

Interne notater

STATISTISK SENTRALBYRÅ

80/12

19. mai 1980

NORSKE ENERGIRESERVER PR. 1/1 1980

Av Hans Viggo Sæbø

INNHOLD

	Side
1. Innledning	1
2. Samlet oversikt	1
3. Vannkraftreserver	2
4. Olje- og gassreserver	7
5. Kullreserver	11
6. Reserver av trevirke	13
7. Andre energireserver	14
8. Litteratur	15

1. Innledning

En oversikt over reservene utgjør en viktig del av ressursregnskapet. Reservene omfatter kjente, utvinnbare og drivverdige forekomster av de enkelte ressursene. Mengden av disse vil variere fra år til år pga. nyoppdaginger og endringer i teknologi, priser og kostnader. I dette notatet presenteres tall for de norske energireservene pr. 1/1 1980. En har også tatt med oversikter som viser reserver og uttak de siste åra (reserveregnskap), og noen tilleggstabeller som viser ressurser som foreløpig ikke er drivverdige eller godt nok undersøkt til å kunne defineres som reserver. Tilsvarende oversikter til og med 1/1 1979 er tidligere publisert i et arbeidsnotat [1]. Prøveregnskap for energi for 1976, 1977 og 1978 med reserveoversikter er ellers publisert i Statistisk ukehefte i 1979.

2. Samlet oversikt

Tabell 1 viser kjente, utvinnbare og drivverdige (ev. planlagt uttatte) norske energiresurser pr. 1/1 1980.

En har valgt å sette opp reservene i de forskjellige "naturlige" enheter og i en felles energienhet. De årlige 20 PJ angitt for trevirke svarer til 5 TWh. De fossile brenslene er her regnet om til energienheter ved hjelp av de respektive brennverdier. Vi har

$$1 \text{ TWh} = 1\,000 \text{ GWh} = 1 \text{ milliard kWh},$$

$$1 \text{ PJ} = 10^{15} \text{ J (Joule)}.$$

Tabell 1. Påviste, utvinnbare og drivverdige norske energireserver pr. 1/1 1980

Fornybare reserver:		
Vannkraft ¹⁾	163,1 TWh (87,1 utbygd)	587 PJ (årlig)
Trevirke til brenselsformål ²⁾	2,4 mill. m ³	20 PJ (årlig)
Ikke fornybare reserver:		
Kull	23 mill. tonn	650 PJ
Råolje	520 mill. tonn	22 000 PJ
Naturgass	406 000 mill. Sm ³	15 000 PJ

1) I tillegg kommer vassdrag som er varig fredet (6,9 TWh).

2) Omfatter tilgjengelig trevirke som ikke passer til industriell bruk (for det meste lauvskog).

3. Vannkraftreserver

Tabell 2 gir en samlet oversikt over reserver, magasinbeholdning og uttak av vannkraft i Norge i perioden 1973-79. En har også tatt med en tabell som viser tilgangen til Norge (uttak + import - eksport).

Omvurderingene av reservene i 1975 og 1976 skyldes i hovedsak nye og bedre beregningsmetoder. I 1978 er den ikke utbygde reserven vurdert opp 11 TWh. Dette skyldes den kartlagte reserven som ligger i opprustning av eldre kraftverk og bygging av småkraftverk. Denne reserven er vurdert opp med ytterligere 1,1 TWh i 1979.

Tabell 2. Reserveregnskap for vannkraft TWh

	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979 ¹⁾
A. Midlere årsproduksjon							
nyttbar vannkraft i uutbygde vassdrag.							
Reserver 1/1	76,5	73,3	69,3	71,2	69,2	67,9	76,9
Omvurdering	-	-	5,1	-1,6	-	11,0	1,1
Utbygging i perioden ..	-3,2	-4,0	-3,2	-0,4	-1,3	-2,0	-2,0
Reserver 31/12	73,3	69,3	71,2	69,2	67,9	76,9	76,0
B. Midlere årsproduksjon i							
utbygde vassdrag.							
Utbygd vannkraft 1/1	73,1	76,3	80,3	81,2	81,8	83,1	85,1
Omvurdering	-	-	-2,3	0,2	-	-	-
Utbygging i perioden ..	3,2	4,0	3,2	0,4	1,3	2,0	2,0
Utbygd vannkraft 31/12	76,3	80,3	81,2	81,8	83,1	85,1	87,1
Nyttbar vannkraft i alt 31/12 (A + B)	149,6	149,6	152,4	151,0	151,0	162,0	163,1
C. Magasinregnskap.							
Magasinbeholdning 1/1..	31,6	31,4	34,2	40,6	30,5	36,9	40,5
Nyttbart tilløp:							
Midlere produksjonsevne i perioden ²⁾ ..	74,7	78,3	80,7	81,5	82,5	84,1	86,1
Avvik fra midlere produksjonsevne ...	-2,1	1,1	3,1	-9,6	-3,9	0,4	4,4
Uttak	-72,8	-76,6	-77,4	-82,0	-72,2	-80,9	-88,9
Magasinbeholdning 31/12	31,4	34,2	40,6	30,5	36,9	40,5	42,1
Magasinkapasitet 31/12	45,5	48,5	50,4	52,4	54,3	55,5	57,4
Fyllingsgrad 31/12, pst.	69,0	70,5	80,6	58,3	68,0	73,0	73,3

Median fyllingsgrad siste 10 år ligger på ca. 70 prosent ved årets utgang.

1) Foreløpige tall.

2) Gjennomsnitt av midlere produksjonsevne ved begynnelsen og slutten av året.

Ellers kan en merke seg at det nyttbare tilløp både i 1976 og 1977 var svært lavt i forhold til midlere produksjonsevne. Til tross for dette var eksporten i 1976 rekordstor, og dette førte til en lav magasinbeholdning ved årets utgang. I 1977 ble det nødvendig med kraftimport. Slik import er imidlertid helt normal (og i det lange løp økonomisk optimal) i en så tørr periode. Det nyttbare tilløpet var omtrent lik midlere produksjonsevne i 1978, mens det i 1979 var høyt i forhold til midlere produksjonsevne. Magasinbeholdningen ved starten av 1980 er god.

Tabell 3. Produksjon og tilgang på vannkraftprodusert elektrisitet i Norge 1973-78. TWh

	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979 ¹⁾
Uttak	72,8	76,6	77,4	82,0	72,2	80,9	88,9
Import	0,1	0,1	0,1	0,2	2,7	0,8	0,8
Eksport	-5,3	-5,6	-5,7	-6,9	-1,6	-4,2	-5,5
Tilgang i Norge	67,6	71,1	71,8	75,3	73,3	77,5	84,2
Årlig endring, prosent	5,2	1,0	4,9	-2,7	5,7	8,6	
Av dette fastkraft til:							
Kraftintensiv industri (inkl. 3% tap)	27,3	28,3	27,0	27,3	25,9	27,0	29,8
Alminnelig forbruk (inkl. 16% tap)	37,4	39,2	40,8	44,4	46,4	48,6	51,9
Fastkraft i alt	64,7	67,5	67,8	71,7	72,3	75,6	81,7
Årlig endring, prosent	4,3	0,4	5,8	0,8	4,6	8,2	

1) Foreløpige tall.

Tabell 3 er tatt med for å vise sammenhengen mellom reserveregnskapet og tilgangen av elektrisitet i Norge. I denne tabellen er fastkraftforbruket skilt ut fra det totale innenlandske forbruket. Fastkraft er kraft som leveres på kontrakter til kraftintensiv industri (omfatter kjemiske råvarer, jern, stål og ferrolegeringer, aluminium og andre metaller) samt alt forbruk i andre næringssektorer og husholdninger utenom kraft til elektrokjeler (dampkjeler som mottar tilfeldig kraft ved overskudd i kraftsystemet). For en drøfting av fastkraftbegrepet vises til [2].

En regner med at kraftintensiv industri og alminnelig forbruk har en andel av det totale linjetap samt kraftstasjonenes egetforbruk som svarer til henholdsvis 3 og 16 prosent av levert kraft. Eksportens andel av dette tapet (7 prosent av eksporten målt ved grensa) er ikke med under eksport i tabell 3, men er heller ikke tatt med som fastkraft.

Tabell 4-7 er tilleggstabeller som gir et mer fyldig bilde av vannkraftreservene pr. 1/1 1980. Varig vernede vassdrag (6,9 TWh) er holdt utenfor alle reserveoppstillinger.

I et midlere år vil ikke alt vann som samles i magasinene utnyttes til kraftforsyning. Forbruket er størst om vinteren mens tilsiget av vann er minst. Om sommeren og høsten fylles magasinene opp til vinteren, men vårflommen er så stor at noe vann alltid renner over dammene. Dersom kraftproduksjonen samtidig går for fullt, kalles dette flomtap. Vann som renner forbi driftsklare maskiner kalles spill. Den kraftproduksjon en kunne ha i et midlere år med stor nok magasinkapasitet eller maskininstallasjon til å hindre flom og spill kalles midlere tilløp. Tabell 4 viser midlere tilløp, midlere årlig produksjon og produksjonsevnen for fastkraft pr. 1/1 1980. Fastkraftpotensialet for et system svarer til den kraftteterspørsmål som i det lange løp gir et (samfunnsøkonomisk) best driftsresultat.

Tabell 4. Midlere tilløp og produksjon utbygd vannkraft pr. 1/1 1980. TWh

Midlere tilløp		98,9
Midlere produksjon		87,1
Fastkraft i Norge	77	
Tilskudd p.g.a. importrettigheter	<u>4</u>	
Fastkraft i alt		81

Tabell 5 viser de utbygde og ikke-utbygde vassdrag etter kostnads-klasser. Kostnadsklassene er angitt ved en kostnad i øre/kWh. Dette svarer til den pris krafta måtte ha dersom et kraftanlegg skulle nedbetales på 1 år. Midlere årsproduksjon gir imidlertid ikke noe presist uttrykk for et kraftverks verdi. Den sier ikke noe om fordelingen på sommer- og vinterkraft og om hvilket tilskudd det gir til landets fastkraftpotensial. Kostnadsklasser brukes derfor bare som en rettesnor når verdien av et vannkraftprosjekt skal vurderes. Kostnadsklassene er pr. 1/1 1980 definert ved:

Klasse I:	-95,9 øre/kWh
Klasse IIa:	96-127,9 "
Klasse IIb:	128-159,9 "
Klasse III:	160-224 "

Tabell 5. Nyttbar og utbygd vannkraft. Midlere årsproduksjon. TWh

	Utbygd pr. 1/1 1980	Ikke utbygd				
		I alt	Etter kostnadsklasse			
			I	IIa	I Ib	III
I alt	87,1	63,9 ¹⁾	11,9	20,7	19,8	11,5
Av dette:						
Konsesjon gitt.	.	13,3	4,8	6,5	1,2	0,8
Konsesjon søkt.	.	16,2	1,8	6,8	5,1	2,5
Vernet til 1983	.	8,5	1,1	1,9	3,4	2,1
Rest ²⁾	25,9	4,2	5,5	10,1	6,1

1) Bygging av småkraftverk (6 TWh) og opprustning av eldre kraftverk (6 TWh) kommer i tillegg.

2) Resten kan fordeles videre:

Forhåndsmelding gitt	5,0 TWh
Foreslått vernet til 1983	2,4 "
Foreslått varig vernet (bl.a. Veig og Dagali).	3,2 "
Rest	15,3 "

Viktige vassdrag under utbygging eller vassdrag det er søkt om konsesjon for er satt opp i tabell 6. Her er det også tatt med de viktigste vassdrag som det er gitt forhåndsmelding om (hører inn under resten i tabell 5). Tabell 7 gir mer detaljert oversikt over vassdragene som er under utbygging. De fleste av disse vil være ferdig utbygd i 1985, slik at en da vil disponere minst 91 TWh fastkraft (med dagens beregningsgrunnlag for fastkraft).

Tabell 6. Viktige vassdrag under utbygging eller hvor konsesjon er søkt pr. 1/1 1980. TWh

		Midlere års- produksjon	Fast- kraft
Utbygd 1/1 1980		87,1	81 ¹⁾
Konsesjon gitt:			
Øvre Otra	0,5		
Ulla-Førre	4,3		
Eidfjord	2,8		
Steinsland	0,5		
Aurland	0,7		
Orkla-Grana	1,1		
Alta	0,7		
Andre ²⁾	<u>2,7</u>	13,3	12
Konsesjon søkt:			
Forra	0,6		
Breheimen	2,0		
Gaular	1,1		
Otta	3,4		
Svartisen	4,1		
Tovdal	0,9		
Kobbelv	0,8		
Andre ²⁾	<u>3,3</u>	16,2	14
Forhåndsmelding gitt:			
Rauma	1,0		
Etna-Dokka	0,7		
Nausta	0,7		
Vefsna	1,2		
Andre ²⁾	<u>1,4</u>	5,0	4

1) Inkluderer 4 TWh pga. importrettigheter.

2) Prosjekter under 0,5 TWh.

Tabell 7. Vassdrag hvor konsesjon er gitt pr. 1/1 1980

Fylke	Vassdrag	Midlere årlig produksjon GWh
I alt		13 350
Hedmark	Osa	240
Oppland	Fasle	110
Buskerud	Skollenborg	350
Aust-Agder	Øvre Otra	540
Vest-Agder	Laudal	160
	Roskrepp/Kvinen	330
Rogaland	Ulla Førre	4 350
Hordaland	Oksla	210
	Eidfjord	2 810
	Evanger	340
	Steinsland	520
Sogn og Fjordane	Aurland	750
	Høyanger	300
Møre og Romsdal	Tafjord	220
Sør-Trøndelag	Orkla/Grana	1 080
Nordland	Sildvik	240
	Skjomen	110
	Lavkajåkka	20
Finmark	Alta	670

4. Olje- og gassreserver

Olje- og gassreservene som går inn i regnskapet omfatter planlagt utnyttete (også vurdert drivverdige), utvinnbare norske råolje- og naturgassreserver (NGL inkludert i råolje). Tabell 8 og 9 viser disse reservene i perioden 1975-1979.

Vi ser at omvurderingene til nå har dominert uttaket, det har vært en svak tendens til at reservene er blitt vurdert ned. De store omvurderingene i 1975/76 skyldes ny informasjon om naturgrunnlaget. I 1977 hadde en en omvurdering av gassreserven i utbygde felt pga. endring i deleforholdet Norge/England.

Før 1977 har bare Ekofisk hatt permanent produksjon. Nye felt med permanent produksjon i 1977 er Cod, Vest-Ekofisk og Frigg. I 1978 er Tor kommet i drift, mens Eldfisk, Albuesjell, Edda og Statfjord kom i drift i 1979.

Tabell 8. Reserveregnskap for råolje. Mill. tonn

	1975	1976	1977	1978	1979 ¹⁾
A. Utvinnbare oljereserver i planlagt utbygde felt uten permanent produksjon.					
Reserver 1/1	520	595	504	469	455
Omvurdering	75	-151	-10	12	-17
Nye felt planlagt utbygd	-	60	-	-	-
Nye felt med produksjon	-	-	-25	-26	-396
Reserver 31/12	595	504	469	455	42
B. Utvinnbare oljereserver i felt med permanent produksjon.					
Reserver 1/1	137	108	105	120	115
Omvurdering	-20	11	4	-14	-14
Nye felt med produksjon	-	-	25	26	396
Uttak	-9	-14	-14	-17	-19
Reserver 31/12	108	105	120	115	478
Utvinnbare oljereserver i alt 31/12 (A + B)	703	609	589	570	520

1) Foreløpige tall.

Tabell 9. Reserveregnskap for naturgass. Milliarder Sm³

	1975	1976	1977	1978	1979 ¹⁾
A. Utvinnbare gassreserver i planlagt utbygde felt uten permanent produksjon.					
Reserver 1/1	445	411	377	228	190
Omvurdering	-34	-76	-15	-19	-14
Nye felt planlagt utbygd	-	42	-	-	-
Nye felt med produksjon	-	-	-134	-19	-148
Reserver 31/12	411	377	228	190	28
B. Utvinnbare gassreserver i felt med permanent produksjon.					
Reserver 1/1	144	129	120	270	255
Omvurdering	-15	-9	19	-19	-4
Nye felt med produksjon	-	-	134	19	148
Uttak	-	-	-3	-14	-21
Reserver 31/12	129	120	270	255	378
Utvinnbare gassreserver i alt 31/12 (A + B)	540	497	498	445	406

1) Foreløpige tall.

Tabell 10, 11 og 12 er tilleggstabeller til selve regnskapet. Tabell 10 gir informasjon om reserver som ligger utenfor planlagt utbygde felt. Her er også tatt med forventningsrette anslag for ikke påviste reserver sør for 62. breddegrad. Disse er beregnet ut fra de geologiske strukturer og multiplisert med antatte sannsynligheter for å finne petroleum. (1 milliard Sm^3 gass er satt lik 1 mill. tonn oljeekvivalenter.) Oljedirektoratet har hittil ikke gitt anslag over mulige (ikke påviste) reserver nord for 62° N. Slike anslag må nødvendigvis være spekulative så lenge boring ikke er foretatt. Området nord for 62° N er ca. 10 ganger større enn det sør for 62° N, men foreliggende data gir ikke grunn til å forvente samme grad av drivverdighet i de nordlige områder. Tabell 11 og 12 gir en mer detaljert oversikt over de planlagte unyttede reservene pr. 1/1 1980.

Tabell 10. Utvinnbare petroleumsreserver sør for 62° N pr. 1/1 1980

	Olje	Gass
	Mill. tonn	Milliarder Sm^3
Ikke påviste risikoveide reserver		2 500 ¹⁾
Påviste reserver som ikke er besluttet utvunnet	257	418
Planlagt utnyttete reserver	520	406

1) Gjelder olje og gass. 1 mrd. Sm^3 gass er satt lik 1 mill. tonn olje.

Tabell 11. Utvinnbare olje- og gassreserver og utvinnbar andel i planlagt utbygde felt uten permanent produksjon 1/1 1980

Felt	Olje	Gass	Utvinnbar andel	
	Mill.tonn	Milliarder Sm^3	Olje	Gass
Valhall A	35	28	0,25	0,70
Murchison ¹⁾	7	1	0,41	(1)
I a l t	42	29

1) Gjelder norsk andel (16,25 prosent).

Tabell 12. Utvinnbare olje- og gassreserver og utvinnbar andel i felt med permanent produksjon 1/1 1980

Felt	Olje Mill.tonn	Gass Milliarder Sm ³	Utvinnbar andel ¹⁾	
			Olje	Gass
Ekofisk	83	100	0,20	0,60
V-Ekofisk	7	18	0,15	0,69
Cod	1	4	0,25	0,44
Tor	18	16	0,32	0,62
Albuesjell	15	29	0,56	0,87
Edda	7	7	0,23	0,75
Eldfisk	64	51	0,15	0,32
Frigg ²⁾	-	105	.	0,75
Statfjord ³⁾	283	48	0,50	0,40
I alt	478	378

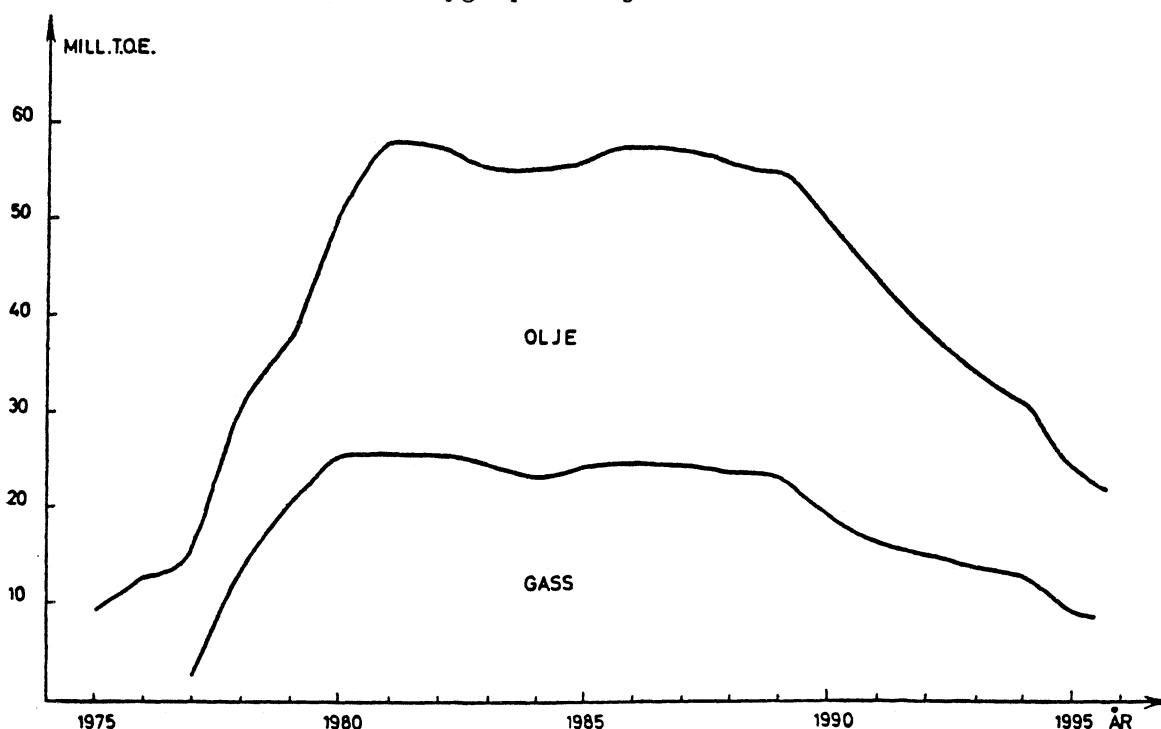
1) Utvinnbar andel når uttaket startet.

2) Gjelder norsk andel (60,82 prosent).

3) Gjelder norsk andel (84,09 prosent).

Produksjonsprognose for de felt som er besluttet utnyttet går ut på å øke den samlede produksjon av olje og gass til 50-60 mill. tonn olje-ekvivalenter i 1980 (mot 40 mill. tonn i 1979). Produksjonen blir deretter stabil i en 10-årsperiode, hvoretter den vil avta jevnt som vist i figur 1.

Figur 1. Forventet olje- og gassproduksjon på norsk sokkel fra felt som er besluttet utbygd pr. 1. januar 1980



Dersom en finner drivverdige reserver som svarer til de ikke-påviste risiko-veide reservene i tabell 10, vil det være mulig å trappe opp uttaket sør for 62 breddegrad til 90 mill. tonn oljeekvivalenter i begynnelsen av 1990-årene. Tabell 13 viser de utvinnbare olje- og gassmengdene i felt som ikke er planlagt utbygd. Økningen i oljeprisene i det siste tyder på at en del av disse feltene vil bli erklært drivverdige og bygd ut. En har også gjort lovende funn i felter som det foreløpig er for tidlig å beregne ressursmengden i, se [3].

Tabell 13. Utvinnbare olje- og gassmengder og utvinnbar andel i felt som ikke er besluttet utnyttet pr. 1/1 1980

Felt	Olje Mill.tonn	Gass Milliarder Sm ³	Utvinnbar andel	
			Olje	Gass
Balder	14	-	0,20	-
Bream	< 1	-	.	-
Brisling	< 1	-	.	-
Flyndre	< 1	-	.	-
N. Ø. Frigg	-	14	-	0,74
S. Ø. Frigg	-	1	-	1
Ø. Frigg	-	5	-	0,83
Heimdal	2	36	0,50	0,73
Hod	10	9	0,21	0,60
Murphy	-	2	-	1
Odin	-	25	-	0,76
Sleipner	12	145	0,38	0,69
S. Ø. Tor	3	3	0,18	0,50
Valhall ¹⁾	26	24	0,20	0,60
1/9 - Alfa	4	24	0,10	0,75
1/9 - Gamma	3	13	0,20	0,72
7/12	18	2	0,36	0,29
25/2 - 4	3	12	0,16	0,48
33/9 - Alfa	15	2	0,48	0,50
33/9 - Beta	33	2	0,51	0,50
Nye felt ²⁾	112	99	0,47	0,72
I a l t	257	418	0,34 ³⁾	0,69 ³⁾

1) Den delen som ikke omfattes av Valhall A - utbyggingen.

2) 34/10 - Alfa, 34/10 - Delta, 30/7 - 6, 15/3 - 1.

3) Veid gjennomsnitt.

5. Kullreserver

Kullreservene på Svalbard er i 1979 beregnet av Norges geologiske undersøkelse i et eget prosjekt [4]. Reservene består av påviste (sikre) og sannsynlige reserver. Påviste reserver er beregnet på grunnlag av blotninger, bergarbeider (sjakter m.v.) eller borehull, og målingene ligger så

tett at forekomstens størrelse og geologiske karakter er fastslått. De sannsynlige reservene er beregnet ut fra mer spredte prøver i forlengelsen av de påviste reservene. Påviste og sannsynlige reserver til sammen kalles kjente reserver. Det er den drivverdige og utvinnbare delen av disse som defineres som reserver i ressursregnskapet.

For de kjente reservene er det beregnet forventningsrette anslag (angir hvor mye en i middel kan vente å finne). En har også beregnet sannsynlighetsfordelingen for reserveanslaget og angitt usikkerheten ved hjelp av en øvre og nedre grense. Intervallet mellom grensene dekker den korrekte verdi med en sannsynlighet på 90 prosent (90 prosent konfidensintervall). Norges geologiske undersøkelse har beregnet brutto (in situ, tilstedeværende) reserver. For å få utvinnbare reserver har vi multiplisert anslagene med 0,80. Før 1979 har vi anslått kullreservene ut fra opplysninger fra Store Norske Spitsbergen kullkompani og Bergmesteren for Svalbard.

Tabell 14 viser reserveregnskapet for kull i perioden 1976-79. Reservene er delt opp i utbygde og ikke utbygde reserver. Alle gruvene i Longyearbyen regnes å være i drift (utbygde), mens reservene i Svea regnes som ikke utbygd. Undersøkelsene i Svea ble avsluttet sommeren 1974, men en har ennå ikke fattet noen endelig beslutning om driftsstart. Kullreservene i tabellen svarer til det vi rår over i en periode på 15-20 år. Alle tallene gjelder pr. 1/4 da Store Norske Spitsbergen Kullkompani har regnskapsår 1/4 - 31/3. Dette har vi sett bort fra ved sammenstillinger med andre energireserver.

Tabell 14. Reserveregnskap for kull. Mill. tonn

	1976	1977	1978	1979 ¹⁾
Drivverdige, ikke utbygde reserver pr. 1/4 ...	14,0	14,0	14,0	12,3
Omvurdering	-	-	-1,7	-
Nyoppdaging	-	-	-	-
Utbygging	-	-	-	-
Drivverdige, ikke utbygde reserver pr. 31/3 ..	14,0	14,0	12,3	12,3
Utbygde reserver pr. 1/4	9,1	9,7	9,3	10,9
Omvurdering	1,1	-	2,0	-
Utbygging	-	-	-	-
Uttak	-0,5	-0,4	-0,4	-0,4
Utbygde reserver pr. 31/3	9,7	9,3	10,9	10,5
Kjente, utvinnbare og drivverdige kullreserver i alt 31/12 1979	23,7	23,3	23,2	22,8

1) Foreløpige tall.

Tabell 15 viser de påviste, sannsynlige og kjente kullreservene i alt slik de er beregnet av Norges geologiske undersøkelse. Siden kjente reserver pr. definisjon er godt undersøkt, er anslagenes usikkerhet relativt moderat (maksimalt avvik er ca. 10 prosent).

Tabell 15. Norske kullreserver pr. 1/4 1979. Mill. tonn

	Forventningsrett estimat	90%- konfidensintervall
Påviste reserver, brutto:		
Longyearbyen	9,6	8,8 - 10,5
Svea	15,4	13 - 18,4
Sannsynlige reserver, brutto:		
Longyearbyen	4,0	3,1 - 5
Kjente reserver i alt, brutto	29,0	26,4 - 32,2
Utvinnbar reserve ¹⁾	23,2	..

1) Brutto (in situ, tilstedeværende) reserver er multiplisert med 0,80 for å få den utvinnbare reserven.

I tillegg til de kjente reservene fins det forekomster som kan vise seg å være drivverdige dersom de blir godt nok undersøkt. Disse kan være oppdaget (noen få prøver), men hovedsakelig vil de bare kunne beregnes ut fra viten om de geologiske strukturer. En antar at slike mulige kullreserver kan utgjøre 200 - 300 mill. tonn.

6. Reserver av trevirke

Det er de marginale virkesressursene (virke fra førstegangstynninger, lauvtrevirke, hogstavfall, stubbe- og rotvirke) som først og fremst kan utnyttes til energiformål (brensel). Noe annet virke (gran og furu) brukes vel også til ved, men det vil være unaturlig å behandle "høyverdig skog" som en energireserve i tider med lavere energipris enn pris på råvarer til trevare- og treforedlingsindustrien.

For de marginale virkesressursene er det beregnet tilgjengelig mengde pr. år [5].

Det er tatt hensyn til veiavstand og boniteter (tynningsvirke). Tap under terrengtransport er trukket fra. Det er uklart i hvilken grad de angitte reservene er økonomisk drivverdige. Situasjonen er vel den at det ofte kan lønne seg for skogeiere å bruke trevirke til brensel selv, men ikke å markedsføre dette for salg.

Reservene er beregnet etter to alternativer:

- 1) Totalt (brutto) uttak av trevirke er satt lik 12,2 mill. m³ pr. år (gjennomsnitt for perioden 1972-76).
- 2) Uttaket er forutsatt trappet opp i samsvar med Stortingsmelding nr. 110: "Tiltak for økt avvirking i skogbruket". Dette gjelder særlig lauvtrevirke. Totalavgangen er tenkt økt til 15 mill. m³ pr. år i 1990.

Det synes i dag mest realistisk å regne med alternativ 1. Samlet årlig reserve blir 2,4 mill. m³ (fast mål). Dette representerer en brennverdi på 20 PJ eller ca. 5 TWh. Det årlige uttaket er i dag mindre enn tilgjengelig tilvekst, selv om det er noe større enn det registrerte uttaket på ca. 0,5 mill. m³. En undersøkelse av vedforbruket i utvalgte kommuner i Hedmark [6] tyder på at vedforbruket på landsbasis kan være 1-2 mill. m³ årlig, men i dette tallet er det inkludert alle typer brensel som husholdningene bruker (avfall, bakhon osv.).

Tabell 16. Tilgjengelige kvantiteter marginale virkesressurser (i m³ med bark)

	Virke fra l.g.tynning	Lauvtre- virke	Hogst- avfall	Stubbe- og rotvirke	Sum
Alternativ nr. 1	366 500	1 020 000	864 000	100 000	2 350 500
Alternativ nr. 2	415 500	3 529 000	864 000	120 000	4 928 500

7. Andre energireserver

Andre energireserver er såkalte alternative energikilder (bølger, vind, sol) og uran (kjernekraft).

Det finnes i dag ingen beregninger av en eventuell (drivverdig) reserve av alternative energikilder i Norge. Beregninger utføres gjerne på privatøkonomisk nivå, en regner f.eks. ut hvor høy energiprisen må være for at det skal lønne seg for en husholdning å installere solpaneler. Alle slike beregninger er foreløpig meget usikre. Under forutsetning av en økning i den alminnelige energiprisen vil nok utnytting av alternative energikilder bli lønnsomt i løpet av perioden fram til år 2000. En kan imidlertid ikke regne med at de i denne perioden vil kunne dekke noen betydelig del av vårt

totale energiforbruk, men de kan gi et viktig tilskudd til økningen i dette forbruket.

Kjernekraftverk kan ikke komme i drift i Norge før tidligst i 1990-95. Det kan likevel være aktuelt å ta med uranforekomster i energi-regnskapet.

En har ikke påvist drivverdige uranforekomster i Norge i dag. De rikeste forekomstene finnes i Oslofeltets alunskifer som inneholder opptil 0,02% uran (hvorav noen promille er spaltbart ²³⁵U). Utenfor Oslofeltet er uranforekomstene dårlig undersøkt. Norske forekomster av thorium er meget store, ca. 130 000 tonn. Disse forekomstene er imidlertid ikke drivverdige pga. lav thoriumgehalt (0,05 - 0,45%).

8. Litteratur

Reservetallene i dette notatet stammer i all hovedsak fra de enkelte faginstitusjoner/bedrifter som står for ressursforvaltningen: Norges Vassdrags- og Elektrisitetsvesen (vannkraft), Oljedirektoratet (råolje og naturgass), Store Norske Spitsbergens kullkompani (kull) og Norsk Institutt for Skogforskning (trevirke). Oppgavene er delvis samlet inn direkte fra institusjonene, delvis hentet fra de respektive årsmeldinger. Kilder en har vist til i notatet går fram av følgende opplisting:

- [1] Sæbø, Hans Viggo: "Reserver i ressursregnskapet for energi - foreløpige tall." Statistisk Sentralbyrå, Arbeidsnotat (IO 79/11) 1979.
- [2] Sæbø, Hans Viggo: "Det norske vannkraftsystemet - Grunnbegreper." Statistisk Sentralbyrå, Arbeidsnotat (IO 79/12) 1979.
- [3] Stortingsmelding nr. 53 (1979-80): "Om virksomheten på den norske kontinentalsokkel." 1980.
- [4] Gudmund Grammeltvedt og Richard Sinding-Larsen: "Vurdering av reserveanslag for kull og malmer 1979." Prosjektrapport desember 1979.
- [5] Skogbrukets og Skogindustriens Forskningsråd: "Heltre". Slutt-rapport fra prosjektet heltreutnyttelse, Ås 1979.
- [6] Rådet for Natur og Miljøfag: "Ved som energikilde - en undersøkelse av vedforbruket i husholdningene i Hedmark." Prosjekt-oppgave ved Miljøfagseminaret, Universitetet i Oslo høsten 1979.