

Høstsamling 1990.  
Rapport 5.

T.T.T.  
Erindringsvers.

Jeg har skrevet et sted,  
Hvor jeg daglig må se,  
det manede tankesprog:  
T.T.T.

Når man føler hvor lidet  
man når med sin flid,  
er det nyttigt at mindes, at  
Ting Tar Tid.

(Piet Hein).

## FORORD

Dette er en samling foredrag og gruppearbeider fra ukes-samlingen i 1990 for bønder som deltar i 30 bruks-prosjektet. Prosjektperioden er 4-årig, fra 1989 til 1992, og det blir arrangert en ukes-samling hvert år. 30 bruks-prosjektet skal kartlegge og utvikle økologisk landbruk i Norge. Midlene til prosjektet er bevilget over jordbruksavtalen.

Det er tidligere utgitt to rapporter fra samlingen i 1989, rapport 2 og rapport 3. Hovedtema i disse rapportene er: Omsetning av økologiske varer og regelverket som gjelder for økologisk drift, miljøvirkninger av landbruket, husdyrgjødselhåndtering og vekstskifte.

Tema på samlingen i 1990 var blant annet fôring av storfe, grovfôrkvalitet, gamle kuraser, permakultur, jordens fruktbarhet, jordpakking og ugrasbekjempelse ved hjelp av flamma.

Etter enkelte foredrag er spørsmål og kommentarer fra tilhørerne referert. Foredragsholderens svar er merket med forbokstavene i navnet.

De øvrige utgitte rapportene som ikke omhandler ukes-samlingen er:

- Rapport 1: Ernæringskvalitet - definisjoner, metoder og helhetlige aspekter av Edvin Østegaard, 1990.
- Rapport 4: Prosjektplan. Utarbeidet våren 1990.

Stiftelsen norsk senter for økologisk landbruk,

Tingvoll gard, 6630 TINGVOLL

Februar 1991.

Knud Schmidt

Karl Kerner

Martha Ebbesvik

## INNHALDSFORTEGNELSE

GROVFORKVALITET OG "FLASKEHALSER" MED HOVEDVEKT PÅ MJØLKEPRODUKSJON . . . . .	3
Jan-Erik Mæhlum	
NYTT SYSTEM FOR PROTEINVURDERING TIL DRØVTYGGERE KONSEKVENSER OG PERSPEKTIVER . . . . .	24
Erling Thuen	
LITT OM FÔROMLEGGELSE HOS ANTON JUUL . . . . .	39
Anton Juul	
ER GAMLE STORFERASER AKTUELLE I DAG ? . . . . .	42
Nina Hovden	
REFERAT FRA GRUPPEARBEID "FÔRING AV DRØVTYGGERE . . . . .	48
PERMAKULTUR . . . . .	51
Marianne Leisner	
LIVSVILKÅR FOR FOLK PÅ LANDET, NO OG I TIDA FRAMOVER . . . . .	55
Reidar Almås	
JORDAS FRUKTBARHET . . . . .	69
Knud Schmidt	
JORDPAKKING OG HJULUTSTYR PÅ LANDBRUKSMASKINER . . . . .	78
Jan-Erik Mæhlum	
NILFs ARBEID MED ØKONOMIEN PÅ GÅRDENE SOM ERMED I 30 BRUKS-PROSJEKTET . . . . .	87
Grete Stokstad	
GRUPPEARBEID MED TEMA OMLEGGING . . . . .	95
TEKNISKE ASPEKTER MED TERMISK UGRASBEKJEMPELSE . . . . .	100
Kai J. Storeheier	
TERMISK UGRESSBEKJEMPELSE UNDER UTPRØVING I 30 BP . . . . .	106
Knud Schmindt	
PRAKTISKE ERFARINGER MED FLAMMING I LØK OG GULROT FRA 1990 . . . . .	108
Odd Jarle Stener-Olsen	

### Sommermjølk

- 4) For å redusere kraftfôrbruken mest mulig burde mesteparten av mjølka på topplaktasjon være **sommermjølk** produsert på gode beiter. Det vil si konsentrert vårkalving, noe som er "mest økologisk" men også mest arbeidskrevende. Vårønn, gjødsla må spres på et gunstig tidspunkt for maksimal utnyttelse av næringsstoffene, kalving og toppmjølking og beitestell osv. kommer samtidig. Det krever mye å stille gode beiter. Utmarka er generelt for dårlig for mjølkekyr.

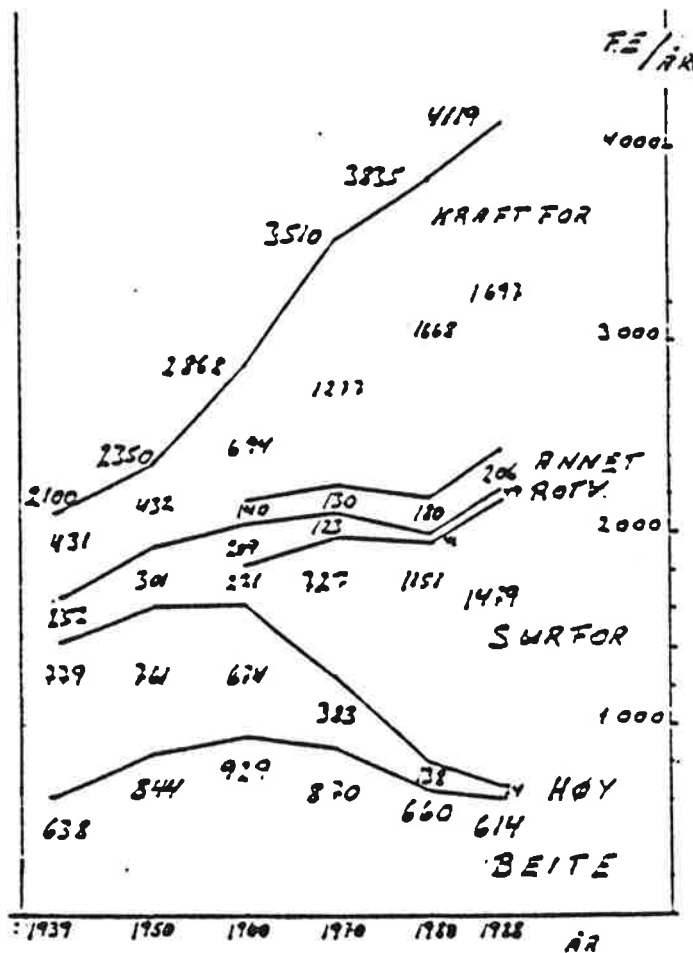
### Vintermjølk

- 5) Det kreves grovfôr av topp kvalitet med hensyn til energi, protein og mineraler. Ungt gras og mer silo framfor høy kan være en følge av dette kravet. Det er generelt vanskeligere å ensilere belgvekster enn gras. Større bufferkapasitet i massen og høyere protein/sukker-forhold. Lavere tørrstoffinnhold fører til mer vanntransport/ jordpakking. Hvis liten innleggingskapasitet i siloslåtten kan åndingshemmende ensileringsmiddel bli nødvendig.
- a) Engbelgvekstene inneholder mye lett nedbrytbart protein, og burde ideelt kombineres med energirike fôrslag som rotvekster o.l. (arbeidskrevende, kålflue osv).
- b) appetittfôring på toppkvalitetsgrovfôr er en måte å redusere kraftfôrbruken på, men det fører til stort arealkrav bak hver ku og, som nevnt, stor positiv PBV (proteinbalanse i vomma, se tabell 9).

### Produsert på høy:

- c) høybergning og bakketørking med mye belgvekster blir fort like mye grønn gjødsling som høybergning. De mest verdifulle bladene tørker fortest og faller av. Det lave tørrstoffinnholdet og de grove saftige stenglene tørker seint, og tørketida på jorden blir lang. Større energibehov med kløver på låvetørke (gjennom grasvifte må kløver mates inn før bladene blir for tørre). Hesjing er meget arbeidskrevende, men den mest "økologiske" kløverhøy-bergingsmåten.
- d) variasjon i grovfôrutnyttelse -> langsiktig avlsprogram  
Seleksjon på grovfôrutnyttelse vil ofte føre til større dyr, noe som er uheldig utfra tråkkaskader, utnytting av utmarka osv.
- e) mjølkemengde pr ku er urealistisk høy i dag?, og avlsmål i framtida må være å prioritere avdrått mye lavere enn idag (helse og fruktbarhet viktig, men lav arvbarhet og vanskelig med poengtall i avlen (det er forsåvidt en endring på gang i NRF's avlsstrategi)
- 6) **Arbeidskraft** travel vårønn ( allsidig drift/ kortere omløp/ vårkalving/ rotvekster osv).
- 7) Problemer med gjødsling og stell av dyrkajord i fjellet eller leiejord langt unna

FORING AV MJØLKEKUA DE SISTE 50 ÅRA



Figur 2: Prosentandel av de enkelte fôrmidlene til mjølkekyr i Husdyrkontrollen fra 1939 til 1988.

Tabell 1. Utviklinga i mjølkekufôringa fra 1939 til 1987.

År	mjølkg 4%	F.e. i alt	F.e. grovfôr	% av totalfôret				
				høy	silos	beite	rotv.	halm
1939	2550	2100	1660	37	—	30	12	
1950	2950	2350	1910	32	—	36	13	
1960	3860	2870	2160	24	8	32	7	4
1970	4960	3510	2230	11	21	25	4	3
1980	5770	3840	2170	4	30	17	1	1
1987	5860	4090	2400	2	35	16	1	1

Høy, beite og rotvekster har vist sterk nedgang fra 1939 til 1987, mens kraftfôr og surfôr har økt meget sterkt i den samme perioden. Gjennomsnittskua eter i dag ca 11 tonn surfôr i året, og det er helt innlysende at god surfôr-kvalitet er meget viktig på en husdyrgård. Men før vi tar steget over i siloen er det på sin plass å referere noen utviklingstrekk innen husdyrproduksjonen.

En fersk landsoversikt er vist i tabell 2 . Her vises middeltall for avdrått og kraftfôrforbruk for hvert fylke i 1979 og 1988. I 30 bruksprosjektet er alle fylker så nær som Finnmark og Østfold representert. Det går fram av tabell 2 at avdråttsnivået har økt med mange hundre liter pr ku i perioden fra 1979 til 1988. Med sammenhengen mellom produksjon, ytelse og sjukdom i friskt minne, kan en trygt si at avdråttsnivået pr ku ikke bør stige mer enn i dag, redusert mjølkemengde pr ku er nok en mer farbar vei i framtida.

Tabell 2. Middeltall for avdrått og kraftfôrforbruk (kilde Husdyrkontrollen).

Fylke	Kg mjølk pr. ku		Økning	Kraftfôr%	
	1979	1988		1979	1988
Østfold	5784	6273	+489	36.7	36.7
Akershus/Oslo	5885	6379	+494	35.9	37.4
Hedmark	5724	6175	+451	39.9	39.9
Oppland	5668	6094	+426	42.0	41.6
Buskerud	6003	6479	+476	40.9	40.8
Vestfold	5950	6531	+581	38.7	38.7
Telemark	5564	6150	+586	40.1	38.4
Aust-Agder	5538	6028	+490	42.1	39.4
Vest-Agder	5519	6089	+570	37.0	36.6
Rogaland	5480	6297	+818	42.5	38.6
Hordaland	5334	6069	+735	45.0	43.7
Sogn og Fj.	5229	6072	+843	47.3	44.9
Møre og Ro.	5569	6133	+564	43.4	42.6
Sør-Trøndelag	5602	6163	+561	40.8	40.6
Nord-Trøndelag	5810	6423	+613	43.1	40.6
Nordland	5573	6284	+711	47.2	44.7
Troms	5577	6341	+764	47.4	47.2
Finnmark	5226	5972	+746	55.3	48.4
Hele landet	5607	6220		42.5	41.2

Tabell 3. Gjennomsnittlig forbruk av ulike fôrmidler pr. ku og beregnet totalforbruk i følge fôrregnskapet i kukontrollen 1988.

	Andel %	F.e pr. ku	Totalt forbruk mill. f.e.
Kraftfôr	41,2	1697	577,0
Høy	1,8	74	25,2
Luta halm	0,9	37	12,6
Rotvekster	1,2	49	16,7
Poteter	0,2	8	2,7
Surfôr	35,9	1478	502,5
Ferskt fôr	2,4	99	33,7
Kunsttørka gras	0,1	4	1,4
Beite	14,9	613	208,4
Annet fôr	1,2	49	16,7

**Tabell 4.** Arealbruk for fylke og grupper av fylke. Tallene i kolonne 1,2,3 og 5 viser prosent av jordbruksarealet. (Lundekvam 1975).

	1 Full- dyrka	2 Åker og hage	3 Eng og beite	Omløps- tid, år	5 Overflate- dyrka+eng over 10 år
Østfold, Vestfold Akershus, Nord-Trøndelag	95%	64	36	4	5
Hedmark, Oppland, Buskerud, Telemark, Aust Agder, Sør-Trøndelag	90	44	56	5	12
Vest Agder, Rogaland	74	18	82	10	35
Vestlandet	68	10	90	17	60
Nord-Norge	79	5	95	34	82
Landet	84	37	63	6	27

Det går klart fram av tabell 4 og 5 at betydelige deler av engarealet her i landet er mer enn 10 år. Det er sikkert mange grunner til at det er så mye langvarig eng i enkelte områder (brattlendte bruk som ikke bør pløye for store arealer, mye nedbør, osv). I disse områdene vil tradisjonell kløverdyrking bli problematisk, og grønnfôrarealene med belgvekster små. Det ligger med andre ord store utfordringer i å etablere og stelle langvarig eng og beite for en økologisk husdyrbonde.

#### HØSTETIDSPUNKT - ENERGIVERDI

**Tabell 6** Energiverdi og fôropptak ved 3 høstetider av fortørka raigras (Skovborg 1983).

	Høstetidspunkt		
	3.juni	17.juni	1.juli
	0,86 f.e/ kg TS	0,75 f.e/ kg TS	0,64 f.e/ kg TS
TS-opptak pr dag	10,7	9,3	9,0
F.e-opptak pr dag	9,2	7,0	5,8
Differanse i f.e.		- 2,2	- 3,4

Skovborg (1983) viser i tabell 6 hvordan fôrkonsentrasjonen i raigras går ned ved utsatt høstetid. En skal være forsiktig med å overføre disse danske resultatene direkte til norske forhold (ikke minst kan utviklinga være annerledes på 2-slåtten, blanding

At ei ku kan mjølke mye med lite kraftfôr på godt beite er vel kjent. Utfordringa ligger i arbeidet og teknikken med å stelle beiten slik at de blir bra nok i hele beitesesongen.

Det anbefales å gi 1-2 kg høy pr dag, særlig hvis det er kraftig beite med lite trevler for drøvtyggerfunksjonen.

Mye belgvekster på beitemarka kan være et problem. Rødkløver inneholder saponiner som gir skumdanning i vomma. Utvikler det seg til trommesyke kan dyret stryke med, noe som ikke var så uvanlig på kløverrike beiter i gamle dager. Særlig stor er faren ved overgang til nytt kløverrikt beite.

Rødkløver inneholder også planteøstrogenet formononetin, som kan gi nedsatt fertilitet. Storfe er ikke så utsatt som småfe. Østrogenet blir ikke nedbrutt under ensilering, og innholdet i planta er størst vår og høst når temperaturen er lav (Kallela 1988).

## ENSILERING

Som nevnt tidligere setter gjennomsnittskua 11 tonn surfôr til livs i året. Kvaliteten på surfôret er derfor meget viktig på en husdyrgård.

### Men hva menes med kvalitetssurfôr ?

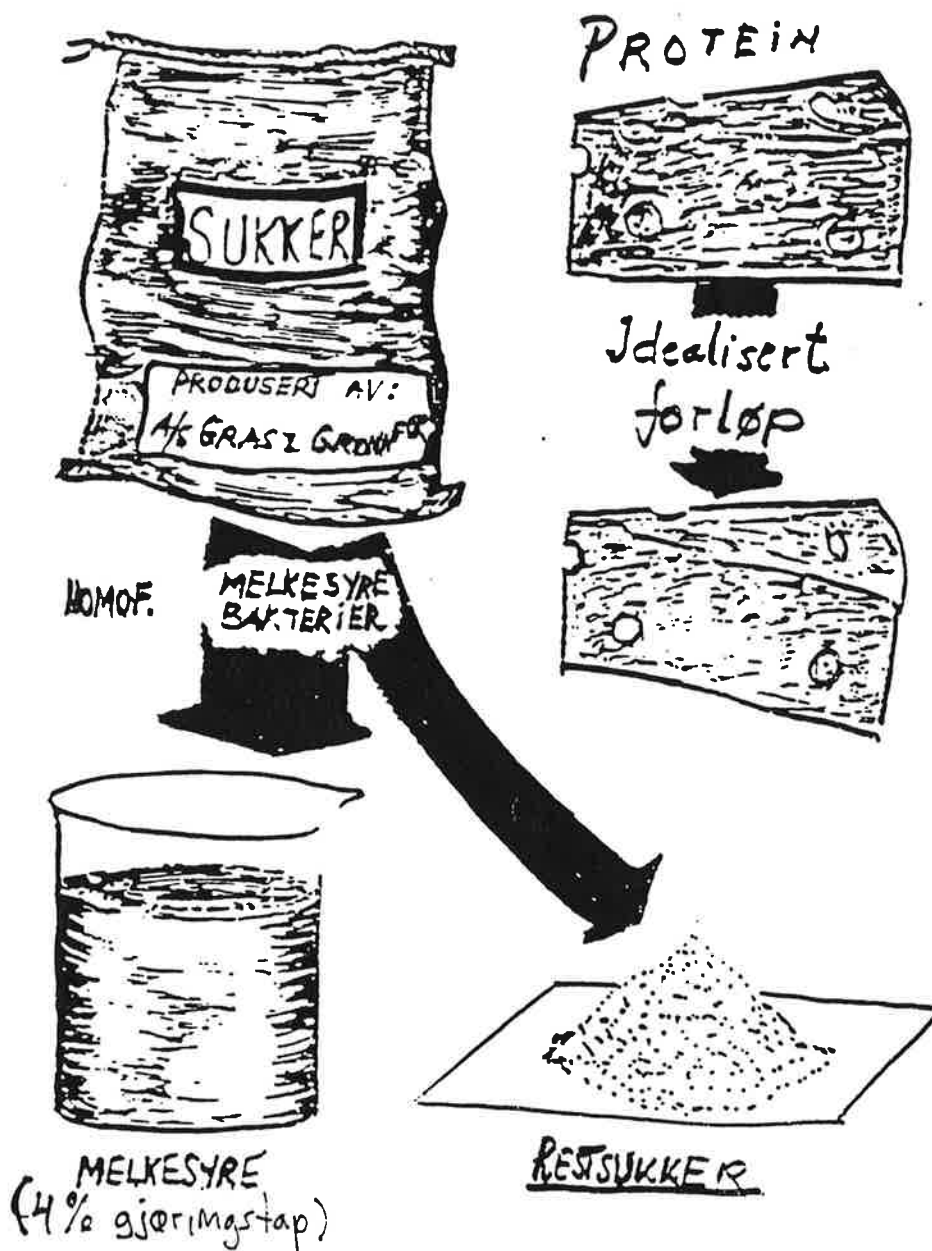
De viktigste kriteriene for å vurdere konserveringsmetoder:

- produsert mengde mjølk og kjøtt
- menneskers og dyrs helse og velvære
- husdyrproduktenes kvalitet
- pålitelighet og sikkerhet under varierende driftsforhold
- økonomi (investeringer, driftskostnader, tap av næring)
- miljø (reduert forurensning i form av pressaftavrenning m.m.)
- yrkeshygiene
- krav til billige og fleksible løsninger (nye "økologiske" metoder)

Vi bør stille spørsmålstegn ved gamle etablerte sannheter !

Ensilering er i stor grad (mikro)biologi, og i en surfôrmasse er det konkurranse mellom mikroorganismene. Denne konkurransen er først og fremst en kamp om næring, sukkeret i graset. Mjølkesyrebakteriene (MSB) skal utvikle seg, mens smørsyrebakteriene (SMB) og andre uønska mikroorganismer skal hemmes. Bruk av tilsetningsmiddel er bare et hjelpemiddel for å sikre best mulig surfôr kvalitet. Hvis alle forhold er optimale er det mulig å få god surfôr kvalitet uten bruk av ensileringsmiddel.

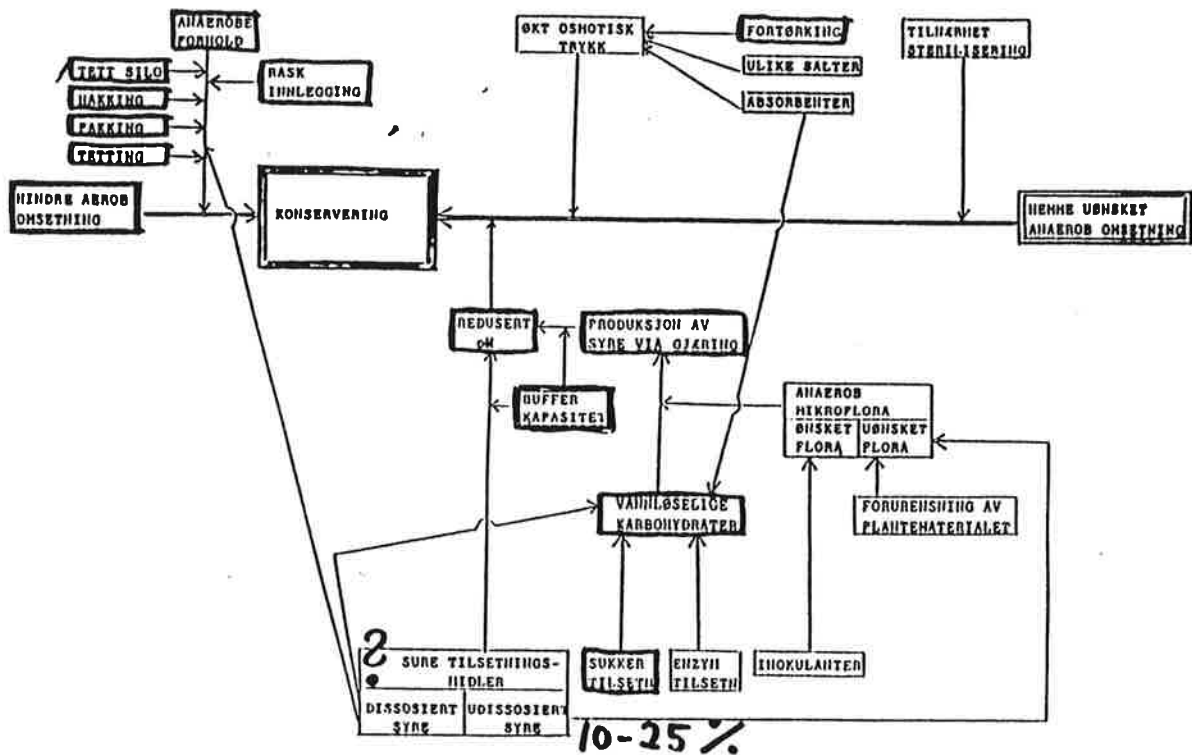




Figur 4. Sukker er viktigste energikilde i et vellykka gjæringsforløp.

Mye av sukkeret i det friske plantematerialet er igjen som energi i surfôret. Lite protein er brutt ned, og mjølkesyre utgjør mesteparten av de organiske syrene i surfôret. Ensileringsprosessen har ført til en rask hemning av enterobakteriene (eddiksyrebakteriene) i grasmassen. God ensileringssteknikk er avgjørende: - rask innlegging og hindre lufttilgang ved god jamning og pakking og god tetting.

75-90%



Figur 6 skjematisk oversikt over faktorer som påvirker konserveringen.

### Høyberging og kløver

Kløver passer dårlig i en moderne høybergingslinje. Både ved låvetørking og bakkettørking kan tapet av kløverbladene ved vending og transport bli stort. Kløverbladene er mest verdifulle og tørker mye forttere enn stenglene. Tørrstoffinnholdet i belgvekstene er lavt, og lang tørketid ute gir større åndingstap og større fare for regn. Til låvetørking kan en praktisere kortere fortørring (til 40-45 % tørrstoff), men energiinnsatsen og tørkekostnadene blir relativt store i en slik handteringslinje hvor en ikke kan utnytte godvårs-periodene fullt ut. Det lave tørrstoffinnholdet fører til større pressafttap og er også en ulempe ved ensilering. Kløver blir regna for noe vanskeligere å ensilere enn moderat gjødsla gras, ettersom sukker/proteininnholdet er lavere enn i gras. Direkte høsting i silo og lavt tørrstoffinnhold betyr også mye vanntransport pr lass og øker jordpakkinga.

Kua er stort sett den samme i dag som for ti-tjue år sida, men vi lærer mye nytt om fôring og AAT og PBV i disse dager, og tabell 9 viser proteinverdi av ulike fôrslag etter dette nye systemet som skal avløse det gamle opplegget med fordøyelig råprotein.

Proteinet i kløver brytes, som hos gras, lett ned i vomma. For å utnytte dette nitrogenet må vommikrobene samtidig ha tilgang på energirike og nitrogen-fattige fôrslag (rotvekster o.l.) for å bygge opp mikrobeprotein. Rotvekster er ypperlig i fôrrasjonen til mjølkekyr, men rotvekststyrkinga begrenses i praksis av arbeidsintensiteten, kålflue/ tege-problemer osv.

Tabell 11 viser effekten av råprotein-konsentrasjonen i friskt gras på utskillelse av N i mjølk, møkk og urin hos mjølkekyr på 550 kg med en mjølkeproduksjon på 20 kg/ dag (van der Meer 1982).

Råprotein g/ kg TS	Fordøyelighets- koeffisient av råprotein, %	Daglig N-opptak gram	N utskilt i		
			mjølk	møkk	urin
150	72,0	360	106	101	153
185	76,8	444	106	103	235
220	79,5	528	106	108	314
255	82,0	612	106	110	396

Råproteininnholdet i rødkløver ved vanlig høstetid for siloslått er ofte 18-20 % av tørrstoffet (Lunnan 1989).

I følge tabell 11 kan nitrogenmengdene utskilt i urin fort bli store når fôrrasjonen inneholder mye råprotein. Dette vil være tilfelle ved appetittfôring på kraftig belgvekstfôr.

#### SAMMENLIGNING AV HØY OG SURFÔR TIL MJØLKEKYR:

Tabell 12 Sammenligning av høy og surfôr til mjølkekyr fôret ad lib. (Bertilson og Bjurstedt 1983, ref Bævre 1990).

	Låvetørka høy tidlig høstet			Maursyre surfôr tidlig høstet		
<u>Laktasjonsuke 4 - 10:</u>						
Kraftfôropptak, kg ts.	8,1			7,7		
Grovfôropptak, kg ts.	10,2			9,3		
Mjølk, kg	27,6			28,1		
Målemjølk, kg	27,6			28,9		
Fett, %	4,04			4,27		
Protein, %	3,29			3,42		
<u>Laktasjonsuke 11 - 26:</u>						
Kraftfôr, kg ts	7,9	5,3	2,6	7,0	5,1	2,6
Grovfôr, kg ts	12,5	13,4	14,4	12,7	13,8	15,2
Mjølk, kg	21,8	20,1	19,9	23,3	22,9	21,5
Målemjølk, kg	22,7	21,3	21,2	24,0	23,4	22,0
Fett, %	4,29	4,44	4,46	4,21	4,17	4,19
Protein, %	3,54	3,48	3,41	3,46	3,35	3,28

Tabell 14 Eurowilt-forsøkene med storfe i vekst.

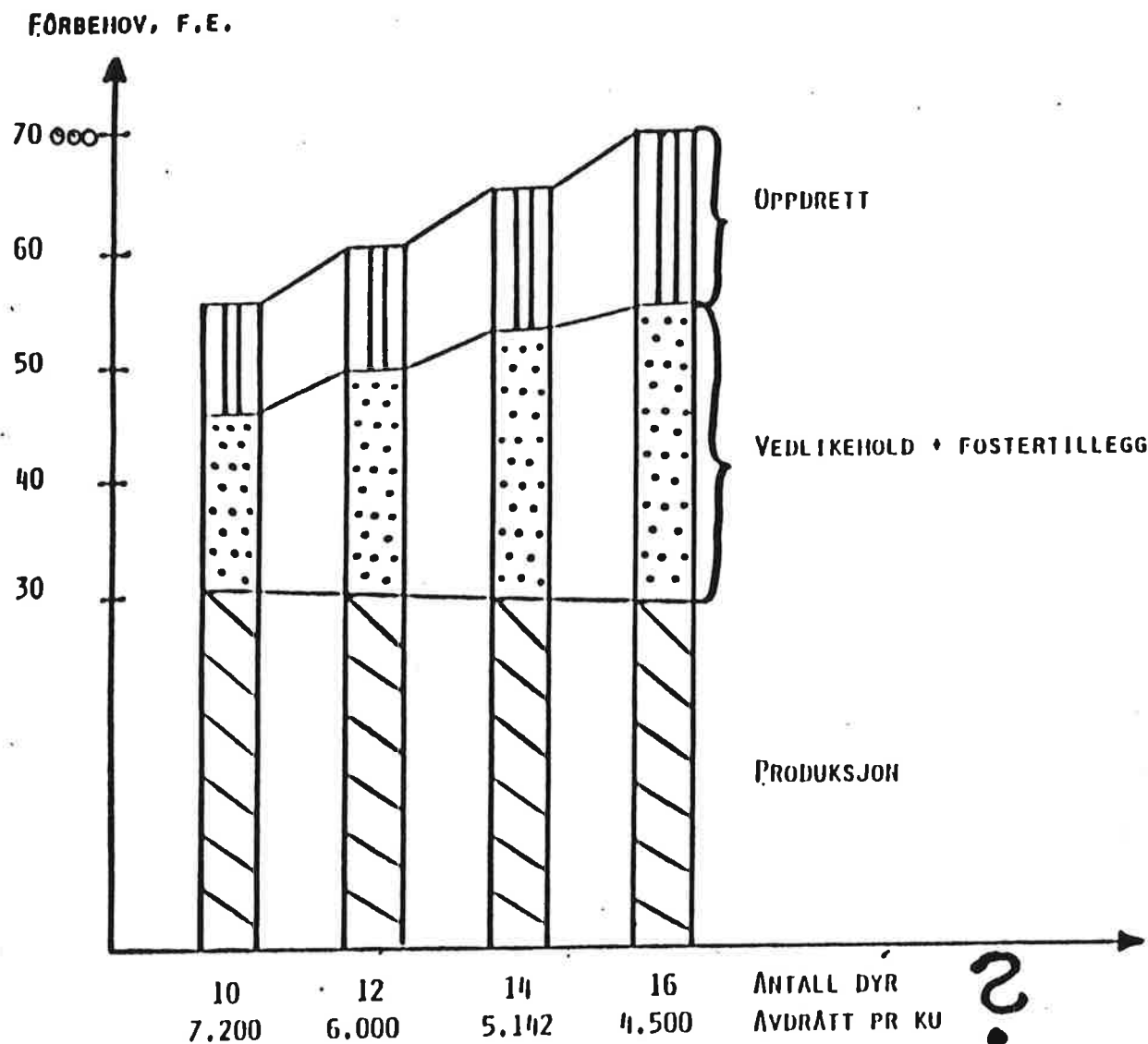
	Direkte høsta m/ kons. middel	Fortørka u/ kons. middel
Fôring med bare surfôr: Tilvekst, g/dag	793	744
Fôring med både surfôr og kraftfôr: Tilvekst, g/dag	938	906

Tabell 15 Resultat fra 8 mjølkekuforsøk (Eurowilt 1980-83).

Direkte høsta er med konserveringsmiddel, mens fortørka surfôr med og uten ensileringsmiddel er slått sammen.

	direkte høsta	fortørka
Fordøyelighet av organisk stoff, %	75,4	72,4
Fôropptak, relativt	100	104
Mjølkeavdrått:		
Mjølke, kg	22,9	22,5
Fett, %	4,16	4,17
Protein, %	3,10	3,12
Tilvekst, g/dag	91	40

En rekke forsøk viser noe større fôropptak ved fortørka gras, men på grunn av noe lavere fordøyelighet ser det ikke ut som om det økte fôropptak resulterer i større avdrått. I gjennomsnitt mjølka kyrne på fortørka surfôr 2 % mindre enn de på direkte høsta. En vellykka direktehøsting hvor en tar vare på pressafta kan med hensyn til avdrått være vel så bra som en vellykka totrinns høsting. (Fordelene med en mekaniseringslinje hvor graset fortørkes ligger vel så mye på andre områder; redusert vanntransport/mindre jordpakking osv.)



Figur 7. Fôrbehov til en bestemt produksjon (72000 kg mjølk) med forskjellig antall mjølkekyr og 35 % påsett.

Mange faktorer spiller inn på dyras helse og trivsel, produktenes kvalitet og bondens økonomi: Fôring og fôr dyrking, jurhelse, dyrehelse, fruktbarhet, avlsplanlegging, fjøsmiljø, økonomi, ledelse, produksjonstilpasning, avdrått, mjølking og stell, teknikk, mjølkekvalitet/hygiene, slaktekvalitet, dyreforvaltning osv. Innsatsen til forbedring må settes inn på mange områder for at en skal forbedre totalresultatet - men etikk og trivselshensyn bør hele tiden være retningsgivende for hva vi gjør av praktiske tilpasninger.

Erling Thuen  
Institutt for husdyrfag  
Norges Landbrukshøgskole  
1432 ÅS-NLH

NYTT SYSTEM FOR PROTEINVURDERING TIL DRØVTTYGGERE  
KONSEKVENSER OG PERSPEKTIVER

INNLEDNING

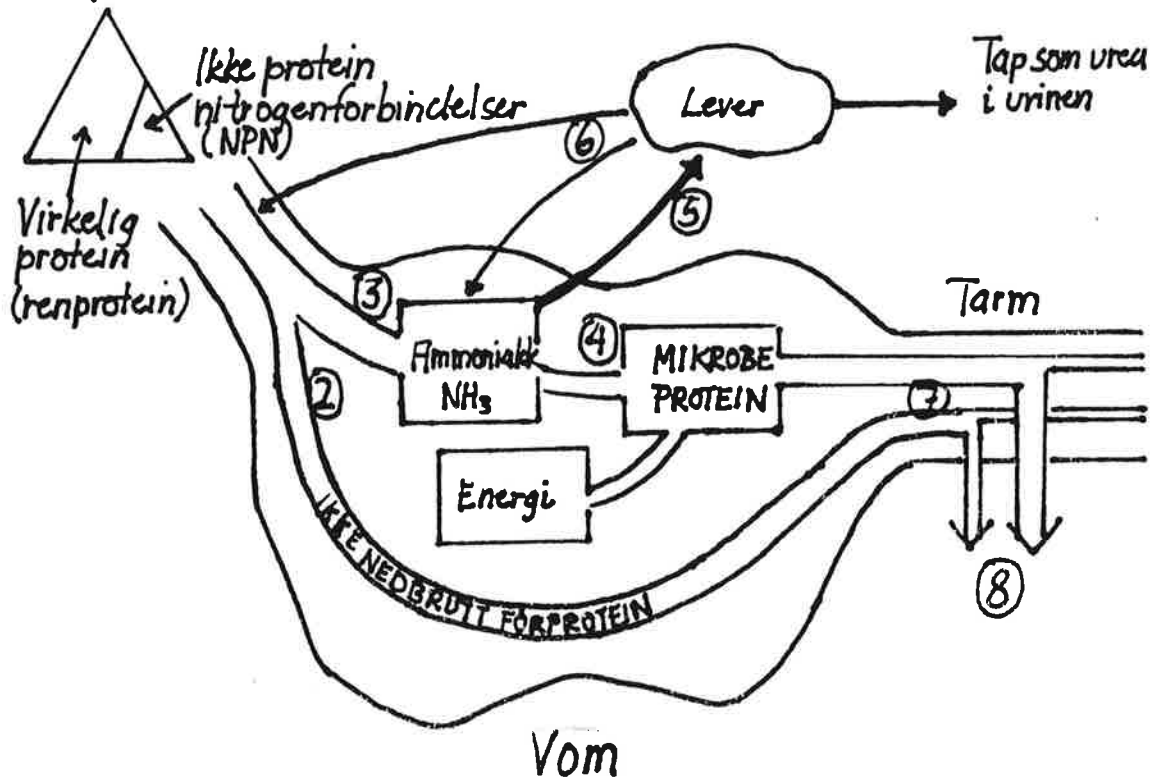
I foredraget omtales:

- Omsetning av protein i fordøyelseskanalen
- Målenheten fordøyelig råprotein
- Det nye nordiske proteinvurderingssystem: AAT-PBV
- Konsekvenser og perspektiver i AAT-PBV systemet

OMSETNING AV PROTEIN I FORDØYELSESKANALEN

Omsetning av protein i vomma er skjematisk framstilt i fig. 1

① Råprotein ( $N \times 6.25$ )



- c) For lite ammoniakk til mikrobevekst. I denne situasjone kan endel urea i blod og spytt føres tilbake til vomma (6). I vomma blir urea raskt omdannet til ammoniakk som kan nyttes. Konsekvensene av et underskudd av ammoniakk til mikrobevekst i vomma vil imidlertid være:
- Redusert mikrobevekst, dvs. proteinforsyning til tarmen
  - Redusert fordøyelse og fôropptak, dvs. energiforsyning.

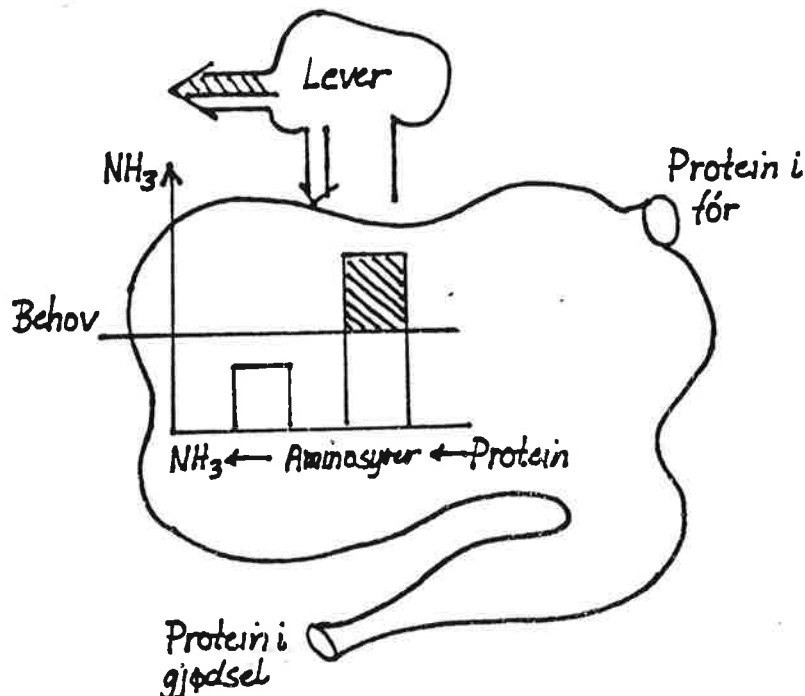
Mikrobeprotein som dannes vil føres bakover til tarmen og sammen med unedbrutt fôrprotein utgjøre mengden tilgjengelig protein for selve dyret. Hvor mye protein som kommer til tarmen, dvs. proteinforsyningen, er dermed bestemt av mengden mikrobeprotein produsert i vomma og mengden ikke nedbrutt fôrprotein (7).

Ved fordøyelsen av de to proteinfraksjonene i tynntarmen spaltes proteinet til aminosyrer som går over i blodet (8). Aminosyrene føres videre omkring i kroppen og er grunnlaget for vedlikehold og produksjon, bl.a. dannelsen av mjølkeproteiner.

#### FORDØYELIG RÅPROTEIN

Vårt nåværende system for vurdering av fôrmidlenes proteinverdi til drøvtyggere bygger på fordøyelig råprotein. Vi bestemmer da innholdet av råprotein i fôr og gjødsel og differansen kalles tilsynelatende fordøyd råprotein, fig. 2.

$$\text{FORDØYELIG RÅPROTEIN} = \text{RÅPROTEIN I FÔR} - \text{RÅPROTEIN I GJØDSEL}$$



Svakhetene ved fordøyelig råprotein er at måleenheten ikke tar hensyn til de endringer som skjer med fôrprotein under omsetningen i vomma. Mens fordøyelig råprotein vil kunne virke

urinen. På den annen side krever maksimal mikrobevekst tilstrekkelig tilgang på  $\text{NH}_3$ . På rasjoner med lågt innhold av protein eller hvor proteinet er svært motstandsdyktig mot nedbrytning, avgrenses mikrobeveksten og dermed proteinforsyningen til tarmen. Redusert mikrobevekst som følge av mangel på  $\text{NH}_3$ , kan også gi seg utslag i nedsatt fordøyelse og fôropptak. Mangel på  $\text{NH}_3$  vomma virker derfor negativt både på protein og energiforsyninga. Følgelig er PBV et nyttig mål i fôrplanlegginga.

Ang. AAT. Behovsdekning med lavest mulig innsats, krever at proteintilførselen balanserer med behovet. AAT er et mål på mengden aminosyrer som står til disposisjon for vedlikehold og produksjon i dyrekroppen. AAT er derfor et hjelpemiddel for en mer effektiv fôring med protein.

I det nye systemet vil nedbrytningsgraden av råproteinet i fôrmidlene stå sentralt fordi den bestemmer både mengden råprotein som brytes ned og mengden som passerer unedbrutt til tarmen. Nedbrytningsgraden er forholdet mellom mengden nedbrutt og totalinnholdet av råprotein i fôrmidlene og angis som prosent (0-100%) eller andel (0-1). I tabell 1 er vist eksempler på nedbrytningsgraden i noen vanlige fôrmidler etter norske og danske målinger.

Tabell 1. Eksempler på nedbrytningsgraden i noen vanlige fôrmidler (Norske og Danske data)

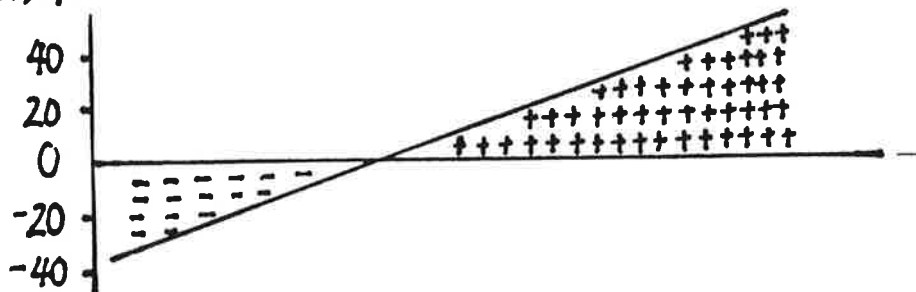
Fôrmiddel	Nedbrytningsgrad, %
(Urea	100)
Myse	100
Åkerbønner	80-90
Erter	75-90
Kålrot	80-90
Surfôr (grønnfôr)	65-90
Surfôr (gras/kløver)	65-90
Bygg	65-90
Havre	65-90
Rapsmjøl	55-70
Soyamjøl	50-60
Høy	50-60
Sildemjøl	25-50

Av tabellen framgår at nedbrytningsgraden varierer betydelig både mellom og innen fôrslag. Nedbrytningsgraden vil rette seg etter egenskaper ved proteinet og fôret, men òg etter forholdene i vomma og oppholdstiden for fôret i vomma. Siden disse faktorene stadig varierer og nedbrytningsgraden refererer seg til en kontinuerlig prosess, faller det i praksis umulig å bestemme en "sann" verdi for nedbrytningsgraden av råproteinet i et fôrmiddel. Tabellen viser imidlertid at råproteinet i de viktigste fôrmidler til drøvtyggere, som surfôr av gras/kløver

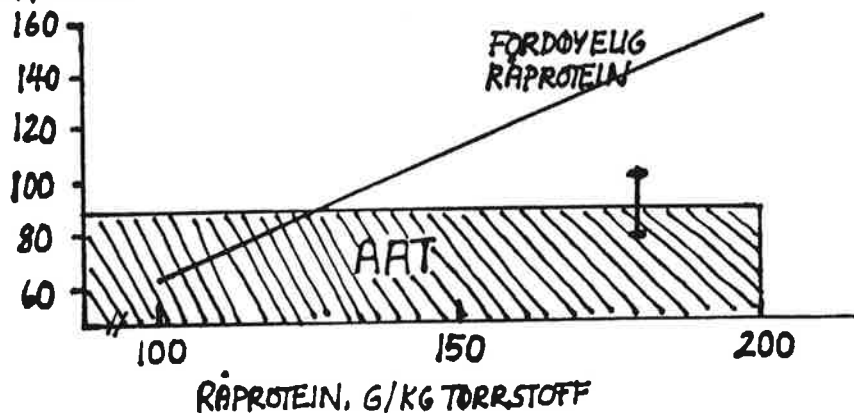


## KONSEKVENSER - SURFØR

PBV, G/KG TØRRSTOFF



G/KG TØRRSTOFF



Nederste del av figuren viser en positiv rettlinjet sammenheng mellom fôrets innhold av råprotein og fordøyelig råprotein. Eksempelvis vil et råproteininnhold i fôrtørrstoffet på 100 og 200 tilsvare henholdsvis omlag 60 og 160 g fordøyelig råprotein. Etter det nye systemet vil AAT-verdien være relativt konstant med økende innhold av råprotein i surfôret, mens innholdet av PBV vil stige, slik øverste del av figuren viser. Ved et råproteininnhold i surfôrtørrstoffet på ca 130 g (13%) vil PBV verdien være omkring null. Lågere eller høyere innhold gir henholdsvis negative og positive PBV-verdier.

Etter dette kan en spørre etter riktig høstetidspunkt for enga når AAT-innholdet er lite påvirket av råproteininnholdet. I fig. 5 er framstilt sammenhengen mellom høstetidspunkt og avling av tørrstoff, fôrenheter og fordøyelig råprotein pr da fra 1 slått + hå i en timotei/kløver-eng (Homb, 1953).

Tørrstoffavlingen viser jevn stigning fram til siste høstetid, mens avlingen av fôrenheter går ned alt fra 1 uke etter begynnende skyting for timotei. I sum fører dette til at energikonsentrasjonen (fôrenheter/kg tørrstoff) blir sterkt redusert med utsatt høsting. Avlingen av fordøyelig råprotein vil nå toppen allerede før skyting av timotei, for deretter å falle sterkt med utsatt høsting. Ved innføring av AAT-PBV systemet vil engvekstenes proteinverdi være relativt upåvirket av høstetid. Valg av passende høstetidspunkt vil derfor i hovedsak være diktert av hensynet til tørrstoffavling og energikonsentrasjon i fôret.

Ved vurdering av riktig høstetidspunkt vil grovfôrarealet spille stor rolle. Ved rikelig tilgang på grovfôr vil det lønne seg å høste relativt tidlig for å oppnå høg energikonsentrasjon i grovfôret og derved spare kraftfôr. Til sammenligning vil det være aktuelt å utsette høstinga litt, dersom en har begrensede grovfôrarealer. En får da større tørrstoffavlinger med lågere energikonsentrasjon, men i en slik situasjon vil en i alle tilfeller bruke relativt mer kraftfôr. Ved utsatt høsting får en óg mer struktur i grovfôret. Av andre forhold som må vurderes ved valg av riktig høstetidspunkt er plantebestanden i enga, overvintringsevne o.l.

#### Konsekvensene av AAT-PBV systemet for vurdering av proteinverdien i kraftfôr

I Tabell 4 er angitt proteinverdien i noen viktige kraftfôrslag i ulike mål etter den danske fodermiddeltabell, 1990.

Tabell 4. Proteinverdien i noen viktige kraftfôrslag angitt i ulike mål (Fodermiddeltabel, 1990)

Fôrmiddel	Ford.råpr.		AAT-PBV systemet		
	g/fe	relativt	AAT, g/fe	relativt	PBV g/fe
Bygg	83	100	93	100	-34
Havre	92	111	80	86	- 1
Rapsmjøl	308	371	109	117	195
Soyamjøl	327	394	133	143	179
Sildemjøl	531	640	237	255	256
Erter	162	195	85	91	65
Åkerbønner	222	267	75	81	147

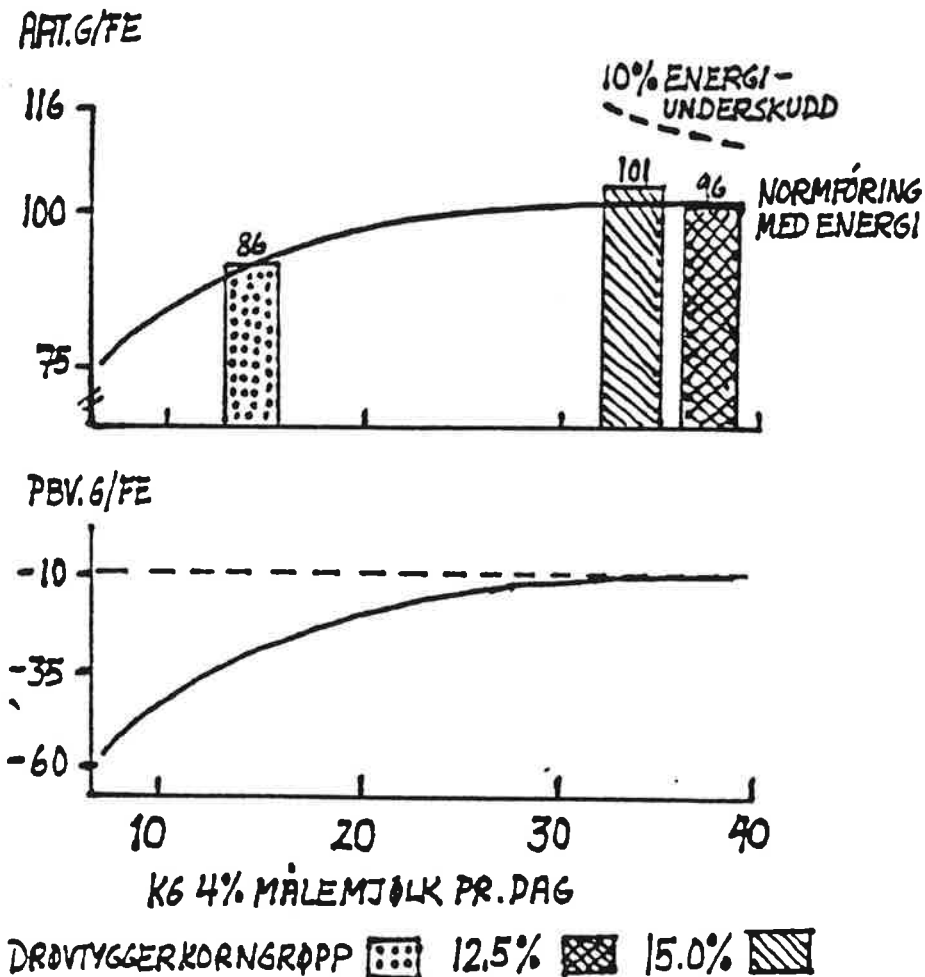
Av tabellen framgår at en får store absolutte og relative endringer i proteinverdien i kraftfôrslaga i AAT/PBV-systemet sammenlignet med fordøyelig råprotein. Med unntak av bygg vil proteinverdien uttrykt som AAT (g/fe) ligge lavere enn fordøyelig råprotein (g/fe), særlig for proteinrike kraftfôrslag, og variasjonen i AAT-verdier mellom fôrmidlene vil være langt mindre sammenlignet med vårt nåværende system.

Ved å sette proteinverdien av bygg til 100 i begge systemer får en fram hvorledes de relative verdier mellom kraftfôrslaga vil endre seg i forhold til bygg. Sammenligner en våre to viktigste kraftfôrslag, bygg og havre, har havren merverdi på 11%-enheter i forhold til bygg i vårt nåværende system med fordøyelig råprotein. Forholdet blir imidlertid snudd om i AAT-PBV systemet, med en merverdi i bygg på 14%-enheter sammenlignet med havre. Dette vil ha betydning for prisfastsettingen på bygg og havre i framtiden. Tabell 4 viser også at en får en sterk nedskrivning av proteinverdien i "økologiske" proteinfôrmidler som erter og åkerbønner relativt til bygg ved innføring av det nye system for proteinvurdering.

I Tabell 5 er vist eksempler på innholdet av AAT og PBV pr fe i standardiserte kraftfôrblandinger til drøvtyggere dersom den prosentvise sammensetningen er som angitt.

## FIGUR 6. BEHOVET FOR AAT/PBV I KRAFTFÔRET.

FORUTSETNING : SURFÔR 6 F.E 612g AAT, 138g PBV



Øverste del av figuren illustrerer at under forutsetning av normfôring med energi vil en supplerings av surfôret med drøvtyggerkorngropp dekke behovet for AAT til vedlikehold og produksjon av 15 kg 4% mm pr dag, mens kufôr 12,5 og 15% vil dekke behovet for AAT helt opp til en produksjon på 40 kg 4% mm pr dag. Ved energiunderskudd vil behovet for AAT/fe øke dramatisk. Ved høge ytelsler tidlig i laktasjonen vil kyrne ofte være i negativ energibalans og hverken kufôr 12,5% eller 15% vil alene kunne dekke AAT-behovet.

Nederste del av figuren viser at behovet for PBV i kraftfôret er negativt ved alle ytelsler når grunnfôret er surfôr med positiv PBV. Både kufôr 12,5 og 15% har imidlertid positiv PBV (Tabell 5), slik at resultatet blir høge positive verdier for PBV i rasjoner, når en bruker disse standardiserte blandingene i tillegg til tidlig høstet surfôr av gras/kløver. For å oppnå en mer effektiv fôring med protein i en slik situasjon må kraftfôret inneholde tilstrekkelig AAT til å møte behovet ved høge dagytelsler, og samtidig ha et negativt innhold av PBV. Dette kan en få til ved å ta inn en tungt nedbrytbar proteinkilde som f.eks. sildemjøl i blandingen, noe som også vil resultere i at innholdet av råprotein går ned. Det nye systemet for

Innhold av AAT og PBV i en rasjon sammensatt av 10 kg kufôr 15,0% (Tabell 6) og 6 fôrenheter surfôr (Tabell 7) er satt opp i Tabell 8.

Tabell 8. Innhold av AAT og PBV i rasjonene

Surfôrskvalitet Mål på proteinverdi	1		2	
	AAT, g	PBV, g	AAT, g	PBV, g
Surfôr, 6 f.e.	538	+242	538	-148
Kufôr 15,0%, 10 kg	930	+355	930	+355
Sum	1468	+597	1468	+207

Kombinasjonen kufôr 15,0% og surfôr med høgt innhold av protein (kvalitet 1) gir beregningsmessig betydelig overskudd av nedbrytbart protein slik Tabell 8 viser. Positiv PBV på nær 600 g utgjør hele 20% av totalmengde protein i rasjonen. Overskuddet av nedbrytbart protein blir som tidligere nevnt i stor grad utskilt i urinen. Konsekvensene av betydelig positiv PBV kan summeres opp i følgende punkter:

1. Unødvendig tap av protein
2. Mye nitrogen i urinen representerer en potensiell forurensningskilde
3. Tap av energi, fordi utskilling av proteinoverskudd krever energi
4. Økt fare for helseproblem, særlig redusert fruktbarhet.

Proteinbalansen i vomma kommer ikke til uttrykk med fordøyelig protein som målenhet. Kvantifisering av PBV krever nytt system.

Et neste naturlig spørsmål er hvordan betydelig positiv PBV kan unngås i situasjoner med høgt innhold av protein i surfôret, uten å redusere proteinverdien (AAT-innholdet) i rasjonen. Den mest effektive løsningen er å øke innholdet av karbohydrater i kraftfôrblendingen på bekostning av protein, og samtidig bruke proteinfôrmiddel med låg nedbrytningsgrad av proteinet. Eksempel på en slik kraftfôrblending er satt opp i Tabell 9. I denne kraftfôrblendingen er proteinfôrmiddel med middels nedbrytningsgrad (soya, raps og guar) erstattet med tungt nedbrytbart sildemjølprotein med en nedbrytningsgrad på 30%.

Tabell 9. Sammensetning og beregnet proteinverdi i kraftfôrblending med tungt nedbrytbart sildemjølprotein

Fôrmiddel	%
Bygg	53
Havre	35
Sildemjøl (nedbr. = 30%)	5
Melasse	5
Mineraler og vitaminer	2
Råprotein, %	12,4
Ford.råprotein, %	10,0
AAT, g/kg	93,8
PBV, g/kg	-25

Et neste nærliggende spørsmål er hvordan betydelig negativ PBV kan unngås i fôringssituasjoner med proteinfattig surfôr. Et alternativ er å bytte ut tungt nedbrytbart protein i kraftfôrblendingen i Tabell 9 med større innslag av mer lett nedbrytbart protein. Imidlertid vil denne løsningen øke behovet for protein og dermed redusere innslaget av karbohydrater i blandingen. Velges proteinfôrmiddel med betydelig innhold av karbohydrater som soya, raps og guar, blir det betydelig mindre rom for bygg og havre.

Dersom det er ønskelig å opprettholde høgest mulig andel av bygg og havre i kraftfôrblendingen, uten å redusere proteinverdien, er det mest effektivt å beholde andelen av tungt nedbrytbart protein, men samtidig supplere med urea. For å dekke underskuddet av nedbrytbart protein på ca. 400 g/dag (Tabell 10), må kraftfôrblendingen beregningsmessig tilsettes 1,4% urea. Innslag av denne størrelsesorden har bare mindre innvirkning på sammensetningen av kraftfôrblendingen.

Hovedhensikten med dette avsnittet har vært å trekke fram noen perspektiver i AAT-PBV systemet sammenlignet med fordøyelig råprotein som målenhet for proteinvurdering. Beregningene kan diskuteres, men bygger på realistiske forutsetninger. Imidlertid er det viktig å understreke nødvendigheten av flere grunnleggende undersøkelser over proteinomsetningen for å teste systemet i ulike fôringssituasjoner.

Flere av forutsetningene kan synes dristige. Det gjelder f.eks. kravet til låg nedbrytningsgrad av proteinet i kraftfôrblendingene. Praktisk utnyttelse av de fordeler som åpenbart følger med riktig bruk av AAT-PBV systemet vil derfor stille store krav til både fôrindustrien og den enkelte gardbruker. For fôrindustrien vil det særlig bli et spørsmål om å produsere kraftfôrblendinger som passer godt sammen med grovfôret. I denne sammenheng vil nedbrytningsgraden av proteinet stå svært sentralt.



**Erling Thuen.**

produksjonen når kua fikk rikelig tilgang på grovfôr av god kvalitet.

Vi kunne også registrere en ytterligere bedring av helse og miljø. Vi hadde fått ei slankere ku med mere stabilt hold. Ei ku fri for sykdomsproblemer. Fjøs kontrollen for 1989 viser en gjennomsnitts-avdrått på 6600 kg. Dette er noe mere enn de foregående år.

I følge effektivitetskontrollen 1989 hadde vi et dekningsbidrag pr.liter melk på kr 5.31. Sammenligningsgruppa (325 bruk) hadde kr 3.02. Forklaringen på den store forskjellen må føres tilbake på den store andel grovfôr til en meget lav pris (variabel kostnad = kr 0.26 pr. f.e.) sammenlignet med kraftfôr (kr 3.50-4.00 pr. f.e.). Samtidig har en lav kraftfôrandel ført til bedre fôrutnyttelse og således mindre fôrforbruk.

#### Bedre slakt, mindre fett uten kraftfôr

Når det gjelder oppfôring av slaktedyr, har vi tatt bort alt kraftfôret. Jeg var litt redd for at dette skulle gi dårligere prisklasser, men erfarer nå at de heller har blitt bedre, særlig når det gjelder fett. Av okseslakt i år, fikk 50% klasse 1, 50% klasse \* og 75% av disse fikk fettklasse 3 som gir pristillegg på kr 1.- pr. kg. Fett-trekk forekommer ikke på slaktedyr og er også sjelden på kuslakt.

Produksjonen av fett krever mye energi og det er dårlig økonomi å produsere overfete dyr på kraftfôr. Norske bønder har nok mye å hente på dette området, tatt i betraktning den overproduksjon av storfekjøtt som kraftfôret også medvirker til.

#### Er det mulig å opprettholde samme økonomi med mindre melk?

Vi står sannsynligvis foran en ny nedskjæring av melkekvotene. Men så er spørsmålet: Er det mulig å kompensere dette med ytterligere reduksjon av kraftfôret? Etter de erfaringer vi har gjort de siste åra, ser jeg ikke det som en umulighet, men det vil sette store krav til et godt grovfôrgrunnlag.

For mange av de som har en høy kraftfôrandel, tror jeg det vil være enkelt å ta inn både dette og mye mer, ved å redusere kraftfôrandelen og erstatte det med grovfôr. Men skal vi få en bred utvikling på dette området, må også veiledningstjenesten være villig til å innstille seg på nytenking.

Nina Hovden  
Husdyrkonsulent  
Norsk Landbruksmuseum  
1432 ÅS - NLH

### ER GAMLE STORFERASER AKTUELLE I DAG?

I løpet av de siste tjue-tredve åra har det så og si utelukkende vært snakk om at Norge har en kupopulasjon - NRF. Fokuseringen på denne ene rasen har vært så fullstendig at vi som er unge voksne i dag vanskelig kan forestille oss at det noen gang har vært annerledes. Men det har det altså vært. Fra 1850-åra og fram til 2.verdenskrig foregikk det i Norge heftige diskusjoner langt opp på høyt landbrukspolitisk nivå om hvilke raser de ulike distriktene skulle satse på, og hvilke fordeler rasereine dyr hadde framfor blandingsdyr. Før 1850 regner vi med at storfeet i Norge var en svært sammensatt og uensarta populasjon.

De gamle norske storferasene blei etablert i en tid hvor avlslæra gikk ut på at arvbarhet nærmest var en egen egenskap. Fra omkring 1850 til 1880 var den vanlige oppfatningen at dersom en skulle oppnå avlsframgang på det norske storfeet, så måtte en krysse inn med reine rasedyr. Arvbarheten var knyttet til rasebegrepet og økte med reinheten til rasen. Etter 1880 åra tok avlslæra en litt annen retning og en regna det ikke som tilstrekkelig å krysse inn rasereine dyr i det stedegne feet, det var nødvendig å opprette egne raser av det lokale feet for å få tilfredsstillende avlsframgang, og en fikk den velkjente **stedegenhetslæra**. Grunnlaget for denne læra var at egenskaper som blei nedarva var gjerne påvirka av miljøet dyra levde i, det vil si at dyr med slekta si fra et distrikt hadde fortrinn i det miljøet framfor importerte dyr fordi det fra sine forfedre hadde arva egenskaper som var tilpassa deres miljø. For oss i dag, som kjenner til Mendels arvelover, virker slike resonnement fremmed, men de dominerte og styrte avlsarbeidet på forskjellig vis i Norge siste halvdel av forrige og begynnelsen av dette århundre, og var altså teorien bak opprettelsen av alle de lokale storferasene som fantes rundt århundreskiftet.

Stedegenhetslæra har måttet tåle mye kritikk av dagens avlsforskere. En kan derfor oppleve det som et paradoks at det i genbevaringsarbeidet i dag gjerne blir framhevet at lokale arter - spesielt aktuelt innen planteriket - kan ha fortrinn framfor importerte arter i et miljø og dets klima. Det svake punktet ved stedegenhetslæra er at den tar utgangspunkt i at egenskaper tilpasser seg miljøet, mens en i dag veit at det er ved **utvalg** at egenskaper blir foretrukket som passer spesielt godt inn i et bestemt miljø. Et annet punkt er at stedegenhetslæra blei vel ekstrem ved at den gikk utifra at det var så stor forskjell i miljø for dyrehold i Norge at hver dal og fjord måtte ha hver sin rase.

Spørsmålet som tittelen stiller skal jeg i hovedsak svare på ut i fra hvorfor rasene er aktuelle som **bevaringsobjekter**. Dere

Avlslaget for NRF begynte å ta inn okser til semin av de gamle storferasene i 1977, og har fortsatt med dette fram til i dag –og NRF tar i dag sin del av bevaringsarbeidet alvorlig og kjøper stadig okser av de gamle rasene inn til semin. Siden de første oksene av vestlandsk fjordfe blei tatt inn i 1977 er det tatt inn 8 okser av dølafe, 13 okser av vestlandsk fjordfe, 7 okser av vestlandsk raudkolle, 8 okser av østlandsk raudkolle og 1 okse av jarlsbergfe.

Det offentlige bevaringsarbeidet kom skikkelig igang i løpet av 1989. Da blei det bevilget penger til bevaringsarbeid for gamle norske husdyrraser over jordbruksoppkjøret. Det blei stilt midler til disposisjon til opprettelse av bevaringsbesetninger for de mest truede storferasene og til å få registrert hvert enkelt dyr av de gamle storferasene. Dataene fra denne registreringsaksjonen blei grunnlaget for et Kuregister som nå er oppretta og som drives og oppdateres av Norsk Landbruksmuseum. Dette Kuregisteret er et svært viktig redskap i bevaringsarbeidet fordi vi nå stort sett veit hva vi har av dyr og deres slektskap til hverandre.

#### HVA ER FORSKJELLEN MELLOM NRF OG DE GAMLE RASENE?

Siden 1945 har det vært drevet svært effektiv avl på storfe. Bøndene har samla seg om en storfepopulasjon og felles avlsmål. Dette sammen med kunstig sædovertføring har åpnet mulighetene for sikker og effektiv utplukking av de beste oksene som skulle brukes til videre avl. Avlsmålet for NRF har vært å få fram ei kombinasjonsku for kjøtt og melkeproduksjon, og for å få fram ei slik ku er det importert sæd av en del utenlandske okser. Ved utplukkingen av disse oksene har det bare vært sett på produksjonsegenskaper og ikke på raser. Dette har ført til at NRF er det som kalles en kunstig populasjon – og altså ingen rase. Denne effektive avlen og innkryssingen av utenlandsk sæd har ført til at NRF er svært forskjellig fra de gamle storferasene, og vi sier at de gjenlevende individene av de gamle rasene representerer en annen genetisk variasjon og sammensetning som det er svært viktig å ta vare på. Genforskningen har kommet langt og mange regner med at det å flytte enkeltgener skal bli mulig, men ingen regner med at det skal bli mulig å lage gener, forskerne vil alltid være avhengig av at genene finnes for å kunne bruke dem i forskning eller i avlsarbeid. Derfor er det viktig å ta vare på mest mulig av det genetiske mangfoldet vi har i dag.

Det er gjort to undersøkelser på forskjellen mellom dagens NRF og dyr av de gamle storferasene som finnes i dag. Den ene undersøkelsen er gjort av stipendiat Cecilie Mejdell ved Norges Veterinærhøgskole og gikk ut på om det var forskjell i vevstypepolymorfien hos NRF og de gamle storferasene. Det Mejdell fant ut, var at hver rase har karakteristiske trekk i antigenfordelingen og at det kan tyde på at det finnes vevstypeantigener hos de gamle rasene som er fraværende, eller sjelden og derfor ikke beskrevet, hos NRF. Den andre undersøkelsen gjorde jeg sjøl i forbindelse med hovedoppgava mi ved NLH 1990. Jeg undersøkte genetiske proteinvarianter i melk fra enkeltkyr av de gamle rasene og sammenligna disse resultatene med tilsvarende



## Bevaringsbesetninger

Det er oppretta bevaringsbesetninger for de fire mest trua storferasene - dølafe (DF), vestlandsk fjordfe (VFF), vestlandsk raudkolle (VR) og østlandsk raukolle (ØR). Disse bevaringsbesetningene er stort sett lagt til landbruksskoler i de distriktene de enkelte rasene opprinnelig hørte hjemme.

Bevaringsbesetningene er lagt til landbruksskolene av flere årsaker. I og med at de gamle rasene representerer en viktig del av distriktenes kulturhistorie er det rett å ha de enkelte rasene bevart i de distriktene hvor de hørte hjemme i kulturlandskapet. Ved å ha bevaringsbesetningene på landbruksskoler når også kunnskapen om disse rasene fram til nye generasjoner landbrukspraktikere. Elevene er med og stiller de gamle rasene på lik linje med NRF. Det var også tanken at ved å legge bevaringsbesetningene til landbruksskolene burde det være enkelt og oversiktlig å følge opp med spesielle avlsprogram for besetningene. Enkelte var imidlertid skeptiske til at offentlige landbruksskoler ville eller kunne ta hensyn til så spesielle dyr som kyr av gamle lavtproduserende raser, men denne skepsisen viser seg nå at var helt uberettiget. Bevaringsbesetningene har eksistert i omlag et par år nå, og vi i NLM og Genressursutvalget har bare positive erfaringer med hvordan landbruksskolene har handtert utfordringen med å få små, gammeldagse og tildels svært lavtproduserende dyr på båsen. Målet for de fleste besetningene er å komme opp i en størrelse på 6 kyr pluss ungdyr.

## Registreringsaksjonen

Sommeren 1989 finansierte og organiserte NLM en registreringsaksjon for de fem mest trua storferasene. To studenter hadde som sommerjobb å reise rundt i hele Sør-Norge for å registrere hvert enkelt dyr og besetning av de gamle storferasene. Dataene som blei samlet inn på denne rundturen dannet grunnlaget for å opprette et relativt fullstendig Kuregister hvor dyra er registrert på individnivå. Kuregisteret inneholder følgende opplysninger om dyret: Navn, rase, eier, fødselsdato, slaktedato, hårfarge, fargemønster, mankehøyde, brystomfang, hornethet og så fullstendige slektsopplysninger som det er mulig å fremskaffe.

## Husdyrkonsulent

15. juli 1990 ansatte NLM en egen husdyrkonsulent for å ta seg av arbeidet med bevaringsbesetningene, Kuregisteret og å spre informasjon om bevaringsarbeidet.

## HVOR KOMMER SÅ PRIVATFOLK INN I BEVARINGSARBEIDET?

Selv om NLM har opprettet bevaringsbesetninger for de ulike rasene og planlegger å opprette flere etter hvert, så vil aldri dyra i bevaringsbesetningene bli mange nok til å kunne representere store nok populasjoner til å unngå ekstrem stor innavlsøkning. Bevaringsarbeidet er derfor helt avhengig av at

## REFERAT FRA GRUPPEARBEID "FÔRING AV DRØVTYGGERE"

HOVEDEMNENE SOM BLE DISKUTERT VAR I GROVE TREKK:

1. Hvor ligger de største vanskene med å produsere nok fôr på gården.
2. Beitebruk
3. Hvilke vekster skal dyrkes med hensyn til vekstskifte og dyreslag.
4. Fôrkvalitet.
5. Hva er rimelig avdråttsnivå? Produksjonssykdommer, arealutnyttelse, kraftfôrtak.
6. Gamle kuraser.
7. Fôring frem til kalving: kalve- og kvigefôring.
8. Levetid - optimal brukstid på kyr.
9. Hindringer med å senke grovfôrandelen. Individuelle grunner og omstendigheter. Eksempler. Forhold til Debio regelverket.
10. Mineralnæring.

### 1. Vansker med å produsere nok fôr på gården

I de gruppene dette temaet ble tatt opp var arbeidskraft den faktoren som begrenset fôr dyrkingen mest, iallefall hvor mangfoldig fôrmenyen skulle være. Kålrot og nepe er for eksempel arbeidskrevende kulturer, spesielt hvis man skal drive frem og plante ut plantene selv. Ugrasregulering tar også mye tid. I tillegg ble det pekt på at både klima, areal og teknologi (maskiner og redskaper) kan være faktorer som begrenser selvforsynigen av fôr.

### 2. Beitebruk

Til melkekyrene er nok et eget beitevekstskifte på fulldyrka mark i nærheten av fjøset å foretrekke. Ungdyra er fine å ha på utmarks- og skogsbeite. Stripebeiting kan fungere bra, men arealstørrelse og inndeling i høvelige "striper" har betydning for hvor vellykka dette blir. Man kan oppleve at det siste som skal avbeites blir for gammelt og at gjenveksten på det første kommer for seint. Beitekvaliteten er avhengig av at det beites på et optimalt tidspunkt.

Det vil bli problemer med gjødsling av de beitenene som ligger lengst unna gården, eller som ligger i meget bratt terreng.

Avlingsnivået på beitenene varierer mye og er vanskelig å ha oversikt over. Avhenger blant annet av klima og nedbør.

### 3. Vekster , dyreslag og vekstskifte

Utgangspunktet er å legge opp vekstskiftet etter dyreslag og antall. Nok fôr er det primære. Ei allsidig sammensatt eng som gir godt høy og god silo er basisen. I tillegg er det ønskelig å supplere menyen med for eksempel kålrot og egetprodusert kraftfôr (korn/ert).

var ulike. Hos noen har dette gått bra, hos andre ble det mye uro i fjøset. En løsning på dette kan være å ha ammeku. Det ble hevdet at kalver som får gå ute og eventuelt suge, blir de fineste kalvene.

Fôring av kviger ble nevnt som spesielt viktig. De fleste gikk over til "kvigefôring" når dyrene var rundt 10 måneder. En måtte fôre kviger heller forsiktig, da juret utviklet seg mest i denne fasen. For sterk fôring ville gi for mye fett i juret, og motvirke skikkelig utvikling av melkekjertlene. Ellers kom det frem at første kalving ofte falt sammen med tannfellinga, noe som kan føre til redusert fôropptak når det akkurat trengs. En liten utsettelse av kalvetidspunktet ble foreslått. Spørsmålet ble reist om synkron kalving overhodet kan betraktes som "økologisk".

### 8. Levetid - optimal brukstid på kyr

Før levde kyr 12-15 år, og en ventet som regel alltid til etter 3. kalving før man i det hele tatt bestemte seg om man skulle beholde dyret. Telemarksfe nådde ofte topp først etter 8 kalver, men gav forholdsvis lite melk totalt sett. Noen lurte på om det var et mål i seg selv å ha gamle kyr stående i fjøset. På den andre siden er spørsmålet: er det mere lønnsomt å produsere (litt mindre) melk på fôret enn å bruke samme fôret til å avle opp stadig nye kviger? Flere av deltagerne hadde noen kyr som var nesten 20 år gamle og til og med over!

### 9. Hindringer med å senke grovfôrandelen:

Hos enkelte er det en viss frykt ovenfor en kraftig reduksjon av kraftfôrprosenten, selv om planteproduksjonen ellers er omlagt. Årsaken til dette ligger i de helt spesifikke problemer som finnes på de enkelte bruk. For eksempel kan nevnes vanskelige jordbunnsforhold (stiv leire) koblet med svært usikkert vær. På fjellgårder ligger problemet i mange små og bratte skifter. Dette kan føre til en relativ lang høstperiode med fare for dårlig silokvalitet.

Spørsmålet ble reist hvorvidt Debio-kravene med hensyn til ku/areal-forholdet vil påvirke mindre bruk i vest- og nord Norge. Skal for eksempel utmarksareal og beitetider i disse områdene tas med i arealberegningen?! Skal/vil gårder på 50-60 daa kunne overleve på de krevde 5-6 melkekyr?? Og hva med å ta hensyn til ytelsesnivå og kustørrelse?? En utvidelse av "ku/daa" forholdet til en mere nyansert formel å la "kg melk/kg ku/daa" ble foreslått.

### 10. Mineralnæring

Det er ulik praksis når det gjelder tilskudd av mineralnæring. Noen bruker saltslikkestein og noen Felleskjøpet's mineralnæring til dyrene. Mens andre hverken gir salt eller mineralnæring til kalvene, kun til ungdyr og melkekyr. Det blei reist spørsmål om hvor nødvendig det egentlig er med mineraltilskudd. Flere mente at en allsidig fôring er med å sikre tilgangen på mineraler.

av hønens behov dekkes av andre komponenter, med hvilke andre elementer er hønens uforenelig og hvor kan hun gjøre nytte for seg. Målet med en slik funksjonell planlegging er at hver komponent skal ha mange funksjoner og at hver funksjon ivaretas av flere komponenter. Jo mer kompleksitet og mangfold det er i et system jo større stabilitet. Systemer med en stor grad av selvregulering og hvor transport- og energikravene er kraftig redusert gir et totalt energiutbytte i tillegg til bedre helse for kropp og sjel og for kloden som helhet.

Et konkret eksempel på hvordan elementer kan settes sammen til felles nytte er å plassere veksthuset mot syd og vegg i vegg mot hønsehuset mot nord. I hønsehuset produseres egg, kjøtt, gjødsel, fjær og CO<sub>2</sub> mm. I tillegg utnytter hønene avfallet fra veksthuset og kan i perioder slippes inn i veksthuset for luking og opprensing. Ved å bruke stein, vann e.l. som varmelager mellom de to rommene kan varmen fra veksthuset utnyttes i hønsehuset. I veksthuset produseres mat, frø, kompost osv., passiv solvarme samles om dagen og varmekjære vekster får sine vekstbetingelser oppfylt. Et annet eksempel er å etablere komposteringstoiletter som igjen gir mold i stedet for vannklosetter som skaper store forurensingsproblemer. Gråvannet kan renses ved hjelp av sumpplanter eller man kan utnytte næringen i vannet til produksjon av planter, mikroorganismer, kreps eller fisk.

Filosofien i permakultur er å se på mennesker og systemer i alle deres funksjoner, heller enn å konsentrere seg om et enkelt produkt.

Dette krever langvarig oppmerksom iakttagelse fremfor langvarig tankeløs aktivitet og en aksept av at systemer har deres eget utviklingsmønster og forandrer seg over tid.

I et økosystem finner vi en dynamisk helhet av flere forskjellige livsformer og typer av organismer som samhandler med hverandre og med sine omgivelser. I møtet mellom 2 økosystemer vil det oppstå et tredje, mer komplekst økosystem med arter fra begge de to. Her oppstår det positive kanteffekter som gir større mangfold, kraftigere vekst og økt produksjon. Dette kan lett iakttages i grensen mellom vann og skog/eng og det blir slik en fordel å planlegge systemer med store randsoner.

I arbeidet med permakultur er det sentralt å planlegge med tanke på energisparing. Ved å finne ut hvilken energi som er tilgjengelig på det aktuelle stedet som for eksempel dyr, maskiner og avfall, plasseres elementene i soner utifra hvor mange ganger vi må besøke planten, dyret eller strukturen og hvor ofte planten, dyret eller strukturen har behov for besøk av oss. En gylden regel er å utvikle de nærmeste områdene først, få dem i system, for så å utvide etterhvert. Energi som kommer inn eller passerer gjennom eiendommen fyller sektorer av tomten og dette dreier seg om vind, vann, sollys, utsikt, villmark mm. Noen av sektorene inviterer vi inn, andre vil vi stenge ute. Det beste er om vi kan gjøre sektorfaktorene fordelaktige for oss ved planleggingen av komponenter i sonene slik at f.eks. en kraftig vind kan bli en positiv faktor via en vindmølle. Vi må plassere komponentene slik at de mestrer sektorfaktorene og når både

nyttedyr eller et avlingspotensiale som er uteglemt (frøproduksjon, urteteer, lauving mm).

5) **ALT LAGER SIN EGEN HAGE.** Alle levende organismer skaper omgivelser for seg selv som gjør at de kan overleve. Dra nytte av dyrenes instinkter og plantene sin funksjon. Dra f.eks. nytte av hønenes egenskap til å rote i jorda ved å la de beite i frukthagen eller andre steder slik at de gjødsler samtidig som de spiser ugress, insekter og nedfallsfrukt.

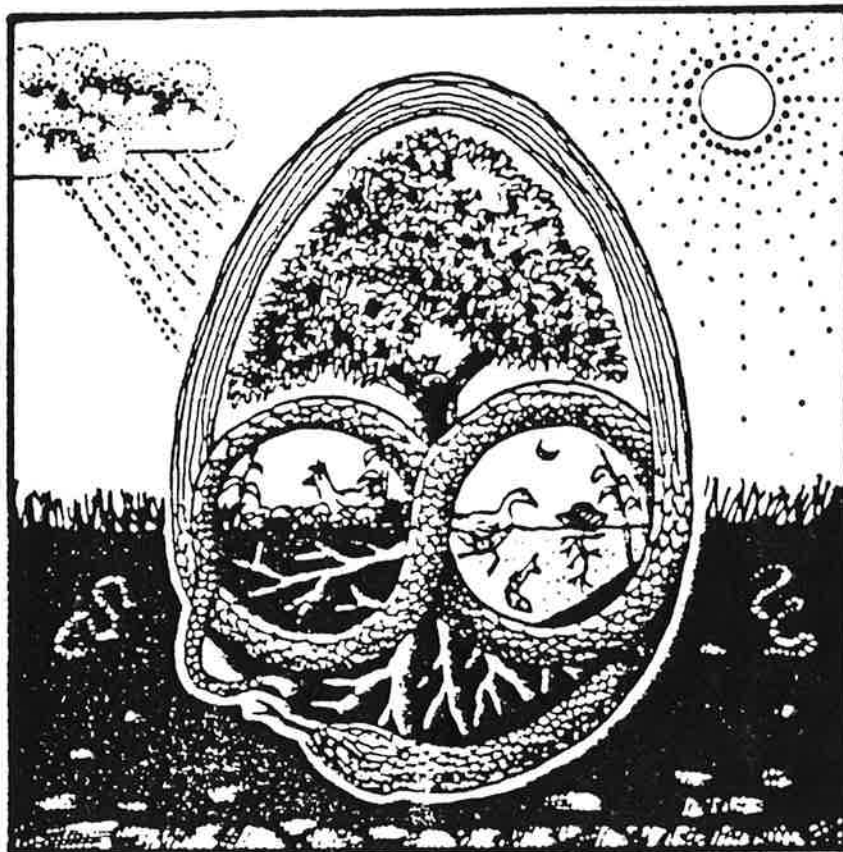
Permakultur er i dag spredt til alle verdensdeler og det er en rekke etablerte eksempler på hvordan det fungerer i praksis. I Norge er det derimot få slike og det er behov for å få utført eksempler på alt fra villahager til gårder og landsbyer.

Norsk permakulturforening arbeider med å spre informasjon, arrangere kurs og i samarbeid med de andre nordiske land gir vi ut tidsskriftet "Nordisk Nyhetsbrev". Kurstilbudet dreier seg om introduksjonskurs, videregående kurs og forskjellige fordypingskurs som går på spesielle emner.

Norsk permakulturforening selger også den meget innholdsrike boken "A Designer`s Manual" av Bill Mollison.

Informasjon omkring det overnevnte kan fåes fra:

Norsk permakulturforening  
Jøllestø  
4560 Vanse



Men det er ikkje berre opp til oss. Vi må ta omsyn til tunge trendar ute og heime. Kva er så dei tunge trendane? Det er mange, men eg skal ta opp fire:

#### Alstadheim-utvalget

Internasjonaliseringa, med vekt på Aust-Europa og EF

Miljøspørsmåla

Teknologisk utvikling, med vekt på bioteknologi.

#### ALSTADHEIM-UTVALGET

Gjennom lekkasjar og via eigne kjelder kan ein no sjå konturane av den landbrukspolitikken som Alstadheim-utvalget går inn for. Utvalget er djupt splitta på midten, med ein liberaliseringsfløy der statsrepresentantane, LO/forbrukarinteressene og Alstadheim sjølv er med. Den andre fløya, som vi kan kalle miljø- og ressursfløya, består av landbruksrepresentantane, dei ekte miljørepresentantane og dei fleste kvinnene. Den første fløya vil leggje mest vekt på dei kort- og mellomlangsigte perspektiva (mellom anna presset frå EF og GATT), mens den andre fløya vil leggje meir vekt på dei langsiktige omsyna (mellom anna folkeauke, klimaforverring og matmangel). Statsfløya seier at det kan hende det blir matmangel i slutten på 1990-åra, men dette kan vi ikkje ta alvorleg no. Den andre fløya meiner vi må ta det alvorleg. Båe fløyane har samla seg om å settje målsettinga om matvaresikkerhet på topp. Under denne vil det koma forslag om målsettingar som er prioritert slik:

- miljø- og ressursvern
- beredskap
- busetting
- inntekt (dette målet vert nok utvatna)
- likestilling

Det er semje om å kutte ut 31 tilskot og erstatte dei med tre:

1. Tilskott til kulturlandskapet (omtrent som no)
2. Tilskott til husdyrproduksjonen (flatt tilskott pr. årsverk, utrekna etter dyretal)
3. Tilskott pr. bruk i næringssvake strok (dette skal gå til 20.000 bruk i utkanten der arbeidsmarknaden er dårleg - butilskott)

Dette fører til at dei som ikkje har dyr i sentrale strok kjem dårlegast ut.

Elles er det mange fine honnørord i innstillinga, men den store bomba vil bli at liberaliseringsfløya vil oppheve kornmonopolet. Det skal skje ved ei gradvis løysing av bindinga mellom kornpris og kraftfôrpris. Kraftfôrprisen blir sleppt i "fritt fall" i høve til verdsmarknaden. Sluttmålet er ein fristilt kraftfôrpris. Kornprisen vil då falle tilsvarande, 15-20% i første omgang. Dette er elles i tråd med Noreg sitt opningstilbod til GATT, der det blir opna for import av kraftfôr, og der det berre skal leggjast variabel importavgift på råstoffdelen. I tillegg kjem mølleindustrien sin kostnad, den vert fristilt slik at svensk mølleindustri kan konkurrere med norsk mølleindustri, konkurransen blir sleppt fri og slik blir det lagt press på

noko dei kan tene pengar på fordi dei har stor pengemangel. Kjøtt, korn og mjølkeprodukt er noko dei kan produsere og få hard valuta for. Dei har mykje vanskelegare for å omstille seg til industriproduksjon som er konkurransedyktig.

Men eg trur ikkje vi har sett slutten på det som kjem til å skje i Aust-Europa. Det kan skje mykje enno. Det er mange scenarier vi kan forestille oss, til dømes ei stor folkevandring frå Aust-Europa. På grunn av liberaliseringa som skjer vil mange bli arbeidslause, og dei er utan sosialt sikkerhetsnett, så folk vil strøyme over grensene. Eg kan tenkje meg at Noreg som har ei lang grense med Sovjet, vil få folkevandring inn i landet. Og eg trur at dei som kjem vil vera glade for å få eit norsk småbruk. Med eit norsk småbruk vil dei klare seg langt betre enn ein russisk familie gjer i dag på den beste svartjorda i Russland. Det er mange som seier at det som skjer i Aust-Europa er marknadsøkonomien sin siger, no blir heile Europa ein einaste stor marknad og no blir det berre "gull og grønne skogar", men dei skjønar ikkje kva som skjer. Ein veit at når frikonkurranskapitalismen blir sleppt laus, skaper han sin eigen banemann og motstandar. Noko av dette vil ha store konsekvensar for jordbruket med dumpingproduksjon og med folkevandring. Eg trur vi vil sjå store folkevandringar av europeerar i tida som kjem. Det blir ikkje mogleg å transportera dei tilbake. Dei kjem hit og er svoltne, kanskje allereie om nokre år. Det som Alstadheim-utvalget kaller for langsiktige ting som vi ikkje kan ta omsyn til kan melde seg ganske fort, kanskje allereie om 2-3 år.

Kva som vil skje, er mykje avhengig av det som skjer andre stader, mellom anna i Golfen. Det er mange som trur at det kanskje ikkje blir krig, og dersom det blir krig så blir det ein kort krig. Amerikanerane slår til raskt, dei vinn fort. Saddam blir kasta, det kjem eit anna styre i Irak, og amerikanerane kan koma heim til jul. Dette er eit veldig naivt scenarie.

Det scenariet som eg trur på, er at vi kjem til å få ein krig innan få månader. Den krigen kjem til å bli den første økologiske verdskrigen i historia. Det blir økologisk krig på den måten at olje-brunnar blir sett i brann og at det blir tatt i bruk kjemisk og biologisk krigføring. Det kjem til å bli ein langvarig krig, ein krig som på dei økologiske områda blir verre enn Vietnamkrigen. Det kjem til å bli ein krig som utløyser ein internasjonal depresjon i verdsøkonomien. Krigen kjem til å trekkje inn oss fordi vi er på rett eller gal side alt etter korleis ein ser det. Fordi vi er plasserte i den delen av verda der vi er, fordi vi er av den type rase vi er og fordi vi er alliert med U.S.A., så er dømde til å vera på ei side, på Bush si side. Den økonomiske depresjon vil også slå inn hos oss. Den vil utløyse proteksjonisme, altså at landa forsvarer sin eigen økonomi, og Ef-toget vil stoppe. Når det gjeld mat så får matvareberedskap ein ganske konkret betydning. Byfolk blir nødd til å ta den type haldning som dei måtta ta under krigen. I dei 5 åra under krigen blei jo dei som budde på "landet" ganske populære, men så gjekk populariteten over. I slike tider får byfolk "grønne oppfatningar" (dersom det finns noko slikt) sjølv om dei ikkje har det elles.

Dette er basert på at eksportlanda vil halde fram med å subsidiere sin mateksport. Når den forsvinn, vil matprisane stige. Og vi har gjort oss avhengige av import.

Mellomkonklusjon: Det er ein maktkamp mellom import- og eksportland.

Det som likevel gir meg tru er at vi har ein del positive haldningar i samtida. Det er særleg ungdom og kvinner som ser at det går gal veg. Konkret ser vi det i høve til EF. Dei som er mest mot EF er i størst grad kvinner og ungdom. Kvifor? Jau av di det vil ramme dei mest. Det er klart at eit EF-medlemskap der ein skal harmonisere avgifter til eit minste felles multiplum på portugisisk eller gresk nivå, vil måtte slanke ned offentleg sektor mykje. Og kven jobbar i offentleg sektor? Jau det er kvinner. Kvifor er ungdommane bekymra? Fordi at i EF er det endå fleire ungdommar som er arbeidslause. Så det er motstandsvilje i store deler av det norske folk mot å setja seg i Gro sitt EF-tog. Det er også gledeleg å sjå at miljøspørsmål er blitt så viktig i norsk politikk.

Den grøne faktor er ikkje berre viktig i dei grøne partia, men i alle parti. Dette har mykje å seie. Eg trur at økologi blir 90-åras store spørsmål på samme måte som økonomi var det i 80-åra.

#### MILJØSPØRSMÅLA

Her er mange innfallsvinkler; Norsk forurening, bonden, landbruket i skammekroken. Ressursane; vi tømmer havet, oljen, jorda, fjella for ikkje fornybare ressursar. Globale skader på naturen: ozonlag, oppvarming av kloden, forandringer som forørkning.

Eg vil snakke om ungdom og miljø, både det fysiske og det sosiale. Kvifor slår miljøspørsmåla best blant ungdommen? Enkelt: dei skal leva lengst. Folk er seg sjølve nærast. Miljøspørsmåla blir 90-åras saker.

Generasjonane sitt syn på kva veg det går her i landet er viktig. På Institutt for bygdeforskning har vi nyleg foretatt ein innsamling av 630 sjølvbiografiar frå heile landet. Det er interessant å sjå korleis generasjonane ser på om det går bakover eller framover med oss. Dei eldste (over 60 år) meiner at det gjekk framover lenge, men no går det bakover. Dei middelaldrande er ikkje sikker på om det går bakover eller framover. Dei yngste (20-30 år) meiner det går bakover med det norske samfunnet og nedover med verden. Dei meiner vi gjer gale ting og nevner døme som miljøødeleggjing, krigstrugsel, matmangel, arbeidsløyse, oppbrukte ressursar og teknologisk risiko. Dette er tema som går att i sjølvbiografiane. Denne krisebevisstheten trur eg er ganske positiv. Dersom du er bevisst kan du også handle. Eg trur dei yngste og eldste er samde, dei er mest framsynt og skjønar best kva som er i ferd med å skje.

Eit anna døme på mentaliteten mellom dei unge, kan vi ta frå det sosiale miljøforfallet i tida. Sjølvordstala aukar no, sjølv om



talet, bondehets og forventningskrise. Folk kjenner seg motarbeidd, misoppfatta og forlatt. Føler at samfunnet har forlatt dei, kontakten som blei oppretta mellom bygdene og storsamfunnet på 70-talet blir broten. Unge menn som blir sittande igjen i dette, har dårlig sjanse på ekteskapsmarknaden (dersom ein kan kalla det ein marknad), dei har lite å tilby, kun eit småbruk med lav inntekt. På bygdene er det ubalanse i høvet mellom kjønna, 80 gutar på 20 jenter. Ein får ein macho-kultur fordi kvinnene trekkjer seg ut.

Eg trur at bygdesamfunnet har forvalta sunnheten i folkesjela og balansen i samfunnet. Dette fekk eg ganske klart for meg då eg reiste rundt i Midtvesten på norskamerikanske farmer og såg korleis eit samfunn blir når ein verkeleg slepper laus sentraliseringstendensane. Det som blir tilbake i bygdene er småle folk, bilvrak, kjeltringar og einstøingar. Dette kallast uttynnigssamfunn, altså når alle som kan vere med å halde oppe eit samfunn forsvinn. Når det sosiale nettverket (naboar, slektningar, økonomi som fungerer) suges ut, og basisnæringer som jordbruk og skogbruk blir lagt ned, blir desse att åleine. Da blir dei eit kjempeproblem. I Noreg har vi eit sosialt samvit som hindrar at desse må klare seg sjølve. Dei havner heller på eit budsjett og blir klientar. Det er nokre av kostnadene med Gro sin tur til EF.

Eg voner at eg har provosert dykk litt no. Eg vil no at vi saman fabulerer om kva vi skal gjere hvis det er slik med landbrukspolitikken, dei internasjonale forholda og miljøpolitikken. Eg trur vi er ein fase i Noreg kor det er vilje til å gjera noko. Det lukter overgang mellom 1970-71 når det gjeld bevissthet og kunnskap. Det er ein føromsnuast-fase. Ting må snu seg på mentalitetssida når det gjeld haldningar.

#### TEKNOLOGISKE FORHOLD

Eit fjerde område ved sida av dei som er nemnt ovanfor som vil bli viktig, er teknologi. Dette gjeld både syn på, haldningar til og politikk overfor teknologien. Det er sikkert mange her som er skeptiske til teknologi. Det er eg og.

Eg skal prøve å illustrere at dei EØS-tilpassingane som foregår no er ganske farlege. Ta til dømes bioteknologien. Mot slutten av 90-åra vil bioteknologi angå alle slik som datateknologi gjer det i dag. Det er eit hormon som er utvikla i bioteknologien som heiter Bovine Somatotrophin (BST). Dette er heilt likt mjølkehormonet som kua produserer sjølv. Ein må sprøyte kua kvar dag, og ho gir 15% meir mjølk. BST er alt godkjent i USSR, Tsjekkoslovakia og India. Noreg vil ikkje ha dette. I EF har dei sagt at dette skal dei ikkje ha i 1990. I U.S.A kan ein skilde delstatar avgjera om dei vil ha det eller ikkje. Minnesota og Wisconsin har forbode det, mens andre delstatar kan koma til å godkjenna det. Produsentane av BST har ein prognose som er som følgjande: Nokre amerikanske delstater (t.d. Florida og California) finn ut at dei skal godta BST for då vert det meir effektivt å produsere mjølk i desse statane. Så seier EF: Vi må

## AVSLUTNING

Kva har vi så å stille opp med på 90-tallet med alle desse utfordringane, (og andre som eg ikkje har nemnt)?

### Korleis skal vi profilere oss?

Bygde-Noregs forretningsside:

Det grøne - det sunne - det trygge

Korleis kan det omsettast til handling? Vi bør ta ein idedugnad på det.

Korleis skal vi halde liv i den norske folkesjela?

Vi må sende positive vibrasjonar inn i folkesjela

Vi må vere surdeig

Vi må halde liv i og fornye dei norske verdiane

Kva betyr det konkret?

- \* Lære og gi anledning til stell av, pass og omgang med dyr og planter. Levande natur. Aktiv naturoppleving.
- \* Overføre og fornye norsk kultur, til dei norske.
- \* Vera vertskap for og formidle "det norske" til utlendingar.
- \* Motverke framandhat, eksklusjon av utlendingar
- \* Medverke til å skape meir likestilling mellom kjønna gjennom nye rollemodellar.
- \* Skape kjønnskontakt og motverke isolerande mannskulturar.
- \* Integrere dei som fell utafor. Forebygge alt ifrå mistriksel til flytting og sjølv mord.
- \* Det viktigaste forebyggjande tiltak mot sjukdom, kriminalitet og asosial åtferd er eit godt miljø.

Sosialmedisinaren og nymoralisten Per Sundby sa ein gong at "Legger de ned bygdene, går det galt med folkesjela. Mange tror at dette dreier seg om billige gulrøtter og billig fleisk. Men det er ikke det det dreier seg om i det hele tatt. Det har jo alltid vært slik at det var bygdene som holdt liv i folkesjela i dette landet. Fra byene kom det jo bare forurensing".

Det er mykje opp til oss om Per Sundby fortsatt skal ha rett.

## SPØRSMÅL OG KOMMENTARAR ETTER FOREDRAGET.

Referert av Anne-Kristin Løes

- Mange interessante betraktninger. Selv om vi ikke hadde fått EF eller GATT trussel så hadde det bare vært et tidsspørsmål hvor lenge bygdene kunne eksistere. Tor du at en EF kamp nå vil få de samme konsekvenser som EF-kampen i 1970-72? Da hadde vi jo virkelig noen verdier å kjempe for. De verdiene som er igjen idag er på et helt annet nivå. Etter mitt syn så har vi ikke de muligheter til å få fram en slik EF-debatt som vi hadde i 1970-72.

i etnisk mat, eksotisk mat blir interessant i USA samtidig som industrimat og industrilandbruket fremelsker det andre markedet. Men vi kan ikke bare satse på økologisk landbruk, vi må prøve å redde hele landbruket.

- Du nevnte todeling, hvor store bruk ser du for deg at industrijordbruket må ha for å overleve. Økologisk landbruk har en viktig oppgave i å trekke resten av landbruket i riktig retning. Men hvor store bruk og hva skal det være i landet for å overleve i EF? Alstadheim-utvalget skisserer -10% jordbruksareal, jeg tror det vil bli mer.

- Ting vil skje uventa og brått, mye på grunn av verdensøkonomien som forteller oss at det som ikke er bra er "bra".

- Jeg glemmer lett scenariene dine, de er for kortsiktige. Det som vil avgjøre fremtiden vår er drivhuseffekten. Det er slått fast i Geneve-konferansen at vi kommer til å få klimaforandring. En av følgene blir at havet stiger, noe som sannsynligvis kommer til å merkes innen år 2050. Selv om det nå blir stopp i alle utslipp av CO<sub>2</sub>, vil temperaturen stige, så det er allerede for sent. De vestlige land må redusere CO<sub>2</sub>-utslippet med 60-80% for at det skal monne. Det betyr at samfunnsstrukturen vår må endres, desentraliseres. Som bonde håper jeg på det.

- Enig i at vi må ta ansvar for hele landbruket. Men Almås forstår kanskje ikke hvilken rolle vi kan spille for å redde resten av landbruket med vår sekterisme og motvilje mot nitrogenfikserende timotei. Tror det blir tredelt landbruk: Et råkonvensjonelt, et integrert og et råøkologisk. Sistnevntes rolle som forbunds-felle for det integrerte. Integrert landbruk tar ansvar for miljø og tenker også økonomi. Vår økologiske støtte til integrert landbruk er viktig.

- Til pessimismen, optimismen og det uventede i utviklingen. Jeg er optimist, men ikke naiv. Jeg tror ikke vi vinner en EF motstand i løpet av 2 år nå slik som i 1972. Men selv om vi ikke vinner umiddelbart vil motstanden kunne være viktig for ting som vil komme til å skje senere. Hvem andre enn oss har i det hele tatt en visjon om landbruk og bygdesamfunn? Til og med småbrukarlagets visjon er for konservativ til å være en visjon (hver bonde sin haug). Våre fremtidige alliansepartnere er hele den miljøbevisste delen av befolkningen, og den øker. Hva betyr det å si noe som i sin samtid oppfattes som dårskap? Jfr. Vaclav Havel, som var lite kompromiss villig og alle lo av ham, også i Vesten - hvilken moralsk kraft står vel ikke han for? En slik moralsk kraft er ikke forenlig med å godta nitrogenfikserende timotei.

- Problemet er jo at EF ikke ser noe poeng i å opprettholde noe bygdesamfunn. Og et todelt marked betyr bare at vi må konkurrere med tysk økomat her. Omsetningen av økomat i Europa er kaotisk. Norske økologiske gårder og en del originale nisje-bønder, kan kanskje ved å holde egne standarder høyt, fremstå med ren mat og kanskje greie å ta vare på en helhet. Men vårt norske ønske om å ha folk i utkanter, løses ikke av et todelt marked. Hva har

grupper, ulike verdier - få en gruppe som vil prioritere noe annet enn materiell rikdom. Eneste håp for individ, gruppe, samfunn og klode er at vi river oss løs fra forbrukersamfunnet.

- Hva er det som får en forsker til å ta opp en problemstilling? Er det bare bestillingsverk? Har dere ikke evne og lyst til å oppsøke relevante problemstillinger?

RA: Det er riktig at vi forsker på det vi får betaling for, siden vi er en institusjon som tar oppdrag. Og i landbruksforskning har produktivitetsforskning alltid stått sterkt. Men likevel vil jeg si at vi med sentre med oppdragsforskning er mer åpne for aktuelle problemstillinger enn statlige forskningsinstitusjoner. Så rett kritikken mot dem som bevilger penger til forskning - de vil ikke ta opp noen kontroversielle motsetninger mellom by og land.

Når det gjelder størrelsen på brukene som overlever, kan det vel være de med 50-60 kyr. Men hvor store planteproduksjonseenheter som overlever er umulig å si. Det vil være en kontinuerlig utvikling mot stadig større enheter. Enig med det som ble sagt angående drivhuseffekt. Jeg vil stå på min påstand om at økologisk landbruk må ta stilling til positive og negative sider ved bioteknologien. Men jeg undervurderer dere ikke. Sitat fra Th. Mathisen: "En opprørsbevegelse står i fare for å bli enten utdefinert (ufarliggjort) eller indefinert (ufarliggjort)." Når det gjelder dere er det det siste som er den største faren. Ved en kontinuerlig balanse greier dere å være surdeig lenge. Økosos 30 var jo heller ikke vårt initiativ. Den norske embetsmannstand er i ferd med å bli unasjonale og vi har gitt opp vår nasjonale selvråderett, det ligner dansketida, forherligelse av det europeiske. Vi må være aktive, ikke isolere oss og ta ansvar for hele landbruket.

Historien om den sibirske nattergal til slutt:

Fuglen priste våren og fløy så høyt at den frøs til is og falt ned på bakken der den ble omfavnet av en fersk kuruke og begynte å synge igjen. Da kom det en katt og spiste fuglen.

Av denne historien kan vi trekke 4 lærdommer:

- ikke fly for høyt
- ikke alle som kaster skit på dere er fiender
- ikke alle som trekker dere ut av skiten er deres venner
- og er dere først havnet i skiten skal dere ikke begynne å synge straks!

for plantene avhengig av en del faktorer som pH, fuktighet, temperatur og biologisk aktivitet. Likedan kan letttilgjengelige næringsstoffer bli gjort utilgjengelige ved utvasking, fordamping eller omdannelse i jorda. Gjødselekspraksis blir ikke fastlagt etter kompliserte utregninger over hvor store mengder næring som kan frigis fra jorda, og hvor store mangler det dermed vil være behov for å dekke på andre måter. Nei, her ligger det en mengde praktiske gjødseleksforsøk til grunn. Resultatene av dem sees så i sammenheng med prisen for innkjøpt næringsstoff, og prisen for salgsprodukter, og man regner seg fram til det økonomisk optimale gjødseleksnivå.

Slik prisrelasjonene er for tiden (og har vært i mange år), har det vært lønnsomt å fôre plantene med letttilgjengelige næringsstoffer, og ikke tenke særlig over balansen mellom tilført og bortført næring fra jorda. Jordas rolle er langt på vei redusert til å være "rockwool". Systemet fungerer - plantene vokser i stor mengde, men ressursøkonomisk er det "helt bort i natta".

En svensk undersøkelse viser at det blir tilført 3 ganger så mye fosfor, og 6 ganger så mye kalium som det tas ut av jorda i form av salgsprodukter.

#### FORBEDRING AV NÆRINGSSTOFFENES TILGJENGELIGHET.

Der hvor næringsstoffene finnes i rikelige mengder i letttilgjengelig form, trengs det ikke liv i jorda i det hele tatt for plantevekst. Men når vi tar et annet utgangspunkt og sier at vi ikke vil kjøpe inn lettoppløselige næringsstoffer til plantene, så må vi begynne å se helt annerledes på de forhold som vi byr det levende i jorda (både røttene og de levende organismene).

Vi må altså sørge for forhold i jorda som gjør at planterøttene har det som trengs av næringsstoff tilgjengelig, og at vi på sikt opprettholder balansen mellom tilført og bortført næring. Her er det veldig kompliserte sammenhenger vi har med å gjøre, og jordstruktur spiller en viktig rolle.

Analyser fra en gård i Tyskland, som har vært drevet økologisk i 20 år, viser at selv om det årlig er bortført 0,35 kg fosfor/daa og 0,7 kg kalium/daa, er avlingsnivået gått litt opp, så høsthveteavlingen ligger på nivå med gjennomsnittsavlingen i tradisjonelt landbruk i området.

Tilsvarende resultater finnes fra Sverige.

#### RØTTENE.

Røtter trives kun hvor det er plass, luft og fuktighet i jorda. Hvis ikke disse forhold er tilstede der hvor næringsstoffene finnes i jorda, vokser ikke røttene dit.

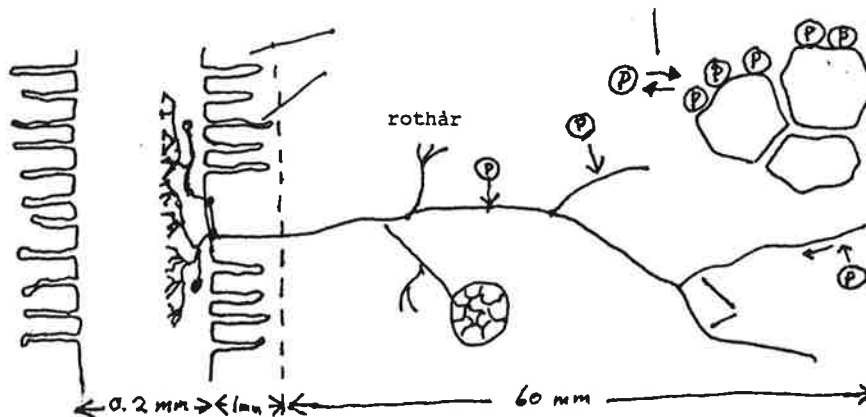
Når det ikke finnes rikelig med letttilgjengelige næringsstoffer som kan seile av seg selv inn til røttene, stilles det større krav til røttenes evne til å oppsøke næringsstoffene der hvor de er.

Røttene må altså gjennomvokse et større jordvolum!

Dermed er vi fremme ved en sentral problemstilling om jordstrukturen både i pløyselaget og lengre ned, ved økologisk drift. En struktur i jorda med faste blokker eller kompakte lag

være god lufttilgang). Dette ser vi ofte som en begrensende faktor for nitrogenbindingen, når vi undersøker planterøttene på økologiske gårder.

Et annet eksempel er mycorrhizasopp. Alle våre kulturplanter, unntatt de korsblomstrede (kålvekstene) kan ha symbioseforhold med slike sopptyper. Denne rotsopptype lever i tett kontakt med rota, strekker sine hyfer ut og gjennomvever et meget stort jordvolumen. Her opptar og transporterer den blant annet fosfor til plantens rot, hvor det avleveres direkte inn i plantecellene. Også disse blir betalt av planten i form av en energioverførsel fra plante til rot.



Figur 2. Skjematisk fremstilling av samspillet mellom mycorrhizasopp og rot

For planten blir effekten av mycorrhiza noe i retning av en stor forøkelse av det aktive rotnettet. Hyfer fra forskjellige planter kan vokse sammen, og dermed overføre næringsstoffer fra en plante til en annen (for eksempel overføre nitrogen fra en belgvekst til en ikke belgvekst). I tillegg kan man forestille seg at det kan overføres vekststimulerende eller vekstbegrensende stoffer fra den ene planten til den andre via den veien - det kan være en forklaring på hvorfor noen planter trives godt sammen, mens andre trives dårligere sammen enn hver for seg.

Rikelige mengder av letttilgjengelig fosfor har en direkte begrensende virkning på mycorrhizaaktiviteten.

Mycorrhizasopp lever i direkte konkurranse med blant annet planteskadelige sopparter, så jo større aktivitet av mycorrhiza, jo mindre risiko for angrep av skadelige sopparter. Det er også blitt vist at mycorrhizasopp og belgvekstenes knollbakterier har en gjensidig positiv virkning på hverandres vekst.

#### SAMSPILLET MELLOM ROT OG MIKROORGANISME

Aktiviteten av knollbakterier er enkel å observere ved simpelthen å undersøke på røttene hvor store de er, hvor tett de sitter, og om de er aktive eller døde (de aktive er rødfarget inni).

De andre symbioseforholdene ser vi kun indirekte. Når vi undersøker rotnettet på en plante, vil vi som oftest se at en del av de unge røttene har et tynt lag med jord. Det er der hvor de

- porene skal helst variere i størrelse.
- sammenslamminger      nedvasking av leirpartikler kan for eksempel sees avleiret på veggen av større porer.
- organisk materiale      Nedbrytningsgraden. Gule, seige strå indikerer lav biologisk aktivitet. Sorte strå indikerer oksygenmangel. Brune strå, som lett kan slites av, tyder på god omsetning. Her er det en fordel å vite når stråene er nedpløyd!

### C. Rotutvikling

- rotsystemets utvikl.      Vidt forgrenet rotsystem med mange fine røtter, og i hele prøvens dybde, indikerer et godt miljø for rotutvikling. Områder med mindre rotutvikling tyder på relativ oksygenmangel.
- rotknoller                      Et stort antall rotknoller som er røde inni og som finnes i hele profilet, indikerer god oksygentilgang.
- voksemåte                      Se om røttene er rette eller bøyd. Røttene bøyer av ved komprimerte lag, og de vokser helst utenom klumper. Se på i hvor stor grad de vokser gjennom jordklumper.
- utseende                      Tykke, hvite røtter med få sidegrener, er søkerøtter som ikke har funnet næring. Hvis det er høy biologisk aktivitet, er røttene brune: de er belagt med små jordpartikler fordi røtter og mikroorganismers utskillelser virker som klister.

### D. Jordlivet

- meitemarkganger              Mengden, størrelsen og dybden på meitemarkgangene kan brukes som indikator for jordbunnfaunaens aktivitet. Bemerk også meitemark-ekskrementer i forskjellige sjikt.
- dyr                                  Mengde og arter av jordbunnsdyr kan det være verdt å notere seg. Men det varierer en del med klimabetingelsene. Mange av dyrene flykter når man begynner å grave.

Dette skjema anvender vi til beskrivelse av det vi ser ved spadeprøven.

Etterarbeidet for hvert skifte blir følgende:

A. KONKLUDERENDE VURDERING AV ENKELTPARAMETRE.

- a. strukturproblemer:
- b. oksygentilgang i jorda:
- c. omsetning av organisk materiale:
- d. meitemarkaktivitet:

e. rotaktivitet og rotbelegg:

B. SAMLET VURDERING AV JORDA.

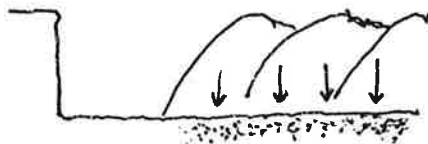
Ut fra overstående vurderinger, gis en samlekarakter for jordens fruktbarhet 0-9 (9 best) :

C. ANBEFALINGER AV TILTAK.

- a. Hvilke tiltak kan anbefales for å rette opp evt. uheldige forhold i jorda:
- b. Har bonden vært med og sett på spadeprøven, og diskutert denne?
- c. Er bonden orientert om resultatet av prøven:
- d. Er bonden innstilt på å gjøre noe spesielt for å rette opp uheldige forhold i jorda - hva:

TILTAK TIL FORBEDRING AV JORDSTRUKTUREN.

En god jordstruktur kan man ikke bygge opp ad mekanisk vei, vi må ha biologien til hjelp. Valg av vekst og gjødsling er helt sentrale punkter, som jeg ikke skal komme nærmere inn på her. Bruk (og misbruk) av redskaper kan også ha stor betydning. Den vanlige jordbehandling hvor pløyning er blitt rutine, har medført at vi i stort set all dyrka jord finner plogsåle i 20 - 25 cm dybde. Denne fremkommer dels ved at traktorhjul kjører i fåra, men også ved at vi får løsnet jorda i pløyelaget, mens den underliggende jorda er betydelig fastere. Når regnvann siger ned gjennom den løse pløyejorda, vil den ta med seg små jordpartikler (leirpartikler), som så blir holdt igjen i de fine porene som finnes i den oppløyde jorda under. Når dette gjentar seg år etter år med pløyning til samme dybde, vil vi etterhvert få en opphoping av fine partikler like under pløyelaget (en sammenslamming), og vi har dermed fått dannet en plogsåle.



Figur 4. Fine jordpartikler siger ned gjennom pløyelaget, men standses når det møter fast jord.



Jan-Erik Mæhlum  
Nosk senter for økologisk landbruk  
6630 TINGVOLL

## JORDPAKKING HJULUTSTYR PÅ LANDBRUKSMASKINER

### GOD JORD OG PLANTEKULTUR

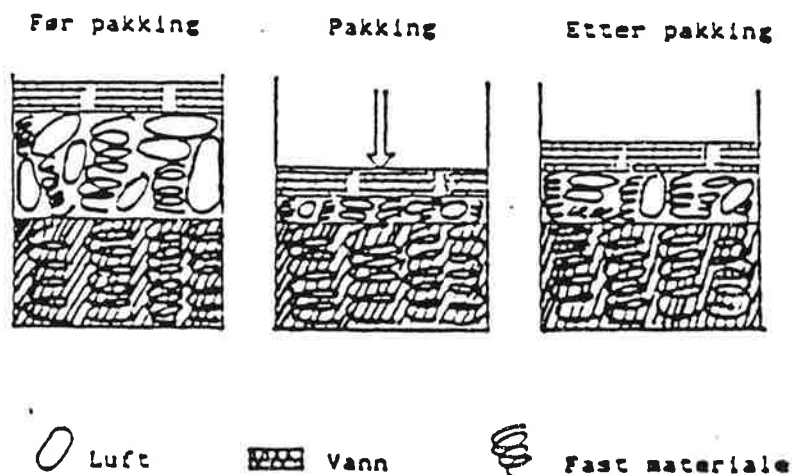
Knud Schmidt har i sitt foredrag "jordas fruktbarhet" gitt mange momenter som klart skulle forklare hvorfor det er viktig å redusere jordpakkinga så mye som mulig.

Det er jordpakking og hjulutstyr som blir hovedtemaet i dette foredraget, men det er viktig å presisere at skikkelig drenering er viktigere enn godt hjulutstyr, og dreneringa bør angripes først. Er vanninnholdet i jorda for stort vil all transport på jorda være til skade, uansett hvor brede dekk og lavt lufttrykk en kjører med.

Hvis grøftesystemet fungerer dårlig tåler ikke jorda pakking fordi den stort sett er for våt. Jordstrukturen ødelegges og driftsforholdene blir vanskelige, og jorda blir problematisk å drenere fordi den er pakka. Slik kan en havne i en ond sirkel. JORDPAKKING fører til dårligere avling p.g.a.

#### 1) dårligere luftveksling og rotutvikling

Det er i første rekke de store porene som ødelegges ved tung transport på jorda. Lufta i disse porene komprimeres mye lettere enn lufta i de små vannfylte porene. Redusert porevolum gjør det vanskeligere for røttene å trenge gjennom jorda. Meitemarken vil få problemer, og luftvekslinga i jorda blir dårligere. De store vanddrenerende porene må være intakt hvis jorda skal fungere skikkelig som vokseplass for kulturplantene. Plantenes rotsystem må ha  $O_2$  fra jordlufta for å ta opp næringsstoffer. Særlig unge røtter krever at jorda må dreneres relativt raskt etter ei rotbløyte for at luftveksling kan komme igang. Gamle røtter er ikke fullt så ømtålelige, men uansett vil rotutviklinga bli dypere og bedre uten jordpakking, og næring kan hentes fra dypere lag.



Figur 1 Porevolum før og etter pakking (etter T. Børresen, institutt for jordkultur, 1985).

m.fl. greier seg forholdsvis bedre. Tunrapp f.eks. har så grunt rotsystem at røttene får nok luft sjøl om jorda er vassmetta.

#### 5) seinere våronn

Jord som er pakka tørker seinere opp om våren og ved nedbør. Jorda blir kaldere og tettere når porevolumet reduseres.

#### 6) hyppigere grøfting

Pakka jord er vanskelig å drenere. Kjøring med tunge maskiner fører til at grøftesystemet får dårligere effekt på grunn av tettere jord. I verste fall kan jordstrukturen ødelegges helt ned til grøftedybde.

#### 7) større erosjonsfare

Seinere infiltrasjon av vann vil øke overflateavrenninga og faren for tap av jord ved erosjon.

#### 8) økonomiske tap ved jordpakking

De negative avlingsutslagene vil variere mye avhengig av jordart, klima, planteslag osv. Kjell Mangerud, "maskinlektor" på Blæstad, har skissert et grovt økonomisk eksempel på hva jordpakking som følge av dårlig hjulustrustning kan koste på en gard med 60 daa eng. Mangerud går ut fra at avlingsnivået ligger normalt på 400 fôrenheter pr daa (750 kg høy/ daa) og erstatnings-fôrenheten koster kr 4,-. Hvis en regner 10 % avlingsreduksjon på grunn av dårlig hjulustrustning gir det totalt 2400 f.e på 60 daa (60x40 f.e) til en verdi av 9600 kr. Dette er tall som sjelden kalkuleres inn i driftsregnskapet, men som kanskje bør tas mer alvorlig i framtida. Slik sett burde en velge hjulustrustning først, og deretter se hvilken traktor en får råd til å plassere på de hjula !

Avlingsnedgang som følge av jordpakking under forskjellige driftsforhold er kvantifisert i forsøksfelter. Resultater fra 2 6-årige forsøksfelt med og uten kjørebeklastning på moldholdig sandjord i Surnadal på Nordmøre (S. Hansen 1991) viser stor avlingsnedgang ved kjørebeklastning.

Vekstskiftet i dette forsøket var grønnfôr - bygg m/attlegg - 3 årig kløverrik eng + et ettervirkningsår (uten gjødsel) med eng eller havre.

I gjennomsnitt for 3 engår har de pakka rutene gitt 239 kg mindre TS-avling pr daa enn de upakka rutene (899 kg mot 660 kg TS). Meitemarkmengden i matjordlaget (20 cm) gikk ned fra 170 kg pr daa på rutene som ikke ble pakka til 60 kg på de pakka rutene. I tillegg er porevolumet og de luftfylte porene i jorda redusert på de pakka rutene, og kjørebeklastning førte til dårligere utnytting av plantenæringsstoffer tilført i gjødsla. Disse tallene skulle indikere at det er store gevinster å hente ved å redusere kjørebeklastningen.

Kjørebeklastning ble utført med en 3 tonns traktor kjørt hjul i hjul en gang ved våronn og to ganger ved høsting.

**Tabell 1** Oversikt over solgte traktorer (Traktorimportørenes landsforening).

	Totalt 1989		(1988)	
	1989	1988	1989	1988
> 90 hk	380	370	9,2	6,9
70-89 hk	1830	2374	44,2	44,5
60-69 hk	1406	1748	34,0	32,8
50-59 hk	417	657	10,1	12,3
40-49 hk	68	131	1,6	2,6
< 40 hk	36	49	0,9	0,9
<b>Totalt</b>	<b>4137</b>	<b>5329</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Traktorstatistikken i tabell 1 viser at hele 53,4 % av solgte traktorer i 1989 var større enn 70 hk.

#### HJULUTSTYR, LUFTTRYKK OG AKSELBELASTNING

På Tingvoll gard er en Fiat 45-66 den største traktoren på garden. Tabell 2 viser hvor stor aksellast de 60 cm brede twinbakhjula og de 13,6" standard diagonaldekkene til denne traktoren bærer ved ulike lufttrykk.

**Tabell 2** Maksimal aksellast ved ulike lufttrykk i twindekk (600/55-26,5) sammenligna med standard diagonaldekk (13,6-28).

Dekk-dimensjon	Lufttrykk	Max aksellast 20 km/t
600/55-26,5	7 pund (0,5 bar)	2800 kg
600/55-26,5	11 pund (0,8 bar)	4100 kg
600/55-26,5	14 pund (1,0 bar)	4700 kg
13,6-28	11 pund	2200 kg
13,6-28	14 pund	2600 kg
13,6-28	30 pund (2,1 bar)	4100 kg

Twindekk er konstruert for å kjøre med lavt lufttrykk. Med 11 pund i twindekket bæres like mye last som med 30 pund i det smale dekket. Det smaleste dekket koster under halvparten av twindekket, og prisen er hovedårsaken til at maskin-leverandørene leverer for dårlig hjulutstyr som standard.

Med tvillingmontering kan en generelt regne 1,76 x enkeltmontering, d.v.s. ca 3850 kg aksellast ved 11 pund.

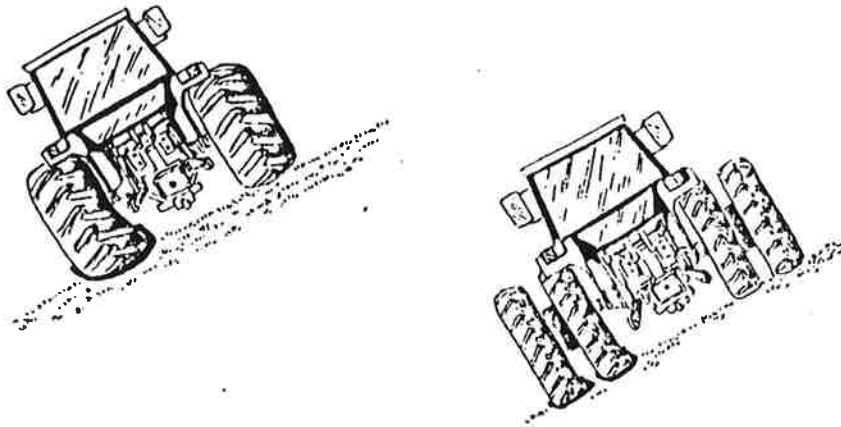
Kjørehastigheten har mye å si for lufttrykk og varmgang i dekkene. Med 7 pund i de 60 cm breie twindekkene kan en kjøre med aksellast på hele 3250 kg ved 8 km/t, mens ved 40 km/t tåler dekkene ikke mer enn 2120 kg aksellast ved samme lufttrykk.

Ved bestilling av ny traktor er det mulig å få den levert med breie dekk direkte fra fabrikk (ihvertfall har Eikmaskin en slik

## FORDELER OG ULEMPER VED TVILLING KONTRA BREIE ENKELTDEKK

Når det gjelder marktrykk og trekkraft er det under normale forhold liten forskjell mellom tvillinghjul og breie hjul med samme totalbredde.

Dobbelmonterte hjul er fordelaktige framfor enkle breie hjul mot sidevelt der det er bratt. Mer luft i dekkene gir dessuten større sikkerhet der det er bratt, sikkerheten er tross alt viktigere enn kjøreskader på enga.



Figur 5 Tvillinghjul er sikrere enn twindekk i sidehellinger.

Tvillingmontering har mange fordeler framfor enkle breie dekk, og vil for mange være mest aktuelt ettersom de allerede har standardhjul på garden, og det er billigere å kjøpe et tvillinghjulsett enn å investere i breie lavprofildekk. Tvillinghjul er som regel raske og enkle å ta av og på, og som nevnt sikrere mot sidevelt i bratte hellinger. Tvillinghjul med forskjellig bredde gir en mer fleksibel løsning (f.eks radrensing o.l.).

### Ulemper med tvilling kontra breie enkeltdekk (twin):

- 1) Førhøsteren langt ut til siden - store krefter virker på den i svinger og i bratte hellinger
- 2) De ytre tvillinghjula tar borti tilhengern ved krappe svinger
- 3) Tvillingdekk river mer i grasdekket i krappe svinger (må til og med styrebremse av og til)
- 4) traktoren blir brei etter vei (maks 2,5 m) og inn smale gjødselporter og låvedører
- 5) vanskelig å pløye med tvillinghjul i fåra
- 6) tvilling på framakselen er bl.a. p.g.a. styregeometrien en dårligere løsning enn breie enkeltdekk



Pløying med brede dekk med lavt lufttrykk reduserer pakkinga i plogsåla. (Foto:Jan-Erik Mæhlum)

Svenske erfaringer går ut på at siste plogkropp på en 5-6 skjærs plog bare pløyer til halv dybde. Det gir plass til breie dekk.

#### Pløying med Twin

De to bildene viser en MF 360 (58 hk) med en Kverneland 2-skjærs plog i ferd med å pløye ned husdyrgjødsel spredd på eng. Dekkdimensjon bak er 600-30,5 og foran 500-22,5, med 421 mønster og 7 pund (0,5 bar) i alle fire hjul. Plogen har variabel fårbredde, og i dette tilfellet skar plogen ut en cm eller to ekstra (41-42 cm) for å gi litt bedre plass til 600-dekket, mens 40 cm velte var nok til å dekke sporet etter bakhjulet. Pløgsla var meget bra ved pløvedybde på 20 cm (et forsøk på å pløye til 15 cm falt ikke like heldig ut). Begge fårhjula klatra og søkte noe innover på det upløydde, men til tross for det gikk traktoren stødig og sporet fint og hadde ikke slureproblemer selv om dekkene ble noe klinete i denne jorda. At et dekk ikke er velegna til jordarbeiding under våte forhold er egentlig ikke noen ulempe. Blir det for ille hjelper ikke all verdens hjulutrustning, da bør en ikke utpå med traktor.

#### LITTERATUR

- Hansen, S. 1991. Upublisert.  
 Håkansson, I. 1990. Pers. medd.  
 Lindberg, K. NL nr 1,2,3 og 4-1988.  
 Mangerud, K. 1990. Inf.fra SFFL nr 20, s.108-113.  
 Mangerud, K. Hjulutstyr for landbruksmaskiner. Landbruksforlaget. 71 s.  
 Mangerud, K. 1990. Pers. medd.  
 Mæhlum, J.E. 1990. Jordpakking. Hummelposten, 3-90.  
 Mæhlum, J.E. 1990. Grasberging og jordpakking. 4-90.  
 Mæhlum, J.E. 1990. Redusert jordpakking ved pløying. 4-90.  
 Trelleborg Technical information.

Sammenligningsgruppa, "bruk nr 4", er gjennomsnittsverdier fra 17 melkeproduksjonsbruk på Østlandet (driftsform 0 i Driftsgranskingene) som var med i driftsgranskingene i 1989, med mellom 60-200 daa innmark, fra og med 6 til og med 12 årskyr og som hadde mindre enn kr 30.000 i nyanlegg på driftsbygninger i 1989. Disse utvalgskriteriene gav en gruppe på 17 bruk hvor det minste bruket hadde 73 daa innmark og det største bruket hadde 173 daa innmark med et gjennomsnittsareal på 116 daa. Gjennomsnitts-antall for besetning, areal og kg melk vises i tabell 1 under bruk 4.

Tabell 1 viser også hvordan besetnings-størrelsen, melkemengde og arealet varierer mellom de økologiske bruka, bruk 1, 2 og 3.

Tabell 1. Beskrivelse av omfang og produksjon på bruk nr1, 2 og 3 som driver økologisk jordbruk og gjennomsnitt tall fra sammnelignings gruppa fra driftsgranskingene, bruk nr 4.

Bruk nr.	1	2	3	4
Årskyr	12.4	7.5	10	10
Ungdyr og klaver	10	14	7	11
Daa innmarksareal	150	106	149	116
Kg melk	3145	3335	2810	5760

Arealet varierer mellom de økologiske gårdene. Bruk 1 og 3 har relativt store kultiverte områder som brukes til beiting, mens bruk 2, det minste bruket, også tar i bruk utmarksbeite til ungdya. De to største bruka fører ikke opp alle klavene selv.

Levert melkemengde varierer. I sammneligningsgruppa er variasjonen mellom 4253 og 7394 kg melk. Det er ikke tatt hensyn til fettinnhold ved omregning fra liter melk til kg melk. Det er grunn til å tro at de økologiske bruka leverer melk med høyere fettprosent enn en konvensjonell besetning på grunn av kurasen. I en dansk undersøkelse fant Dubgaard, Olsen og Sørensen (1990) at melkemengden pr. ku ligger 15-30% under melkemengden ved konvensjonell drift.

De økologiske bruka, bruk 1-3 driver en relativt ekstensiv produksjon. I hvertfall for bruk 2 er det mulig å øke grovfôropptaket om sommeren og dermed øke melkemengden.

## INNTEKTER

Søylene til venstre i figur 1 viser inntekter. Nederste delen av inntektssøylene, den blanke delen, er inntektene fra salg av melk. Dette omfatter kvantumsavgrensning tiskudd på melk, distriktstilskudd pr. liter melk og utbetalings-prisen. Bruka ligger i ulike soner så distriktstilskuddene varierer litt. De midtre feltene av søylene for inntekter viser inntekter for salg av kjøtt og livdyr. De øverste feltene i søylene inkluderer alle inntekter på bruka som har tilknytning til gardsdrifta. Inntektene på gjennomsnitts-bruket ligger høyere enn på de 3 økologiske bruka.

færre dyr pr. arealenhet for å kunne oppfylle kravene om en stor andel av hjemmeavla fôr.

#### KOSTNADER

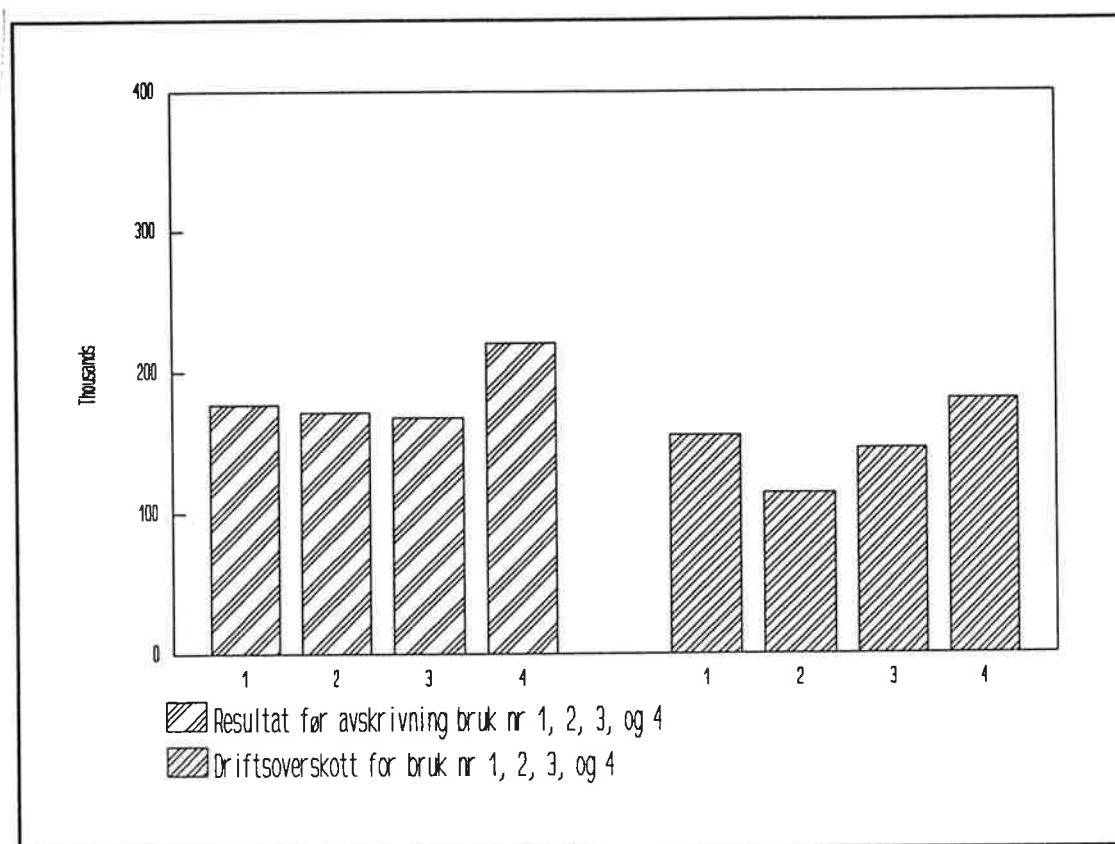
Søylene for variable kostnader er delt i tre. Det nederste feltet viser kostnader til kraftfôr, returnmelk, mask, mineralnæring og salt. Bruk nr 1 bruker nesten ikke kraftfôr til storfeet. Bruk nr 3 kjøper litt kraftfôr og bruker i tillegg noe egetprodusert korn. De øverste feltene representerer utgifter til leid arbeid. Det mørke feltet i midten viser andre variable kostnader, som blant annet omfatter såfrø og kunstgjødsel.

De økologiske brukene har ikke kostnader til kunstgjødsel, mens det på sammneligningsbruket ble brukt i gjennomsnitt ca 17.000 kr til kunstgjødsel. Dette er bare 1/3 av "andre variable kostnader" og utgjør bare en liten del av forskjellen mellom bruk 4 og de tre økologiske bruka. Derimot ser det ut til at det særlig er kostnadene til kraftfôr som skiller seg ut mellom de økologiske bruka og sammneligningsbruket. Et 90% konfidensintervall for utgifter til kraftfôr og andre variable kostnader for sammenligningsgruppa strekker seg fra 89.500 - 197.200 kr. På bruk 1, 2 og 3 er disse kostnadene henholdsvis 51.440, 76.256 og 78.442 kr. Alle ligger under 90% konfidensintervallet for disse kostnadene i sammenligningsgruppa Dette harmonerer med de danske resultatene (Dubgaard, Olsen og Sørensen, 1990) der det var betydelig større kostnader til råstoffer og hjelpestoffer i det konvensjonelle enn i det økologiske jordbruket.

I den danske undersøkelsen skyldtes forskjellene større utgifter til såvarer, i særlig grad til grønnsakdyrking. Grønnsakdyrking forekommer bare i liten skala her. Derimot er det store variasjoner i utgifter til såvarer blant alle bruka som er med i 30 BP. Det er særlig utgifter til grønnfôrblandinger og gjenlegg som kan variere. Dette kommer nok av at bøndene eksprimenterer for å finne blandinger som egner seg for de lokale forholdene.

Tjenesteytelser og driftskostnader veide tyngre i det økologiske enn i det konvensjonelle landbruket i Danmark. Der var det særlig kostnader til sortering og frakt av salgsprodukter som trakk opp for det økologiske landbruket (Dubgaard, Olsen og Sørensen, 1990). På de norske bruka i figur 1 er det kun grønnsakproduksjon til eget bruk eller salg i relativt liten skala. Dermed er det små kostnader til sortering, emballasje og frakt.

Den øverste delen av søyla for leid arbeid + variable kostnader representerer utgifter til leid arbeid. Bruk 1's relativt høye utgifter til leid arbeid kan forklares ut fra at brukerne baserer seg på å leie inn en del arbeidskraft (og maskiner) for å utføre spesielle oppgaver. Dette behøver ikke å ha noe med valg av driftsform å gjøre. Til dels er dette en måte å redusere behovet for store investeringer i redskaper. Det kan være mulig at en slik tenkemåte, heller betale arbeidskraft enn å dekke lån til varige driftsmidler, er mer vanlig blant økologiske produsenter enn blant andre gårdbrukere.



Figur 2. Resultat før avskrivninger og driftsoverskudd for bruk nr 1, 2, 3 og gjennomsnittstall for sammenligningsgruppa, nr 4.

Det er verdt å merke seg at to av de økologisk drevne gårdene har inntekter som kan sies å være forskjellig fra (lavere enn) middelverdien for inntekt på sammenligningsbruka. Derimot synes det som om driftsoverskuddet (og resultat før avskrivninger) faller innenfor det området hvor en kan forvente å finne middelverdien fra sammenligningsgruppa. På bruk 1, 2 og 3 ser produsentene ut til å sitte igjen med en større del av inntektene som vederlag til kapital og arbeid enn brukere i sammenligningsgruppa. En skal imidlertid merke seg at dette er bruk som har fullført omleggingen til økologisk drift for noen år siden og som er ferdige med de største omleggingsproblemene. Et annet moment er at om disse tre gårdene var drevet tradisjonelt ville de sannsynligvis ut fra arealgrunnlaget kunnet ha føra opp flere ungdyr og/eller hatt flere melkekyr.

#### ØKONOMISKE ENDRINGER PÅ BRUK UNDER OMLEGGING TIL ØKOLOGISK DRIFT

Over halvparten av gårdbrukerne som er med i 30 BP startet omlegginga av planteproduksjonen i 1989. Areal er ofte en begrensende faktor for drifta. De omlagte gårdene i figur 1 og 2 brukte henholdsvis 12.4, 13.8 og 13.4 daa til grovfôr pr. årsku. Bruk 2 har noen flere ungdyr pr. årsku enn bruk 1 og 3. Årsaken til dette er at bruk 2 benytter noe utmarksbeite. Gjennomsnittsbruket hadde i middel 10.9 daa grovfôr pr. årsku. Arealet varierte en del mellom bruka. Et 90% konfidensintervall for areal pr. årsku strekker seg fra .8.5 til 13.4 daa for sammenligningsgruppa.



Avlingsnivå/ytelse  
Areal  
Pris på salgsprodukt/innsatsfaktor  
Plante-/dyresalg

På inntektssiden kommer i tillegg kvaliteten på avlinga, på kostnadssiden må en også regne med arbeidsforbruk.

De fleste arbeidsoppgaver skiller seg ikke så sterkt fra de vi finner i tradisjonelt landbruk. Derfor vil vi kunne ha en relativt god formening om arbeidsforbruket ved mange av arbeidsoppgavene. Det viktigste er å få en formening om arbeidsforbruket til operasjoner som ikke er så vanlig i tradisjonelt landbruk som for eksempel omstikking av kompost, kombinasjon av flammings og luking i grønnsakskulturer.

Bestemmelse av avlingsnivå og sannsynlighetsfordelingen for avlingsvariasjonen er de viktigste faktorene for å kunne si noe om økonomien i økologisk landbruk framfor tradisjonelt landbruk. Avlingsnivå er også viktig for å bestemme antall dyr en kan produsere grovfôr til og dermed få inntekter fra melk og kjøtt. Priser er sjølsagt også viktig, men en forutsetning for å kunne beregne inntekt er også et rett estimat for avlings-/ytelsesnivå.

NILFs arbeide med regnskapsanalysene gir data om hvordan økonomien er på de enkelte gårdene i 30 BP. Skal vi evaluere det økonomiske resultatet, må vi ha opplysninger om drifta, avlingsnivå, ytelse, vekstslag o.s.v. og se dette i forhold til hva som er vanlig på andre gårder.

Skal vi si noe om hvilket økonomisk resultat som er mulig å oppnå, må vi ta i bruk mye av datamaterialet som samles og bearbeides av andre i 30 BP slik som effekt av husdyrgjødsling, betydning av jordart, plass i omløpsplan, klima og tid etter omlegging på avlingsmengde. Grovfôropptaket og helse i fjøset er også viktige momenter. Resultatene av økonomiforsøkene i enkltkulturene er også viktige byggesteiner for de beregningene vi skal gjøre.

#### LITTERATUR

Dubgaard, Alex, Per Olsen og Søren N. Sørensen (1990): Økonomien i økologisk jordbruk - en regnskabsundersøgelse. Statens jordbrugsøkonomiske Institut. Rapport nr. 54, København.

Dessuten er det benyttet materiale som er publisert ved NILF.

- \* naturgitte forhold (klima, jordbunn, etc.)
- \* husdyrhold (art, antall, fôrkrav, gjødselhåndtering, etc.)
- \* planteproduksjon (arrondering, maskiner, vekstskifte, etc.)
- \* omsetning (avtaler, godkjenning, samvirke, gårdssalg, etc.)
- \* økonomi (eksisterende forhold, muligheter, egne krav)
- \* sosiale aspekter (arbeidskraft, arbeid utenom, flere generasjoner, ønske om "andre" sosiale former, etc.)

Gårdsfolkenes ønsker og gårdens muligheter i forhold til disse og mange andre faktorer vil påvirke målgårdens utforming.

Bli målgården nådd? Her finnes vel ingen fasitsvar. For noen er målgården nådd ved endelig omlegging til økologisk drift (=godkjenning?!), mens andre alltid vil være utilfreds og stadig forandre gården for å nå målet, som også er i evig forandring!

### 1.2. Målgård: sammendrag fra gruppearbeid.

I de tre gruppene og i plenumsdiskusjonen etterpå ble det tydelig at diskusjon om mål og målsetninger lett går i en av to retninger: en kan diskutere de store linjer, her kalt det "visjonære", eller gå inn på mere konkrete tiltak eller delmål som en ønsker å oppnå på gården.

#### a) Visjonene.

Betydningen av å stadig sette seg nye mål, det vil si forandre sine mål ettersom gamle mål nåes eller forutsetningene forandres, ble fremhevet. Noen mente at det å være i (stadig) forandring er mål nok i seg selv, og betegnet "veien" som målet. Man kunne også skille mellom mål for selve gårdsdrifta og mere "personorienterte" mål. Begrepet "måltilværelsen" ble nevnt.

En viktig sak i denne diskusjonen er at gården ikke opphører ved dens fysiske grense. Den er med andre ord uløselig knyttet til både sitt nærmiljø og samfunnet som helhet. Dette aspekt er trolig svært viktig for mange under omlegging til økologisk landbruk, som bevisst prøver å sette sin gård i en større sammenheng igjen. En bedre utnyttelse av lokale ressurser nevnes også ofte som overordnet mål, og med dette menes både lokale naturressurser (skog, utmark) og de menneskelige ressurser i bygdene.

En annen tolkning av mål-begrepet er spørsmålet "hva eller hvem gjør jeg alt dette for?". Sliter man seg halvt i hjel, bare for at ingen (av barna) vil overta og gården ender som tilleggsjord hos naboen? Utfra dette kom diskusjonen omkring eiendomsretten og odelsloven i gang, og behovet for mere fleksible ordninger ble fremhevet. Spørsmålet ble reist om ikke omsetningen av jord og grunn, på lik linje med andre varer, direkte motvirker en økologisk forsvarlig omgang med jorda.

#### b) Konkrete mål og delmål.

På vei til visjonene må helt konkrete tiltak og forandringer gjennomføres på gården. Hvilke anser bøndene i 30 BP for viktige på sin gård? Noen mål gjelder hele gården, mens andre berører bestemte deler av drifta.

forståelse for produktene. Imidlertid er slikt samarbeid ønskelig så lenge dette kan skje på "våre" premisser. Eksisterende omsetningsledd har ferdig utbygde distribusjonsnett. Mye kan spares ved å henge seg på disse. "Vi" må stille krav til omsetningsledda for å unngå misbruk av varene. Når det gjelder distribusjon må det stilles krav til for eksempel hvor langt en kan gå med hensyn til ressursbruken.

For ulike varegrupper kan det være aktuelt å velge ulike ordninger. For eksempel kan det være naturlig å ha samarbeid om transport av grønnsaker med de eksisterende omsetningsleddene.

### 3. HVORDAN KAN VI OPPNÅ UTJEVNING MELLOM ØKOLOGISKE GÅRDER?

Utgangspunktet for denne gruppen er at bruken av kunstgjødsel og store mengder kraftfôr har tendens til å utjevne forskjeller mellom gårder som skyldes ulike naturgitte forhold. Ved overgangen til en økologisk driftsform vil disse forskjellene igjen tre sterkere frem. En får dermed skjerpet motsetningene mellom store gårder i gode klimatiske strøk og de mindre bruk i hardere strøk.

Noen spørsmål i denne forbindelse kunne være:

\* Er det et mål at de fleste norske gårder skal kunne drives økologisk, uansett størrelse, beliggenhet, osv.?

\* Hva kan gjøres for å utjevne de ovennevnte forskjeller? For eksempel utforming av offentlige tilskudd, interne overføringer, eller lignende.

\* Hva kan gården selv gjøre; aktuelle nisjeproduksjoner, foredlingsvirksomhet, osv.

Diskusjonen ble svært engasjerende, men selvsagt også springende, slik at de skisserte punkter ikke ble fulgt slavisk.

Den nåværende situasjon ble skissert, med produksjonsdrivende distrikts- og grunntilskudd. Tilskudd pr. årsverk øker med økende produksjon. Det ble henvist til jordbrukets jernlov, der sektorene arbeid, areal og kapital må dele et konstant areal imellom seg. Styrkes en sektor, blir de andre svekket. Løsningen må være å stimulere til økt innsats av arbeid og areal, istedenfor ensidig vektlegging av kapitalsektoren. Landbrukspolitikken kan sees på som en rasjonaliseringsavtale som hele tiden har overført arbeidskraft fra landbruket til byene. Stort sett har norsk landbrukspolitikk stimulert kapital, og erstattet bønder.

Det ble nevnt at DEBIO-godkjenning bør ikke være noe overordnet mål i seg selv, da dette for eksempel ikke fanger opp det samlede ressurs- og energiforbruket.

Er økologisk jordbruk en praktisk, økonomisk sak, eller mere en "protestbevegelse", et uttrykk for et initiativ til en samfunnsendring? Det gjelder å utvide produksjonsbegrepet og

Kai J. Storeheier  
Stipendiat  
Institutt for tekniske fag  
1432 ÅS-NLH

### TEKNISKE ASPEKTER VED TERMISK UGRASBEKJEMPELSE

Termisk ugrasbekjempelse er ingen ny teknikk. Allerede i 1852 tok John A Craig, Arkansas, USA patent på det første redskapet for flammebehandling. Det pågikk en stadig utvikling inntil kjemiske plantevernmidler ble introdusert. Flamming ble da en tid praktisk talt ikke brukt. I de senere år har metoden fått en ny renessanse. Interessen er størst i økologiske miljøer.

#### VARMENS INNVIRKNING PÅ PLANTENE OG OMGIVELSENE

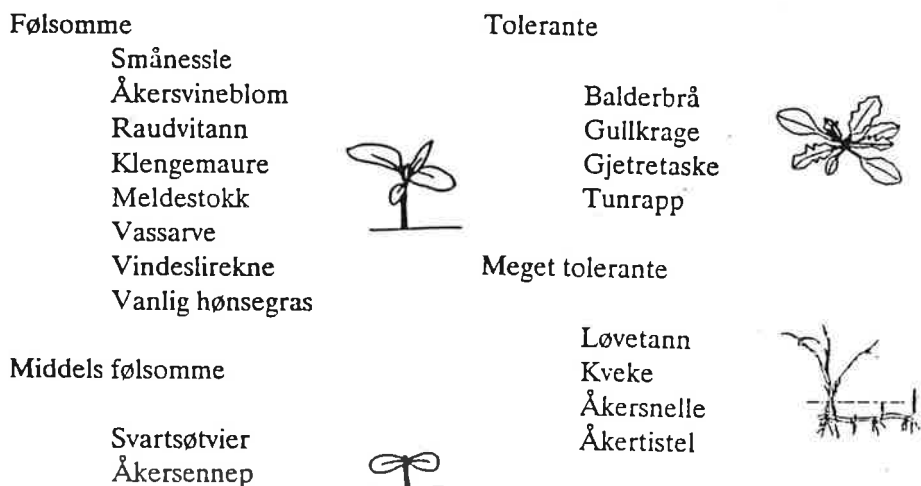
Ved flamming blir plantene utsatt for en høy temperatur (opptil 1400°C) i noen tiendels sekund. Årsaken til at plantene dør er ikke klarlagt, men det anses at en hovedårsak er at cellemembranen i planten blir ødelagt ved en rask trykkøkning som igjen vil føre til en uttørking av planten. De fleste planter kan ikke overleve når temperaturen overstiger 40°C i lengre tid. Tiden som planten eksponeres for høy temperatur er avgjørende for graden av skade.

Høye temperaturer virker forskjellig på forskjellige ugrasarter og utviklingstrinn. Unge planter tåler mindre enn eldre, frø tåler mye mer enn planter.

Ugras er generelt mer følsomme for flamming jo mindre de er. Flertallet er lettbekjempelige inntil tobladsstadiet og må aldri bli mer enn 5 til 10 cm høye. Rotugras er meget vanskelige å drepe. Gjentakende behandlinger må til for å utarme roten. Frøugras der vekstpunktet er godt beskyttet er også vanskelig å drepe. Frøugras med ubeskyttet vekstpunkt er relativt greie.

Det er vanskelig å fastslå hvor stor varmedose planter i et bestand trenger for å dø. I våre eksperimenter i laboratoriet har vi fått fram sammenhenger som er vist i figur 1. Figuren viser at plantene dør etter kortere tid når temperaturen heves og omvendt. For å oppnå kortere eksponeringstider, må temperaturen økes stadig mer pr tidsenhet. Andre plantearter vil gi andre kurver, men tendensen vil være den samme.

## Varmetoleransen hos noen ugrarter



Figur 2: Oversikt over noen ugrasarters toleranse overfor varme.

UTSTYR

### Propan

Energikilden for de fleste redskaper for flammning er propan. Propanen har kokepunkt på  $-42^{\circ}\text{C}$ . Den blir komprimert til 8 bar ved  $20^{\circ}\text{C}$  og lagret på stål eller aluminiumsflasker i forskjellige størrelser. Propan er et meget rent brennstoff. Ved fullstendig forbrenning lages nesten bare karbondioksyd og vann. Videre kan propan nyttes både i gassfase og i væskefase. Det er viktige prinsipielle forskjeller på disse to fasene.

I gassfase vil flaskene ha en begrenset kapasitet for å levere gass. Propanen vil fordampe i selve flasken. Det vil kreve energi som den tar fra omgivelsene. Temperaturen på flaskenes overflate vil synke, og ved større effektuttak vil det dannes is på flasken. Trykket vil synke og flammen blir ustabil og kan slukne. Dette skjer selvfølgelig ikke dersom energitilførselen til flasken er stor nok, enten ved naturlig tilførsel fra luften eller ved kunstig oppvarming. Flere små flasker har større overflateareal enn en stor ved samme voluminnhold, og vil følgelig kunne levere mer gass. En vanlig måte å varme opp flaskene på, er å plassere dem i et vannbad som blir varmet opp av en propanbrenner. Flaskene må ikke varmes opp direkte av flammen.

Propan som tappes fra flasken i væskeform må fordampes enten i en varmeveksler eller i selve brenneren. Dersom den blir fordampet i en varmeveksler vil anlegget være som et gassfaseanlegg fra denne og ut til og med brenneren. En kan ta ut en svært stor effekt fra væskefaseanlegg. Propan i væskeform har et mer konsentrert energiinnhold og er langt farligere enn propan i gassfasen. Den har dessuten en meget høy utvidelseskoeffisient og må ikke stenges inne i slanger eller lignende uten sikkerhetsventil.

Brennerne kan være avskjermet for vind, ha et deksel som virker som et brennkammer eller være uavskjermet. Uavskjermede brennere gir redskap med større fleksibilitet og lavere virkningsgrad. Redskap med solide deksel har de motsatte egenskapene. Deksel har også den egenskapen at de skjermer nytteplantene ved flammig mellom radene.

Redskaper med infrabrennere har lav kapasitet. Kjørehastigheten vil være ca. 1-2 km/t. Kjørehastigheten på de beste redskapene med deksel er helt oppe i 8km/t, men en normal hastighet vil være ca 4-5 km/t. Gassforbruket er ca 5 til 8 kg gass/daa med bra redskaper og riktig kjørehastighet. Gassprisen er ca 11 kr/kg. Dosen bestemmes av:

- Vann i planter og omgivelser
- Størrelsen på plantene
- Bestandets tetthet
- Værforhold
- Plantenes overflate
- Vekst
- Hvilken type ugras

Institutt for tekniske fag utfører for tiden både forskning og utvikling av nye dekseltyper. Når dette skrives er vi midt oppe i forsøksperioden, slik at det nå er få resultater som er tilgjengelige. Men de resultatene vi har, viser at virkningsgraden er bedre på lave deksel enn høye, og at en kontrollert luftgjenomstrømming under dekselet er viktig.

### Sikkerhet

Utstyr for flammig må utformes og brukes med omhu. Temperaturen på overflaten av et uisolert deksel kan fort bli over 500°C og det samme gjelder røykgassene.

Buskas og andre ting som er i nærheten kan fort bli satt i brann. En må spesielt være oppmerksom på vendeteigene.

Det må brukes godkjente komponenter i alle ledd. Det er meget viktig at det blir montert sikkerhetsventiler der det er fare for for høyt trykk.

Propan brenner eller eksploderer innenfor et snevert område (2.1 til 9.5 vol% gass i luft). Utendørs vil det normalt ikke være eksplosjonsfare ved gasslekkasjer, men det kan oppstå farlig store flammer i særdeleshet fra væskefaseanlegg. 1 kg gass i væskefase tilsvarer ca 25m<sup>3</sup> brennbar gassblanding!

Sikkerhetsmessige funksjoner:

**Tenning:** Brennerne må kunne tennes enkelt og sikkert. Helst med elektrisk tenning, eller med manuell tenner på skaft.

**Hurtigstenging:** Gasstilførselen må kunne stenges fort ved brann.

**Flammevakt:** Større redskaper hvor det er vanskelig å se brennerne bør ha en innretning som stenger gasstilførselen dersom brenneren slukner.

**Sparebluss:** Reduserer effekten på redskapet ved behov, eksempelvis i vendeteiger. Nedsetter faren for brann i omgivelsene.

Knud Schmidt  
Prosjektleder  
Norsk senter for økologisk landbruk  
6630 TINGVOLL

### TERMISK UGRESSBEKJEMPELSE UNDER UTPRØVING I 30 BP

Vi har hørt Kai Storeheier snakke om de tekniske forhold ved flamming, så her vil jeg kort komme inn på praktiske erfaringer.

Fra min tid innenfor økologisk landbruk i Danmark har jeg dels egne erfaringer, og dels lært mye av andre praktikere om deres erfaringer med flamming først og fremst i løk og gulrot. I fjor gjorde jeg blant annet målinger på arbeidstid til luking i gulrot med og uten flamming, men ellers lik behandling. Resultatet herfra var en halvering av arbeidstiden til luking ved bruk av flamming (til 40 timer ved førstegangs luking av 5 daa). For å spare denne luketid brukte jeg to arbeidstimer til flammingen.

Økologiske gårdbrukere som har dyrket løk i noen år har lært seg teknikken med flamming i løk så godt, at de helt slipper å håndluke i løk.

Jeg kom til Norge for et år siden og fikk høre om planene på Solli gård om dyrking av både løk og gulrot. Da fikk jeg lyst til å forsøke å hjelpe dem til en mer arbeidsbesparende måte å produsere på, og samtidig få mål og vekt på gassforbruk og tidsforbruk, for at andre skulle kunne lære av de erfaringer som kom ut av det. Vi fikk derfor satt opp en forsøksplan. Odd Jarle skal selv gjøre rede for resultatene av dette.

#### METODEBESKRIVELSE

I langsomtspirende vekster som gulrot bruker vi det prinsipp at vi brenner ugress som har spirt frem før kulturveksten. Man regner normalt med at det tar ca 14 dager før gulrøttene spirer. Men vi må begynne å følge spiringsprosessen allerede ca 8 dager etter såing. Vi må faktisk daglig ut og rote i jorden for å finne frem til frø (på det varmeste sted i åkeren). Når spiringen er igang, men gulrøttene ikke er kommet over jorden, er det riktig tid for flamming. Man skal se godt etter for å få øye på fremspirt ugress på det tidspunktet, men det er antagelig kommet en hel del, som i løpet av få uker kan bli et stort ugressproblem. Det er her avgjørende at man kommer ut til rett tid. Hvis man ikke begynner å flamme før fremspiring, er det for sent å flamme dette året.

Odd Jarle Stener-Olsen  
Gardbruker  
Deltaker i 30 bruks-prosjektet  
Solli gård  
3160 STOKKE

Referert av Knud Schmidt

#### PRAKTISKE ERFARINGER MED FLAMMING I LØK OG GULROT FRA 1990.

Jeg har ikke erfaring med flamming fra før, fordi jeg ikke har hatt sans for sterke flammer på levende jord. Men det er klart at vi som skal leve av å drive en gård med en viss grønnsaksproduksjon, må jo prøve å få det til rent praktisk. Vårt grønnsakareal er 3 daa med løk og 1/2 daa med gulrot. Vi fikk hjelp av en gutt (Dan) som går i 12 klasse på Steinerskolen. Han har valgt å skrive hovedoppgave om flamming i løk og gulrot. Derfor har han vært på gården i mange dager ut over sommeren, og han har fulgt dette prosjektet veldig godt opp, med måling av arbeidstider, gassforbruk og avlinger. I tillegg har han fotografert viktige ting gjennom vekstsesongen. Lysbildene som jeg skal vise som støtte til min fremleggelse her, illustrerer veldig godt hva som har skjedd gjennom vekstsesongen.

#### GULROT

Forsøket gikk kun ut på å sammenlikne flamming og ikke flamming.

Gulrøttene ble sådd 2/5. Vi brukte flamming 8 dager etter såing, og det var rett tidspunkt. Dagen etter var gulrøttene kommet opp. Vi har tidligere ikke vært vandt med å gjøre noe med ugresset før det var godt synlig, og det vanlige har derfor vært at vi har vært altfor sent ute. Men vi kunne jo godt se at det var en del ugresskimplanter da vi brente. Vi brukte en "Dragen" ugressbrenner (håndredskap), som vi fikk til utprøving. Vi var ikke udelt begeistret for den, men stort sett gikk det bra.

Vi brukte totalt 1 kg gass i gulrøttene, og jeg opplever ikke det som noe ressurs-sløseri. Vi har hatt en del ugress på skiftet, spesielt mye meldestokk.

Da vi kom frem til luketid, såg vi tydelig effekt av brenningen. Lukingen startet 26/5 samtidig med uttynningen. Vi brukte 2 timer til å luke en rad på 100 meter hvor flamming var anvendt, mens det tok den dobbelte tid, der hvor det ikke var brukt flamming. Ved 50 cm radavstand ville det gi oss en tidsbesparelse på 40 timer/daa på grunn av flammingen. Annen gangs lusing var ca en måned senere, hvor vi brukte 2 timer pr 100 meter rad uansett om flamming var anvendt tidligere eller ei.

Vi brukte akrylduk for å unngå angrep av gulrotsuger, men det gir et problem i forhold til radrensing. Derfor var vi ikke flinke nok til å få radrenset til rett tid.

Vi hadde en voldsom vekst i juni måned, etter en tørr mai. Vi syntes at vi hadde ugresssituasjonen under kontroll, selvom det



flamming var anvendt som beskrevet. Det gir oss altså en besparelse i luketid på 190 timer pr daa ved brenning!

Det var et fantastisk resultat for oss. Vi må nok innrømme at vi ikke ville ha klart å holde ugresset nede med håndarbeide i tillegg til alle de andre ting vi hadde igang på gården i sommer.

#### PLANEN FREMOVER

Vi har lyst til å fortsette med flaming i de to kulturene også neste år, da vi nå har sett hvor mye arbeidskraft vi kan spare ved det.

Når vi prøver å regne på det, blir den sparte arbeidstid i løk på 540 timers luking på 3 daa, og 20 timer i gulrot på 1/2 daa. Gassforbruket var til sammen to flasker (på 11 kg gass hver), til en pris av 180 kr pr flaske.

Neste år kan vi tenke oss å bruke flaming på hele flaten (altså ikke kun i raden) første gang, for å kunne utsette radrensingen en uke. Dermed tror vi at vi vil unngå å rote frem nye ugressfrø med radrensing så tidlig i vekstsesongen.

I tillegg kunne vi tenke oss å få forbedret flammeutstyret litt, med blant annet bedre skjerm, flere innstillingsmuligheter og større akselhøyde.



Kulturellt innslag.

4. 01626

Jan-Erik Mæhlum  
Norsk senter for økologisk landbruk  
6630 TINGVOLL

## GROVFØRKVALITET OG "FLASKEHALSER" (MED HOVEDVEKT PÅ MJØLKEPRODUKSJON)

### INNLEDNING

I dette foredraget er det meningen å gi noen stikkord og momenter som bakgrunnsstoff for et gruppearbeid under temaet grovførkvalitet i økologisk jordbruk (med hovedvekt på mjølkeproduksjon), ettersom det knytter seg spesielle utfordringer til fôring og stell av økologiske mjølkekyr. Jeg ser det som vesentlig å kartlegge forholdene omkring fôring og avdrått av mjølkekua slik situasjonen fortoner seg i dag, og gi et overblikk over hvordan det har utvikla seg fra den tida da så godt som hele jordbruket ble drevet "økologisk". Jeg kommer derfor til å bruke mange figurer og tabeller, langt fler enn det som er pedagogisk fornuftig.

Foredraget vil i alt vesentlig ta for seg flaskehalser og problemområder, ettersom det er problemområdene en må gi seg i kast med for å komme framover. Jeg forutsetter at alle de positive sidene, som det også hadde vært naturlig å gå nærmere inn på, i stor grad er kjent på forhånd. Grovførkvalitet er temaet og med kun 45 minutter til disposisjon vil det ikke bli tid til å drøfte mange viktige momenter som grenser nært opp til temaet, og som det hadde vært naturlig å ta med.

En ensidig fokusering på "flaskehalser" kan imidlertid lett gi negative assosiasjoner, og derfor er det svært viktig å ha de store fordelene med et økologisk produksjonssystem klart for seg hele tiden, og veie disse klare fordelene opp mot alle flaskehalsene som her kommer tett som hagl.

### FLASKEHALSER VED OMLEGGING TIL ØKOLOGISK HUSDYRPRODUKSJON

- 1) Kunstgjødsel skal kuttes ut.
- 2) Som en følge av pkt. 1 vil økt innslag av belgvekster være en forutsetning for brukbar N-forsyning. Belgvekstene er tilpassa kortvarig eng og går fortere ut i løpet av vinteren. Det betyr kortere omløp, mer pløying og at risikoen for innvandring av ugras hvis kløveren går raskt ut er stor. Må jobbe intenst med langvarig-eng-og-belgvekst-problematikken (sjukdommer på kløver m.m.)
- 3) Kraftfôret skal reduseres, for mange gårder vil det dreie seg om en drastisk reduksjon, som kommer samtidig med at kunstgjødsla kuttes ut.  
Potet/ rotvekster er aktuelt (men arbeidskrevende uten å mekanisere). Aktuelt er også egenprodusert korn, enten til modning, eller høsta ved gulmodning og krossensilert. Skal Debio's retningslinjer med hensyn til kraftfôrnivå følges vil det nok bli nødvendig med mange dispensasjoner.



Fig. 1 viser industriproduksjonen og energiinnsatsen som ligger bak produksjon av grovfôrtørrstoff med kunstgjødsel-N sammenligna med naturens egen N-fabrikk, her eksemplifisert ved kløver (copyright Elisabeth Moen 1989).

Den store industriproduksjonen som er en forutsetning for produksjonen av kunstgjødsel-N må en hele tida ha i bakhodet når de ulike momentene i dette foredraget diskuteres.

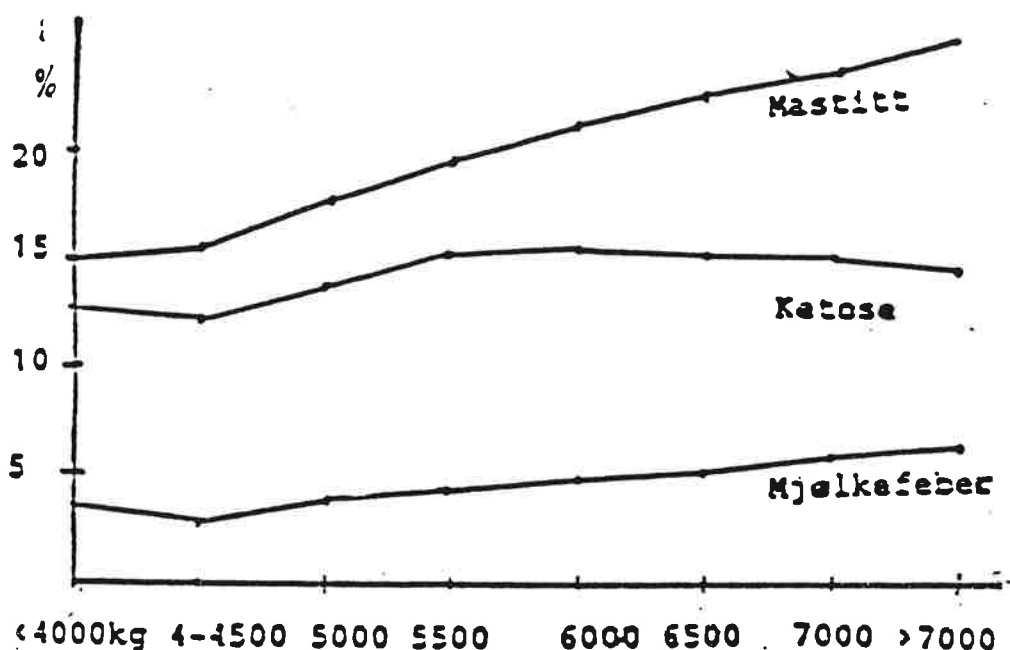
Tradisjonelt importeres proteinkraftfôr til norske husdyr, og økt egenproduksjon av protein ved sterkere N-gjødsling har vært ansett som positivt i det norske jordbruket. Andel av engbelgvekster (vesentlig rødkløver) har derfor sunket fra 30 % av engfrøet rett etter krigen, mot bare 4 % av frøet i dag (Valberg og Lunnan 1990). Innsatsen på kløver-foredlingssida har også vært laber i den perioden N i kunstgjødsel var (unormalt) billig.

Økologisk grovfôrdyrkinga handler i stor grad om å mestre dyrking og konservering av belgvekster, og potensialet for egenproduksjon av protein i engbelgvekster er stort.

Belgvekstene er helt nødvendige på en økologisk gard, men en skal være oppmerksom på sjukdomsproblematikken (kløverråte, rotråte, kløvernematoder osv som var vanlig utbredt for 30-40 år siden) i et vekstskifte hvor belgvekster går igjen nesten hvert eneste år. Med stigende energipriser og dyrere kunstgjødsel vil forhåpentligvis foredlingsarbeidet for belgvekstene bli intensivert kraftig i åra som kommer.

Fôrbehovet til mjølkeproduksjon kontra vedlikehold har økt kolossalt i denne perioden. Avlsarbeidet har ført til mer ytedyktige dyr. Overgang til silo og økte kraftfôrrasjoner har gitt en konsentrert og relativt lettfordøyelig diett, og særlig fôret til høytproduserende mjølkekyr inneholder mer stivelse og mindre celleveggstoffer enn tidligere. Denne utviklinga har vært en direkte forutsetning for økt produksjon pr dyr. Kua er imidlertid drøvtygger og trenger strukturfôr, og fordøyelsessystemet setter grenser for hvor mye lett fordøyelige karbohydrater som sukker og stivelse en drøvtyggerrasjon bør inneholde (Østergaard 1983). Kombinasjonen sterkere gjødsling, tidligere høsting og mer silo har gitt husdyrbonden et mer energirikt og fordøyelig engfôr, og utallige forsøk har vist at slikt fôr gir muligheter til høyere opptak og større produksjon. Så kan en stille spørsmål om hvordan det er med kvaliteten på produktene og livskvaliteten hos høytproduserende og "stressa" dyr ?

Økt produksjon er en ekstrabelastning for ei mjølkeku, med økt mulighet for produksjonssjukdommer som følge (se figur 3).



Figur 3. Prosent sjukdom i forhold til avdrått (besetningsmiddel). (Maanum 1990).

Når det gjelder mastitt og mjølkefeber stiger sjukdoms-frekvensen med økende mjølkemengde. Figur 3 viser altså en klar tendens; jo mer dyret produserer, desto mer produksjonssjukdommer vil det bli (selv om det kan være store variasjoner mellom besetninger). I tillegg til mastitt, ketose og mjølkefeber er det naturlig å ta med ulike reproduksjonssjukdommer under betegnelsen produksjonssjukdommer. I 1945 utgjorde produksjonssjukdommene ca 22 % av behandlingstilfellene, mens tallet i dag har økt til et sted mellom 75 og 80 %.

I 1987 ble hele 73 % av gras og grønnfôr ensilert, 18 % tørka til høy og bare 9 % ble beita. Kraftfôrforbruket var i 1988 på 41,2 % på landsbasis. For en økologisk husdyrgard er det en betydelig omlegging av fôrstyrken med konsentrerte fôrmidler som må til for å komme ned på Debio`s krav. I store områder vil det ikke være aktuelt eller mulig å dyrke korn. Salg av norsprodusert økologisk kraftfôr vil det neppe bli mye av i overskuelig framtid, og import av økologisk kraftfôr fra våre naboland er ingen heldig løsning.

#### LANGVARIG ENG

For å utnytte de store utmarksressursene Norge har så mye av, kommer en raskt i konflikt med de krav dagens høytstående mjølkekyr stiller til konsentrert fôr. Tabell 4 og 5 viser hvor stor del av grasarealet som betegnes langvarig eng.

Tabell 5. Varighet av eng pr fylke (Statistisk sentralbyrå, Landbrukstelingen 1979).

Fylke	Gj.snittlig varighet av full- dyrka eng til slått	Gj.snittlig varighet av all eng	Andel av vekst skiftevekster f.t. fulld. eng
Hele landet	10.7 år	15.5 år	
Østfold	8.1	12.3	
Akershus	6.4	9.9	
Hedmark	6.6	8.4	
Oppland	8.7	12.0	
Buskerud	10.4	15.7	
Vestfold	4.8	7.2	
Telemark	15.8	23.1	
Aust-Agder	12.0	16.4	
Vest-Agder	15.0	21.8	
Rogaland	7.8	15.5	31.7 %
Hordaland	37.1	64.0	5.0
Sogn og Fjordane	35.8	59.0	4.8
Møre og Romsdal	14.2	19.0	7.8
Sør-Trøndelag	18.4	10.6	
Nord-Trøndelag	17.0	18.6	
Nordland	15.2	19.5	17.4
Troms	27.1	33.8	5.0
Finnmark	18.6	23.6	5.1

med belgvekster, N-Norge kontra Danmark osv). Men de gir høyst sannsynlig et generelt bilde av forholdene for gras også i Norge. For rødkløver er energiverdien omtrent som hos gras. Til første slått kan energiverdien ligge litt høyere enn gras, mens den ligger litt under til andre slått på grunn av raskere gjenvekst enn graset.

Homb (1952) fant i sine forsøk at energiinnholdet falt raskere hos rødkløver enn hos timotei med utsatt høsting. Nyere forsøk har derimot vist det motsatte, at rødkløveren holder energi-verdien bedre oppe enn timotei (Jønsson 1981, Fagerberg 1988). Fagerberg anbefaler å høste enda seinere jo høyere kløverinnholdet er. Totalavlinga øker, proteininnholdet er høyt og energiverdien holder seg bra oppe.

Høstetidspunkt er avhengig av:

- 1) Tilgangen på grovfôr - begrensa eller rikelig
- 2) Andre forhold - plantebestand - overvintringsevne etc.

I de gamle tabellene til Homb er det timotei og kløver fra forsøksfelter med lite ugras som danner grunnlaget for kvalitetsvurderinga. I praksis utgjør ofte ugraset en betydelig del av den botaniske sammensetningen. Ugras i enga kan være både positivt og negativt. Førkvalitetsmessig er ugraset ofte vel så bra som kulturgraset, som tabell 7 gir et eksempel på. Dermed vil nedgangen i f.e-konsentrasjon ved utsatt slåttetid ikke nødvendigvis være like stor som i Homb's tabeller.

Tabell 7. Kjemisk innhold i middel for 6 år og in vitro fordøyelighet i middel for 2 år, i % av tørrstoff ved begynnende skyting av timotei (Timenes 1985).

	Timo- tei	Eng- svingel	Mark- rapp	Eng- soleie	Kryp- soleie	Eng- syre	Høy- mole
Fosfor	0.28	0.28	0.28	0.32	0.41	0.39	0.45
Kalium	2.07	2.07	2.01	2.12	2.81	1.73	3.08
Kalsium	0.19	0.30	0.30	0.71	0.90	0.60	0.90
Magnesium	0.10	0.13	0.14	0.17	0.24	0.25	0.30
Sukker	6.9	6.4	5.8	12.0	15.8	5.2	7.8
Råprotein	13.0	13.5	13.4	13.0	14.4	17.4	21.3
Trevlar	28.7	30.9	29.8	26.8	16.8	23.6	17.6
Meltegrad	70.2	68.5	68.8	69.6	80.2	69.9	62.0

Tabell 8. Plan for tilskuddsfôring med kraftfôr på beite (e. Homb/ K.K.Heje 1990).

kg 4 % mjølk	Lite og dårlig beite	Middels bra beite	Meget godt beite
under 10	0,5-1,0	-	-
10-12,5	2,0	0,5	-
12,5-15,0	3,0	1,0	-
15,0-17,5	4,0	2,0	0,5
17,5-20,0	5,0	3,0	1,0
20,0-22,5	6,0	4,0	2,0
Over 20 kg øke med 1 kg kraftfôr for hver 2,5 kg mjølk.			

Her er surfôrgjæringsforløpet skissert i korte trekk:

Fase 1:

Noen timer. Fremdeles luft i massen. Ånding. Enzymaktivitet (planteenzymer). Temperaturheving. Gjør, aerobe arter, entero-(koli)-bakterier utvikler seg i grasmassen. Sukker vil forbrukes.

Fase 2:

Noen dager. Åndinga slutt. Temperatur kan fortsatt øke. Døde planter. pH fra ca 6,2 og ned. Eddiksyre produseres. Mjølkesyrebakterier oppformerer. Sukker vil forbrukes før MSB dominerer.

Fase 3:

Noen uker. Mjølkesyre-bakteriene dominerer. Rask pH-senking den første tida. Temperatur ned.

Fase 4:

Noen måneder til år. Lav pH gjør aktivitet av andre mikroorganismer enn mjølkesyre-bakterier umulig eller svært vanskelig. Stabilt surfôr.

Gjæringsbetingelsene avhenger bl.a. av:

sukkerinnhold, bufferkapasitet, tørrstoffinnhold, struktur, temperatur, luft-tilgang, fungi-og bakteriestatika, mjølkesyre-bakterier og andre mikroorganismer.

Kløver er som tidligere nevnt vanskeligere å ensilere enn gras. Bare 20 % av kløvertørrstoffet's bufferegenskaper er knytta til proteininnholdet. De øvrige 80 % bestemmes av innholdet av organiske syrer og salter (bl.a. fosfater) som er med å bufre massen, slik at pH-senkinga går saktere.

Fra faglig hold blir det hevdet at sukkerinnholdet bør være over 15 % av TS (hvis ensileringsmiddel skal kuttes ut).

3 % av ferskvekt tilsvarende 15 % i TS (hvis engblandinga har 20 % TS). direkte høsta kløvereng vil sjelden ha over 20 % TS.

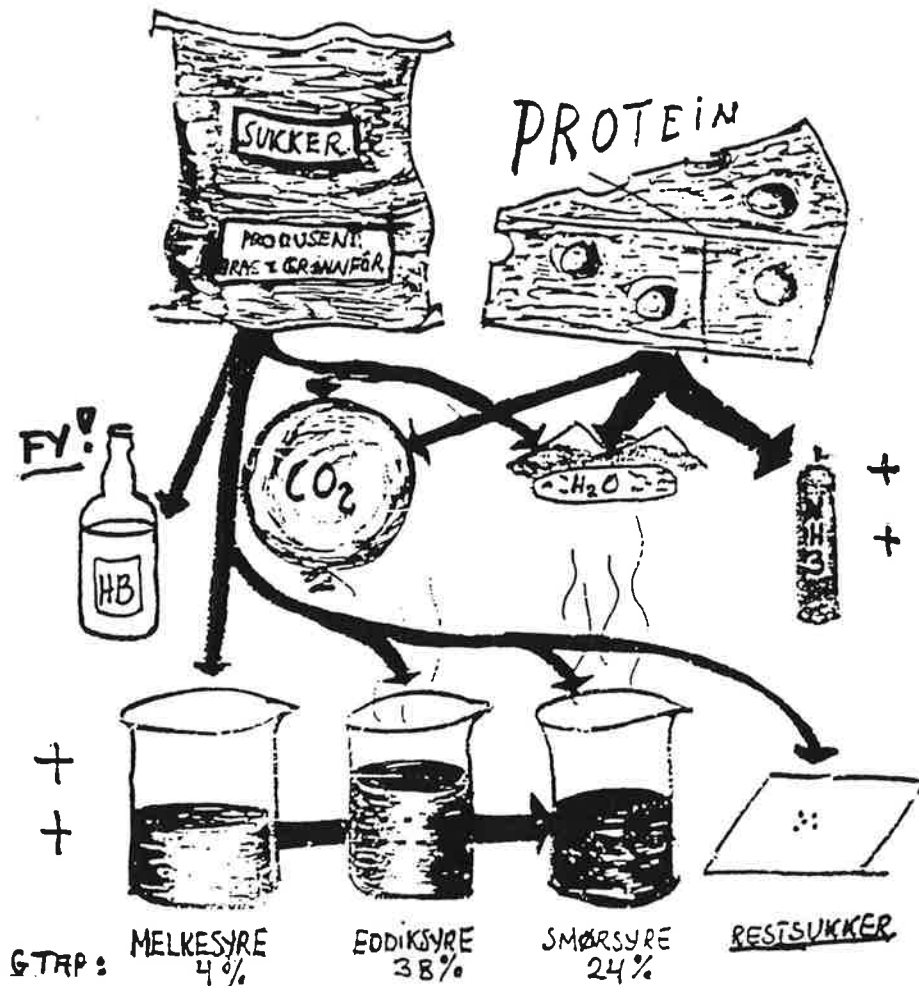
Det blir mye transport av vann med direkte høsting av belgvekster, og det ligger store utfordringer i å redusere jordpakkinga så mye som mulig.

Ved naturlig gjæring uten tilsetningsmiddel er en helt prisgitt mikrofloraen på stående gras. Antallet mjølkesyre-bakterier på friskt gras kan variere mye, men er som regel lite sammenlignet med andre mikroorganismer.

Jo lavere stubbehøyde, desto mer gjæringssskadelige organismer drar fôrholdstønnen med seg inn i siloen. Det er forholdene i siloen som vil bestemme hvor gode betingelser mjølkesyre-bakteriene får til vekst og oppforming.

Et vellykka gjæringsforløp er skissert i figur 4.





Figur 5. Sukker, organiske syrer (mjølkesyre inkludert) og protein er energikilder i et mislykka gjæringsforløp.

Ved naturlig gjæring er sukker begrensende faktor, særlig hvis mjølkesyreproduksjonen kommer seint igang. Tap etter teoretisk gjæringsformel er for mjølkesyre 4 %, eddiksyre 38 % og smørsyre 24 % (+ stor fare for proteinnedbrytning av smørsyrebakterier). Mislykka ensilering med nedbrytning av karbohydrater og stor produksjon av uheldige organiske syrer vil gi dårlig surfôr kvalitet:

- lav fôrverdi
- dårligere fôropptak (mindre smakelig fôr)
- økt behov fôr kraftfôr
- mer arbeid (7-8 måneder innefôrings sesong med dårlig surfôr)

Det ligger stor innsats av energi for å legge gras i silo, og hvis en ikke har stor nok kapasitet til rask innlegging (lang transport, bratte jorder, stor plansilo o.l.) kan det svare seg å bruke åndingshemmende ensileringsmiddel (ellers kan tapet av energi og protein i siloen bli meget stort).

Fagekspertisen på ensileringsområdet konkluderer med at 10-25 % av resultatet skyldes ensileringsmiddelet, mens 75-90 % skyldes arbeidet/ innleggingshastigheten/ ensileringsteknikken osv.

## FÔROPPTAK

Forholdet celleinnhold/ cellevegger er høyere hos belgvekster enn hos grasartene. I rødkløver f.eks. utgjør celleinnholdet den største delen, og dette er av betydning for fordøyelig- heten sammenligna med gras. Fôropptak og smakelighet er også god for kløver, og en rekke forsøk viser større fôropptak og mjølkemengde med kløversurfôr sammenligna med reint grassurfôr.

Belgvekster fyller mindre og passerer raskere gjennom vomma enn gras. Ved appetittfôring med kløverrikt grovfôr kan kua derfor få høyere fôropptak og produksjon, selv om fôrverdien ellers er som gras uten kløver (Thomas m.fl. 1985, Randby 1988). I det 3-årige mjølkeproduksjonsforsøket som er vist i tabell 9 ga surfôr fra kløvereng høyere grovfôropptak og mer mjølk enn surfôr av gras når grovfôret ble gitt etter appetitt.

**Tabell 9.** Mjølkeytelse ved appetittfôring og avgrensa surfôrtildeling. Middell av tre års forsøk. Grovfôropptak (kg tørrstoff/ku og dag) og vektendring (gram/ dag)(Randby 1988).

	Appetittfôring		Rasjonering	
	kløver	gras	kløver	gras
Grovfôropptak	12,8	11,6	8,7	8,4
kg mjølk	23,8	21,7	25,4	25,4
kg 4% målemjøl	23,8	22,2	24,2	24,4
Protein %	3,12	3,10	3,15	3,06
Laktose %	5,07	5,09	5,09	5,07
Fett %	4,00	4,15	3,71	3,72
Vektendring	133	- 77	357	189

Gjennomsnittlig kløverinnhold var 34 % av TS i dette fôringsforsøket, og det var brukt små kraftfôrmengder ved appetittfôring.

Kua eter mer av grovfôr med høyt innhold av energi og protein, og kraftfôrutgiftene reduseres. Men arealkravet bak hver ku øker, og ved appetittfôring er det ikke urimelig å regne 12-13 daa pr ku, med 35 % påsett enda mer.

**Tabell 10.** Proteinverdi av ulike fôrslag etter AAT (aminosyrer absorbert i tarmen)/ PBV (proteinbalanse i vomma)-systemet (etter Vik-Mo 1987).

	Råprot. % av TS	Nedbr. grad %	g/kg TS	
			AAT	PBV
Grassurfôr	13	75	75	0
Rødkløversurfôr	19	75	80	+ 80
Bygggrøpp	12	80	95	- 30
Kålrot	10	80	90	- 50
Sildemjøl	78	35	350	+ 270

I dette forsøket var opptak av grovfôrtørrstoff høyere ved surfôr enn høy. En rekke andre fôringsforsøk viser at TS-opptaket er like høyt ved høyfôring. Men mye tyder på at låvetørka høy må høstes ca 2 uker tidligere enn surfôr for å være like konsentrert.

#### FORTØR KING - DIREKTE HØSTING

I Eurowilt-undersøkelsene i 1980-83 var målsetningen å bestemme tap under ensileringa og fôrverdien av fortørka surfôr. Et samarbeidsprogram mellom 13 forsøksstasjoner i 8 land (Norge inkludert) gjennomførte 36 forsøk i disse undersøkelsene. Tap ved direktehøsting sammenlignet med tottrinshøsting og fortørrking av graset er vist i tabell 13.

Tabell 13. Tap ved høsting og lagring (Eurowilt 1980-83).

	Direkte- høsta m/ konserv. middel	Fortørket	
		uten konserv. middel	med konserv. middel
Antall siloer	23	23	13
TS i graset, %	19,3	35,9	33,8
Tap av TS i siloen, %	16,1	8,5	7,1
Tap av TS på jordet, %	2,5	8,6	8,6
Samla tap av TS, %	18,6	17,1	15,7

Det går fram av tabell 13 at fortørket gras uten ensileringsmiddel har gitt mindre samla tap av TS enn direkte høsta gras med konserveringsmiddel. Forskjellen mellom fortørka gras med og uten ensileringsmiddel er neppe så stor at det kan forsvare bruk av ensileringsmiddel. Men det er grunn til å tro at innleggingskapasiteten i disse Eurowilt-forsøkene ofte er betydelig høyere enn hva som er mulig på en gjennomsnittsgard i Norge. Og dessuten var belgvekststinnslaget relativt beskjedent i disse undersøkelsene.

Her er det tap av TS som er diskutert, men TS-tap gir ifølge danske undersøkelser ikke det riktige bildet av energitap. Kvaliteten av det som tapes kontra kvaliteten av det som er igjen i siloen er det sentrale, og Nørgaard/ Witt Pedersen (1989) konkluderer med at TS-tap ikke er egna som mål på energitap.

Fôringsforsøkene som er referert i tabell 14 bekrefter at forskjellen mellom direkte høsta gras med ensileringsmiddel og fortørka gras uten ensileringsmiddel ikke er så stor at det vil dekke kostnadene ved ensileringsmiddelet. Men som tidligere nevnt er det vanskelig å overføre disse resultatene til store deler av Norge på grunn av den relativt store effektiviteten i silolegginga i denne undersøkelsen.

## AVLSMÅL I STORFEAVLEN

Tabell 16 viser avlsmål i storfeavlen. Større vekt legges på helse og bruksegenskaper fra 1990.

### AVLSMÅL I STORFEAVLEN

1950	1960	1970	1980	1990
<u>Produksjon</u> 4% måle- mjølk <u>Eksteriør</u> Kropp-bein	<u>Produksjon</u> 4% måle- mjølk Kjøttavdr. Fôrutnytting <u>Eksteriør</u> Kropp-Bein Jur <u>Brukseigensk</u> Utmjølking Lynne	<u>Produksjon</u> Mjølk Feitt Protein Kjøttavdr. Fôrutnyt- ting. <u>Eksteriør</u> Kropp-Bein Jur <u>Brukseigen.</u> Utmjølking Lynne Fruktbarhet Kalv.vansk. <u>Helse</u> Mastitt Ketose	<u>Produksjon</u> Mjølk Protein Kjøttavdr. Fôrutnytting <u>Eksteriør</u> Kropp-Bein Jur <u>Brukseigensk</u> Utmjølking Lynne Fruktbarhet Kalv.vansk. Daudfødde <u>Helse</u> Mastitt Ketose	Dei same eigenskap- ane, men mindre vekt på mjølk og større vekt på helse og brukseigen- skapar.

Større vektlegging på helse- og bruksegenskaper er utvilsomt positivt i avlssammenheng, men med relativt lav arvbarhet på en del av disse egenskapene er det langt fram.

Når det gjelder grovfôropptak tyder mye på at seleksjon for større grovfôropptak er vanskelig uten at det vil gi større dyr som resultat. Små dyr med stort grovfôropptak i besetninga kan bryte tendensen mot større dyr, men det er ikke så lett for en bonde i praksis. Blant annet må kontrollert, individuell veiing utføres.

Hvilket ytelsesnivå skal besetninga ha ? Hvor mange kyr bør en ha for å produsere 72000 kg mjølk ? 10,12,14 eller 16 ?  
Hvor går skjæringspunktet mellom produktivitet/effektivitet/økonomi og etikk/ trivselshensyn (jfr. figur 7).

## LITTERATUR

- Bævre, L. 1990. Alternativer til direktehøstet surfôr i storfeproduksjonen. Inf. fra SFFL nr. 12-1990: 57-69.
- Fagerberg, B. 1988. Nutritive value in timothy, red clover and lucerne. Acta Agric. Scand. 38: 347-362.
- Homb, T. 1952. Kjemisk sammensetning og fordøyelighet av engvekster. 71. beretn., Fôringsforsøkene NLH.
- Jönsson, N. 1981. Kvalitetsförändringar hos vallväxter. Inst.för växtodling. Rapp. 93. 1-53.
- Kallela, K. 1988. Växtöstrogener i rødkløver - forekomst och betydelse i Finland. NJF-sem. nr.136:103-107.
- Lunnan, T. 1989 a). Belgvekstar i grovfôrproduksjon og annan ressursamang. Jord og Myr. 5-1989, 156-167.
- Lunnan, T. 1989 b). Rødkløver, kvitkløver, luserne og kaukasisk strekbelg i blanding med timotei og i reinbestand. Norsk landbruksforskning 3: 25-39.
- Maanum, N. 1990. Distriktsveterinær i M&R. Foredrag Surnadal febr.1990.
- Nørgaard Pedersen, E.J & Witt, N. 1989. Energibestemmelse i afgrøder, ensilage og gødning ved kalorimetri. Statens planteavlfsorsøg. Beretning nr. 1995.
- Randby, Å. 1988. Surfôr av graseng med eller uten rødkløver til mjølkekyr. NJF-sem. nr.136:83-88.
- Thomas, C., K. Aston og S.R. Daley 1985. Milk production from silage. A comparison of red clover with grass silage. Animal Production 41:23-31.
- Timenes, K. 1985. Undersøkelser i permanent grasmark.NLVF-sluttrapport nr 595.
- Valberg, E. og T. Lunnan 1990. Engbelgvekster i Norge. erfaring og bruk. Inf. fra SFFL Nr.13-1990.
- Vik-Mo, L. 1987. Proteinkvaliteten i belgvekster. Dyrking og utnytting av fôrvekster II. NLVF SFL 1987 s.211-242.
- Zimmer, E. and R.J.Wilkins 1984. Efficiency of silage systems: a comparison between unwilted and wilted silages. Landbauforschung Völkenrodee, Sonderheft 69.
- Østergaard, V. 1983. Optimale foderrationer til malkekoen under forskjellige forudsætninger. 551. Beretn. Stat. Husdyrbrugsforsøg, 18.1.

Råprotein i fôrmidlene (1) består av to fraksjoner: Virkelig protein (renprotein) og ikke protein nitrogen (NPN). De kjemiske forbindelser som inngår i de to fraksjonene er ulike, men har det felles at de inneholder nitrogen (N). Dette benytter vi oss av når vi finner innholdet av råprotein i fôrmidlene, idet vi analyserer for N og multipliserer med faktoren 6.25.

Det er en rekke faktorer som påvirker totalinnholdet og sammensetningen av råprotein i plantene. Av de viktigste er:

- a) Planteart
- b) Utviklingstrinn ved høsting
- c) Gjødsling - særlig med nitrogen
- d) Konservering

Når råprotein i fôrmidlene kommer i vomma vil det angripes og brytes ned av de milliarder av mikroorganismer som lever der. Virkelig protein er mer eller mindre nedbrytbart i vomma, dvs. evnen virkelig protein har til å motstå nedbrytning er forskjellig for de forskjellige fôrslag. Hvor stor del av fôrprotein som brytes ned har derfor sammenheng med hvilke fôrslag rasjonen består av. Den delen av virkelig protein som ikke brytes ned passerer fôrmagene uendret (2), og når kuas tarm, hvor størstedelen kan fordøyes og absorberes.

Det nedbrutte fôrprotein (3) omsettes i hovedsak til ammoniakk ( $\text{NH}_3$ ) som mikrobene nytter til oppbygging av eget kroppsprotein når de vokser og øker i antall. Oppbyggingen av mikrobeprotein krever også energi som særlig kommer fra omsetningen av karbohydrater i fôret (cellulose i grovfôr og stivelse i korn). Er det nok tilgjengelig ammoniakk for mikrobene vil produksjonen av mikrobeprotein være bestemt av mengden energi som blir satt fri ved omsetningen av organisk stoff i vomma. På denne måten blir nedbrutt fôrprotein omdannet til mikrobeprotein (4).

Når det gjelder forholdet mellom nitrogen og energi ved produksjon av mikrobeprotein i vomma kan vi ha tre situasjoner.

- a) Balanse mellom ammoniakk og energi. Dette er den ønskede situasjon idet nedbrutt fôrprotein kan nyttes til oppbygging av mikrobeprotein uten vesentlige tap.
- b) Overskudd av ammoniakk, dvs. den mikrobielle proteinproduksjon er lågere enn mengden nedbrutt fôrprotein. Overskudd av ammoniakk tas opp i blodet, føres til leveren, omdannes til urea og mesteparten skilles ut i urinen (5). Konsekvensene av et ammoniakkoverskudd i vomma vil være:
  - Verdifulle fôrprotein tapes i urinen
  - Energitalp fordi omdannelsen og utskillelsen av urea krever energi
  - Forhøyede verdier for urea i mjølk
  - Høge nitrogenmengder i urin kan representere en potensiell forurensningskilde
  - Økte helseproblemer, særlig fruktbarhet

tilfredstillende ved balanse mellom nitrogen og energi til mikrobevekst, vil enheten være misvisende i situasjoner der det er overskudd eller underskudd av nitrogen i vomma.

Det er tidligere nevnt at dersom mengden ammoniakk som dannes er større enn mikrobene kan nytte, vil overskuddet utskilles som urea i urinen, og derfor ikke ha proteinverdi for dyret. Ved å bruke fordøyelig råprotein blir imidlertid overskuddet registrert som 100% fordøyd. Fordøyelig råprotein overvurderer således proteinverdien i proteinrike fôrmidler og rasjoner. Ved underskudd av ammoniakk kan noe tilbakeføres til vomma via spytt og blod og gi opphav til en viss mikrobiell proteinproduksjon. Fordøyelig råprotein vil derfor undervurdere proteinverdien i proteinfattige fôrmidler og rasjoner.

#### NYTT SYSTEM FOR PROTEINVURDERING: AAT-PBV SYSTEMET

Utviklingen av systemet har skjedd i et nært samarbeid mellom de nordiske land gjennom 80-åra. I Norge vil systemet taes i offisiell bruk fra 1. januar 1993.

I det nye systemet er det tatt hensyn til at proteinomsetningen hos drøvtyggere foregår på to plan: Omsetningen i vomma og omsetningen i selve dyreorganismen. I overensstemmelse med denne todelingen krever fastsettingen av proteinverdien i fôret beregning av to mål: Proteinbalansen i vomma (PBV) og mengden aminosyrer absorbert i tarmen (AAT), fig. 3.

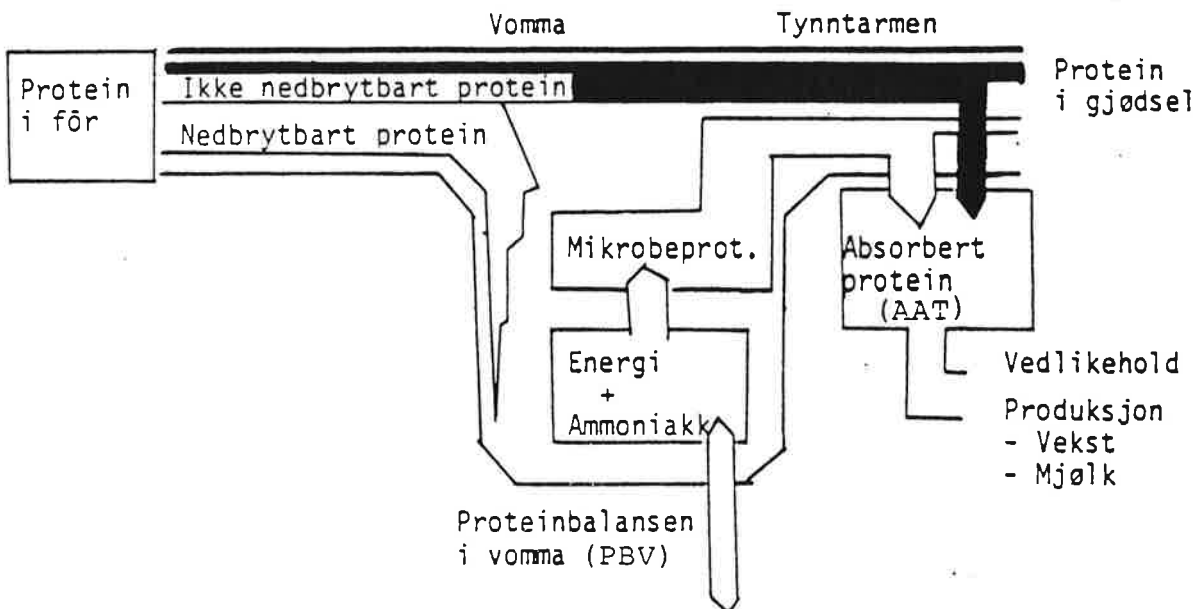


Fig.3 Forenklet skisse over prinsippene i foreslått nytt system for proteinvurdering

Ang. PBV. Effektiv utnyttelse av fôrprotein, krever omlag balanse mellom mengde nedbrutt protein og mengde mikrobeprotein. Inneholder rasjonen mer nedbrytbart protein enn mikrobene kan utnytte, går overskuddet tapt i form av urea i

samt bygg og havre som er hovedkomponentene i standardiserte kraftfôrblandinger, har høg nedbrytningsgrad. Slik drøvtyggere fôres i dag, både innen konvensjonelt og spesielt økologisk husdyrbruk vil det derfor i regel være et overskudd av tilgjengelig nitrogen for mikrobevekst, dvs. positiv PBV.

I Tabell 2 er gitt eksempler på nedbrytningsgraden og innholdet av AAT og PBV (g/kg tørrstoff) i noen vanlige fôrmidler.

Tabell 2. Innholdet av AAT og PBV i noen vanlige fôrmidler, g/kg tørrstoff (Norske og Danske data)

Fôrmiddel	Nedbrytningsgrad, %	AAT	PBV
Myse	100	83	-8
Åkerbønner	86	89	173
Erter	77	104	79
Kålrot	83	91	-52
Surfôr, 17% råprotein	80	73	47
Surfôr, 11% råprotein	70	73	-13
Bygggrøpp	70	107	-38
Havregrøpp	84	81	-1
Drøvtyggerkorngropp	76	89	-14
Soyamjøl	63	165	247
Høy	60	73	-46
Sildemjøl	70	157	516
Sildemjøl	41	313	306

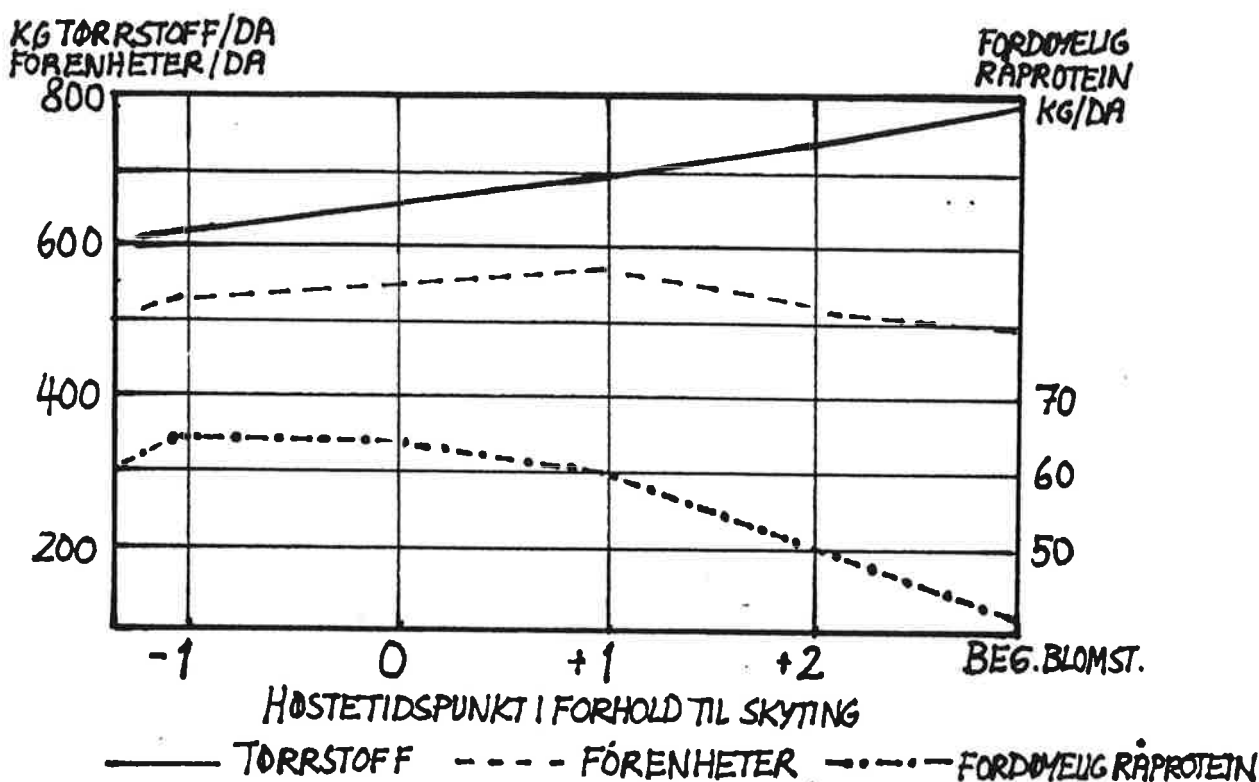
Proteinverdien mellom fôrmidlene varierer mindre uttrykt som AAT sammenlignet med fordøyelig råprotein. For PBV er variasjonen fra -52 til +516, med negative verdier for karbohydratrike fôrmidler som kålrot og bygggrøpp og høge positive verdier for typiske proteinfôrmidler som soya- og sildemjøl. Tabell 2 illustrerer betydningen av nedbrytningsgraden for innholdet av AAT og PBV i proteinfôrmidler som sildemjøl. En reduksjon av nedbrytningsgraden fra 70 til 41 øker AAT innholdet med 100%, fra 157 til 313 g/kg tørrstoff samtidig som PBV-innholdet reduseres med omlag 60%, fra 516 til 306 g/kg tørrstoff.

#### Konsekvensene av AAT-PBV systemet for vurdering av proteinverdien i surfôr

Surfôr av gras/kløver er det dominerende grovfôr til drøvtyggere i vårt land. Av Tabell 2 framgår at surfôr med 17% råprotein og en nedbrytningsgrad av råprotein på 80% har samme AAT innhold pr kg tørrstoff som surfôr med 11% råprotein og en nedbrytningsgrad på 70%, mens det har svært ulike verdier for innhold av PBV. Konsekvensene for vurdering av proteinverdien i surfôr etter vårt nåværende system med fordøyelig råprotein og etter AAT-PBV systemet er illustrert i fig. 4:



FIGUR 5. TOTAL ÅRSAVLUNG: 1. SLÅTT + HÅ (Homb, 1953).



Med hensyn til energiopptaket hos drøvtyggere er det vanlig å tale om fôringspotensialet som er produktet av fôropptak ved appetittfôring (kg tørrstoff) og energikonsentrasjonen i fôret (førenheter/kg tørrstoff):

Fôringspotensialen (f.e.) = fôropptak x energikonsentrasjon.

Fôropptaket hos drøvtyggere vil øke med stigende fordøyelighet, i alle fall opp til ca 70%. Ved tidlig slått vil fôringspotensialet øke både på grunn av økt tørrstoffopptak og økt energikonsentrasjon i fôret. Dette går fram av Tabell 3 (Skovborg, 1983).

Tabell 3. Sammenhengen mellom høstetid og fôringspotensial for surfôr (Skovborg, 1983)

Høstetid	3 juni	17 juni	1 juli
Førenhetskonsentrasjon	0,86	0,75	0,64
<u>Opptak pr dag</u>			
Surfôrtørrstoff, kg	10,7	9,3	9,0
Førenheter	9,2	7,0	5,8
Differanse		-2,2	-3,4

Ved utsatt høsting ble både opptaket og energikonsentrasjonen av surfôrtørrstoff sterkt redusert. Sammenlignet med første høsting ga 14 dager og 1 mnd senere høsting en nedgang i opptak av føreheter på henholdsvis 2,2 og 3,4. Utsatt høsting vil således medføre lågere grovfôropptak og større behov for kraftfôr i rasjonen.

Tabell 5. Proteinverdien i vanlig brukte kraftfôrblandinger til drøvtyggere

Fôrmiddel	Sammensetning, %			
	12,5%	15,0%	32,0%	Drøvtygger- korngrøpp
Bygg	45	42	20	60
Havre	30	28	13	33
Soyamjøl	7	10	20	—
Rapsmjøl	11	10	15	—
Sildemjøl	—	3	25	—
Melasse	5	5	5	5
Mineraler + Vitaminer	2	2	2	2
AAT, g/fe	96	101	142	86
PBV, g/fe	20	37	155	-25

En skal merke seg at våre vanlige nåværende kraftfôrblandinger til drøvtyggere med 12,5, 15 og 32% fordøyelig råprotein pr kg, alle har positive PBV-verdier, mens kufôr 10% (ikke vist) og spesiell drøvtyggerkorngrøpp har negative verdier for PBV.

Proteinverdien i fôrmidlene og dyrets proteinbehov må uttrykkes i samme enhet om de skal ha mening. Ved utviklingen av det nye systemet for proteinvurdering ble det i første rekke lagt vekt på å utvikle målenheter som ga best mulig uttrykk for fôrmidlenes proteinverdi, mens drøvtyggenes behov for protein i de nye enheter var mindre undersøkt. I de senere årene er det imidlertid gjennomført en rekke produksjonsforsøk i de nordiske land for å klarlegge behovet for AAT til vekst og mjølkeproduksjon hos drøvtyggere. En regner nå med følgende normer for AAT til melkekyr:

Vedlikehold	90 g/fe
Mjølkeproduksjon	95-100 g/fe dvs 38-40 g pr kg 4% målemjøl

For PBV ønsker vi at verdien skal ligge omkring null, men forsøk har vist at PBV-verdier på -200 g/dag først i mjølkeperioden og -300 g/dag senere ikke har hatt negativ virkning på fordøyelighet eller fôropptak.

Med utgangspunkt i totalbehovet for AAT og PBV til vedlikehold og mjølkeproduksjon og et opptak på 6 fe surfôr med 612 g AAT og 138 g PBV kan en beregne behovet for AAT og PBV i kraftfôret ved ulike mjølkeyting slik fig. 6 viser.

proteinvurdering innebærer derfor store utfordringer til kraftfôrindustrien ved komponering av framtidens kraftfôrblandinger.

#### PERSPEKTIVER I AAT-PBV SYSTEMET

Overgang til AAT-PBV systemet betinger at det oppnås fordeler sammenlignet med fortsatt bruk av fordøyelig råprotein. Med bakgrunn i dagens kunnskaper om proteinomsetning og proteinutnyttelse hos drøvtyggere er det grunnlag for å hevde at AAT-PBV systemet gir mulighet for gevinster. Sammenlignet med fortsatt bruk av fordøyelig råprotein, kan en ved riktig bruk av AAT-PBV systemet oppnå bl.a. følgende:

1. Spare protein
2. Redusere nitrogenforurensinga fra husdyrholdet
3. Øke andelen av norskavla korn i kraftfôrblandingene

Disse tre perspektivene henger sammen og diskuteres derfor under ett. Hvordan AAT-PBV systemet virket sammenlignet med fordøyelig råprotein, kan best demonstreres ved å bruke regneeksempler.

En vanlig resept for kufôr 15,0%, uten sildemjøl, med beregnet innhold av CP, DCP, AAT og PBV er satt opp i Tabell 6.

Tabell 6. Sammensetning og beregnet proteinverdi i kufôr 15,0%

Fôrmiddel	%
Bygg	40
Havre	25
Ekstrahert raps	10
Soya	13
Guarmjøl	5
Melasse	5
Mineraler + vitaminer	2
Råprotein, %	18,2
Ford. råprotein, %	15,1
AAT, g/kg	93,0
PBV, g/kg	+36

Kraftfôrblandingen skal supplere to kvaliteter surfôr, tabell 7.

Tabell 7. Innhold av råprotein, AAT og PBV i to kvaliteter surfôr (g/kg tørrstoff)

Kvalitet	1	2
Råprotein	150	100
PBV	+ 31	- 19
AAT	69	69

Etter AAT-PBV systemet har denne kraftfôrblendingen likt innhold av AAT og dermed samme potensielle proteinverdi som kraftfôrblendingen i tabell 6.

Kraftfôrblendingen med negativ PBV vil utnytte overskuddet av nedbrytbart protein i surfôret med høgt innhold av protein i tabell 7. På rasjonsbasis vil det være omlag balanse mellom mengde nedbrytbart protein og mengde brukt i den mikrobielle proteinsyntesen, det vil si at PBV er tilnærmet 0, tabell 10.

Tabell 10. Innhold av AAT og PBV i rasjonene

Surfôr kvalitet Mål på proteinverdi	1		2	
	AAT, g	PBV, g	AAT, g	PBV, g
Surfôr, 6 f.e.	538	+242	538	-148
Kraftfôr, 10 kg	938	-251	938	-251
Sum	1476	- 9	1476	-399

Konsekvensene av å erstatte raps, soya og guar mjøl med tungt nedbrytbart sildemjølprotein i kraftfôrblendingen som skal supplere surfôr med høgt innhold av protein, kan sammenfattes i følgende punkter:

1. Innholdet av råprotein i kraftfôrblendingen kan senkes fra 18,2 (Tabell 6) til 12,4% (Tabell 9) det vil si med nesten 6%-enheter uten å redusere potensiell proteinverdi. På denne måte spares hele 58 kg protein pr tonn kraftfôrblending.
2. Mengden nitrogen i urin fra nedbrutt fôrprotein er redusert til et minimum, og representerer dermed ikke noe forurensningsproblem.
3. Andelen av bygg og havre har økt med hele 23%-enheter, fra 65% (Tabell 6) til 88% (Tabell 9). Pr tonn kraftfôrblending blir det dermed plass til 230 kg mer norskavla korn. Dette aspektet er interessant dersom "overproduksjon" av korn i Norge. Større innslag av norskavla korn i kraftfôrblendingene på bekostning av importerte fôrmidler, må være et interessant alternativ til eksport av korn.

Kvantifisering og praktisk utnyttelse av perspektivene satt opp foran, krever innføring av AAT-PBV systemet fordi fordøyelig råprotein ikke uttrykker den virkelige proteinverdi.

Tabell 10 demonstrerer også et annet viktig forhold; nemlig at kombinasjonen surfôr med lågt innhold av protein og kraftfôr med negativ PBV gir betydelig negativ PBV på rasjonsbasis. Mangel på tilgjengelig N for mikrobevekst kan som nevnt føre til redusert proteinforsyning fordi det blir syntetisert mindre mikrobeprotein, men i tillegg kan lågere mikrobevekst virke negativt på fordøyeligheten og opptaket av fôr, noe som igjen virker negativt på energiforsyningen. Nedre grense for PBV er ikke fastsatt, men undersøkelser tyder imidlertid på at mjølkeku tolererer PBV på -200 g pr dag uten uheldige virkninger.

Anton Juul  
Gardbruker  
Ramstad  
7950 ABELVÆR

### LITT OM FØROMLEGGELSE HOS ANTON JUUL

#### FREMTIDSRETTET ØKONOMI-ØKOLOGI, ELLER VILL FANTASI?

Er melkekua vår en annen enn det rettledningstjenesten gjenspeiler gjennom sin informasjon og fôrplaner?  
Er melkeprodusentene ledet inn på et feilspor?

Dette er spørsmål som synes å stå sentralt når jeg skal komme inn på de erfaringer vi har gjort når det gjelder fôring av melkeku.

Det var nok med en viss frykt jeg for 15 år siden gikk til drastisk reduksjon av kraftfôret i melkeproduksjonen for å finne ut hva som ville skje dersom kraftfôret ble mangelvare i en krisesituasjon. I løpet av 2 år hadde vi halvert andelen av kraftfôr, men sørget samtidig for at dyra hadde rikelig tilgang på grovfôr.

Jeg hadde kalkulert med å tape penger på dette forsøket da jeg regnet med at produksjonen ville gå mye ned. Men resultatet ble ikke slik jeg hadde fryktet. Melkemengden gikk ikke ned og vi hadde spart mange penger på kraftfôrkjøp. Det som overrasket oss var at gjennomsnittsproduksjonen hos de dyra som før hadde den høyeste avdråtten, hadde økt, mens de som hadde en dårlig avdrått hadde gått ned i produksjon. Dette ga grunnlag for en rask og fornuftig rangering, men det ga også viktige signaler om kuas fordøyelsessystem. Dette måtte føre til nytenking som la sterkere vekt på fôrsammensetning med grovere struktur. Vi kunne også glede oss over en betydelig forbedret helsetilstand på dyra og produksjons-sykdommene var på vei ut av fjøset.

Vi var meget godt fornøyd med de resultatene vi hadde oppnådd og hadde det ikke vært for innføring av melkekvotene, ville vi nok ha slått oss til ro med dette. Men for å kompensere redusert produksjon, måtte vi se nærmere på utgiftssiden. Vi kom til at kraftfôret måtte tåle en ny reduksjon.

Bruken av kunstgjødsel hadde også kommet i søkelyset. Jeg hadde lagt merke til at enga om våren hadde en mye tettere plantebestand rundt kantene enn på resten av arealet. Jeg satte dette i forbindelse med at kantene fikk mindre gjødsel da de ikke fikk overlapping under spredning. Vi reduserte mengden av kunstgjødsel og resultatet var positivt. Vi fikk en tettere eng som ga minst like stor avling med mindre kunstgjødsel. Det virket også positivt på tørrstoff og kvalitet.

Etter den nye reduksjonen av kraftfôr, var andelen kommet ned på 10-12% uten at dette synes å ha noen særlig innvirkning på

Høg avdrått ingen garanti for godt økonomisk resultat

Tabell 1: Eksempel på kvote 80000 liter.

Leveranse pr.ku	Antall årskyr	Dekningsbidrag	Resultat for bruket
7000 l	11.4	20000.-	228000.-
6000 l	13.3	20000.-	226000.-
5000 l	16.0	20000.-	320000.-
8000 l	10.0	25000.-	250000.-
7000 l	11.4	21950.-	250000.-
6000 l	13.3	18797.-	250000.-
5000 l	16.0	15625.-	250000.-
4000 l	20.0	12500.-	250000.-

Tabell 1 viser at en høy avdrått krever høyt dekningsbidrag for å gi samme resultat for bruket, sammenlignet med en lavere avdrått. I praksis vil det selvsagt være flere faktorer som er med på å avgjøre avdråttsnivået i forhold til kvoten på de enkelte bruk, som for eksempel bås plass og grovfôrgrunnlag.

Tabell 2: Tabeller fra husdyrkontrollen som gir oversikt over helseforhold, foring og økonomi i buskapen for 1989.

HELSE	Antall behandla kyr	Tilfellene % av årskyr	FØRING, mjølkekyr
Ketose	2	22	F.e. totalt pr. årsku 3771
Mjølkefeber	1	7	F.e. totalt pr. 100 kg mm 61
Klinisk mastitt, akutt	0	0	Totalt forbruk, f.e. 51205
Andre mastitter	1	7	Herav utgjør %
Speneskader	0	0	KRAFTFØR 17,9
Brunstmangel	0	0	SURFØR GRAS 36,1
Helsestatus, alle sykdommer:	Antall behandla dyr	Tilfellene % av årskyr	BEITE 32,7
Kyr	4	66	MJØLKEPROD 10,0
Kviger/kvigealver	1		ROTVEKSTER 1,7
Kyr utrangert p.g a.:	Antall	% av årskyr	ANDRE FORSL. 1,5
Høgt celltall/mastitt	2	15	POTETER 0,1
Alle andre sykdommer	4	29	F.e. kraftfôr pr. årsku 675
			F.e. kraftfôr pr. 100 kg mm 11

INNTEKTER/KOSTNADER	For garden i fjor	For garden i år	Sammenligningsgruppe
1 Mjølkeinntekter kr/årsku	22575	28584	28892
2 Livdyr, slakt og erstatning, omsetning	5128	9918	8451
3 Livdyr, statusendring I KUKONT.	3362	3138	1077
4 Produksjonstillegg, dyr	3065	3339	3589
5 Trygd på heimeavla fôr	1829	2152	2356
6 Produksjonsinntekter (1 - 5)	35960	47131	44365
7 Kraftfôr (inkl. byttemalning)	1778	2509	9915
8 Andre førkostnader	1049	1342	598
9 Dyrlege, med., ins. o.l.	313	439	861
10 Innkjøp av dyr	1206		754
11 Forbruksartikler	155	166	531
12 Handelsgjødsel, kalk og fôr	1224	1103	1813
13 Ensileringsmiddel og plantevern	151	201	504
14 Variable kostnader (7 - 13)	5876	5760	14975

hadde kanskje håpet og regnet med at jeg kunne svare på det utifra økologisk landbruksvinkling på spørsmålet, men det er det - såvidt jeg kjenner til - lite vitenskapelig materiale på. Jeg vil derfor svare på hvorfor og hvordan private og offentlige institusjoner har engasjert seg i bevaringsarbeidet for de gamle norske storferasene.

For ikke å snyte dere helt for praktisk vinkling og erfaringer med drift av de gamle storferasene, så har jeg fått med meg Ola Riste fra Valdres til å fortelle dere om sin besetning og sine erfaringer med de gamle norske storferasene. Ola Riste har nesten 30 melkekyr av ymse slag; vestlandsk fjordfe (VFF), vestlandsk raukolle (VR), telemarkfe (TMF) og sidet trønder og nordlandsfe (STN) - og han har hatt NRF-besetning, men jeg tror det er helt utenkelig for ham å gå tilbake til NRF nå. NRF-patrioter vil nok mislike at jeg så gledelig trekker fram en bonde som foretrekker de gamle rasene framfor NRF. Da vil jeg svare at jeg tror ikke det er grunnlag for at alle melkeprodusenter i dag skal forlate NRF framfor de gamle rasene, men det er flott - og også ønskelig - at det er såpass variasjon innen norske bønder at noen finner fram til en litt annerledes driftsform som de trives med og foretrekker, men som ikke nødvendigvis baserer seg på NRF!

Tilbake til spørsmålet i overskriften: Er gamle storferaser aktuelle i dag?

Svar: Ja!

FOR HVEM OG TIL HVA?

Det offentlige har engasjert seg i bevaringsarbeidet for de gamle norske husdyrrasene utifra behovet for å ta vare på en viktig del av vår kulturhistorie og for å ta vare på den genetiske variasjonen de gamle storferasene representerer. Dere som er her i dag er praktikere og har nok i tillegg andre motiver for å interessere dere for de gamle husdyrrasene. Innenfor økologisk landbruk er det vel trua på og erfaringer med at små enheter kan være vel så effektive som store, som gjør at de gamle landrasene er interessante.

Det var ikke det offentlige som først så behovet for å bevare husdyr utifra argumentene om kulturhistorie og genetisk variasjon. Først ute til å organisere bevaringsarbeidet var organisasjonen **Norsk Bufe** som ble opprettet i mai 1983. Norsk Bufe har bl.a. utført redningsaksjoner for dyr som allerede var kommet på slaktebilen og de har skrevet rundt til distriktsveterinærer for å få registrert gjenlevende besetninger med dyr av gamle norske husdyrraser.

De som en likevel aller først må krediteres for sin innsats i bevaringsarbeidet er bøndene som har holdt på de "gammeldagse" kyrne sine til tross for sterkt press fra rådgivningstjenesten om at de gamle kyrne ikke var på langt nær så lønnsomme som de moderne NRF-kyrne. Uten disse bøndene hadde ikke vi andre kunnet gjøre noen ting i dag for å bevare de gamle husdyrrasene.

undersøkelser som var gjort på NRF. Jeg fant ingen nye genetiske proteinvarianter hos de gamle rasene, men jeg fant at det for flere proteintyper var forskjell i frekvensen av genetiske varianter.

Andre interessante egenskaper som en regner med er forandra sterkt fra de gamle rasene og fram til dagens NRF (men som ikke er undersøkt nærmere) er:

#### **Brunst**

Med foredling og økt produksjonspress på NRF-kua, har brunst-symptomene blitt merkbart svakere.

#### **Beitevaner**

De gamle rasene blei gjerne fora på simplere grovfor enn dagens NRF-kyr. Enkelte hevder at de gamle rasene utnytter simplere (mer trevlerikt) grovfor bedre enn NRF-kua. Denne påstanden er ikke - såvidt jeg veit - blitt prøvd i forsøk.

#### **Gjødselkonsistens**

Flere brukere som har både NRF og kyr av de gamle rasene i fjøset har erfaring med at de gamle rasene har fastere konsistens på gjødsla enn NRF-kyrne, til tross for at de står på lik foring. Dette fenomenet er ikke undersøkt noe nærmere.

#### **Sjukdom**

Det blir stadig hevdet at de gamle rasene er mer hardføre mot sjukdom enn NRF. Dette er det heller ikke gjort noen undersøkelser på, og det er ikke lett å sammenligne fordi NRF gjerne blir utsatt for et mye sterkere produksjonspress enn de gamle rasene.

#### **Størrelse**

Dagens NRF-kyr veier omlag 550 kg, mens 300 kg er normalt for de små, gamle rasene. Hvilken betydning dette har for tråkk-skader på beitet er det lagt vekt på av flere bønder som vil ha kyr av de små rasene.

### **HVORDAN ENGASJERER DET OFFENTLIGE SEG I BEVARINGSARBEIDET FOR DE GAMLE HUSDYRRASENE?**

Stiftelsen Norsk Landbruksmuseum (NLM) er den offentlige institusjonen som har fått hovedansvaret for bevaringsarbeidet for de gamle norske husdyra. NRF har som avlsorganisasjon for storfe fått ansvaret for inntak av okser til semin, distribuering av sæd og uttak og nedfrysing av embryo for de gamle storferasene.

NLM har som mål i sitt eget museumsarbeid å opprette en gård hvor det skal være dyr av alle de gamle husdyrrasene. Foreløpig er denne gården bare på planleggingsstadiet, men NLM har realisert en del praktisk bevaringsarbeid på andre måter.



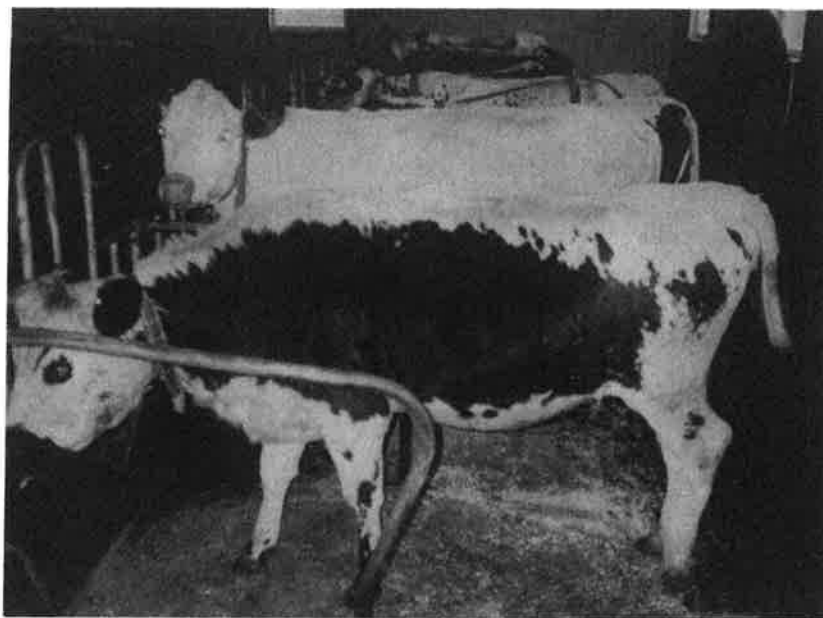
det finnes bønder som er interessert i å ha dyr av de enkelte rasene i fjøset sitt. Om de har enkeltdyr av de gamle rasene i en NRF-besetning eller om de satser bare på dyr av de gamle rasene, spiller mindre rolle, det viktigste er at det finnes flere dyr enn det bevaringsbesetningene kan garantere for!

Hvilke tilbud kan dere som besetningseiere av de gamle rasene regne med å få fra NLM og NRF?

NRF står som sagt for innkjøp av seminokser og distribuering av sæd. Det vil i praksis si at dere skal få tak i sæd av alle de gamle rasene ved å bestille sæden av deres lokale inseminør. Nå har til og med alle de gamle rasene blitt representert i oksekatalogen til NRF, slik at alle skal forstå at det er helt fritt å bestille sæd av disse rasene.

En viktig del av husdyrkonsulentens til NLM sin jobb er å ha løpende (ringende) kontakt med alle besetningseierne. Kontakten er viktig for å oppdatere Kuregisteret når det skjer forandringer i besetningene og for å følge med slik at aktuelle seminokser og embryodonatorer blir meldt fra om til NRF. Dataene i Kuregisteret skrives ut på skjemaer, ett skjema for hvert dyr. Besetningseierne får alle ett eksemplar av skjemaene til sin besetning og meningen er at det skal hjelpe også besetningseierne (ikke bare husdyrkonsulentens!) med å holde orden på slektskapet til dyra og være grunnlag for å bygge opp populasjonene med minst mulig innavl.

Husdyrkonsulentens er ellers tilgjengelig for alle typer spørsmål enhver måtte ha om de gamle husdyrrasene; fra hvilke okser en skal insiminere dyra sine med, til litteratur om de gamle husdyrrasene.



sidet trønderfe.

#### 4. Fôrkvalitet

Det er tydelig at fôrkvaliteten varierer en del. Noen har problemer med at ilegget i siloen ikke går fort nok. Når graset kuttes minst mulig og har høyt tørrstoffinnhold, gir det problemer med pakkingen, det blir for mye luft i siloen.

#### 5. Avdråttsnivå

Spørsmålet om hvilket nivå var ønskelig ble besvart som "ikke relevant", mens problemet ligger i landbrukets "belønningsmåte", hvor kun avling og ytelse betales, og ikke andre goder som naturpleie osv. Dette har tvunget folk til å overfokusere på produksjonskvantitet.

Det ble diskutert en del omkring kuas evne til å selv regulere fôropptaket/melkemengden, og det ble fremhevet at kyrne har stor evne til selvregulering. Dessuten kom det frem at litt slankere kyr enn det som er vanlig er litt "sunnere". Det var en klar tendens hos de med lavere ytelse (under ca. 5000 kg) til mye mindre sykdomsproblemer, og dermed lavere veterinær utgifter.

Ellers var oppfatningen at en lavere kraftfôrandel vil kunne oppveies ved å ta i bruk større arealer og utmarka igjen. I Troms, f. eks., ligger ca. 50% av dyrket areal nå brakk! Flere nevnte at de iallefall ikke oversteg 5-6 kg kraftfôr per dag per ku, og siktet på å senke dette taket videre.

#### 6. Gamle Kuraser

Noen fordeler med å ha gamle kuraser ble nevnt:

\* vomma/magen er større i forhold til dyret enn hos NRF; dette fører til bedre grovfôrutnyttelse.

\* tendens til høyere proteininnhold i melka: 3.6 - 4.1% protein. Dette gir betydelig merinntekt som proteintilskudd.

Flere deltagere hadde sidet trønder og nordlandsfe på utmarksbeite i over 100 dager, og produserte 4000-5000 kg melk på rundt 25% kraftfôr. Betydning av å ha godt grovfôr ble fremhevet.

#### 7. Fôring frem til kalving: kalve- og kvigefôring

Fra 0-6 måneders alder skulle kalvene kunne spise så mye de ville, mens en måtte passe litt på når kalvene var i alderen 6-12 måneder. Det ble nevnt at ei ku kan bli "opplært" til å bli en god grovfôr-utnytter ved en tidlig tilvenning som kalv/kvige. Ulike kalvefôringsopplegg ble diskutert, men generelt siktet alle mot vårkalving og mest mulig beiting for kalvene. Hvis vårfødde kalver skal ut på beite er det viktig å supplere fôringen med høy. Etter 3 måneder klarer de seg bra med beite. Allsidig kalvefôr med tilgang på "fint" høy legger grunnlaget for ei god melkeku.

Det ble også diskusjon om hvor lenge kalven skal gå med mora etter klaving. Erfaringene med å ta klaven i fra etter 2-3 dager

Marianne Leisner  
Gaia-Lista  
Jøllestø  
4560 VANSE

### PERMAKULTUR

Permakultur ble først introdusert av australieren Bill Mollison i 1976. Dengang brukte han ordet om en metode for planlegging og drift av jordbruk som et menneskeskapt økosystem. Senere er begrepet utvidet og i dag forklares permakultur som en vedvarende, levende kultur som omfatter alle livsprosesser.

Det finnes en rekke definisjoner av hva permakultur står for, og det har årsak i at det faktisk forandrer seg avhengig av personen som arbeider med det og etterhvert som man fordyper seg i det. Noen ting er allikevel klare som at permakultur er et praktisk redskap for økologisk planlegging, at det kan brukes i en hvilken som helst målestokk og både på land og i by. I korthet innebærer begrepet en bevisst utforming av vårt miljø som innebærer en helhetlig planleggingsmetode og praktiske arbeidsprosesser som har som mål å skape en bærekraftig, permanent kultur basert på naturens prinsipper. Permakultur søker å skape stabile, selvbergede systemer som ikke bare produserer næringsrik mat for folk, men varme, skjønnhet og meningsfylt arbeid, samt et nytt helhetlig forhold til selve livselementene.

Stabilitetsprinsippet og selvreguleringen vil si at det ikke er antall forskjellige ting i en design som fører til stabilitet, men antallet fordelaktige forbindelser mellom komponentene i designen.

De økologiske problemene vi står overfor i dag er et resultat av et ureflektert og blindt handlingsmønster hvor konsekvensene av handlingene ikke er tenkt over. Permakulturens etiske holdning er å ta ansvar for våre handlinger gjennom bevisstgjøring av tanker og følelser og ved å vurdere "ikke-handling". I hvilken grad er det f.eks. nødvendig med en jordarbeiding? Hvilken funksjon har ugresset for den økologiske balansen, - og hvilke konsekvenser har det at vi fjerner det?

Det etiske grunnlaget for permakultur er i korthet: 1) å ta vare på jorda, 2) å ta vare på mennesker, 3) å sette grenser for befolkning og forbruk.

For eksempel å få ei høne til å legge egg forbruker samfunnet i dag enormt med energi og ressurser til transport, emballasje, maskiner, kunstgjødsel osv. Energibalansen i slik industriell produksjon er at vi bruker opp en energimengde tilsvarende minst 9 egg for å produsere 1 egg. De 8 energieggene som ikke er egg blir til forurensing. I tillegg er hønenes trivsel og instinkter fullstendig neglisjert. Under planleggingen av mest mulig selvstyrte systemer analyserer man behovene og produktene til det enkelte element i systemet for å unngå forurensing og ekstra arbeid. Udekkede behov skaper arbeid, mens ubenyttede produkter skaper forurensing. For høna sin del må vi finne hvor produktene til høna dekker behovene til andre komponenter i systemet, hvilke

sektor- og soneenergiene er under kontroll, da er komponenten godt plassert.

Permakultur design (planlegging og formgiving) søker å integrere menneskeskapte, naturlige, romlige, tidsmessige, sosiale og etiske komponenter i et mønster som styrker livet i alle sine former. For å gjøre det konsentrerer den seg ikke om den enkelte komponent, men om forholdet dem imellom, og hvordan de fungerer som hjelpere for hverandre. Det er altså måten vi setter sammen komponentene på som gir en permakulturdesign. Planleggingen og formgivingen er en kontinuerlig prosess og så lenge det inneholder levende vesener må det nødvendigvis endres over tid. Det er derfor sentralt å tenke igjennom NÅR og HVOR ting plasseres i systemet.

Den vestlige verdens syn på estetikk er at det rettlinjede, rene klare er vakkert. Denne såkalte orden er i virkeligheten et energikrevende kaos. I form av energitermer blir det uorden under tvungne forhold av ryddighet, renhet og monokulturer som kan illustreres ved at det for eksempel kreves 1 l olje for å produsere 1 kg kunstgjødsel. Orden finner vi der ting arbeider tilfrsstillende og godt sammen. Orden og harmoni produserer energi som er nyttig for andre ting og preges av overskudd. Permakultur søker å frembringe et syn på det vakre med at det har en god funksjon. Det er vakkert fordi de har en dypere mening og fordi de er et system som fungerer. En god designer må derfor hele tiden søke etter en dypere forståelse for naturen, være fornøyd i rollen som søkende og ikke kreve endelige svar.

Som permakulturdesigner arbeider man etter spesielle prinsipper:

1) **JOBB MED, IKKE MOT NATUREN.** Vi kan hjelpe frem i stedet for å forhindre naturelementer, krefter, prosesser og utvikling. Utnytt for eksempel den naturlige suksesjon fra primærplanter til klimaksplanter i stedet for å tvinge inn det vi vil ha. La for eksempel krattet stå som beskyttelse for mer eksotiske trær og planter vi ønsker å etablere.

2) **PROBLEMET=LØSNINGEN.** Alt arbeider begge veier,- det er bare hvordan vi ser på tingene som gjør dem fordelaktige eller ei. Ugresset er for eksempel naturens streben etter å reetablere den økologiske balansen som vi har forstyrret. Vi må lære å forstå hva de forteller om jorden, hvilke egenskaper de har til å tilgjengeliggjøre næringsstoffer og hvilke vi kan utnytte til for, theer, mat mm.

3) **GJØR MINST MULIG FORANDRING FOR MEST MULIG EFFEKT.** Ved for eksempel plassering av en dam, så velg et sted hvor du får maksimalt med vann for minst mulig flytting av jord.

4) **DET ET SYSTEM KAN GI ER TEORETISK SETT UBEGRENSET, GRENSENE LIGGER I KUNNSKAPEN OG KREATIVITETEN HOS DESIGNEREN.** Når man tror man har tilplantet et areal maksimalt vil nesten enhver kreativ designer kunne se muligheter for å få inn en klatreplante, et

Reidar Almås  
Professor ved Senter for bygdeforskning  
Universitet i Trondheim  
7055 DRAGVOLL

Referert av Martha Ebbesvik

## LIVSVILKÅR FOR FOLK PÅ LANDET, NO OG I TIDA FRAMOVER

### INNLEIING

Det eg skal snakke om er:

- a) Vyer
- b) Tunge trendar
  - Alstadheim-utvalget
  - Internasjonale forhold
  - Miljø
  - Bioteknologi
- c) Korleis møte dette: Bygde-Noregs forretningsside

### VYER, PERSPEKTIV, FRAMTIDA, MOT ÅR 2000

Det er fleire ulike måter å sjå på framtida:

- A. Vi kan spå, sjå i krystallkule, bruke mystikk, vi kan tru eller synse.
- B. I sosiologi og økonomi er det veldeg vanlig å bruke prognosar. Ein trekkjer då tendensar inn i framtida. Ved bruk av statistikk og tal, endar ein høgt eller lavt alt etter kor utviklinga peiker. Men kven kunne brukt linjal og funne ut det som skjedde i Aust-Europa no siste året? Det kom eit sprang i utviklinga, noko ein ikkje kunne ha sett ved å trekke linjer inn i framtida.
- C. I sosiologien er det også ein teknikk som heiter scenarieteknikk (framtidsforskning). Eg skal prøve å halde meg til denne teknikken. Scenarier er framtidsbilete. Vi lagar bilete vi vil ha av framtida og gjer det vi kan for å kome dit. Vi må bruke det vi veit, den kunnskapen vi har idag og intuisjon for å skape konsistente framtidsbilete eller kvalifiserte spådomer. I tillegg er det nyttig å sjå på kva som skjer i land som ligg føre oss i utviklinga.

Det som likevel har mest å seie er kor vi står sjølve, kva vi meiner og kor vi vil. La oss ta ein ting som optimisme og pessimisme. Optimisten ser utfordringar og moglegheter. Pessimisten ser problema, og at det var best før i tida. Pessimismen er ein sjøloppfyllande profeti. La meg ta eit døme: Tenk deg at du skal over ein bekk, like før du skal hoppe tenkjer du: eg greier det ikkje. Tenk istaden : eg skal greie det. Det er mykje betre å satsa for fullt og kome over. Sjølv om du kanskje var nedi med ein fot, så kom du over!

foredlingsindustrien (møllene og kraftfôrblenderia). Det same vil skje på sektor etter sektor, slik at det i første omgang vil bli foredlingsindustrien som får "trøkken" ved ei liberalisering.

I tråd med oppløysinga av kraftfôrmonopolet, vil også konsesjons-grensene i dei kraftfôrkrevande produksjonane bli gradvis avskaffa. Dette vil flytte produksjon frå mørke til lyse kjøtt-slag, frå utkantane til sentrale strok og i siste omgang til utlandet. Der vil også miljøproblema ende.

Som eit resultat av liberaliseringsfløya sitt forslag, vil minst ein million dekar, eller vel 10% av dyrkajorda, gå ut av produksjon. Produksjonsmålet for mjølk vil bli sett ned, truleg med ca. 10%, noko som vil presse ut 2500 mjølkeprodusentar. Eit oppstartingsstilskot på 150.000 over fem år blir berre avlat i høve til dei viktige forslaga i innstillinga.

Dette er den politiske utfordringa vi nasjonalt har å forhalde oss til. No kan ein seie at sidan utvalget er så splitta, så blir sikkert ikkje dette gjennomført. Men det eg trur vil skje er at når utvalget er splitta seier politikarane at vi kan gjera kva vi vil. Det skal ikkje så stor fantasi til for å skjønna at poli-tikarane tek det forslaget som er billigast for staten, nemleg liberaliserings-forslaget. Mens det som bondeorganisasjonane, kvinnene og dei grønne i utvalget står for, blir lagt til sides og definert som urealistisk, og vidare at den internasjonale utviklinga tvinger oss til å gå bort frå dette sjølv om det er rett. Fleire av utvalgsrepresentantane seier at miljøfløya sitt forslag hadde vore den beste løysinga, men ein kan ikkje gå inn for ei slik line på grunn av dei internasjonale utfordringane. "Vi protesterar for all verden, men følger med på ferden" vil eg sei om dei som har eit slikt syn.

Utvalget er enno ikkje ferdig med arbeidet, men mykje tyder på at det ikkje vil lukkast formannen å samle noko skikkeleg fleirtal for dei mest vidtgående liberaliseringsforslaga.

#### INTERNASJONALISERING

Etterkrigstida er slutt. 1989 er eit stort år på linje med 1917, 1940, og 1945. Europakartet blir teikna på nytt og kan bli meir forandra enn etter 1814.

Kva ser vi konturane av i Europa når det gjeld landbruket? Vi ser konturane av ein verdsdel som har gode forutsetningar for landbruksproduksjon der marknadsøkonomien og industrijordbruket slepp laus og der produksjonen aukar. I første omgang vil ikkje produksjonen auke så mykje, men etter kvart vil den auke sterkt. Det gjer at utviklinga vi ser nasjonalt som Alstadheim-utvalget leggjer opp til, og som vi ser gjennom GATT og EF, vil bli akselerert av det som skjer i Aust-Europa. Det er allerede press på den Vest-Europeiske marknaden gjennom til dømes eksport av kjøtt frå Aust-Europa. Aust-Tyskland dumpar kjøtt, noko som vil skyte fart etterkvart som produksjonen kjem igang. I Polen, Tsjekkioslovakia og Aust-Tyskland er dei panisk på utkik etter

Så er spørsmålet korleis dette vil slå ut på opinionen og meininga til folk. Det kan slå ut i mange retningar. Framandhat som heng saman med proteksjonisme, som igjen heng saman med at det kjem folk hit som er svoltne. Det kan altså slå ut i større motsetnader mellom folk, altså facistiske og halv-facistiske haldningar. Det vert ein kamp om opinionen, ein kamp om korleis vi skal koma ut av dette, kor vi skal høyra heime, kven vi skal halde med. Det vil bli ein Vietnam-syklus når det gjeld kampen i Golfen ved at folk melder seg frivillig til å reisa til Golfen og slåss mot Saddam. Så stopper det opp. Kritikken tek til og folk forandrer meining. Krigen blir kritisert og folk kjem heim frå Golfen. Ei forandring av opinionen vil også få konsekvenser for korleis folk ser på matvaresituasjonen, jordbruket og bygdene. Haldningane vil endre seg utover på 90-talet.

Vi har heller ikkje berre EF å slåss med. GATT er viktigare for landbruket akkurat no. Vi står delvis saman med EF mot USA i GATT. Dei som vil liberalisere er dei store eksportørane. Det blir ein kamp om opinionen i åra som kjem. Vi må skaffe oss kunnskap. Vi må gå inn på detaljane for å vise kvifor verdivalga vi gjer er viktige.

No kan det høyrast ut som eg meiner at vi må få ein krig i Golfen fort og få inn nokre russiske flyktingar her, slik at folk kan få riktige haldningar til jordbruket. Men det meiner eg ikkje. Det eg vil prøve å vise er at dersom vi prøver å trekkje liner i historia, i økonomien, i folkeauken, så kan vi bomme voldsomt. Det kan skje heilt andre ting enn det vi venta. Det eg har sagt no er eit knippe av ting som kan koma til å skje ganske fort og som kan få innverknad på korleis vi skal forhalde oss til saker og ting. Og ikkje minst koma til å gjera Alstadheim-utvalget si innstilling avleggs ganske fort. Dei som står for liberiseringslina i utvalget kan ønskja dei orda dei har skrive der uskrivne.

No har vi sett på kva som kan skje på 10 års-sikt. På kort sikt. kanskje allerede neste år, så kan næringsmiddelindustrien få ein ganske tung "trøkk" dersom det blir semje i GATT om 20-30% nedskjeringar i subsidiane. Det er gjort berekningar som syner at eit gjennomsnittsbbruk (eit årsverk-bruk i Trøndelag) då kan få 30.000 kr mindre i inntekt. Dersom vi ser i EF-perspektiv vil inntekta på eit sauebruk på eit årsverk gå ned til ein tiendedel av det det er i dag (til ca 8000 kr). Dette er irekna alle støtteordningar vi kan få i EF, altså optimistisk.

Av det som er sagt ovanfor, kan vi slå fast at vi får:

- 1) liberalisering
- 2) meir import til Noreg
- 3) overføringane til eksportlanda blir trappa ned
- 4) prisane på verdsmarknaden stig
- 5) betre "balanse" i marknaden mellom anna ved at Noreg har redusert matvareproduksjonen. Men u-landa må kjøpe dyrare mat, og vi blir meir avhengige av import.

**Mat er makt!**

dei alltid har vore låge i Noreg. No aukar dei mest blant unge menn på bygdene og blant middelaldrande kvinner i byane. Kvifor?

Hypotesen min er at:

I byane kan det ha med kvinnefrigjeringa og kvinner sitt dobbeltarbeid å gjera: dei får ikkje til både å vera yrkeskvinne og mor/husmor. Når barna flytter heimanfrå, vil kvinnene merke dette ekstra sterkt ("tomt reir syndromet").

Kvifor tar gutane på bygdene meir livet av seg enn før?

1. Jentene drar. Færre jenter pr. gut = frustrasjon.

2. Kjønnssrollene; mansrollen "out", jenter "in"

3. Tilbakegangen i primærnæringane = kollektiv stress.

Vi som bur i bygdene må sjå litt på dei sosiale utfordringane. Kva slags djupe endringar er det som har skjedd med bondesamfunnet som vi må forhalde oss til? Det eg meiner er viktigast har samanhang med mekaniseringa som førde til at det vart færre folk på gardane, og som førde til at bondeyrket vart eit mannsyrke, Det vart ei spesialisering som førde til oppløysing av samfunnet på lokalt nivå.

I grenda der eg kjem frå var det til langt fram på 1960-talet 4 bruk med allsidig husdyrhald. I dag er det 1 mjølkeproduksjonsbruk, 2 sauebruk og eit utan dyr. Vi kan skjønne korleis dette er med på å løyse opp grenser. Likhet er nemleg ein stor forutsetning for samhald. De held jo saman fordi de har interesse for økologisk landbruk. Men når landbrukssamfunnet blir oppdelt i mange ulike spesialiteter og det blir eit yrke for ein person, så går det utover samhaldet. Det at kvinnene forsvann frå landbruket (ned til 30%) førte til ein maskulinisering av bygdene. Dette er iferd med å snu no. Ein stor del av kvinneleg arbeidskraft blei avskaffa i teknologi-epoken. Dette skapte ein mannskultur i ein del bygder. Og det skapte ein slags mannskultur som svetta bort trivsla som var på den gamle garden med mykje folk, balanse mellom kjønna, kvinner og menn både i arbeid ute og inne. Dette blei erstatta av ein veldig maskulin mekanisert arbeidsstruktur som ikkje er trivselskapande. Den er heller utrivselskapande i sin øyreklokke-isolasjon. Dette er langsiktige tendensar.

Så har vi kortsiktige, meir politiske og ytre omstende som gjer det verre. Landbruket har sine opp- og nedturar. Landbruket hadde opptur på 1970-talet med den grønne bølga. Spesielt på 80-talet når bakrusen kom fekk landbruket veldig dårlige signal i bygdesamfunna. Utflyttinga auka og det var ein hets i resten av samfunnet mot landbruket. Og landbruket gjekk dermed over til å bli ei lågstatusnæring. Dette har djupe konsekvensar. I forkinga ser vi det på at til dømes symptoma på nervøse lidelsar auka på 80-talet. Vi ser at talet på sjølv-mord, spesielt mellom unge menn aukar. Dette trur eg berre viser toppen på eit isfjell. For kvar ungdom som tar livet sitt er det kanskje fleire hundrede som har det vondt. Etter mi meining er sjølv-mord ei kommunikasjon - vedkomande prøver å seie at eg har det vondt. I følge klassisk sjølv-mordsteori i sosiologien, er det logisk at sjølv-mordstala aukar når ein først har hatt ein periode med stor framgang, auka forventningar og opptrapping. Så kjem overproduksjonen på 80-



konkurrera på verdsmarknaden med mjølkeprodukta som kjem frå Florida og California. Vi må også gi lov til å bruka BST. Følgjen kan bli at BST blir lovleg i EF. Men Noreg skal ikkje ha dette. Vi viser til ein EØS-avtale (la oss seie at vi har det) som godtek dei fire fridomane, men at landbruket blir halden utanfor. BST er eit industriprodukt. EF sin domstol seier då at Noreg ikkje har rett til å halda eit industriprodukt utanfor og må ta inn BST. Og trur dykk ikkje at dei som er hardt pressa i landbruket vil kjøpa dette for å få 15% meir mjølk? La oss sei det blir 30% kutt i subsidiane og mjølkeprodusentane får 30.000 kr lågare inntekt. Då blir ein kanskje villig til å gi kyrne ei sprøyte kvar dag slik at ein opprettheld inntekta. Så begynner naboen og alle andre. Vi får andre effektivitetsnormer, dei aukar. Dette trur eg kan skje med mange ting på grunn av ein EØS-avtale.

Ei anna vanskeleg og liknande sak vil bli PST (porcine samafothropin), grisehormon. PST vil gi ein magrare gris, utan at kjøttet blir tørt (mindre metta feitt), mindre fôrbehov og mindre forureining. Vi kan då få ein allianse av ernæringsrådet (mindre feitt), bønder sjølv (mindre fôrforbruk - billigare) og miljødepartementet (mindre møkk - mindre forureining). Her vil vi få miljøinteresse imot etikk og landbruk.

No skal det og seiast at det finst døme på "god bioteknologi". Til dømes planter som kan ta nitrogen frå lufta. Det er bra for ulanda, bra for matforsyninga, bra for forurensinga og bra for bonden på grunn av reduserte kostnader. Det er negativt for kunstgjødselprodusentane. Det finst også dei som er imot denne forma for bioteknologi: 1) fordi ein tuklar med skaparverket, leiker Gud, eller 2) fordi ein ikkje veit kva konsekvensane vil bli i naturen. Likevel er det interessant i ein økologisk samanheng. Men kor mykje trur dykk det blir forska på dette? Produsenten av BST har brukt 100 millionar dollar på BST, ikkje av di dei er så interesserte, men fordi dei har rekna på det og funne ut at det er veldig mange mjølkeprodusentar, og dersom alle desse kjøper BST så gjer dei god profitt. Så lenge det ikkje er profitt på planter som kan ta nitrogen frå lufta, blir det ikkje forska på det heller. Eg trur ikkje vi skal gå utifrå at vi får god bioteknologi berre fordi den er god. Vi får den type bioteknologi som det blir betalt for.

Vi må ha kunnskap: folk veit for lite. Vi må ha debatt, (biotekforskarane seier gjerne: vi åleine veit) Vi må ikkje overlata dette til politikerane åleine, (eller forskarane). Vi må ha mulighet til nasjonal styring. Vi må samarbeide internasjonalt. Vi må sjå på kva som er rett og gale. Vi må vurdere langsiktig. Vi må starte med ungane, dette er like viktig som seksualundervisning.

- Tror folk har en mer passiv holdning til EF enn det du har. Mange mener at EF-medlemskap er et nødvendig onde. Unge mellom-europeere ønsker både at Norge og Sverige skal bli medlemmer, slik at miljøpolitikken kan bli bedre.

- Det er bred politisk enighet om at vi trenger en EØS-avtale for at vi skal kunne tjene penger på vår industri, og beholde velstanden. Synes du trakk opp et vel pessimistisk syn (som du sa kan bli selvoppyllende). Med hensyn til kraftfôrmonopolet som oppheves, vil bøndene da bruke mindre grovfôr?

- Ønsker å se det litt positivt, se hvilke muligheter vi har. Den klare todelingen i Alstadheim-utvalget, som du viser til, gjør en kamp og en bevisstgjøring av folk og politikere mulig.

- Almås ville provosere oss i kveld, og meg har han provosert siden 1975. Hvorfor har ikke Institutt for bygdeforskning gått mer ut og beskrevet verdien av bygdeholdninger og bygdesamfunn?

- Selv Almås sine scenarier i kveld er kortsiktige. Langsiktige scenarier er når olje og mineraler er oppbrukt. Hva når temperaturen i alle hus må ned i 40°C? Hva med alle byfolk som ikke har lært å overleve?

- Vi klarer aldri å spå ordentlig om fremtiden. Nyttig å se på uventede muligheter. Tunge trender er trege å snu, og hvis de snur så skjer det svært brått (jfr. Øst-Europa). Våre systemer er overordnede, men det rører seg under teppene, for eksempel ble det satt igang et 30 bruks-prosjekt som er en massiv protestbevegelse: Økologisk landbruk lønner seg ikke, men vi driver med det likevel! Slik er det på mange områder i samfunnet. Liberaliseringen som presser seg på vil føre til at norske bønder må forholde seg til genmanipulerte organismer. Hva da med et økologisk landbruk som allerede har bestemt seg for ikke å ha slike organismer? 240 gårder har allerede bestemt seg for dette. Det er et todelt marked: Et konvensjonelt industripreget- og et protestmarked. Økologisk landbruk kommer til å føre en egen landbrukspolitikk, kan det ha betydning for de tunge trender?

- Vi har tragisk lite styring over utviklingen vi er med i. Hva vil skje norsk landbruk i EØS-prosessen, eller hvis vi blir medlemmer av EF? Hvordan vil norsk landbruk bli seende ut, vil gårdsbrukene bli opprettholdt, eventuelt som sjølvbergingsbruk?

RA: Om Norge blir medlem i EF, og det er en 50-50 sjanse for det, tror jeg at vi får en todeling av markedet (konvensjonelt industripreget - protestmarked). Noe av landbruket her i landet vil klare å produsere billig supermarkedmat, men markedet for økologisk mat vil til gjengjeld øke. Dette er ingen ønskelig utvikling, for industrijordbruket vil ha mange negative miljø-konsekvenser. Miljøkravene innen EF er som sagt svake. Jeg tror økologisk landbruk får et problem i forhold til bioteknologien hvis dere skal ta avstand fra alle former for genteknikk, for eksempel nitrogenfikserende timotei. Vi må ta ansvar for hele landbruket, ikke bare det økologiske landbruket. Jeg var nok mer pessimistisk enn jeg ville i kveld. Landbruket har ett fettproblem, det må vi erkjenne. ET todelt marked gir seg utslag

skjedd med den norske folkesjelen som i 1905 greide å stå imot akkurat de samme argumentene om at vi ikke kan stå alene, men som ikke greier det i dag?

- Vi er her for å bli inspirert av hverandre og vårt bidrag til politikk bør skilles fra det faglige. Jeg mener vi må prioritere det faglige. Mitt motto i dystre tider er at: "Det er for sent å være pessimist!"

- Ja, og det er jo så kjedelig.

- Når det gjelder det todelte markedet er det en ting at det blir økologiske varer, men noe annet er at bønder blir interessert i dette. At de får en valgmulighet mellom to ekstremer. - Skal jeg sprøyte husdyra eller ikke? Med hensyn til genteknologi er det veldig mange egenskaper som har betydning for nitrogenfikseringen i plantene. Det vil bli meget dyrt fordi slike planter ikke vil klare å reprodusere seg -forresten er det ikke N-mangel som er problemet. Økologisk landbruk må forholde seg til en helhetsmessig vurdering. Mat skal ikke fraktes og handles med i stor stil (over alle støvleskaft), det må produseres lokalt. Dette strir selvsagt imot liberalismen, og gjør det nødvendig å føre egen landbruks-politikk, ellers vil vi aldri få til en ansvarlig ressursforvaltning.

- Til dagsorden: Skulle vi diskutere fremtids-scenarier også?

RA: Jeg er her for å lære, og ser på dere som en surdeig i norsk landbruk. Synes det dere sier nå gir meg nye tanker om fremtids-scenarier.

- I Nederland er miljøkravene iferd med å bli så strenge at selv økologene er redde for disse kravene. For eksempel er det ikke lov å spre gjødsel etter 1/7 fra 1995... Så jeg er ikke så enig med at alle de Europeiske land har så dårlige regler når det gjelder miljø. Det er umoralsk at vi skal kjøpe billig utenlandsk mat som har råd til å kjøpe norsk mat! I 1960 brukte vi 40% av lønningen til mat, i 1970 30% og i 1980 20%.

- Almås inviterte til fremtidsvyer. Et av innleggene provoserte meg. Hvis vi bare skal bidra faglig, gjør vi som forskerne, vi svikter fremtiden. Vi må være enige i at fremtiden vil by på store forandringer og da er folk sugne på alternativer. Da må ikke vi svikte som kan tilby alternativer. Da overtar makta. Facismen står allerede klar i Europa til å overta hvis (når) alternativene svikter.

- Hele samfunnet må overleve. Må ikke romantisere dagens bygdemiljø som er avfolket og maskulinisert. Vår oppgave er ikke bare landbruk, men å levere løsninger som kan fungere på lang sikt.

- Hvis vi skal hankses med den trenden for avfolkning av bygdene som vi er inne i - hvordan er det mulig å snu?

Det er interessant at vår generasjon er den første som aldri har manglet noe som helst. Hvilke kvaliteter har vi til å styre fremtiden? Har vi mulighet til å være mindre grådige med hensyn til materialistiske behov? Vi må kanskje få en fremtid med ulike

Knud Schmidt  
Prosjektleder  
Norsk senter for økologisk landbruk  
6630 TINGVOLL

## JORDAS FRUKTBARHET.

### INNLEDING

Kunnskap om hva fruktbar jord er, er i ferd med å gå tapt for bønder flest i denne "kunstgjødselalder". Som en eldre bonde sa til meg forleden : "man skjuler en ødelagt jordstruktur med kunstgjødsel". Jeg mener det ligger en del visdom i denne uttalelsen, som man ikke får høre på landbruksskoler eller sågar landbrukshøyskoler. Det vil jeg komme nærmere inn på senere. Først vil jeg her definere jordfruktbarhet som jordas evne til å tilfredsstille planterøttens behov for plass, luft, fuktighet, surhetsgrad og næringsstoffer.

Ved dyrking etter økologiske prinsipper er det andre faktorer som gjør seg gjeldende i forhold til jordfruktbarhet enn i det såkalte tradisjonelle landbruk. Her tenker jeg i første rekke på næringsstofftilførselen til plantene, men som vi skal se, er nettopp denne vesentlige faktoren tettere knyttet til de andre faktorer under en økologisk dyrkingsform, enn under den tradisjonelle.

### UTGANGSMATERIALET FOR DYRKNINGSJORDA VÅR

Mineraljorda som gjennom årtusener er blitt dannet ut fra forvitring av bergmateriale, har naturligvis en enorm betydning for jordas fruktbarhet. Nedbrytingsgraden avgjør om jorda regnes som sand-, silt- eller leirjord. Innholdet av grunnstoff og deres sammensetning kan også være avgjørende for jordas næringsinnhold og dens strukturdannende evne.

De organiske restene i jord (hvorav en del betegnes som humus) har også en stor innflytelse på jordas næringsinnhold, dens evne til å frigi og tilbakeholde næring, og den strukturdannende evne. I tillegg spiller dreneringsgraden og bruken av jorda i de siste år også en viktig rolle for jordfruktbarheten.

Men her vil jeg konsentrere meg om betydningen av næringsstoffforhold, strukturforhold og jordlivet for de planter som skal vokse der.

### NÆRINGSSTOFFENES TILGJENGELIGHET.

Næringsstoffenes tilgjengelighet kan være en meget enkel sak, som vi mest utpreget ser det i hydrokulturer (for eksempel ved dyrking av salat i rockwool, bare ved tilsetning av vann med rett pH og næringsinnhold).

I tradisjonell jordbrukssammenheng kompliseres saken vesentlig, i og med at vi der har med jord å gjøre. I jorda er det normalt bundet store mengder næringsstoffer, som blir gjort tilgjengelige

vil stort sett være ubrukelig for røttene, selv om de består av næringsrik jord. De forskjellige planteartene har selvsagt forskjellig evne til å trenge gjennom fast jord.

#### DE LEVENDE ORGANISMER I JORDA

Det finnes i de fleste jordarter store mengder av de enkelte næringsstoffene bundet på forskjellig måte. De kan finnes som deler av det egentlige jordmaterialet, hardt bundet til jordpartiklene, tungtoppløselige kjemiske forbindelser, eller bundet i organiske rester i jorda (blant annet i humus).

Røttenes egne mekanismer til opptak av næringsstoff er ofte ikke nok til å få næringsstoffene frigjort og opptatt.

Vi kjenner til noen av mikroorganismenes virkninger i forhold til næringsstoffene - for eksempel omsetning av nitrogen. Men når man prøver å forestille seg det enorme antal mikroorganismer som finnes i levende jord (opp til 100 milliarder pr gram jord), så forstår man lett at det er vanskelig å kartlegge omsetningene de står for, og deres rolle i næringsstoffdynamikken i det rotnære område (rhizosfæren).

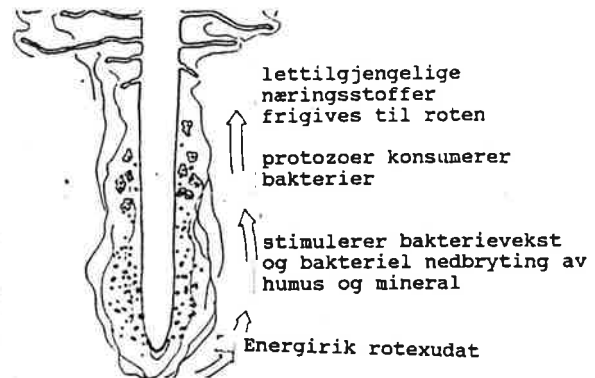
#### DE LEVENDE ORGANISMERS FØDE

Alle disse levende organismene må ha noe å leve av. En del lever av planterester fra tidligere vekstår, som de forbrenner under frigivelse av energi, og utskillelse av restprodukter som f.eks. letttilgjengelig næringsstoff. En del av næringen er døde organismer i jorda - og dem er det mange av.

Men det er kanskje mere nytt for de fleste at det utskilles store mengder føde for mikroorganismer fra plantenes røtter direkte. Det være seg i form av døde celler fra røttenes ytterste cellelag, men også i

form av slimstoffer fra røttenes aller ytterste spiss.

Opp til 40 % av nettoassimilasjonen (altså det sukker som er dannet ved fotosynten) kan på denne måten bli direkte overført til bakterieføde. Til gjengjeld hjelper disse bakteriene, og forskjellige sopper, med å gjøre næringsstoffene tilgjengelig for den rotaktivitet som kommer få dager senere i samme område.



Figur 1. Schematisk illustrasjon av samspillet i rotsonen mellom rotexudat, bakterier, protozoer, og roten.

#### SAMSPILL MELLOM ROTA OG MIKROORGANISMER

Det er en kjent sak at noen mikroorganismer lever i symbiose med planterøtter, til felles gagn. Det beste kjente eksempel på det, er belgvekstenes knollbakterier, som omdanner nitrogen fra jordlufta til en form som plantene kan bruke (ammonium). De får så til gjengjeld energi fra planten. Denne symbiose fungerer ikke optimalt hvis det ikke er gode strukturforhold i jorda (det må

har en god kontakt mellom jordpartikler og rotoverflate. Dette skyldes at rotens avsondringer til mikroorganismene samtidig virker som en klebemasse for jordpartikler. Her har vi altså et bilde av en rot som lever i en eller annen form for symbiose med mikroorganismene, og som da trolig får en forbedret næringsstoffutnyttelse.

I motsetning til det kan vi brette jordklumper istykker, og her finne enkelte helt hvite unge røtter. Disse kaldes søkerøtter, da de stort sett ikke gjør annet enn å søke etter steder egnet for rotutvikling.

#### METODE FOR UNDERSØKELSE AV JORDAS FRUKTBARHET

I 30 buks-prosjektet bruker vi spadeprøven (spadediagnosen) til å undersøke jordas tilstand (jordstruktur og biologisk aktivitet m.m.).

Spadeprøven er utviklet i Tyskland av J.Gørbing, og igjen introdusert av prof.dr.G.Preussen.

Med denne metoden får vi ikke, som i de kjemiske analyser av jorda, eksakte tall for forholdene. Selv om vi prøver å gjennomføre prøven etter et standardisert opplegg, blir det dominerende subjektive vurderinger. Metoden har da heller ikke tidligere vært anvendt til systematisk beskrivelse av mange prøver. Men vi finner det viktig å få beskrevet også de vanskelig målbare forhold i jorda, så vi velger å bruke metoden på tross av disse vanskelighetene. I tillegg er metoden velegnet til å kunne avgjøre hvilken jordbehandling som er formålstjenlig på det enkelte skifte.

Vi velger 1-3 skifter pr. bruk hvor det blir foretatt avlingsregistreringer. Hermed får vi mulighet for å se resultatene fra mange registreringer i sammenheng : Avlingsregistrering, klimadata, jordanalyser og skiftenoteringer.

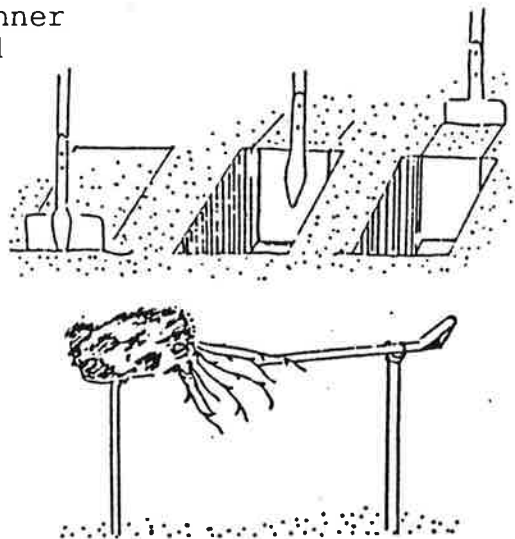
Rent praktisk utføres prøven ved å ta opp en jordklump (uten å endre på strukturforhold m.v. ved opptakingen).

Til spadeprøven anvendes minst en, men helst to spader. Den ene spaden - den man bruker til å ta ut jordprøven, skal helst være plan, rektangulær og ha en glatt overflate.

Når vi får jordprøven opp, begynner vi å unnersøke den og notere ned det vi ser.

- A. Grovstruktur
  - stein-innhold
  - naturlig lagdeling (endringer i tekstur, farge)
  - komprimerte lag
  - fordeling av fuktighet

- B. Finstruktur
  - ekte gryn: < 1 cm
  - uekte gryn
  - klumper: 1-5 cm
  - middels klumper: 5-10 cm
  - store klumper: >10 cm



Figur 3.

Uttak av jordprøve til bedømmelse.

### Tidspunkt for prøvetaking.

Det optimale tidspunktet for en pålitelig tolking av prøven er når plantenes rotutvikling er størst. Dette tidspunktet er for:

- korn: 3 uker før høsting
- eng og grønfôr: like før slått
- varig eng: juni-sept

Jordas strukturtilstand beskrives best når jorda er nesten tørr eller svakt fuktig. Lett regn i de foregående 24 timer kan gi nyttig informasjon om vannbevegelser i jorda.

### SKJEMA TIL SPADEPRØVE

### SKJEMA 1

30 BP-gårdsnr:     :  
Skifte nr         :  
Jordtype         :  
Vekst            :  
Forutgående jordbehandling:

Dato:  
Foto nr:  
Prøve foretatt av:

D Y + stein B enkeltkorn D gryn E små klumper cm middels klump store klumper kompakte lag	JORD- FUKTIG HET	ROTBILDE tegn rotsystem med evt. rot- knoller.bemerk avbøyninger.	RØTTENES UTSEENDE noter hvor det er belegg, og hvor ikke. søkerøtter m.v.	FORØVRIG organiske rester (bruddstyrke, farge, lukt) meitemarkganger m.m.
5				
10				
15				
20				

(fortsetter til 35 cm dybde)

## PREUSENS "JORDKUR".

Vi skal se litt på hva vi kan gjøre for å få en bra struktur igjen der hvor det er dannet en plogsåle.

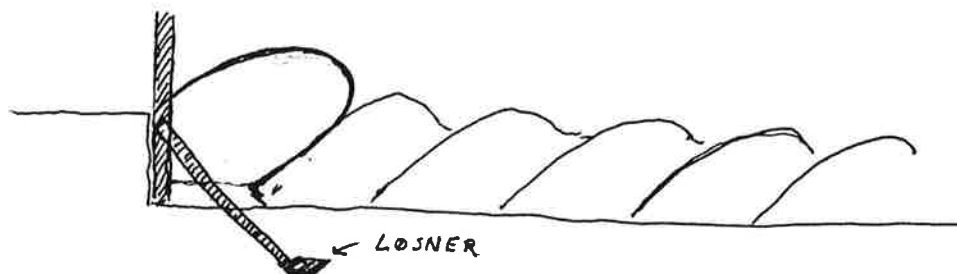
Der er en del praktiske råd å hente fra tyske erfaringer som blant annet er beskrevet av G. Preusen. Kort fortalt går de ut på å løsne jorda mekanisk når den er tørr, og så så en hurtigvoksende vekst (en såkaldt pionerblanding), som har til oppgave å fastholde den løsenede jordstruktur, i kraft av et rotnett som fort fordeler seg og også går i dybden på ganske få dager (førjorda har rukket å klaske sammen på grunn av regn). De vekster som blir prioritert i en slik blanding, blir først og fremst valgt ut etter evnen til rotvekst, mens de overjordiske delene regnes som underordnet i denne sammenheng.

Denne strategi er tilpasset tyske forhold, hvor det er mulig å få en veletablert vekst utover høsten, selv om den først er sådd i juli (etter høsting av grønfôr).

### TILTAK TILPASSET NORSKE FORHOLD.

Jeg mener at vekstsesongen i Norge er for kort til å bruke Preusens metode.

Det viktigste er å slutte med oppbygging av plogsåle i en bestemt dybde. Dette kan gjøres ved å velge en annen arbeidsdybde (vanligvis pløye mere grundt), eller velge andre redskaper (slutte med pløying). Det skal dog nevnes at andre redskaper også kan bygge opp en redskapssåle (først og fremst rotorfreseren). Et redskap som jeg har gode erfaringer med er tolagsplogen.



Figur 5. Tolagsplog. Jorda pløyes i øverste lag, og løsnes lenger nede.

Denne pløyer på vanlig vis i en dybde av for eksempel 15 cm. I tillegg løsner den jorda (men ikke vender) til en større dybde, som kan innstilles uavhengig av pløedybden. Dermed kan vi få de fordeler som pløyingen gir (nedmulding, jordløsning, ensartethet i overflaten m.m.). Samtidig unngår vi å fortsette med plogsåledannelsen, men får tvert imot plogsålen brutt opp i klumper. Plogsåleens harde partier forsvinner altså ikke ved en slik behandling, men de blir brutt opp, så det er enklere for planterøttene å vokse gjennom disse delene av jorda.

For å få erfaringer med slikt utstyr i Norge, vil vi nå i løpet av vinteren få montert løsnerutstyr på noen ploger på bruk innenfor prosjektet. Det er så meningen at det skal følges opp med spadeprøver på de skifter hvor slike løsner har vært anvendt.

Dermed håper vi å kunne bidra med erfaringer, som kan hjelpe med til med å redusere jordstrukturproblemer i det økologiske landbruket fremover.



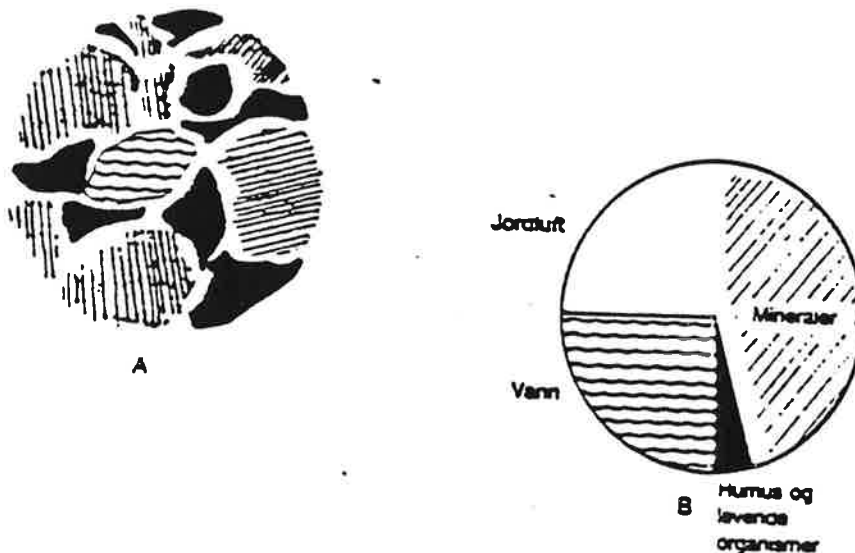
## 2) tap av N til luft (anaerobe forhold)

I pakka jord vil jordas vannledningsevne reduseres drastisk, og en risikerer at porene ikke klarer å distribuere tilstrekkelig  $O_2$ . Hvis oksygenmangel oppstår vil bakterier i jorda omdanne N i nitrat ( $NO_3$ ) til  $N_2$ -gass (denitrifisering).

Slike bakterier finnes i all dyrka jord, og tap av N på denne måten kan skje relativt raskt. Kun noen timer etter ei rotbløyte vil  $O_2$  i pakka jord bli brukt opp, og røttenes næringsopptak kan stanse etter et døgn med vann på overflata. Er det mye  $NO_3$  i jorda kan flere kg N pr daa fare til himmels.

## 3) dårligere omsetning av organisk materiale

Gassutvekslinga i jorda går mye raskere i luftfylte porer sammenligna med porer som er fylt med vann. Jordas iherdige skiftarbeidere, fra bakterier til meitemark, trenger luft for å omsette organisk materiale. Milliarder av sopp, bakterier m.m. omdanner N bundet i husdyrgjødsel og organisk materiale i jord. God luftveksling og gode forhold for mikroorganismene fører til at plantene kan utnytte en større del av N i løpet av vekstsesongen.



Figur 2 A) Skjematisk beskrivelse av aggregatstruktur med primære partikler av varierende størrelse. Inni aggregatet er det fine porer som normalt er fylt med vann. Mellom aggregatene finnes større porer som gjør jorda luftig.

B) Eksempel på en god fordeling av mineraler, vann, luft og humus i en mineraljord. ( Landbruksforlaget økologisk....)

## 4) mer energi og tid til jordarbeiding og ugraskamp

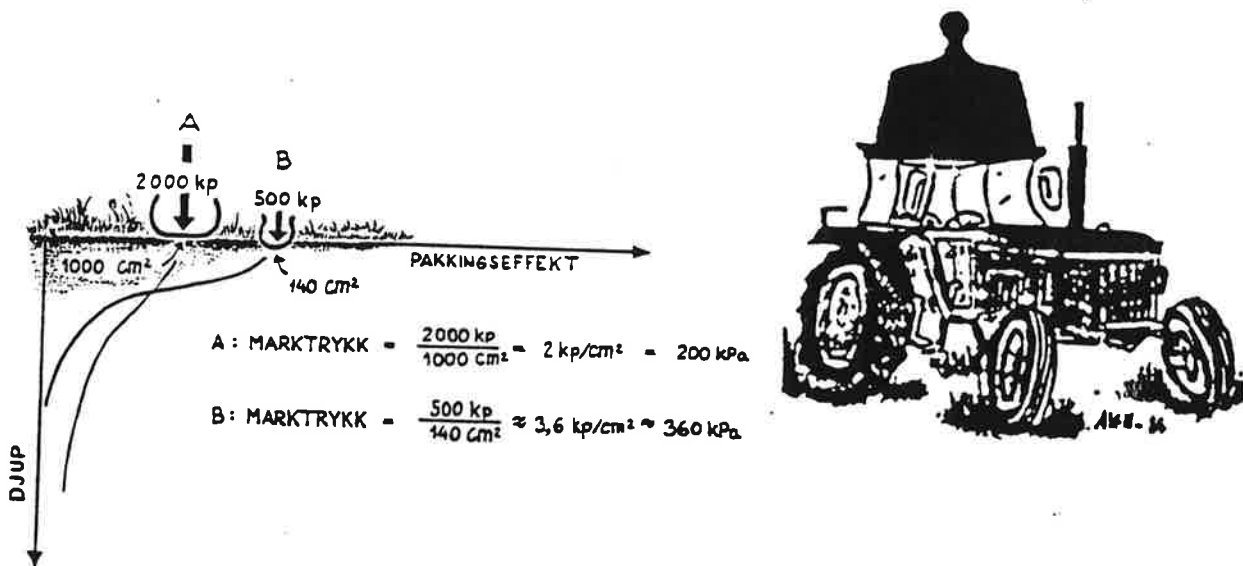
Kostnadene og tidsforbruket til jordarbeiding og ugraskamp øker. Pakka jord har dårligere jordstruktur og den er ikke så smidig å bearbeide. Trekkraftbehovet øker, det investeres i en større 4-hjulstrekkere, totalvekta øker og pakkeskadene forsterkes. Slik er det lett å havne i en ond sirkel. Kulturplantene lider mest på pakka jord, mens ugrasarter tunrapp, knereverumpe og kveke

## TUNGE MASKINER – HVA SKJER NEDOVER I JORDA ?

Skadene i pløyesjiktet vil stort sett kunne utbedres i løpet av ett år. Pløying sammen med strukturforbedrende prosesser som frost/ tining, tørking/ fukting, jordorganismers virksomhet osv. vil rette opp mye av skadene. Skadene i pløyesjiktet vil som regel gi mest negative avlingsutslag, mens pakking lenger ned i profilet vil gi mindre avlings-utslag. Dypere i jordprofilet vil derimot skadene av pakking kunne vare i lang tid. I svenske forsøk har man i løpet av 8 år ikke registrert forbedringer i pakka sjikt på 35 cm dybde.

Stor transport av tunge lass på eng i mange år kan føre til mer permanente skadelige tilstander også i pløyelaget. Fuktigheten i jorda og trykket mot jorda (avhengig av lassvekt og dekkbredde) er de viktigste faktorene også for jordpakkinga på eng.

Pakkinga i pløyesjiktet er direkte avhengig av hjulutstyret og lufttrykket i dekkene, mens dekkdimensjonen betyr mindre for pakkinga i dypere jordlag. Jordfuktighet og aksellast har størst betydning i dypere jordlag (se figur 1).



Figur 3 Pakking under to hjul med ulik belastning og anleggsflate. (e K. Lindberg 1986).

I 1976 var ca 60 % av de solgte traktorene under 60 hk, i 1988 var bare ca 15 % under 60 hk. Traktorvekta øker, men traktorene er sjelden utstyrt med dekk som kompensere for den økte vekta. Dagens firehjulsdrevne gjennomsnittstraktor yter 72 hk og veier ca 3,5 tonn. Denne traktoren må ha minst 85 cm breie dekk bak og over 40 cm foran for å ha tilnærmet like god hjulutrustning som den gode gamle gråtassen.

avtale på MF-traktorer). Slik er det mulig å nesten halvere utgiftene på brede lavprofildekk sammenligna med å ettermontere dekk i Norge.

God hjulutrustning på grashengere og møkkvogner er vel så viktig som på traktoren. Særlig lessevogner får en meget stor del av tyngden på akselen som er plassert omtrent midt under vogna, og standard hjul på alle lessevognene som leveres i dag er for dårlig. Her må maskinfabrikantene skjerpe seg.

En etter dagens forhold mer "normal" traktor vil kjøre med noe større bakhjul enn "stortraktoren" på Tingvoll gard (tabell 3). For andre dekkdimensjoner se trykk- og belastningstabell utgitt av SFFL.

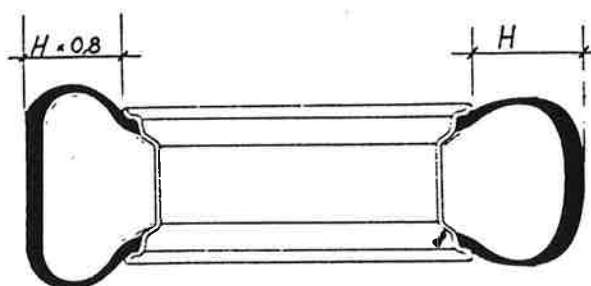
Tabell 3. Maksimal aksellast ved ulike lufttrykk i twindekk (600/60-30,5) og i diagonaldekk (13,6-36).

Dekk- dimensjon	Lufttrykk	Max aksellast 20 km/t
600/60-30,5	7 pund (0,5 bar)	3300 kg
600/60-30,5	11 pund (0,8 bar)	4750 kg
600/60-30,5	14 pund (1,0 bar)	5400 kg
13,6-36	11 pund	2550 kg
13,6-36	14 pund	2900 kg
13,6-36	30 pund (2,1 bar)	4700 kg

Med 7 pund i de 60 cm breie twindekka kan en kjøre med aksellast på 3700 kg ved 8 km/t, mens ved 40 km/t tåler ikke dekkene mer enn 2400 kg ved samme lufttrykk.

Alt hjulutstyr som skal ut på åker og eng bør klare lasta med et lufttrykk som er lavere enn 10 pund. Hvis dekket nesten går på felgen med fullt lass og 10 pund lufttrykk, bør en heller kjøre mindre lass enn å ha i mer luft i dekkene.

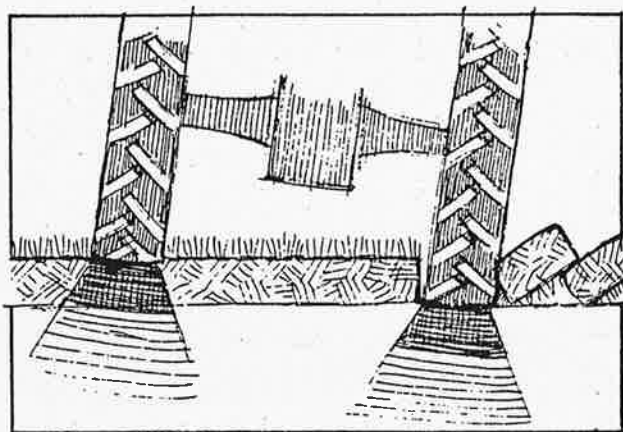
Et grovt mål på hvor stor deformering et dekk tåler under varierende belastning er 20 % sammentrykking av seksjonshøgda på dekket (se figur 4).



Figur 4. En tommelfingerregel for dekkets bæreevne ved maksimal belastning er 20 % sammentrykking av dekket.

## PLØYING OG JORDPAKKING

En av fordelene med breie lavprofildekk kontra tvillingdekk er mulighetene for redusert jordpakking ved pløyning. Under pløyning pakker det ene hjulsettet direkte på plogsålen. Pakkeskadene under disse hjulene vil derfor bli større, og forplante seg lengre nedover i undergrunnen (se figur 6).



Figur 6. Jordpakking ved pløyning.

### Redusert pakking i plogsåla

Pløyning med brede lavprofildekk har etterhvert fått en viss utbredelse i våre naboland, til tross for mange skeptiske kommentarer i utgangspunktet. Mye av skepsisen har gått på at pløgsåla ikke ser "normal" ut. Den ser ofte mer uryddig ut og parfårer er vanskelig å unngå. Men hvis all jorda er gjennompløyd, røttene skåret over eller revet løs, lys ikke slipper ned til rotugraset og påfølgende slodding/harving gir et bra såbed

uten å trekke opp stumper og grastorv til overflata spiller det liten rolle om naboen synes pløgsåla ikke ser helt vellykka ut.

Det er store krefter som skal overføres fra traktoren til jorda under pløyninga, men det er sjelden at motoren kveles. Sluring og spinning mot underlaget bestemmer i større grad framkommeligheten. Med normal hjuldimensjon ruller det høyre hjulsettet direkte på den fuktige plogsålen. I standarddekk må en

ha et lufttrykk på 1,1-1,4 bar (16-20 pund) under pløyning. Slik sett burde pløyetraktoren ha bredere hjul med lavere lufttrykk for å redusere pakkinga direkte på plogsåla. Lavt lufttrykk i dekkene under jordarbeidingsoperasjonene vil gi lavere marktrykk, mindre sluring og redusert dieselforbruk. En stor fordel med brede lavprofildekk er at en alltid kan kjøre med lavt lufttrykk ute på jordet.

Ved pløyning med brede lavprofilbakhjul bør avstanden mellom framhjula være 10-15 cm større enn bak, slik at bakhjulet klatrer på fårkanten og klemmer minst mulig på velta. Bakhjulet får bedre fraspark i det faste upløyde landet og pakker mindre i den åpne jorda. Pakkinga av det upløyde landet vil i stor grad brytes opp av ploegen når du tar neste får.

På mineraljord blir ca 300 tonn matjord pr. daa snudd ved pløedybde på 20 cm. Er det praktisk mulig å pløye til 15 cm har en 75 tonn mindre matjord å snu pr. daa samtidig som det er mindre risiko for at gjødsla blir liggende uomdanna i jorda. Så grunnpløyning krever stor nøyaktighet ("konkurranspløyning"), og det er i praksis umulig med de største ploegene.

Det vil være enklere å få god "twin-pløgsle" med nye ploeger med skyvbar kropp og med veltefjølere som skyver velta mer til siden, sammenligna med gamle og små (12-13") ploeger. Med de minste ploegene får en problem med å dekke sporet etter f.eks et 60 cm bakhjul.



Hjulavstanden mellom forhjula bør være 10-15 cm større enn mellom bakhjula ved pløyning med brede lavprofildekk.  
(Foto: Jan-Erik Mæhlum)

Grete Stokstad  
Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning  
Schweigaardsgt. 33B  
Postboks 8024 Dep. 0030 OSLO 1

NILFs ARBEID MED ØKONOMIEN PÅ GÅRDENE SOM ER MED I 30 BRUKS-  
PROSJKETET

INNLEDNING

Dette foredraget vil dreie seg om økonomien i melkeproduksjonen på gårder i 30 bruks-prosjektet (30 BP) som er omlegt eller som er i ferd med å legge om til økologisk drift. Resultatene sammenlignes med en gruppe på 17 sammenlignbare bruk som driver konvensjonell produksjon.

Dataene kommer fra de utarbeida driftsregskapene. I driftsregskapet har en utelatt inntekter og kostnader som ikke kan settes i sammenheng med gårdsdrifta. Dette gjelder for eksempel stønader, vedlikehold av hovedbygning og privat forbruk.

Arbeidet så langt er konsentrert om å identifisere hvilke inntekter og kostnader gårdsdrifta medfører, det vil si hva som er kjøpt (og brukt), hva som er produsert og solgt. Denne informasjonen er tatt vare på ved å beregne dekningsbidrag for de ulike husdyrproduksjonene, plantaproduksjonene og vanligvis fra de ulike skiftene.

Hvilke kostnader og inntekter brukerne har er viktig for å kunne si noe om inntekts- og kostnadsstrukturen i det økologiske landbruket sammenligna med det konvensjonelle landbruket. Studie av kostnads og inntekts-typene gir grunnlag for å si noe om:

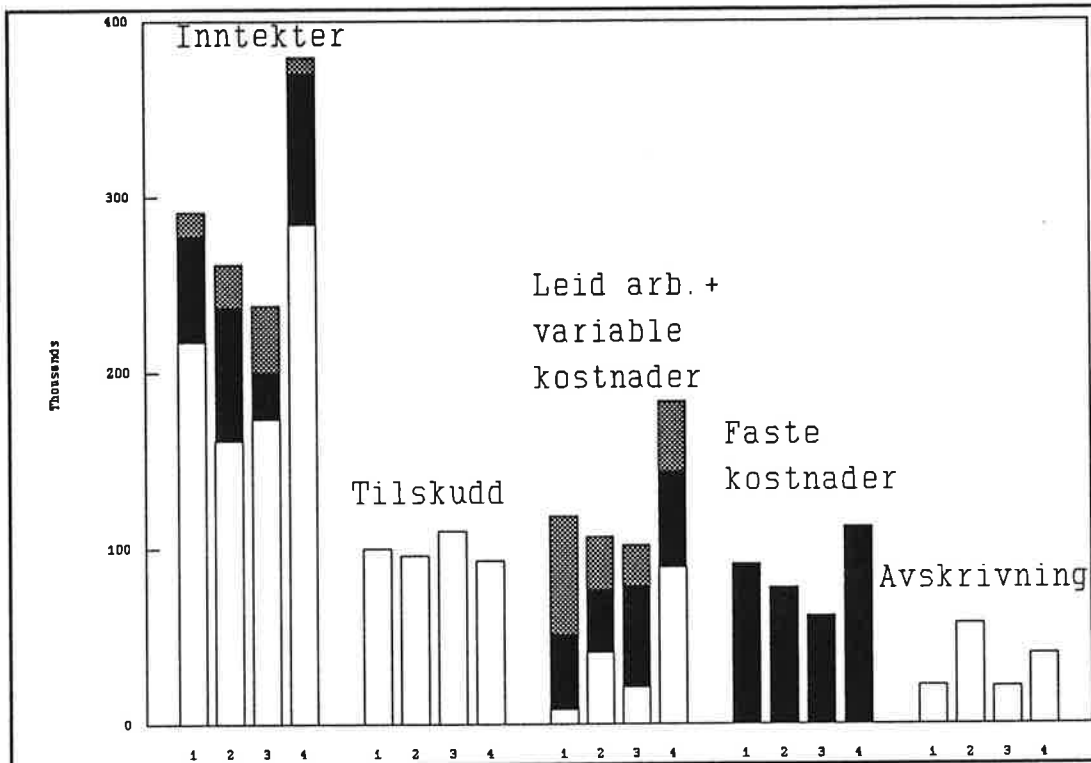
- hvordan er det økonomiske resultatet,
- hvordan skiller økologisk landbruk seg fra tradisjonelt landbruk med hensyn til økonomisk resultat,
- hva er det viktig å legge vekt på for å bedre det økonomiske resultatet?

Her vil jeg legge vekt på inntekts- og kostnadsstrukturen og det driftsøkonomiske resultatet for gården. Dekningsbidragskalkyler for ulike del-produksjoner er satt opp for de fleste brukene, men de vil ikke bli diskutert her.

BESKRIVELSE AV 30BP-GÅRDENE OG SAMMNELIGNINGS-"BRUKET"

Figur 1 viser inntekter og kostnader på 3 bruk i Østlandsområdet som driver økologisk, bruk 1, 2 og 3. Bruk nr 4 i figur 1 viser tilsvarende gjennomsnittsverdier fra en gruppe gårder som driver tradisjonelt (eller konvensjonelt).

På de 3 økologiske gårdene er melkeproduksjonen Debio-godkjent eller med svært få endringer vil brukerne kunne levere Debio-godkjent melk. Det er ofte kravet om lite innkjøpt fôr og begrensning på bruk av ikke økologisk produsert fôr som er problemet for melkeprodusenter for å oppnå Debio godkjenning på melka.



Figur 1. Inntekter, tilskudd, variable kostnader + leid arbeid, faste kostnader og avskrivninger for bruk 1, 2, 3 og gjennomsnittstall for sammenligningsgruppa, nr 4.

I tillegg til å sammenligne kostnader og inntekter på bruk 1, 2 og 3 med middelerverdier fra driftsgranskingsgruppa (bruk nr 4), er det interessant å se hvordan dataene for bruk 1, 2 og 3 ligger i forhold til konfidensintervallene for tilsvarende kostnads- og inntektsgrupper i sammenligningsgruppa. Et konfidensintervall forteller om variasjonen i datamaterialet. Tar en ut tilfeldige opplysninger fra det samme datamaterialet som middelerverdiene er estimert ut fra og estimerer nye middelerverdier, vil en med 90% sannsynlighet finne dette nye middelet innenfor konfidensintervallet.

Et 90% konfidensintervall for inntekter blant brukta bak sammenligningsbruket strekker seg fra ca 287.500 kr til 472.000 kr. Inntektene på to av de økologisk drevne brukta ligger utenfor dette området. Ser en på inntekt pr. daa innmark har sammenligningsbruket 3363 kr med et 90% konfidensintervall fra ca 2500-4130 kr. Bruk nr 1, 2 og 3 har alle lavere inntekter pr. daa med henholdsvis 1940, 2480 og 1600 kr pr. daa.

Tilskudd i figur 1 omfatter refusjon til avløser, de ulike produksjonstilleggene og eventuelt andre tilskudd. Antall årskyr og areal er det viktigste grunnlaget for å beregne disse tilskuddene. Derfor forventer en at tilskuddene til sammenligningsgruppa (bruk nr 4) og bruk 1, 2 og 3 skal være noenlunde like pr. bruk. Forskjellen i tilskudd til økologiske brukere og konvensjonelle brukere vil i første rekke skyldes produksjonsavhengige tilskudd, for eksempel distriktstilskudd på melk. En annen årsak til eventuelle forskjeller i tilskudd pr. bruker vil henge sammen med at økologiske brukere ofte vil ha

Faste kostnader i figur 1 utgjøres av vedlikehold og andre faste kostnader. I den danske undersøkelsen ble vedlikeholdskostnadene funnet å være noe større i det økologiske jordbruket. Dette er forståelig ut fra en mer allsidig produksjon. I den danske undersøkelsen var det flere av de økologiske brukene som drev med både planteproduksjon og husdyr enn i sammenligningsgruppa.

Blant de tre økologiske bruka varierer vedlikeholdskostnader fra ca 32.000 til 36.600 kr, mens i sammenligningsgruppa brukte de i gjennomsnitt ca 40.000 kr til vedlikehold. Et 90% konfidensintervall går fra ca 17.000-63.000 kr, så det er klart at disse tre økologiske bruka ikke skiller seg vesentlig fra andre melkeprodusenter. Det er heller ikke grunnlag til å si at det er noen forskjell mellom alle faste kostnader på disse bruka og sammenligningsgruppa.

Figur 2 viser resultat før avskrivning og driftsoverskudd for de tre økologisk drevne bruka og gjennomsnittsverdier for sammenligningsgruppa, (bruk nr 4). Forskjellen mellom resultat før avskrivninger og driftsoverskudd er avskrivninger. Avskrivningene er også vist i figur 1 helt til høyre.

Det er brukt lineær avskrivning av kostprisen. Avskrivningstiden varierer en del. Det er grunn til å tro at det blant de økologiske bruka er nyttelengde lenger levetid på redskapen enn i driftsgranskningene ettersom det er i bruk mye eldre redskap. En annen forskjell mellom bruk 1, 2 og 3 og sammenligningsgruppa er at i driftsgranskningene blir nyanlegg på under 10.000 kr kostnadsført i innkjøpsåret. Dette kan føre til høyere vedlikeholdskostnader og lavere avskrivninger enn om nyanlegg ble behandla på samme måte som for bruk 1, 2 og 3. For bruk 2 er det særlig avskrivninger på bygninger som er større enn på de andre to økologisk drevne bruka. 90% konfidensintervallet for avskrivninger er 18.700-61.000 kr. De lave avskrivninger på bruk 1 og 3 kommer også innenfor dette området med henholdsvis ca 22.200 og 21.300 kr i avskrivninger.

## RESULTATBEREGNINGER

Både resultat før avskrivninger som er svært like blant de økologiske bruka, ca kr 168.000-177.000 og driftsoverskudd som varierer på grunn av varierende avskrivninger mellom bruka, kommer innenfor et 90% konfidensintervall estimert ut fra sammenligningsgruppa.

Dekningsbidrag pr. årsku fratrukket kvantumsavgrensa tilskudd til melkeproduksjon, men inklusive distriktstilskuddene ble henholdsvis 13689, 13670 og 9380 kr pr. årsku for bruk 1, 2 og 3 (Det ligger noe ulikt antall slaktedyr/livdyr bak tallene). Inkluderer en de samme distriktstilskuddene i kalkyle for melkeproduksjon med salg av 5630 kg pr. årsku i "Handbok for driftsplanlegging 1990/91" vil denne ligge på 14000-14500 kr pr. årsku. I handboka forutsettes det 8.8 daa grovfôr pr. årsku. Selv om driftsoverskuddet pr. årsku ikke er så mye mindre for de økologiske bruka enn bruka i sammelningsgruppa, ser det ut som en kan forvente at dekningsbidrag pr. daa vil bli noe lavere om en legger om til økologisk produksjon.

Noen gårdbrukere i 30 BP har lagt om mesteparten av planteproduksjonen til økologisk drift, men driver fortsatt en tradisjonell melkeproduksjon basert på en mer "normal" innkjøpt kraftfôrandel. Melkemengde pr. årsku og dermed inntekter fra salg av melk pr. årsku er høyere enn hos de tre økologiske bruka diskutert tidligere. Kraftfôrforbruket pr. årsku er ofte noe lavere enn hos melkeprodusenter som er med i driftsgranskingene, men ikke lavt nok til å gjøre et stort bidrag til reduserte variable kostnader pr. årsku. Driftsoverskudd og resultat før avskrivninger fra slike driftsregnskap skiller seg ikke klart ut fra det økonomiske resultatet registrert i driftsgranskingene for gårdbrukere med samme antall årskyr. Imidlertid er det ferdigbehandla datamaterialet for slike gårder ennå lite. Mulighet for å øke grovfôropptaket for å beholde høy melkeytelse om en reduserer kraftfôrprosenten pr. ku ytterligere er begrensa. Mer grovfôr betyr behov for større areal eller redusert besetning for å få nok fôr. Samtidig blir det større areal å benytte den samme mengden husdyrgjødsel på. Dette kan i neste omgang innvirke på avlingsnivået og dermed øke behovet for grovfôrareal. En mulighet er å produsere eget kraftfôr, men det krever også større areal pr. årsku.

Melkeprodusenter som driver en mest mulig økologisk planteproduksjon og som så skal legge om husdyrholdet, vil få reduserte produksjonsinntekter om kraftfôrforbruket reduseres og melkemengden går ned, på grunn av redusert fôropptak. (En liter melk er betalt mer enn det det koster å kjøpe kraftfôr for å produsere en ekstra liter med melk). Han/hun vil også få mindre tilskudd på grunn av produksjonsavhengige tilskudd. Produksjonsavhengige tilskudd gjør at en bruker som er lokalisert der distriktstilskuddene er høye vil tape mer på å legge om til økologisk landbruk enn brukere i sentrale strøk hvor distriktstilskuddene er mer beskjedne.

En av konklusjonen i den danske rapporten er at det er nødvendig med betydelige merpriser på salgsprodukter for å sikre et økonomisk resultat i det økologiske jordbruket på nivå med det konvensjonelle landbruket. Det er klart at dette også er tilfelle i Norge.

#### FAKTORER SOM HAR BETYDNING FOR RESULTATET I ØKOLOGISK LANDBRUK

Økologisk landbruk skiller seg ikke fra tradisjonelt landbruk med hensyn til hvilke faktorer som direkte virker inn på det økonomiske resultatet. De viktigste faktorene er:



## GRUPPEARBEID MED TEMA OMLEGGING

### DISKUSJONSTEMA, ARBEIDSFORM

Seks forskjellige forslag til diskusjonstema ble hengt opp til gjennomsyn noen dager i forveien, hver med en kort introduksjon til emnet. Deltakerne kunne skrive seg på ønsket gruppe, og utfra responsen ble følgende grupper dannet:

1. Målgård (3 grupper)
2. Avsetning av økologiske produkter
3. Utjevning mellom økologiske gårder; politiske tiltak

Etter ca. 2 timer i gruppene kom vi sammen og hver gruppe refererte kort i plenum.

### 1. MIN ØKOLOGISKE MÅLGÅRD.

#### 1.1 INTRODUKSJON

I oktober 1990 møtte Karl prosjektlederen for et tysk omleggingsprosjekt, hvor 14 gårder i en omleggingsfase ble undersøkt i 4 år. I planlegginga brukte de betegnelsen målgård, og denne skulle innføres og belyses ved hjelp av dette gruppearbeidet. Først litt om begrepet slik som det ble brukt i Tyskland.

Landbruket hittil har vært sterkt preget av tradisjon, det vil si hver ny generasjon kunne bygge på de erfaringene som fantes på gården fra før. Endringene i gårdenes "mål" var, som regel, forholdsvis små. Ved omlegging til en økologisk driftsform kan (må ikke nødvendigvis!) derimot endringene på gården bli nokså omfattende. Samtidig mangler ofte tradisjonene når det gjelder de spesifikke "økologiske" aspekter ved drifta. Dette medfører at alle involverte må i større grad beskjeftige seg med spørsmålet "hva vil vi med gården?".

Målgården er ikke drømmegården, men tvert imot, en reell størrelse, hvis viktigste egenskap er at den kan være vedvarende. Begrepet "bærekraftig" er allerede blitt et (tomt?) slagord, men omfatter kanksje noe av dette "vedvarende". Her menes at den gården en ser for seg som en realistisk mulighet skal kunne bestå med hensyn til økonomien, fôrforsyningen, næringsbalansen, økologien og ikke minst gårdsfolkens velvære!

En annen viktig side ved målgården er at den ikke er en konstant størrelse, men kan sees på som en svært nyttig orienteringshjelp. Dens utseende bør tas opp for vurdering jevnlig, minst en gang i året. Hvordan har virkligheten blitt i forhold til målet? Er målet fortsatt realistisk? Eller må man tilpasse målene de eventuelle nye realiteter som er oppstått i mellomtiden?

Utgangspunktet må være gården som den er nå, mens målet vil kunne utformes ved å ta hensyn til en rekke faktorer. Herunder hører blant annet (svært ufullstendig liste):

Når det gjelder delmål, ble det nevnt:

- \* løsdriftsfjøs,
- \* ombygging til skilt lagring,
- \* økt bruk av hesten i arbeidet,
- \* forbedret viltstell i utmarka,
- \* kultivering av tunet for mere trivsel,
- \* videreforedling av enkelte produkter på gården.

Videre nevnes slike mål som gjelder hele driften, selv om grensen til det "visjonære" kan være flytende:

- \* øke selvforsyningsgraden,
- \* ha en mest mulig allsidig drift,
- \* satse på direktsalg fra gården, både for å bedre økonomien og for å skape bedre kontakt til menneskene i nærmiljøet,
- \* knytte flere mennesker til gården (to/flerfamiliebruk),
- \* utnytte gårdens muligheter til å være en sosial-institusjon, ved å gi mennesker med sosiale problemer mulighet til å delta i arbeidet,
- \* sette "spor" etter seg for ettertiden.

## 2. AVSETNING AV ØKOLOGISKE PRODUKTER

Problemstillingen omfattet blant annet:

- \* Hvorfor arbeide for egen omsetning av økologiske produkter?
- \* Er det ønskelig med en foredling på gårdsnivå?
- \* Samarbeid med etablerte omsetningsledd?
- \* Hvordan kan forbrukerne engasjeres?

Det ble nevnt at som utgangspunkt er det et mål å drive jordbruket økologisk. Økologiske varer må skilles fra andre varer fordi:

- a. Produsentene må ha et stimuli for å produsere mat (må få betalt for sine kostnader). Økologiske varer må omsettes separat for å kunne operere med priser som er forskjellige fra prisene på de samme matvarene produsert konvensjonelt.
- b. Forbrukere etterspør slike matvarer. De må gis en garanti for at varene er hva de gir seg ut for.

Det er ønskelig med mest mulig foredling på gårdsnivå.

Et supplement eller alternativ til dette kan være foredling (og omsetning) ved hjelp av lokale samvirkeorganisasjoner. Formålet er å føre arbeid og kapital tilbake til lokalmiljøet. Det er viktig at disse samvirkeorganisasjonene er små så alle medlemmene føler ansvar for organisasjonen (nivå grønnsaks-felles-lager). Organisasjonen skal ikke operere helt uavhengig av hverandre, derfor trengs en koordinerende instans. Når det gjelder distribusjon må det stilles krav til for eksempel hvor langt en kan gå med hensyn til ressursbruken.

Samarbeid med eksisterende omsetningsledd kan være problematisk ettersom disse opererer ut fra andre prinsipper og mangler

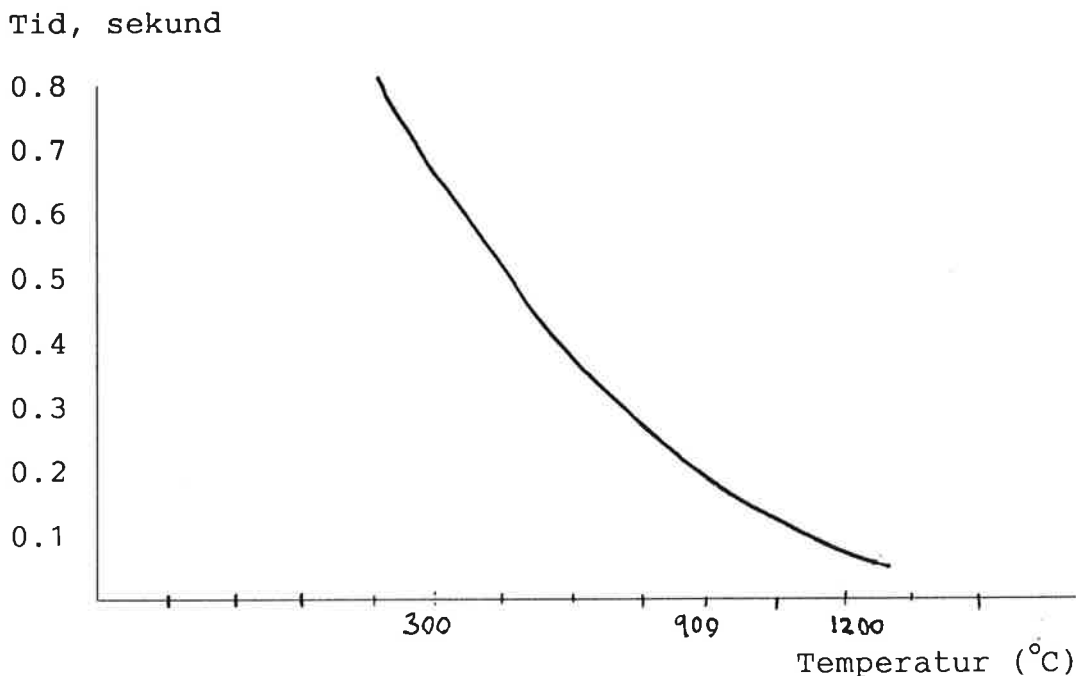
produsentrollen: ved siden av å produsere materielle ting (mat), "produserer" bonden også et kulturlandskap, beredskap, opplæring og i videste forstand "livskvalitet".

Et annet fenomen er at mange bønder i grunnen oppfører seg svært "uøkonomisk", det vil si de velger å dyrke jorda si, selv om en ren (penge-)økonomisk betraktning ville tilsi at de sluttet. Denne bondevisdommen må bygges ut til en politisk kraft. Tenk om bøndene skulle levere et energiregnskap isteden for et pengeregnskap hvert år! Da ville sannsynligvis mye av overmekaniseringa forsvinne. Men først måtte en legge om hele skatte- og regnskapssystemet.

Til slutt ble en annen side nevnt: eiendomsstrukturen. Den har hittil vært kraftig desentralisert, men det finnes bestrebelser for å få fjernet konsesjons- og odelslov. Hvordan vil en fjerning av denne strukturen virke inn på beredskapen og mulighetene for en større satsing på økologisk jordbruk?



Villsvina på et omlagt bruk betraktes.



Figur 1: Sammenheng mellom den tiden og temperaturen som skal til for å drepe en spinatplante.

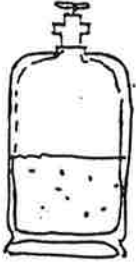
I felt vil vind, skyggevirksomhet fra andre plantedeler nærmere flammen, klumper på jorden, fuktigheten i plantene og omgivelsene, klimatiske forhold, bestandets tetthet og størrelse samt en mengde andre faktorer virke inn på hvilken varmedose som trengs for å drepe ugraset. Det er grunn til å legge merke til punktet om fuktighet. Som kjent er fordamping av vann meget energikrevende.

En måte å se om plantene er drept på i felt er den såkalte fingertrykkmetoden. Ved å klemme et blad lett mellom peke- og tommelfinger vil et mørkegrønt bløtt merke vise at behandlingen er tilstrekkelig. Det skal ikke doseres sterkere, bladene skal ikke svis ned.

Varmen fra en flammning ledes omtrent ikke ned i bakken. Det er kun mulig å måle temperaturøkning i de øverste 2-3 mm. Resultatet er at ugrasfrø som er i jorden vil overleve, men det samme gjelder også nyttige mikroorganismer og vår kjære meitemark.

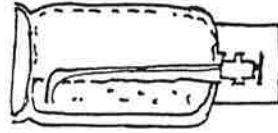
Kulturplantene er underlagt de samme lovmessighetene som ugraset, men her er vi selvfølgelig interessert i at disse overlever. Kulturplantenes varmetoleranse er utslagsgivende for hvilken metode som kan brukes. I sterke planter, som løk og muligens kål, kan vi flamme selektivt (i raden), mens i svake, som eksempelvis gulrot kan vi flamme før spiring. Flammning mellom radene (termisk radrensing) bør utføres svært forsiktig mellom svake kulturplanter

### Gassfase



- \* Enkelt
- \* Begrenset kapasitet
- \* Varme må tilføres
- \* Behov for flere flasker

### Væskefase



- \* Sikkerhetsrisiko
- \* Ubegrenset kapasitet
- \* Væskefasebrennere
- \* Fordampes

Figur 3: Fordeler og ulemper ved propan i gass- og væskefase.

### Brennere

Den produserte varmeenergien kan overføres til plantene på tre forskjellige måter, varmeledning, konveksjon og stråling. Det er konveksjon og stråling som tilsammen står for nesten all overføring. Ledning av varmen skjer stort sett bare fra overflaten av planten og inn i plantevet.

Brennere kan inndeles etter måten de overfører energien på. Infrabrennere overfører energien ved stråling. En innelukket flamme varmer opp et gitter som igjen avgir stråling. Brennere med åpen flamme avgir energi stort sett ved konveksjon og i mindre grad ved stråling. Disse brennerne er mest brukt i dag ved ugrasbekjempelse. Og kan igjen deles etter om de blir tilført gassen i væskefase eller gassfase, etter form på brenner eller brennerbilde eller hvordan de blir tilført forbrenningsluft (primær og sekundærluft). Se figur 4.

BRENER-TYPER	GASSFASEBRENER	VÆSKEFASEBRENER
SYLINDRISKE BRENERE		
FLATBRENERE		



Figur 4: Ulike typer brennere for propan.

**Trykkreguleringsventil:** Ventil som, helst trinnløst, regulerer trykket til ønsket verdi. Må være utstyrt med manometer.

**Brannslukker:** En meget viktig sikkerhetsfaktor både for traktorfører og omgivelser.

#### LITTERATUR:

Ascard, J., 1988. Termisk ograsbekampning och blastdødning. Rapport nr 130, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala.

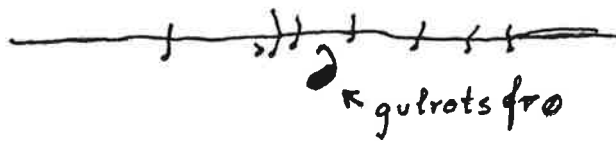
Hoffmann, M., 1985. Abflamntechnik. KTBL-Schrift 243, Landwirtschaftsverlag, Munster-Hiltrup.

Sutchliffe, J., 1977. Plants and Temperature. The Institute of Biology's Studies in Biologi no. 86, Edward Arnold Ltd. London.

Vester, J., 1986. Flammebehandling til bekæmpelse af ukrudt. Hovedoppgave, Institutt for ukrudsbekæmpelse, Flakkebjerg.



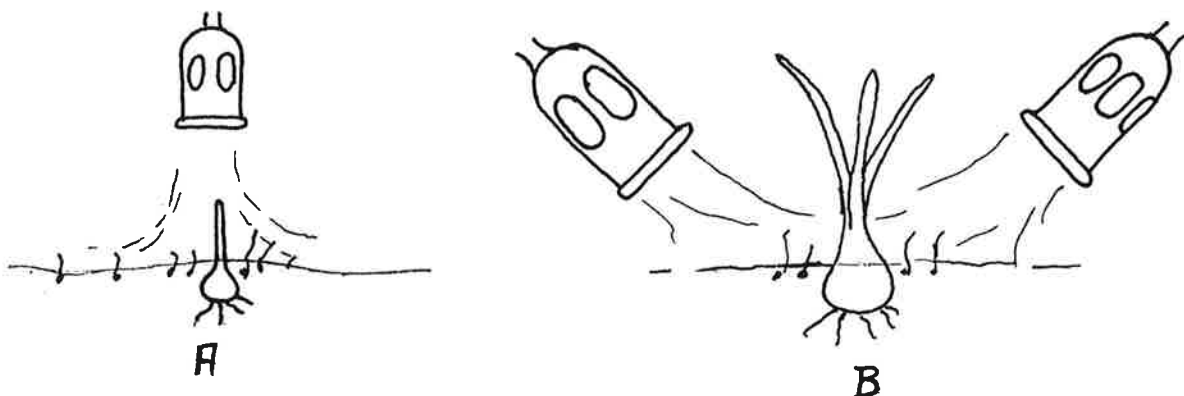
Økobønder!



Figur 1. Figuren viser et enda ikke fremspirt gulrotfrø, og fremspirte ugresskimpalanter. Det er riktig tidspunkt for flammning i gulrot.

I løk kan vi bruke en selektiv flammning. Her vil jeg holde meg til løkproduksjon ut fra setteløk.

Løken tåler mye mer varme enn nesten alle aktuelle ugressarter. Når vi lærer å styre varmemengden presist, kan vi utnytte denne forskjell i varmetoleranse til å drepe ugresset hver gang dette er kommet opp på 2 - 4 bladstadiet. I praksis vil det være aktuelt med flammning cirka 3 ganger for å holde ugresset nede. Første gang vil være når løken har spirt frem ca 5 cm. På det tidspunkt brennes det rett ovenifra, - løken tar skade, men retter seg fort igjen. De neste behandlingene vil være med 2 - 3 ukers mellomrom (avhengig av ugressets utvikling).



Figur 2. Flammning i løk. Første gang i løk på ca 5 cm høyde (A), og flammning senere (B).

var en del annet å gjøre med blant annet høyslått samtidig. Derfor ble ikke alt gjort til optimal tid.

14/7 var siste gang vi gjorde noe med gulrøttene før opptaking. Da tok vi av akrylduken, og radrenset for siste gang.

Avlingsmengden var ca 3,5 kg gulrøtter pr meter rad, og det var det samme uansett om det var anvendt flamming eller ei. Det svarer til 7 tonn pr daa, som jo er en veldig bra avling. Vi prøvde å vente med førstegangsluking til 26/6 på en rad, for å se hvordan det ville gå. Her fikk vi en voldsom avlingsreduksjon, så vi fikk et tydelig bevis på at det er viktig å holde ugresset nede i begynnelsen av vekstsesongen.

## LØK

Vi hadde som sagt 3 daa med løk. Opplegget var at vi ville klare så stor del av ugressproblemet som mulig med flamming. Vi ville i tillegg prøve å bruke litt forskjellige strategier for enkeltrader, for å sammenligne. Der var derfor enkeltrader uten flamming, og enkeltrader med redusert anvendelse av flamming.

Vi satte løk med en settemaskin 2/5.

18/5 ble løken flammet første gang, og det ble radrenset.

30/5 var vår bedømmelse at vi måtte flamme på nytt, men på grunn av regn i flere dager måtte vi vente til 5/6. Denne flammingen var så kraftig, at vi etterpå trodde at nå hadde vi drept både løken og alt ugresset. Men en uke senere stod løken flott og grønn. De bladene som var ødelagt ved flammingen en uke tidligere hang selvsagt gule og døde, men det var kommet så mange nye, at vi synes det var helt fantastisk.

12/6 var vi ute med langhakke - det var blant annet en del kveke, som jo ikke er lett å holde nede med flamming. Denne hakkingen tok 40 minutter pr 100 meter rad.

Et par uker senere måtte vi ut med flamming igjen. Vi måtte enda en gang ut med langhakken, hvor vi dels tok i og dels mellom radene. Denne gang brukte vi 60 minutter pr 100 meter rad.

Midt på sommeren fikk vi et algesoppangrep. Vi tok knekken på det med sprøyting av kjerringrokk-te.

Vi var nervøs for at vi skulle få for mange stokkløk, som følge av flammingen, men vi fikk kun 1% stokkløpere. Så flamming førte altså ikke til noen økning i antall stokkløk.

Der vi hadde anvendt flamming fikk vi en veldig god avling. I målingene kom vi frem til 20 kg løk pr 15 meter rad (tilsvarer 2700 kg/daa). På det beste stykket hvor vi hadde gjort all ugressregulering uten flamming, fikk vi 25 kg løk pr. 15 meter rad (altså 25% større avling).

Hvor flamming ikke var anvendt, brukte vi 10,5 timer pr 100 meter rad til håndluking, mens vi kunne nøye oss med 1 time, hvor



2. OYGMG