter	1	39	2600	6500
SUM	16184	45489	20540	15192
Utenlandsk virksomhet.	SO <sub>2</sub>	NOx	HC	CO
Olje-og gassutvinning	0	663	2559	0
Oljeboring	31	13	2	21
Forsyningsflåte	0	0	0	0
Tankflåte	0	0	0	0
Helikopter transport	0	0	0	0
Sum oljevirksomhet	31	676	2561	21
Utenriks sjøfart	4288	5019	645	1004
Fiske	..	..	..	..
Forsvar	..	..	..	..
SUM	..	..	..	..

Tabell 3: Utslipp til luft på norsk kontinentalsokkel 1984. Tonn

Norsk virksomhet	SO <sub>2</sub>	NOx	HC	CO
Olje-og gassutvinning	349	8896	15436	203
Fyringsolje				
Gass-brensel				
Gass-avfakling				
Oljeboring	1021	511	82	858
Leteboring				
Losji m.m.				
Forsyningsflåte	260	1470	189	294
Tankflåte	1355	1165	248	301
Helikopter transport	0	206	341	320
Sum oljevirksomhet	2935	12248	16296	1976
Utenriks sjøfart	2761	3228	415	645
Innenriks sjøfart	10126	22470	2889	4494
Fiske	1462	10213	1316	2046
Forsvar	170	1190	153	238
Fritidsbåter	2	45	3000	7500
SUM	17456	49412	24069	16899
Utenlandsk virksomhet	SO <sub>3</sub>	NOx	HC	CO
Olje-og gassutvinning	0	575	2810	0
Oljeboring	0	0	0	0
Forsyningsflåte	0	0	0	0
Tankflåte	0	0	0	0
Helikopter transport	0	0	0	0
Sum oljevirksomhet	0	575	2810	0
Utenriks sjøfart	5016	5865	750	1166
Fiske	..	..	..	..
Forsvar	..	..	..	..
SUM	..	..	..	..



Tabell 4. Utslipp til luft fra i Norge fra landbasert virksomhet og innenriks sjøfart. 1982. Tonn

	SO <sub>2</sub>	NOx	VOC	CO
I alt	108.723	117.325	317.058	598.957
Stasjonær forbrenning	40.337	16.875	21.580	114.142
- Industriell forbrenning	30.981	12.877	960	2.161
- Ikke-industriell forbrenning	8.802	3.858	19.961	111.523
- Avfallsforbrenning <sup>1</sup>	554	140	659	458
Industrielle prosesser	53.859	9.789	5.293	37.473
- Treforedling	3.701			
- Prod. av kjemiske råvarer	6.839	5.755	1.520	36.900
- Prod. av mineralske prod.	2.103			
- Oljeraffinering	8.218		3.026	
- Jernverk og ferrolegering	10.580	4.034	324	573
- Ikke-jernholdige metaller	22.418		423	
Fordampningsutslipp			57.648	
- Lagring av bensin			2.410	
- Handtering av bensin			3.965	
- Bakerier (alkohol) <sup>3</sup>			1.300	
- Løsningsmiddelutslipp i alt			50.000	
Av dette:				
- Bilservice			2.200	
- Vaskerier <sup>2</sup>			1.500	
Mobile kilder	14.799	92.201	52.732	447.650
- Biltrafikk	3.406	56.881	41.403	398.241
- Lette kjøretøy				
- Bensin	112	33.965	36.257	369.160
- Diesel	422	1.297	920	1.840
- Tunge kjøretøy				
- Bensin	4	1.899	1.379	13.356
- Diesel	2.868	19.720	2.848	13.884
- Motorsykler og mopeder <sup>4</sup>	1	55	2.932	9.838
- Traktorer og motorredskaper	1.182	10.441	1.970	9.456
- Små motorredskaper <sup>5</sup>	0	288	2.464	23.410
- Lufttrafikk <sup>6</sup>	0	1.051	939	1.965
- Kysttrafikk <sup>8</sup>	9.848	21.665	2.786	4.333
- Jernbane	90	280	40	100
Naturlige kilder (barskog)			180.000	

<sup>1</sup> Forbrenningsanlegg med og uten rensing. <sup>2</sup> Kjemisk vasking. <sup>3</sup> Etanol  
<sup>4</sup> Medregnet snøscootere. <sup>5</sup> Motorsager, gressklippere o.l. <sup>6</sup> Omfatter bare landing og take-off sykluser. Sivil og militær luftfart.  
<sup>8</sup> Eksklusiv fiskeflåten, forsvaret, utenriks sjøfart og oljevirk-  
heten.

### 3. METODE

Notatet gir en oversikt over utslipp til luft fra aktiviteten på norsk kontinentalsokkel. Utslippene er fordelt på utslippskilder (stasjonær forbrenning, fordampningsutslipp og mobile kilder) og på følgende aktiviteter:

a) Oljevirksomhet:

- Utvinning av råolje og naturgass.
- Boring etter olje og gass samt annen aktivitet i bygge/anleggssektoren på kontinentalsokkelen.
- Godstransport til og fra oljeinstallasjoner.
- Råoljetransport med tankskip direkte fra Nordsjøen.
- Persontransport med helikopter på sokkelen.

b) Utenriks sjøfart (Utenom oljevirksomhet).

c) Innenriks sjøfart (Utenom oljevirksomhet).

d) Fiske.

e) Militær sjøaktivitet.

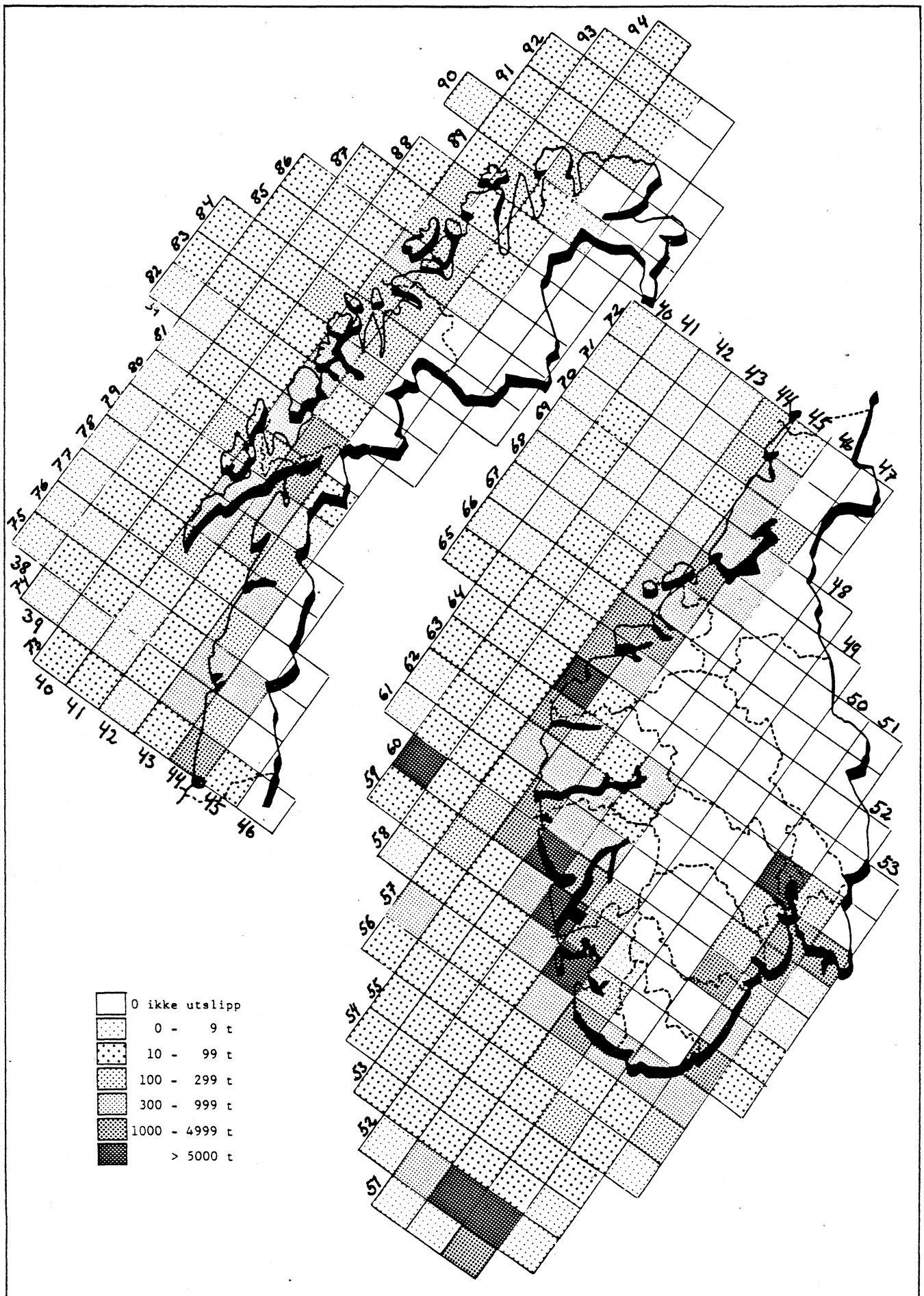
f) Fritidsbåter.

Med unntak av kontinentalsokkeltrafikk med helikopter og fordampningsutslipp fra Utvinning fra råolje og naturgass, er utslippene beregnet på grunnlag av tall for energibruk for de ulike aktivitetene. Av tallene fra energiregnskapet og industristatistikken kan kun energiforbrukstallene for Utvinning av råolje og naturgass og forsvarrets forbruk av marint brensel antas å gi direkte uttrykk for energibruk på norsk område. De andre aktivitetene er enten en del av en større sektor i energiregnskapet og/eller har større eller mindre deler av sin aktivitet utenfor norsk område. For disse gruppene er det gjort anslag over hvor stor del av energivareforbruket som har foregått på norsk område. Norsk område er i denne forbindelse definert som området avgrenset av midtlinje mot andre land eller grensen for 200 mils økonomisk sone.

Utslippene er videre fordelt på EMEP's 50 km \* 50 km rutenett enten ved direkte stadfesting av utslippene eller ved bruk av ulike fordelingsnøkler. Den regionaliserte utslippsoversikten omfatter områdene vist i figur 1. Dette området omfatter alle felt det foregår oljevirkosomhet på, og de fangstfeltene (NOS Fiskeristatistikk) som ligger nærmest det norske fastlandet. Utslipp fra marinens virksomhet og fra fritidsbåtflåten er ikke inkludert i de regionaliserte oversiktene. For de andre aktivitetene, med unntak av fiske, er utslipp fra utenlandsk aktivitet på norsk område tatt med i de regionaliserte utslippsoversiktene.

I de neste avsnittene vil metodene for beregning av utslipp og fordeling av utslippene på EMEP's rutenett bli gjennomgått.

Figur 1: Definisjon av EMEP-rutenett og utslipp av nitrogenoksider fra sjøbaserte aktiviteter på norsk kontinentalsokkel fordelt på EMEP-ruter 1982. Tonn



#### 4. AKTIVITETER KNYTTET TIL OLJEVIRKSOMHETEN PÅ KONTINENTALSOKKELEN.

Dette avsnittet tar for seg utslipp fra aktiviteter i forbindelse med oljevirkosomhet, dvs. Utvinning av råolje og naturgass, boring etter olje og gass, godstransport til og fra oljeinstallasjoner, transport av råolje fra oljefeltene og helikoptertrafikk.

##### 4.1 Utvinning av råolje og naturgass.

I 1982 ble det utvunnet olje og gass på 11 felt på den norske kontinentalsokkel (Tab. 5). I tillegg ble et felt, Murchison, som ligger på grensen mellom norsk og britisk sokkel, utvunnet med installasjoner plassert i britisk sektor.

Utslippene er beregnet utifra opplysninger om energivareforbruk og omfanget av gassavfakling. Foruten drivstoff brennes også endel oljerester og kjemikalier som er rensed fra boreslam og avløpsvann. Det er usikkert hvor store mengder oljerester og kjemikalier det dreier seg om. Et anslag fra SFT er ca. 5000 tonn årlig. Sammensetninga av materialet som brennes er ikke klarlagt. Denne typen utslipp inngår ikke i beregningene. Utslipp av gassrester p.g.a. ufullstendig forbrenning ved gassavfakling er heller ikke medregnet. Effektiviteten varierer mellom 90 og 99%.

I tillegg til utslipp fra energivare bruk og gassavfakling slippes det i tillegg ut store mengder hydrokarboner ved fordampning. Koeffisientene til disse fordampningsutslippene er knyttet til produserte råolje og gass mengder men omfatter utslipp ved fordampning fra bl.a produksjonsvann, lagertanker o.l. (Concawe 1986).

Tabell 5. Antall produksjons- og injeksjonsbrønner på felt i produksjon på norsk sokkel.

Felt	Blokk	1982	1983	1984
Valhall	2/8	4	9	15
Ekofisk	2/8,2/11	46	47	51
V. Ekofisk	2/4	12	12	12
Eldfisk	2/4	36	38	40
Albushell	2/7	23	23	23
Tor	1/6,2/4	14	14	14
Edda	2/4,2/5	10	10	10
Cod	2/7	8	8	8
Odin	30/10	0	1	11
Frigg	25/1	24	24	24
N.Ø. Frigg	25/1,33/12	7	7	7
Statfjord	33/9,33/12	28	40	52

Kilde: Oljedirektoratet.

#### 4.1.1 Forbruk av oljeprodukter og gass.

Forbruket av gass brukt til brensel og mengden avfaklet gass for næringen Utvinning av råolje og gass fordelt på felt eller områder går fram av tabell 6. Mengdeangivelsene fra Oljedirektoratet (Årsberetning 1982 og 1984) og SSB (NOS Oljevirkosomhet 1982, 1984) er noe avvikende. Vi har valgt å bruke Oljedirektoratets tall i beregningene. I tallene for Frigg og Statfjord er ikke den britiske andelen av feltene medregnet. Britisk andel av Friggfeltet er 39.18% mens andelen av Statfjordfeltet er 15.9%. For å få det total forbruket av gass for disse feltene må det regnes et tillegg for britisk andel da denne ikke kommer med i norsk statistikk.

Sektorens forbruk av oljeprodukter går fram av Industristatistikken. Sektoren bruker fyringsolje 1 og 2. Det antas at hele det registrerte forbruket forgår på feltene i Nordsjøen.

#### 4.1.2 Regionalisert energivare forbruk i utvinningssektoren.

Forbruket er fordelt på felt etter antall produksjons-og injeksjonshull. Denne fordelingsnøkkelen tar ikke hensyn til at det kan være forskjeller mellom feltene med hensyn på energidekning av gass. Den tar heller ikke hensyn til at det vil være ulikheter mellom feltene med hensyn på plattformtype, aktivitet o.s.v..

Energiforbruket og utslipp er videre fordelt på EMEP-rutenett etter feltenes plassering.

#### 4.1.3 Regionaliserte fordampningsutslipp fra utvinningssektoren.

Concawe (1986) har studert fordampningsutslipp i Europa. For råolje- og gassutvinning er koeffisientene knyttet til produserte mengder råolje og naturgass. Tabell 6 viser omfanget av råolje-og gassutvinning på norsk kontinentalsokkel i 1982.

Fordampningsutslippene er videre fordelt på EMEP-rutenett etter feltenes plassering.

Tabell 6: Forbruk av fossilt brensel og avfaklig av gass på norsk kontinentalsokkel. Utvinning av Råolje og gass. 1982.

Felt/omr.	Gass	Gass	Fyringsolje	Produksjon	
	Brensel Mill Sm <sup>3</sup>	Avfaklet Sm <sup>3</sup>	(Beregnet) 1000t	Olje 1000 t	Gass Mill Sm <sup>3</sup>
Statfjord*	109	169	6.5	11397	1994
Murchison*	8	42	..	1034	101
Frigg omr.*	36	5	7.2	0	10151
Ekofisk omr.	826	57	34.4	18292	15384
Valhall	5	13	0.9	87	18
<b>Totalt</b>	<b>984</b>	<b>286</b>	<b>49.0</b>	<b>30810</b>	<b>27648</b>
<b>Britisk andel:</b>					
Statfjord	21	32		2155	377
Frigg omr.	23	30		0	6500

\* Norsk andel av feltenes forbruk av gass og produksjon av naturgass og råolje.

Kilde: Oljedirektoratet.

#### 4.2 Oljeboring.

Dette avsnittet tar for seg utslippene fra Modissektor 23717, Boring etter råolje og naturgass samt særskilt virksomhet på kontraktbasis. Virksomheten til næringsgruppa omfatter boring etter råolje og naturgass, legging av rør og annen anleggsvirksomhet knyttet til olje- og gassutvinning. I tillegg inngår også virksomhet med vekstedsplattformer, boligplattformer, kranfartøyer o.l..

##### 4.2.1 Forbruk av energivarer.

Totalforbruket av brensel i næringsgruppa går fram av energi-regnskapet. I 1982 var forbruket 212.000 tonn marint brennstoff. Som det går fram av tabell 7 foregår en relativt stor del av næringsgruppas virksomhet utenfor norsk sektor.



Tabell 7: Virksomhet til norskregistrerte fartøyer i næringsgruppa Oljeboring. Rigg måneder

År	Borevirksomhet		Losji m.m..*		Antall lete og avgrensningshull
	I alt	Norge	I alt	Norge	
1982	243	136	77	16	64
1983	218	126	68	17	52
1984	196	144	80	55	57

\* Losji m.m. er ren losjivirksomhet eller losjivirksomhet kombinert med kran eller annen sevicefunksjon.

Kilde: NOS Oljevirkosomhet 1982.

Utslipp fra avfakling av oje og gass ved produksjonstester er ikke medregnet.

Aktiviteten til norskeide fartøyer går fram av tabell 8. I 1982 foregikk hovedtyngden av borevirksomheten på norsk sokkel foregår med norskeide fartøyer, (136 av 146 riggmåneder). I 1984 foregikk all aktivitet på norsk sokkel med norskregistrerte rigger. 49 nye borehull ble påbegynt i 1982. I alt ble det arbeidet på 64 hull i løpet av året. For regionalisering er næringsgruppa splittet i to, leteboring og annen virksomhet. Forbruket av drivstoff til leteboring er beregnet utfra drivstoffkostnader og aktivitet i 1983 til å være 520 tonn pr. riggmåned. Det er antatt at næringsgruppa betaler samme drivstoffpris som næringen Utvinning av naturgass og olje. Tabell 8 viser beregnet drivstofforbruk på og utenfor norsk sokkel i 1982.

Tabell 8: Drivstofforbruk for næringsgruppa Oljeboring på og utenfor norsk kontinentalsokkel. 1000 t. 1982, 1984

	Norsk sokkel		Utenfor	
	1982	1984	1982	1984
Norsk borevirksomhet	71	75	55	27
Norsk losjivirksomhet	18	129	68	59
Utenl. borevirksomhet	5	0	..	..
Sum	94	204	..	..

#### 4.2.2 Regionalisering av energiforbruket i oljeboring.

Energivareforbruket er fordelt på EMEP's rutenett etter følgende nøkler:

1. Leteboring: Etter antall borehull det er arbeidet på i EMEP rute.
2. Losjivirksomhet m.m.: Fordeles på eksisterende felt etter antall produksjons- og injeksjonshull.

Nøkkelen for leteboring tar ikke hensyn til drivstoff forbruk under forflytning eller til at tidsforbruket pr. borehull varierer. Næringsgruppas forbruk ved utbygging av nye felter, reparasjons arbeid o.l. er ikke forsøkt å skille ut. Grunnen er at det er vanskelig å skille mellom aktivitet på nybygg og aktivitet som mer har karakter av vedlikehold. Også andre (Ørbeck 1984 (helikoptertrafikk), Berthelsen og Eidhammer 1985 (godstransport)) har møtt liknende problem med å skille aktivitet i forbindelse med nybygging og aktiviteter med mer rutinemessig preg.

#### 4.3 Transport av gods.

De viktigste datakildene i dette avsnittet er NOS Godstransport på kysten 1980, Leie- og egentransport, NOS Samferdselsstatistikk 1982 og NOS Sjøfart 1983. Forutsetningen for beregningene er at all transport av varer til kontinentalsokkelen skjer med forsyningskip, dvs. båter som er spesielt utstyrt for transport i forbindelse med oljevirkosomhet.

Sleping/buksering av større elementer, som bærer preg av å være engangstransporter, er ikke med i beregningene

#### 4.3.1 Forbruk av energivarer.

I 1980 ble totalt 1,583 mill. tonn gods (1,224 mill. tonn til, 0.359 mill. tonn fra sokkel) fraktet mellom kontinentalsokkelen og fastlandet. All transport skjedde med norske skip. Forsyningsflåten utførte i 1980 et transportarbeid på 398 mill. tonnkm hvorav 380 mill. tonnkm ble utført i forbindelse med oljevirksomhet på kontinentalsokkelen. For årene etter 1980 foreligger det ikke oversikter over transportmengdene mellom Norge og sokkelen. Det er for 1982 og seinere antatt at en like stor del av forsyningsflåtens totale transportarbeid i Norge ble brukt til kontinentalsokkelfart som i 1980. Forsyningsflåtens transportarbeid (målt i mill. tonnkm) i årene etter 1980 er regnet proporsjonalt med transportmengde innenlands målt i tonn. Beregnet transportarbeid og drivstofforbruk for forsyningsflåten i 1982 og 1984 går fram av tabell 9.

Drivstofforbruket i handelsflåten ble kartlagt gjennom en undersøkelse i 1978. Undersøkelsen viste at forsyningskip for oljevirksomhet hadde et meget stort drivstofforbruk i forhold til utført transportarbeid, 137 liter pr. tonnkm mot mellom 15- og 43 liter pr. tonnkm for andre typer skip i sammenliknbare størrelsesgrupper. Grunnen er at store deler av forsyningsflåtens virksomhet foregår ute på sokkelen, for eksempel flytting av ankerkjettinger, branberedskap osv.. Dette betyr at en stor del av utslippene fra forsyningsflåten foregår på sokkelen. For 1982 er drivstofforbruket beregnet til 44000 tonn. Forsyningsflåten bruker marint brennstoff.

Tabell 9: Transportmengder og transportarbeid for forsyningsflåten.  
Beregnet drivstoff forbruk.

År	Transportmengde		Transportarbeid		Drivstofforbruk
	Totalt	I Norge	Totalt	Oljevirksomhet	oljevirksomhet
	1000 tonn	1000 tonn	mill. tonnkm	mill. tonnkm	1000 tonn
1980	1716	1625	398	380	43
1982	1752	1660	406	388	44
1984	2326	1579	387	369	42

Kilde: NOS Godstransport på kysten 1980  
NOS Samferdselsstatistikk 1982

#### 4.3.2 Regionalisert drivstofforbruk for godtransport.

For regionalisering splittes drivstofforbruket først opp på forbruk under fart og forbruk på felt. For å få en realistisk fordeling på forbruket må det gjøres antagelser om forsyningsskipenes virkelige drivstofforbruk i fart mellom kontinentalsokkel og fastland. I følge NOS Godstransport på kysten 1980 utførte forsyningsflåten 98% av sitt totale transportarbeid i fart mellom kontinentalsokkelen og fastlandet. Det antas at forsyningsskip under fart mellom fastlandet og installasjonene på kontinentalsokkelen forbruker 32 liter drivstoff pr. 1000 tonnkm. Dette forbruket er satt noe høyere enn gjennomsnittsforbruket til båter i tilsvarende størrelsesklasser fordi forsyningsskipene gjennomgående har en dårligere kapasitetsutnyttning (NOS Samferdselsstatistikk 1982). Forbruk under fart mellom fastland og felt blir dermed 10000 tonn ( $380 \text{ mill.tonnkm} * 32 \text{ l drivstoff pr. } 1000 \text{ tonnkm} * 0,83 \text{ kg pr l}$ ). Resten av forsyningsflåtens forbruk på norsk område, 34000 tonn, regnes som feltforbruk.

Hovedtyngden av transporter til kontinentalsokkelen skipes fra Rogaland og Hordaland (Tabell 10). Ved fordeling av utslipp fra transport er det regnet med at noen få havner dekker hele transportbehovet til felt innenfor en gitt sektor (Berthelsen 1985).

Tabell 10: Transportmengder mellom kontinentalsokkel og fastland fordelt på fylker 1980. 1000 tonn

Fylke	Til sokkel		Fra sokkel	
	Sendinger	Mengde	Sendinger	Mengde
V.Agder	54	22	5	0
Rogaland	1838	805	642	131
Hordaland	593	397	485	223
Sogn og Fj.	147	14	127	1
Møre og Roms.	5	0	5	0
Troms	93	16	59	3
Finmark	78	10	39	1
Kont.sokkel	573	26	573	26

Kilde: NOS Godstransport på kysten 1980

Transportøkonomisk institutt har beregnet at en mobil borerigger genererer 3095 tonn i tilbringertransport og 476 tonn i returtransport pr. riggmåned (Berthelsen og Eidhammer 1985). For 1982 svarer forsyningstransporten til letevirksomhet for 33% av forsyningsflåtens totale transportvolum. En tilsvarende del av forsyningsflåtens drivstofforbruk antas forbrukt ved tjenester til letevirksomhet. Feltforbruket for leteboring er fordelt på EMEP ruter etter antall borehull det er arbeidet på i ruta. For felt i produksjon er feltforbruket fordelt etter antall injeksjons- og produksjonshull. For fartsveiene er drivstofforbruket fordelt på EMEP ruter etter transportarbeidet i rutene (transport km \* beregnet fraktmengde).

#### 4.4 Transport av råolje.

Mesteparten av oljen og gassen som blir produsert i Nordsjøen transporteres via rørsystemer til England og Vest-Tyskland. I Energi-regnskapet er næringsundergruppa rørtransport oppført uten registrert energibruk. Fra Statfjord-feltet blir olje transportert med skip til havner både i Norge og Europa. Det er denne transporten som blir behandlet i dette avsnittet. Transport av norskprodusert råolje til Norge via terminaler i England er holdt utenfor da denne transporten blir regnet som import i norsk statistikk. Utslipp fra denne delen av råoljetransporten inngår i beregningene av utslipp fra utenriks sjøfart. Tabell 11 viser produksjon og eksport av råolje fra norsk kontinentalsokkel.

Tabell 11: Produksjon og eksport av råolje fra norsk kontinentalsokkel. Mill. tonn

	Produk- sjon.	Eksport	Lev. Norge	Prod. Stat- fjord	Eksport m. båt	Lever Norge
1982	24.6	20.7	3.9	9.5	5.6	3.9
1983	30.5	25.6	4.9	15.8	10.9	4.9
1984	35.0	30.1	5.0	18.6	13.7	4.9

Kilder: NOS Oljevirkosomhet 1982  
NOS Samferdselsstatistikk

I 1982 ble det produsert 9,5 mill tonn olje på Statfjordfeltet. Energiregnskapet viser at norske oljeraffinerier i 1982 hadde en vareinnsats på 6,4 mill. tonn råolje (Tabell 12). 3,0 mill. tonn ble importert. Det antas at resten, 3,4 mill. tonn er olje fra Statfjord. Tabell 13 gir oversikt over hvor Statfjord oljen ble transportert i 1982. I følge Samferdselsstatistikken ble 5,6 mill. tonn eksportert med båt. Dette gir en rest på 3,9 mill. tonn. Avviket mellom det registrerte råoljeforbruket og resten av produksjonen på Statfjord, 0,4 mill tonn, skyldes lagerendringer 0,3 mill.tonn og statistiske feil og svinn på 0,1 mill.tonn. For beregningene her er energiregnskapets tall for råoljeforbruk på norske oljeraffinerier brukt som indikator på transportmengder mellom Statfjordfeltet og Norge.

Tabell 12: Tilgang og anvendelse av råolje i energiregnskapet 1982. 1000 tonn

Norsk produksjon	24 515
Eksport	-20 666
Import	2 991
Lager endring	328
Primært tilgang	6 512
Vare innsats oljeraffinerier	6 410
Statistiske feil/svinn	102

Kilde: NOS Energistatistikk 1982

#### 4.4.1 Forbruk av energivarer.

Transporten av råolje fra Statfjord i 1982 ble besørget av fire skip som ble disponert av interessentene i feltet. Tilsammen ble

det fraktet 106 laster med råolje. Dette svarer til en gjennomsnittslast på 85000 tonn.

Tabell 13: Endestasjon for råolje fra Statfjord 1982. Mill.tonn

Norge i alt	3.4
Mongstad	2.0
Sola	0.6
Slagentangen	0.8
Utlandet i alt	5.6
Sverige	1.2
Frankrike	0.1
Nederland	1.9
Sveits	0.2
Tyskland	1.1
England	1.1

Kilder: Årsmeldinger Shell og Esso 1982,  
NOS Utenrikshandelstatistikk 1982

NOS Sjøfart 1983 viser at i 1982 var 0.8 mill. bruttotonn av en total tankflåte på 12.0 mill. bruttotonn beskjeftiget med fart i tilknytning til oljevirkksomhet i Nordsjøen. Med full beskjeftigelse skulle det svare til en aktivitet på 4.3 mill. bruttotonnuker. En forbruksundersøkelse fra 1978 viste at båter i den aktuelle størrelsesklassen hadde et drivstofforbruk på mellom 5 og 5,5 tonn pr. 1000 bruttotonnuke i fart. Dette skulle svare til et total forbruk for tankflåten i fart i Nordsjøen på mellom 21300 og 23500 tonn drivstoff. Tankflåten bruker tungolje. Med fartsveier for tankflåten som i hovedsak følger korteste vei tilbakelegges ca. 60 prosent av fartsstrekningen med last på norsk område. Det regnes med at en tilsvarende del drivstoff, dvs. omlag 13000 tonn, forbrukes på norsk sektor.

#### 4.4.2 Regionalisert drivstofforbruk for råoljetransport.

Utslippene er fordelt på de antatte fartsveiene etter transportarbeid utført i EMEP-rute.

Aktiviteten med helikopter er stor i Nordsjøen. I 1982 ble nær 20% av det kommersielle flytimetallet utført på kontinentalsokkelen (Luftfartsverket). Det ble fraktet 285000 passasjerer mellom fastlandet og sokkelen. I tillegg var det registrert internttrafikk på 320000 passasjerer. Det ble utført 152184 landinger (Tabell 14). 25856 av landingene ble foretatt på flyplasser på fastlandet. Disse landingene er tatt med i beregningene av utslipp på fastlandet (Rosland 1986) og blir ikke regnet med her. Vi har valgt å begrense beregningene til utslipp i forbindelse med avgangs- og landingssyklus.

Tabell 14: Persontransport med helikopter på kontinentalsokkelen 1982-1983.

	Fly timer	1000 km	Landinger
1982	49 648	9930	152 184
1983	37 994	7599	113 982

Kilde: Luftfartsverket 1983.

#### 4.5.1 Regionaliserte utslipp fra kontinentalsokkelflyving.

Utslippene fra helikoptervirksomheten er regionalisert etter anslag på antall landinger fordelt på fastland, felt i produksjon og borerigger. Antall flybevegelser på fastlandet går fram av luftfartsverkets årsmelding (Tabell 15). Resten av landingene skal fordeles på felt i produksjon og borerigger. I 1982 hadde Tromsø lufthavn, Langhus, 515 avganger til sokkelen. Denne lufthavna betjente borerigger som var i aktivitet i tilsammen 8,4 riggmåneder og boret 4 hull. Dersom resten av boreriggene hadde like mange anløp pr. borehull svarer det til 8256 anløpssykluser på borerigger i 1982.

Skytteltrafikken, dvs. trafikk mellom installasjoner på samme felt, er målt i passasjertall større enn tilbringertransporten. Transportøkonomisk institutt (Ørbeck, 1984) har beregnet gjennomsnittsbelegget for skytteltrafikken på ulike felt. De fant at passasjertallet varierte fra 3,7 passasjerer pr. tur (Friggfeltet) til 5,6 i Ekofiskområdet. På Statfjordfeltet var det gjennomsnittlige



passasjertallet under skytteltrafikk 4,2. Antall landings/avgangssyklus er beregnet på grunnlag av registrert internttrafikk og gjennomsnittlig passasjerbelegg. Resten av landingene på kontinentalsokkelen (38880) er ikke fordelt på EMEP ruter.

Tabell 15: Kontinentalsokkelflyging 1982. Passasjertall og flybevegelser.

	Passasjertall		Flybevegelser	
	Til/fra fastlandet	Internttrafikk på sokkel	Til/fra fastlandet	Internttrafikk på sokkel*
FORUS	176 424		16 178	
Ekofisk omr.	95 984	257 452	8 418	45 973
Valhall	32 188		2 912	
Frigg	30 627	26 646	2 836	7 202
Andre i omr.	17 625		2 012	
FLESLAND	99 387		8 583	
Statfjord A	75 858	35 863	6 438	8 539
Andre i omr.	23 529		2 145	
KVERNBERGET	4 323		515	
LANGNES	4 934		516	
Sum	285 068	319 961	25 792	61 714

\* Beregnet.

Kilde: Luftfartsverket.

## 5. UTSLIPP PÅ KONTINENTALSOKKELEN UTENOM OLJEVIRKSOMHET.

De aktivitetene som er behandlet her er fiske, innen- og utenriks sjøfart, militær sjøaktivitet og fritidsbåter. Utslipp fra de to sistnevnte aktivitetene inngår ikke i de regionaliserte utslippsoversiktene.

### 5.1 Fiskeflåten.

Fiskeflåtens totale drivstofforbruk går fram av Energiregnskapet. I 1982 var forbruket av marint brennstoff 345.000 tonn.

Næringen brukte i tillegg 2000 tonn diesel og 5000 tonn bensin. Bensin- og dieselforbruket antas å foregå på fastlandet og tas ikke med i disse beregningene. Deler av drivstoffet kjøpes i utlandet eller forbrukes utenfor norsk økonomisk sone. I dette notatet vil utslipp fra fiske i felt som hovedsakelig ligger innenfor 200 milsgrensen bli beregnet. To av fangstfeltene har store deler av sitt areal utenfor den norske sonen. For disse regnes det at utslippene fra norske båter foregår på norsk område. For fangstfeltene som ligger nærmest fastlandet er utslippene fordelt på EMEP's 50 km \* 50 km rutenett.

#### 5.1.1 Fangsten.

Fiskeristatistikken gir oversikt over fangst i kystfisket, fordelt på fylker, og fangsten i havfisket fordelt på havområder (Tabell 16). Disse tallene vil senere bli brukt til å fordele utslipp.

Tabell 16: Statistikk brukt for å fordele utslipp fra fiskeflåten.  
(Kilde: NOS Fiskeristatistikk 1982)

Tabell 16 a) Fangst fra havfisket fordelt på  
fangstområder. 1982. Tonn

Fangstområde	Tonn rundvekt
Havfiske totalt .....	1 982 247
00 Lofoten - Vesterålen .....	1 044
03 Aust-Finnmark .....	289 757
04 Vest-Finnmark .....	134 381
05 Røstbanken til Malangsgrunnen .....	27 450
06 Helgelandsbanken .....	14 992
07 Frøyabanken .....	47 119
08 Egersundbanken .....	186 945
09 Skagerak .....	14 462
28 Vikingbanken .....	46 317
41 Sentrale Nordsjø .....	52 332
Andre områder .....	1 167 448

Tabell 16 b) Fangst fra kystfiske, ilandførte fiskemengder. Fylke.  
1982. Tonn rundvekt

Område	Kystfiske	Ilandført
Totalt .....	438 232	2 489 917
Østfold .....	1 356	2 553
Akershus .....	379	380
Oslo .....	220	222
Buskerud .....	89	89
Vestfold .....	2 337	2 453
Telemark .....	1 624	1 624
Aust-Agder .....	1 803	1 803
Vest-Agder .....	12 331	31 587
Rogaland .....	11 768	272 974
Hordaland .....	13 664	112 419
Sogn og Fjordane .....	18 455	132 718
Møre og Romsdal .....	25 174	310 975
Sør-Trøndelag .....	8 132	92 413
Nord-Trøndelag .....	7 896	34 251
Nordland .....	137 739	454 489
Troms .....	67 595	299 550
Finnmark .....	127 670	667 379
Uoppgitt .....	64 438	67 039

### 5.1.2 Forbruk av energivarer for kyst- og havfiske.

Lønnsomhetsundersøkelsen for fiskefartøyer, heretter kalt LU, og Byråets NOS Fiskeristatistikk 1982 har ulike definisjoner av kystfiske. LU definerer kystfiske som fiske som normalt medfører mindre enn ett døgn fravær fra havn. Fiskeristatistikken definerer kystfiske som fiske innenfor 12 milsgrensen. I beregningene er det antatt at definisjonene er direkte sammenliknbare. LU og fiskeristatistikken opererer også med ulik oppdeling av båter i størrelsesklasser (Tabell 17).

Tabell 17: LU's og fiskeristatistikken's inndeling av fiskebåter i størrelsesklasser. Meter

LU	Fiskeristatistikk	I notat
<13		> Små
13-20.9	13-19.9	> Små
21-30.9	20-29.9	> Store
31-40.9	30-44.9	> Store
>41	>45	> Store

I beregningene brukes bare to størrelsesklasser, store og små båter. LU's størrelsesklasse mindre enn 21m og Fiskeristatistikken's mindre enn 20m kalles små, mens båter større enn 20m (21m i LU) er store.

For å fordele drivstofforbruket på kyst- og havfiske er det tatt utgangspunkt i LU's lønnsomhetsundersøkelse for helårsdrevne fiskefartøy 1982 (Budsjettnemda for fisket, 1983). Følgende antagelser er gjort:

- Drivstofforbruket er proporsjonalt med drivstoffkostnadene.
- Drivstofforbruket er proporsjonalt med fangstmengden.
- Små båter driver kun kystfiske.
- Andel kystfiske for store båter er satt proporsjonalt med fangst (målt i tonn) innenfor 12-milsgrensen i forhold til store båters totale fangstmengde.

For helårsdrevne fiskebåter oppgir LU følgende drivstoffutgifter (Tabell 18).

Tabell 18: Drivstoffutgifter for fiskefartøyer av ulik størrelse. 1982. Mill. kr.

Størrelsesklasse	Drivstoffutgifter
13 - 20.9m	81
21 - 30.9m	92
31 - 40.9m	110
> 41m	304

Kilde: Budsjettnemnda for fisket.

I tillegg kommer drivstoffutgiftene til ikke helårsdrevne fartøyer større enn 13m og fiskefartøyer mindre enn 13m. For den først gruppen antar vi at alle fartøyene er i størrelsesklasse A og at drivstoffkostnadene pr. driftsuke er like store som for de helårsdrevne farrtøyene. Dette svarer til en kostnad på 21 mill. kr. Driftsuketallet for ikke helårsdrevne fiskebåter går fram av LU.

Fiskebåter mindre enn 13m blir tillagt en drivstoffkostnad som gjør at de totale utgiftene til drivstoff samsvarer med fiskeristatistikkens tall for totale drivstoffutgifter for fiskeflåten i 1982. Dette svarer til 30 mill. kr, som er proporsjonalt med fangstmengden til denne båtgruppen.

For 1982 bli derved drivstoffutgiftene til kystfiske 160 mill. kr, mens havfisket har en utgift på 482 mill. kr. Med forutsetningen om proporsjonalitet mellom drivstoffutgifter og drivstofforbruk vil det si at 25% av drivstofforbruket skjer i forbindelse med kystfiske og 75% i forbindelse med havfisket svarende til henholdsvis 86 000- og 259 000 tonn.

### 5.1.3 Regionalisert forbruk av energivarer for fiskeflåten.

Kystfiske.  
-----

Utslippet til luft fra kystfisket er fordelt på kommuner. Vi antar at drivstofforbruket, og derved utslippene, i fylkene er proporsjonale med fangstmengden (Tabell 16). Utslippene er fordelt på

kommuner etter kommunenes andel av fylkenes kyststrekning på samme måte som utslippene fra innenrikssjøfart.

Havfisket.

-----

Drivstofforbruket splittes opp i feltforbruk, transportforbruk og leverings-/havneforbruk. Det antas at 40% av havfiskeflåtenes drivstofforbruk foregår i havn i forbindelse med lossing, bunkring samt fart fra havn og ut av norsk område. 30% av forbruket er regnet som forbruk i havneområdene. Disse utslippene er fordelt på fylker etter ilandført mengde fra havfisket ifølge Fiskeristatistikk (Tabell 16). Utslippene er videre fordelt på kommuner etter kommunenes andel av fylkets kyststrekning. 10% av forbruket er fordelt på områdene mellom fastland og grensene for norsk område etter antatte fartsveier (korteste vei fra fastlandet til fangstområdet) og registrerte fangstmengder. Feltforbruket er fordelt på fangstområder proporsjonalt med fangstmengder ifølge fiskeristatistikk (Tabell 16).

De utslippene som allerede er fordelt på kommune (kystfiske + leverings-/bunkringsutslipp) er fordelt på EMEP-rute etter andelen av kommunenes kyststrekning i ruta. Feltforbruket er fordelt på EMEP-rute etter rutenes andel av totalarealet på fangstområdene.

## 5.2 Utenriks sjøfart.

Den norske utenriksflåtenes drivstofforbruk er beregnet i Energiregnskapet. Storparten av flåten er imidlertid beskjeftiget utenfor norsk område. Under følger beregningene for drivstofforbruk og utslipp til luft fra utenriks sjøfart på norsk område. Utslipp fra råoljetransport med tankskip direkte fra kontinentalsokkelen er behandlet for seg selv i avsnitt 4.4.

### 5.2.1 Forbruk av energivarer.

Salg av petroleumsprodukter til utenriks sjøfart.

-----

NOS Energistatistikk 1982 gir en oversikt over leveranser av bunkers fra norske havner til skip i utenriksfart uansett skipets nasjonalitet (Tabell 19). I Ljones (1982) er salget fordelt på norske og utenlandske fartøyer. Ifølge disse beregningene blir hovedtyngden av bunkersen levert til norske skip. Dette står ikke i forhold til de registrerte transportytelsene (se under) til norske og utenlandske båter. Salgsstatistikken er derfor ikke egnet til å beregne drivstofforbruk og utslipp på norsk område.

Tabell 19: Salg av petroleumsprodukter til utenriks sjøfart fra norske havner uansett skipenes nasjonalitet. Mill. liter.

	1982	1983	1984
Marint brensel	112	112	119
Tungolje	151	205	199

Drivstofforbruk beregnet på grunnlag av transportytelser.

-----

De viktigste kildene i dette avsnittet er NOS Samferdselsstatistikk 1982 og NOS Sjøfart 1983. Disse statistikkene gir blant annet oversikt over inn- og utførte varemengder fordelt på land, lasting og lossing av varer i utenrikshandelen fordelt på fylker, størrelsesfordeling av skip aktive i utenrikshandelen osv.

Hovedtyngden av anløpene i utenrikshandelen foregår med relativt små skip (Tabell 20). Gjennomsnittstonnasjen for anløp av skip i utenriksfart var i 1982 3200 bruttotonn (4600 bruttotonn for anløp direkte fra utlandet). I 1982 var ca. 87% av anløpene utført av skip på under 3000 bruttotonn. Norske båter transporterte 39% av varemengden. Vi tillegger norske skip en tilsvarende andel av drivstofforbruket i utenriks sjøfart på norsk område.

Tabell 20: Anløp og gjennomsnittstonnasje for skip i utenriksfart. 1983  
Bruttotonn

Alle anløp			Direkte anløp fra utlandet	
	Anløp	Gjennomsnittlig bruttotonnasje	Anløp	Gjennomsnittlig bruttotonnasje
Totalt	29736	3200	15517	4600
Norske	18555	2700	7416	4600
Utenlandske	11181	3900	8101	4600

Kilde: NOS Samferdselsstatistikk 1982

Byrået utfører årlig, i samarbeid med Transportøkonomisk institutt beregninger over transportarbeidet som utføres i norske kystområder. Ved beregningene er det tatt utgangspunkt i et begrenset belte rundt kysten (hovedsakelig svarende til norsk territorialfarvann dvs. 4 milsgrensa), oppgaver over inn- og utførsel med skip, og antagelser over disse transportenes rute i norsk farvann (Ørbech 1984). Beregnet transportarbeid i utenriks sjøfart på norsk område for årene 1982 - 1984 går fram av tabell 21. I tillegg har vi beregnet transportarbeidet fra grensene for norsk økonomisk sone (midtlinje eller 200 milsgrense) inn til norsk område utfra 3 idealiserte innfartsveier og antagelser om varemengder inn- eller utført via disse. For 1982 er transportarbeidet for denne delen av utenriks sjøfart beregnet til 2209 mill.tonnkm.

Tabell 21: Transportarbeid på norsk område ved inn- og utførsel av varer med skip.  
Mill. tonnkm

Transportarbeid	
1982	15804
1983	16319
1984	17674

Kilde: NOS Samferdselsstatistikk

Da gjennomsnittsstørrelsen på båtene i utenriksfart er relativt liten har vi valgt å regne et drivstofforbruk pr. tonnkm som er i samme størrelsesorden som forbruket til skip i innenriks sjøfart på inntil 3000 bruttotonn. Det var i følge en undersøkelse fra 1978 (NOS Samferdselsstatistikk 1980) 15 liter pr. 1000 tonnkm. Totalforbruket på norsk sektor blir da 270 mill. liter. Vi antar en fordeling mellom



marint brennstoff og tungolje er som vist i salgsstatistikken. Dette skulle svare til et 1982 forbruk på 95000 tonn marint brennstoff og 140000 tonn tungolje. Med antagelsen om proporsjonalitet mellom fraktet mengde og drivstofforbruk skulle dette svare til at norske skip forbruker 92000 tonn drivstoff under utenriksfart på norsk område.

### 5.2.2 Regionalisert energivareforbruk for utenriks sjøfart.

Ved regionaliseringa har vi gått utfra tenkte knutepunkt mellom innfartsveiene og norsk territorialfarvann og beregnet hvor store varemengder som transporteres til og forbi hvert fylke. "Transportarbeidet" i hvert fylke er beregnet som produktet av godsmengden som transporteres til/fra fylket og godsmengde som transporteres gjennom fylket, og lengden av fylkets kyststrekning. Summen av det transportarbeidet som beregnes her blir mindre enn det som er beregnet av transportøkonomisk institutt da transportveiene i gjennomsnitt blir kortere. Det beregnede drivstofforbruket blir så fordelt på fylke etter transportarbeid utført i fylket og videre på kommuner etter deres andel av fylkets kyst. Tilslutt er dette fordelt på EMEP-ruter etter hvor stor del av kommunenes kyststrekning som ligger i EMEP-ruta. For innfartsveiene er utslippet regnet proporsjonalt med produktet av utseilt distanse og godsmengde transportert i ruta.

### 5.3 Innenriks sjøfart

Regionaliserte utslipp fra innenriks sjøfart er dokumentert av Rosland (upubl). I tillegg til modis sektor 23835 (innenriks sjøfart) blir marint brensel brukt i industrien, varehandelen og til hjelpevirksomhet for sjøtransport. Innenriks sjøfart er delt opp i 5 grupper. Drivstofforbruket for hver av gruppene er beregnet og fordelt på fylker etter følgende nøkler:

---

Leie- og egentransport	Det størst av antall ankomster og avganger	NOS Godstrafikk på kysten 1980
Kystruter	Veiet sum av gods lastet og losset, og passasjer gått ombord og i land	
Lokalruter	Som kystruter	
Bygderuter	Som kystruter	
Bilferger	Veiet sum av antall peronbilm og personkm	Vegdirektoratets ferjekontor

---

I gruppen Leie- og egentransport er forbruket til forsyningsflåten for oljevirkosomhet trukket ut.

Drivstoff forbruket er videre fordelt på kommuner etter kommunens andel av fylkets kyststrekning. Utslippene er videre fordelt på EMEP-ruter etter rutenes andel av kommunenes kyststrekning.

#### 5.4 Andre utslipp.

I denne gruppen har vi tatt med utslipp fra noen aktiviteter som ikke går inn i de regionaliserte utslippsoversiktene. Aktivitetene er norsk og utenlandsk militær aktivitet samt fritidsbåter.

##### 5.4.1 Militær virksomhet.

Vi antar at hele forswarets forbruk av marint brennstoff foregår i norske kyst- og havfarvann. I 1982 hadde marinen et forbruk på 40000 tonn marint brennstoff mens forbruket i 1984 var på 34000 tonn.

Utslipp fra andre lands militære virksomhet på norsk sjøområde

er det ikke gjort noen forsøk på å beregne.

#### **5.4.2 Fritidsbåter.**

Det er beregnet at fritidsbåtflåten i 1982 brukte 13000 tonn bensin. I 1984 var forbruket 15000 tonn (Rosland unpubl.). Det er antatt at fritidsbåtenes forbruk av autodiesel er neglisjerbart.

### **6. UTSLIPPSKOEFFISIENTER.**

Under følger beskrivelsen av de benyttede utslippskoeffisienter for de ulike aktivitetene. Flere av koeffisientene er relativt usikre, og disse vil bli revidert i nær framtid. For noen av de undersøkte aktivitetene, bl.a Olje- og gass utvinning, oljeboring, utenriks sjøfart og fiske er det ikke gjort spesielle undersøkelser på sektorenes utslippskoeffisienter. Der ikke annet er oppgitt er koeffisientene hentet fra Rosland (unpubl.).

#### **6.1 Koeffisienter for Utvinning av olje og gass og Oljeboring.**

Oljeboring bruker marint brensel mens Oljeutvinningsnæringen bruker lette fyringsoljer. Det gjør at svoveldioksid-koeffisienten avviker noe mellom de to gruppene. For komponentene NO<sub>x</sub>, HC og CO er koeffisienter for stasjonær forbrenning av fyringsoljer i industrien blitt brukt. Dette vil antagelig føre til at de beregnede verdiene for utslipp av nitrogenoksider, karbonmonoksid og hydrokarboner blir noe lave da endel av forbruket både i utvinningssektoren og

oljeboringssektoren foregår med mobile motorredskap. For begge sektorene må det imidlertid antas at hovedtyngden drivstofforbruket går til kraftgenerering.

Tabell 22: Utslippskoeffisienter for olje- og gassutvinning og oljeboring. Kg pr tonn energivare.

	SO <sub>2</sub>	NOx	HC	CO
Fyringsolje	7.2	2.5	0.4	4.2
Marint brennstoff	6.2	2.5	0.4	4.2
Gass	0	6.25	0.048	0

Tabell 23: Fordampningsutslipp fra råolje- og gassutvinning. Utslipp av hydrokarboner (HC) utenom metan.

Oljeutvinning:	0.1kg / tonn utvunnet oljemengde.
Gassutvinning:	$3.4 * 10^{-4}$ g / Sm <sup>3</sup> utvunnet gassmengde.

Kilde: Concawe (1986).

## 6.2 Utslippskoeffisienter for sjøfart og fritidsbåter.

For marint brensel og tungolje er det brukt koeffisienter for innenriks sjøfart for alle fartøystypene (innenriks sjøfart, utenriks sjøfart, fiskeflåte og marine). Koeffisienten for fritidsbåtenes bensin bruk er relativt usikker. De benyttede koeffisientene er knyttet til utenbordsmotorer.

Tabell 24: Utslippkoeffisienter for forsyningsflåte, tankflåte, marine, fiskeflåte og fritidsbåter. Kg pr tonn drivstoff

	SO <sub>2</sub>	NOx	HC	CO
Marint brennstoff	6.2	35	4.5	7
Tungolje	46	35	4.5	7
Bensin (fritidsbåter)	0.1	3	200	500

### 6.3 Koeffisienter for helikoptertrafikk.

I en rapport fra NILU (Grønskei, 1981) om luftforurensinger ved Fornebu Lufthavn ble det brukt utslippskoeffisienter utarbeidet av WHO. Koeffisientene er omregnet til utslipp pr. avgangs/landingssyklus (Rosland upubl). I beregningen her er koeffisienten for klassen "Short range" (TWIN 8, DASH 7, Helikopter) blitt brukt.

Tabell 25: Utslippskoeffisienter helikoptertrafikk. Kg pr. landing og avgangssyklus.

SO <sub>2</sub>	NOx	HC	CO
0	2.8	4.6	4.3

### 7. REFERANSER

- Berthelsen, J. og O.Eidhammer, 1985. Transport av varer til kontinentalsokken. TØI-notat av 1.1.1985.
- Budsjettnemda for fisket, 1982. Lønnsomhetsundersøkelse for helårs-drevne fiskefartøy.
- Concawe, 1986. Volatile organic compound emission: an inventory for western europe. Concawe Report no.2/86.
- Grønskei, k.e., 1981, Luftforurensinger i tilknytning til Fornebu lufthavn. NILU, OR 25/81. Ref. 24280. Mai
- Ljones, A., 1982. Ressursregnskap for energi, Dokumentasjonsnotat nr.4 Internt notat 82/21. Statistisk Sentralbyrå. Oslo
- Luftfartsverket. Årsmelding 1982,1984, Luftfartsstatistikk 1982,1984.
- A/S Norske Esso. Styrets beretning 1982.
- A/S Norske Shell, Shell refleks nr. 2, 1983.
- Oljedirektoratet, Årsberetninger.

Rosland, A., Unpubl\*. Regionaliserte utslipp til luft.  
(Kommer som Internt notat fra Statistisk Sentralbyrå,  
Oslo)

Statens forurensningstilsyn, 1986. Utslippskoeffisienter.  
Upublisert notat.

Ørbeck, E., 1984. Helikoptertrafikk til kontinentalsokkelen  
- Trafikkgenerering og transportomfang -  
TØI-notat av 6.1.1984

Ørbeck, E. og J.I. Lian, 1985. Transportytelser på norsk område  
1946-1984.  
TØI-notat av 4.7.1985

Fra serien Norges offisielle statistikk (NOS), Statistisk Sentralbyrå:

- Energistatistikk 1982,1984
- Fiskeristatistikk 1982,1984
- Godstransport på kysten 1980, Leie- og egentransport
- Oljevirkosomhet 1982,1984
- Rutefart på kysten 1979
- Samferdselsstatistikk 1980,1982,1984
- Sjøfart 1983
- Utenrikshandel 1982



VEDLEGG 1. UTSLIPP TIL LUFT PÅ NORSK KONTINENTALSOKKEL  
FORDELT PÅ EMEPS-RUTENETT 1982. TONN



UTSLIPP TIL LUFT NORSK KONTINENTALSOKKEL ETTER EMEP'S RUTENETT  
- 1982 - TONN

GRID_NO	SO <sub>2</sub>	NOx	HC	CO
3782	0	0	0	0
3783	2	14	2	3
3784	5	28	4	6
3875	0	0	0	0
3876	0	1	0	0
3877	0	0	0	0
3878	0	1	0	0
3879	0	2	0	0
3880	0	2	0	0
3881	0	2	0	0
3882	1	3	0	1
3883	4	22	3	4
3884	7	39	5	8
3885	14	42	6	13
3974	0	1	0	0
3975	1	3	0	1
3976	1	3	0	1
3977	1	4	0	1
3978	1	4	1	1
3979	1	4	1	1
3980	1	4	1	1
3981	1	4	1	1
3982	1	4	1	1
3983	1	4	1	1
3984	7	41	5	8
3985	7	40	5	8
3986	32	66	10	28
3987	2	12	2	2
4065	1	8	1	2
4066	1	3	0	1
4067	0	1	0	0
4068	0	1	0	0
4069	0	1	0	0
4070	0	1	0	0
4071	0	1	0	0
4072	0	1	0	0
4073	0	1	0	0
4074	1	4	1	1
4075	1	4	0	1
4076	1	4	1	1
4077	1	4	1	1
4078	1	4	1	1
4079	32	69	9	14
4080	74	155	20	31
4081	26	56	7	11
4082	1	3	0	1
4083	2	13	2	3
4084	31	78	10	16
4085	7	39	5	8
4086	7	41	5	8
4087	7	39	5	8
4088	4	24	3	5
4090	2	9	1	2
4161	0	2	0	0

GRID_NO	SO <sub>2</sub>	NOx	HC	CO
4162	0	1	0	0
4163	1	5	1	1
4164	2	11	1	2
4165	2	11	1	2
4166	3	16	2	3
4167	0	2	0	0
4168	0	2	0	0
4169	26	32	6	21
4170	9	12	2	7
4171	0	2	0	0
4172	0	2	0	0
4173	0	2	0	0
4174	1	4	0	1
4175	1	4	0	1
4176	22	46	6	9
4177	81	169	22	34
4178	115	239	31	48
4179	146	305	39	61
4180	130	259	33	52
4181	222	415	53	83
4182	176	326	42	65
4183	139	258	33	52
4184	76	141	18	28
4185	98	193	25	39
4186	102	227	29	45
4187	130	291	37	58
4188	49	109	14	22
4189	22	55	7	11
4190	13	75	10	15
4191	13	75	10	15
4192	7	37	5	7
4259	18	22	4	14
4260	147	2304	2274	152
4261	2	11	1	2
4262	10	17	3	8
4263	2	11	1	2
4264	2	11	1	2
4265	2	11	1	2
4266	2	11	1	2
4267	2	10	1	2
4268	0	3	0	1
4269	9	12	2	7
4270	0	2	0	0
4271	0	2	0	0
4272	0	2	0	0
4273	0	2	0	0
4274	22	46	6	9
4275	21	45	6	9
4276	0	0	0	0
4277	26	53	7	11
4278	74	155	20	31
4279	146	305	39	61
4280	261	536	69	107
4281	232	442	57	88
4282	29	55	7	11
4283	63	117	15	23
4284	93	172	22	34
4285	61	113	15	23

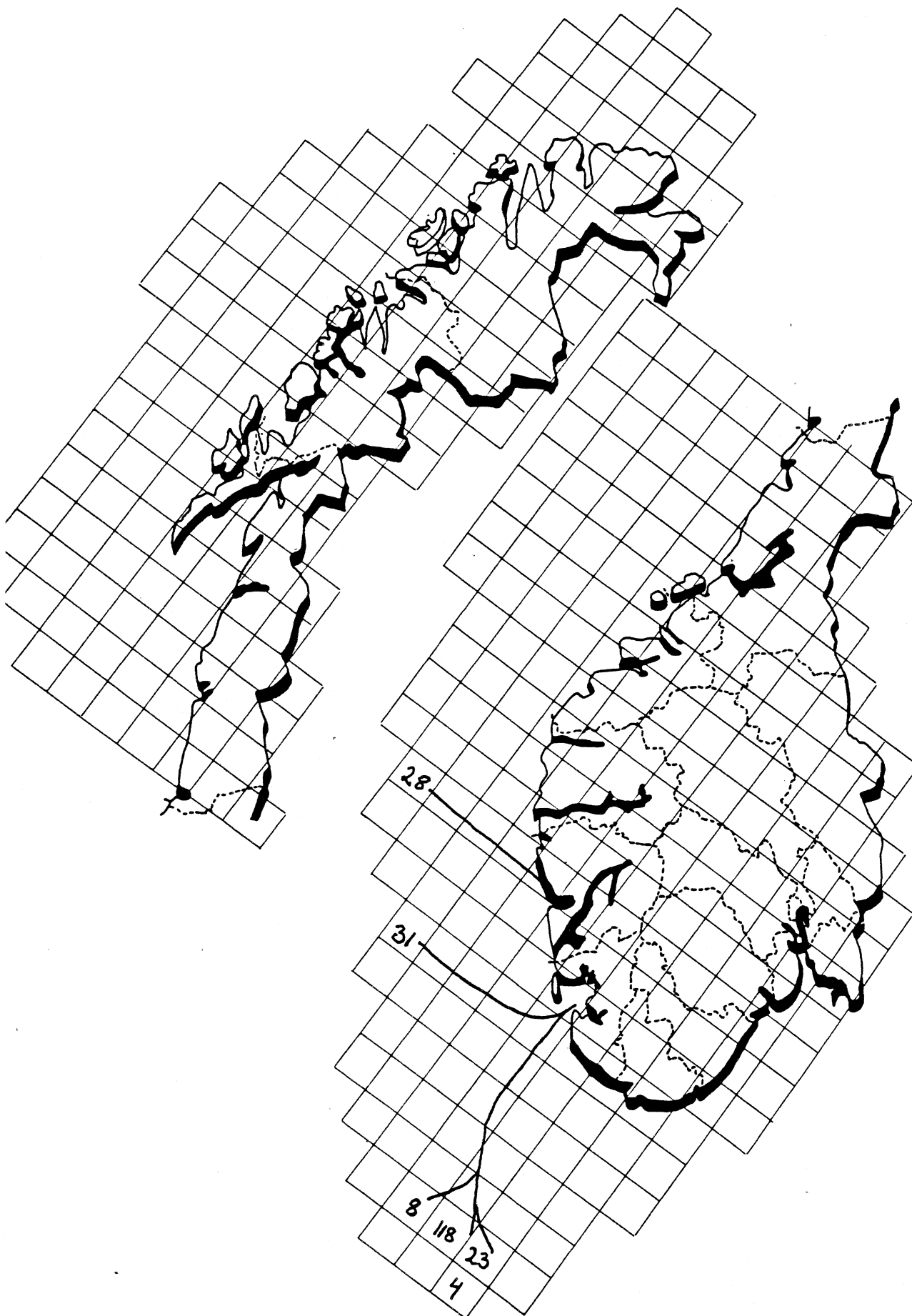
GRID_NO	SO <sub>2</sub>	NOx	HC	CO
4286	98	218	28	44
4287	77	172	22	34
4288	37	82	10	16
4289	107	245	32	49
4290	80	201	26	40
4291	17	94	12	19
4292	17	94	12	19
4293	13	75	10	15
4294	3	19	2	4
4358	18	25	4	15
4359	86	88	14	37
4360	21	34	4	7
4361	11	22	3	9
4362	4	21	3	4
4363	2	10	1	2
4364	2	11	1	2
4365	2	11	1	2
4366	2	11	1	2
4367	2	11	1	2
4368	2	9	1	2
4369	0	2	0	0
4370	0	2	0	0
4371	0	2	0	0
4372	0	1	0	0
4373	32	67	9	13
4374	220	457	59	91
4375	146	305	39	61
4376	102	212	27	42
4377	155	322	41	64
4378	89	185	24	37
4379	3	7	1	1
4380	5	11	1	2
4386	4	9	1	2
4387	12	27	3	5
4388	12	27	3	5
4389	24	54	7	1
4390	106	236	30	47
4391	60	174	22	35
4392	17	94	12	19
4393	17	94	12	19
4394	4	23	3	5
4456	34	43	27	32
4457	126	647	5027	143
4458	18	26	5	15
4459	113	124	20	59
4460	56	74	12	35
4461	33	71	9	14
4462	132	264	34	53
4463	292	602	77	120
4464	473	1042	134	208
4465	366	807	104	161
4466	241	533	68	107
4467	149	311	40	62
4468	154	269	35	54
4469	0	1	0	0
4470	50	86	11	17
4471	58	103	13	21
4472	66	122	16	24

GRID_NO	SO <sub>2</sub>	NOx	HC	CO
4473	221	461	59	92
4474	94	196	25	39
4475	125	260	33	52
4489	4	9	1	2
4490	39	86	11	17
4491	85	200	26	40
4492	17	94	12	19
4493	12	66	8	13
4554	56	64	22	47
4555	61	81	34	55
4556	30	56	28	30
4557	32	67	30	32
4558	33	75	31	34
4559	53	56	7	11
4560	267	557	72	111
4561	362	706	91	141
4562	139	277	36	55
4563	56	111	14	22
4564	34	75	10	15
4565	122	268	34	54
4566	222	488	63	98
4567	148	325	42	65
4568	414	714	92	143
4569	188	325	42	65
4570	149	259	33	52
4571	129	228	29	46
4572	16	30	4	6
4573	20	42	5	8
4590	120	267	34	53
4591	116	263	34	53
4592	17	94	12	19
4593	5	28	4	6
4653	1	6	1	1
4654	42	67	21	38
4655	48	84	33	46
4656	30	59	29	31
4657	31	64	29	32
4658	27	41	26	27
4659	143	244	52	68
4660	921	1881	242	376
4661	138	282	36	56
4662	181	359	46	72
4663	38	75	10	15
4668	164	284	36	57
4669	175	306	39	61
4670	98	173	22	35
4690	16	36	5	7
4752	0	2	0	0
4753	8	47	6	9
4754	5	31	4	6
4755	30	59	29	31
4756	31	65	29	32
4757	37	70	30	33
4758	390	738	116	167
4759	644	1311	169	262
4760	415	845	109	169
4761	284	578	74	116
4762	34	67	9	13

GRID_NO	SO <sub>2</sub>	NOx	HC	CO
4763	162	321	41	64
4851	0	2	0	0
4852	51	406	407	52
4853	4	25	3	5
4854	20	72	10	19
4855	12	69	9	14
4856	9	53	7	11
4857	134	248	32	50
4858	1187	2270	292	454
4859	416	811	104	162
4860	46	94	12	19
4951	1	5	1	1
4952	363	4992	5902	453
4953	9	51	7	10
4954	10	58	7	12
4955	5	31	4	6
4956	50	93	12	19
4957	296	565	73	113
4958	109	211	27	42
4959	2	4	1	1
5051	47	184	40	50
5052	86	1094	1155	101
5053	3	16	2	3
5054	3	15	2	3
5055	44	63	8	13
5056	5	31	4	6
5057	296	467	60	93
5152	0	2	0	0
5153	1	6	1	1
5154	29	32	4	6
5155	4	20	3	4
5156	11	60	8	12
5157	400	546	144	176
5158	74	104	13	21
5161	46	105	14	21
5162	46	128	16	26
5163	390	951	122	190
5255	1	3	0	1
5256	89	111	88	89
5257	138	162	132	133
5258	321	425	129	152
5259	213	320	98	115
5260	86	169	22	34
5261	254	544	70	109
5262	359	812	104	162
5263	58	150	19	30
5358	43	52	43	43
5359	53	61	44	45
5360	5	7	1	1
5361	0	3	0	1
5362	241	574	74	115
8999	0	99	163	153
	<u>20619</u>	<u>49890</u>	<u>20940</u>	<u>10076</u>

VEDLEGG 2: PRODUKSJONS- OG INJEKSJONSHULL PÅ NORSK  
KONTINENTALSOKKEL I 1982 FORDELT PÅ EMEP-RUTER.  
ANTATTE FARTSVEIER FOR FORSYNINGSTRAFIKK TIL  
RÅOLJE- OG NATURGASSUTVINNING.

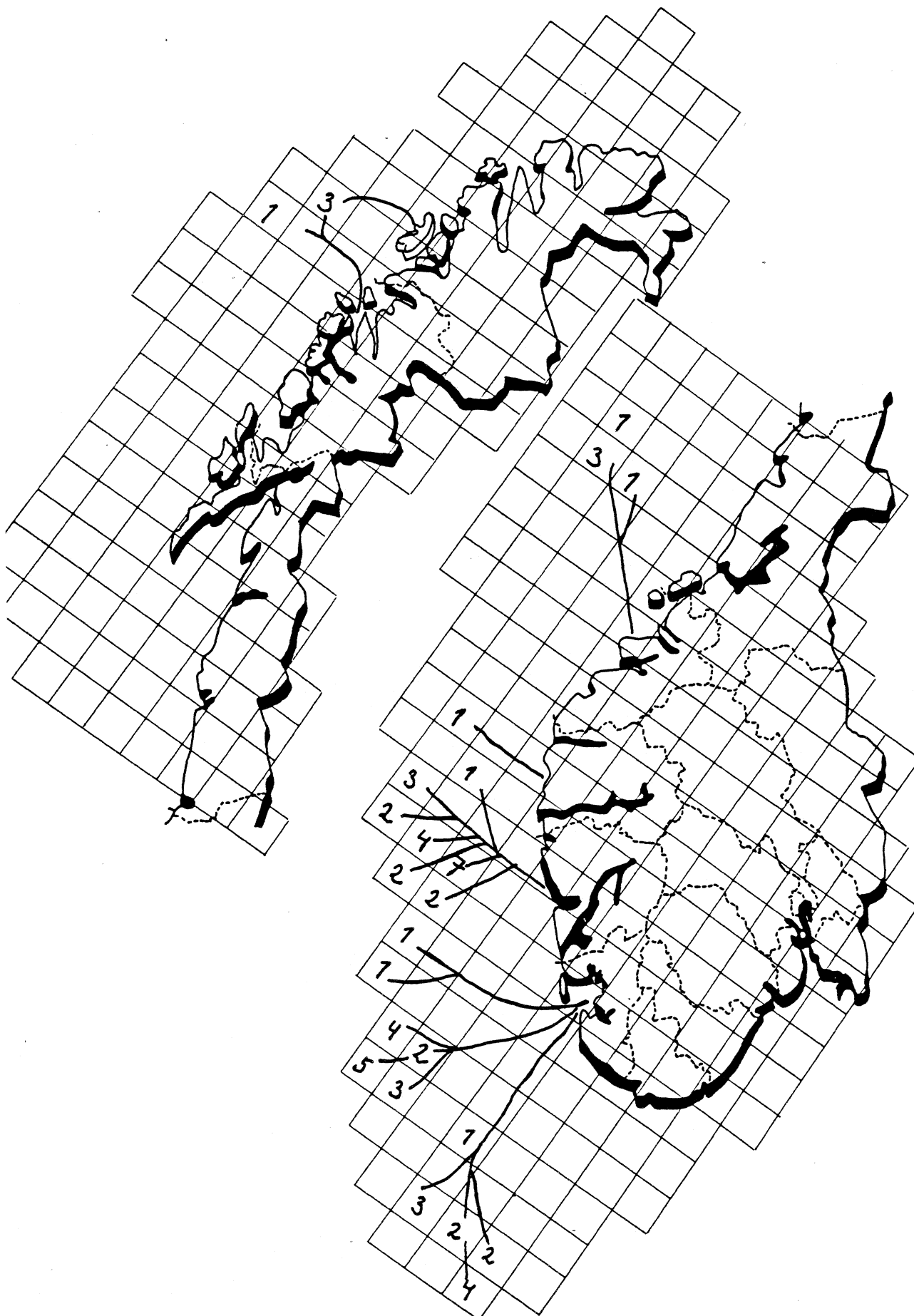
VEDLEGG 2: Produksjons- og injeksjonshull på norsk kontinentalsokkel i 1982 fordelt på EMEP-ruter.  
Antatte fartsveier for forsyningstrafikk til råolje- og naturgassutvinning.



VEDLEGG 3: ANTALL BOREHULL PÅ NORSK KONTINENTALSOKKEL I 1982  
FORDELT PÅ EMEP-RUTER.  
ANTATTE FARTSVEIER FOR FORSYNINGSTRAFIKK TIL  
LETEBORING.

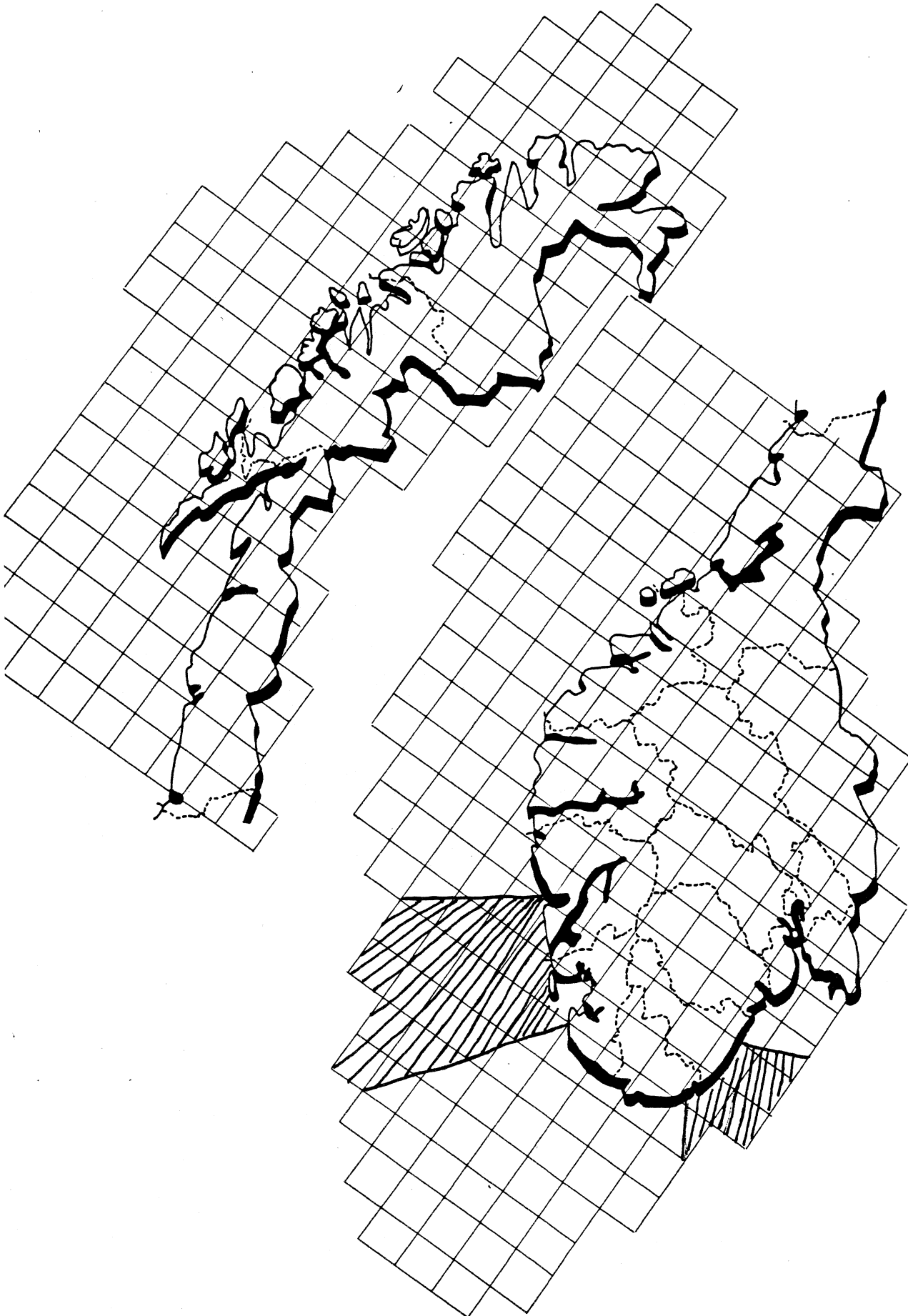


VEDLEGG 3: Antall borehull på norsk kontinentalsokkel i 1982 fordelt på EMEP-ruter.  
Antatte fartsveier for forsyningstrafikk til leteboring.



VEDLEGG 4: ANTATTE FARTSVEIER FOR UTENRIKS SJØFARTS INNSEILING  
FRA GRESENS FOR NORSK OMRÅDE TIL NORSKE  
KYSTFARVANN.

VEDLEGG 4: Antatte områder for utenriks sjøfarts innseiling fra grensene for norsk område til norske kystfarvann.



VEDLEGG 5: ANTATTE FARTSVEIER FOR RÅDLJE TRANSPORTER DIREKTE  
FRA KONTINENTALSOKKELEN.

VEDLEGG 5: Antatte fartsveier for råolje transporter direkte fra kontinentalsokkelen.

