

# Interne notater

STATISTISK SENTRALBYRÅ

IN 81/3

2. februar 1981

NOTATER OM ENERGIBRUK I JORDBRUKET

av

Erik Birkeland og Hans Viggo Sæbø

## INNHOLD

	Side
1. Bakgrunn .....	1
2. Elektrisitetsforbruket til drift i jordbruket .....	1
2.1. Utvalg og metode .....	1
2.2. Feilkilder .....	2
2.3. Beregninger .....	3
3. Energibruk i veksthusnæringa .....	5
3.1. Utvalg og metode .....	5
3.2. Resultater .....	5
4. Energibruk i jordbruket i ressursregnskapet for energi .....	6
5. Oversikt over dokumentasjonsnotater for energiregnskapet .....	8

## 1. BAKGRUNN

Statistisk Sentralbyrå er i ferd med å utvikle et ressursregnskap for energi. Prinsippene og metodene for dette arbeidet er dokumentert i en rekke notater, se litteraturoversikten i kapittel 5.

Dette notatet viser hvordan energibruken i jordbruket er beregnet i energiregnskapene for 1976, 1977 og 1978.

I elektrisitetsstatistikken er forbruket i jordbruket slått sammen med alle husholdningers forbruk i gruppa "Husholdninger og jordbruk". Elektrisitetsforbruket i denne gruppa var på 21 293 GWh i 1977. Utvalgstillinga for jordbruket 1978 registrerte elektrisitetsforbruket i jordbrukshusholdningene inkludert forbruk til drift. I 1977 var dette i alt 2 146 GWh. I Ressursregnskapet for energi skal forbruket fordeles på næring og husholdninger, og det er derfor nødvendig å skille ut forbruket til drift i jordbruket. I foreløpige energiregnskap for 1976 og 1977 har en regnet med at dette utgjør ca. 1/3 av det totale forbruket i jordbrukshusholdningene. Tallet er framkommet ved å gå ut fra at det rene husholdningsforbruket er det samme på alle bruk som totalforbruket på de minste bruka.

For å beregne forbruket til drift på et sikrere grunnlag har vi satt i gang en undersøkelse. Vi har fått installert målere på ca. 180 bruk fordelt på 6 kommuner. Målerne registrerer forbruket til drift og er lest av hvert kvartal i 1979 og 1980. Samtidig er totalforbruket registrert. I dette notatet er det først beregnet resultater fra målingene i 1979 (kapittel 2).

I beregningene inngår ikke elektrisitet til veksthus. I Landbrukstillinga for 1979 er det tatt med spørsmål om energiforbruket i veksthus. For å få foreløpige tall fra denne undersøkelsen har vi sett på et utvalg skjemaer og beregnet totalt energibruk i sektoren. Tallene for oljeprodukter er sammenliknet med oppgaver fra Norsk Gartnerforbund. Beregningene framgår av kapittel 3.

I kapittel 4 er det vist hvordan energibruken i jordbruksnæringa som helhet er beregnet for 1976, 1977 og 1978.

## 2. ELEKTRISITETSFORBRUKET TIL DRIFT I JORDBRUKET

### 2.1. Utvalg og metode

Som nevnt er det installert målere på ca. 180 bruk. For å finne representative bruk har vi gått fram på følgende måte.

Landet er delt inn i 6 regioner, hver på 2-6 fylker. Hver region er satt sammen av fylker som ligger nær hverandre og som en antar har så lik jordbruksstruktur som mulig. I hver region er det trukket en kommune med en sannsynlighet proporsjonal med antall bruk etter jordbrukstillinga 1969. Dette sikrer god representasjon fra jordbrukskommunene i utvalget, samtidig som mindre typiske jordbrukskommuner kommer med. Regioninndeling og utvalgskommuner går fram av tabell 1. I utvalgskommunene er bruka delt inn i 3 størrelsesklasser: 20-49 da, 50-199 da og bruk med over 200 da dyrka mark (etter produsentregisteret). Det er trukket forholdsvis flere bruk i de største klassene. En har trukket så mange bruk at utvalget innen hver størrelsesklasse er tilnærmet selvveiende, slik at de tilsammen representerer Norges gårdsbruk innen hver klasse. Frafall fører til at en likevel må bruke litt ulike vekter for de ulike regionene under estimeringen.

Etter frafall består utvalget av 124 bruk. Det har vært et problem at endel bruk har gitt mangelfulle eller dårlige oppgaver. Disse er regnet med i frafallet. Brukene med registreringer er fordelt på region og størrelse i tabell 1.

Tabell 1. Antall bruk med registreringer i utvalget etter region/kommune og størrelse

Region	Kommune	Bruk med dyrka areal i da				
		I alt	20-49	50-199	>200	
Heie landet		124	16	59	49	
I	Østfold Akershus og Oslo Hedmark Oppland Vestfold	Vang	36	-----7-----		29
II	Buskerud Telemark	Tinn	8	4	4	-
III	Aust-Agder Vest-Agder Rogaland	Karmøy	10	2	8	-
IV	Hordaland Sogn og Fjordane	Balestrand	17	4	13	-
V	Møre og Romsdal Sør-Trøndelag Nord-Trøndelag	Steinkjer	39	2	17	20
VI	Nordland Troms Finnmark	Skjerstad	14	3	11	-

Hver kommune og størrelsesklasse utgjør et stratum ved beregningen av resultatene. Et unntak har vi i Vang, hvor bruk i størrelsesklasse 20-49 og 50-199 da er slått sammen. Dette skyldes av vi ble sittende igjen med bare 2 bruk i klassen 20-49 da. Disse hadde et forbruk langt over de i klassen 50-199 da, og de er sannsynligvis lite representative for småbruka på Østlandet. En skal likevel være klar over at noen småbruka skal ha et høyt elektrisitetsforbruk såvel totalt som til drifta (griseoppdrett, hønseri, m.v.). Derfor har vi også antatt at det brukes litt elektrisitet til drift på gårdsbruk med 5-19 da dyrka mark. Andelen til drift er her satt lik beregnet andel for bruk 20-49 da (se tabell 4).

## 2.2 Feilkilder

Problemet med ufullstendig måleravlesninger og frafall er nevnt. Det er en fare for at frafallet fører til at utvalget blir skevt, slik at f.eks. bare bruk med en del elektrisitetsforbruk til drift er med. Dette forholdet kan ha gjort seg gjeldende i størrelsesklassen 20-49 da. På den andre sida har vi fått med en rekke bruk (også større bruk) med lite eller ingenting forbruk til drift (ned til 50 kwh årlig).

Resultatene viser at de små bruka sannsynligvis har for høyt gjennomsnittlig totalforbruk, men andelen til drift kan være realistisk likevel (se tabell 2). Ved at vi skal beregne en andel og ikke totalforbruket kan skjevheter i utvalget til en viss grad rettes opp.

Et forhold som kan ha ført til underestimering av forbruket til drift, er at målerne som er montert for å registrere dette, ikke dekker alt slikt forbruk. Det går i tillegg også med strøm til vannpumpe, potetkjeller (lys og ev. oppvarming i kuldeperioder) mv., men noen stor feilkilde er dette neppe.

### 2.3 Beregninger

Tabell 2 viser beregnet gjennomsnittlig totalforbruk i hver region og størrelsesklasse. Tallene for Norge er beregnet ved å veie tallene for hver region med antall bruk i regionen i 1978. Vi antar at bruksfordelingen endrer seg lite til 1979. Feilkilden her er liten i forhold til øvrige usikkerhet i undersøkelsen. Landsgjennomsnittene er sammenliknet med tilsvarende tall fra utvalgstillinga. De siste gjelder for 1977, og overensstemmelsen er meget god for bruk over 50 da. Forbruk på bruk under 50 da er nok overestimert, men den estimerte andelen til drift kan likevel være rimelig. Denne er satt opp i tabell 3, som viser beregnet gjennomsnittlig forbruk til drift i hver region og størrelsesklasse. For bruk 20-49 da varierer dette fra 593 kWh i Skjerstad til 4.674 kWh i Karmøy. Det første tallet svarer til to 75-Watts lyspærer med årlig brukstid på 4 000 timer.

Tabell 2. Gjennomsnittlig forbruk i (husholdning + drift) 1979 i regionene etter bruksstørrelse. kWh

Region	Utvalgt kommune	Forbruk på bruk med dyrka areal i da		
		20-49	50-199	>200
I	Vang	11.467	11.467	38.600
II	Tinn	17.886	31.317	38.600 <sup>1)</sup>
III	Karmøy	29.557	22.461	38.600 <sup>1)</sup>
IV	Balestrand	20.354	21.645	41.956 <sup>2)</sup>
V	Steinkjer	23.710	36.520	41.956
VI	Skjerstad	21.590	23.382	41.956 <sup>2)</sup>
Hele landet <sup>3)</sup>		20.113	23.158	39.372
Forbruk 1977 ifølge utvalgstillinga		14.694	21.471	39.964

1) Representeres av Vang. 2) Representeres av Steinkjer. 3) Veid gjennomsnitt.

Tabell 3. Gjennomsnittlig forbruk til drift 1979 i regionene etter bruksstørrelse. kWh

Region	Utvalgt kommune	Forbruk på bruk med dyrka areal i da:		
		20-49	50-199	>200
I	Vang	1.855	1.855	17.804
II	Tinn	2.687	3.791	17.804 <sup>1)</sup>
III	Karmøy	4.674	10.632	17.804 <sup>1)</sup>
IV	Balestrand	1.227	4.986	18.366 <sup>2)</sup>
V	Steinkjer	2.340	10.795	18.366
VI	Skjerstad	593	6.684	18.366 <sup>2)</sup>
Hele landet <sup>3)</sup>		2.052	6.136	17.933
Forbruk til drift i prosent av totalforbruket		10,2	26,5	45,6

1) Representeres av Vang. 2) Representeres av Steinkjer. 3) Veid gjennomsnitt.

Resultatene viser en andel til drift på ca. 10 prosent for bruk 20-49 da, 26 prosent for bruk 50-199 da og 46 prosent for bruk med over 200 da dyrka mark. I tabell 4 har en beregnet en gjennomsnittlig andel for alle bruk ved å gå ut fra resultatene for totalforbruket fra utvalgstillinga (gjelder 1977). Vi har regnet med samme andel til drift for bruk under 20 da som for bruk med 20-49 da dyrka mark. Beregnet forbruk til drift blir 509 GWh i 1977, hvilket er 24 prosent av totalforbruket til husholdning og drift.

En kunne også ha nyttet resultatene fra utvalgstillinga til å veie sammen tallene fra hver region. Dette gir imidlertid praktisk talt de samme andeler for hele landet innen hver størrelsesklasse og totalt.

Tabell 4. Beregnet elektrisitetsforbruk til drift i jordbruket 1977 etter størrelsesklasser. GWh

	Forbruk på bruk med dyrka areal i da:			
	5-19,9	20-49,9	50-199,9	>200
Totalforbruk ifølge utvalgstillinga .....	225	496	1 122	303
Andel til drift .....	10,2%	10,2%	26,5%	45,6%
Beregnet forbruk til drift .....	23	51	297	138
Totalforbruk, alle størrelsesklasser .....	2 146 GWh			
Beregnet forbruk til drift .....	509 GWh			
Andel til drift, alle størrelsesklasser .....	23,7%			

Andelen av jordbrukshusholdningenes elektrisitetsforbruk som går til drift synes å være noe lavere enn vi antok ved beregningen i de foreløpige energiregnskapene for 1976 og 1977. Dette skyldes først og fremst at norsk jordbruk domineres av mange (ikke bare små) gårder med lite forbruk til drift. Antakelsen vår om at bruk i alle størrelsesklasser gjennomsnittlig bruker like mye elektrisitet til husholdning, synes også å være gal. Måleundersøkelsene viser klart at store bruk ikke bare bruker mer til drift enn de små, men også mer til husholdning. Andelen som går til drift kommer bare unntakelsesvis over 50 prosent. Det er en rekke (lite intensivt drevet?) bruk, som bare bruker minimalt til drift, som trekker ned gjennomsnittet.

Målingene refererer seg til 1979, og det er nokså grovt å anta at andelen som går til drift var den samme i 1978 og 1977. Den kan ha økt over tid, men også ha avtatt, da husholdningene også bruker mer og mer elektrisitet. Dette kan særlig gjelde i 1979 som var et ekstremt kaldt år. Dersom forholdsvis mer av husholdningsforbruket enn av driftsforbruket går til oppvarming, vil andelen være lavere i 1979 enn i et år med normale temperaturforhold.

Så lenge vi ikke har noen bedre undersøkelse å holde oss til, regner vi med at en fast andel på 24 prosent går til drift i 1977, 1978 og 1979. For 1980 får vi nye målinger av denne andelen. Vi har gått ut fra beregningen for 1977 som er vist i tabell 4. For å tilbakeskrive forbruket til drift og husholdning fra 1977 til 1976 og framskrive det fra 1977 til 1978 har vi brukt vekstrater ifølge Budsjettnemda for jordbruket. Vekstraten er beregnet på bakgrunn av utgift til elektrisitet pr. gård. Endringen i bruksstruktur betyr sannsynligvis minimalt i denne perioden.

Det er ikke spurt om jordbrukshusholdningenes elektrisitetsforbruk i landbrukstillinga 1979 og heller ikke i utvalgstillinga 1980. Spørsmål skal imidlertid være med i utvalgstillinga for jordbruk sommeren 1981, og vi vil da få registrert totalforbruket (husholdning + drift) i 1980. Sammen med måleresultatene for 1980 skulle dette gi bedre grunnlag for å beregne elektrisitetsforbruket til drift i jordbruket for 1980. Denne beregningen vil bli dokumentert i et eget notat.

### 3. ENERGIBRUK I VEKSTHUSNÆRINGA

#### 3.1 Utvalg og metode

I Landbrukstellinga 1979 er det tatt med spørsmål om energibruken i veksthus. For å få foreløpige tall fra denne undersøkelsen har vi sett på et utvalg skjemaer og beregnet totalt energibruk i sektoren.

Et representativt utvalg er trukket på følgende måte: landet er delt inn i de samme 6 regionene som er nevnt i forrige kapittel. I hver region er det trukket ut to kommuner med en sannsynlighet proporsjonal med antall veksthus etter jordbrukstellinga 1969. For områdene I, IV og VI ble det trukket ut flere kommuner da de først uttrukne kommunene ga svært få observasjoner. Regioninndelingen og de utvalgte kommunene framgår av tabell 5.

Tabell 5. Antall veksthus med registreringer i utvalget etter region, kommune 1979

Region	Kommune	Antall veksthus i alt	Trekk-sannsynlighet
I Østfold, Akershus, Oslo, Hedmark, Oppland, Vestfold	{ Moss Aurskog Stange Østre Toten	19	0,076
		17	
		31	
		25	
II Buskerud, Telemark	{ Porsgrunn Skien	19 42	0,153
III Aust-Agder, Vest-Agder, Rogaland	{ Stavanger Hå	163 24	0,164
IV Hordaland, Sogn og Fjordane	{ Kvinnherad Odda Os	11 3 13	0,060
V Møre og Romsdal, Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag	{ Ørskog Namsos	13 16	0,066
VI Nordland, Troms, Finnmark	{ Dønna Vadsø Fauske Harstad	2 1 4 13	0,113

#### 3.2 Resultater

Forbruket av energivarer i hver kommune har vi fått ved en gjennomgang av samtlige skjema fra Landbrukstellinga 1979. Energibruken framgår av tabell 6. Disse tallene er blåst opp ved hjelp av den enkelte kommunes trekk-sannsynlighet. Det kan vises at dette gir et forventningsrett estimat. Dette er en ganske grov oppblåsningsmetode, men vi har ikke andre data (som f.eks. antall veksthus, areal e.l. for 1978/79). Totalt energiforbruk i regionene og for landet som helhet framgår av tabell 7.

Tabell 6. Energiforbruket i de utvalgte kommunene 1979

Region	Kommune	Fast brensel tonn	Tung olje 1 000 l.	Olje nr. 1 og 2 1 000 l.	Elektri- sitet MWh
I	Moss, Østre-Toten, Aurskog Høland, Stange	202	1 300	679	3 191
II	Skien, Porsgrunn	-	120	411	10 162
III	Stavanger, Hei	-	780	5 054	1 129
IV	Kvinnherad, Odda og Os	-	-	1 236	879
V	Ørskog, Namsos	-	-	270	228
VI	Dønna, Fauske, Vadsø, Harstad	-	-	199	64

Tabell 7. Beregnet energiforbruk og registrert forbruk av oljeprodukter. 1979

	Fast brensel Beregnet tonn	Tung olje		Olje 1 og 2		Elektrisitet Beregnet MWh
		Registrert <sup>1)</sup> 1 000 l	Beregnet 1 000 l	Registrert <sup>1)</sup> 1 000 l	Beregnet 1 000 l	
Sum	2 652	41 233	22 586	91 831	68 880	133 895
I	2 652	27 014	17 070	28 524	8 916	41 899
II	-	7 218	785	9 863	2 688	66 469
III	-	5 835	4 768	30 311	30 892	6 901
IV	-	962	-	8 867	20 508	14 585
V	-	203	-	11 177	4 115	3 475
VI	-	-	-	3 088	1 761	566

1) Kilde: Norsk Gartnerforbund.

De beregnede tall er sammenliknet med registrert forbruk i følge Norsk Gartnerforbund. Som det framgår av tabellen får vi for lavt anslag på forbruket av fyringsoljer. Det er ikke gitt hvilke konsekvenser dette får for det beregnede elektrisitetsforbruket. I de regionene vi har fått for lavt oljeforbruk kan en bruke relativt mer elektrisitet i de uttrukne kommunene. Elektrisitetsforbruket blir da overestimert. En annen mulighet er at både olje- og elektrisitetsforbruket er underestimert.

De beregnede tall er usikre. Som et anslag på elektrisitetforbruket i veksthusnæringa, har vi foreløpig satt 100 GWh i 1978. Dette er tilbakeskrevet til 1976 og 1977 med 10 prosent pr. år. Når Hagebrukstellinga foreligger, vil vi få bedre tall.

#### 4. ENERGIBRUK I JORDBRUKET I RESSURSREGNSKAPET FOR ENERGI

Beregningene av forbruket av elektrisitet er det gjort rede for i kapittel 3 og 4. For veksthusnæringa er det et lite tillegg for tilfeldig kraft. På bakgrunn av en gjennomgang av skjemaene til Elektrisitetsstatistikken anslås tilfeldig kraft til 10 prosent, eller 3 GWh, av den tilfeldige kraften til husholdninger og jordbruk.

Når det gjelder bruken av bensin, diesel og fyringsolje (til korntørkere), bygger vi på oppgaver fra Utvalgstellinga for jordbruket 1978. Tellinga gir oppgaver over energibruken i 1977. For å komme fram til oljeforbruket i 1976 og 1978 er det henholdsvis tilbakeskrevet og framskrevet ved hjelp av vekstrater i følge Budsjettnemda for jordbruket.

Forbruket av fyringsoljer i veksthusnæringa er innhentet fra Norsk Gartnerforbund. En samlet oversikt over energibruken i jordbruket er gitt i tabell 8.

Tabell 8. Energibruk i jordbruket. 1976 - 1978

	Ben- sin	Para- fin	Mellomdestillat		Tung fyr- ings- olje	Elektrisitet	
			Auto diesel	Fyrings- olje 1 og 2		Drift og hushold- ning	Drift
1976			1 000 t			GWh	
I alt .....	13	1	68	70	34	2 112	584
Δ Jordbruk .....	13	1	68	1	-	2 112	501
Veksthusnæringa .....	-	-	-	69	34	-	83
1977							
I alt .....	13	1	72	72	39	2 146	602
Δ Jordbruk .....	13	1	72	4	-	2 146	509
Veksthusnæringa .....	-	-	-	68	39	-	93
1978							
I alt .....	12	1	74	79	37	2 318	652
Δ Jordbruk .....	12	1	74	5	-	2 318	549
Veksthusnæringa .....	-	-	-	74	37	-	103



## 5. OVERSIKT OVER DOKUMENTASJONSNOTATER FOR ENERGIREGNSKAPET

Hans Viggo Sæbø: "Reserver i ressursregnskapet for energi - foreløpige tall." Arbeidsnotat IO 79/11

Hans Viggo Sæbø: "Norske energireserver pr. 1/1 1980." Interne notater fra Statistisk Sentralbyrå 80/12.

Erik Birkeland, Arild Hervik, Petter Longva, Hans Viggo Sæbø: "Ressursregnskap for energi. Dokumentasjonsnotat nr. 1. Tilgang og bruk av energi." Interne notater fra Statistisk Sentralbyrå 80/3.

Erik Birkeland, Anne Hustveit, Arne Ljones, Petter Longva. "Ressursregnskap for energi. Dokumentasjonsnotat nr. 2. Bruk av energi 1976 - 1978. Indirekte energi." Interne notater fra Statistisk Sentralbyrå.