

RAPPORTER

83/I

**NATURRESSURSER
1982**

FORELØPIGE NØKKELTALL

STATISTISK SENTRALBYRÅ
CENTRAL BUREAU OF STATISTICS OF NORWAY

RAPPORTER FRA STATISTISK SENTRALBYRÅ 83/1

NATURRESSURSER 1982

FORELØPIGE NØKKELTALL FRA RESSURSREGNSKAPENE
FOR ENERGI, MINERALER, SKOG, FISK OG AREAL

STATISTISK SENTRALBYRÅ
OSLO — KONGSVINGER 1983

ISBN 82-537-1837-3
ISSN 0332-8422

FORORD

I denne publikasjonen har Statistisk Sentralbyrå samlet noen foreløpige hovedtall om naturressursene og utnyttningen av dem i 1982. Det er også tatt med en del tall for tidligere år, dersom disse er nye eller ikke har vært trukket fram i andre publikasjoner.

I energiavsnittet har en også presentert noen resultater fra en analyse hvor energibruken er framskrevet til 1990. Ressursregnskapene er et nødvendig grunnlag for å lage framskrivingsmodeller, men resultataene vil selvsagt være mer usikre enn regnskapene fordi de i tillegg avhenger av valg av modell og forutsetninger. Statistisk Sentralbyrå kan derfor ikke ha samme ansvar for modellresultater som for statistikk. I denne publikasjonen vil det likevel være naturlig å se den siste utviklingen i energibruken og modellresultatene i sammenheng.

Statistisk Sentralbyrå har utviklet ressursregnskap for de viktigste naturressursene våre. De første regnskapene for energi, mineraler, skog, fisk og areal er bl.a. publisert i en statistisk analyse om ressursregnskap (SA nr. 46). Her er det også gjort rede for oppbyggingen av ressursregnskapssystemet og for innsamlings- og beregningsmetoder.

Alle tall som gjelder 1982 er foreløpige, og kan bli revidert ved seinere publisering. Oppgavene bør ses i sammenheng med de mer fullstendige regnskapene for tidligere år.

Statistisk Sentralbyrå, Oslo, 29. desember 1982

Arne Øien

Per Arild Garnåsjordet

I N N H O L D

	<u>Side:</u>
Figurregister.....	7
Tabellregister.....	9
Tekstdel.....	11
1. Innledning.....	11
2. Energi.....	12
2.1. Vannkraftreserver.....	12
2.2. Olje- og gassreserver.....	12
2.3. Uttak og bruk av energi.....	15
2.4. Framskriving av energibruken.....	19
3. Utslipp til luft av SO ₂ , NO _x og CO.....	22
4. Vannkraftutbygging. Reguleringsinngrep og virkninger på fisk.....	25
4.1. Tekniske inngrep i vassdrag.....	26
4.2. Virkninger på fisk.....	28
5. Mineraler.....	31
6. Skog.....	33
6.1. Skogbalansen.....	33
6.2. Tilgang og bruk av tømmer og skogprodukter.....	33
6.3. Utslipp til vann fra treforedlingsindustrien.....	35
7. Fisk.....	38
8. Areal.....	46
Vedlegg 1. EMOD - En modell for framskriving av energibruken.....	55
Vedlegg 2. Publikasjoner utarbeidet i Statistisk Sentralbyrå i tilknytning til arbeidet med ressursregnskap i 1982.....	59
Utkommet i serien Rapporter fra Statistisk Sentralbyrå (RAPP.).....	61

Standardtegn i tabeller:

- . Tall kan ikke forekomme
- .. Oppgave mangler
- Null
- 0 Mindre enn 0,5 av den brukte enhet
- * Foreløpig tall

FIGURREGISTER

	Side
1. Oversikt over aktuelle tall i ressursregnskapene	11
2. Nyttbar vannkraft 1. januar 1982 og 1983. TWh	13
3. Elektrisitetsforbruket utenom kraftintensiv industri. Olje til varmeformål Temperaturkorrigert indeks 1973-1982. 1973=100	18
4. Etterspørselen etter fastkraft inklusive tap. 1965-1990	21
5. Utslipp av SO ₂ i Norge. 1976-1982. 1000 tonn	24
6. Inngrep og registrering av virkninger	25
7. Endring i fiskebestand, fangstmengde og fiskestørrelse etter vannkraftutbygging. Prosentvis fordeling av antall magasiner	29
8. Hva en får ut av en gjennomsnitts tømmerstokk i skogindustrien	34
9. Celluloseproduksjonen fordelt på cellulosestype. 1960-1982	37
10. Totalbestand og gytebestand for norsk-arktisk torsk	39
11. Rekrutteringsindeks for norsk-arktisk torsk	39
12. Totalbestand og gytebestand for norsk-arktisk hyse	40
13. Rekrutteringsindeks for norsk-arktisk hyse	40
14. Kvoter og fangst. Norsk-arktisk torsk. 1975-1983	42
15. Arealbruk i Fredrikstad/Sarpsborg. 1955	50
16. Arealbruk i Fredrikstad/Sarpsborg. 1965	50
17. Arealbruk i Fredrikstad/Sarpsborg. 1975	51
18. Potensielle fortettingsarealer i boligstrøk med småhusbebyggelse. Fredrikstad/ Sarpsborg. 1975	51
19. Avgang av ubebygd areal ved tettstedsutbygging 1955-1963. Fredrikstad/Sarpsborg .	53
20. Avgang av ubebygd areal ved tettstedsutbygging 1963-1975. Fredrikstad/Sarpsborg ..	53

TABELLREGISTER

	<u>Side:</u>
1. Status for gjenværende nyttbar vannkraft 1. januar 1983. TWh midlere produksjonsevne...	12
2. Reserveregnskap for råolje 1975-1982. Mill. tonn.....	14
3. Reserveregnskap for naturgass 1975-1982. Milliarder Sm ³	14
4. Uttak av energivarer i Norge. 1930-1982.....	15
5. Elektrisitetsbalanse, 1973-1982. Twh.....	15
6. Netto energibruk, 1976-1982. PJ.....	16
7. Innenlands energibruk og bruttonasjonalprodukt, 1976-1981.....	16
8. Prisene på elektrisitet til husholdninger og jordbruk og noen utvalgte oljeprodukter Øre/KWh. Alle avgifter inkludert.....	17
9. Forutsetninger for modellberegninger. Gjennomsnittlig årlig endring i prosent.....	19
10. Etterspørselen etter elektrisitet, 1980, 1985 og 1990. TWh.....	20
11. Etterspørselen etter brensel, 1980, 1985 og 1990. TWh teoretisk brennverdi.....	20
12. Utslipp av SO ₂ , NO _x og CO i Norge, 1980. 1000 tonn.....	22
13. Utslipp av SO ₂ i Norge, 1976-1982. 1000 tonn.....	23
14. Reguleringsmagasiner som var utbygd pr. 1. januar 1981, etter utbyggingsperiode og regu- leringshøyde.....	27
15. Neddemte bygninger etter utbyggingsperiode.....	27
16. Regulerte elver pr. 1. januar 1981, etter utbyggingsperiode og endring i årlig middel- vannføring. Km elvestrekning.....	28
17. Kjente og drivverdige metallreserver i Norge 1. januar 1981. 1000 tonn reint metall. Foreløpige tall.....	31
18. Reserveregnskap for noen viktige metaller, 1980-1981. 1000 tonn reint metall.....	32
19. Tilgang av norskprodusert malm, 1980-1982. 1000 tonn reint metall.....	32
20. Tilgang av noen utvalgte metaller og mineraler, 1980-1982. 1000 tonn.....	32
21. Volum av stående skog, tilvekst og avgang, 1981. Mill m ³ med bark.....	33
22. Virkestilgang, 1980-1982. 1000 fm ³	36
23. Produksjon og innenlandsk tilgang av tre- og treforedlingsprodukter.....	36
24. Utslipp til vann av fiber og løst organisk stoff fra treforedlingsindustrien. Tonn.....	36
25. Bestandsanslag for norsk-arktisk torsk. Fisk som er over 2 år ved årsskiftet. 1975- 1982. 1000 tonn.....	41
26. Bestandsanslag for norsk-arkitsk hyse. Fisk som er over 2 år ved årsskiftet. 1978-1982 1000 tonn.....	41
27. Kvoter og fangst av norsk-arktisk torsk, norsk-arktisk hyse, nordlig sei og lodde i Barentshavet. 1970-1983. 1000 tonn.....	41
28. Kvoter, tilrådinger og fangst. Nordsjømakrell. 1970-1983. 1000 tonn.....	43

	<u>Side:</u>
29. Norsk fangst etter grupper av fiskeslag, 1979-1982. 1000 tonn.....	43
30. Eksport av fiskevarer. Torskefisk, flyndrefisk, annen konsumfisk, 1977-1982. 1000 tonn	44
31. Eksport av fiskevarer. Lodde, sildefisk, makrell, annen industrifisk. 1977-1982. 1000 tonn.....	45
32. Eksportverdi av fisk og fiskeprodukter, 1977-1982.....	45
33. Eksportverdi av fisk og fiskeprodukter i forhold til annen vareeksport, 1977-1982.....	45
34. Bebygd areal i tettsteder. Hele landet 1955, 1965 og 1975. Fredrikstad/Sarpsborg 1955, 1963 og 1975.....	48
35. Avgang av ubebygd areal ved tettstedsutbygging etter arealbruk, 1955-1975.....	48

1. INNLEDNING

Statistisk Sentralbyrå har utviklet ressursregnskap for de viktigste naturressursene våre. De første regnskapene for energi, mineraler, skog, fisk og areal er bl.a. publisert i en statistisk analyse om ressursregnskap (SA nr. 46). Her er det også gjort rede for oppbyggingen av ressursregnskaps-systemet og for innsamlings- og beregningsmetoder.

I denne publikasjonen har en samlet noen foreløpige hovedtall om naturressursene og utnyttningen av dem i 1982. Det er også tatt med en del tall for tidligere år, dersom disse er nye eller ikke har vært trukket fram i andre publikasjoner.

Alle tall som gjelder 1982 er foreløpige, og kan bli revidert ved seinere publisering. Dette gjelder tall for uttak, tilgang og bruk av energi, viktige mineraler, skog og skogprodukter. Videre har en presentert foreløpige tall for bestandsutvikling for norsk-arktisk torsk og hyse og fangst av de viktigste fiskeslagene. Når det gjelder areal, har en presentert kart som illustrerer noen av de tallene som er utarbeidet i prosjektet "Arealbruk i tettsteder". Fullstendige resultater fra dette prosjektet vil bli publisert tidlig i 1983 i en publikasjon i serien Norges Offisielle Statistikk (NOS).

I energiavsnittet har en også presentert noen resultater fra en analyse hvor energibruken er framskrevet til 1990.

I arbeidet med ressursregnskap har det vært en forutsetning at en også skulle gi oversikter over miljøvirkningene av ressursutnytting. En har derfor presentert noen nøkkeltall for utslipp til luft som i hovedsak skyldes energibruk etter energiavsnittet. Videre har en tatt med noen resultater fra prosjektet "Miljøvirkninger av vannkraftutbygging". Figur 1 gir en skjematisk oversikt over de viktigste tallene som presenteres. Tabellene bør ses i sammenheng med de mer fullstendige regnskapene for tidligere år. Vedlegg 1 er en dokumentasjon av EMOD-energimodell som er benyttet i en analyse hvor energibruken er framskrevet til 1990. Vedlegg 2 gir en oversikt over hvilke regnskap og analyser som er publisert i 1982.

Figur 1. Oversikt over aktuelle tall i ressursregnskapene

Trinn i regnskapet	Resurs-kategori	Energi	Mineral	Skog	Fisk	Areal
RESERVER		Nyttbar vannkraft pr. 1/1 1983. Olje og gassres-surser pr. 1/1 1983.	Kjente og driv-verdige reserver for utvalgte mi-neraler pr. 1/1 1982. Reserve-regnskap for mi-neraler 1980 - 1981	Bestand 1981	Bestandsutvik-ling for norsk-arktisk torsk og hyse	Kart som viser fortettings-areal i Fredrikstad/Sarpsborg
UTTAK		Uttak av energi-varer 1930 - 1982	Uttak og tilgang av utvalgte mi-neraler 1980 - 1982	Avvirkning i perioden 1980 - 1982	Kvoter og fangst for utvalgte be-stander 1970 - 1982. Fangst etter fiskeslag 1979 - 1982	
BRUK		Elektrisitets-balanse 1973 - 1982 Netto energibruk i perioden 1976-1982 Energibruk og nasjonalprodukt Priser på elektrisk kraft og utvalgte oljeprodukter		Virkestilgang i perioden 1980 - 1982 Produksjon og tilgang av tre- og trefored-lingsprodukter. 1980-1982 Cellulosepro-duktsjonen 1960 - 1982	Eksport av fiske-varer 1977-1982	Kart som viser arealbruk og endringer i arealbruk i Fredrikstad/Sarpsborg i perioden 1955 - 1975
ANALYSER		Etterspørselen etter elektrisi-tet og brensel 1980, 1985 og 1990				
MILJØVIRKNINGER		Utslipp av SO ₂ , NO _x og CO til luft. Vannkraftutbygging. Reguleringsinngrep og virkninger på fisk		Utslipp til vann fra skogindu-strien		

2. ENERGI

2.1 Vannkraftreserver

Pr. 1. januar 1983 har vi bygd ut vannkraft med en midlere produksjonsevne på 97,0 TWh. Dette er 2,3 TWh mer enn ved forrige årsskifte.

Figur 2 viser nyttbar vannkraft pr. 1. januar 1982 og 1983. Den samlede økonomisk nyttbare vannkraft var 1. januar 1983 172 TWh. Av dette var 11,7 TWh i varig vernede vassdrag. Den samlede nyttbare vannkraft var dermed 160,3 TWh.

Det arbeides med en samlet plan for gjenværende vannkraftreserver. Denne planen vil bli lagt fram for Stortinget i løpet av 1984. Planen omfatter vassdragsprosjekter med en midlere produksjonsevne på 32,7 TWh, med sikte på en prioritering i form av en utbyggingsrekkefølge. Prosjekter hvor det er gitt konsesjon er ikke med i denne planen. Likeledes er vassdrag som er gitt midlertidig vern til 1985 holdt utenfor. De av disse vassdragene som ikke blir varig vernet i Verneplan 3 forutsettes å bli tatt med i samlet plan senere.

For at ikke arbeidet med samlet plan skal berøre kraftoppdekningen de nærmeste årene er i tillegg endel konsesjonssøkte og andre prosjekter holdt utenfor planen. I stortingsproposisjon nr. 130 (1981-82) er det navngitt omlag 40 prosjekter med en midlere produksjonsevne på 10,5 TWh (9,3 TWh konsesjonssøkte, 0,4 TWh forhåndsmeldte og 0,8 TWh andre) som holdes utenfor samlet plan.

De største av de konsesjonssøkte prosjektene hvor konsesjonsbehandlingen fortsetter uavhengig av arbeidet med samlet plan er:

Svartisen	4,1 TWh	midlere	årsproduksjon
Breheimen	3,0	"	"
Etna/Dokka	0,8	"	"
Myster	0,2	"	"
Nedre Nea	0,2	"	"
Laksåga	0,1	"	"

Tabell 1 viser situasjonen for gjenværende nyttbar vannkraft 1. januar 1983.

Tabell 1. Status for gjenværende nyttbar vannkraft 1. januar 1983. TWh midlere produksjonsevne

	I alt	Med i samlet plan	Vernet til 1985	Holdt utenfor samlet plan
I alt	63,3	32,7	12,6	18,0
Konsesjon gitt	7,5	-	-	7,5
Konsesjon søkt	16,6	7,3	-	9,3
Forhåndsmeldt	6,2	5,8	-	0,4
Vernet til 1985	12,6	-	12,6 ¹⁾	-
Rest	20,4	19,6	-	0,8

1) Disse vassdragene vurderes av Sperstadutvalget i forbindelse med Verneplan 3. De av vassdragene som i denne planen ikke blir gitt varig vern vil bli tatt med i samlet plan.

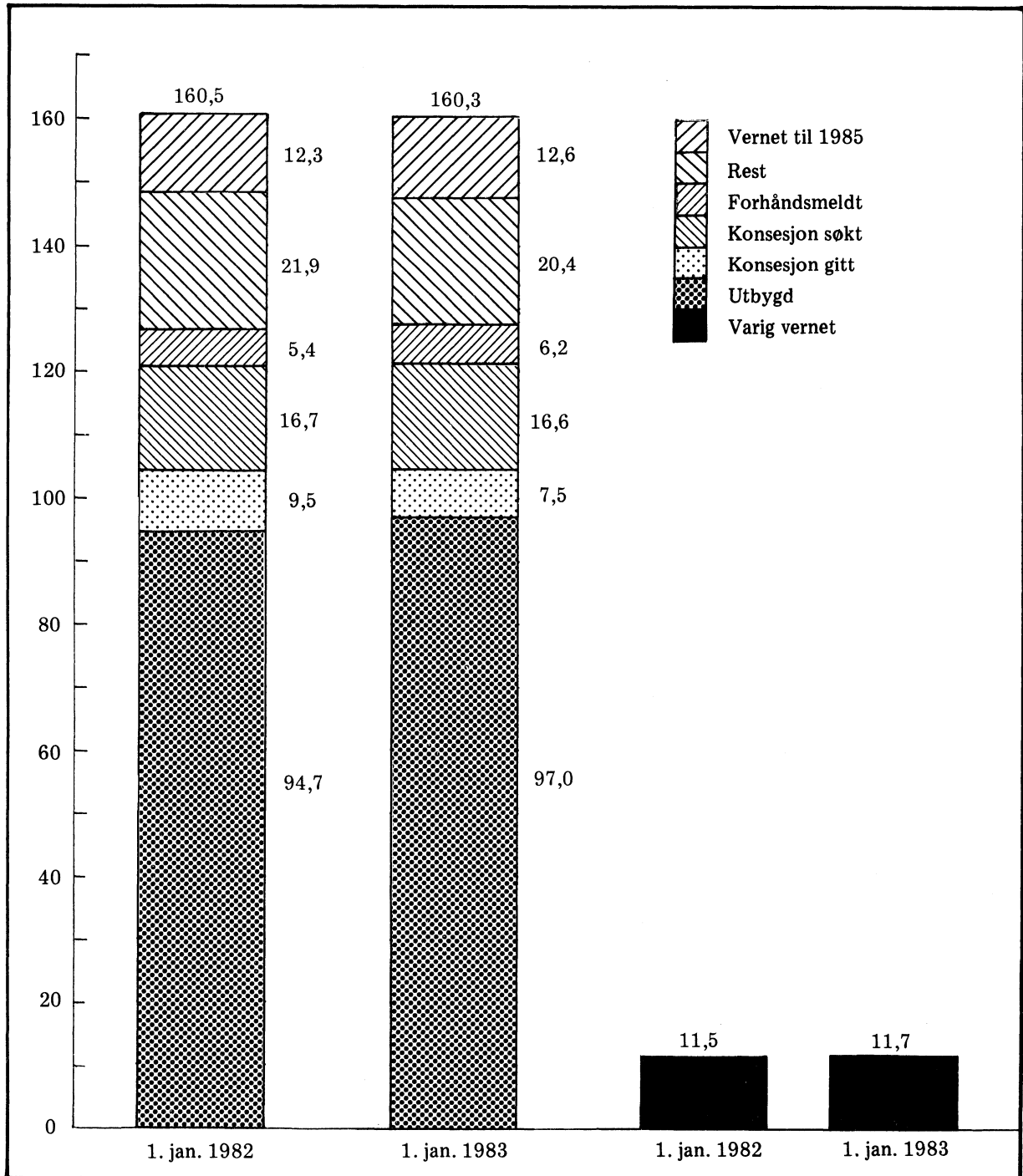
Høsten 1982 var svært nedbørsrik over store deler av landet. Dette sammen med sen frost i fjellet førte til svært gode magasinforhold ved årsskifte. Pr. 31/12 var det lagret vann med et energinnhold på 47,5 TWh. Tilsvarende tall ved forrige årsskifte var 42,0 TWh. I gjennomsnitt var magasinene pr. 31/12 75 prosent fulle. En må tilbake til 1976 for å finne tilsvarende gode magasinforhold.

2.2 Olje- og gassreserver

Oljedirektoratet regner med at det i alt fins utvinnbare olje- og gassressurser med et energinnhold som svarer til 4-5 milliarder tonn olje¹⁾ sør for 62. breddegrad. Av dette utgjør de gjenværende

1) 1 milliard Sm³ (standardkubikkmeter) naturgass er satt lik 1 million tonn råolje.

Figur 2. Nyttbar vannkraft 1. januar 1982 og 1983. Foreløpige tall. TWh



påviste utvinnbare ressursene mellom 2,3 og 2,4 milliarder tonn, mens mellom 800 og 900 millioner tonn er igjen i de feltene som er besluttet utnyttet 1. januar 1983. Tabell 2 og 3 viser reserveregnskap for olje og gass for årene 1975-1982.

Tabell 2. Reserveregnskap for råolje 1975-1982. Millioner tonn

	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982*
Reserver 1/1	657	703	609	589	570	520	496	509
Nye felt	-	60	-	-	-	24	80	-
Omvurdering	55	-140	- 6	- 2	- 31	- 24	- 43	43
Uttak	- 9	- 14	- 14	- 17	- 19	- 24	- 24	- 25
Reserver 31/12	703	609	589	570	520	496	509	528

Tabell 3. Reserveregnskap for naturgass 1975-1982. Milliarder Sm³

	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982*
Reserver 1/1	589	540	497	498	445	406	385	381
Nye felt	-	42	-	-	-	32	40	-
Omvurdering	- 49	- 85	4	- 39	- 17	- 27	- 18	4
Uttak	-	-	- 3	- 14	- 22	- 26	- 26	- 25
Reserver 31/12	540	497	498	445	406	385	381	360

Oljereservene på Gullfaks ble oppvurdert med over 40 millioner tonn i løpet av året. Ellers er det bare små omvurderinger av reservene. De totale oljereservene er vurdert opp for første gang siden 1975. Det er også foretatt en liten oppvurdering av de totale gassreservene.

Borevirksomheten førte i 1982 til oppvurdering av ressursene i en del felt som ikke er besluttet utbygd. På vårparten var det stor aktivitet på Sleipnerfeltet, noe som førte til at nye reservoarer ble funnet. Særlig stor interesse vakte boringen på Gamma-strukturen. På høstparten har interessen knyttet seg til Statoils gassfunn i blokk 30/2, som ga et meget godt testresultat, og et oljefunn som Saga har gjort i blokk 34/4. På Oseberg er det også gjort funn som vil føre til oppvurdering av de utvinnbare ressursene.

Resultatene fra boringen i nord har ført til mindre optimisme enn bare for ett år siden. På Haltenbanken savner man fremdeles funn av betydning. På Tromsøflaket fant Norsk Hydro gass i blokk 7120/9, men ressursene i denne blokken viser seg å være mindre enn man hadde håpet. Statoil gjorde imidlertid to interessante funn i blokk 7120/8 og 7120/7. Fra neste år av regner man med boring også på Trænabanken.

Produksjonen av olje og gass fra den norske kontinentalsokkelen var på om lag 49 millioner tonn oljeekvivalenter i 1982. Dette er omtrent det samme som i 1981. Produksjonen på Ekofisk fortsetter å synke, mens produksjonen på Statfjord øker. Dette skyldes først og fremst at Statfjord B-plattformen er kommet i produksjon. Videre startet produksjonen på Valhall 1. oktober.

Verdien av olje- og gassproduksjonen var om lag 58 milliarder kroner i 1982. Mesteparten av dette (ca. 53 milliarder kroner) er eksportinntekter.

De påviste utvinnbare kullreservene på Svalbard var 31,4 millioner tonn pr. 1. januar 1982. Dette er en oppvurdering av reservene på 4,5 millioner tonn fra 1. januar 1981. Denne oppvurderingen skyldes bedre kunnskap om forekomstene ved Longyearbyen.

Produksjonen av kull var ca. 0,4 millioner tonn i 1982. Ca. 0,1 millioner tonn av dette ble produsert i gruva på Svea.

2.3 Uttak og bruk av energi

Tabell 4 viser uttaket av energivarer i Norge i perioden 1930 - 1982.

Tabell 5 viser elektrisitetsbalanser for årene 1973 til 1981 og en foreløpig balanse for 1982. Samlet bruk av elektrisitet (inklusive tap) gikk ned med om lag 1 prosent fra 1981 til 1982. Forbruket av fastkraft til alminnelig forsyning økte med om lag 2 prosent. Den temperaturkorrigerede økningen her var om lag 5 prosent.

Tabell 4. Uttak av energivarer i Norge. 1930-1982

	Kull	Råolje	Naturgass	Vannkraft
	Mill.t	Mill.t	Milliarder Sm ³	TWh
1930	0,2	-	-	8,7
1939	0,3	-	-	10,9
1950	0,4	-	-	16,9
1960	0,4	-	-	30,9
1970	0,5	-	-	57,3
1971	0,5	0,3	-	63,3
1972	0,5	1,6	-	67,4
1973	0,4	1,6	-	72,8
1974	0,5	1,7	-	76,6
1975	0,4	9,2	-	77,4
1976	0,5	13,8	0,3	82,0
1977	0,4	13,6	3,1	72,2
1978	0,4	17,0	14,9	80,9
1979	0,3	18,8	21,6	89,0
1980	0,3	24,4	26,0	84,0
1981*.....	0,4	23,6	26,1	93,0
1982*.....	0,4	24,0	25,5	92,7

Tabell 5. Elektrisitetsbalanse 1973-1982 TWh

	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981*	1982*
Produksjon	73,0	76,7	77,5	82,1	72,4	81,0	89,1	84,1	93,1	92,8
Import	0,1	0,1	0,1	0,2	2,7	0,8	0,8	1,8	1,9	0,6
Eksport	- 5,3	- 5,6	- 5,7	- 6,9	- 1,6	- 4,2	- 5,5	- 2,3	- 7,1	- 6,6
Brutto tilgang	67,8	71,2	71,9	75,5	73,5	77,6	84,5	83,6	87,9	86,8
Tap i linjenettet, statistiske feil	- 6,8	- 6,8	- 7,1	- 8,0	- 7,4	- 8,0	- 8,5	- 8,0	- 9,3	- 9,3
Netto forbruk	61,0	64,4	64,8	67,5	66,1	69,5	76,0	75,6	78,6	77,5
Pumpekraft	0	0,1	0,1	0,1	0,3	0,2	0,4	0,5	0,5	0,5
Tilfeldig kraft til elektrokjeler	2,2	3,0	3,2	2,5	0,6	1,2	1,5	1,2	2,4	2,2
Fastkraft i alt	58,8	61,3	61,4	64,8	65,2	68,1	74,1	73,9	75,7	74,8
Kraftintensiv industri	26,6	27,4	26,2	26,5	24,7	26,1	28,8	27,9	27,4	25,6
Alminnelig forbruk ¹⁾	32,2	33,8	35,2	38,3	40,5	42,0	45,2	46,0	48,3	49,2
Alminnelig forbruk temperaturkorrigert	32,1	35,0	36,2	37,8	40,0	41,2	43,6	45,3	47,0	49,5
Årlig endring. Prosent ²⁾		9,0	3,5	4,5	6,0	3,0	6,0	4,0	4,5	5,0

1) Fastkraftforbruk utenom kraftintensiv industri

2) Avrundet til nærmeste halve prosent

I tabell 6 er energibruken utenom de næringene som utvinner eller omformer energi, delt opp i energi til råstoff, transport og andre formål. Den totale innenlandske energibruken gikk ned med 1,5 prosent fra 1981 til 1982. Dette skyldes dels nedgang i bruken av olje til varmeformål, dels mildere klima og dels lav aktivitet i store deler av industrien.

Tabell 6. Netto energibruk ¹⁾ 1976-1982. PJ

	1976	1977	1978	1979	1980	1981*	1982*
I alt.....	938	955	947	985	981	946	..
Utenriks sjøfart.....	321	333	297	287	294	276	..
Innenlands bruk.....	617	622	650	698	687	670	659
Av dette							
Råstoff ²⁾	60	55	72	84	88	85	84
Transport.....	153	163	167	174	166	164	168
Andre formål.....	404	404	411	440	433	421	407
Elektrisitet ³⁾	240	234	246	269	267	278	274
Olje.....	143	148	143	145	136	109	96
Fast brensel.....	21	22	23	27	30	33	37

1) Forbruket i oljeraffineriene og koksverket er ikke med.

2) Omfatter kull og koks i kraftintensiv industri, oljeprodukter i petrokjemisk industri samt oljeprodukter brukt som råstoff i ammoniakkproduksjon

3) Elektrisitet til NSB (om lag 2 PJ) er ført under transport. Omfatter også tilfeldig kraft til elektrokjeler

Tabell 7 viser den innenlandske energibruken i perioden 1976-1982 sammenholdt med bruttonasjonalproduktet. Denne energibruken økte med 1,1 prosent pr. år i denne perioden, mens BNP økte med gjennomsnittlig 2,0 prosent pr. år. Forholdstallet mellom økning i energibruk og økning i BNP var altså 0,6. Dette forholdet var over 1,0 i 60-årene, noe som bl.a. skyldes oppbyggingen av den kraftintensive industri. At forholdet nå er lavere enn 1 skyldes både endringer i næringsstruktur i retning av mindre energikrevende næringer og energiøkonomisering.

Den sterke økningen i energivarer brukt som råstoff skyldes oppbyggingen av den petrokjemiske industri i Telemark. Dersom vi ser bort i fra dette blir forholdstallet mellom økning i energibruk og økning i BNP lik 0,3.

Tabell 7. Innenlands energibruk og bruttonasjonalprodukt 1976-1982

År	Energibruk innenlands			Bruttonasjonalprodukt utenom oljevirkosomhet
	I alt	Råstoff	Annet	
	PJ			Mill. 1975-kroner
1976.....	617	60	557	153.000
1977.....	622	55	567	158.000
1978.....	650	72	578	161.000
1979.....	698	84	614	168.000
1980.....	687	88	599	171.000
1981*.....	670	85	585	173.000
1982*.....	659	84	575	172.000 ¹⁾
Gjennomsnittlig årlig endring				
Prosent.....	1,1	5,8	0,5	2,0

1) Kilde: Nasjonalbudsjettet

Figur 3 viser hvordan elektrisitetsforbruket utenom kraftintensiv industri og oljeforbruket til varmeformål har endret seg i perioden 1973-1982. Både olje- og elektrisitetsforbruket er temperaturkorrigert.

Helt siden oljekrisen i 1973 har bruken av oljeprodukter til varmeformål stagnert eller gått tilbake. Økningen i den totale energibruken skyldes i første rekke økningen i elektrisitetsforbruket. Selv om elektrisitet også brukes til andre formål enn varme, er det ingen tvil om at det har foregått og fortsatt foregår en vridning fra bruk av olje til bruk av elektrisitet og andre energibærere (ved i husholdningene og kull i industrien). Denne utviklingen begynte rundt 1973, men har vært særlig markert de 3 siste årene. Samtidig er oljeprisene mer enn fordoblet. Foreløpige beregninger viser at i perioden 1978-1982 var det en nedgang i bruk av olje til varmeformål tilsvarende om lag 10 TWh nyttiggjort energi. Den største nedgangen fant sted mellom 1980 og 1981. Nedgangen da var på over 5 TWh. Nedgangen har fortsatt også i 1982, men er bare halvparten så stor som fra 1980 til 1981. Dette kan tyde på at de som lettest har kunnet legge om fra olje til elektrisitet nå har gjort dette.

Beregningene viser videre at i perioden 1978-1982 senket industrien sitt oljeforbruk tilsvarende om lag 6 TWh nyttiggjort energi. Nedgangen skyldes dels overgang til annet brensel (kull, avlut, etc.), og dels dårlige konjunkturer. Overgang til elektrisitet kan bare forklare 0,5-1 TWh. Den temperaturkorrigerte nedgangen i bruk av olje til varmeformål i husholdninger og tjenesteyting er beregnet til om lag 4 TWh i samme periode. En stor del av dette er erstattet av elektrisitet.

I 1982 brukte vi olje til varmeformål i husholdninger, industri og andre næringer tilsvarende om lag 21 TWh elektrisk energi. Av dette var om lag 9 TWh tungolje og 12 TWh lettere fyringsoljer og parafin.

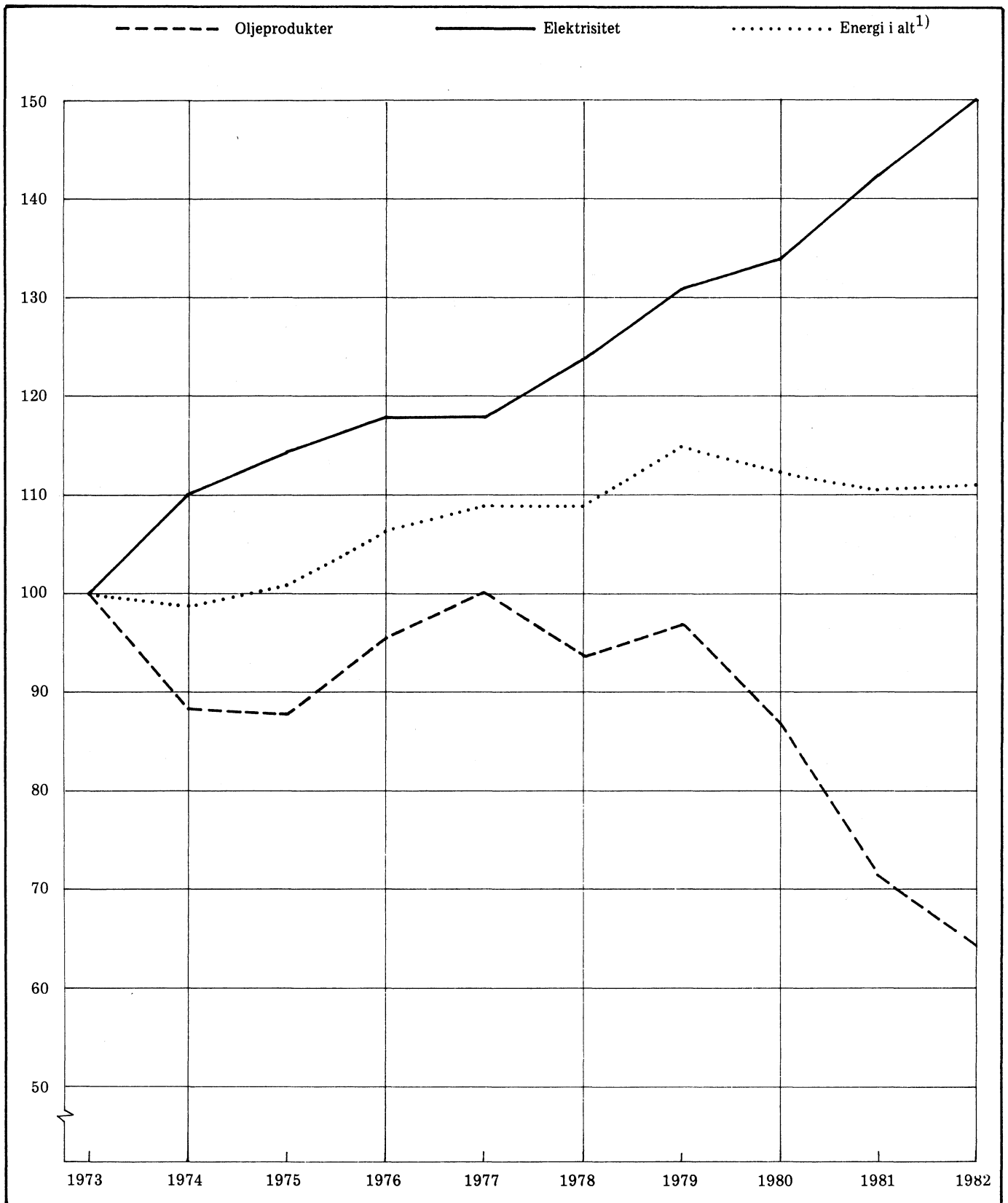
Tabell 8 viser prisene på elektrisitet til husholdninger og noen viktige oljeprodukter omregnet til elektrisk energi.

Tabell 8. Prisene på elektrisitet til husholdninger og jordbruk, og noen utvalgte oljeprodukter¹⁾.
Øre/KWh. Alle avgifter inkludert

	Virknings- grad ved fyring	1977	1978	1979	1980	1981	1982	4/1-83
Elektrisitet.....	1,00	11,7	14,2	16,0	17,3	20,5*	24,0*	28,0*
Fyringsparafin.....	0,75	15,0	15,7	18,0	25,1	34,6	40,5	44,3
Fyringsolje nr. 1.....	0,70	12,7	13,3	15,8	25,6	32,7	35,9	39,4
Fyringsolje nr. 2.....	0,80	10,5	11,1	13,1	19,3	27,1	29,9	32,9

1) Nyttiggjort energi

Figur 3. Elektrisitetsforbruket utenom kraftintensiv industri. Olje til varmeformål. Temperaturkorrigert indeks 1973- 1982. 1973 = 100



1) Omfatter elektrisitet utenom kraftintensiv industri samt olje og fast brensel til varmeformål.

2.4 Framskriving av energibruken

I Gruppe for Ressursregnskap er det utviklet en modell for å framskrive energibruken de nærmeste 1-8 år. Modellen betegnes EMOD, og er en av de tre modellene som har vært benyttet i arbeidet til Energiprognoseutvalget¹⁾. Modellen har 27 næringssektorer og en sektor for private husholdninger. I næringssektorene er energibruken avhengig av aktivitetsnivået i næringen og prisen på energi. I private husholdninger bestemmes energibruken av boligmassen og av prisene på energi.

Forbruket av olje og elektrisitet bestemmes av prisforholdet mellom disse energivarene. Prisendringer fører til en gradvis omstilling til et nytt forbruksmønster. Denne forsinkelsesmekanismen er bygget inn i modellen. Som eksempel kan nevnes at i husholdningene vil det i følge modellen ta 3-4 år før man fullt ut har tilpasset seg en endring i prisforholdet mellom olje og elektrisitet.

For ytterligere informasjon om modellen henvises til dokumentasjonen i vedlegg 1.

Tabell 9 viser de forutsetningene som er benyttet.

Tabell 9. Forutsetninger for modellberegningene. Gjennomsnittlig årlig endring i prosent.
Antall nye boliger pr. år

	1980-1985	1985-1990
Realprisen på elektrisitet.....	2,5	0,0
Realprisen på oljeprodukter.....	2,5	0,0
Vekst i bruttoproduksjonsverdi:		
Alminnelig industri.....	1,2	1,8
Kraftintensiv industri.....	0,9	1,4
Tjenesteyting.....	2,6	2,5
Årlig boligbygging ¹⁾	34 500	30 600

1) Antall nye boliger reduseres jevnt fra 35 000 i 1983 til 30 000 i 1988. Deretter 30 000 nye boliger pr. år. Dette tilsvarer en årlig nettotilvekst i boligarealet på om lag 2,3 prosent i perioden 1980-85 og 1,9 prosent i perioden 1985-90. Tilsvarende vekst i perioden 1970-80 var om lag 2,9 prosent pr. år.

De økonomiske vekstforutsetningene er de samme som ble nyttet i Energiprognoseutvalgets rapport for 1982 til Olje- og energidepartementet av 12.11.1982. Sett på bakgrunn av dagens økonomiske situasjon kan disse synes noe optimistiske, særlig gjelder dette industrien.

Elektrisitetsprisen er forutsatt hevet til langtids grensekostnad (samfunnsøkonomisk pris for ny kraft) i 1985. Deretter forutsettes prisen på elektrisitet å følge den alminnelige prisstigning.

Prisene på oljeprodukter er beregnet på grunnlag av de siste prognosene fra OECD om råoljepriisen²⁾. Videre er det forutsatt en fast kurs på amerikanske dollar på kr. 6,80 i hele perioden fra 1983 til 1990. Fra 1980 til 1982 var det en sterk prisstigning på oljeprodukter her i landet, hovedsakelig på grunn av økningen i dollarkursen. For at våre forutsetninger for perioden 1980 til 1985 skal bli riktige må vi derfor ha en svak nedgang i realprisen på oljeprodukter i perioden 1983 til 1985. Etter 1985 forutsettes prisene på oljeprodukter å følge den alminnelige prisstigning. Forutsetningene innebærer at den store prisforskjellen mellom olje og elektrisitet til oppvarming blir mindre i framtida enn den var i 1982. I 1985 og 1990 vil forholdet være slik det var i 1980 (se tabell 8).

Boligbyggingen er forutsatt redusert fra dagens nivå på om lag 35 000 boliger til 30 000 i 1988. Deretter holdes dette nivået til 1990.

Tabell 10 og figur 4 viser beregningene av etterspørselen etter elektrisitet.

1) Olje- og energidepartementet opprettet 28.2.1980 et permanent utvalg for å lage årlige energi-prognoser

2) OECD 1982. World Energy Outlook, side 108 (28 US\$ pr. fat i 1985 og 1990 (faste 1981 \$)).

Tabell 10. Etterspørselen etter fastkraft. 1980, 1985 og 1990. TWh

	1980	1985	1990
Fastkraft i alt inklusive tap.....	81,2	92,1	101,1
Kraftintensiv industri inklusive tap.....	28,8	29,8	32,0
Alminnelig forsyning inklusive tap.....	52,4	62,3	69,1
" " eksklusive "	45,2	53,7	59,6
Av dette:			
Alminnelig industri og bergverk.....	11,2	12,7	14,1
Andre næringer ¹⁾	12,1	14,6	16,4
Husholdninger.....	21,9	26,4	29,1

1) Jordbruk, bygge- og anleggsvirksomhet, transportnæringer og tjenesteytende virksomhet

I kraftintensiv industri øker etterspørselen etter fastkraft til 32 TWh inklusive tap i 1990. Til sammenlikning var forbruket i 1982 om lag 26,5 TWh. I Stortingsproposisjon nr. 130 (1981-82) om kraftdekningen i 1980-årene har denne industrien fått en ramme for fastkraftforbruket på 33,2 TWh i 1990.

Fastkraftforbruket utenom kraftintensiv industri (alminnelig forsyning) øker til 62,3 TWh i 1985 og 69,1 TWh i 1990 (inklusive tap). Dette gir en gjennomsnittlig årlig vekst på 3,5 prosent fra 1980 til 1985 og 2,1 prosent fra 1985 til 1990.

Tabell 11 viser beregningene av etterspørselen etter brensel i endel sektorer. Felles for alle sektorene er at forbruket endrer seg lite fra 1980 til 1990.

Tabell 11. Etterspørselen etter brensel ¹⁾. 1980, 1985 og 1990. TWh teoretisk brennverdi

	1980	1985	1990
I alt ²⁾	55,0	51,7	55,5
Kraftintensiv industri.....	15,7	15,3	16,3
Utenom kraftintensiv industri.....	39,3	36,4	39,2
Av dette:			
Alminnelig industri og bergverk.....	17,4	16,9	17,3
Tjenesteyting.....	7,5	6,3	7,2
Husholdninger.....	14,4	13,2	14,7

1) Industri: Omfatter olje til alle formål

Tjenesteyting: Omfatter olje til varme-formål

Husholdninger: Omfatter olje og fast brensel til varme-formål

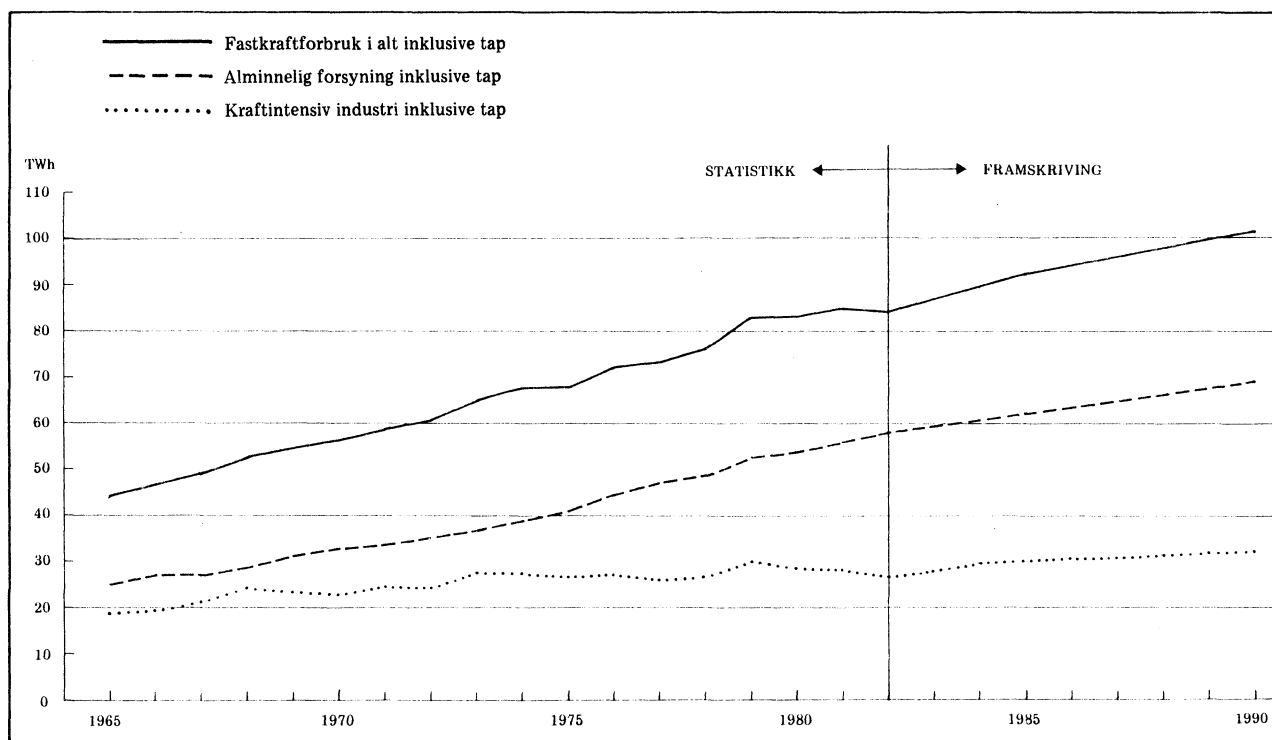
2) Omfatter ikke landbruk, fiske, bygg/anlegg og transportnæringer

Alle forutsetningene er beheftet med en større eller mindre grad av usikkerhet. Størst er usikkerheten med hensyn på økonomisk vekst og utviklingen i oljeprisene. Nedenfor har vi vist virkningene på etterspørselen etter brensel og elektrisitet ved endrede forutsetninger:

	Endring i elektrisitetsforbruket i 1990 i forhold til tabell 10	Endring i brenselforbruket i 1990 i forhold til tabell 11
10 prosent høyere oljepris i 1990 enn forutsatt.....	+1,4 TWh	-2,1 TWh
Ingen produksjonsøkning i kraftintensiv industri fra 1982 til 1990.....	-4,2 TWh	-0,8 TWh
Ingen produksjonsøkning i alminnelig industri fra 1982 til 1990.....	-1,6 TWh	-1,9 TWh
35 000 nye boliger hvert år fra 1980 til 1990.....	+0,5 TWh	+0,2 TWh

Høyere oljepris fører til en overgang fra bruk av olje til bruk av elektrisitet eller annet brensel. Dette kan trekke elektrisitetsforbruket i alminnelig forsyning oppover. En svakere økonomisk utvikling enn forutsatt kan på sin side føre til et lavere elektrisitetsforbruk. Energimeldinga (St.meld. nr. 54 (1979-80)) regner med et alminnelig elektrisitetsforbruk på 70 TWh inklusive tap i 1990. Beregningene som presenteres i denne rapporten gir et tall som ligger om lag 1 TWh under dette, men Energimeldingas prognose ligger innenfor usikkerhetsintervallet. Det interdepartementale Energiprognoseutvalget har høsten 1982 konkludert med at Energimeldingas prognose på 70 TWh i 1990 for alminnelig forsyning ikke fravikes.

Figur 4. Etterspørselen etter fastkraft inklusive tap. 1965 – 1990.



3. UTSLIPP TIL LUFT AV SO₂, NO_x OG CO

Forbrenning av fossile brensler forårsaker utslipp av en rekke forurensingskomponenter.

De viktigste er:

- * Svoveldioksyd og nitrogenoksyder - syredannende stoffer som etter opphold i luften tilføres jord og vann og fører til at disse blir sure. Stoffene kan i større konsentrasjoner også være helseskadelige og bidrar dessuten til korrosjon.
- * Karbonmonoksyd - en fargeløs, luktfri og giftig gass som hemmer opptaket av oksygen. Eksosen fra bensinmotorer har et relativt høyt innhold av karbonmonoksyd
- * Hydrokarboner - stoffer som dannes ved ufullstendig forbrenning av olje- og kullprodukter. Den største kilden er forbrenningsmotorer. Flere av hydrokarbonene kan virke kreftfremkallende
- * Bly - et tungmetall, som i større mengder kan ha giftvirkning på planter, dyr og mennesker. Den største kilden er bensinmotorer.

En vil i dette avsnittet presentere noen utslippsoversikter for svoveldioksyd (SO₂), nitrogenoksyder (NO_x) og karbonmonoksyd (CO) utarbeidet av Statens forurensingstilsyn på grunnlag bl.a. av Statistisk Sentralbyrås energiregnskap. Utslippstallene gir ingen direkte informasjon om konsentrasjonen i og kvaliteten på luften i lokalmiljøet, og heller ingen beskrivelse av virkningene på det menneskelige og det biologiske miljøet. Utslippsoversiktene kan imidlertid gi en indikasjon på nivået og endringen i den forventede forurensingsbelastningen.

Tabell 12 viser utslippet av SO₂, NO_x¹⁾ og CO i Norge i 1980, fordelt på næringssektor.

Utslipet av svoveldioksyd er spesielt stort i den kraftintensive industrien og i treforedlingsindustrien. Dette skyldes først og fremst et stort forbruk av tungolje og kull/koks som er rike på svovel. Utslipet av svoveldioksyd ved forbrenning av bensin og parafin er lite. Dette forklarer det lave utslippet av svoveldioksyd ved boligoppvarming og privat bilkjøring.

Det går videre fram av tabellen at utslippet av karbonmonoksyd er stort fra private husholdninger. Dette skyldes eksosutslipp fra bensinmotorer.

Tabell 12. Utslipp av SO₂, NO_x og CO i Norge. 1980. 1 000 tonn

	Svovel- dioksyd	Nitrogen- oksyder ⁴⁾	Karbon- monoksyd
	(SO ₂)	(NO _x)	(CO)
I alt.....	139,9	134,0	582
Landbruk.....	2,3	2,3	19
Fiske og fangst.....	2,5	15,0	11
Industri og bergverk.....	108,2	30,0	34
Treforedling.....	25,8	..	..
Kraftintensiv industri ¹⁾	54,2	..	..
Annen industri og bergverk.....	28,3	..	..
Bygge- og anleggsvirksomhet (utenom petroleumsutvinning)	2,0	3,1	12
Varehandel, private og offentlige tjenester.....	7,2	17,0	81
Transportsektorer ²⁾	11,1	38,0	35
Private husholdninger ³⁾	6,2	28,0	390

1) Medregnet utslipp fra raffineriene

2) Ikke medregnet utenriks sjøfart og lufttransport

3) Medregnet privat bilkjøring

4) Regnet som 1 000 tonn NO₂

Utslipet av nitrogenoksyder skyldes først og fremst utslipp fra mobile kilder, (75 prosent av det totale utslippet). Utslipet er størst der det benyttes diesel eller tyngre oljeprodukter. Industrien og bergverk er de viktigste kildene for utslipp av nitrogenoksyd fra stasjonære kilder. Produksjon av kjemiske råvarer og sement og kalk er blant de største stasjonære utslippskildene både lokalt og nasjonalt.

1) Regnet som 1 000 tonn NO₂

Figur 5 og tabell 13 viser utviklingen i utslippet av svoveldioksyd fra 1976 til i dag. Utslippstallene for 1981 og 1982 er foreløpige. Ved beregning av utslipp for 1982 har en antatt samme forholdet mellom brenselforbruk/aktivitet og utslipp som i 1981. En har m.a.o. ikke tatt hensyn til eventuelle bedre rens tiltak. Figuren og tabellen viser at utslippet i nasjonal sammenheng var relativt stabilt fram til 1980. Fra 1980 til 1982 har utslippet gått ned. Størst er nedgangen i industri og bergverk utenom kraftintensiv industri. Næringer og husholdninger utenom industrien har stort sett hatt uforandret utslipp av svoveldioksyd.

Tabell 13. Utslipp av SO₂ i Norge 1976-1982. 1 000 tonn

	1976	1977	1978	1979	1980	1981*	1982*
I alt.....	147,2	145,4	141,8	143,7	139,9	118,3	110,0
Jordbruk og skogbruk.....	2,6	2,6	2,7	2,7	2,3	2,1	..
Fiske og fangst.....	2,9	2,9	2,9	3,4	2,5	2,2	..
Industri og bergverk i alt.....	114,4	113,0	109,6	110,0	108,3	88,2	..
Treforedling.....	33,1	34,2	29,5	24,6	25,8	17,5	..
Kraftintensiv industri ²⁾	45,2	45,2	46,4	52,6	54,2	47,5	..
Annen industri og bergverk.....	36,2	33,6	33,8	32,7	28,3	23,1	..
Bygg- og anleggsvirksomhet.....	2,0	2,2	2,0	1,9	2,1	2,1	..
Varehandel, privat og offentlig virksomhet.....	8,5	8,0	7,4	8,2	7,2	6,9	..
Transportsektorer ²⁾	10,0	10,3	11,0	11,1	11,2	11,2	..
Private husholdninger ³⁾	6,8	6,3	6,1	6,5	6,3	5,8	..

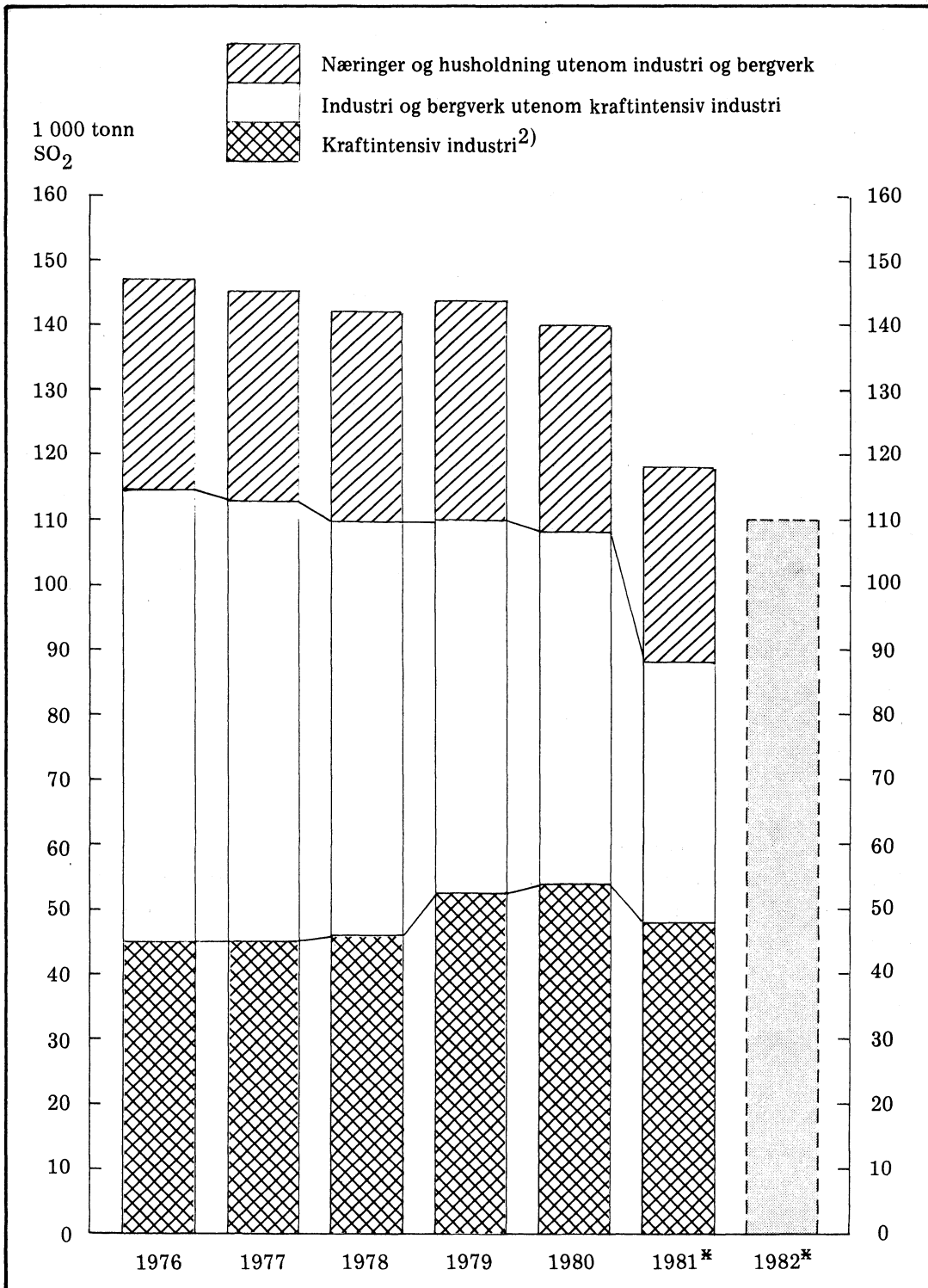
1) Medregnet utslipp fra raffineriene

2) Ikke medregnet utenriks sjøfart og lufttransport

3) Medregnet privat bilkjøring

Selv om utslippet av svoveldioksyd har gått ned de siste par årene, betyr ikke dette nødvendigvis at utslippet av andre forurensingskomponenter til luft har gått ned. Nedgangen i utslippet av svoveldioksyd skyldes bl.a. en senkning i aktivitetsnivået i industrien, bedre rens tiltak og ikke minst en reduksjon i forbruket av tungolje. Forbruket av bensin, diesel og marine brenslere har derimot vært relativt stabilt. Dette betyr at en ikke kan forvente noen tilsvarende nedgang i utslippet av nitrogenoksyder, karbonmonoksyd og bly.

Figur 5. Utslipp av SO₂ i Norge. 1976 – 1982¹⁾. 1 000 tonn



1) Ved beregning av tallene for 1982 har en ikke tatt hensyn til eventuelle bedrede rensetiltak.

2) Omfatter også raffinieriene.

4. VANNKRAFTUTBYGGING. REGULERINGSINNGREP OG VIRKNINGER PÅ FISK

Det har vært en forutsetning at det skulle knyttes oversikter over miljøvirkninger til ressursregnskapet. Prosjektet "Miljøvirkninger av vannkraftutbygging" gir data som representerer et første skritt i den retning.

En har i prosjektet for det meste gjort bruk av data som allerede finnes, og har således ikke gjort noen egne undersøkelser i felten. Et av hovedformålene har vært å systematisere noen eksisterende data om miljøvirkninger av vannkraftutbygging.

Prosjektet består av tre forholdsvis atskilte deler:

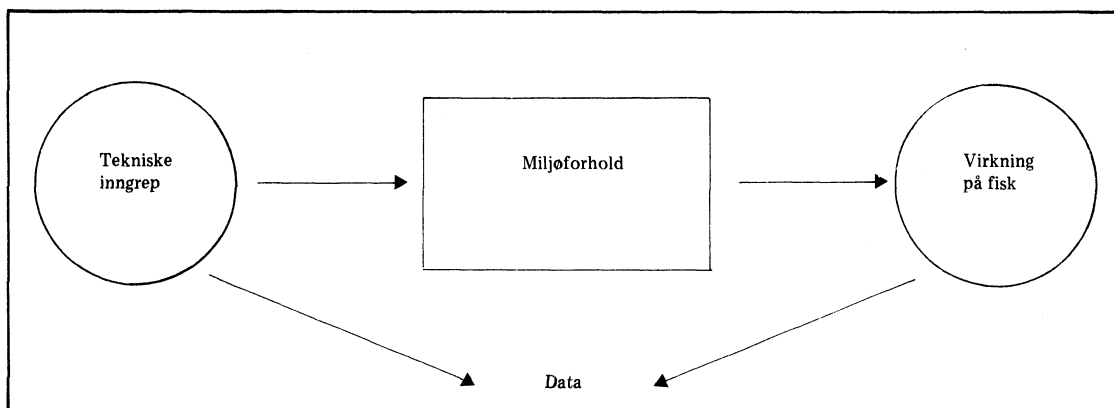
- 1) Oppbygging av et vassdragsregister som deler vassdragene inn i mest mulig homogene vassdragsenheter. Et slikt register har vært en forutsetning for å kunne bruke statistiske metoder i innsamling og bearbeiding av dataene.
- 2) Ved hjelp av spørreskjema, sendt til vassdragsregulantene, har en samlet inn opplysninger om tekniske inngrep i vassdrag, slik som reguleringshøyde, neddemt areal og neddemte bygninger, endring i midlere vannføring, juli-vannføring, januar-vannføring m.v.
- 3) Fra innlandsfiskeremndene og jeger- og fiskeforeninger har en samlet inn opplysninger om virkinger på fisk og fiske. Undersøkelsen bygger i hovedsak på nemndenes vurderinger. For å etterkontrollere svarene har Direktoratet for vilt- og ferskvannsfisk gått gjennom et tilfeldig utvalg av skjemaer. I de tilfellene der DVF hadde informasjon til å vurdere fisk og fiske nå i forhold til før reguleringen, var det godt samsvar med de vurderingene som forelå fra lokalt hold.

Vassdragsregisteret omfatter alle vassdrag i Norge (også vassdrag uten vannkraftutbygging). Arbeidet med oppbyggingen er utført av Statistisk Sentralbyrå, men registeret er nå overført til Norges vassdrags- og elektrisitetvesen, som vil være ansvarlig for vedlikehold, og for koordinering av arbeidet med å knytte data til registeret. Det er meningen at ulike institusjoner med data om vann og vannbruk skal kunne nytte vassdragsregisteret.

Data om miljøvirkningene er det vanskelig å samle inn. Det er også vanskelig å finne fram til indikatorer for de ulike miljøvirkningene som både er målbare og som virkelig sier noe om miljøforhold.

Figur 6 viser hvordan en i undersøkelsen forsøker å kvantifisere miljøvirkningene indirekte ved å lage statistikk over tekniske inngrep og virkningene på fisk. Vi har ikke hatt ambisjoner om å kunne hente inn opplysninger om alle sider av miljøvirkningene (f.eks. estetiske virkninger og virkninger på plante- og dyrelivet i en videre forstand). Det er heller ikke sikkert at virkningene på fisk og fiske alltid blir korrekt beskrevet ved den spørremetoden som er nyttet. Undersøkelsen kan bare gi et bilde av hvordan virkningene oppfattes i det store og hele, men den kan kontrolleres mot og eventuelt følges opp med mer faglig/biologiske undersøkelser. Det er ellers et hovedpoeng å undersøke om det kan påvises sammenhenger mellom graden og størrelsen på tekniske inngrep (f.eks. målt som reguleringshøyde i et magasin) og de virkningene på fisk som er beskrevet. Dette vil en arbeide med framover. I denne rapporten vil en bare presentere noen utvalgte tabeller og figurer for inngrep og virkninger på fisk.

Figur 6. Inngrep og registrering av virkninger



4.1 Tekniske inngrep i vassdrag

De viktigste miljøvirkningene av vannkraftutbygging skyldes endringer av vassdragenes naturlige hydrologiske regime. I reguleringsmagasiner endres vannstanden i takt med elektrisitetsforbruket. Magasinet når som regel sin høyeste regulerte vannstand (HRV) om høsten. I løpet av vinteren blir magasinet tappet parallelt med økningen i elektrisitetsforbruket, og når laveste regulerte vannstand (LRV) om våren før snøsmeltingen tar til. I regulerte elver blir ofte vannføringen endret på en slik måte at døgnvariasjonene eller de sesongmessige variasjonene avviker fra det normale. Mange får også den årlige middelvannføring redusert permanent. Oftest vil regulerte elver ha større vannføring i vinterhalvåret og redusert vannføring i sommerhalvåret. Vår- og høstflommer reduseres ofte eller forsvinner helt.

Antall regulerte magasiner i Norge var 810¹⁾ pr. 1. januar 1981. I forbindelse med prosjektet "Miljøvirkninger av vannkraftutbygginger" er det samlet inn opplysninger om 680 magasiner, eller 84 prosent (jfr. pkt. 2 foran). I tabell 14 er disse fordelt på årstall da utbygging ble avsluttet og reguleringshøyde. Det går fram av tabellen at gjennomsnittlig reguleringshøyde øker med tiden. I tabell 15 er vist antall neddemte bygninger. I 127 magasiner av i alt 680, var det registrert 1 088 neddemte bygninger. 975 var i bruk før reguleringen. Det går videre fram av tabellen at det i forhold til antall utbygde magasiner er neddemt flere bygninger etter 1960 enn før 1960.

I tabell 16 er endringen i årlig middelvannføring etter vannkraftutbygging fordelt på årstall da utbyggingen ble avsluttet. Opplysningene refererer seg til 1 280 elvestrekninger definert etter vassdragsregisteret, det vil si 70 prosent av alle berørte elvestrekninger både målt i antall og i km elvelengde. I tabellen er elvestrekningene angitt ved kilometer-elve lengde. De regulerte elvestrekningene, som det foreligger opplysninger om, har en samlet lengde på 8 800 km. Av disse har mer enn 10 prosent en årlig middelvannføring på mindre enn 10 prosent av hva den var før utbyggingen. Årlig middelvannføring har begrenset interesse i forhold til virkningen på fisk. En har likevel valgt å presentere denne parameteren her framfor f.eks. juli-vannføring, fordi svarprosenten er relativt høy.

1) Tallet på magasiner avviker litt fra det Vassdragsdirektoratet har med i sine lister. Avviket skyldes bl.a. at en har splittet opp magasiner som er sammensatt av flere vann dersom det er mulig.

Tabell 14. Reguleringsmagasiner som var utbygd pr. 1. januar 1981, etter utbyggingsperiode og reguleringshøyde.

	I alt	Årstall for utbygging avsluttet					Ufordelt
		Før 1939	1940-59	1960-69	1970-74	1975-80	
Antall magasiner							
Utbygde magasiner i alt.....	680 ¹⁾	97	152	186	66	63	116
Reguleringshøyde, m							
0-4.....	153	34	35	31	11	7	35
5-9.....	148	33	41	42	6	6	20
10-19.....	164	16	43	60	14	14	17
20-39.....	140	8	30	41	28	16	17
40 og mer.....	54	2	1	11	7	19	14
Ufordelt.....	21	4	2	1	-	1	13
Prosent							
Utbygde magasiner i alt.....	100	100	100	100	100	100	100
Reguleringshøyde, m							
0-4.....	23	35	23	17	17	11	30
5-9.....	22	34	27	23	9	10	17
10-19.....	24	17	28	32	21	22	15
20-39.....	21	8	20	22	42	25	15
40 og mer.....	8	2	2	6	11	30	12
Ufordelt.....	3	4	1	1	-	2	11

1) I tillegg kommer 130 magasiner som det ikke foreligger opplysninger om

Tabell 15. Neddemte bygninger etter utbyggingsperiode

	I alt	Årstall for avsluttet utbygging					Ufordelt
		Før 1939	1940-59	1960-69	1970-74	1975-80	
I alt ¹⁾	1 088	16	145	510	149	200	68
Neddemte boliger							
- i bruk før regulering.....	127	2	6	100	2	17	-
- ikke i bruk før regulering..	25	-	1	4	1	19	-
Neddemte hytter							
- i bruk før regulering.....	430	5	37	173	73	100	42
- ikke i bruk før regulering..	7	-	1	-	2	2	2
Neddemte driftsbygninger, seterhus o.l.							
- i bruk før regulering.....	393	8	86	186	56	45	12
- ikke i bruk før regulering..	106	1	14	47	15	17	12

1) I alt 127 magasiner

Tabell 16. Regulerte elver pr. 1. januar 1981, etter utbyggingsperiode og endring i årlig middelvannføring. Km. elvestrekning

	I alt	Årstall for avsluttet utbygging					Ufor- delt
		Før 1939	1940-59	1960-69	1970-74	1975-80	
Km. elvelengde							
Alle elvestrekninger.....	8812 ¹⁾	455	1098	2537	1824	912	1986
Årlig middelvannføring etter regulering i prosent av vannføring før regulering:							
0-9,9.....	1010	37	107	550	76	79	161
10,0-49,9.....	1977	22	121	681	497	206	450
50,0-89,9.....	1268	5	46	398	418	165	236
90,0-109,9.....	2332	184	320	571	584	329	344
110 og mer.....	654	2	328	85	146	43	50
Uoppgitt.....	1571	205	176	252	103	90	745
Prosent							
I alt.....	100	100	100	100	100	100	100
0-9,9.....	12	8	10	22	4	9	8
10,0-49,9.....	22	5	11	27	27	23	23
50,0-89,9.....	14	1	4	16	23	18	12
90,0-109,9.....	27	41	29	23	32	36	17
110 og mer.....	7	1	30	3	8	5	3
Uoppgitt.....	18	45	16	10	6	10	38

1) Utgjør om lag 70 prosent av alle berørte elvestrekninger (i km)

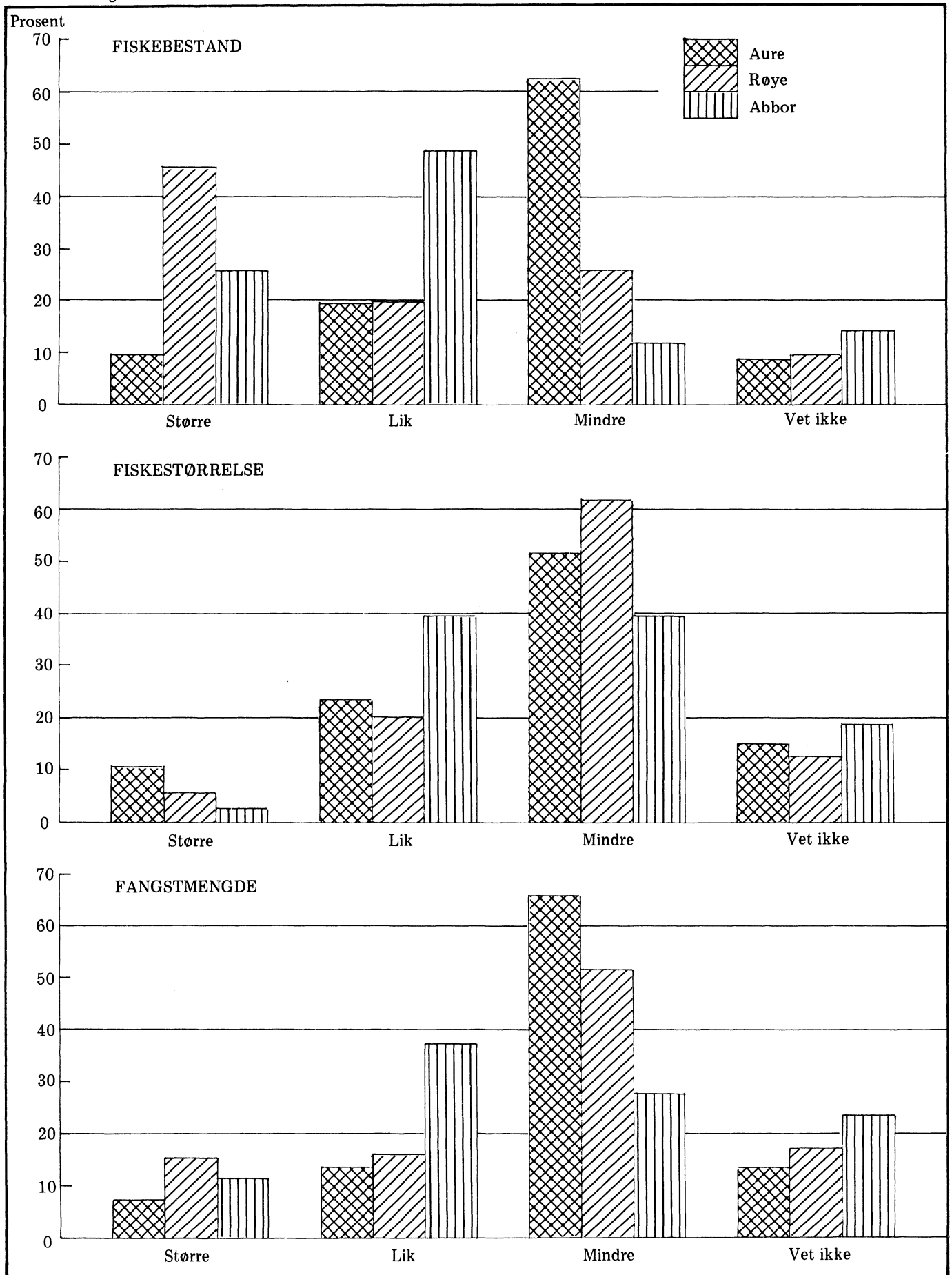
4.2 Virkninger på fisk

I dette avsnittet belyses noen av de virkninger som vannkraftutbygginger kan ha på fiskebestanden, fangstmengden og fiskestørrelsen i reguleringsmagasin. Materialet beskriver ikke enkeltvassdrag, men summerer opp virkninger av alle vannkraftutbygginger slik disse beskrives av de lokale innlandsfiskeremndene og jeger- og fiskeforeningene.

Virkninger på fiske i reguleringsmagasin har først og fremst sammenheng med endringen i naturlig vannstand. I de aller fleste magasiner vil nye landområder bli lagt under vann. På kort sikt vil dette føre til en tilførsel av plantenæringsstoffer og med den en økning i antall planteplankton og småkrepser. Denne "demningseffekten" fører til en bedring i fiskebestanden de 2-5 første åra etter en regulering. På lengre sikt vil imidlertid praktisk talt alt organisk materiale bli vasket ut i sonen mellom LRV og HRV. Samtidig vil store områder bli tørrlagt og frostsprengt i løpet av vinteren. Området blir uegnet for mange insektlarver, snegler og større krepsdyr som marflo. Dette går hardest utover fiskearter som er spesialister på bunndyr i strandsonen (eksempel aure). Planktoniske alger og krepsdyr i de frie vannmassene kan derimot greie seg bra ved en regulering. Næringsgrunnlaget for planktonspisende fiskearter (røye, sik, lagesild) reduseres derfor lite.

Rekrutteringsmulighetene for ulike fiskearter blir ofte endret etter en vannkraftutbygging. For de fiskearter som gyter på innløp eller utløpselvene vil som regel rekrutteringen gå ned fordi tilgjengeligheten til gyteområdene eller kvaliteten av dem bli redusert. Dette gjelder aure, harr og delvis sik. For de arter som gyter i innsjøen (eksempel røye, abbor og gjedde) vil ofte gytearealet øke fordi nye områder blir neddemt. Effekten er imidlertid avhengig av hvilken bunntype og dybde fisken gyter på, hvilket tidspunkt og eventuelt i hvor stor grad yngelen har evne til å følge endringen i vannstand.

Figur 7. Endring i fiskebestand, fangstmengde og fiskestørrelse etter vannkraftutbygging. Prosentvis fordeling av antall magasiner



Basert på vurdering gjort av kommunale innlandsfiskenemnder og lokale jeger- og fiskeforeninger.

I figur 7 er vist hvordan innlandsfiskeremndene har vurdert virkninger på aure, røye og abbor. Tallene gjelder hele landet unntatt områdene som er sterkt påvirket av sur nedbør i Telemark, Agder og Rogaland. I figuren har en holdt utenfor magasiner der aure, røye og abbor er etablert som ny art p.g.a. utsetting, nye vandringsveier o.l. I mer enn 60 prosent av magasinene er aurebestanden blitt mindre¹⁾ etter regulering. Fiskestørrelsen er redusert i 50 prosent av magasinene, mens fangstmengden er blitt mindre i 65 prosent av magasinene. Når bestanden (stort sett uttrykt gjennom antall fisk) går ned, skyldes dette først og fremst en reduksjon i rekrutteringsmuligheter og næringstilgang. Når fiskestørrelsen går ned betyr det at næringsgrunnlaget i forhold til bestandstørrelsen er for lite. Dataene tyder m.a.o. på at auren i de aller fleste reguleringsmagasin både har fått en reduksjon i rekruttering og i næringsgrunnlag. Reduksjon i rekruttering kan først og fremst skyldes at gyteelvene blir avstengt og/eller negativt påvirket som følge av redusert vannføring. Næringstilgangen kan være redusert fordi auren har sitt viktigste leveområde i strandsonen der utvaskingen virker sterkest.

At fangstmengden synes å ha gått mer ned enn bestanden kan skyldes at både fiskebestanden og fiskestørrelsen er redusert samtidig. På den måten er den fangbare andelen av bestanden redusert. I tillegg kan fangstingen ha blitt vanskeligere.

Røyebestanden har økt i mange reguleringsmagasin. Dette må sees i sammenheng med nedgangen i aurebestanden. Det kan også forekomme at røye p.g.a. neddemning og utvasking får utvidet sitt gyteareal av steinete gruntområder. Imidlertid har fiskestørrelsen gått ned i de fleste magasiner. Dette skyldes ikke nødvendigvis at næringstilgangen er blitt redusert, men snarere at rekrutteringen er for stor i forhold til næringsgrunnlaget.

Virkningen på abbor likner mye på røye. Imidlertid ser det ut for at abboren i svært mange magasin (om lag 40 prosent) er upåvirket av regulering. Dette kan skyldes at abboren har sin hovedutbredelse i områder der reguleringshøyden ofte er liten.

Det må påpekes at resultatene fra figur 7 er usikre. Spørsmålene kan være vanskelig å oppfatte likt, vurderingsskalaen er grov. Ved tolkning av resultater vil en i tillegg ha problemer med å skille vannkraftregulering som årsak til endring i fiskebestand, fra andre påvirkninger som forurensing og endret fangstmetode.

Spesielt vil det være vanskelig å skille virkningene av sur nedbør og vannkraftutbygging fra hverandre. Resultater fra miljøvirkningsprosjektet viser bl.a. at aure er mer negativt påvirket i surnedbørområdene, enn i landet ellers. Denne effekten kan skyldes den ekstra belastningen som sur nedbør gir i innsjøen. Det er imidlertid vanskelig å kvantifisere sur nedbørs betydning i denne sammenheng. Som allerede påpekt har vi derfor valgt å holde surnedbørområdene i Rogaland, Agder og Telemark utenfor i analysen.

1) "Mindre" omfatter også magasiner der bestand eller fangstmengden ifølge innlandsfiskeremndene praktisk talt er forsvunnet.

5. MINERALER

Tab. 17 viser foreløpige tall for reservene av noen viktige metaller pr. 1. januar 1982. Usikkerheten i tallene er angitt ved hjelp av et minimums- og et maksimumsanslag. Sannsynligheten for at intervallet mellom disse grensene dekker den virkelige verdien er 90 prosent (forutsatt at priser og kostnader ikke endres).

Jernmalmsreservene er store nok til ca. 30 års drift, titanreservene til ca 75 års drift, mens kopper-, sink- og blyreservene holder til om lag 10 års drift med dagens produksjonsnivå.

Reservene er gjenstand for årlige omvurderinger som følge av bedre kjennskap til forekomstene eller endrede markedsforhold for varene. I tab. 18 er det satt opp et reserveregnskap for 1980 og 1981 som viser omvurderingene. De siste årene er det først og fremst markedsforholdene som har ført til omvurderinger. Særlig stor er nedvurderingen av jernmalmsreservene. Disse er blitt halvert i løpet av 1981. Markedet har nå forverret seg ytterligere, og dette vil gi ny nedvurdering i 1982.

Også for de andre metallene er det problemer som fører til nedvurderinger av reservene. Produksjonen av disse metallene holdes imidlertid oppe selv om prisene er lave.

Dette går fram av tab. 19 som viser uttak, import og eksport av metallene. Mot slutten av året ble hele produksjonen ved vår største jernmalmgruve innstilt, og landets totalproduksjon er derfor på rask vei nedover.

Både uttak og eksport av titanoksyd har sunket de tre siste årene. Uttaket i 1982 var på ca 252 000 tonn. Dette tilsvarer om lag 550 000 tonn titanmalm.

Uttaket av kopper er noenlunde stabilt på ca. 28 000 tonn reintmetall, eller ca 110 000 tonn kopperkonsentrat. Eksporten har steget noe, men eksportverdien synker. Prisene er altså på nedgang, noe som gjenspeiles i nedvurderingene av reservene. Sinkuttaket har økt noe mens blyuttaket holder seg på rundt 3000 tonn. Begge disse metallene viser eksportøkning, men også her er prisene lave. For 1982 tilsvarer det reinmetallet ca 63 000 tonn sinkkonsentrat og ca 6000 tonn blykonsentrat.

Tilgangen på enkelte andre metaller og mineraler er gitt i tab. 20. Både mangan og kvarts er viktige bestanddeler i ferrolegeringer som er gjenstand for et usikkert marked. Dette har ført til svingninger i importen av mangan og kvarts. Eksporten av kvarts økte kraftig i 1982. Dette er hovedsakelig eksport til Island.

Nefelinsyenitt, en typisk eksportvare som brukes til keramikk og glass, har vist en liten nedgang i uttak og eksport. Samtidig har det skjedd en lagernedbygging. Fosfat kommer utelukkende fra import og brukes til produksjon av fullgjødse. Norge har imidlertid ressurser av fosfat i form av apatitt. Størrelsen på disse ressursene er 15-20 mill. tonn.

Tabell 17. Kjente og drivverdige metallreserver i Norge 1. januar 1982. 1 000 tonn reint metall.
Foreløpige tall

Metall		Min. anslag	Forventnings- rett anslag	Maks. anslag
Jern	Utvinnbar reserve.....	52 000	78 000	130 000
	Nettuttak 1982.....		2 171	
Titan- oksyd	Utvinnbar reserve.....	16 800	18 500	20 400
	Nettuttak 1982.....		252	
Kopper	Utvinnbar reserve.....	196	280	420
	Nettuttak 1982.....		28	
Sink	Utvinnbar reserve.....	231	330	495
	Nettuttak 1982.....		33	
Bly	Utvinnbar reserve.....	18	25	38
	Nettuttak 1982.....		3	

Tabell 18. Reserveregnskap for noen viktige metaller. 1980-1981. 1 000 tonn reint metall

	Jern		Titanoksyd		Kopper		Sink		Bly	
	1980	1981*	1980	1981*	1980	1981*	1980	1981*	1980	1981*
Drivverdige og utvinnbare reserver 1/1.....	157 300	151 600	20 000	19 200	502	390	535	445	46	28
Uttak.....	-2 500	-2 600	-369	-293	-29	-28	-27	-33	-2	-3
Omvurdering.....	-3 200	-71 000	-431	-407	-83	-82	-63	-82	-16	-
Drivverdige og utvinnbare reserver 31/12....	151 600	78 000	19 200	18 500	390	280	445	330	28	25

Tabell 19. Tilgang av norskprodusert malm. 1980-1982. 1 000 tonn reint metall

	Jern			Titanoksyd		
	1980	1981*	1982*	1980	1981*	1982*
Uttak.....	2 480	2 595	2 171	369	293	252
Import.....	56	7	32	0	0	0
Eksport.....	-1 738	-2 223	-1 675	-347	-276	-206
Tilgang ¹⁾	798	268	528	22	17	46
Eksportverdi. Mill. kr.....	389	567	450	110	98	83
Importverdi. Mill. kr.....	11	3	9	0	0	0

	Kopper			Sink			Bly		
	1980	1981*	1982*	1980	1981*	1982*	1980	1981*	1982*
Uttak.....	29	28	28	27	30	33	2	3	3
Import.....	0	0	0	43	58	54	0	0	0
Eksport.....	-23	-25	-27	-3	-10	-12	-2	-3	-4
Tilgang ¹⁾	6	3	1	67	78	75	0	0	-1
Eksportverdi. Mill. kr.....	165	163	152	7	32	45	13	13	15
Importverdi. Mill. kr.....	0	0	0	87	170	197	0	0	0

1) Omfatter innenlandsk bruk og lagerendring

Tabell 20. Tilgang av noen utvalgte metaller og mineraler. 1980-1982. 1 000 tonn

	Mangan			Kvarts			Nefelinsyenitt			Fosfat		
	1980	1981*	1982*	1980	1981*	1982*	1980	1981*	1982*	1980	1981*	1982*
Uttak.....	0	0	0	844	..	..	231	217	208	0	0	0
Import.....	808	485	740	551	505	628	0	0	0	477	402	471
Eksport.....	-2	-3	0	-63	-59	-201	-227	-228	-201	0	0	0
Tilgang ¹⁾	806	482	740	1 332	..	..	4	-11	-7	477	402	471
Eksportverdi Mill. kr.....	3	3	0	3	4	11	40	41	37	0	0	0
Importverdi Mill. kr.....	276	212	327	84	80	90	0	0	0	162	173	190

1) Omfatter innenlandsk bruk og lagerendring

6. SKOG

6.1 Skogbalanse

Tabell 21 gir en oversikt over stående volum, tilvekst og avgang av skog i 1981 fordelt på treslag. Totalt har vi over 590 mill. fm³ (kubikkmeter fast mål) regnet med bark, og over halvparten av dette er gran. Det har vært en økning av totalvolumet med ca. 5 mill. fm³ fordelt på furu og lauvtrær. Den årlige tilveksten av gran balanserer med avgangen. Tabellen er i hovedsak basert på materiale fra Landsskogtakseringen.

Tabell 21. Volum av stående skog, tilvekst og avgang. 1981. Mill. m³ med bark.

	I alt	Gran	Furu	Lauv
Volum stående skog 1/1 1981	586,0	300,0	180,0	106,0
Tilvekst 1981	19,4	10,1	5,0	4,3
Avgang 1981 ¹⁾	14,3	10,3	2,2	1,9
Volum stående skog 31/12 1982	591,1	299,8	182,8	108,4

1) Inkluderer naturlig avgang med 8 prosent av tilveksten og topp og avfall med 6 prosent av avvirkingen og hogst av ved med 1,2 mill. fm³.

6.2 Tilgang og bruk av tømmer og skogprodukter

Tabell 22 viser virkestilgangen til det norske markedet. Avvirkingen i sesongen 1980-81 er den nest høyeste vi har hatt siden registreringene startet i 1918-19. Bare i 1951-52 har det blitt registrert et høyere kvantum. Totalavvirkingen kom opp i 11,9 mill. fm³ med bark når vi tar med vedhogsten på 1,2 mill. fm³. Dette er 24 prosent høyere enn gjennomsnittet for femårs-perioden 1976-1980. I sesongen 1981-82 gikk avvirkingen noe ned igjen. Fordelingen mellom skurtømmer og massevirke har vært uendret for de tre årene tabellen omfatter; ca. 60 prosent av tømmeret holder skurtømmerkvalitet.

Sekundærvarer er flis og treavfall som brukes i treforedlingsindustrien og noe i ferrolegeringsverkene. Vi vil i 1982 få en økning i importen av sekundærvarer. Foruten denne importen produseres betydelige mengder sekundærvarer ved norske sagbruk og høvlerier. Jfr. fig. 8. Massevirkeelagrene som økte i 1980 og 1981 vil bli redusert i 1982.

Tre- og treforedlingsprodukter - tilgang og bruk

Tilgang og bruk av tre- og treforedlingsprodukter er vist i tabell 23. Produksjonen av trelast var i 1980 og 1981 høyere enn vanlig de siste årene på grunn av store tømmerleveranser. I 1982 vil produksjonen gå ned igjen til ca. 2,1 mill. m³ (aktuelle mål), blant annet fordi Trelastindustriens Sentralforbund anmodet trelastindustrien om å redusere produksjonen. Dette ble gjort fordi markedsutsiktene ved inngangen til året var svært dårlige. Trelastlagrene hadde økt i 1981 med 15 prosent, leveransene hadde gått ned og ordreservene var redusert. I 1982 vil en få en bedre balanse i trelastmarkedet. Trelastimporten fortsetter å øke og vil ventelig bli 580 000 m³ i 1982. Dette er en økning på 130 000 m³ fra året før. Nettoimporten øker ikke så mye fordi eksporten av trelast tok seg noe opp igjen etter bunnoteringen i 1981.

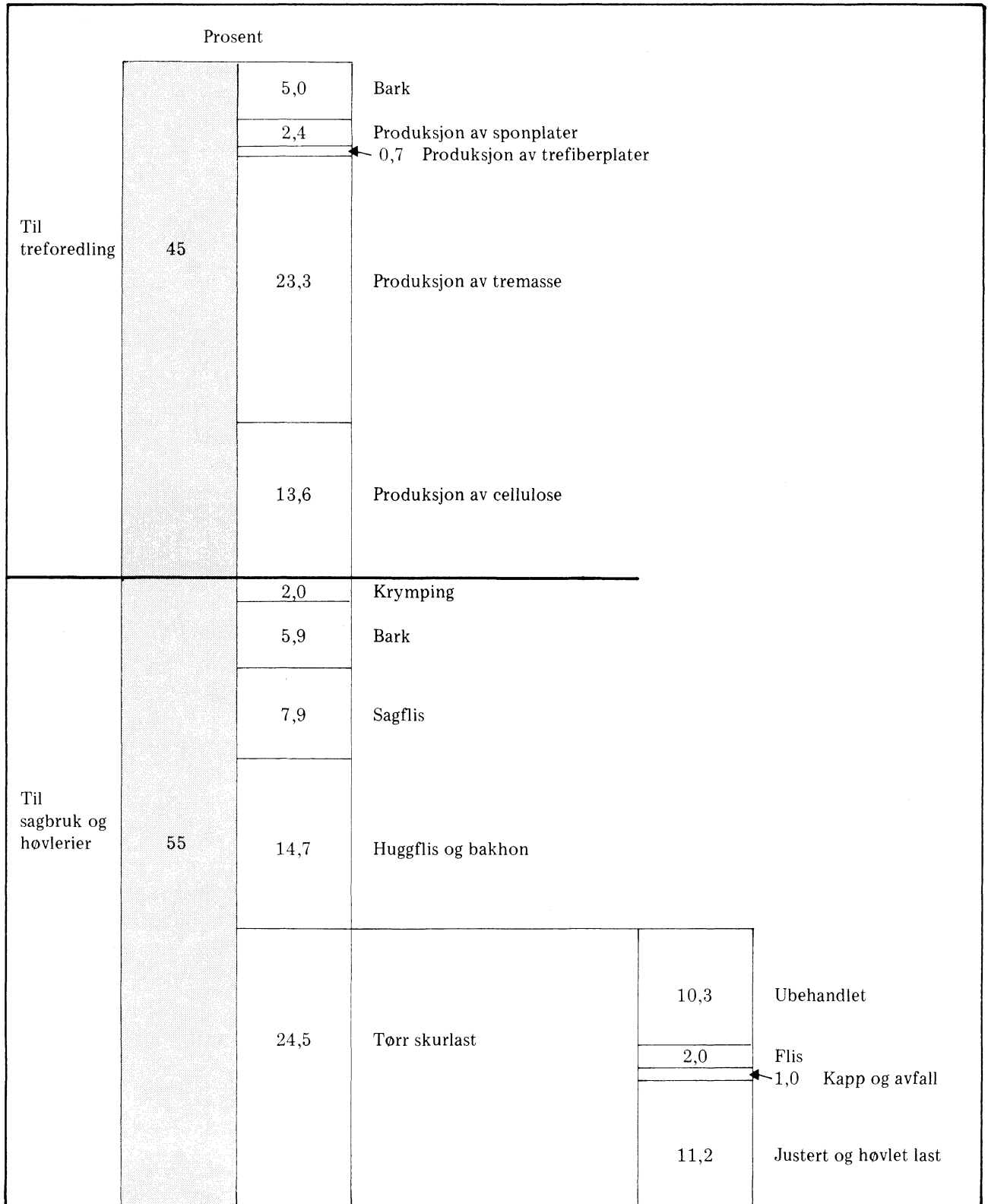
For sponplater og trefiberplater er det bare små endringer i 1982. Det samme er tilfelle med tremasse. Celluloseproduksjonen var ventet å nå nye høyder i 1982 etter at fabrikken Nye Tofte kom i produksjon i 1981. Det skjedde ikke fordi markedet sviktet og Nye Tofte måtte innstille driften i perioder av året. Dessuten innstilte Ranheim papirfabrikk sin produksjon av sulfatcellulose. Se fig. 9. Vår utenrikshandel med cellulose viser for de tre siste årene noe avtagende import og økende eksport.

Papir og papp er vår viktigste eksportvare fra treforedlingsindustrien. Produksjonen av denne har gått noe ned i 1982, men eksportvolumet er tilnærmet det samme som året før.

Innenlandsk bruk av tre og treforedlingsprodukter kommer fram av to linjer i tabell 23: bruk i skogsektorene og bruk utenom skogsektorene.

Til skogsektorene hører de bedrifter som har som hovedaktivitet å produsere en eller flere av varene i tabell 23.

Figur 8. Hva en får ut av en gjennomsnittstømmerstokk i skogindustrien.



Kilde: Norsk treteknisk institutt 1978 og Ressursregnskapet for skog 1980.

Tømmerstokken - hva går den til?

Tømmer som blir solgt til industrien går til flere forskjellige produksjoner. Figur 8 viser at fordelingen mellom massevirke og skurtømmer er 45/55. Massevirket blir solgt til treforedlingsindustrien og brukt til produksjon av sponplater, trefiberplater, tremasse og cellulose. Papirfabrikene bruker tremasse og cellulose i produksjonen og er derfor ikke registrert som bruker av tømmer på linje med de andre treforedlingsbedriftene. Skurtømmeret blir kjøpt av sagbrukene fordi dette tømmeret har bedre kvalitet enn massevirket. Av skurtømmer blir bare ca. 40 prosent trelast, resten fordeles seg på ulike flistyper, bark og annet sagbruksavfall. Mesteparten av disse biproduktene blir solgt videre til treforedlingsindustrien. Særlig cellulosebedriftene kjøper mye flis.

Celluloseproduksjonen 1960-1982

Celluloseproduksjonen i Norge er vist i figur 9 for perioden 1960-1982. Det er delt opp på tre cellulose typer; sulfitt-, sulfat- og dissolvingcellulose. Produksjonen av sulfittcellulose har gått kraftig tilbake fra 1970 til 1982 og andelen av dissolving har økt noe. For sulfatcellulose ser en et skifte i 1981. Fra å utgjøre ca. 30 prosent av celluloseproduksjonen i 1980, utgjorde den i 1981 ca. 50 prosent og i 1982 hele 55 prosent.

6.3 Utslipp til vann fra treforedlingsindustri

De siste ti årene har utslippene fra treforedlingsindustrien sunket med over 70 prosent. Dette er vist i tabell 24. Tallene er hentet fra en utredning gjort ved Papirindustriens forskningsinstitutt. Nesten all nedgangen kan tilskrives celluloseproduksjonen som faktisk reduserte sine utslipp i 1982 til 15 prosent av nivået i 1972. Dette skyldes blant annet bedre rensiltak og at gamle og umoderne anlegg er lagt ned og erstattet av nye bedrifter. Regnet pr. tonn produsert vare er det fortsatt celluloseproduksjonen som er den største forurenseren med 110 kg/tonn i 1981. I tillegg kommer 77 kg/tonn for den delen av cellulosen som blekes. For trefiberplater er utslippet 65 kg/tonn, tremasse 39 kg/tonn, papir og papp 13 kg/tonn og fra barking 40 kg/tonn.

Tabell 22. Virkestilgang. 1980-1982. 1 000 fm³.

	Skurtømmer ¹⁾			Massevirke ¹⁾			Sukundærvarer		
	1980	1981*	1982*	1980	1981*	1982*	1980	1981*	1982*
Avvirkning ²⁾	5 650	6 269	5 505	3 834	4 458	3 879	-	-	-
Import	234	212	153	784	805	684	458	491	605
Eksport	-351	-191	-168	-476	-482	-459	-249	-295	-159
Lagerendring	14	- 42	22	-112	- 91	234	-	-	-
Virkestilgang	5 547	6 248	5 512	4 030	4 690	4 338	209	196	446

1) Rundtømmer er regnet med bark.

2) Avvirkningen er regnet for hogstsesongene. Hogst av ved er ikke inkludert.

Tabell 23. Produksjon og innenlandsk tilgang av tre- og treforedlingsprodukter.

	Trelast			Sponplater			Trefiberplater		
	1980	1981*	1982*	1980	1981*	1982*	1980	1981*	1982*
	1 000 m ³			1 000 t					
Produksjon i skogsektorene ¹⁾	2 187	2 233	2 100	239	228	230	121	115	108
Bruk i skogsektorene.....	-1	-1	-1	-	-	-	-1	-1	-1
Import.....	424	454	580	53	56	49	7	4	4
Eksport.....	-429	-247	-329	-40	-33	-26	-21	-26	-22
Lagerendring, annen tilgang ²⁾ , svinn og statistiske feil....	395	134	236	-	-	-2	-	15	19
Bruk utenom skogsektorene	2 576	2 573	2 586	252	251	251	106	107	108

	Tremasse			Cellulose			Papir og papp		
	1980	1981*	1982*	1980	1981*	1982*	1980	1981*	1982*
				1 000 t					
Produksjon i skogsektorene ¹⁾	976	979	982	507	629	587	1 312	1 290	1 212
Bruk i skogsektorene.....	-703	-690	-654	-546	-536	-509	-8	-7	-5
Import.....	3	7	9	351	274	227	192	217	248
Eksport.....	-246	-215	-183	-284	-344	-367	-1 090	-1 070	-1 077
Lagerendring, annen tilgang ²⁾ , svinn og statistiske feil....	-27	-78	-151	7	12	96	424	407	462
Bruk utenom skogsektorene....	3	3	3	35	35	34	830	837	840

1) Skogsektorene er: Produksjon av trelast, sponplater, trefiberplater, tremasse, cellulose og papir og papp.

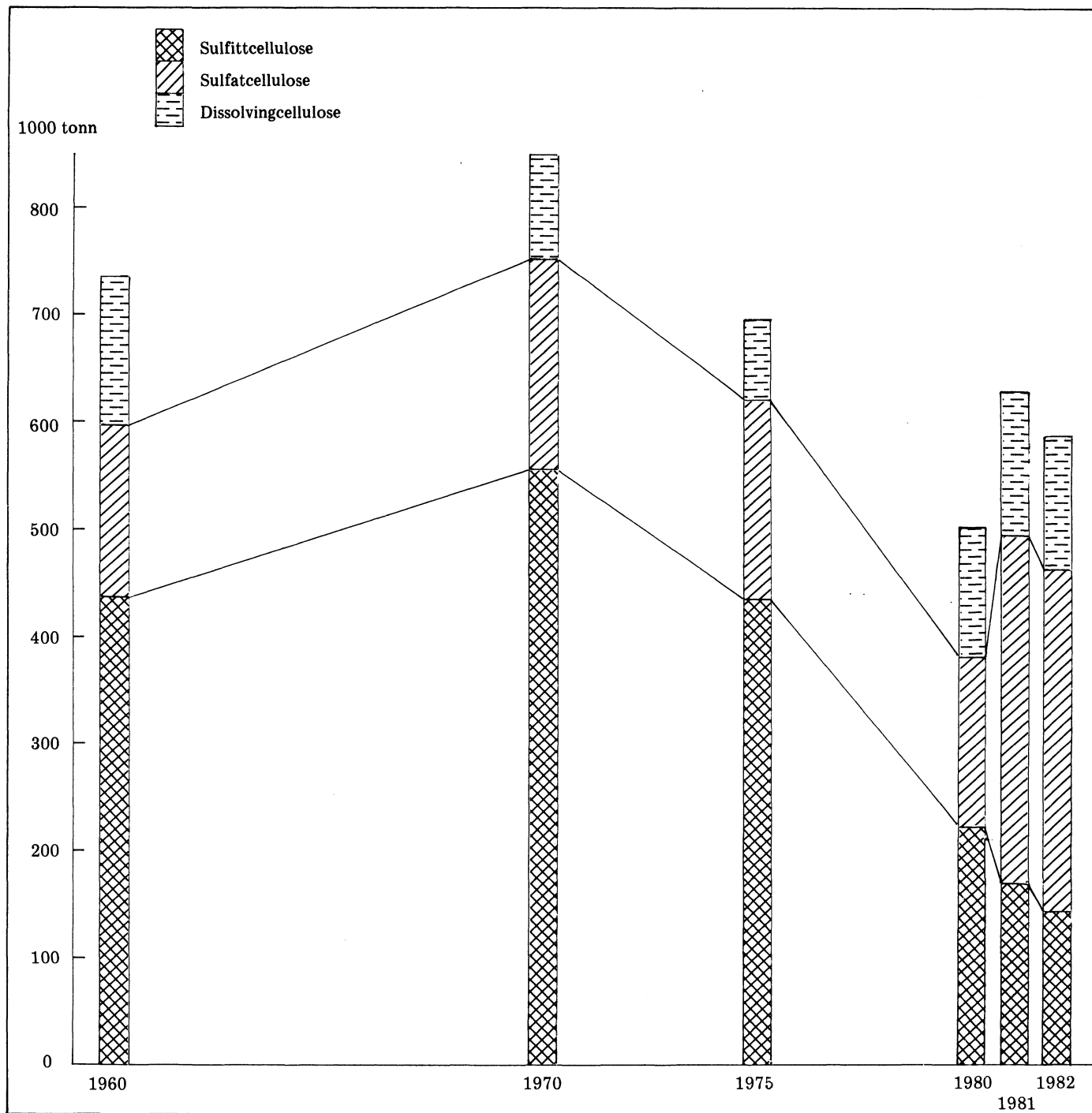
2) Posten er restbestemt. For varene trelast og papir og papp utgjør annen tilgang et betydelig kvantum.

Tabell 24. Utslipp til vann av fiber og løst organisk stoff fra treforedlingsindustrien. Tonn

	Total	Herav avlut fra celluloseproduksjon
1972.....	601 000	470 000
1977.....	381 000	290 000
1979.....	256 000	160 000
1981.....	167 000	70 000

Kilde: Papirindustriens forskningsinstitutt, 1982

Figur 9. Celluloseproduksjonen fordelt på cellulosestype. 1960–1982



Kilde: Papirindustriens økonomiske institutt, 1981.

7. FISK

Bestandsutviklingen for norsk-arktisk torsk og hyse er vist i figurene 10 til 13, som bygger på oppgaver fra Havforskningsinstituttet. Bestanden av norsk-arktisk torsk var om lag 1,4 millioner tonn ved inngangen til 1982. Den ventes å bli 1,3 millioner tonn ved inngangen til 1983. Det er det laveste nivået bestanden har vært på i etterkrigstiden.

Gytebestanden var på 380 000 tonn pr. 1. januar 1982. Det er 120 000 tonn mer enn i 1981. Økningen skyldes at 1975-årsklassen er blitt gytemoden. Årsklassene 1976-1981 er svake, mens 1982-årsklassen er sterkere. Den vil imidlertid ikke rekrutteres til gytebestanden før i 1989/90.

Bestanden av norsk-arktisk hyse var 430 000 tonn pr. 1. januar 1982. Av dette utgjorde gytebestanden 260 000 tonn. Økningen i gytebestanden fra 1981 til 1982 var 60 000 tonn, og skyldes at den meget gode 1976-årsklassen kom med i gytebestanden. Senere årsklasser er svake.

Tilbakegående beregninger for bestandsutviklingen blir gjort årlig for en rekke bestander etter hvert som en får ny informasjon. Dette innebærer at bestandsstørrelsen i et enkelt år blir anslått flere ganger. Tabellene 25 og 26 viser de første anslagene som er gjort for bestandsstørrelsen for henholdsvis norsk-arktisk torsk og hyse for 1982 og noen år tilbake. Videre viser de hvordan bestandene har utviklet seg over året som følge av fangst, naturlig død, vekst og rekruttering. Forskjellen mellom to etterfølgende år gir seg utslag i omvurderinger.

De siste beregningene for norsk-arktisk torsk innebærer en nedjustering av bestandsstørrelsen på om lag 7 prosent av bestandsstørrelsen ved begynnelsen av året.

De fleste viktige fiskebestander er kvoteregulert. Tabell 27 viser hvilke kvoter som er satt for norsk-arktisk torsk og hyse, nordlig sei og lodde i Barentshavet fram til og med 1983. De årlige fangstene er også gitt i tabellen. Figur 14 viser kvoter og fangst for norsk-arktisk torsk.

Kvoten for norsk-arktisk torsk var 300 000 tonn i 1982. Den ble overfisket med om lag 65 000 tonn hovedsakelig som følge av norsk fiske med passive redskaper. Dette fisket ble ikke regulert ved fiskeriavtalen mellom Sovjetunionen og Norge. I 1981 ble kvoten overfisket med 100 000 tonn. I 1980 var det samsvar mellom fangst og kvote, mens kvotene for 1978 og 1979 på langt nær ble oppfisket.

Tabell 28 viser en tilsvarende oversikt for nordsjømakrell. I forhandlinger mellom EF og Norge fastsettes kvoten for Nordsjøområdet der de to bestandene nordsjømakrell og vestlig makrell blander seg. Til disse forhandlingene foreligger det en tilråding fra Det internasjonale havforskningsrådet (ICES) om hvor mye det er forsvarlig å fiske i området. I tillegg gir ICES anslag for hvor sterkt dette vil beskatte selve nordsjømakrellbestanden. Disse tilrådingene og fangsten av nordsjømakrell er derfor også gitt i tabell 28. Etter 1979 har Det internasjonale havforskningsrådet anbefalt totalfredning i Nordsjøområdet, men i 1980 og 1981 ble kvotene satt til henholdsvis 55 000 tonn og 40 000 tonn. I 1981 var overfisket om lag 50 prosent. Kvotene for 1982 og 1983 er henholdsvis 25 000 og 30 000 tonn.

Tabell 29 viser norsk fangst av ulike grupper av fiskeslag i perioden 1979-1982. Totalfangsten har gått ned siden 1979. Fangsten av torskefisk i 1982 var på samme nivå som året før. Loddefangsten er lavere i 1982, mens fangsten av annen industrifisk har økt siden 1981.

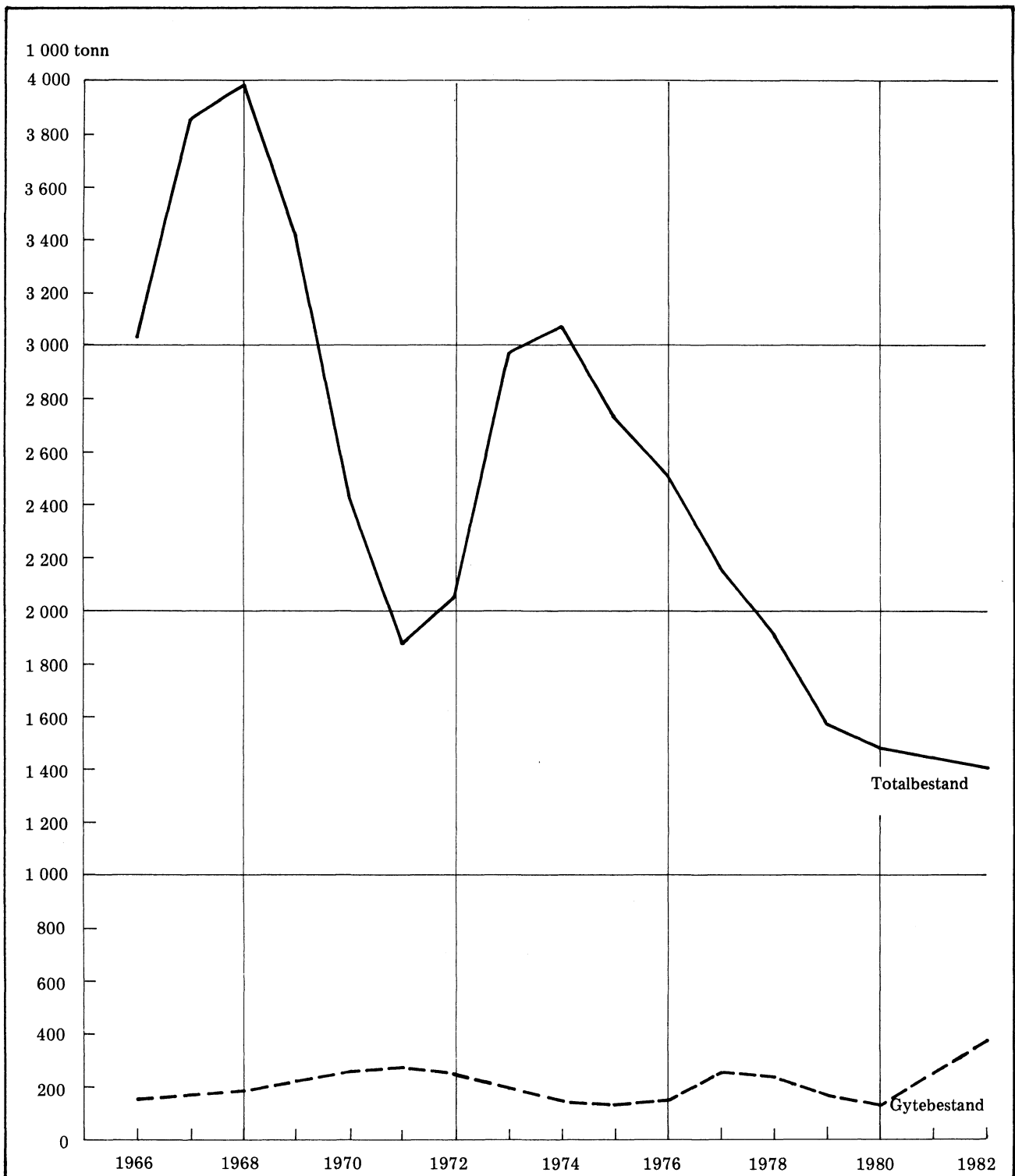
Det finnes ikke gode tall for innenlandsk bruk av fisk. Det er gjort beregninger på grunnlag av materiale i forbindelse med momskompensasjonsordningen en hadde før 1981. Disse viser at fiskeforbruket innenlands sannsynligvis er høyere enn beregninger tidligere har vist. De tall som er presentert i årlige ernæringsmeldinger gir et innenlandsk forbruk på mellom 120 og 140 tusen tonn (rundvekt på engrosnivå), mens beregningene basert på momskompensasjonsordningen tyder på at dette forbruket er om lag 170 tusen tonn, dersom en regner med et uregistrert forbruk på 30 tusen tonn. Resultatene fra denne undersøkelsen vil bli presentert i en egen rapport.

Det meste av norsk fangst går til eksport i mer eller mindre foredlet form. Tabell 30 og 31 gir en oversikt over de viktigste fiskevarene som eksporteres.

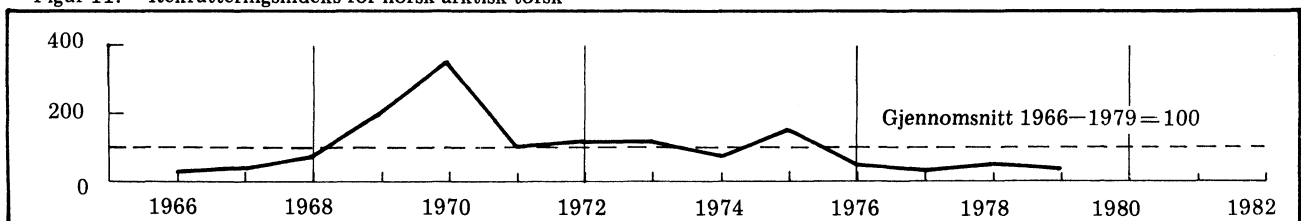
Eksporten av tørrfisk gikk ned med mer enn 40 prosent fra 1981 til 1982. Dette skyldes problemer vedrørende salget til Nigeria.

Tabell 32 viser verdien av de eksporterte fiskeproduktene. I tabell 33 er dette satt opp mot annen vareeksport. Fiskeeksporten (i verdi) har de siste åra utgjort om lag 11 prosent av den samlede norske vareeksporten når en holder eksport av råolje, naturgass, skip og borefartøyer utenfor. I 1982 var fiskeeksporten på ca. 55 millioner kroner, som var en nedgang på vel 100 millioner kroner fra året før.

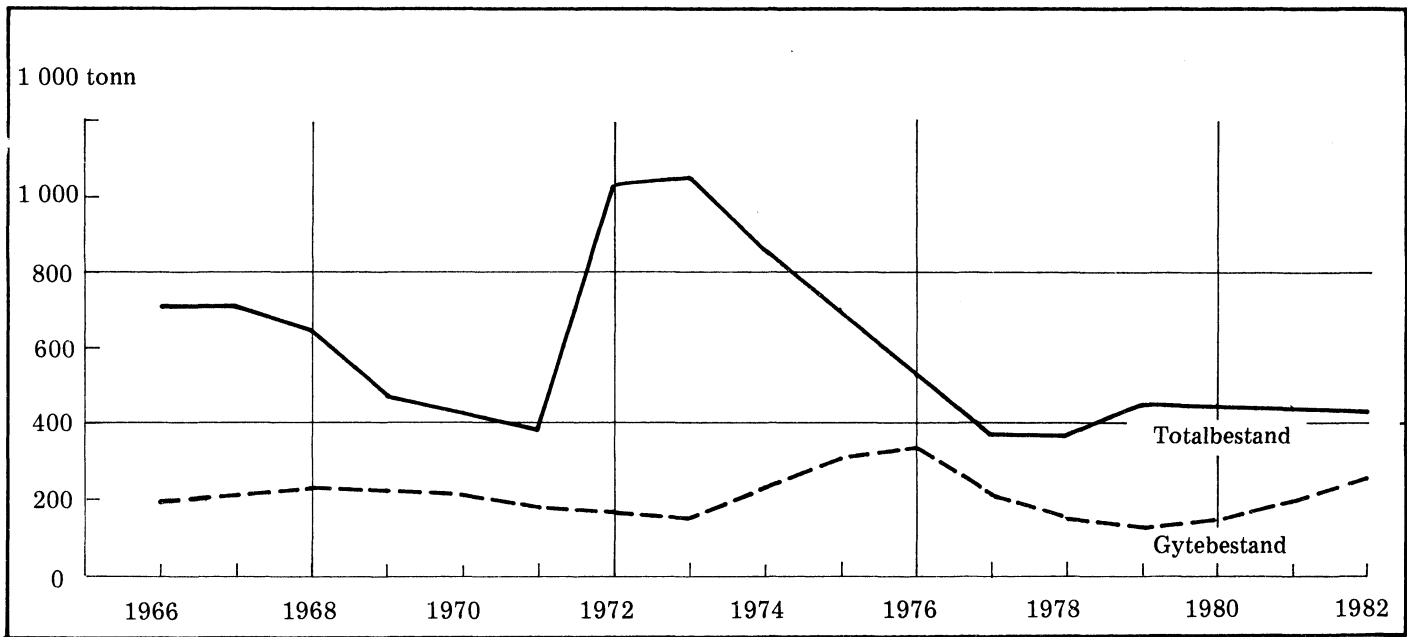
Figur 10. Totalbestand og gytebestand for norsk-arktisk torsk



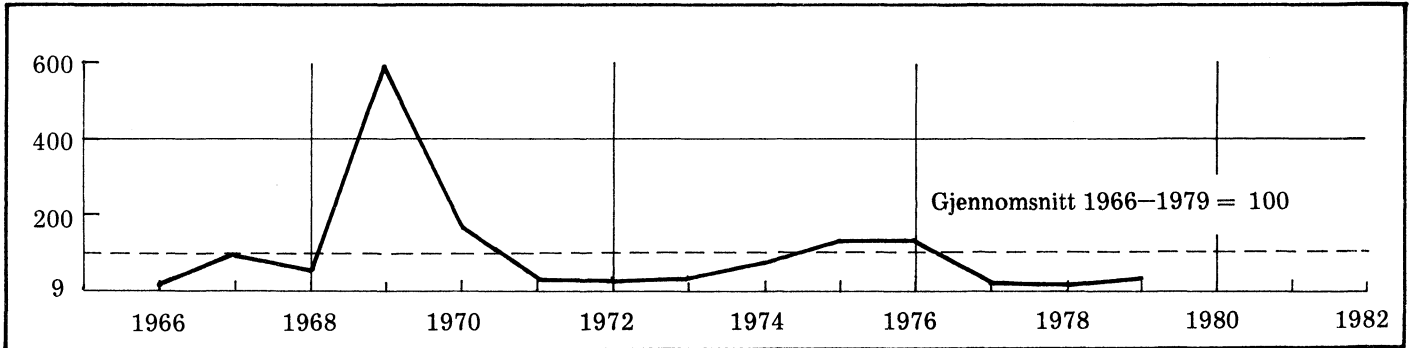
Figur 11. Rekrutteringsindeks for norsk-arktisk torsk



Figur 12. Totalbestand og gytebestand for norsk-arktisk hyse



Figur 13. Rekrutteringsindeks for norsk-arktisk hyse



Tabell 25. Bestandsanslag¹⁾ for norsk-arktisk torsk. Fisk som er over 2 år ved årsskiftet.
1975-1982. 1 000 tonn

Ar	Bestand pr. 1/1	Fangst	Naturlig død	Vekst	Rekrut-tering	Omvur-dering	Bestand pr. 31/12
1975.....	3 600	-830	-950	1 370	900	20	4 110
1976.....	4 110	-870	-630	970	270	-1 350	2 500
1977.....	2 500	-910	-560	720	310	-140	1 920
1978.....	1 920	-700	-460	650	210	70	1 690
1979.....	1 690	-440	-460	590	130	-	1 500
1980.....	1 500	-380	-390	610	70	150	1 560
1981.....	1 560	-400	-280	520	120	-110	1 410
1982.....	1 410	..	..	..	..	..	..

1) Ved første vurdering

Tabell 26. Bestandsanslag¹⁾ for norsk-arktisk hyse. Fisk som er over 2 år ved årsskiftet.
1978-1982. 1 000 tonn

Ar	Bestand pr. 1/1	Fangst	Naturlig død	Vekst	Rekrut-tering	Omvur-dering	Bestand pr. 31/12
1978.....	200	-100	-100	100	150	130	380
1979.....	380	-100	-90	180	30	30	430
1980.....	430	-90	-90	150	30	-	440
1981.....	440	-80	-90	110	40	10	430
1982.....	430	..	..	..	..	..	..

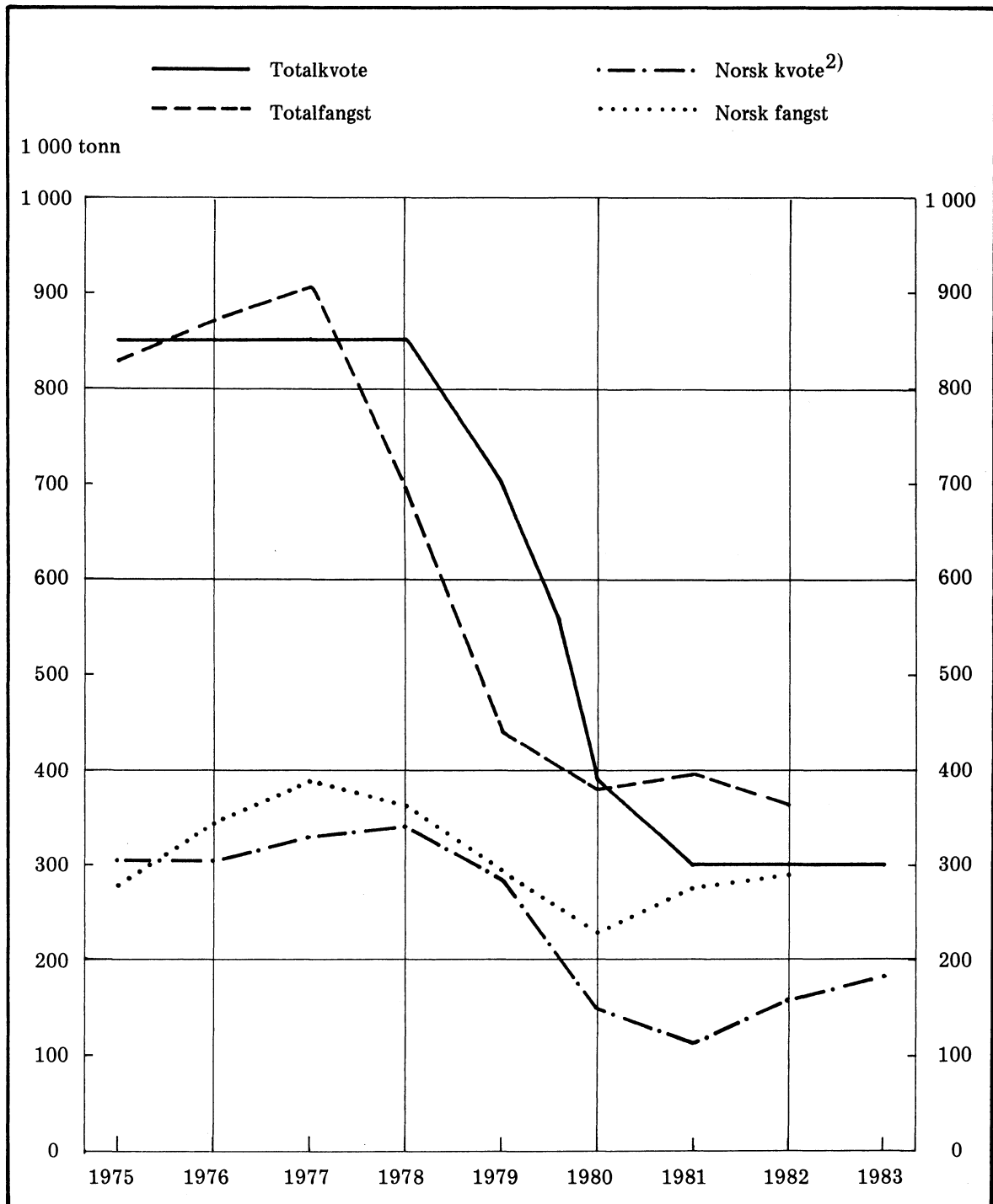
1) Ved første vurdering

Tabell 27. Kvoter og fangst av norsk-arktisk torsk, norsk-arktisk hyse, nordlig sei og lodde i Barentshavet. 1970 - 1982. 1 000 tonn

Ar	Norsk-arktisk torsk		Norsk-arktisk hyse		Nordlig sei		Lodde i Barentshavet	
	Kvote ¹⁾	Fangst	Kvote	Fangst	Kvote ²⁾	Fangst	Kvote	Fangst
1970 .....	.	933	.	87	.	236	.	1 314
1971 .....	.	689	.	78	.	224	.	1 392
1972 .....	.	565	.	265	.	207	.	1 593
1973 .....	.	793	.	320	.	212	.	1 336
1974 .....	.	1 102	.	221	.	264	.	1 149
1975	850	829	.	176	.	233	.	1 417
1976	850	867	.	137	.	242	.	2 546
1977	850	905	120	110	200	183	.	2 940
1978	850	699	150	94	160	155	.	1 897
1979	700	441	206	104	153	164	1 800	1 783*
1980	390	382	75	87	122	145	1 600	1 649
1981	300	399	110	77	123	172	1 900	1 987
1982	300	366*	110	49*	130	..	1 700	..
1983	300		77		130		2 300	

1) Medregnet såkalt murmanskorsk. Norges anledning til å fiske kysttorsk er ikke regnet med.

2) Tilråding fra Det internasjonale havforskningsrådet.

Figur 14. Kvoter og fangst. Norsk-arktisk torsk¹⁾. 1975-1983

1) Norsk kysttorsk er ikke regnet med i tallene.

2) Medregnet tildelinger av Sovjets kvote og resultat av bytteavtaler. Gjelder 1981, 1982 og 1983.

Tabell 28. Kvoter, tilrådinger og fangst. Nordsjømakrell. 1970 - 1982. 1 000 tonn

År	Nordsjøområdet ¹⁾			Nordsjømakrell	
	Tilråding ²⁾ fra ICES	Kvote	Fangst	Tilråding ³⁾ fra ICES	Fangst ⁴⁾
1970	.	.	323	.	287
1971	.	.	244	.	84
1972	.	.	188	.	118
1973	.	.	348	.	211
1974	.	.	305	.	187
1975	.	.	298	.	179
1976	249	.	316	132	174
1977	220	5)	260	.	188
1978	145	145	154	60	108
1979	145	145	158	60	66
1980	0	55	96	0	73
1981	0	40	77	0	60
1982	0 ⁶⁾	25	..	0	..
1983	0 ⁶⁾	30		0	

1) Statistikkområdene IV, IIIa og IIa. 2) Tilrådd største fangst i Nordsjøområdet fra Det internasjonale havforskningsrådet (ICES). 3) Anslag fra ICES for hvor sterk beskatning av nordsjøbestanden en regner med i tilrådingen for fisket i Nordsjøområdet. 4) Omfatter også fangst på 1-åringer. 5) Avtale om ikke å øke fangstene i forhold til foregående år. 6) Gjelder statistikkområdene IV og IIIa.

Tabell 29. Norsk fangst etter grupper av fiskeslag. 1979 - 1982. 1 000 tonn

	1979	1980	1981	1982*
I alt.....	2 600	2 338	2 478	2 370
Torsk.....	335	281	339	340
Sei.....	160	177	222	220
Hyse.....	74	68	66	47
Annen torskefisk.....	67	73	63	61
Flyndrefisk.....	6	5	6	5
Annen konsumfisk (medregnet ål og laks)....	29	26	22	23
Lodde.....	1 232	1 118	1 347	1 150
Makrell.....	125	77	62	73
Sildefisk {				
Brisling.....	89	77	10	30
Annen industrifisk.....	471	419	318	385

Tabell 30. Eksport av fiskevarer. Torskefisk, flyndrefisk, annen konsumfisk¹⁾. 1977 - 1982

	Fersk	Rund- fryst	Filet	Salt- fisk	Klipp- fisk	Tørr- fisk
I alt:						
1977.....	10,1	5,4	85,9	8,7	64,8	12,4
1978.....	13,0	6,8	86,4	10,6	53,4	15,0
1979.....	12,8	6,6	80,4	18,5	58,9	23,2
1980.....	14,2	6,0	66,6	11,8	52,1	21,2
1981.....	15,0	4,8	73,7	8,9	56,3	29,2
1982*.....	15,4	5,6	72,9	9,9	58,6	16,0
Av torsk:						
1977.....	0,2	0,2	58,3	6,8	31,2	7,3
1978.....	1,8	1,4	57,4	8,7 ²⁾	26,7	9,6
1979.....	1,1	1,7	48,5	15,6 ²⁾	30,1	14,4
1980.....	0,9	0,9	30,8	9,6 ²⁾	22,5	11,8
1981.....	0,5	0,2	30,7	7,1	25,4	15,5
1982*.....	0,5	0,3	33,7	7,2	30,3	9,2
Av sei:						
1977.....	0,8	0,0	15,0	1,1	19,4	1,3
1978.....	1,9	0,0	16,6	1,2	14,3	1,4
1979.....	2,4	0,7	16,5	1,5	15,3	4,3
1980.....	3,7	0,9	17,9	1,2	15,0	5,1
1981.....	7,6	0,9	23,3	1,0	19,1	8,8
1982*.....	7,5	1,0	24,5	1,3	15,9	4,2
Av hyse:						
1977.....	0,9	0,3	10,0	-	0,1	0,0
1978.....	1,5	0,4	9,3	0,1	0,2	0,1
1979.....	2,8	0,8	11,8	0,2	0,4	0,4
1980.....	3,0	0,5	15,0	0,1	0,8	0,5
1981.....	2,6	0,9	16,8	0,1	0,6	0,8
1982*.....	1,7	1,0	12,1	0,0	0,2	0,4
Av annen torskefisk:						
1977.....	3,7	0,1	0,1	0,8	14,1	3,8
1978.....	3,1	0,4	0,0	0,6	12,2	3,9
1979.....	2,4	0,0	0,0	1,2	13,1	4,1
1980.....	2,4	0,6	0,1	0,9	13,8	3,8
1981.....	..	0,0	0,0	0,7	11,2	4,1
1982*.....	..	0,1	0,0	1,4	12,2	2,2
Av flyndre og annen konsumfisk:						
1977.....	4,5	4,8 ³⁾	2,5	-	-	-
1978.....	4,7	4,6 ³⁾	3,1	-	-	-
1979.....	4,1	3,4 ³⁾	3,6	-	-	-
1980.....	4,2	3,1 ³⁾	2,8	-	-	-
1981.....	4,3	2,8 ³⁾	2,9	-	-	-
1982*.....	5,7	3,2 ³⁾	2,6	-	-	-

1) Uer, steinbit, pigghå, håbrann m.fl. 2) Medregnet saltfilet. 3) Også salta el. røykt. Medregnet bukklapper av pigghå.

Tabell 31. Eksport av fiskevarer. Lodde, sildefisk, makrell, annen industrifisk¹⁾. 1977 - 1982. 1000 tonn

	Fersk	Rund- fryst	Filet	Salta, røykt	Herme- tikk	Fiske- mjøl	Fiske- olje.
I alt:							
1977.....	2,3	30,6	2,6	4,5	17,8	461,6	120,8
1978.....	5,9	33,4	0,1	5,1	16,5	284,4	64,0
1979.....	11,5	50,1	0,1	3,8	14,8	326,8	79,0
1980.....	4,8	48,6	0,0	2,7	13,9	275,2	79,4
1981.....	9,6	53,9	0,3	4,7	15,0	266,5	107,3
1982*.....	28,8	69,7	1,4	4,2	10,5	208,0	85,5
Av lodde:							
1977.....	-	4,9 ²⁾	-	-	-
1978.....	0,0	1,4 ²⁾	-	-	-
1979.....	-	9,3 ²⁾	-	-	-
1980.....	-	15,5 ²⁾	-	-	-
1981.....	0,4	20,2 ²⁾	-	-	-
1982*.....	3,7	23,7 ²⁾	-	-	-
Av sildefisk:							
1977.....	1,5	8,1	2,6	4,5	16,9	..	..
1978.....	3,9	6,2	0,1	5,1	15,6	..	..
1979.....	5,0	2,3	0,1	3,8	13,8	..	..
1980.....	3,5	0,6	0,0	2,7	12,9	..	..
1981.....	8,1	1,2	0,3	4,7	13,9	..	..
1982*.....	22,8	2,1	1,4	4,2	9,5	..	..
Av makrell:							
1977.....	0,8	17,6	..	0,0	0,9	..	..
1978.....	2,0	25,8	..	0,0	0,9	..	..
1979.....	6,5	38,5	..	0,0	1,0	..	..
1980.....	1,3	32,5	..	0,0	1,0	..	..
1981.....	1,1	32,5	..	0,0	1,1	..	..
1982*.....	2,3	43,9	..	0,0	1,0	..	..

1) Øypål, tobis, komule m.m. Inngår bare i fiskemjøl og fiskeolje. 2) Medregnet lodde med rogn, men ikke lodderogn alene.

Tabell 32. Eksportverdi av fisk og fiskeprodukter¹⁾. 1977 - 1982

År	I alt		Fersk	Rund- fryst	Filet	Salta, røykt	Klipp- fisk og tørr- fisk	Til- beredt el. konser- vert	Fiske- mjøl	Fiske- olje	Andre fiske- pro- dukter
	Mill.kr.	Prosent									
1977....	4 499	100,0	2,4	3,7	18,4	4,3	20,7	9,6	24,2	5,9	10,8
1978....	4 208	100,0	4,3	4,7	21,4	5,1	21,2	10,7	16,4	3,5	12,7
1979....	4 772	100,0	5,7	6,4	18,5	5,0	23,6	9,5	14,5	3,6	13,2
1980....	5 054	100,0	5,7	5,8	15,3	4,5	26,9	9,7	13,5	3,6	15,0
1981....	5 633	100,0	6,5	6,2	15,2	4,0	33,3	9,6	13,8	4,3	7,1
1982*....	5 508	100,0	9,1	8,4	15,9	5,7	29,9	8,1	9,8	3,4	9,7

1) Medregnet en del flere varer enn de som er nevnt i tabell 30 og 31.

Tabell 33. Eksportverdi av fisk og fiskeprodukter¹⁾ i forhold til annen vareeksport. 1977-1982

År	Norsk vareeksport i alt	Vareeksport unntatt rå- olje, natur- gass, skip og oljeplattformer m.v.	Fisk og fiskepro- dukter	Fisk og fiskepro- dukter av vareeksport	Fisk og fiske- produkter av vareeksport unntatt råolje, naturgass, skip, og oljeplatt- former m.v.
1977	47 263	30 320	4 499	9,5	14,8
1978	57 084	33 028	4 208	7,4	12,7
1979	68 527	41 052	4 772	7,0	11,6
1980	91 672	46 371	5 054	5,5	10,9
1981	104 265	51 229	5 633	5,4	11,0
1982*	113 515	51 450	5 508	4,9	10,7

1) Noen flere varer enn de som er nevnt i tabell 30 og 31 er regnet med her.

8. AREAL

Det legges her fram en del data om utbyggingen av tettstedene i Norge hentet fra "Arealbruksstatistikk for tettsteder" (Norges Offisielle Statistikk - utkommer i begynnelsen av 1983). Statistikken er basert på en undersøkelse av arealbruken i alle tettsteder med minst 1 000 innbyggere i 1960 eller 1970. Undersøkelsen bygger på registrering av arealbruken i utvalgte punkter på flybilder. Det er brukt flybilder fra 1955, 1965 og 1975 eller fra år så nær disse som mulig.

Tettstedene er avgrenset etter bebyggelsens utstrekning i 1975. Tettsteder som bebyggelsesmessig henger sammen er behandlet som ett tettsted.

Kart er et viktig hjelpemiddel når en skal studere utbyggingen av tettstedene. Resultater fra undersøkelsen kan presenteres i form av tematiske kart¹⁾. Kartene er sammensatt av kvadratiske ruter tilsvarende 100 x 100 meter i terrenget. Hver rute er gitt en fargekode etter arealbruken i midtpunktet (registreringspunktet).

Tettstedet Fredrikstad/Sarpsborg er valgt som gjennomgangseksempel for å illustrere utbyggingen av tettsted. Ved hjelp av tallopgaver er utbyggingsmønsteret i dette tettstedet sammenliknet med utbyggingen av de øvrige tettstedene i undersøkelsen.

Figurene 15-17 viser arealbruken i Fredrikstad/Sarpsborg i henholdsvis 1955, 1963 og 1975. Hovedtrekkene i lokaliseringmønsteret for ulike typer arealbruk trer klart fram på disse kartene. De gamle sentrene Fredrikstad og Sarpsborg vises som konsentrasjoner av forretnings- og sentrumsareal, institusjoner og industri omgitt av store boligområder. Videre ser en tydelig Glommas løp gjennom tettstedet.

Sammenlikner en de tre kartene ser en hvordan bebyggelsen har vokst utover fra de to byene. Bebyggelsen har i stor grad spredt seg langs gamle hovedveier, ofte i lang avstand fra sentrum. Det samme utbyggingsmønsteret finnes igjen i de fleste tettstedene i Norge. Spredningen er først og fremst et resultat av økt mulighet for bruk av privatbil til arbeidsreiser. I tillegg kommer at ønsket om vern av dyrket mark (mot utbygging) i mange tilfeller har gjort det nødvendig å legge nye byggefelt langt unna den eldre bebyggelsen.

Utbyggingen har etterhvert ført til at Fredrikstad og Sarpsborg har vokst sammen til ett tettsted. Slik sammenvoksing kan observeres i mange bystrøk, f.eks. Skien/Porsgrunn og Stavanger/Sandnes.

Det bebygde arealet i Fredrikstad/Sarpsborg økte med om lag 65 prosent i perioden 1955-1975. Nær 70 prosent av veksten skyldtes bygging utenom bykommunene (Fredrikstad og Sarpsborg). I hovedsak har forholdet mellom de forskjellige typene bebygde areal endret seg lite. Tabell 34 viser at dette er tilfelle også for de øvrige tettstedene i undersøkelsen.

Kartene viser forøvrig at Fredrikstad/Sarpsborg har vokst fram i et jordbruksområde og at bebyggelsen etterhvert har omringet store jordbruksarealer og annet ubebygde areal. Knapt halvparten av arealet innenfor tettstedsgrensen var i 1975 ubebygde og av dette var omtrent 40 prosent jordbruksareal. Dette tilsvarer omtrent gjennomsnittssituasjonen for de undersøkte tettstedene.

Figurene 19-20 tar for seg utvidelser av det bebygde arealet i henholdsvis perioden 1955-1963 og perioden 1963-1975. Kartene viser hvor utbyggingen har skjedd, hva slags areal utbyggingen har foregått på og arealbruk etter utbyggingen. Kartene viser i tillegg avgang av jordbruksareal utenom utbyggingsområdene.

Sammenliknes de to kartene ser en at mønsteret i utbyggingene har endret seg en del fra første til siste periode. Første periode var preget av spredte utbygginger i form av mange små utvidelser av den eldre bebyggelsen. I forhold til andre tettsteder var forbruket av jordbruksareal lavt (tabell 35). Mesteparten av utbyggingen skjedde på restareal²⁾, f.eks. ble det meste av industriutbyggingen foretatt på lavproduktive arealer langs Glomma.

I siste periode ble boligbygging mer konsentrert til store felt. Mesteparten av feltutbyggingen foregikk i skog. Boligbygging på jordbruksareal og restareal skjedde mest som små utvidelser av eldre bebygde områder (dvs. samme utbyggingsmønster som i første periode). På landsbasis var det

1) Program for presentasjon av resultatene i kartform er utviklet ved Norsk Regnesentral

2) Restareal: Ikke produktivt areal, myr og unyttet ikke skogkledd areal innimellom bebyggelsen

en tilsvarende økning av boligbygging i skog fra første til siste periode (tabell 35). For utbygging til andre formål enn bolig viser kartet (figur 20) at store utbygginger foregikk på jordbruksareal, mens små utbygginger nær eldre bebyggelse foregikk i skog eller på restareal. Samlet ble en større andel av utbyggingen foretatt på jordbruksareal i andre periode enn i første periode. Forbruket av jordbruksareal var i tillegg høyere enn for landsgjennomsnittet i andre periode (tabell 35).

Ved å sammenholde figur 19 og figur 20 vil en se at mange områder hvor det var avgang fra jordbruksareal til skog eller restareal i første periode, ble bygd ut i andre periode. Av restarealet som ble bygd ut i siste periode, var således omtrent 20 prosent tidligere jordbruksareal.

Ved planlegging av framtidig utbygging er det nyttig å kjenne til muligheten for fortetting i allerede utbygde områder. I figur 18 vises mulige fortettingsarealer i boligstrøk med småhusbebyggelse. Arealene omfatter tomter som kan skilles ut fra store villahager og ubebygde tomter i boligområdene. Samlet utgjør dette omtrent 15 prosent av boligarealet med småhusbebyggelse. Mange av de andre tettstedene i undersøkelsen har betydelig større fortettingsmuligheter. På landsbasis viser undersøkelsen at fortettingsarealet utgjør 20 prosent av boligarealet, mens andelen i f.eks. Oslo tettsted er 30 prosent og i Bergen tettsted 26 prosent (tallene gjelder 1975).

Hensikten med kartet i figur 18 er ikke å angi nøyaktig lokalisering av mulige utbyggingsarealer, men å peke ut boligstrøk hvor det kan foretas fortetting. Kartet viser situasjonen i 1975.

Tabell 34. Bebygd areal i tettsteder¹⁾. Hele landet 1955, 1965 og 1975. Fredrikstad/Sarpsborg 1955, 1963 og 1975.

		I alt	Bolig	Industri, lager og berqverk	Forretnings- og sentrums- areal	Institusjon, offentlig park og idrettsanlegg	Trafikk- areal og tekniske anlegg
		Hektar					
Hele landet	1955	49 133	26 667	5 453	1 589	4 859	10 565
	1965	66 075	37 157	7 421	2 099	6 302	13 096
	1975	86 914	49 384	10 050	2 648	8 259	16 573
Fredrikstad/ Sarpsborg	1955	2 159	1 156	396	74	217	316
	1963	2 734	1 545	459	88	273	369
	1975	3 565	2 029	571	115	345	505
		Prosent					
Hele landet	1955	100	54	11	3	10	22
	1965	100	56	11	3	10	20
	1975	100	57	12	3	10	19
Fredrikstad/ Sarpsborg	1955	100	54	18	3	10	15
	1963	100	57	17	3	10	13
	1975	100	57	16	3	10	14

1) Tettsteder med minst 1 000 innbyggere i 1960 eller 1970.

 Tabell 35. Avgang av ubebygd areal ved tettstedsutbygging¹⁾. 1955-1975.

		Arealbruk etter utbygging	Arealbruk før utbygging			
			I alt	Jordbruk	Skog	Restareal og vann
		Hektar				
Hele landet 1955-1965	I alt	17 322	6 294	5 785	5 243	
	Bolig	10 852	4 078	4 085	2 689	
	Annet bebygd	6 470	2 216	1 700	2 554	
1965-1975	I alt	21 531	6 842	8 462	6 227	
	Bolig	12 771	3 989	5 789	2 993	
	Annet bebygd	8 760	2 853	2 673	3 234	

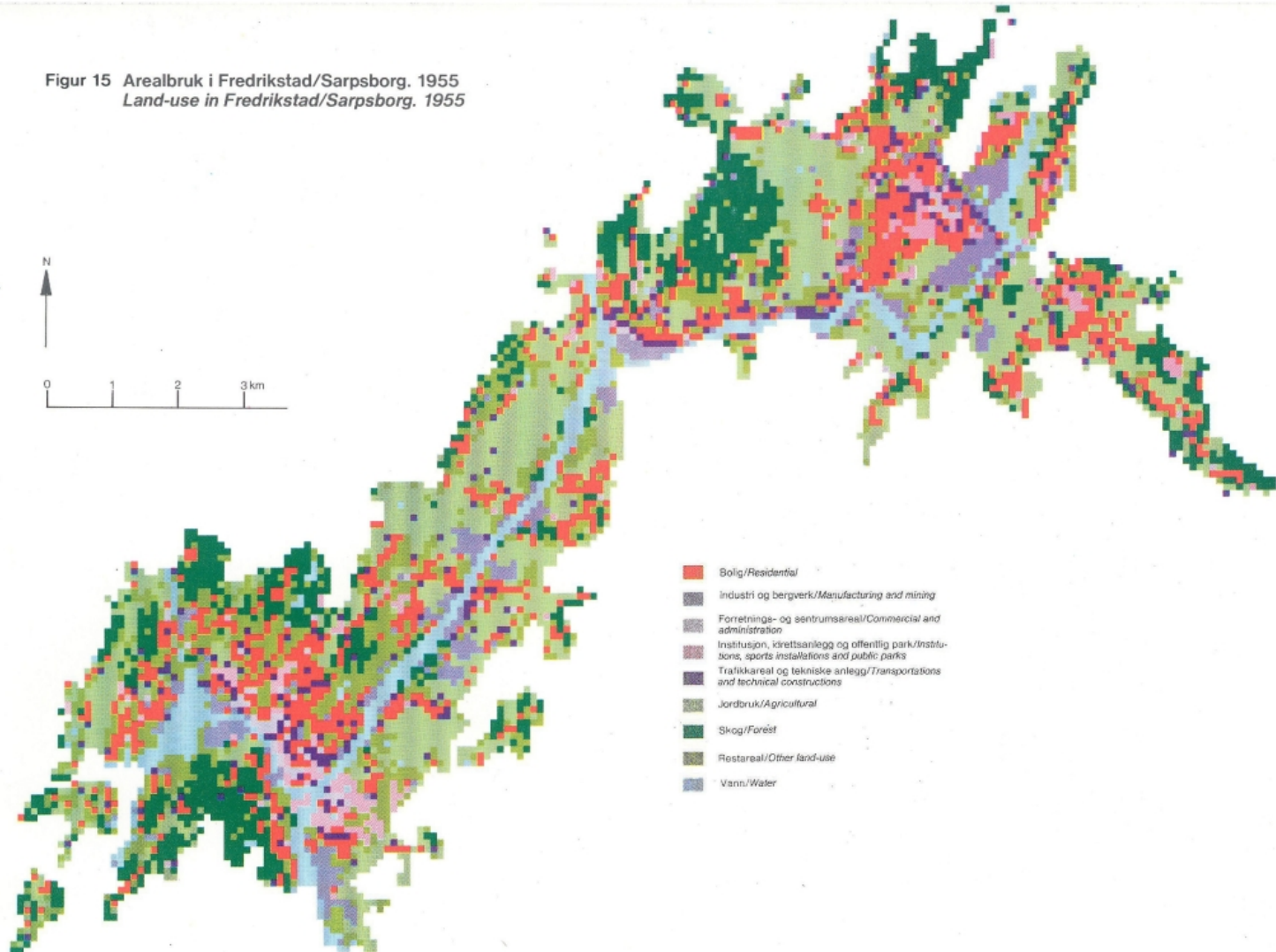
Fredrikstad/ Sarpsborg 1955-1963	I alt	598	176	155	267	
	Bolig	403	105	138	160	
	Annet bebygd	195	71	17	107	
1963-1975	I alt	879	302	278	299	
	Bolig	524	125	241	158	
	Annet bebygd	355	177	37	141	

		Prosent				
Hele landet 1955-1965	I alt	100	36	33	30	
	Bolig	100	38	38	25	
	Annet bebygd	100	34	26	39	
1965-1975	I alt	100	32	39	29	
	Bolig	100	31	45	23	
	Annet bebygd	100	33	31	37	

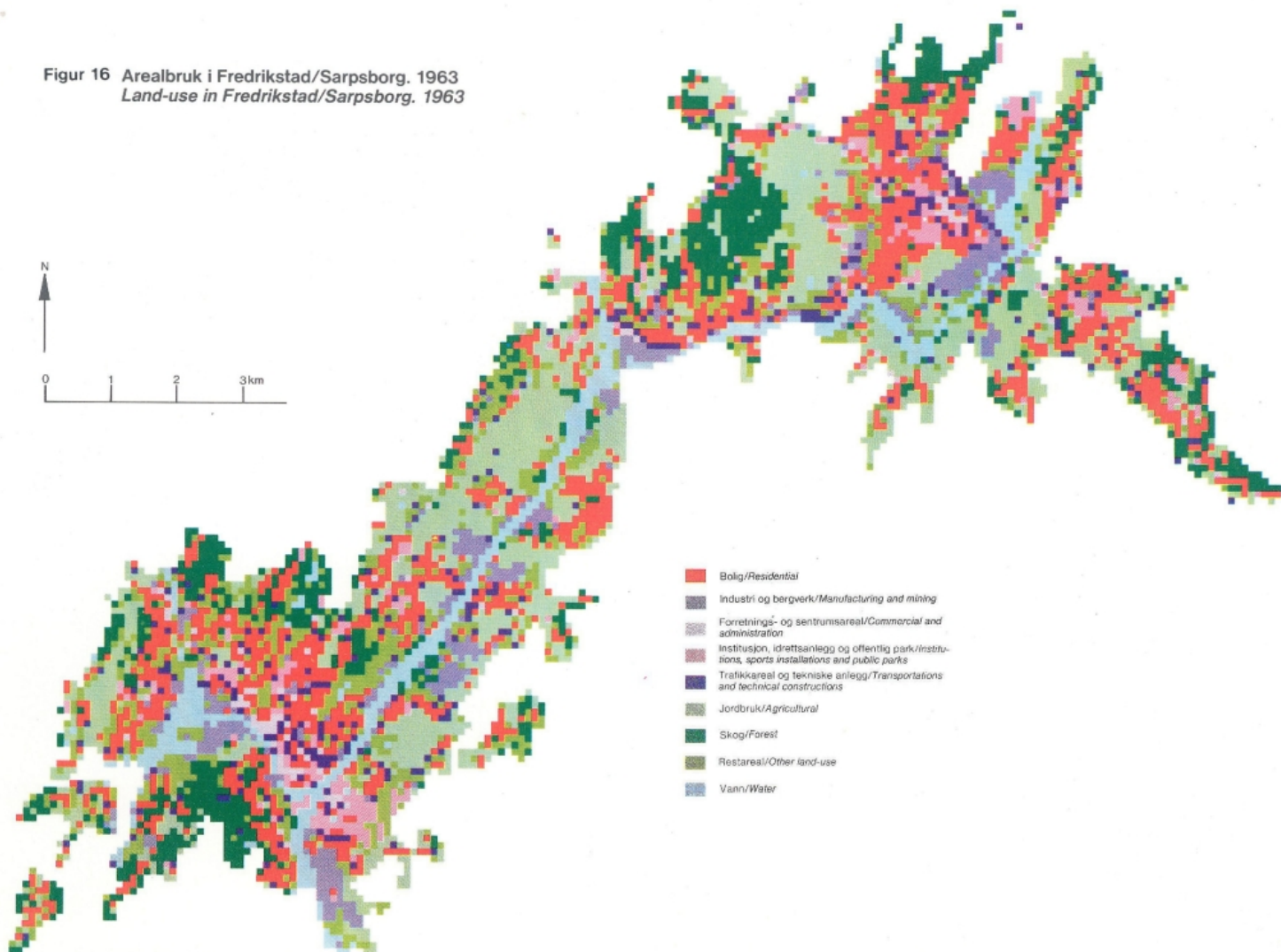
Fredrikstad/ Sarpsborg 1955-1963	I alt	100	29	26	45	
	Bolig	100	26	34	40	
	Annet bebygd	100	36	9	55	
1963-1975	I alt	100	34	32	34	
	Bolig	100	24	46	30	
	Annet bebygd	100	50	10	40	

1) Se note 1) tabell 34.

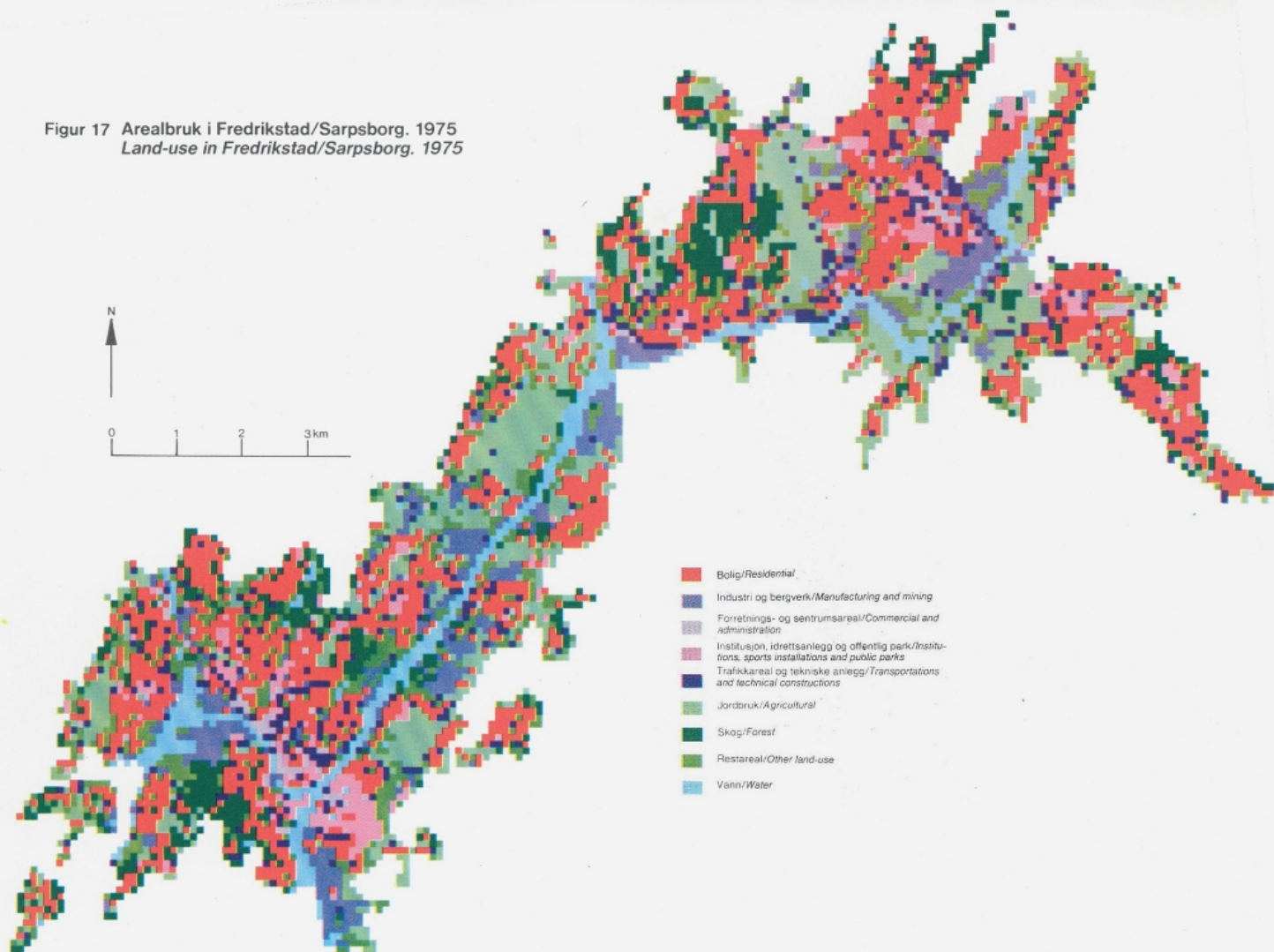
Figur 15 Arealbruk i Fredrikstad/Sarpsborg. 1955
Land-use in Fredrikstad/Sarpsborg. 1955



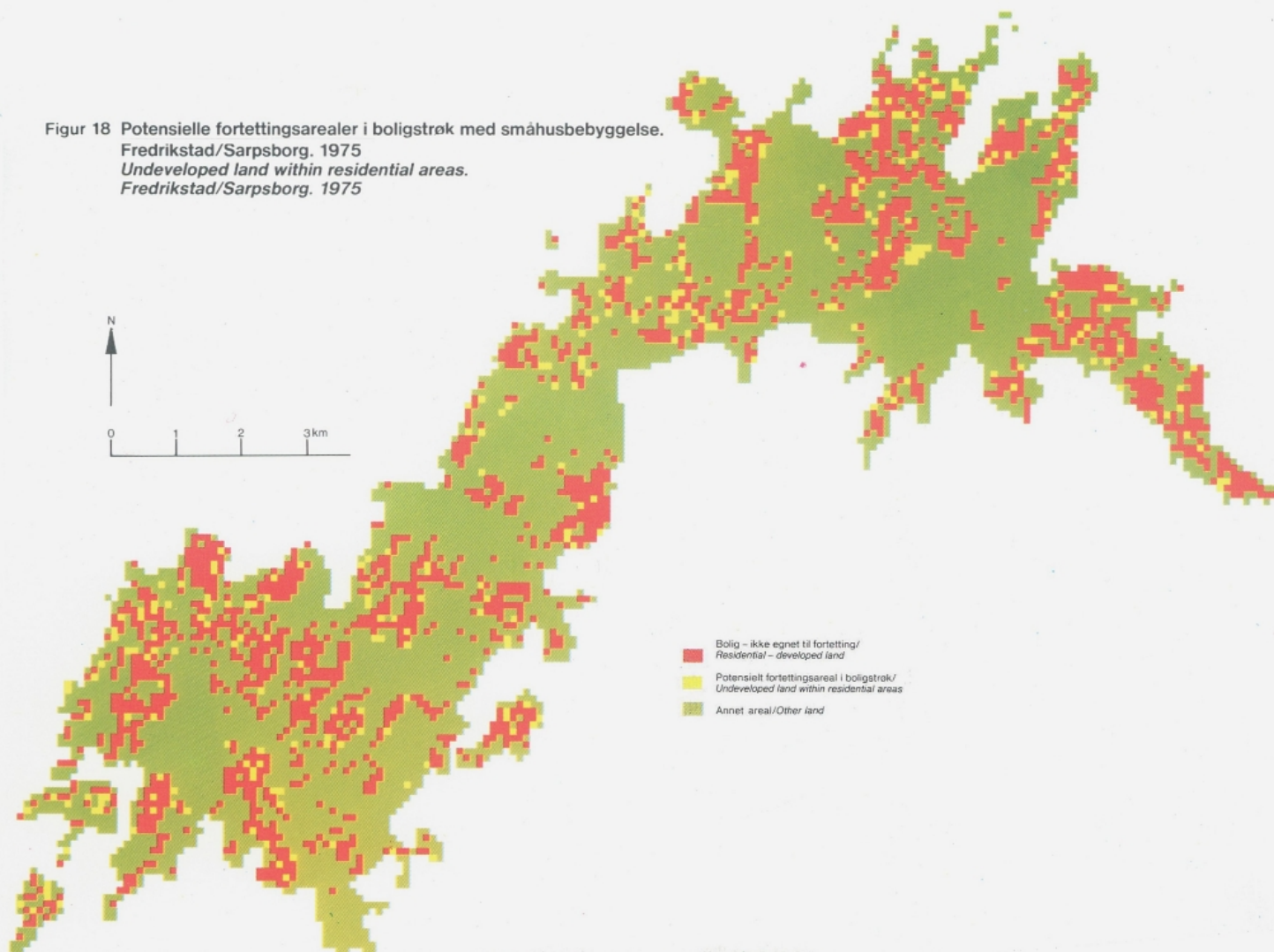
Figur 16 Arealbruk i Fredrikstad/Sarpsborg. 1963
Land-use in Fredrikstad/Sarpsborg. 1963



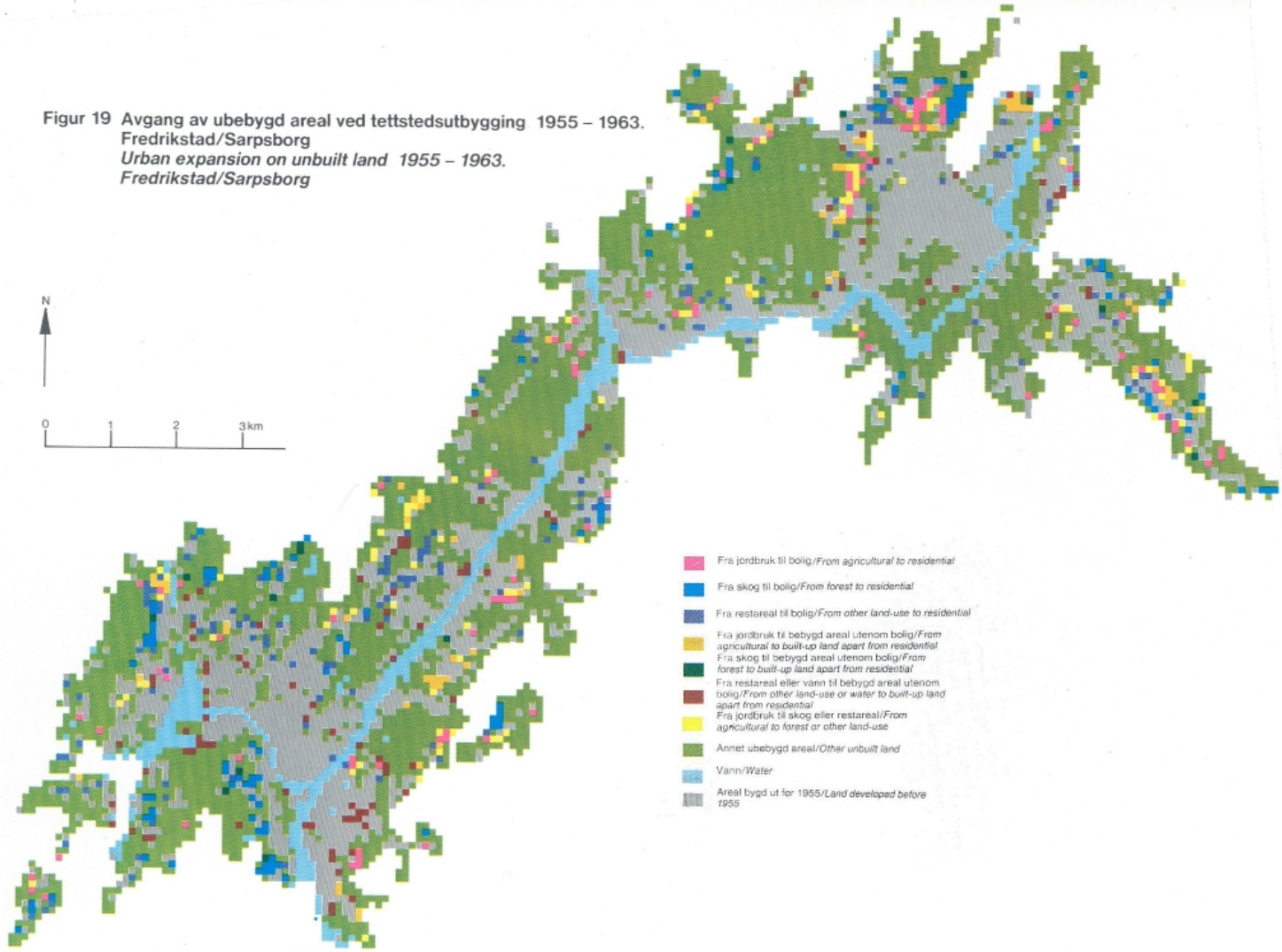
Figur 17 Arealbruk i Fredrikstad/Sarpsborg. 1975
 Land-use in Fredrikstad/Sarpsborg. 1975



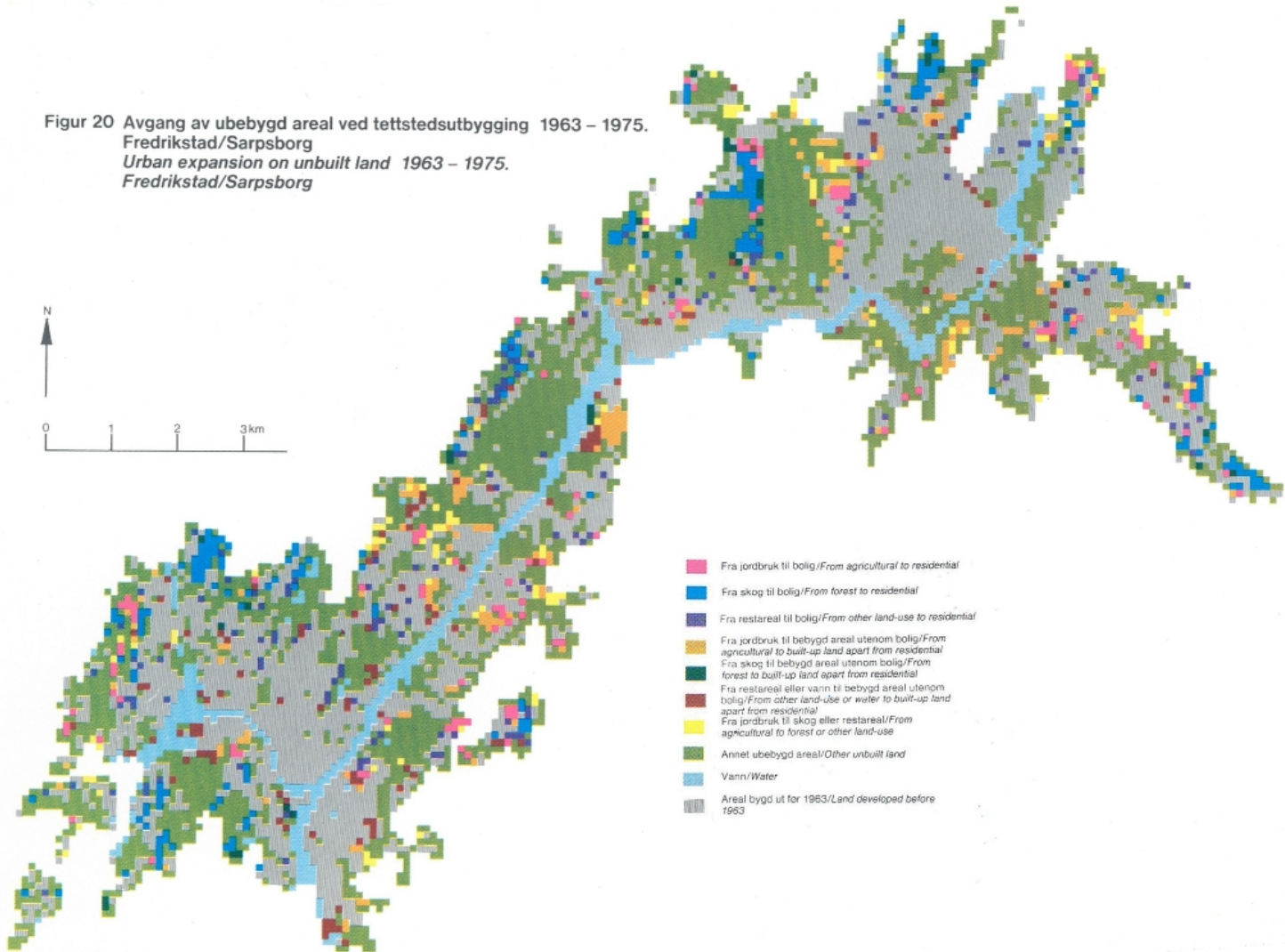
Figur 18 Potensielle fortetningsarealer i boligstrøk med småhusbebyggelse.
 Fredrikstad/Sarpsborg. 1975
 Undeveloped land within residential areas.
 Fredrikstad/Sarpsborg. 1975



Figur 19 Avgang av ubebygd areal ved tettstedsutbygging 1955 – 1963.
Fredrikstad/Sarpsborg
Urban expansion on unbuilt land 1955 – 1963.
Fredrikstad/Sarpsborg



Figur 20 Avgang av ubebygd areal ved tettstedsutbygging 1963 – 1975.
Fredrikstad/Sarpsborg
Urban expansion on unbuilt land 1963 – 1975.
Fredrikstad/Sarpsborg



EMOD - EN MODELL FOR FRAMSKRIVING AV ENERGIBRUKEN

EMOD er utviklet som en enkel ettermodell til MODIS. I prinsippet kan EMOD knyttes til enhver modell som gir produksjonsframskrivinger med en hensiktsmessig sektorinndeling. Som ettermodell bør den imidlertid ikke brukes til framskrivinger for en lengre periode enn 8-10 år.

MODIS er en makroøkonomisk kryssløpsmodell som i mange år har vært brukt ved utarbeiding av regjeringens nasjonalbudsjetter og langtidsprogram. Modellen framskriver bl.a. produksjonsverdier i 140 sektorer. Disse grupperes til 27 nye sektorer som gir sektorinndelingen i EMOD. Denne sektorinndelingen er hensiktsmessig når en skal analysere energibruken. I tillegg til de 27 produksjonssektorene har EMOD én husholdningssektor. EMOD og MODIS knyttes sammen gjennom produksjonsframskrivingene i MODIS. Forutsetningene som legges til grunn i EMOD bør derfor være konsistente med forutsetningene i MODIS. Siden energi utgjør en begrenset del av den totale kryssløpsmatrisen i MODIS kan en imidlertid endre prisforutsetningene i EMOD noe i forhold til MODIS uten at dette har store konsekvenser for produksjonen.

Hovedlikningene i modellen er:

$$1a) \quad \ln (T/BP)_{i,t} = \alpha_i^1 + \beta_i^1 \ln (PT)_{i,t}$$

$$1b) \quad \ln (T)_{28,t} = \alpha_{28}^1 + \beta_{28}^1 \ln (PT)_{28,t} + \gamma_{28}^1 \ln (KVB)_{28,t}$$

$$2) \quad \ln (E/O)_{i,t} = \alpha_i^2 + \beta_i^2 \ln (E/O)_{i,t-1} + \gamma_i^2 \ln (PE/PO)_{i,t}$$

$$3) \quad T_{i,t} = O_{i,t} + E_{i,t}$$

$$4) \quad PT_{i,t} = \frac{PE_{i,t} \cdot E_{i,t} + PO_{i,t} \cdot O_{i,t}}{T_{i,t}}$$

T = total tilført energi
 BP = bruttoproduksjonsverdi
 KVB = beholdning m² boligflate
 PT = realpris på tilført total energi i faste priser
 E = tilført elektrisitet
 O = tilført olje¹⁾
 PE = pris tilført elektrisitet i faste priser
 PO = pris tilført olje i faste priser
 i = sektor, i=1,...,28
 t = år
 28 = husholdningssektoren

Likning 1) sier at endringene i energikoeffisienten er en funksjon av prisen på energien. Likning 1a) benyttes i produksjonssektorene. Der er skalafaktoren (den prosentvise endringen i energibruken ved en isolert endring i produksjonen på 1 prosent) antatt å være lik én.

Likning 1b) benyttes i husholdningssektoren. Der har en estimert en skalafaktor m.h.p. m² bolig (KVB). Koeffisienten β_i^1 gir priselastisiteten for energi. Denne sier hvor stor den prosentvise endringen i energibruken er når realprisen på energi øker med én prosent. Disse er vanligvis

¹⁾ I husholdningssektoren omfatter olje også fast brensel.

negative da en økning i energiprisen isolert sett fører til en nedgang i energibruken. Prisen på total energi er her deflatert med produsentprisindeksen. Denne skal gjenspeile kostnadene på alle innsatsfaktorer. Formuleringen av likning 1 innebærer altså at energi kan substitueres mot alle andre innsatsfaktorer. Tilpasningen antas å skje momentant.

Likning 2 bestemmer fordelingen av total energi på henholdsvis olje og elektrisitet. Her har vi antatt at tilpasningen skjer som funksjon av det relative prisforholdet mellom energibærerne. Koeffisienten foran prisleddet sier hvor mye forholdet mellom elektrisitets- og oljeforbruket endres ved en endring i prisforholdet mellom disse varene. På grunn av manglende teknologi og tregghet i investeringer vil det også være en tregghet i overgangen mellom energibærerne. Dette blir ivare tatt ved at forholdet mellom energibærerne i året før beregningsåret inngår i likning 2. Ved momentan tilpasning vil koeffisienten β_1^2 være lik null, mens en koeffisient tilnærmet lik én svarer til en tilpasning som tar et uendelig antall år. Innføring av dette tregghetsleddet gjør at modellen beskriver korttidsutviklingen bedre.

Både likning 1 og 2 har fått en stokastisk utforming og er estimert ved totrinns minste kvadraters metode. Ved estimering og simulering har en innført likning tre og fire som bibetingelser. Modellen er estimert på en energidatabase utarbeidet i Gruppe for ressursregnskap.¹⁾ Basen inneholder tall for årene 1965-1981 for produksjonssektorene og 1960-1981 for husholdningssektoren. Estimeringsperioden er henholdsvis 1965-1980 og 1960-1980.

Resultatene fra estimeringene vil senere bli dokumentert i serien RAPPORTER. Av de viktigste resultatene kan det nevnes: Likning 1a blir godt bestemt for de aller fleste sektorene. Energipriselastisiteten varierer en del, men for de fleste sektorene ligger den på mellom -0,1 og -0,3. Tidsforsinkelsesleddet i likning 2 ligger for de fleste sektorer i området 0,5. Dette betyr at halvparten av tilpasningen foregår det første året, halvparten av det som gjenstår neste år, osv.).

I enkelte sektorer (f.eks. sement og kalk, treforedling) er det en svakhet at substitusjonen bare går mellom elektrisitet og olje i modellen. I disse sektorene spiller andre energibærere (kull, avlut) en stadig større rolle. Dette tar en sikte på å utbedre i senere versjoner av modellen.

I husholdningssektoren er skalafaktoren estimert til 0,75. Dette betyr at når boligarealet øker med 1 prosent øker energibruken i sektoren med 0,75 prosent dersom prisene holdes konstante. Energielastisiteten er her -0,3. Tidsforsinkelsesleddet i likning 2 er estimert til 0,67. Dette betyr at en tredjedel av effekten av en prisendring skjer hvert år. En prisleddskoeffisient på -0,34 i likning 2 gir i husholdningssektoren en direkte priselastisitet for elektrisitet på -0,5.

Modellen ble laget som en enkel korrelasjonsmodell. Med utgangspunktet i økonomisk teori (og en antakelse om kostnadsminimering) ville en få en annen form på likningene, spesielt gjelder dette likning 3. Med nåværende lineære produktfunksjon (summen av elektrisitet og olje danner produktet energi) vil en etter teorien velge enten å bruke bare elektrisitet eller bare olje. En måte å løse dette på ville være å estimere produktfunksjoner for hver sektor. Slike funksjoner vil f.eks. avspeile at det i en situasjon med bruk av lite olje er vanskeligere å substituere bort en enhet olje mot elektrisitet enn i en situasjon med bruk av mye olje. En vil arbeide videre med alternative utforminger av produktfunksjoner. Andre former for substitusjon er implisitt med i likning 1 der energi substitueres mot alle andre innsatsfaktorer. I prinsippet kunne det her ha vært valgt alternative og mer detaljerte utforminger (substitusjon mot arbeidskraft, kapital etc.).

1) Databasen vil bli publisert i serien RAPPORTER fra Statistisk Sentralbyrå.

EMOD, SEKTORINDELING

EMOD-sektor	Regnskap SN	Sektornavn	MSG-4E	MODIS	NR
1	11,12	Jordbruk og skogbruk	11,12(-Δ11,Δ12)	100,121,131	100,120,130,135,140,145
2	13	Fiske og fangst	13	151	150,155
3	23,29	Bergverksdrift (+råolje/nat.gass) (+kullgruver)	Δ31	Δ159,176	170,175,180
4	31	Nærings- og nytelsesmidler	16,17	201,210,215,220, 225,230,235,240, 245,250,255,260, 265,270,275,280, 285,290	200,205,210,215,220,225, 230,235,240,245,250,255, 260,265,270,275,280,285, 290
5	32	Tekstil, lær og lærvarer	18	295,300,305,310, 321,333,346,350	295,300,305,310,315,320, 325,330,335,340,345,350
6	33	Trevarer	26	355,360,365,370, 375	355,360,365,370,375
7	341	Treforedling	34	380,385,390,395, 400	380,385,390,395,400
8	342	Grafisk	28	405,410,415	405,410,415
9	351	Kjemiske råvarer	37	420,425,430	420,425,430
10	352,354* 355,356	Kjemisk/teknisk produkter	Δ27	435,446,450,455 465,470,475	435,440,445,450,455 465,470,475
11	3692	Sement og kalk	Δ27	495	495
12	36-3692	Andre mineralske produkter	Δ27	486,501,505	480,485,490,500,505
13	37101	Jern og stål	Δ43	510	510
14	37102	Ferrolegeringer	Δ43	515	515
15	37103	Støping jern og stål	Δ43	520	520
16	37201	Aluminium	Δ43	525	525
17	37202	Andre ikke-jernholdige metaller .	Δ43	530	530
18	37203, 37204	Støping andre ikke-jernholdige metaller	Δ43	535	535
19	38,39	Industri ellers	Δ27,45,50	546,555,566,570, 575,580,582,591, 595,600,605,610, 615,620,625,630, 635,640,645,651, 681	540,545,550,555,560,565, 570,575,580,582,585,590, 595,600,605,610,615,620, 625,630,635,640,645,650, 660,665,675,680
20	5	Bygg og anlegg	55(obs 65)	700,717	700,717
21	7111,71122	Jernbane, sporvei etc.	Δ74	801	800,810
22	71121,7113, 7114,7116	Landtransport ellers (ekskl.rørtransport av olje/gass)	Δ74	805,815,821	805,815,820 23825
23	7121	Utenriks sjøfart	60	830	830
24	7122	Innenriks sjøfart	Δ74	835	835
25	713	Lufttransport	Δ74	23845	23845
26	7123,719 72	Tjenester innen transport post, telekommunikasjoner	Δ74	23840 850,855,860	23840, 850,855,860
27	6,8,9 Δ11,Δ12	Varehandel, private og offentlige tjenester	81,82,83,79, 84,91,92,93, 94,95	721,760,865,869, 872,876,885,891, 901,920,925,930, 935,941,950,955, 961,965 21825,21840,21845, 21910,21915,21925, 21930,21945,21991, 22825,22910, 22920,22925,22930, 22935,22945,22950	720,750,751,752,753,754, 756,760,865,869,870,873, 874,875,880,885,890,895, 900,905,920,925,930,935, 940,945,950,955,960,965, 970, 21825,21840,21845,21910, 21915,21925,21930,21945, 21135,21145,21870,21900, 21935,21950 22825,22910,22920,22925, 22930,22935,22945,22950
28		Private husholdninger			

* del av sektor 35409, Norsk koksverk inngår ikke i energiregnskapets energitall, eksklusiv energisektorene (del av 465 i NR og MODIS, del av 27 i MSG-4E).

NR og MODIS-sektorer er 23-sektorer hvis ikke annet er nevnt
Offentlige sektorer, jordbruk, skogbruk, etc. (21135,21145,21870,21900,21935,21950) er plassert i offentlig tjenesteyting i MODIS, mens energiregnskapet har plassert disse etter næring
Sektor (EK) 22 omfatter også kommunal og statlig hjelpevirksomhet for transport (ikke i MSG-4E).

PUBLIKASJONER UTARBEIDET AV STATISTISK SENTRALBYRÅ I TILKNYTNING TIL
ARBEIDET MED RESSURSREGNSKAP I 1982

Statistisk ukehefte:

- nr. 25 Ressursregnskap for energi 1980
- 35 Ressursregnskap for energi 1981. Foreløpige tall
- 38 Utviklingen i elektrisitetsforbruket
- 40 Fylkesvise energiregnskap 1980
- 50 Ressursregnskap for skog 1980 og foreløpige tall for 1981

Rapporter:

- nr. 82/5 Naturressurser 1981
- 82/7 Øystein Engebretsen: Arealbruk i norske byer og tettsteder
- 82/11 Audun Rosland: Forbruk av fast brensel i husholdningene 1960-1980
- 82/17 Ressursregnskap for fisk
- 82/26 Audun Rosland og Asbjørn Aaheim: Energireserver
- 82/30 Tiril Vogt: Referansearkiv for naturressurs- og forurensningsdata -
Arealopplysninger i forvaltningen
- 82/35 Høgne Steinbakk: Planregnskap for Østfold 1981-1992

Interne notater:

- nr. 82/1 Planregnskap. Arbeidsopplegg og erfaringer
- 82/14 Hans Jørund Hansen: Utforming av et ressursregnskap for sand og grus
- 82/20 Torstein Skancke: Erhvervsareal i Østfoldbyene
- 82/21 Arne Ljones: Ressursregnskap for energi. Dokumentasjonsnotat nr. 4.
Tilgang og bruk av energi 1976-1980
- 82/32 Torstein Bye: Ressursregnskap - Nasjonalregnskap. Dokumentasjonsnotat
nr. 1. Energiregnskapet
- 82/35 Per Erik Skrøvseth: Bruk av punktsampling til utarbeidelse av areal i
tettstedsnære områder. Eksempler fra Kråkerøy og
Rolvøy
- 82/38 Ingar Kristoffersen: Skogressursene

I serien Rapporter fra Statistisk Sentralbyrå (RAPP) - ISSN 0332-8422

Trykt 1982

- Nr. 82/1 Praktiske eksempler på måling av latente variable: Sammenhengen mellom subjektive og objektive indikatorer på arbeidsforhold Sidetall 57 Pris kr 15,00
ISBN 82-537-1649-4
- 82/2 Inngåelse og oppløsning av ekteskap etter alder og varighet Formation and Dissolution of Marriage by Age and Duration Sidetall 77 Pris kr 15,00 ISBN 82-537-1650-8
 - 82/3 En revidert versjon av skattemodellen LOTTE Sidetall 63 Pris kr 15,00
ISBN 82-537-1648-6
 - 82/4 Arbeidsmiljø 1980 Noen hovedresultater Sidetall 79 Pris kr 15,00
ISBN 82-537-1715-6
 - 82/5 Naturressurser 1981 Sidetall 29 Pris kr 10,00 ISBN 82-537-1651-6
 - 82/6 Nettoflytting og arbeidsmarked i fylkene En foreløpig analyse av sammenhengen Sidetall 68 Pris kr 15,00 ISBN 82-537-1718-0
 - 82/7 Arealbruk i norske byer og tettsteder Sidetall 183 Pris kr 15,00
ISBN 82-537-1720-2
 - 82/8 Attitudes to Norwegian Development Assistance 1980 Sidetall 68 Pris kr 15,00
ISBN 82-537-1719-9
 - 82/9 Om måling av ulikskap Sidetall 73 Pris kr 15,00 ISBN 82-537-1721-0
 - 82/10 Levekårsundersøkelsen 1980 Dokumentasjon Del II Sidetall 88 Pris kr 15,00
ISBN 82-537-1722-9
 - 82/11 Forbruk av fast brensel i husholdninger 1960 - 1980 Sidetall 41 Pris kr 10,00
ISBN 82-537-1735-0
 - 82/12 Strukturundersøkelse for bygg og anlegg Industribygg Sidetall 58 Pris kr 15,00
ISBN 82-537-1732-6
 - 82/13 Statistikkbrakerundersøkelsen 1980-81 Resultater fra en postundersøkelse om bruk og vurdering av offisiell statistikk Sidetall 91 Pris kr 15,00 ISBN 82-537-1748-2
 - 82/14 Nasjonalregnskap 1975 - 1976 Inntekts- og kapitalkonti System og beregningsmetoder Sidetall 84 Pris kr 15,00 ISBN 82-537-1745-8
 - 82/15 Oppfølging av Flyttemotivundersøkelsen 1972 En studie av tilbakeflytting Sidetall 93 Pris kr 15,00 ISBN 82-537-1784-9
 - 82/16 Det norske nasjonalregnskapet Dokumentasjonsnotat nr. 12 Beregning av investering, realkapital og kapitalslit Sidetall 50 Pris kr 10,00 ISBN 82-537-1756-3
 - 82/17 Ressursregnskap for fisk Sidetall 52 Pris kr 15,00 ISBN 82-537-1765-2
 - 82/18 Behov for tilsynsordninger for barn 7-12 år Sidetall 32 Pris kr 10,00
ISBN 82-537-1772-5
 - 82/19 Skatter og overføringer til private Historisk oversikt over satser mv. Arene 1969 - 1982 Sidetall 78 Pris kr 15,00 ISBN 82-537-1786-5
 - 82/20 70-åras feriereiser Sidetall 38 Pris kr 10,00 ISBN 82-537-1805-5
 - 82/21 Friperioder og ferieturer Omfang og fordeling over året Sidetall 36 Pris kr 10,00
ISBN 82-537-1804-7
 - 82/22 Siktet for forbrytelser - Hva skjer videre En undersøkelse av siktede i januar og februar 1973 Charged for Crimes - What Happens during the Procedure A survey on Persons Charged for Crimes in January and February 1973 Sidetall 40 Pris kr 15,00
ISBN 82-537-1820-9
 - 82/23 Bilhald og bilutgifter Sidetall 51 Pris kr 10,00 ISBN 82-537-1803-9
ISSN 0332-8422
 - 82/24 Metoder for framskriving av fiskeflåtens kostnader Sidetall 57 Pris kr 15,00
ISBN 82-537-1818-7
 - 82/25 Kvantifisering av konjunkturbarometerinformasjon Sidetall 67 Pris kr 15,00
ISBN 82-537-1809-8

I serien Rapporter fra Statistisk Sentralbyrå (RAPP) - ISSN 0332-8422 (forts.)

Trykt 1982

- Nr. 82/26 Energireserver Sidetall 40 Pris kr 15,00 ISBN 82-537-1814-4
- 82/27 Aktuelle skattetal 1982 Current Tax Data Sidetall 47 Pris kr 10,00
ISBN 82-537-1822-5
 - 82/28 Statistisk Sentralbyrå Perspektiv for 1980-årene Central Bureau of Statistics
Perspectives for the 1980s Sidetall 40 Pris kr 15,00 ISBN 82-537-1826-8
 - 82/30 Referansearkiv for naturressurs- og forurensningsdata: Arealoppgaver i
sentralforvaltningen Sidetall 132 Pris kr 15,00 ISBN 82-537-1838-1
 - 82/31 MODIS IV Detaljerte virkningstabeller for 1981 Sidetall 271 Pris kr 20,00
ISBN 82-537-1840-3
 - 82/33 Undersøkelse om kopiering i skoleverket 1981/82 Sidetall 58 Pris kr 10,00
ISBN 82-537-1855-1

Trykt 1983

- Nr. 83/1 Naturressurser 1982 Foreløpige nøkkeltall fra ressursregnskapene for energi,
mineraler, skog, fisk og areal Sidetall 62 Pris kr 15,00 ISBN 82-537-1937-3
ISSN 0332-8422

Pris kr 12,00

Publikasjonen utgis i kommisjon hos H. Aschehoug & Co. og
Universitetsforlaget, Oslo, og er til salgs hos alle bokhandlere.

ISBN 82-537-1837-3
ISSN 0332-8422