

INSTITUTT FOR JORDKULTUR
NORGES LANDBRUKSHØGSKOLE
1432 ÅS-NLH

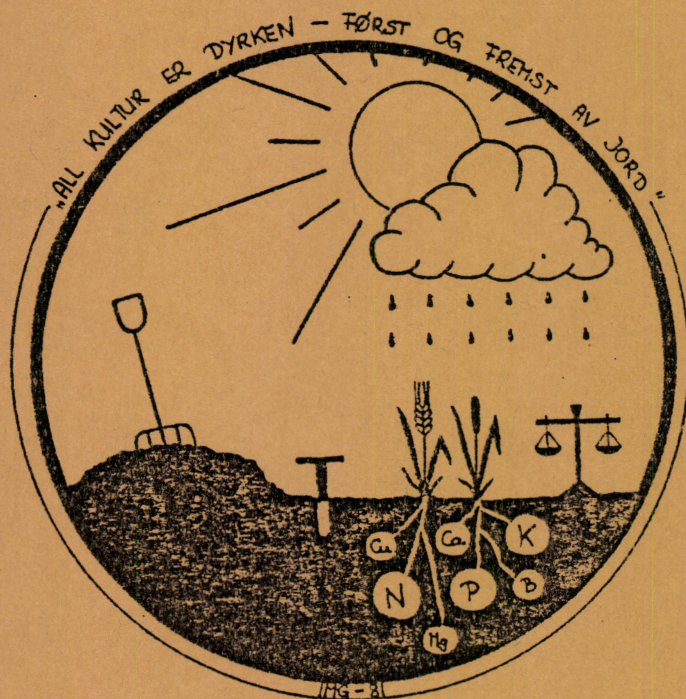
SERIE B 5/81

ENERGIPROBLEMER OG ENERGIFORSKNING
I NORSK LANDBRUK

- OPPSUMMERING VED AVSLUTNING AV ARBEIDET
I NJF's ARBEIDSGRUPPE
FOR ENERGISPØRSMÅL - SEKSJON ØKONOMI

AV

ARNOR NJØS



DEPARTMENT OF SOIL FERTILITY AND MANAGEMENT
AGRICULTURAL UNIVERSITY OF NORWAY
N-1432 ÅS-NLH, NORWAY

ENERGIPROBLEMER OG ENERGIFORSKNING I NORSK LANDBRUK

av

Arnor Njøs

1432 ÅS-NLH

Problemstilling

I likhet med de andre nordiske land har energiprisstigningen fra 1973 ført til stor interesse og mange diskusjoner rundt energispørsmålene. Norge skiller seg fra Danmark, Finland og Sverige på følgende punkter:

1. Jordbruksarealet er lite, bare 3% av totalarealet, ca. 900 000 hektar.
2. Selvforsyningsgraden er liten - regnet på basis av rene jordbruksvarer ca 38% i 1979.
3. Småbrukene dominerer i landbruket. Den gjennomsnittlige bruksstørrelsen er ca 8,4 hektar jordbruksareal. Størstedelen av brukene har egen skog i tillegg til dette.
4. I 1979 var Norges totale energiforbruk ca 184 Twh. Av dette kom anslagsvis 71 Twh fra vannkraft, 92 Twh fra oljeprodukter og 21 Twh fra kull og koks.
5. Det norske landbruket er en sterkt beskyttet næring, og det har vært politisk enighet om at årsinntekten for en bonde skal være på høyde med inntekten for en industriarbeider.
6. Norge produserer adskillig mer olje enn sitt eget forbruk.

Noen kommentarer til punktene 1-6:

Norges landbruksvitenskapelige forskningsråds utredningsutvalg for energi i landbruket har utført energiberegninger for perioden 1929-1979. (Norum og Romarheim 1980). I 1979 var jordbrukets forbruk av hjelpeenergi 9,7 Twh, eller 5,3% av Norges totale forbruk. Fordelt på forskjellige innsatsfaktorer utgjorde energibærere 20% (elektrisk energi ca 7,5%) kunstgjødsel og kalk 27%, kraftfôr 21%, maskiner (traktor, bil, m.m) 13% og bygninger, grøfter, vanningsanlegg, andre varer og tjenester 19%. I 1929 var jordbrukets energiforbruk 2,2 Twh og i 1949 4,1 Twh. Kunstgjødsel og kalk utgjorde de to årene henholdsvis 21 og 27%, kraftfôr 37 og 36%, energibærere 5 og 7%.

Arsaker til en så stor totalandel som 5,3% i 1979, i et land med lite jordbruksareal, er at jordbruket først og fremst er rettet inn mot husdyrproduksjonen, samt at bruksstørrelsen er så liten. Det siste fører til mange faste anlegg og stor maskinpark.

En kunne etter 1973 forvente at prisforholdet mellom arbeid og hjelpeenergi ville ha stabilisert seg eller blitt mindre. Forholdstallet gikk imidlertid opp fra 1973 til 1976. Dette skyldes en sterk inntektsøkning i jordbruket, bl.a. som følge av en opptrappingsplan vedtatt av Stortinget.

I likhet med de andre nordiske land er det betydelig interesse for landbruket som energiproducent. Husdyrgjødsel og halm utgjør som potensielle energikilder mer enn forbruket av hjelpeenergi i jordbrukets planteproduksjon.

Biomasse som energiråvare

Halm kan i dag brukes som brensel for tørking og oppvarming, som fôr (ammoniakkmetoden gir minst like stor fôrverdi som høy), den kan pløyes ned, eller brennes ute på jordet. To store problemer er knyttet til bruk av halm som brensel:

1. Det er normalt vanskelig å berge halmen tørr, fordi skur-treskingen fører til en arbeidstopp samtidig som værforholdene er ugunstige.
2. Transportkostnadene er store.

Stort sett må en regne med mindre energiutnytting fra halm i Norge enn i de andre nordiske land, men lokalt, og kanskje særlig på den enkelte gård er den aktuell.

Flis fra ved er den mest interessante energibæreren fra biomasse i Norge.

Metanproduksjon fra husdyrgjødsel blir undersøkt. Det er trolig at gårdsanlegg for produksjon av varmtvann og elektrisk strøm kan få en viss betydning. Foreløpig er det usikkert om slike anlegg kan konkurrere økonomisk.

I utredning nr. 105, Bioenergi, fra Norges landbruksvitenskapelige forskningsråd, er det regnet med følgende årlige

energimengder (potensielle) for ulike typer organiske resurser: Skog 62 Twh - Halm 4 TWh - Husdyrgjødsel 6 TWh - Torv 8 TWh.

Energisparing i jordbruket

Fra mange hold er det angrep på jordbruket fordi det bruker energi og fordi det er en høyteknologi-næring. Enkelte mennesker (særlig fra bymiljø) mener jordbruket skal drives uten maskiner, kunstgjødsel og plantevernmidler og med arbeid som en vesentlig innsats. En tilbakegang til hest som trekkraft i Norge ville kreve ca en firedel av det dyrkede arealet til produksjon av hestefôr. Hvis kunstgjødselen tas ut som innsatsmiddel, vil energiutbyttet i planteproduksjonen bli vesentlig redusert. På den annen side er det viktig å se på mulighetene for innsparing og for beredskap. Det er mulig at beregning av partielle energikvoter for ulike innsatsfaktorer, særlig for alternativ innsats, kan bidra til en mer optimal utnytting av hjelpeenergi.

$$e_f = \frac{\Delta EP}{\Delta EH_f}$$

e_f = partiell energikvote for faktor f

EP = energi i produkt (f eks omsettbar matenergi)

EH_f = hjelpeenergi til framstilling av faktor f

I planteproduksjonen kan en bruke partielle energikvoter for gjødsling, vanning, kalking etc, eller for kombinasjoner av flere faktorer. Det kunne være fristende å antyde en energikvote på 1,0 som et optimalpunkt, noe som ville være forsvarelig fra en ren termodynamisk vurdering. Men selv om en ikke bruker noen bestemt verdi, vil en slik beregning ha en viss nytte. I tabell 1 er vist en beregning som jeg har utført med basis i forsøksresultater av Lyngstad (1967) vedrørende N-gjødsling og såtid til korn.

Tabell 1. Partielle energikvoter for N-gjødsel i et forsøk med nitrogen og såtid til vårkorn.

Såtid	Kg N pr hektar			
	23	46	69	93
3. mai	-	4,5	3,3	2,0
1. juni	-	2,6	0,7	0,2

Ved den tidlige såingen har e-verdien vært større enn 1,0 selv ved største N-mengde mens den har vært mindre enn 1,0 allerede ved en økning fra 46 til 69 kg N ved sen såing.

I husdyrproduksjonen er det selvsagt umulig å finne så høye e-verdier som 1,0.

En overgang til mer vegetabilsk kosthold vil ha en stor effekt på energisparing. Utnytting av avfall, f eks skogsavfall, halm, husdyrgjødsel og overskuddsvarme i husdyrrom kan også bidra til sparing. Utnytting av solfangere ved tørking av gras og korn kan få betydning når det blir laget billige tekniske løsninger. Lengre brukstid av maskiner er i stor grad et skattespørsmål. Mekaniseringsgraden er ellers knyttet til risikomomentet i planteproduksjonen. Skal det mekaniseres for det vanskelige året eller for normalåret? Bondens svar vil normalt være det første alternativet.

Oversikt over forskningsoppgaver knyttet til energi i landbruket.

1. Energisparing ved planteproduksjon i veksthus.

Institusjon: Institutt for blomsterdyrking, Norges landbrukshøgskole.

Formålet er å finne fram til metoder for reduksjon av energiforbruket i veksthus. Dette kan oppnås både ved reduksjon av varmetap fra veksthus og ved bedre økonomisering med totalt tilført energi.

2. Skog og energi - flisfyring.

Utførende institusjon: Skogteknologisk avdeling, Norsk institutt for skogforskning.

Formålet er innsamling, sammenstilling og vurdering av data for skog som energiresurs. En del av forsknings-

oppgaven vil klarlegge under hvilke forhold og under hvilken teknikk norsk skog er en konkurransedyktig energikilde.

3. Skog og energi - energiregnskap.

Utførende institusjon: Skogteknologisk avdeling, Norsk institutt for skogforskning.

Formålet er å lage et energiregnskap for skogbruket og å skaffe data for skogens betydning som energikilde.

(Avsluttet)

4. Behovet for elektrisk energi i landbruket.

Utførende institusjon: Elektrisitetsforsyningens forskningsinstitutt, Norges tekniske høgskole.

Formålet er å klarlegge sammenhengen mellom el-forbruk på den ene siden, og driftsform, driftsmetoder, produksjonsomfang på den andre.

5. CO₂ og varme fra trekull - anvendelser i veksthus.

Utførende institusjoner: Forsvarets forskningsinstitutt - Institutt for blomsterdyrking, Norges landbrukshøgskole - Botanisk laboratorium, Universitetet i Oslo.

Formålet er å lage en teknisk/økonomisk vurdering og prosjektering av et trekullbasert fyringssystem, hvor forbrenningsgassene brukes til å stimulere planteveksten.

6. Direkte utnyttning av solenergi i landbruket.

Utførende institusjon: Avdeling for elektrovarme, SINTEF. Formålet er å beregne tekniske og økonomiske konsekvenser for en del utnyttingsmetoder for solenergi i landbruket, bl a tørking og varmtvannproduksjon.

7. Utnyttning av biogass.

Dette prosjektet er under planlegging og oppstartning.

En del institusjoner vil gå sammen om bygging av et gårdsanlegg for praktisk gjennomføring av metangassproduksjon.

8. Andre forskningsoppgaver.

Trekull som alternativ energibærer.

Metoder for opparbeiding, emballering og distribusjon av ved. Effektivisering, handtering og transport av ved.

Energi i næringsmiddelindustrien

