



Braklægning

Planteproduktion og miljø

Landbrugscentrets Planteavlskonference 1992

Redaktion:
Søren A. Mikkelsen
Landbrugscentret
Forskningscenter Foulum
8830 Tjele

Tidsskrift for Planteavls Specialserie

Beretning nr. S 2224 - 1992



Braklægning

Planteproduktion og miljø

Landbrugscentrets Planteavlskonference 1992

Redaktion:
Søren A. Mikkelsen
Landbrugscentret
Forskningscenter Foulum
8830 Tjele

Forord

Temaet for Landbrugscentrets Planteavlskonference 1992 er "Braklægning". Med gennemførelse af EF's landbrugsreform er temaet højaktuelt, og braklægning vil ved Planteavlskonferencen blive belyst fra forskellige synsvinkler.

Nærværende specialberetning omfatter de indlæg, som ved Planteavlskonferencen præsenteres af medarbejdere fra Statens Planteavlsforsøg. Derudover vil der være foredragsholdere fra Landbrugsministeriet og Statens Jordbrugsøkonomiske Institut. Endelig vil der i en paneldiskussion ud over foredragsholdere være deltagere fra Landbrugets Rådgivningscenter, Danmarks Naturfredningsforening og Miljøstyrelsen.

Som hhv. appendiks 1, 2 og 3 er i beretningen medtaget

- Bekendtgørelse af 28. august 1992 om ydelse af støtte til producenter af visse markafgrøder for høsten 1993 (Landbrugsministeriet),
- Vejledning om hektarstøtte til producenter af visse markafgrøder for høsten 1993 (EF-direktoratet) og
- Uddrag af Kommissionens Forordning (EØF) Nr. 2296/92 af 31. juli 1992: Bilag I og II.

Statens Planteavlsforsøg er særdeles opmærksom på de spørgsmål vedrørende planteproduktion og miljø, som braklægningsordningen rejser. I dialogpapiret "Betragtninger over braklægning i relation til planteproduktion og miljø" (Statens Planteavlsforsøg, september 1992, upubliceret) har en intern arbejdsgruppe behandlet disse spørgsmål. Dialogpapiret illustrerer det store behov for øget viden på området og giver en kort omtale af udredningsopgaver og forskningsopgaver i relation til regionalisering og i relation til plantedyrkning samt af natur- og miljømæssige forskningsopgaver. Dialogpapiret kan rekvireres ved henvendelse til Statens Planteavlsforsøg, Direktionssekretariatet.

Søren A. Mikkelsen

Indholdsfortegnelse

Jordbundsvariation og jordbonitet i Danmark	7
<i>G.K. Hansen, N.H. Jensen, C. Jensen, B. Stougaard og S.W. Platou, Afdeling for Arealdata og Kortlægning</i>	
Vækstbetingelser og planteproduktion i 1992	23
<i>Harald E. Mikkelsen, Afdeling for Jordbrugsmeteorologi</i>	
Braklægnings betydning for N-udvaskning fra landbrugsarealer	37
<i>Jesper Waagepetersen, Afdeling for Kulturteknik</i>	
Ukrudtsproblemer ved braklægning	45
<i>Bo Melander, Afdeling for Ukrudtsbekæmpelse</i>	
Sygdomme og skadedyrsproblemer ved braklægning og konsekvenser for pesticidforbruget.	57
<i>Søren Holm, Afdeling for Jordbrugszoologi</i>	
Planteproduktion til non-food anvendelse, problemer og muligheder	67
<i>Poul Flengmark, Afdeling for Industriplanter og Frøavl</i>	
Muligheder for kontrolordninger ved hjælp af telemåling.	79
<i>Jan Nyholm Poulsen, Afdeling for Arealdata og Kortlægning</i>	
APPENDIKS 1: Bekendtgørelse af 28. august 1992 om ydelse af støtte til producenter af visse markafgrøder for høsten 1993	89
APPENDIKS 2: Vejledning om hektarstøtte til producenter af markafgrøder for høsten 1993	95
APPENDIKS 3: Uddrag af Kommissionens Forordning (EØF) Nr. 2296/92 af 31. juli 1992.	101

Jordbundsvariation og jordbonitet i Danmark

G.K. Hansen, N.H. Jensen, C. Jensen,
B. Stougaard og S.W. Platou.

Resumé

Jordens bonitet og dens variation er af afgørende betydning for virkningen af EF's landbrugsreform, såvel braklægningsforpligtelsen som arealstøtteordningen.

Den danske jordklassificering er baseret på teksturen i pløjelaget, mens hele rodzonen endnu ikke er kortlagt detaljeret. Imidlertid er det muligt at skelne mellem sandet og leret underjord.

De eksisterende jordbundskort er ikke tilstrækkeligt detaljerede til at beskrive jordbundsvariationen på de enkelte bedrifter. Men der er udviklet en metode til beskrivelse af variationen på basis af jordklassificeringens jordbundskort inden for 1x1 km felter. Variationen kan dermed kortlægges og give et kvantitativt billede af den forventede jordbundsvariation på ejendommene i regionerne.

På basis af de landøkonomiske foreningers

udbytteforsøg og udbyttebestemmelser i Kvadrattet for nitratundersøgelser er det muligt at relatere udbytter til jordbundsklassificeringens jordbundstyper. Det fremgår, at både hvede- og bygudbytter varierer i forhold til jordbundstyperne.

Samme konklusion kan drages ved modelberegning af udbytterne med simuleringsmodeller.

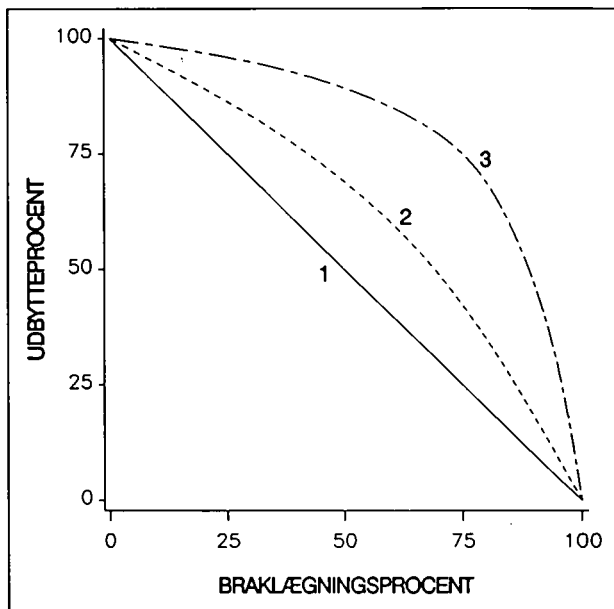
Det kan konkluderes, at eksisterende og planlagte jordbundskort udgør et væsentligt grundlag for en udbyttekortlægning af Danmark.

Indledning

Med EF's landbrugsreform indføres arealstøtte til korn, raps og ærter, og dertil knyttes et braklægningskrav. Braklægningskravet er fremkommet ud fra ønsket om at reducere overskuddet i EF af korn, olie og proteinafgrøder.

Når landmanden skal beslutte hvilke arealer, der skal braklægges, må det formodes, at man vil braklægge de mindst lønsomme arealer først. Dette vil blive bedømt ud fra en helhedsvurdering på baggrund af jordbundsforhold, herunder behovet og muligheden for dræning og vanding, arrondering og terrænhældning. Selv om der er mange forhold at tage i betragtning, vil det dog i vid udstræk-

ning betyde, at arealer, der giver det mindste udbytte, vil blive braklagt først, i det omfang den endelige udformning af reglerne tillader det. Derved vil udbyttereduktionen i forhold til braklægningsprocenten blive mindst ved lave braklægningsprocenter, mens den vil stige med stigende braklægningsprocent afhængig af graden af jordbundsvariation (figur 1).



Figur 1. Principskitse over relativt udbytte i relation til braklægningsprocent ved stigende jordbundsvariation 1-3.

Markedsreformen har således sat jordens dyrkningsværdi i fokus og følgende spørgsmål er rejst:

- 1. Skal arealtilskuddet være ens uanset dyrkningsværdien?

- 2. Skal Danmark være én region eller opdeles i flere under hensyntagen til jordbonitet?
- 3. Kan brak ændres fra bedre jorde til dårligere uden ændring i krav til arealets størrelse?
- 4. Hvis der vælges permanent braklægning, skal størrelsen på arealet så ændres i forhold til jordboniteten?
- 5. Ved flytning af braklægning mellem ejendomme eller regioner, skal arealet så relateres til jordboniteten?

en vurdering af jordbundsvariationen i Danmark både regionalt og på ejendomsniveau samt eksempler på sammenhæng mellem udbytter, jordbundstyper og klima.

Jordbundskortlægning og -variation i Danmark

Den danske jordklassificering

Gennem den danske jordklassificering blev jordbundsvariationen i Danmark kortlagt i det åbne land baseret på jordens tekstur i 0-20 cm's dybde. Der blev defineret 12 jordbundstyper, såkaldte JB-numre. Ved jordbundskortlægningen blev nogle af JB-numrene slået sammen til i alt 8 jordbundstyper, såkaldte farvekoder (FK) (figur 2) (Landbrugsministeriet (1976), Madsen et al. (1992)).

Svarene på disse spørgsmål er politiske. Til belysning af spørgsmålene giver denne artikel

FARVE- KODE	TEKSTURDEFINITION FOR JORDTYPE	Symbol	JB- nr.	Vægtprocent				
				Ler under 2 µm	Silt 2-20 µm	Finsand 20-200 µm	Sand, ialt 20-2000 µm	Humus 58,7 % C
1	Grovsandet jord	GR.S.	1	0-5	0-20	0-50	75-100	Under 10
2	Finsandet jord	F.S.	2			50-100		
3	Grov lerblandet sandjord	GR.L.S.	3	5-10	0-25	0-40	65-95	
	Fin lerblandet sandjord	F.L.S.	4			40-95		
4	Grov sandblandet lerjord	GR.S.L.	5	10-15	0-30	0-40	55-90	
	Fin sandblandet lerjord	F.S.L.	6			40-90		
5	Lerjord	L.	7	15-25	0-35		40-85	
6	Svær lerjord	SV.L.	8	25-45	0-45		10-75	
	Meget svær lerjord	M.SV.L.	9	45-100	0-50		0-55	
	Siltjord	SI.	10	0-50	20-100		0-80	
7	Humus	HU.	11					Over 10
8	Speciel jordtype	SPEC.	12					

Figur 2. Den danske jordklassificerings teksturdefinitioner.

Jordklassificeringskortene er publiceret som farvekort i målestoksforholdet 1:50000, bortset fra Nordjylland, hvor kortene kan erhverves som edb-tegnede kort. I tabel 1 er vist farvekode fordelingen inden for amtskommunerne.

Jordens bonitet afhænger foruden af overjordens tekstur og humusindhold også af underjordens teksturforhold. Oplysning om

underjorden kan fås fra en kortlægning af det geologiske materiale i 1 meter's dybde foretaget af Danmarks Geologiske Undersøgelse (DGU). På basis af et oversigtskort over underjorden (Bornebusch og Milthers, 1935) er i tabel 2 vist den procentvise andel af leret underjord på jordklassificeringens jordtyper. Arealet af ikke-leret underjord udgøres af sandet underjord plus lavbundsjord.

Tabel 1. Procentvis fordeling af farvekoderne inden for amtskommunerne.

Areal i %						
Amt/Farvekode	FK 1	FK 2	FK 3	FK 4	FK 5	FK 6
København	-	-	53	89	96	-
Frederiksborg	5	6	38	73	71	-
Roskilde	8	35	56	93	98	71
Vestsjælland	5	13	57	90	93	89
Storstrøm	8	21	72	94	96	95
Bornholm	4	-	54	82	94	100
Fyn	19	22	61	94	96	92
Sønderjylland	7	10	61	93	80	6
Ribe	7	8	25	76	19	16
Vejle	16	36	55	94	97	89
Ringkøbing	6	5	41	89	68	13
Århus	9	14	60	90	84	82
Viborg	2	3	48	85	86	84
Nordjylland	4	3	10	20	12	1

Især FK 3 dækker over arealer med både leret og sandet underjord. Den lerede underjord udgør meget svingende procentdele af FK 2- og FK 6-arealerne imellem.

Dette hænger sammen med det meget lille FK 2- og FK6-areal i de fleste amtskommuner (tabel 1).

Tabel 2. Procentvis fordeling af arealet med leret underjord inden for farvekode 1-6 arealerne fordelt på amtskommuner.

Areal i %									
Amt/Farvekode	FK 1	FK 2	FK 3	FK 4	FK 5	FK 6	FK 7	FK 8	Total klassif.
København	0.0	0.0	5.0	8.4	11.6	0.0	2.3	0.0	23.1
Frederiksborg	0.6	1.6	39.9	11.7	0.7	0.1	4.1	0.4	59.1
Roskilde	0.3	0.2	9.1	47.5	13.4	0.1	3.8	0.1	74.5
Vestsjælland	1.1	1.7	19.5	45.8	7.2	0.2	4.5	0.8	80.7
Storstrøm	1.2	1.3	10.2	41.0	25.3	0.7	2.5	0.1	82.4
Bornholm	1.6	0.2	4.9	45.0	19.4	0.5	0.4	0.0	71.9
Fyn	1.8	1.3	28.3	43.9	2.6	0.3	3.0	0.1	81.3
Sønderjylland	35.5	0.3	17.0	21.0	3.8	2.3	7.1	0.1	87.2
Ribe	45.0	2.0	26.2	1.4	0.3	2.3	6.9	0.0	84.0
Vejle	20.4	0.0	23.3	25.2	7.7	0.1	3.0	0.0	79.7
Ringkøbing	48.9	6.3	14.8	4.7	0.8	0.6	6.2	0.0	82.3
Århus	13.2	3.0	33.6	17.8	1.8	0.5	5.7	0.5	76.1
Viborg	22.1	10.7	30.9	11.7	2.0	0.3	5.3	0.2	83.3
Nordjylland	11.8	37.2	21.9	2.0	0.8	0.2	9.6	0.2	83.8
Total	19.0	7.9	22.4	19.6	4.9	0.7	5.5	0.2	80.3

Jordbundsvariationen regionalt

Der forekommer i Danmark store regionale

forskelle i jordbunden og dermed i boniteten.

Disse forskelle skyldes i overvejende grad de

iskapper, der har dækket landet samt klimaet de sidste 15.000 år. Under sidste istid nåede isen frem til en linie fra Flensborg til Viborg og derfra mod vest til Vesterhavet. I Vestjylland har smeltevandssfloderne fra isfronten dannet store smeltesletter i det gamle istidslandskabs lavtliggende områder.

Smeltevandssletterne er udelukkende sandjorde, ligesom sandjorde dominerer det gamle istidslandskab (bakkeøer) i Vestjylland, hvor der dog findes områder med stærkt udvaskede lerjorde. Længst mod vest findes der fra Blåvandshuk og mod syd større marskområder bestående af lerrige og siltede jorder, mens der nord for Blåvandshuk findes sandjorde i en næsten ubrudt ofte bred klitrække, der når helt op til Skagen.

Hovedparten af Danmark nord og øst for israndslinien består af unge moræneaflejringer, der på Sjælland ofte er kalkholdige. Nordøst-sjælland og moræneområderne nord for linien Silkeborg-Grenå på nær området nord for Holstebro inklusive Thy er i overvejende grad sandjorde. Det øvrige morænelandskab er i overvejende grad lerholdigt. På grund af den relative landhævning af især Nordjylland findes der her hævdede marine flader i flere niveauer. Disse er overvejende sandede jorde.

Jordbundsvariationen lokalt

Jordbundsvariationen inden for den enkelte ejendom er af betydning for landmændenes valg af braklægningsarealer. Jo større variation, des større er mulighederne for at vælge de dårligste arealer.

Der er udviklet en metode til at beskrive graden af den lokale jordbundsvariation på basis af jordklassificeringens jordbundskortlægning. Metoden blev baseret på en optælling af antallet af farvekode-skift mellem FK 1-6, når man bevæger sig langs øst-vest linier med 25 m imellem. Humus-jord, FK 7, er for det meste uden for omdrift og indgår derfor ikke i braklægningsordningen. FK 8 er endvidere meget lidt udbredt. Derfor er der ikke taget hensyn til FK 7 og 8 i optællingen af farvekode-skift.

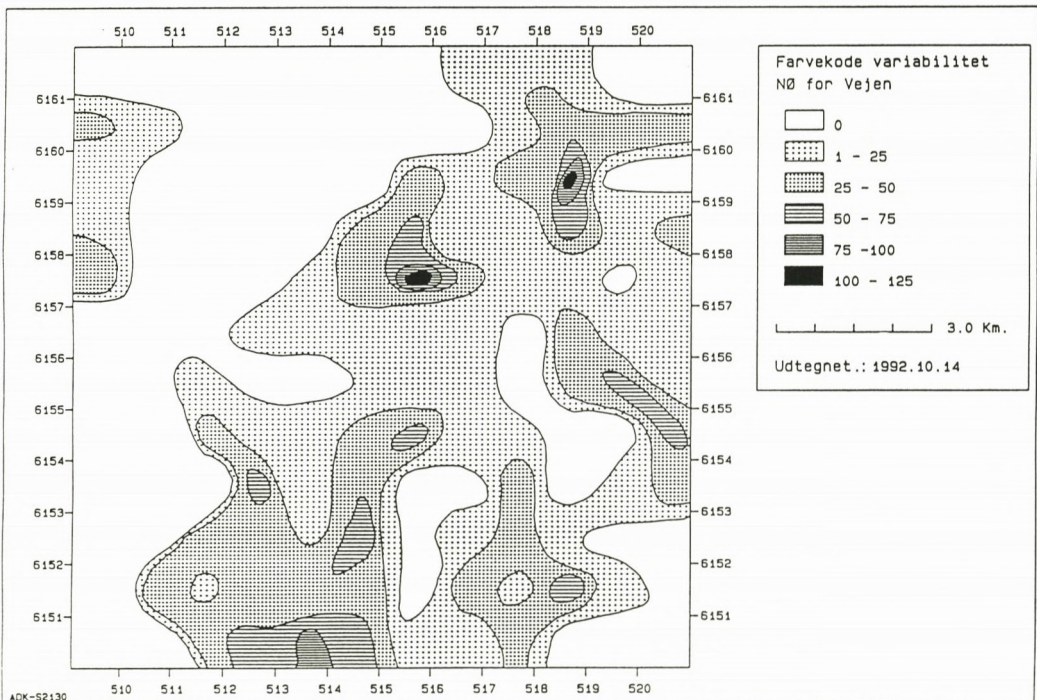
Farvekoderne blev inddelt i fire grupper: 1: FK 1, 2: FK 2, 3: FK 3, 4: FK 4+5+6. Hvis farvekodegruppen langs en målelinie skiftede, taltes det som ét skift, dog således at et skift fra gruppe 1 til 4 talte dobbelt, da dette er et stort spring i jordtype.

Resultatet fra et 12x12 km testområde NØ for Vejen er vist i figur 3. Kortet viser antallet af skift mellem de valgte farvekodegrupper

opgjort på basis af 1x1 km felter. Den valgte metode er simpel og kan naturligvis udbygges til at tage hensyn til flere forhold. Resultatet afspejler dog meget godt, hvor der findes store variationer i jordbundsforholdene.

I vurderingen af denne variationsanalyse må det tages i betragtning, at datagrundlaget i form af jordklassificeringskortet er et jord-

bundskort, hvis formål var at fungere som oversigtskort. Der findes områder, hvor man bevidst har generaliseret jordbundsgrænserne for at kunne bevare et forholdvis overskueligt og let læst kort. Samtidig er det et forenklet kort på den måde, at det kun bygger på overjordens tekstur, mens udbytteneiveauet i høj grad også afhænger af underjorden.



Figur 3. Jordbundsvariation på basis af antallet af skift mellem farvekoder inden for 1x1 km kvadrater (yderligere forklaring se tekst).

Som det også fremgår af tabel 2, er der specielt for FK 3 ikke nogen god korrelation mellem teksturen i 0-20 cm's dybde og underjordens tekstur. Der er et behov for at få koblet data om underjorden sammen med jordklassificeringens kortlægning af overjorden. Som følge heraf har Afdeling for Arealda-ta og Kortlægning (ADK) og DGU indgået et samarbejde om at digitalisere detaljerede geologiske kort over materialet i 1 meter's dybde. Kortene digitaliseres i skala 1:25000, og der vil herefter blive udarbejdet nye jordbundskort. Disse vil inddrage alle informationer fra jordklassificeringen, de geologiske kort samt de data der i andre forbindelser er indsamlet på ADK siden jordklassificeringen blev gennemført. De nye jordbundskort vil på den måde blive mere detaljerede i grænsedragningen end jordklassificeringskortene plus give oplysninger om teksturforholdene i både overjorden og underjorden.

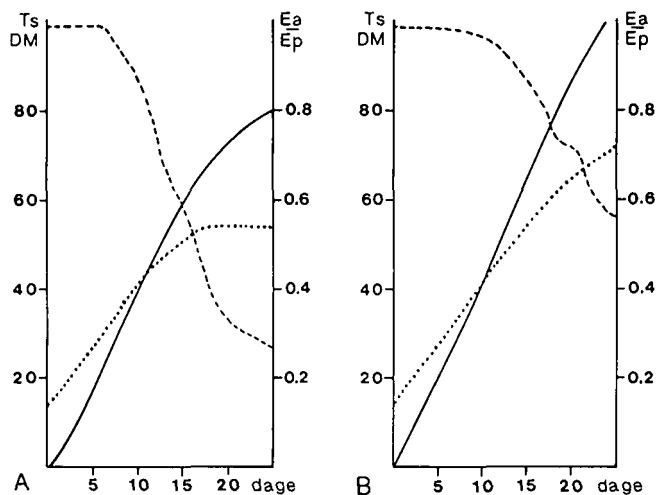
Udbytter i relation til jordbund og klima

Simulering af jordbundens indflydelse på planteproduktion gennem en tørkeperiode

Den vigtigste naturgivne faktor for de regionale udbytteforskelle i Danmark er forskelle i jordens plantetilgængelige vandmængde, som især er bestemt af jordens tekstur og humusindhold.

Sammenhængen mellem jordens plantetilgængelige vandmængde og dens følsomhed over for tørke er belyst i figur 4 ved hjælp af modelberegninger med simuleringsmodellen "Hejmdal" (Hansen, 1986). Figuren viser en simulering af planteproduktionen for vårbyg, forholdet mellem aktuel og potentiel fordampning og den akkumulerede fordampning i en tørkeperiode på to forskellige jordtyper: en sandjord (A) og en lerjord (B) (Hansen og Madsen, 1984).

Af simuleringen fremgår, at på sandjorden aftager fordampningen meget brat efter 6 dage, og efter 25 dage er forholdet mellem aktuel og potentiel fordampning under 0,3. Efter 16 dage stopper planteproduktionen på ca. 53 hkg/ha tørstof. På lerjorden begynder fordampningen også at aftage efter ca. 6 dage, men den aftager meget langsommere, og efter 25 dage er forholdet mellem aktuel og potentiel fordampning på lidt under 0,6. Planteproduktionen er efter 25 dage på ca. 70 hkg/ha, og på dette tidspunkt er den endnu ikke stoppet.



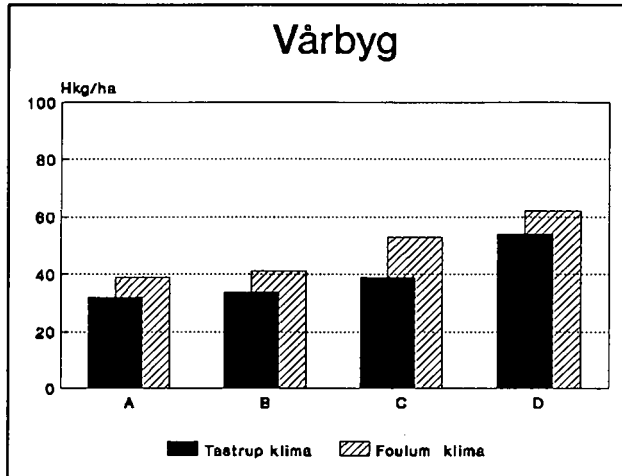
Figur 4. Simuleret akkumuleret transpiration, (T_s , mm) tørstofproduktion (DM , hkg pr. ha) og relativ evapotranspiration (=aktuelt/potentiel fordampning E_a/E_p) i en 25 dages tørkeperiode i juni med et initialvandindhold ved markkapacitet. Sandjord (A), lerjord (B). Signatur: T_s : fuldt optrukket linie; DM : prikket linie; E_a/E_p : stiplede linie. Efter Hansen og Madsen (1984).

Simulering af udbytter i relation til jordtyper og klima

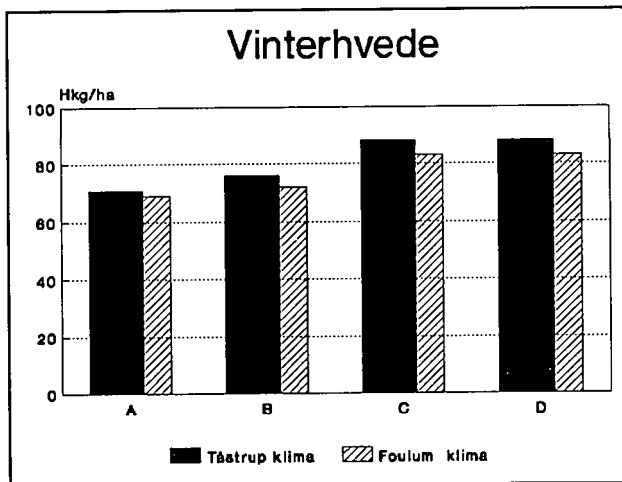
For at belyse effekten af jordtype og klima på hektarudbyttet af vårbyg og vinterhvede er foretaget modelberegninger med modellen DAISY. Modellen er udviklet af Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole (KVL) (Hansen et al., 1990). Den er blevet testet og justeret i samarbejde mellem ADK og KVL bl.a. på basis af dataene indsamlet af Afdeling for Kulturteknik i Kvadratnettet for nitratundersø-

gelser (Stougaard et al., 1992, Jensen et al., 1992).

Det simulerede udbytte for to afgrøder, vårbyg og vinterhvede er vist i figur 5-6. Simuleringen er foretaget med klimaet fra 1986, målt i henholdsvis Foulum og Tåstrup. Dette år var der en moderat tørkesituation i vækstperioden, og der var en frostperiode frem til midten af marts. Årsnedbøren i Foulum var 663 mm og i Tåstrup 556 mm.



Figur 5. Udbytter af vårbyg simuleret med DAISY-modellen for 4 jordbundstyper A-D (se tekst). Simuleringerne er baseret på klimaet 1986 målt henholdsvis ved Foulum og Tåstrup.



Figur 6. Udbytter af vinterhvede simuleret med DAISY-modellen for 4 jordbundstyper A-D (se tekst). Simuleringerne er baseret på klimaet 1986 målt henholdsvis ved Tåstrup og Foulum.

Simuleringen er foretaget for 4 forskellige jordtyper: en FK 1 (A), en FK 3 med grovsandet underjord (B), en FK 3 med leret underjord (C) og en FK 5 (D). Der er en stigende mængde plantetilgængelig vand fra jordtype A til D.

Det simulerede udbytte for vårbyg stiger med jordtypernes stigende FK-nummer, og udbyttet er højere på en FK 3 med leret underjord end på en FK 3 med sandet underjord (figur 5). Desuden er udbyttet højere med et Foulum-klima end med et Tåstrup-klima. Dette skyldes, at udbyttet sandsynligvis er stærkest begrænset af vand, hvorfor den højere nedbør ved Foulum giver et højere udbytte.

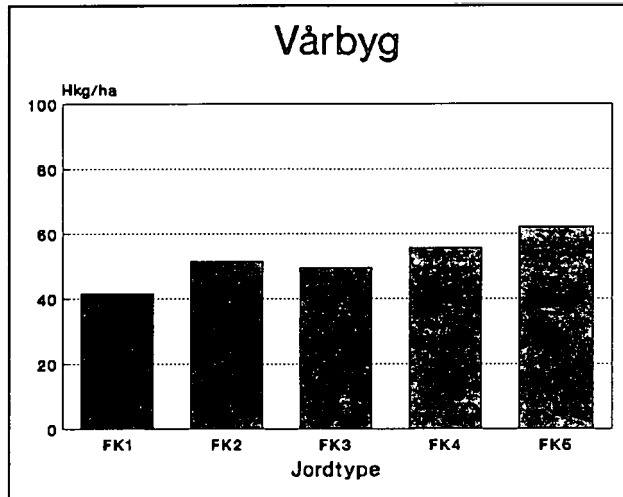
En lignende sammenhæng mellem det simulerede udbytte og jordtypernes FK-nummer fås for vinterhvede (figur 6). Til forskel fra vårbyg er udbyttet størst med Tåstrup-klimaet. Den bedre rodudvikling hos vinterhvede i forhold til vårbyg betyder, at produktionen ikke er så stærkt vandbegrænset, men at det er temperatur og solar indstråling, der sætter begrænsningen. Da begge variable er højere ved Tåstrup end ved Foulum, har det givet udslag i vinterhvedeudbytterne.

Udbyttebestemmelser i relation til jordklassificeringens jordtyper

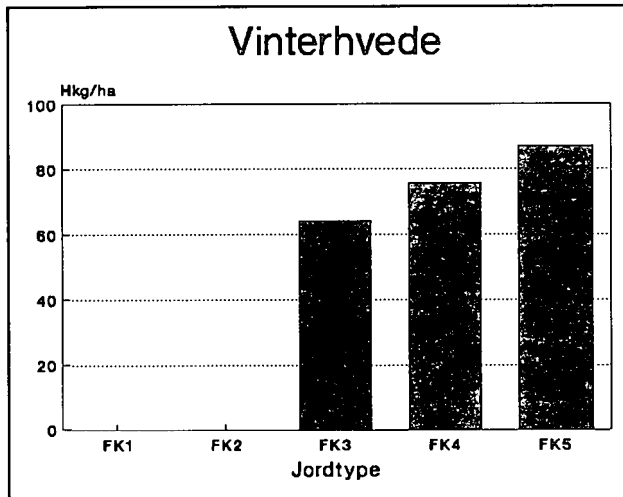
I et notat fra De danske Landboforeninger (1992) blev udbytter målt i de landøkonomiske foreningers forsøg sammenholdt med jordklassificeringens jordtyper. Opgørelsen blev baseret på udbyttemålinger for ikke-vandede parceller fra årene 1986 til 1988-89 svarende til referenceårene i EF-reformen.

Sammenhængen mellem jordklassificeringens jordbundstyper og udbytter er vist i figur 7 og 8.

Gennemsnitsudbytterne for vårbyg steg med stigende farvekodenummer (figur 7), dog med den undtagelse, at udbyttet på farvekode 2 var større end på farvekode 3. Dette afspejler, at klassifikation efter pløjelaget alene ikke er dækkende i alle tilfælde. Specielt dækker farvekode 3 og til dels farvekode 2, som tidligere nævnt, over 2 forskellige jordtyper i undergrunden: sandjord og lerjord. Derfor kan den præcise lokalisering af forsøgsparcellerne på specielt de to jordtyper få betydning for udbytteopgørelserne.



Figur 7. Udbytte i vårbyg i relation til jbnr. Data fra forsøg i de landøkonomiske foreninger.

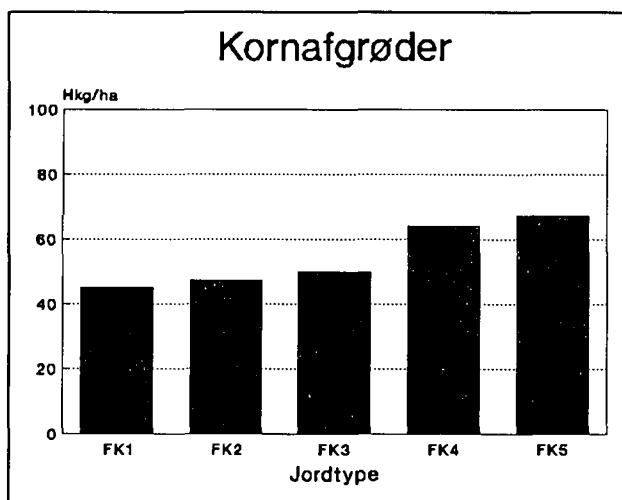


Figur 8. Udbytte i vinterhvede i relation til jbnr. Data fra forsøg i de landøkonomiske foreninger.

Gennemsnitsudbytte for vinterhvede steg med stigende farvekodenummer (figur 8). Der var kun enkelte observationer på FK 1 og 2, men sammenhængen mellem farvekode og udbytte på FK 3-5 er for vinterhvede mere distinkt end for vårbyg.

Sammenhængen mellem gennemsnitsudbyttet (baseret på landmandsoplysninger fra 1987-1991 fra Kvadratnettet for nitratundersøgelser) for kornafgrøder og jordtype er vist i figur 9.

Da kornafgrøderne er taget under et, afspejler opførelsen også det forhold, at der på lerjordene på Øerne dyrkes mere hvede end på sandjordene i Vest- og Midtjylland. Hvedens højere hektarudbytte er således også med til at give lerjorden et højere udbytte end sandjorden. Da opførelsen er baseret på de enkelte landmænds skøn over det gennemsnitlige høstudbytte fra hele marken, må udbyttetallene tages med et vist forbehold.



Figur 9. Landmandsoplyste udbyttebestemmelser fra Kvadratnettet for nitratundersøgelser i relation til farvekoder (FK nr.).

Konklusion

Både målte og simulerede resultater viser, at udbyttevariationen i høj grad kan relateres til jordbundsvariationen, idet mængden af tilgængeligt vand i rodzonen spiller en afgørende rolle.

På grundlag af eksisterende kortlægning af jordbunden er det muligt at inddele landet i udbyttereioner, der kan danne grundlag for administration af nogle områder inden for EF-reformen, herunder eventuelle ændrede bracklægningsforpligtigelser som følge af flytning af bracklægningsforpligtigelsen fra en region til en anden.

Jordbundsvariationen inden for den enkelte ejendom har betydning for vurdering af bracklægningskrav ved et valg mellem permanent og rotations bracklægning. Jordklassificeringens jordbundskort er ikke tilstrækkeligt detaljerede til at beskrive jordbundsvariationen inden for de enkelte bedrifter. Et skøn over graden af jordbundsvariation kan dog fås ved bestemmelse af antallet af farvekodeskift inden for et 1x1 km felt (100 ha). Den eksisterende jordklassificering vedrører alene tekturen i dybden 0-20 cm, mens underjorden er bestemt på baggrund af oversigtskort over de geologiske jordarter. Det er muligt at forbedre oplys-

ningerne om underjorden ved anvendelse af DGU's detaljerede jordartskort. Det vil være relevant af inddrage andre jordbunds faktorer med betydning for udbyttevariationerne end tekturen, f.eks. struktur, afvandingsbehov, kationbelægning og pH i underjorden.

Dette vil i nogen grad kunne gøres ved hjælp af jordbundsdata fra ca. 2000 jordprofilundersøgelser fra hele landet, som er indsamlet af ADK gennem de sidste ca. 10 år. Det vil være hensigtsmæssigt at fremme denne proces i lyset af det akutte behov.

Referencer

- Bornebusch, C.H. & K. Milters (1935): Jordbundskort over Danmark. Danmarks Geologiske Undersøgelse, III, 24.
- De Danske Landboforeninger (1992): Jordbundsklasser og udbytteneiveauer. Første vurdering af materiale fra Landskontoret for Planteavl. Ikke publiceret.
- Hansen, S., Jensen, H.E., Nielsen, N.E. & Svendsen, H. (1990): DAISY: A Soil Plant Atmosphere System model. NPO-rapport nr. A10. Miljøministeriet.
- Hansen, G.K. (1986): HEJMDAL - Analyser

og simulering af afgrøders vækst, vand og kulstofbalance. Disputats, Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, 319 sider.

Hansen, G.K. & Madsen, H.B. (1984): Soil evaluation based on simulation by a model. Acta Agric. Scand. 34, 9-16.

Jensen, C., Stougaard, B., & Olsen, P. (1992): Simulation of water and nitrogen dynamics at three Danish locations by use of the DAI-SY model. (in prep.)

Landbrugsministeriet (1976): Teknisk redøgørelse, Den danske jordklassificering. Landbrugsministeriet, København.

Madsen, H.B., Nørr, A.H. & Holst, K.Aa. (1992): Den danske jordklassificering. Atlas over Danmark. Serie 1, bind 3.

Stougaard, B., Jensen, C., and Jensen, N.J. (1992): Simulation of nitrate leaching from arable land in a Danish County (1989-92). Workshop on crop development for cool and wet regions in Europe. Gembloux, Belgium, Oct. 22-23, 1992.

Vækstbetingelser og planteproduktion i 1992

Harald E. Mikkelsen

Resumé

Vækstbetingelserne i 1992 beskrives ved hjælp af klimatiske data og sættes i relation til vækstforholdene i tidligere vækstsæsoner. Planteproduktionen i 1992 har været påvirket af den meget tørre vækstsæson, som beskrives med hensyn til nedbørs- og fordampningsforhold. Årets høstresultater for udvalgte landbrugsafgrøder sættes i relation til tidligere års produktionsresultater. Tendenser i den regionale fordeling af høstudbytter undersøges for en række udvalgte år med forskellige vækstbetingelser.

Indledning

Planteproduktionen i 1992 var stærkt påvirket af en meget usædvanlig tørkesituation, som indtrådte midt i maj måned og varede i næsten 9 uger derefter. Vækstbetingelserne medførte, at udbytterne i landbrugsafgrøderne generelt har været væsentligt lavere end gennemsnittet for de senere år. Situationen har også medført, at udbytterne i sjældent høj grad har været forskellige fra egn til egn og fra ejendom til

ejendom. Selv inden for enkelte marker har der været meget store variationer. Vækståret 1992 har derfor - meget apropos braklægningsproblematikken - givet bedre mulighed for en bedømmelse af enkelte arealers potentielle for planteproduktion, end man længe har været vidne til.

Formålet med dette indlæg er at beskrive den klimatiske situation, som førte til de særlige problemer, jordbruget har haft i år. Vejret i år sammenlignes med vejret i tidligere vækstsæsoner, og udvalgte resultater fra landbrugets planteproduktion sammenlignes med resultaterne fra tidligere år.

Vækstbetingelser i 1992

Forud for vækstsæsonen 1992 gik et ret normalt efterår og en mild vinter, den femte i træk. Hovedtallene for klimaforholdene i hele vækståret fra september 1991 til august 1992 er vist i tabel 1.

Den milde vinter betød, at overvintrende

afgrøder gennemgående stod godt i foråret 1992. Dog var der i sent såede afgrøder visse problemer med ukrudt.

Foråret begyndte med en lang, fugtig periode, som varede indtil midt i maj. Marts og april

fik hhv. 63 og 51 % mere regn end normalt. Den megen regn, som især faldt over de vestlige dele af landet, medførte problemer for tilsåningen af vårsædsarealerne og betød også, at afgrøderne etablerede sig langsomt. Særlig udpræget var dette forhold for roerne.

Tabel 1. Hovedtal for klimaet i vækstperioden september 1991 til august 1992.

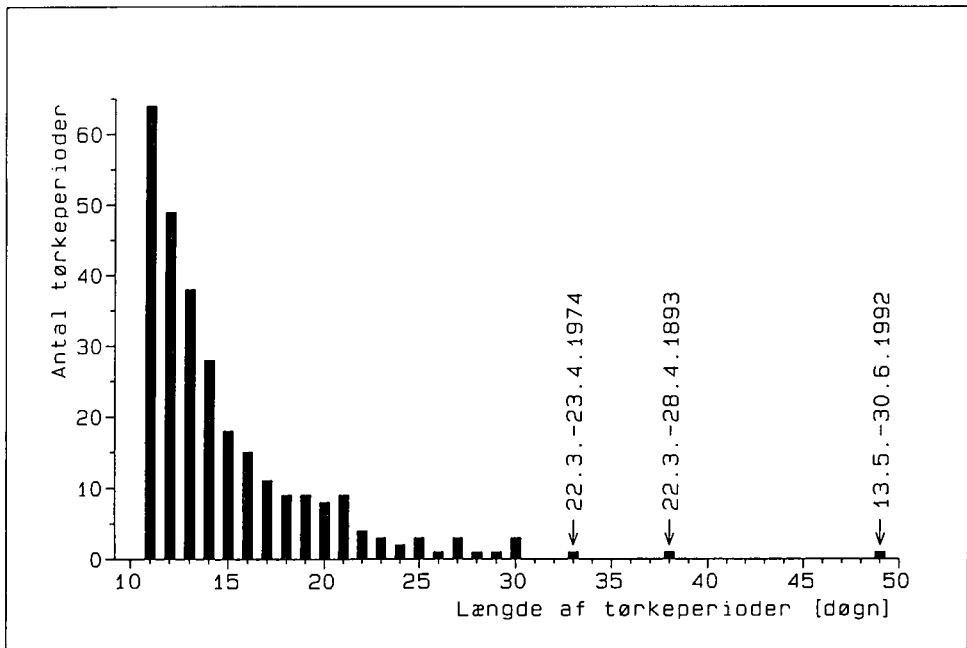
	Temperatur (°C)				Nedbør (mm)		Potentiel fordampning (mm)		Soltimer	
	middel 1991- 92	normal 1961- 90	absolut 1991-92		aktuel 1991- 92	normal 1961- 90	aktuel 1991- 92	normal 1961- 90	aktuel 1991- 92	normal 1961- 90
			min.	max.						
September	13,4	12,7	-0,8	29,6	61	71	54	50	174	148
Oktober	8,7	9,1	-5,3	21,0	58	76	25	24	118	96
November	5,2	4,7	-9,9	12,6	89	79	9	9	56	54
December	3,4	1,6	-8,6	10,2	50	66	5	4	42	36
Januar	2,8	0,0	-12,3	10,7	42	57	7	5	59	39
Februar	3,6	0,0	-12,3	11,4	38	37	12	11	59	67
Marts	4,2	2,1	-8,4	13,4	75	46	28	27	89	113
April	5,9	5,7	-4,1	17,2	62	41	47	53	120	173
Maj	12,9	10,7	-2,6	29,3	30	49	112	86	315	234
Juni	17,2	14,3	1,1	31,0	1	52	134	101	347	242
Juli	17,2	15,6	0,0	33,4	44	66	112	99	265	228
August	15,8	15,6	3,4	35,1	114	68	75	86	173	219
Vækståret	9,2	7,7	-12,3	35,1	664	708	620	555	1817	1649

Det fugtige vejrlig ophørte meget brat den 13. maj og afløstes af den værste tørke, landet har oplevet i de 120 år, man har haft regelmæssige målinger af nedbørforholdene. Frydendahl

(1992) har foretaget en opgørelse af tørkeperioder i Danmark. En tørkeperiode er her defineret som et tidsrum af mindst 11 dages længde, hvor der (næsten) ikke er faldet

nedbør i landet. Fordelingen af disse tørkeperioder er vist i figur 1, som er udført efter en analyse af data fra 1870 til og med juli 1992 (Frydendahl, 1992). For de tre længste perioder er tidspunktet for forekomsten angivet. Der har i de 122 år været i alt 282 "tørre" perioder. Som man ser, er alle perioder

med undtagelse af tre kortere end 31 døgn. Tørke af mere end 1 måneds varighed er overordentlig sjælden i Danmark. Tørken i 1992 var, som det fremgår af figuren, den suverænt længste med sine 49 døgn og varede mere end 60 % længere end den "normale" overgrænse på 30 døgn.



Figur 1. Fordeling tørre perioder i Danmark fra 1870 til 1992, fordelt efter varighed. En tør periode er et tidsrum på mindst 11 døgn, hvor der (næsten) ikke er faldet nedbør i Danmark. Efter Frydendahl (1992).

Juni måned blev med 1 mm nedbør den absolut tørreste måned, vi kender i Danmark siden

1870. Samtidig med den ringe nedbørsmængde blev soltimetallet for maj og juni til sam-

men det største, vi har registreret i landet. Temperaturen var samtidig høj: maj blev den 3. varmeste og juni den næst varmeste, man har målt.

I et jordbrugsmæssigt perspektiv er et andet væsentligt forhold bemærkelsesværdigt, nemlig placeringen på året af den tørre periode.

Tidligere lange, tørre perioder er næsten alle forekommet i sen-vinteren eller det tidlige forår, typisk fra februar til midt i maj. I 1992 lå perioden senere, fra midt i maj til udgangen af juni. Der er flere grunde til, at en lang tørkeperiode i maj-juni som i 1992 er særlig skadelig for planteavl. For det første er planternes vækst da i fuld gang, og det potentielle vandforbrug gennem evapotranspiration (fordampning af vand fra jord og planter) er meget stort. For det andet er planterne - i hvert fald for vårafgrødernes vedkommende - endnu ikke fuldt etablerede og derfor særligt sårbare. For det tredje er selve fordampningspotentialet afhængig af strålingsintensitet og temperatur, og derfor størst, når man nærmer sig midsommer. Et kritisk vandunderskud for afgrøderne vil derfor indtræde hurtigere på denne årstid end på andre.

Flere undersøgelser bekræfter, at nedbøren

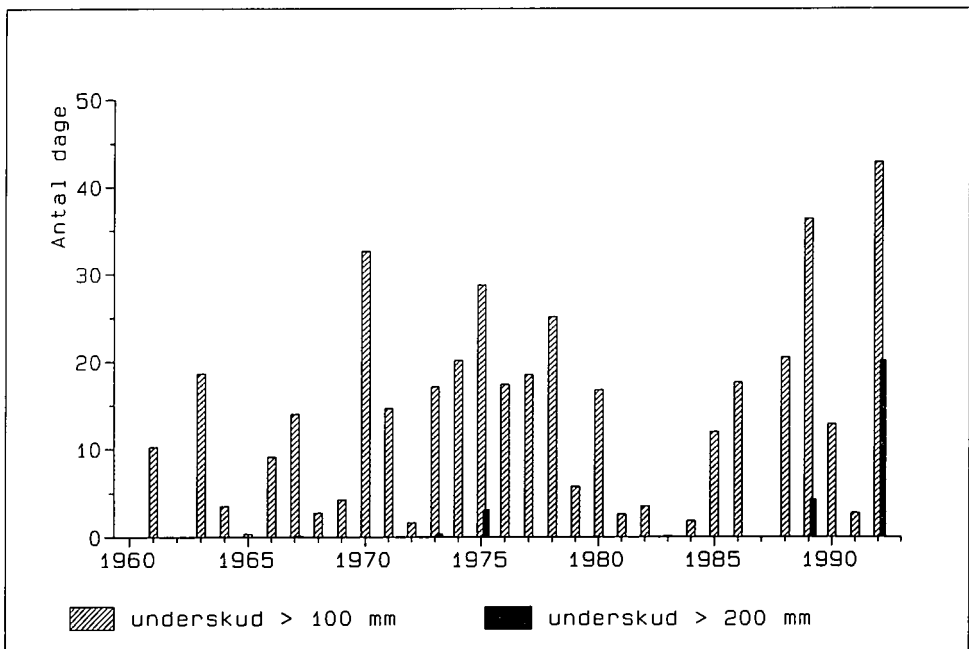
netop i forsommerperioden er af stor betydning for udbyttet (Mikkelsen, 1981). Tørken i 1992 faldt således på det tidspunkt, hvor afgrøderne befandt sig i deres mest følsomme udviklingstrin. Det er derfor sandsynligt, at en tilsvarende tørke senere på vækstsæsonen ville have betydet en mindre udbyttedgang, end man konstaterede i 1992.

Vandunderskuddet er et udtryk for differencen mellem nedbør og fordampning. Fordampningen er, i modsætning til nedbøren, relativt vanskelig at måle eller i det hele taget kvantificere. Ofte bruger man begrebet potentiel fordampning, der er defineret som fordampningen fra en kortklippet græsoverflade, velforsynet med vand og i vækst. Dette er et reference-mål, som ikke vil svare til den faktiske (aktuelle) fordampning fra en afgrøde, især ikke hvis afgrøden mangler vand. Alligevel kan den potentielle fordampning anvendes til at beskrive vandunderskuddets størrelse.

Som beskrevet ovenfor er forsommerperioden den mest kritiske for planteproduktionen mht. vandunderskuddet. For hvert år siden 1961 er vandunderskuddet derfor beregnet, og i figur 2 er vist det antal dage, hvor underskuddet har oversteg 100 hhv. 200 mm.

Ved et længerevarende underskud på 100 mm vil afgrøder på lettere jorde lide alvorligt af vandmangel, især vårafgrøder. Ved et underskud på 200 mm vil planteproduktionen selv på de sværeste jorde blive påvirket, og afgrøderne på lette jorde uden kunstig vanding vil stort set være bortvisnet. Som det ses af figur 2, indtager 1992 også her en særstilling, idet mere end 200 mm underskud forekom i hele 20 dage. Vandunderskuddet for perioden 1. maj til 15. juli er vist i figur 3. Som man bemærker, opnåede det i 1992 værdi af næsten

260 mm, eller ca. 70 mm mere end i de næststørreste år, 1975 og 1989. De viste tal er gennemsnit for hele Danmark, og er lidt større end de værdier, Friis et al. (1992), har fundet. Forskellen beror på, at det i nærværende arbejde har været nødvendigt at anvende en mere simpel formel til fordampningsberegningen for at få en lang dataserie. Forskellige metoder til fordampningsberegning findes i (Mikkelsen & Olesen, 1991) og i (Olesen & Mikkelsen, 1991).

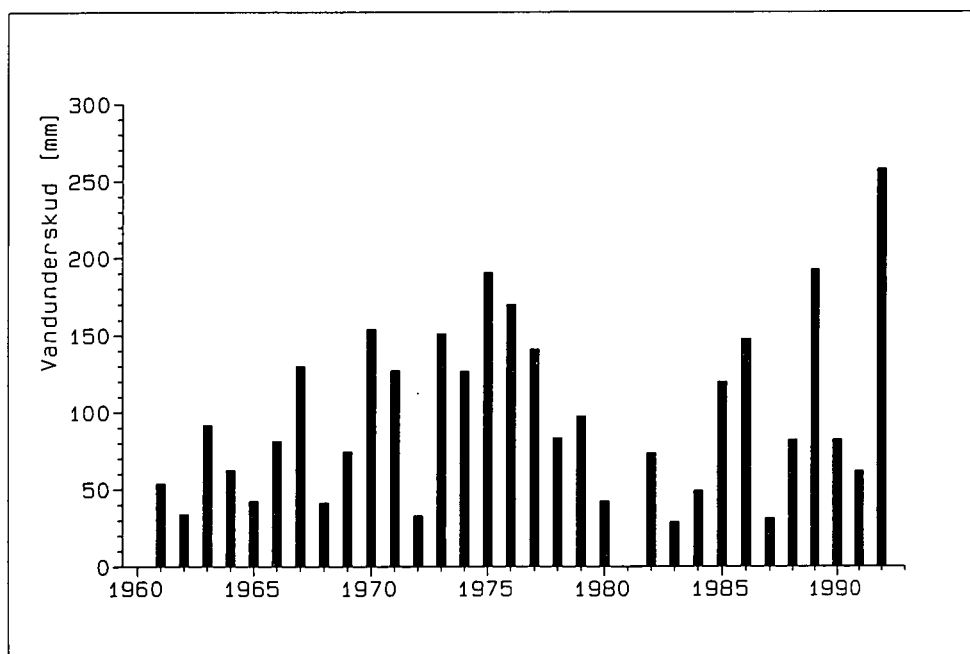


Figur 2. Viser antallet af dage, hvor nedbørunderskuddet har overskredet 100 mm hhv. 200 mm. Data for årene 1961 til 1992.

I visse år har der været betydelige regionale forskelle i nedbørunderskuddet, især pga. uens nedbørsmængder. I 1992 har de regionale forskelle været ret små, fordi der næsten ingen nedbør forekom.

For afgrøderne på lettere jorde var tørken mærkbar allerede fra de sidste dage i maj, og situationen forværredes herefter hurtigt. Hvor det var muligt, blev afgrøderne naturligvis vandet. I almindelighed var vandingskapaciteten dog utilstrækkelig, og en kraftig prioritering af vandingsindsatsen var nødvendig. Disse forhold er tidligere belyst af

Plauborg & Olesen (1991) og Gregersen & Olesen (1983). På bedre jorde blev situationen truende i første halvdel af juni. Efterhånden som måneden skred frem, så man mere og mere udbredte pletter af nødmodnet korn og helt bare pletter, hvor vårafgrøder ikke havde etableret sig eller var visnet bort. Afgrødernes tilstand blev efterhånden meget uensartet, og der var et meget bredt spektrum fra helt ødelagte plantebestande til steder, hvor afgrøderne ikke havde taget nævneværdig skade. Bonitets forskelle fremstod mere tydeligt end set i en meget lang årrække.

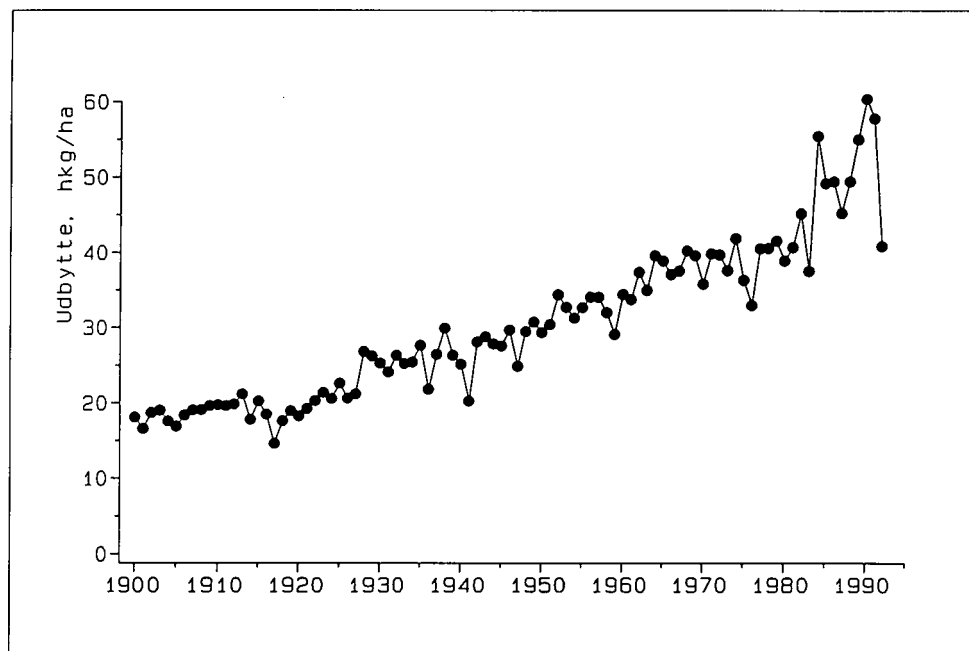


Figur 3. Akkumulerede vandunderskud i perioden 1. maj til 15. juli for årene 1961 til 1992.

Planteproduktionen i 1992 sammenlignet med tidligere vækstsæsoner

Vækstsæsonen 1992 var højst usædvanlig i klimatisk perspektiv, og de for planteproduktionen ugunstige vejrforhold satte da også præg på høstudbytte. I det følgende sammenlignes produktionen i 1992 af udvalgte landbrugsafgrøder med tidligere år. For høsten 1992 er der tale om foreløbige tal, velvilligt stillet til rådighed af Landskontoret for Planteavl. Øvrige data er hentet fra Landbrugsstatistikken, 1900-1991.

Udviklingen gennem dette århundrede for høstudbytte (kerne) pr. hektar i korn og bælgssæd er vist i figur 4 (de to afgrødetyper slået sammen af statistiske årsager). Kurven viser, at udbytteerne er vokset fra 16-20 hkg/ha før 1. verdenskrig til et gennemsnit på 50 hkg/ha i de seneste 10 vækstsæsoner, altså næsten en tredobling af udbyttet pr. arealenhed. Mest overraskende er måske tendensen i 80'erne, hvor udviklingen synes at have taget yderligere fart.

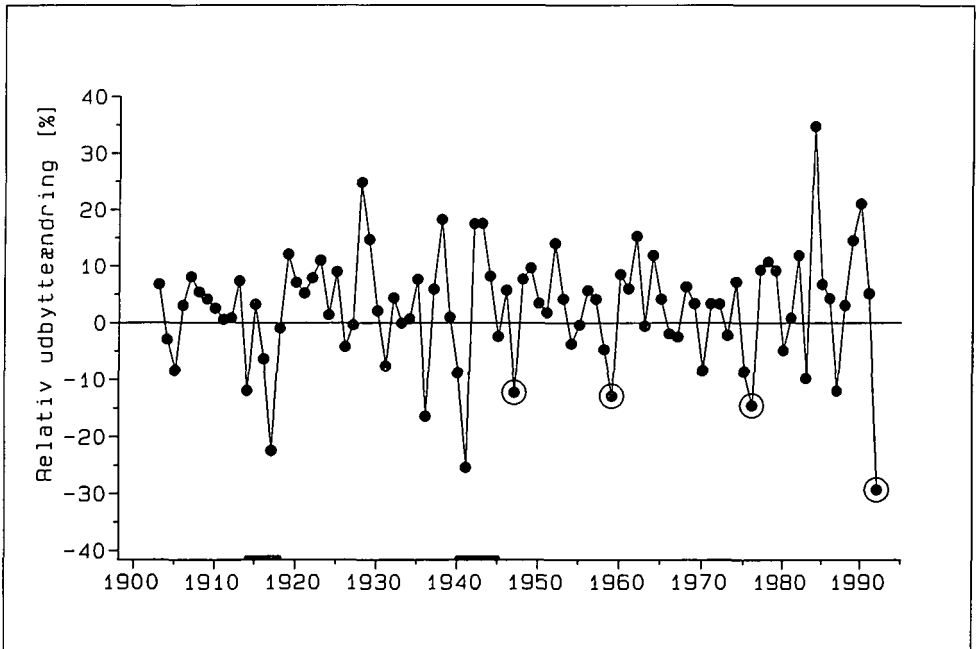


Figur 4. Viser høstudbyttet af kerne i hkg/ha for korn og bælgssæd i årene 1900 til 1992. Pga. det relativt lille dyrkningsomfang af bælgssæd viser figuren i realiteten kornudbyttet. Kilde: Danmarks Statistik og Landskontoret for Planteavl.

I figur 5 er vist høstudbyttet for hvert år i samme periode som figur 4, angivet som en afvigelse fra en reference. Referencen består af værdierne i de tre nærmest foregående år.

I denne afbildning ligger dårlige høstresultater altså under 0-linien, gode resultater over. Man bemærker, at der i de seneste 10 år har været flere ekstreme høstresultater end i tidligere perioder.

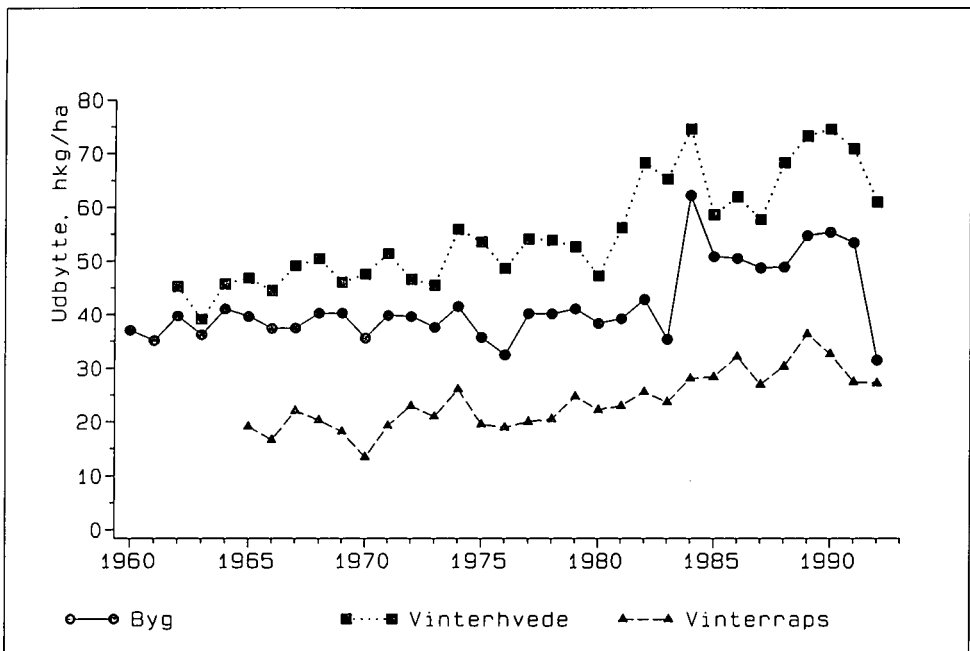
På figur 5 er markeret visse år (1947, 1959, 1976 og 1992), som udviser særligt tørre, solrige og varme vækstsæsoner. Alle disse år har givet relativt dårlige høstresultater, men 1992 viser sig som markant dårligere end noget andet år. På samme tid er det tankevækkende, at målt i mængder ville årets resultat for blot 20 år siden være at betegne rekord-høst og for 10 år siden gennemsnitlig høst jfr. figur 4.



Figur 5. Viser den relative ændring af kornudbyttet (kerne) for hvert enkelt år i forhold til de tre umiddelbart foregående år. Ændringen er udtrykt i procent. De to krigsperioder er angivet, idet produktionen i disse tidsrum kan være væsentligt påvirket af forsyningssituationen. Kilde: Danmarks Statistik og Landskontoret for Planteavl.

En medvirkende årsag til den kraftige udbyttestigning i de seneste 10 år er det forøgede areal med vinterafgrøder. Det kan derfor være af interesse at betragte udviklingen i udbytter for enkelt-afgrøder. I figur 6 er vist udviklingen for vinterhvede, byg og

vinterraps. Statistikkerne levner ikke mulighed for en skelnen mellem vår- og vinterbyg, men da arealet med vårbyg i de allerfleste tilfælde er mindst fem gange så stort som vinterbyg-arealet, vil resultaterne være helt domineret af udviklingen for vårbyg.



Figur 6. Udbytter (hkg/ha, kerne) i byg, vinterhvede og vinterraps siden 1960'erne. Kilde: Danmarks Statistik og Landskontoret for Planteavl.

For alle tre afgrøder gælder, at der er tale om en markant stigning i udbyttet hen gennem perioden. Dette indebærer, at den konstaterede stigning i det totale udbytte ikke blot er en

følge af omlægning til vinterafgrøder, men i høj grad også skyldes udbytteforøgelser for den enkelte afgrøde.

Man ser tillige, at de tre afgrøder klarer sig meget forskelligt i de enkelte sæsoner. Et eksempel er netop 1992, som for byg har givet et usædvanligt dårligt resultat, for vinterhvede et resultat noget under middel og for raps et resultat på linie med 1991.

For afgrøder, som ikke er medtaget i figurerne, gælder, at vinterbyg på linie med vinterhvede har klaret sig relativt godt, mens udbyttet i vårhvede og havre har været betydeligt ringere end normalt for de senere år. Særligt dårligt har ærter og især vårraps klaret sig. En del arealer med vårafgrøder er slet ikke blevet høstet i 1992. På uvandede græsmarker til slæt var udbyttet også ekstremt lavt, idet 2. og 3. slæt stort set intet udbytte gav.

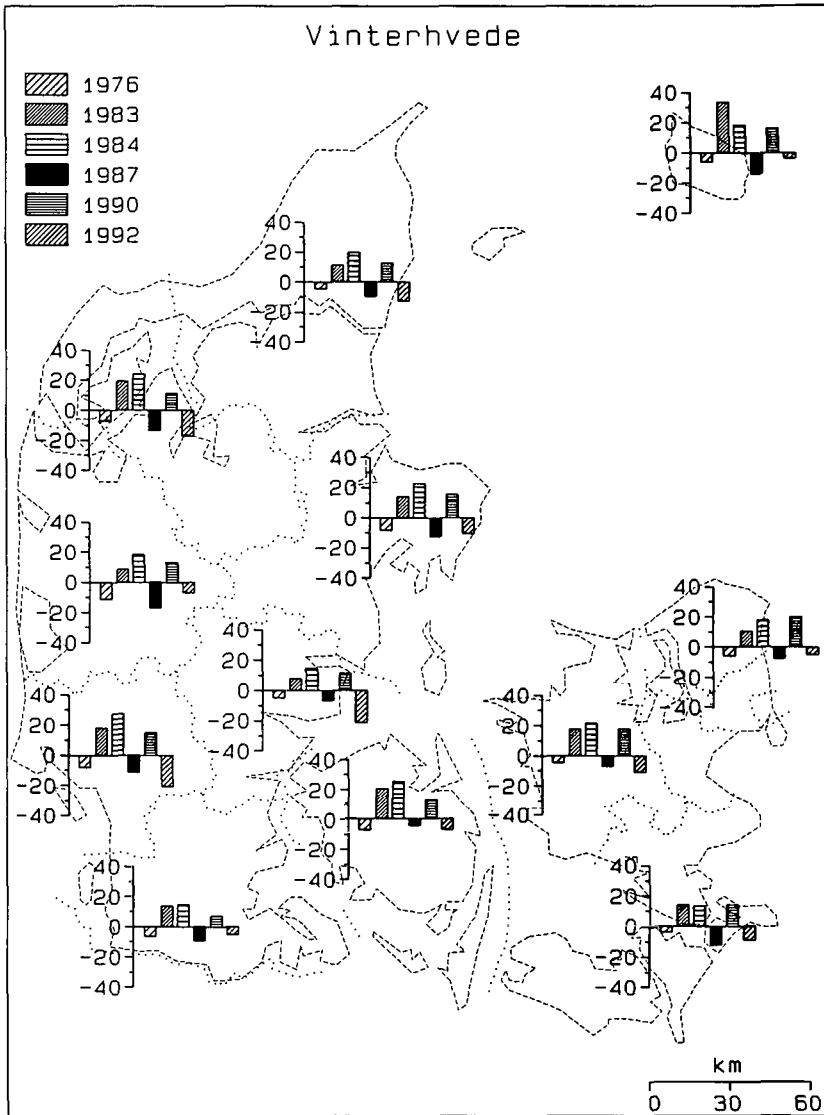
Regionale forskelle i planteproduktion

De regionale forskelle i planteproduktionen i 1992 har som nævnt ovenfor været betydelige. Enkelte steder har man høstet meget høje udbytter i vinterafgrøderne, nemlig på steder, hvor afgrøden ikke i nævneværdigt omfang har lidt under vandmangel og derfor har været i stand til i højere grad at udnytte årets store lysmængde. De allerfleste steder har der dog været tale om høstudbytter, som ligger betydeligt under det normale.

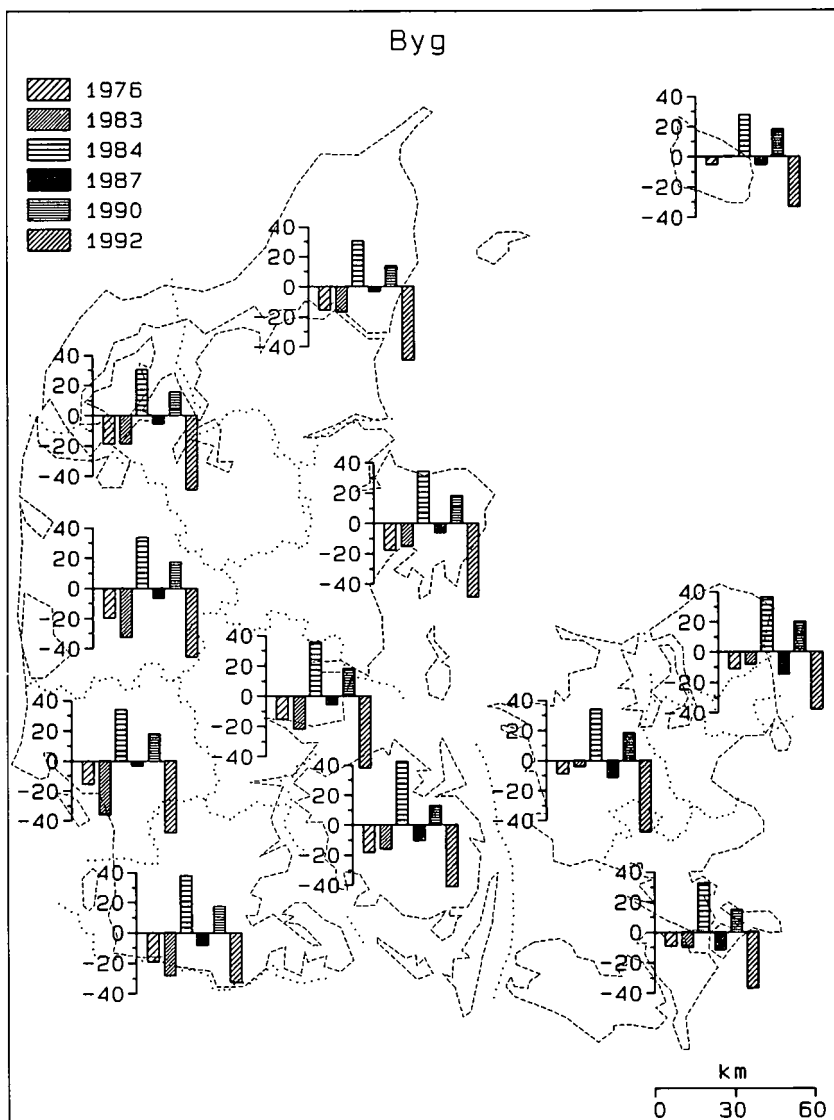
I figurerne 7 og 8 er der for en række år med forskellige vækstbetingelser angivet høstudbyttet i forhold til en reference-periode bestående af udbyttet for de tre foregående år. Dataene er opgjort for hvert amt enkeltvis. Vækstbetingelserne er for hvert af årene beskrevet meget kortfattet i tabel 2.

Tabel 2. Summarisk beskrivelse af vækstbetingelserne i de år, som er brugt i figur 7 og 8.

År	Vækstbetingelser
1976	Tør, varm sommer
1983	Meget våd maj, tør sommer
1984	Våd juni, ret kølig sommer
1987	Meget våd og kølig sommer
1990	Sommer med nær normal nedbør, solrig forsommer
1992	Ekstremt tør og varm forsommer, våd august
Årene 1984 og 1990 gav begge rekordhøst.	



Figur 7. Regional fordeling af høstudbytter i vinterhvede for udvalgte år med meget forskellige vækstbetingelser (se tabel 2). For hvert år er vist relativ udbyttetigning/fald det pågældende år i forhold til de tre umiddelbart foregående år. Kilde: Danmarks Statistik og Landskontoret for Planteavl.



Figur 8. Som figur 7, men for byg.

Af figuren fremgår, at vinterhveden generelt og i alle dele af landet udviser et mere stabilt udbytte-billede end byg. I 1992 har hveden givet udbytter næsten på linie med de foregående års i de amter, som gennemgående har de bedste boniteter. En del steder i Jylland er udbyttet væsentligt mindre end referencen. Flere steder i landet har vinterhveden klaret sig relativt bedre i 1992 end i det fugtige og kolde år 1987.

For byggen har 1992 i alle egne givet et ringe udbytte, dog mest udpræget i amter med overvægt af lettere jorde. I visse jyske amter er udbyttet således halveret. Byggen er klart mere følsom over for vandmangel end vinterhvede, og for alle tørre år ses en nedgang, mest udpræget i det jyske område. For 1983 kan man bemærke, at tendenserne for byg og vinterhvede er modsat rettede.

Afslutning

Ved sammenligning af hovedafgrøderne vinterhvede og byg (domineret af vårbyg) er fundet, at udbyttet i vinterhveden i alle dele af landet har været mindre påvirket af de ekstreme vækstforhold, sæsonen har frembudt. Dette billede synes at være generelt ved sammenligning mellem vår- og vinterafgrøder i 1992, såvel som i andre tørre og solrige

vækstsæsoner.

Vækstforholdene i 1992 har givet en sjælden mulighed for en bedømmelse af jordens bonitet. Denne information kan indgå sammen med den almindelige erfaring om jordens udbyttepotentiale og vil især være af betydning, hvis permanent braklægning på et tidspunkt bliver attraktiv for jordbrugerne.

Referencer

- Danmarks Statistik, (1968-1991): Landbrugs statistik, årene 1900 til 1991.
- Friis E., Mikkelsen, H.E. & Olesen, J.E., (1992): Vækståret september 1991- august 1992. Grøn Viden nr. 107. Statens Planteavlsvforsøg.
- Frydendahl, K. (1992): "Tørre situationer" i Danmark 1870-1992. Vejret, 52, Dansk Meteorologisk Selskab.
- Gregersen, A.K. & Olesen, J.E. (1983): Sandsynlige værdier for merudbytte ved vanding i vårbyg, græs og kartofler. Beretning nr. S1668 fra Statens Planteavlsvforsøg.
- Mikkelsen, H.E. & Olesen, J.E. (1991): Sammenligning af metoder til bestemmelse af

potentiel vandfordampning. Statens Planteavlsforsøg, Beretning S2157, pp. 67.

Mikkelsen, S.A. (1981): Jordbrugsmeteorologi. Statens Planteavlsforsøg, Beretning S-1538.

Olesen, J.E. & Mikkelsen, H.E. (1991): Ny metode til bestemmelse af vandfordampning. Statens Planteavlsforsøg, Grøn Viden Nr. 73.

Plauborg, F. & Olesen, J.E. (1991): Udvikling og validering af modellen MARKVAND til vandingssstyring i landbruget. Beretning S 2113, pp. 103.

Braklægningens betydning for N-udvaskning fra landbrugsarealer

Jesper Waagepetersen

Resumé

Det vurderes, at ved permanent brak er det muligt at reducere kvælstofudvaskningen med ca. 40 kg pr. ha pr. år. Der vil også ske en betydelig reduktion i udvaskningen, ca. 25 kg pr. ha pr. år, fra arealer med enårig brak, hvis der er et veletableret plantedække. Derimod er der risiko for øget udvaskning fra arealer med mangelfuldt plantedække. Den miljømæssige fordel ved brak øges, hvis brakken kan koncentrereres i områder med truede grundvandsressourcer eller på egnede lavbundsarealer.

Det kan umiddelbart undre, at et radikalt indgreb som at undlade dyrkning og gødskning ikke giver større effekt. Årsagen er, at den store kvælstofudvaskning især sker fra marker gødet med husdyrgødning, og braklægningen betyder ikke, at mængden af husdyrgødning reduceres.

Indledning

En af Vandmiljøplanens målsætninger er, at

kvælstofudvaskningen skal halveres (Miljøministeriet, 1987). Det er en målsætning, landbrugserhvervet har haft svært ved at opfylde. Derfor er det meget interessant at vurdere, hvilken effekt det får, når 15% af arealet med korn, raps og ærter braklægges gødningsfrit.

Mindst tre spørgsmål skal besvares:

Hvor stor er kvælstofudvaskningen i dag, og hvor stor er den yderligere, målsatte reduktion?

Hvilken kvælstofudvaskning kan der forventes fra de braklagte arealer?

Hvilken kvælstofudvaskning ville der have været fra de braklagte arealer, hvis de var blevet dyrket "normalt"?

I det følgende søges det første spørgsmål besvaret ud fra Miljøstyrelsens vurdering (Miljøstyrelsen, 1990). De to sidste spørgsmål søges besvaret ud fra en vurdering af hvilken kvælstofudvaskning, der vil være fra en række afgrøder, gødet med handelsgødning efter de

retningsgivende normer (tabel 1) (Simmelsgård, 1991). Desuden inddrages resultater for udvaskningens omfang i lysimeterforsøg med en række afgrøder dyrket ved forskellige kvælstofniveauer (Thomsen et al., 1992) og (Hansen, 1991).

Omfanget af den samlede kvælstofudvaskning fra Danmarks landbrugsarealer har været genstand for en betydelig diskussion, og foreliggende opgørelser er omfattet af stor

usikkerhed (Mikkelsen, 1991). Den udvaskning, der nævnes af Miljøstyrelsen (1990), er imidlertid i god overensstemmelse med det resultat, man opnår (Rude, 1991), hvis udvaskningen beregnes ud fra aktuel areal anvendelse, aktuelt forbrug af handels- og husdyrgødning, samt de af Simmelsgaard (1991) anførte udvaskningsmodeller. Derfor må det antages, at de valgte talstørrelser egner sig til sammenlignende betragtninger.

Tabel 1. Typisk kvælstofudvaskning ved normalgødskning med handelsgødning (Simmelsgård, 1991)

	Andel af areal med korn, ærter og raps, %*	N-udvaskning kg/ha**
Vårsæd	41	60
Vintersæd	40	40
Ærter (modenhed)	6	68
Vinterraps	8	45
Vårraps	5	63
<u>Vægtet gens. for korn, ærter og raps</u>		<u>52</u>
Vårsæd med græsudlæg		27
Vedvarende græs		20

* Landbrugsstatistik 1990

** Gennemsnit fra ler og sand og gennemsnit på landsplan

Kvælstofudvaskningens omfang i dag og den målsatte reduktion

I handlingsplan mod forureningen af det danske vandmiljø med næringssalte (Miljøministeriet, 1987) anførtes såvel en vurdering af kvælstofudvaskningens omfang som en målsætning for en reduktion. Miljøstyrelsen (1990) anslår efter en revurdering af dette talmateriale, at der før vandmiljøplanen var en årlig udvaskning på 230.000 t kvælstof fra landbrugsarealerne. I 1990 skønnedes udvaskningen at omfatte lidt under 200.000 t, og det anslås, at der skal reduceres med yderligere ca. 75.000 t før vandmiljøplanen er opfyldt. Da landbrugsarealet er på ca. 2.8 mill. ha, svarer det til, at en nuværende udvaskning på ca. 70 kg pr. ha pr. år skal reduceres med ca. 27 kg.

Den forventede kvælstofudvaskning fra de braklagte gødningsfri arealer

En lang række faktorer har betydning for den udvaskning, der kan forventes. I det følgende anslås udvaskningen som gennemsnit for ler- og sandjord. Desuden antages, at den gødningsfri brak kommer efter en kornafgrøde høstet ved modenhed, og at den følges af en vintersædsafgrøde. Afslutningsvis omtales brak efter sædskiftegræs- eller efter frøgræs-afgrøder. De anslåede tal er samlet i tabel 2.

Det må understeges, at der er tale om skøn, og at der vil være tale om stor variation afhængigt af både klima og jordbundsforhold.

Enårig sort brak

I lysimetre findes en udvaskning på godt 2 x udvaskningen fra korn gødet med handelsgødning (Thomsen et al., 1992). Det svarer til ca. 100 kg N pr. ha pr. år. Udvasningen omfatter hovedparten af udvaskningen efter den kornafgrøde, der blev høstet før braklægningsen. Dertil kommer en del af den kvælstof, der frigøres ved mineralisering i sommerperioden, det år marken er braklagt. Det må antages, at der vil ske langt mindre fordampning fra en harvet mark med sort brak end fra en mark med plantevækst. Derfor vil der også være nedbørsoverskud og udvaskning i en stor del af sommeren fra sort brak.

Enårig brak uden plantedække efterår og vinter, men med plantedække i sommerperioden

Udvaskningen i vinterhalvåret vil omfatte udvaskningen efter den foregående kornafgrøde eller ca. 60 kg, mens der ikke kan forventes større udvaskning i sommerhalvåret. Efterårsudvaskningen fra afgrøden, der følger brakken, vil sandsynligvis hverken blive større eller mindre end normalt. På den ene side vil

det gødningsfri år medføre tendens til reduceret udvaskning. På den anden side vil det forhold, at der ikke fjernes afgrøde fra marken, betyder at det er hele afgrøden, der nedpløjes, og det medfører en tendens til øget udvaskning. Udvaskningen vil derfor være som efter alm. vårsæd eller ca. 60 kg pr. ha pr. år (Simmelsgård, 1991).

Enårig brak med plantedække etableret ved udlæg i foregående afgrøde

I lysimeterforsøg (Thomsen et al., 1992) er udvaskningen fra en enårig ugødet græsmark, der pløjes til vintersæd, ca. 50% af den udvaskning, der er fra vårbyg gødet med handelsgødning, og på niveau med udvaskningen fra vårbyg med udlæg. Dette svarer (Simmelsgård, 1991) til ca. 27 kg N pr. ha pr. år.

Enårig brak med plantedække etableret ved tilsåning efter høst

Udvaskningen vil ligge mellem de 27 kg pr. ha pr. år fra brak med plantedække etableret ved udlæg i den foregående afgrøde og de 60 kg pr. ha fra brak med et plantedække, der først etableres næste forår. Et bud kan være, at niveauet vil ligge som for vintersæd, omkring 40-45 kg pr. ha pr. år.

Brak med flerårigt græs

Ved permanent ugødet brak må det antages at udvaskningen ret hurtigt stabilisere sig på et niveau, mellem det der kendes fra naturarealer 5 kg pr. ha pr. år (Christensen et al., 1990) og svagt gødet vedvarende græs ca. 20 kg N pr. ha pr. år.

Udvaskningen vil også ligge nær dette niveau, hvis sædskiftgræs eller frøgræs får lov til at ligge som ugødet brak i et år.

Ved opløjningen og den følgende mineralisering er der risiko for N tab, svarende til risikoen ved en opløjning gennemført før brakåret.

Den kvælstofudvaskning der ville have været fra de braklagte arealer, hvis de var blevet dyrket normalt

For at beregne, hvilken reduktion braklægningen betyder for kvælstofudvaskningen, må der også gøres en antagelse om hvorledes brakarealerne ville være blevet brugt, hvis der ikke var blevet braklagt. Spørgsmålet er både hvilken afgrøde der ville være dyrket, og hvilken gødskning der ville være brugt. Det sidste spørgsmål er vigtigt, da husdyrgødning giver anledning til kraftigere udvaskning end handelsgødning.

Tabel 2. Skøn over udvaskning fra ugødet brak efter en kornafgrøde og fulgt af vintersæd (gennemsnit for ler- og sandjord)

Braktype	Årlig N-udvaskning i kg/ha
Enårig sort brak	100
Enårig brak med plantedække etableret forår	60
Enårig brak med plantedække etableret ved udlæg i foregående afgrøde	27
Enårig brak med plantedække etableret efterår	27-60
Permanent brak	12

Hvis der fremover skal opnås arealstøtte til arealer med korn, raps og ærter, så er det enforudsætning, at arealet med disse afgrøder er reduceret med de 15% braklagt areal i forhold til de arealer, der var tilsået med disse afgrøder i årene 1989-91. Det må derfor antages, at det er arealer, der ellers skulle have været tilsået med korn, raps og ærter, der braklægges.

Reduktionen af det dyrkede areal vil også reducere gødningsforbruget, men da braklægningen ikke direkte har indflydelse på produktionen af husdyrgødning, så er det kun forbruget af handelsgødning, der vil blive reduceret. I konsekvensberegningerne må det derfor antages, at de arealer der braklægges, er arealer der ellers udelukkende var blevet gødet med handelsgødning.

På denne baggrund kan den gennemsnitlige udvaskning ved en uændret drift af de arealer, der nu skal braklægges, anslås som det i tabel 1 nævnte gennemsnit for korn, ærter og raps eller 52 kg pr. ha pr. år, mens den som tidligere nævnt anslås til ca. 70 kg pr. ha for hele landbrugsarealet.

Afslutning

Miljøstyrelsen anslår, af en gennemsnitlig udvaskning fra landbrugsarealerne under ét er ca. 70 kg pr. ha pr. år, og at vandmiljøplanens målsætning er en yderligere reduktion for landbrugsarealet som helhed på 75.000 t. Dette svarer til ca. 27 kg pr. ha pr. år.

Ved permanent brak er det muligt at reducere kvælstofudvaskningen med ca. 40 kg pr. ha pr. år fra 52 kg "før" til 12 kg "efter". Der vil

også ske en betydelig reduktion i udvaskningen, ca. 25 kg pr. ha pr. år, fra arealer med enårig brak, hvis der er et veletableret plantedække (udlæg i foregående afgrøde). Derimod er der risiko for øget udvaskning fra arealer med mangelfuldt plantedække.

Det må umiddelbart undre, at et radikalt indgreb som at undlade dyrkning og gødskning ikke giver større effekt. Årsagen er, at der alternativt ville være blevet dyrket afgrøder som korn og raps gødet med handelsgødning på de braklagte arealer. Jævnfør tabel 3 er de kvælstofmængder, der ved høst fjernes fra en sådan mark af nogenlunde samme størrelsesorden som de kvælstofmængder, der tilføres med den anvendte gødning. Derfor er udvaskningen fra en sådan mark begrænset. Tilsvarende er det begrænset, hvad der kan opnås ved en brak, hvor kvælstofgødskningen ganske vist undlades, men hvor man ved ikke at høste, samtidig undlader at fjerne det kvælstof planterne optager fra marken i løbet af vækstsæsonen.

Den store kvælstofudvaskning sker især fra marker gødet med husdyrgødning, og braklægningen betyder ikke, at mængden af husdyrgødning reduceres.

Det må dog også erkendes, at ovennævnte vurdering af braklægningens effekt på kvælstofudvaskningens omfang er behæftet med stor usikkerhed. Følgende forhold må fremhæves:

- Udvasningen fra brakarealer (tabel 2) er anslået ud fra analogibetragtninger, ikke faktiske målinger.
- Det har stor betydning, hvilke afgrøder der faktisk tages ud ved en braklægning. Hvis det overvejende bliver vårsæd uden udlæg, der reduceres, så øges effekten af braklægning med op til 8 kg pr. ha og år.
- I det omfang braklægningen fører til at husdyrgødningen bruges mindre hensigtsmæssigt end i dag, så vil den miljømæssige gevinst ved braklægning blive mindre end nævnt ovenfor.

Braklægningen vil især kunne løse store akutte miljøproblemer, hvis det ved handel med braklægnings forpligtelsen bliver muligt at samle store arealer med permanent brak i områder med særligt truede grundvandsressourcer eller på lavbundsarealer, hvor genskabelsen af vådbundsområder i visse tilfælde kan give anledning til kraftig denitrifikation.

De vigtigste spørgsmål, hvis braklægning skal have fuld effekt på løsning af kvælstofpro-

blematikken, er:

- Hvorledes sikres lettest et veletableret plantedække ved enårig brak.
- Hvorledes sikres, at den kvælstof, der er

opsamlet i fangafgrøden ikke medfører øget udvaskning de følgende år.

- Hvorledes får man lettest enårig brak konventeret til permanent brak.

Tabel 3. Kvælstoftilførsel i handelsgødning, og kvælstofindhold i de høstede afgrøder. Resultater fra de landøkonomiske forenings landsforsøg 1989-91

År	Byg efter korn			Vinterhvede efter korn		
	89	90	91	89	90	91
Handelsgødning, kg N/ha	130	130	130	175	175	175
Kerne udb. hkg/ha	53	62	57	85,7	90,4	84,2
N i kerne, kg/ha	90	114	96	164	176	163
N i halm, kg /ha*	22	22	22	22	22	22
N i afgrøde, kg/ha	112	136	118	186	198	185

* Der regnes med 4 t halm/ha med 3,5% råprotein

Referencer

Christensen, N., Jørgensen, T., Ernstsén, V. & Vinther, F.P. (1990): Næringsstofomsætning i marginaliseret landbrugsjord. NPO-forskning fra Miljøstyrelsen, nr. A13.

Hansen, J.F. (1991): Afgrøder, gylle, handelsgødning og kvælstofnedvaskning. Grøn Viden nr. 91, Statens Planteavlsforsøg.

Mikkelsen, S.A. (1991): De enkelte poster i jordbrugets kvælstofregnskab, deres usikkerhed og variation. I: "Kvælstof, fosfor og

organisk stof i jord- og vandmiljøet". Undervisningsministeriets Forskningsafdeling, pp. 1.1-1.15.

Miljøministeriet (1987): Handlingsplan mod forureningen af det danske vandmiljø med næringsalte.

Miljøstyrelsen (1990): Vandmiljø 90. Redegørelse fra Miljøstyrelsen, nr. 1, 1990.

Oversigt over Landsforsøgene, forsøg og undersøgelser i de landøkonomiske foreninger

1989, 90 og 91.

Rude, S. (1991): Kvælstofgødning i landbruget. Statens Jordbrugsøkonomiske Instituts rapport nr. 62.

Simmelsgaard, S.E. (1991): Estimering af funktioner for kvælstofudvaskning. I: "Kvælstofgødning i landbruget". Statens Jordbrugsøkonomiske Institut, Rapport nr. 62, pp. 135-149.

Thomsen, J.K., Hansen, J.F., Kjellerup, V. & Christensen, B.T. (1992): Effects of cropping system and rates of nitrogen in animal slurry and mineral fertilizer on nitrate leaching from a sandy loam. Sendt til Soil use and Management.

Ukrudtsproblemer ved braklægning

Bo Melander

Resumé

På baggrund af et litteraturstudium gennemgås de ukrudtsproblemer, der kan være forbundet med braklægning. Enårig grønbrak med selv-etableret plantedække kan føre til betydelige opformeringer af enårigt frøukrudt i sædskiftet. Modsat kan flerårig grønbrak give problemer med rodukrudt og flerårige arter, som er uønskede i flerårige afgrøder til produktion. Brakafgrøde kombineret med slåning kan være en effektiv foranstaltning mod ukrudtet i en brakmark både ved enårig og flerårig grønbrak. Sortbrak er ikke tilladt i reglerne for 1991-93. Det er en brakform, som kun vil finde begrænset udbredelse, men som til gengæld rummer gode muligheder for at bekæmpe både frø- og rodukrudt. Sidst i artiklen diskuteres braklægningens betydning for herbicidforbruget.

Indledning

Braklægning af jord i Danmark er historisk set ingen ny dyrkningsmæssig foranstaltning. Det nye er, at den braklægning der nu skal gen-

nemføres, er politisk bestemt med det formål at reducere landbrugsproduktionen. Før i tiden braklagde man for at forbedre jordens dyrkningsevne.

På baggrund af retningslinier fra EF har Landbrugsministeriet derfor udsendt en bekendtgørelse i efteråret 1992 vedrørende braklægning i 1993 (Anon., 1992). Regelsættet i bekendtgørelsen vil imidlertid blive ændret i løbet af sommeren 1993, så det kommer til at omfatte de efterfølgende års braklægning. De nærmere detaljer i lovgivningen skal ikke omtales her, men overordnet vil selve braklægningsformen enten være en enårig brak i omdriften eller en flerårig brak på et udtaget areal, som kan føres tilbage i dyrkning i omdriften. Der skelnes imellem:

- grønbrak, hvor jorden er plantedækket.
- sortbrak, hvor jorden jævnlige jordbehandles.
- en kombination af grøn- og sortbrak.

Ved grønbrak for 1993 kan plantedækket udgøres af et selvetableret plantedække, dvs. det plantedække, som opstår ved genvækst og nyfremspiring af ukrudt og spildplanter i stubben fra sidste afgrøde inden brakperioden. Grønbrakken kan også være et etableret plantedække, her kaldet brakafrøde, som oftest vil bestå af græsmarksarter.

Ifølge reglerne for braklægning i 1993 tillades sortbrak fra 15. maj forudsat, at arealet senere tilsås med en overvintrende afgrøde. Indtil 15. maj skal de braklagte arealer være plantedækkede. Sortbrak er en brakform, som på grund af miljømæssige årsager næppe kan stå alene, men derimod indgå som et korterevarende supplement til grønbrak. Ren sortbrak kan føre til omfattende kvælstofudvaskning i perioder af året med nedbørsoverskud. Desuden er sortbrak så godt som uden værdi for agerlandets fauna. Derfor må det formodes, at det reviderede regelsæt for braklægning efter 1993 efter al sandsynlighed ikke vil give mulighed for sortbrak i hele braklægningsperioden. Med andre ord vil grønbrak være den brakform, som vil dominere landskabsbilledet i de kommende år.

Formålet med denne fremstilling er på baggrund af et litteraturstudie at gennemgå de

ukrudtsproblemer, der kan være forbundet med de nævnte braklægningsformer, samt angive hvilke bekæmpelsesforanstaltninger, der kan anvendes i en brakperiode. Endelig diskuteres braklægningsordningens betydning for herbicidforbruget.

Enårig Grønbrak

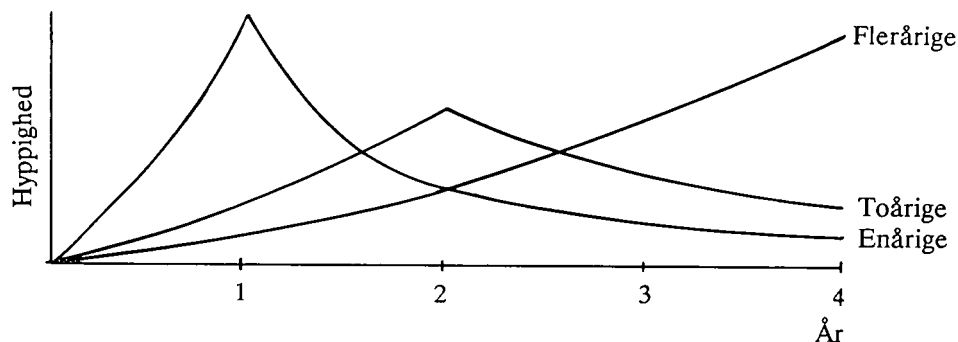
Selvetableret Plantedække

Et selvetableret plantedække i en enårig grønbrak vil normalt bestå af enårige arter (figur 1), som stammer fra jordens frøbeholdning (Clarke & Cooper, 1992; Fisher & Davies, 1991; Rew et al., 1992; Wilson, 1992). Det vil være enårige ukrudts- og afgrødeplanter, hvis artssammensætning vil være præget af sædskiftet, jordtypen og årstiden for brakmarkens begyndelse. Da grønbrak skal etableres fra efteråret, vil det i første række dreje sig om efterårsfremspirende arter. Også forårsfremspirende arter kan dog forekomme, især hvis plantedækket er noget åbent fra foråret, hvilket ofte vil være tilfældet. Naturligvis kan flerårige rodukrudsarter som Alm. Kvik, Ager-Tidsel, Ager-Padderok, Mælkebøtte, Grå Bynke m. fl. også optræde - alt efter deres udbredelse inden brakperioden.

Det er almindeligt kendt, at uhindret vækst af ukrudt fører til store mængder ukrudtsfrø. En

stor del af denne frøproduktion vil blive indarbejdet i jordens frøbeholdning og dermed være til stor gene for den efterfølgende dyrkning (Lawson et al., 1992; Clarke & Froud-Williams, 1989). Derfor er det vigtigt, at væk

sten af det selvetablerede plantedækkereguleres i brakperioden gennem etablering af en konkurrencestærk brakafgrøde, gentagne slåninger, eller gennem en kombination af slåning og brakafgrøde.



Figur 1. Konstruerede kurver til illustration af et klassisk forløb af de floraændringer, der vil ske, når en mark ligger udyrket hen. (Frit efter Davies et al., 1992)

Brakafgrøde

Etablering af en brakafgrøde vil i mange tilfælde være en god foranstaltning mod ukrudtet i brakmarken (figur 2) (Lechner et al., 1992; Lawson et al., 1992; Clarke & Cooper, 1992; Smith & Macdonald, 1992). Virkningen af en brakafgrøde afhænger imidlertid af udlægsmetoden, valget af brakafgrøde samt plejen af brakmarken.

En brakafgrøde kan enten etableres som udlæg i sidste afgrøde inden brakperioden starter eller i renbestand om efteråret ved brakperio-

dens begyndelse. Etableringen som udlæg i en afgrøde har den fordel, at ukrudtet får meget svært ved at etablere sig i stubben inden brakperiodens begyndelse, fordi brakafgrøden vil dække størstedelen af jordoverfladen, og fordi jorden ikke skal jordbehandles. Herved forhindres megen nyfremspiring af ukrudt. Desuden er der gode muligheder for at efterlade en ren brakafgrøde efter høst af afgrøden, da ukrudtet i afgrøden undertrykkes af denne og i flere tilfælde kan bekæmpes kemisk (Lawson et al., 1992).

Etablering i renbestand vil ofte være mere risikofyldt end udlæg i en afgrøde, fordi jorden brydes op, og fordi brakafgrøden ofte vil være åben i startfasen. Tilsammen kan dette bevirke, at ukrudtet tager magten over brakafgrøden og ikke omvendt (Fisher & Davies, 1991).

En god brakafgrøde bør bestå af plantearter, som:

- hurtigt dækker jordoverfladen,
- konkurrerer godt med ukrudtet,
- ikke bliver et væsentligt ukrudtsproblem senere i sædskiftet, samt
- besidder en god genvækstevne efter slåning.

Ud fra disse kriterier vil valget af arter oftest falde inden for græsmarksarterne. Så må man ud fra græsmarksarternes egenskaber vælge den eller de arter, som bedst passer til jordtypen og den ønskede udlægsmetode. Imidlertid kan det være svært at forene alle krav på én gang. Eksempelvis vil aggressive og hurtigt-voksende græsarter som Rajgræsser evt. iblandet kløver være den rigtige brakafgrøde ved etablering i renbestand om efteråret. Problemet med de fleste hurtigt-voksende græsarter er imidlertid, at de nemt kan blive et alvorligt græsukrudtsproblem senere i sædskiftet.

Slåning

Når kemisk ukrudtsbekæmpelse i brakmarken ikke er tilladt, kan frøkastning kun hindres ved slåning. Herved undgås, at ukrudtsproblemet forværres på længere sigt (Clarke & Cooper, 1992; Clarke & Froud-Williams, 1989; Jones & Naylor, 1992).

På baggrund af engelske erfaringer vil forhold som brakmarkens plantedække, jordtypen, brakperiodens længde og nedbørsmængderne være bestemmende for antallet af nødvendige slåninger i løbet af vækstsæsonen. Antallet vil være størst ved

- selvetableret plantedække
- dårligt etablerede brakafgrøder
- i våde år
- en lang brakperiode
- på svær jord.

Dette vil under danske forhold betyde op til 3-4 slåninger (Clarke & Cooper, 1992).

Desuden er det vigtigt at fremhæve ukrudtsarternes forskellige blomstringstidspunkter, som spænder fra tidligt blomstrende arter som Hyrdetaske, Alm. Brandbæger og Rød Tve-tand til sent blomstrende arter som f.eks. Lugtløs Kamille, Gul Okseøjle, Pileurarterne, og Hvidmelet Gåsefod. Dette viser et bredt

blomstringsforløb, som kan gøre det svært at ramme alle arter. Derfor bør slåningstidspunkterne først og fremmest vælges, så særligt uønskede arter rammes, som f.eks. de konkurrencesterke arter Flyve-Havre, Vindak, Ager-Rævehale, Burre-Snerre, Ager-Sennep, og Lugtløs Kamille (Smith & Macdonald, 1992).

Meget lavtvoksende arter som Ager-Stedmoderblomst, Enårig Rapgræs, Ærenprisarterne og til dels Alm. Fuglegræs vil slåmaskinerne næppe kunne nå ned og ramme. Derfor vil slåning sandsynligvis favorisere lavtvoksende arter i forhold til mere opretstående arter. På længere sigt kan dette føre til en opformering af lavtvoksende arter i sædskiftet. Slåningen kan også have en utilsigtet sideeffekt på arter som f. eks. Ager-Rævehale, Hejrearter og spildkornsplanter, idet planterne stimuleres til at sætte deres blomsterstande meget lavt, ofte under slåmaskinernes klippehøjde. Ligeledes kan genvækstevnen hos nogle arter f. eks. Gold Hejre være så stor, at dannelsen af levedygtige frø kan foregå i perioden mellem slåningerne (Clarke & Cooper, 1992; Shield & Godwin, 1992).

Flerårig Grønbrak

Floraændringer

Ved flerårig grønbrak vil artssammensætning

gen ændres gennem årene, som illustreret i figur 1. Det første år vil plantedækket være som beskrevet for enårig grønbrak, men mellem de enårige planter vil man også kunne iagttage enkelte spæde toårige og flerårige frøplanter. Disse vil stamme fra frø tilført fra jordens frøbeholdning, vinden, dyr og mennesker. Som en følge af den manglende årlige jordbehandling vil de to- og flerårige arter hurtigt udkonkurrere de enårige arter, så man allerede det andet år vil se en væsentlig bestand af især toårige arter. De følgende år vil de flerårige arter tage helt overhånd, hvor især græsarterne vil dominere floraen. En dominans som forstærkes yderligere af slåning (Fisher et al., 1992; Wilson, 1992; Rew et al., 1992; Lawson et al., 1992). Ligger den flerårige grønbrak uberørt hen i tilstrækkelig lang tid, vil den gradvis springe i skov. Nogle af de hyppigst forekommende to- og flerårige arter, som kan iagttages ved flerårig braklægning af almindelig markjord, er angivet i tabel 1.

Ukrudtsproblemer

Flerårig grønbrak vil ikke give de samme problemer med enårigt frøukrudt, som ved enårig grønbrak - især ikke, hvis brakmarken har ligget så længe, at de enårige planter stort set er forsvundet. Enårigt frøukrudt kan dog få nogen betydning i de tilfælde, hvor den fler

Tabel 1. Nogle hyppigt forekommende to- og flerårige arter ved flerårig braklægning af almindelig markjord (Efter Fisher et al., 1992; Rew et al., 1992; Wilson, 1992).

Toårige	Flerårige
Dueurarter Brandbægerarter Horse-Tidsel Alm. Hønsetarm Kruset Tidsel	<u>Græsser</u> Alm. Kvik Kryb-Hvene Stortoppet Hvene Alm. Hvene Fløjlsgræs Draphavre Eng-Rottehale Knæbøjet Rævehale Alm. Rapgræs Rød Svingel Hundegræs Alm. Rajgræs <u>Tokimbladet</u> Ager-Tidsel Kruset Skræppe Butbladet Skræppe Gederams Mælkebøtte Ager-Svinemælk Lav Ranunkel Knold-Ranunkel Eng-Brandbæger Tusindfryd Korsknap Alm. Bjørneklo Alm. Hønsetarm

årige grønbrak brydes tidligt op, dvs. efter 2-3 års forløb. Dog kan enkelte græsarter som Ager-Rævehale og Gold Hejre klare sig længe i en flerårig grønbrak (Wilson, 1992). Man

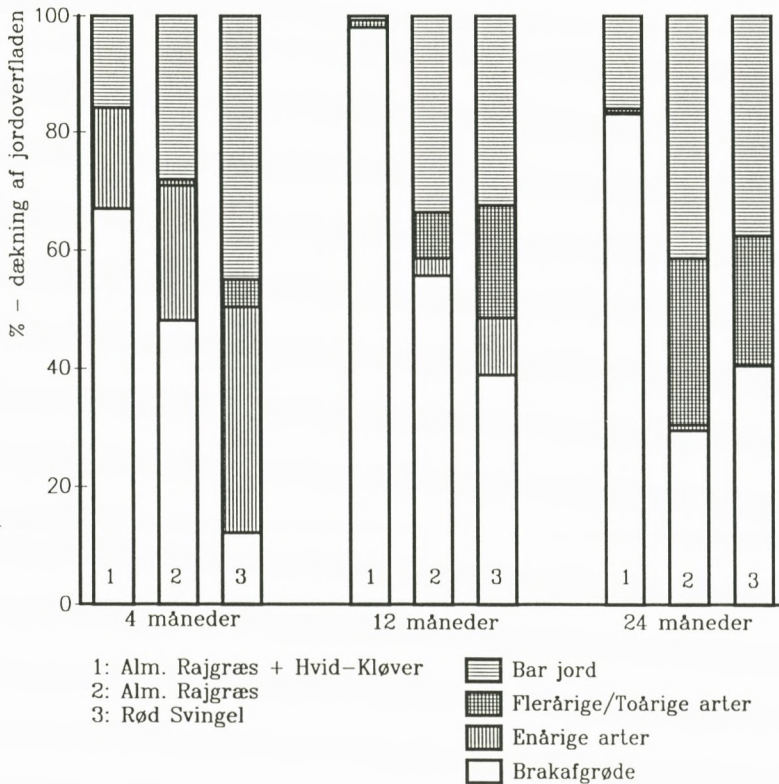
behøver ikke at frygte flerårige planter efter en flerårig grønbrak i forbindelse med dyrkning af enårig afgrøder, da planterne ikke tåler jordbehandling. Anderledes forholder det

sig naturligvis med flerårige afgrøder, hvor en forøget frøbeholdning af flerårige ukrudtsarter kan blive til stor gene.

Endelig kan rod ukrudtsarter som Alm. Kvik, Ager-Tidsel, Kruset Skræppe, Ager-Svine-mælk og Grå Bynke opformerer sig til niveauer, hvor de vil være til stor gene for en senere

dyrkning af arealet.

Som for enårig grønbrak kan en velvalgt brakafgrøde i kombination med slåning være en ganske effektiv foranstaltning til at hæmme uønsket plantevækst ved flerårig grønbrak, se figur 2. Slåningerne skal de første år primært hindre de enårige ukrudtsarter i at kaste frø.



Figur 2. Eksempel på hvorledes plantesammensætningen i 3 forskellige brakafgrøder kan være i forhold til brakmarkens alder. Brakafgrøderne er etableret i renbestand om foråret, og der er gennemført 3 slåninger pr. vækstsæson. (Efter Fisher & Davies, 1991).

De efterfølgende år skal slåningerne rette sig mere mod en regulering af flerårige arter, især rodukruddt, samt en vedligeholdelse af brakafgrøden. Erfaringerne med forskellige slåningsstrategier mod specielt rodukruddt er imidlertid meget svingende. Tidsler hæmmes som regel kraftigt af slåning, mens virkningen på Skræpper kan være meget forskellig, og Ager-Svinemælk og Alm. Kvik påvirkes ikke. For Alm. Kvik's vedkommende kan slåning i flere tilfælde virke nærmest fremmende på plantens udbredelse i en flerårig brakmark (Shield & Godwin, 1992; Wilson, 1992; Aquilina, 1992).

Afslutning af en- eller flerårig grønbrak

Hvis ukrudtet er holdt effektivt nede i løbet af brakperioden, vil der formentlig være relativt få problemer med at føre arealet tilbage i dyrkning.

Derimod kan det være en fordel at dybpløje arealet for derefter at undlade pløjning de følgende 2-3 år, hvis ukrudtet skønnes at have kastet betydelige mængder frø i brakperioden. Herved pløjes det frøberigede øverste jordlag ned og får derfor ingen betydning, før det igen pløjes op. Når det pløjes op, vil tiden have ført til en vis reduktion i indholdet af levedygtige frø og dermed begrænse de uheldige følger af brakmarken (Davies et al., 1992).

Større mængder rodukruddt efter en grønbrak klares bedst ved en glyphosatbehandling (f.eks. Roundup), før brakmarken harves eller pløjes op.

Kombination af grøn- og sortbrak

Hvor grønbrak ved fornuftig håndtering kan sikre, at ukrudtet ikke opformerer, rummer en kombination med sortbrak gode muligheder for at nedsætte ukrudtsbestanden væsentligt.

Gentagne harvninger i sortbrakperioden kan betyde, at fremspirede frøukrudsplanter dræbes, og nye ukrudsfrø pirres til spiring, hvorefter de nye kimplanter så kan dræbes ved næste behandling osv. På den måde kan jordens frøbeholdning holdes i ave eller sænkes.

Ligeledes kan rodukruddt bekæmpes noget i en sortbrakperiode. Især Alm. Kvik bekæmpes godt, dels fordi en udtørring af udløberne er nemmest i de ofte tørre sommermåneder, og dels fordi udløberne kan udsultes over et langt tidsrum.

Diskussion

I 1993 må man forvente et fald i salget af herbicider til frøukrudsbeholdelse svarende til det aktuelt braklagte areal. Hvorledes

forbruget påvirkes på længere sigt vil afhænge af det reviderede regelsæt i 1993 - hvilken braklægningsform der vil blive fremherskende, hvilket forhold der bliver mellem flerårig - og enårig brak, om herbicidanvendelse tillades i brakperioden, og hvor omfattende produktionen af non-foodafgrøder bliver?

Enårig og flerårig brak vil umiddelbart give en reduktion af pesticidforbruget svarende til det hidtidige forbrug på de pågældende arealer. Non-foodproduktion til verdensmarkedspriser vil generelt betyde en reduktion i forbruget af hjælpestoffer, herunder pesticider. Derfor vil braklægningen generelt reducere mængderne af anvendt kg aktivstof, men vil kun i ringe grad påvirke behandlingshyppigheden for herbicider.

På længere sigt kan det frygtes, at især enårig brak med selvetableret plantedække uden en periode med sortbrak og uden muligheder for kemikalieanvendelse kan øge bekæmpelsesbehovet i de følgende, dyrkede afgrøder. Dels fordi arealet roterer i sædskiftet og dermed fører problemet ud på alle marker, dels fordi slåning kun har begrænset virkning på nogle ukrudtsarter, og som det værste - måske ikke altid vil blive gennemført rettidigt og ordentligt.

Modsat vil brugen af velvalgte brakafgrøder suppleret med slåning samt korterevarende sortbrakperioder næppe give særlige ukrudtsmæssige problemer senere i sædskiftet. Ganske enkelt fordi ukrudtet har for dårlige muligheder under disse foranstaltninger. Men slåning og jordbehandling koster penge.

Ligeledes vil der næppe være særligt store problemer med enårigt frøukrudt i forbindelse med flerårig brak - især ikke, hvis der etableres en brakafgrøde. Derimod kan rodokrudt blive et betydeligt problem, som kan kræve flere glyphosatbehandlinger i forbindelse med opbrydning af den flerårige brakmark og i den/de efterfølgende afgrøder.

Afslutningsvis må det påpeges, at der i dag ikke findes nævneværdig forskning på braklægningsområdet. Der er derfor et stort behov for viden om etablering og vedligeholdelse af brakarealer, som sammen med det endelige regelsæt kan resultere i vejledningsstrategier for praksis. En forskning, som skal kombineres med miljømæssige problemstillinger som næringsstofudvaskning og brakmarkers værdi for agerlandets vilde flora og fauna.

Referencer

- Anon. (1992). Vejledning om hektarstøtte til producenter af markafgrøder for høsten 1993. Udgivet af EF-direktoratet, Landbrugsministeriet, september 1992.
- Aquilina, M. (1992). Effect of timing and frequency of cutting on perennial broad-leaved weeds. Set-aside, BCPC Monograph No. 50, Bracknell: BCPC Publications, 143-146.
- Clarke, J.H. & Cooper, F.B. (1992). Vegetation changes and weed levels in set-aside and subsequent crops. Set-aside, BCPC Monograph No. 50, Bracknell: BCPC Publications, 103-110.
- Clarke, J.H. & Froud-Williams, R.J. (1989). The management of set-aside and its implication on weeds. Brighton Crop Protection Conference - Weeds, 579-584.
- Davies, D.H.K.; Fisher, N.M. & Atkinson, D.A. (1992). Weed control implications of the return of set-aside land to arable production. Set-aside, BCPC Monograph No. 50, Bracknell: BCPC Publications, 129-134.
- Fisher, N.M. & Davies, D.H.K. (1991). Effectiveness of sown covers for the management of weeds in set-aside fallows: the Bush trials. Brighton Crop Protection Conference - Weeds, 387-394.
- Fisher, N.M.; Dyson, P.W.; Winham, J.M.; Davies, D.H.K. & Lee, K. (1992). A botanical survey of set-aside land in Scotland. Set-aside, BCPC Monograph No. 50, Bracknell: BCPC Publications, 67-72.
- Jones, N.E. & Naylor, R.E.L. (1992). Significance of the seed rain from set-aside. Set-aside, BCPC Monograph No. 50, Bracknell: BCPC Publications, 91-96.
- Lawson, H.M.; McN Wright, G.; Davies, D.H.K. & Fisher, N.M. (1992). Short-term effects of set-aside management on the soil seedbank of an arable field in south-east Scotland. Set-aside, BCPC Monograph No. 50, Bracknell: BCPC Publications, 85-90.
- Lechner, M.; Hurle, K. & Zwerger, P. (1992). Effect of rotational fallow on weed infestation. Set-aside, BCPC Monograph No. 50, Bracknell: BCPC Publications, 97-102.
- Rew, L.J.; Wilson, P.J.; Froud-Williams, R.J. & Boatman, N.D. (1992). Changes in vegetation composition and distribution within

set-aside land. Set-aside, BCPC Monograph No. 50, Bracknell: BCPC Publications, 79-84.

Shield, I.F. & Godwin, R.J. (1992). Changes in the species composition of a natural regeneration sward during the five-year set-aside scheme. Set-aside, BCPC Monograph No. 50, Bracknell: BCPC Publications, 123-128.

Smith, H. & Macdonald, D.W. (1992). The impacts of mowing and sowing on weed populations and species richness in field margin set-aside. Set-aside, BCPC Monograph No. 50, Bracknell: BCPC Publications, 117-122.

Wilson, P.J. (1992). The natural regeneration of vegetation under set-aside in southern England. Set-aside, BCPC Monograph No. 50, Bracknell: BCPC Publications, 73-78.

Sygdomme og skadedyrsproblemer ved braklægning og konsekvenser for pesticidforbruget.

Søren Holm

Resumé

Enårig grønbrak med spildplanter af vintersæd vil kunne opformere blad-, sædskifte- og udvintringssvampe i efterårs- og forårsmånederne. Afsluttes plantevækst ved pløjning af brakmarken midt i maj, vil der være nedsat risiko for angreb af sædskifte- og udvintringssvampe i en efterfølgende vintersædsafgrøde.

Grønbrak med spildplanter af vinterraps vil kunne opformere sædskiftesygdomme og skadedyr, som angriber raps i efterårs- og forårsmånederne. Afsluttes plantevækst ved pløjning af brakmarken midt i maj, kan knoldbægersvamp og skulpegalmug ikke formere sig, medens kålbrok, bladribbesnudebiller, rapsjordlopper og snegle i nogen grad allerede vil være opformeret. Der vil således i flere år være risiko for angreb af især kålbrok i korsblomstrede afgrøder.

Grønbrak med græs vil sanere korn- og raps- sygdomme i brakmarken. Græs- og fritfluer

samt stankelben vil kunne vedligeholdes, eller opformeres. Flerårig græsbrak vil endvidere kunne akkumulere smelderlarver med risiko for angreb i efterfølgende afgrøder i flere år. Anvendes græs som plantedække, er pløjning inden midten af august tilstrækkeligt til at forebygge angreb i en efterfølgende afgrøde.

Sortbrak (uden plantedække) efter midten af juli, er ideel for opformering af brakfluer. Der vil være betydelig risiko for angreb i en efterfølgende vintersædsafgrøde.

Grønbrak forventes at reducere forbruget af insekticider og fungicider omtrent svarende til det braklagte areal. Dog kan det efter brakperiodens ophør blive nødvendig med en ekstra indsats til bekæmpelse af knækkefodsyge i vinterhvede og rug, fritfluer i hvede samt snegle i vintersæd og raps.

Indledning

Med virkning fra 1. oktober 1992 anvendes

enårig grønbrak i betydeligt omfang her i landet. Virkninger på sygdomme og skadedyr i sædskiftet afhænger først og fremmest af hvilket plantedække, der vælges i brakmarken. Umiddelbart må der forventes positive effekter, hvor græs anvendes, da græs virker snerende på de fleste sygdomme. Negative effekter må forventes, hvor spildplanter anvendes, idet de delvis virker som en 2. års afgrøde med samme planteart.

Aktuelle spildplanter kan være vinterhvede, vinterrug, vinterbyg og vinterraps. Såfremt vårformer af de samme arter ikke udvintrer, kan de i mindre grad befordre de samme sygdomme og skadedyr.

Regler ifølge De Europæiske Fællesskabers Tidende, Nr. L 181/12.

På braklagte arealer i 1992/93 skal der være plantedække i perioden 15. december til 15. juli. Etablering skal ske inden 1. oktober.

I braklægningsperioden må arealet ikke:

- tilføres gødning, pesticider eller vand (kunstvanding).
- mekanisk jordbehandles. Dog efter 15. maj, hvis der efterfølgende etableres vintersæd.
- efter 15. december, anvendes til landbrugsformål (slet, afgræsning osv.).

I braklægningsperioden kan plantedækket være:

- spildplanter af korn, raps m.fl.
- græsarter i renbestand.
- græsarter i blanding (max. 20 % kløver).
- græsmarker i omdrift og frøgræsstub.

Anvendes spildplanter som grønbrak, skal plantedækket slås i sidste halvdel af maj.

Efter 15. juli ved brakperiodens ophør skal plantedækket enten slås, ompløjes eller harves inden arealet igen anvendes til landbrugs-mæssige formål. Afslået plantemateriale skal blive på arealet.

I det følgende vurderes hvordan sygdomme og skadedyr vil kunne påvirkes af de forskellige typer plantedække i brakmarken.

I tabel 1 og 2 er de forskellige plantedækker vægtet mht. opformering eller sanering af skadevoldere.

Spildplanter af vintersæd

Spildplanter som plantedække virker omtrent som et "falsk sædskifte" mht. opformering af skadevoldere. Et "falsk sædskifte" karakteriseres ved, at der vokser kulturplanter frem, via frø, som tidligere blev dyrket på arealet. Et "falsk sædskifte" forekommer hyppigst

efter milde vintre.

Meldug og gulrust (obligate parasitter på hvede) smitter, fra det ene år til det næste, via fremvoksede spildplanter om efteråret. Spildplanter vil således kunne "danne bro" mellem to år. Tilsvarende vil spildplanter af vinterbyg videreføre meldug og bygrust til både vinter- og vårbygmarker. Betydning af denne luftbårne smitte erindres fra 70-80'erne, hvor vinterbygdyrkning var pålagt 2 lovpligtige forårsbehandlinger med fungicider for at beskytte vårbyg mod tidlig smitte af meldug og bygrust.

Knækkefodsyge vil kunne opformeres på spildplanter om efteråret, og i mindre grad om foråret inden afhugning af plantedække efter 15. maj.

Goldfodsyge vil kun i beskedent omfang kunne opformeres på spildplanter, idet sygdommen især udvikler sig på planterødder og stængelbasis i juni måned. Efter afhugning 15. maj vil stub og planterødder dog ikke straks være dødt materiale. En mindre opformering af goldfodsyge må derfor kunne forventes, medmindre brakmarken ompløjes.

Nedpløjes alt plantemateriale efter 15. maj, vil

smitstof af knække- og goldfodsyge først få betydning hvis det igen (1-2 år efter) pløjes op forud for såning af vintersæd.

Udvintringssvampe. Trådkølle og sneskimmel vil kunne opformeres på spildplanter af vintersæd. Undtagelsesvis kan det få betydning for overvintring af vintersæd indtil to år efter brakperiodens afslutning.

Græsfluer. Spildplanter af vintersæd vil være ideelle værtsplanter for græsfluer, idet den væsentligste æglægning sker i september og oktober. Angreb af larverne sker i det tidlige forår, og fluerne er udviklet midt i maj. De forbliver meget lokalt (i mark og markskel), og vil lægge æg i en efterfølgende vintersæds-mark. Spildplanter af vintersæd som plantedække i brakmarken vil desuden bidrage til en generel opformering af græsfluer. Stærke angreb af græsfluer forekommer dog sjældent.

Brakfluer. Biologien af græs- og brakfluer er stort set ens, dog med den undtagelse, at brakfluer lægger æg i bar jord. Angreb af brakfluens larve er forholdsvis sjældne, men ses undertiden i vintersæd hvor forfrugten i august var åben (eks. kartofler, ærter).

Hvis marken efter afslutning af grønbrak

holdes "sort" dvs. ubevokset i august får brakfluens ideelle æglægningsbetingelser. Angreb af brakfluens larve er som regel mere ødelæggende end angreb af græsfluens larve.

Havrenematoder. Spildplanter af vinterhvede og vinterbyg vil kunne opformere havrenematoder, da udvikling af cyster sker fra sidst i maj. Hvis plantedækket opløjes 15. maj, vil udvikling af cyster formentlig ikke finde sted.

Spildplanter af vinterraps

Kålbrot. Spildplanter af raps og korsblomstret ukrudt vil kunne vedligeholde (måske opformere) kålbrot, idet planternes rødder kan angribes ved jordtemperaturer over 9-10 °C. Dvs. der er smitemuligheder indtil midten af oktober og igen i maj, når jordtemperaturen når 9-10 °C.

Knoldbægersvamp. Spildplanter af raps vil næppe blive smittet af knoldbægersvamp, hvis plantedække snittes eller opløjes 15. maj, inden vinterraps er i blomst.

Skulpegalmyg. Spildplanter af vinterraps bliver næppe angrebet af skulpegalmyg, hvis plantedække snittes eller opløjes 15. maj, inden vinterraps er i blomst. Hvis dette ikke sker, vil der være risiko for angreb i nabomar-

ker med vårraps.

Bladribbesnudebiller. Snudebiller lægger æg på vinterraps fra sidst i april. Larverne minerer i stænglerne i maj. Bladribbesnudebiller vil kunne gennemføre udviklingen på spildplanter af vinterraps, medmindre plantedækket snittes og opløjes 15. maj.

Rapsjordlopper. Jordloppen lægger æg på små rapsplanter i september. Larverne overvintrer i rodhals og nedre stængel, hvor de minerer i april og maj måned. Rapsjordloppen vil kunne gennemføre udviklingen på spildplanter, medmindre plantedækket snittes og opløjes 15. maj. Efter ubemærkethed i 70-80'erne, er rapsjordloppen igen ret udbredt - foreløbig i Sønderjylland.

Agersnegle. Snegle vil kunne opformeres i grønbrak, da det fugtige miljø i bunden af afgrøden er ideelt for udvikling af snegle. Opformering af snegle kan således få konsekvenser for den efterfølgende vintersæd.

Græsmarker i omdrift og frøgræsstub

Disse marker vil i august/september være genstand for æglægning af *fritfluer* og *stankelben*, der begge overvintrer som larve i græsset.

I maj (i brakåret) vil 1. generation af fritfluer klækkes, men om denne kan etablere sig i marken afhænger af græslængden. 2. generation i juli kan ikke etablere sig, da græsset næppe er kort på dette tidspunkt. 3. generation kan heller ikke etablere sig i brakmarken, når jordbehandling eller ompløjning sker efter 15. juli, og inden æglægning i august. Der vil således ikke være risiko for angreb af fritfluer i en efterfølgende vintersædsmark.

Stankelben lægger æg i græsvegetation i august. Ompløjning 15. juli vil forhindre, at det sker i brakmarken. Der vil således ikke være risiko for angreb af stankelbenlarver i en efterfølgende afgrøde.

Smelderlarver akkumuleres i brakmarken over 4-5 år. Kun efter 3. års eller ældre græsmarker som plantedække i brak, vil der kunne ske betydende angreb i en efterfølgende afgrøde.

Nyudlagt græs i renbestand eller blanding

Anvendes græs (udlagt i dæksæd eller renbestand efter høst) vil dette, ligesom ældre græsmarker og frøgræsstub, være genstand for æglægning af fritfluer og stankelben i august. I brakåret vil fritfluer og stankelben, ligesom i ældre græs, ikke medføre angreb i den

efterfølgende afgrøde, hvis brakmarken ompløjes 15. juli og inden æglægning i august.

1. års græs i brakmarker akkumulerer kun svagt smelderlarver. Der vil således ikke være risiko for angreb i den efterfølgende afgrøde.

Svampesygdomme i græsser.

Bladsvampe. Der er ingen værtsplantefællesskab mellem korn og græsser. Angreb af f.eks. rust eller meldug i græsser vil ikke kunne smitte videre til korn.

Fodsyge. Knække- og goldfodsyge, der især angriber vintersæd, opformeres ikke på græsser. Græs som plantedække i brakmarker vil derfor virke sanerende på disse sædskiftesygdomme.

Udvintringssvampe. Især trådkølle vil kunne opformeres på græsser med øget mulighed for udvintring i efterfølgende vintersæd.

Hvedens gulstrib. Denne sygdom har værtsplantefællesskab med græsser. Infektion sker igennem roden, og angreb ses ofte i rajgræs udlagt i vinterhvede og vinterbyg. Græsser vil således kunne vedligeholde smitte i jorden med risiko for angreb i efterfølgende vinterhvede og vinterbyg.

Tabel 1. Betydning af enårig grønbrak, med spildplanter af korn eller raps (ompløjning 15. maj) eller nyudlagt og flerårigt græs, på plantesygdomme og skadedyr.

	Brakplantedække		
	Opformerer	Vedligeholder	Sanerer
<u>Spildplanter, korn.</u>			
Meldug	+++		
Rust	+++		
Knækkefodsyge	+		
Goldfodsyge	+		
Trådkølle	+		
Sneskimmel	+		
Græsfluer	+		
Havrenematoder		(+)	+
<u>Spildplanter, raps.</u>			
Kålbrot	(+)	+	
Knoldbægersvamp		(+)	+
Skulpegalmug		(+)	+
Bladribbesnudebiller		+	(+)
Rapsjordlopper		+	(+)
Snegle	(+)	+	
<u>Græsmarker i omdrift og frøgræsstub.</u>			
Fritfluer		+	
Stankelben		+	
Smelderlarver	+		
<u>Græs, nyudlagt i dæksæd eller renbestand.</u>			
Fritfluer		+	
Stankelben		+	
Smelderlarver		+	
Fodsyge			+
Udvintringssvampe		+	
Hvedens gulstribet		+	
<u>Sortbrak.</u>			
Brakfluer	+++		

+++ meget
 ++ middel
 + lidt

Tabel 2. Betydning af permanent grønbrak på jordboende skadevoldere der angriber korn og raps, samt skadevoldere der har græs som værtsplante.

	Brakplantedække		
	Opformerer	Vedligeholder	Sanerer
Knækkefodsyge			+++
Goldfodsyge			+++
Trådkølle		+	
Snesimmel		+	
Havrenematoder			+++
Kålbrot			+++
Knoldbægersvamp			+++
Skulpegalmug			+++
Hvedens gulstribet			+++
Græsfluer	(+)	+	
Fritfluer	(+)	+	
Stankelben	(+)	+	
Smelderlarver	+++		

+++ meget

++ middel

+ lidt

Effekt af grønbrak på fauna

Den enårige grønbrak forventes kun at have meget lille effekt på den ikke planteskadelige fauna (rovinsekter m.fl.), idet jordbehandling efter 15. maj især vil forstyrre etablering og opformering af disse.

Permanent grønbrak med græs vil have en positiv effekt på opformering af ikke planteskadelige insekter (rovinsekter m.fl.). Effekten vil også afhænge af, hvilke ukrudsarter der etablerer sig, og af planteplejen på arealet.

Endelig vil effekten afhænge af, om insekterne er flyvende eller stationære, og af deres generationskifte i relation til plantebehandling (slet, snitning osv).

Effekten af et større areal med permanent brak fordelt over landet på insektfaunaen i f.eks. nabomarker kan ikke forudsiges. Udenlandske undersøgelser (Schwenninger et al., 1988 og Wratten et al., 1990) har vist, at markskel "vinkelret" på brakareal-er fungerede som korridorer for insektfaunaen ud i land-

skabet.

Konsekvenser for pesticidforbruget

Forbrug af insekticider og fungicider må i braklægningsåret 1992-93 forventes reduceret, svarende til det braklagte areal - under forudsætning af, at det omlagte brakareal er i omdrift.

Efter afslutning af brakperioden kan det, afhængig af hvilket plantedække der var i brakmarken, blive nødvendigt med en ekstra indsats mod knækkefodsyge og snegle i vinterhvede og rug, fritfluer i hvede samt snegle i vintersæd og vinterraps.

Goldfodsyge, udvintringssvampe, græsfluer, brakfluer, havrenematoder i vintersæd, og kålbrot, knoldbægersvamp, bladribbesnudebiller, rapsjordlopper i raps, samt stankelben og smelderlarver i græsser, vil næppe medføre et øget forbrug af pesticider, da disse skadevoldere i meget ringe grad bekæmpes med pesticider.

Bladsvampe på spildplanter af vintersæd i brakmarken vil næppe medføre et øget forbrug af fungicider, da forårsbehandling mod disse sygdomme (f.eks. i nabomarker) forlods sker forebyggende med små doseringer.

Sammendrag

Enårig grønbrak med spildplanter af vintersæd vil kunne:

- opformere bladsvampe (meldug og rust).
- vedligeholde smitte af knække- og goldfodsyge.
- vedligeholde smitte af udvintringssvampe.
- opformere græsfluer.
- sanere havrenematoder (inden cysteudvikling).

Enårig grønbrak med spildplanter af vinterraps vil kunne:

- vedligeholde eller opformere smitte af kålbrot.
- sanere knoldbægersvamp og skulpegalmug forudsat at raps undgår blomstring.
- opformere bladribbesnudebiller, rapsjordlopper og snegle.

Flerårig grønbrak med græsmarker i omdrift og frøgræsstub vil kunne:

- vedligeholde fritfluer og stankelben.
- opformere smelderlarver i jorden.
- sanere fodsyge.
- vedligeholde (opformere) udvintringssvampe

Enårig grønbrak med nyudlagt græs (dæksæd eller renbestand) vil kunne:

- vedligeholde fritfluer og stankelben.
- vedligeholde smelderlarver i jorden.
- sanere (svag) fodsyge.
- vedligeholde udvintringssvampe

Sortbrak, efter afslutning af grønbrak, vil kunne:

- opformere brakfluer.

Afhugning eller snitning af spildplanter er nødvendig for at undgå angreb af skadevoldere i blomsteringsfasen.

Ompløjning af spildplanter er nødvendig omkring 15. maj for at minimere opformering af både plante- og jordbårne sygdomme og skadedyr.

Enårig grønbrak forventes at have en lille men positiv effekt på den ikke planteskadelige insektfauna.

Permanent grønbrak forventes at have betydelig positiv effekt på den ikke planteskadelige insektfauna.

Enårig grønbrak forventes at reducere insekticid- og fungicid-forbruget, omtrent svarende til det braklagte areal.

En ekstra indsats af insekticider kan dog blive nødvendig efter afslutning af brak, og forud for etablering af vintersæd.

Referencer

Anon. (1992): Betragtninger over braklægning i relation til Planteproduktion og miljø. Statens Planteavlsforsøg, pp. 1-17. Upubliceret.

Anon. (1992): De Europæiske Fællesskabers Tidende. Nr. L 181/12.

Anon. (1992): Landbrugsministeriet EF-direktorat. Vejledning om hektarstøtte til producenter af markafgrøder for høsten 1993.

Anon. (1987): Vejledning i plantebeskyttelse i landbrugs- og specialafgrøder. Statens Planteavlsforsøg, pp. 1-182.

Schwenninger, H.R. (1988): Die Bedeutung der Feldraine für die Artenvielfalt von Agrarökosystemen unter besonderer Berücksichtigung der Insektenfauna der Krautschicht. Mitt. dtsh. Ges. allg. angew. Ent. 6, 364-370.

Wratten, S.D. & Thomas, C.F.G. (1990): Farmscale spatial dynamics of predators and parasitoids in agricultural landscapes. Speci-

es Dispersal in Agricultural Landscapes
(ed.R.Buncc), pp. 221-237. Bellhaven Press.

Planteproduktion til non-food anvendelse problemer og muligheder

Poul Flengmark

Resumé

Planteproduktion til non-food anvendelse nyder i disse år stor national bevågenhed, og der er eller vil blive sat betydelige forskningsmidler af til den videre forskning i Danmark. Der er to fremherskende begrænsninger, som skal løses. Økonomien ved frembringelse af produkterne og desuden etablering af egnet industrikapacitet, så biomasse råvarerne kan separeres og oprenses til videre anvendelse eller hydrolyseres og forgæres til energiformål.

Til drivmiddel og fyringsformål er der håb om, at et EF-kommissionsforslag om kun 10% afgift på biomasse energi i forhold til fossil energi kan blive vedtaget.

Mange lokale aktiviteter er i gang i stort set alle landsdele og ofte med tilknytninger til sektorforskningen og universiteterne. Non-food produktionen kan udgøre et meget stort

markedssegment fremover med hovedvægt på biomasse energiområdet.

Ses imidlertid på de umiddelbare muligheder inden for EF's braklægningsordninger, må det indledningsvis konstateres, at flerårige afgrøder som elefantgræs og pil først bliver attraktive, hvis der kommer en ordning med permanent brak i 1993. For enårige afgrøder er korn (kerne + halm) til fyringsformål vanskeligt at håndtere politisk, og da værdien af kernen overstiger værdien af halm, så kan halmen ikke anvendes, medmindre kernen kan gå til et non-food formål. Raps til industriolie er en mulighed, men kapaciteten lille endnu. Hørfiberproduktion er ikke økonomisk interessant på grund af andre støtteordninger. Protein fra flere afgrøder kan udnyttes i fermenteringsindustrien. Stivelse er udelukket på grund af restitutionsordninger i EF. Græsfrøproduktion til park, plæne, sportspladser, grønne områder kan formentlig ikke dyrkes

under brakordning på grund af eksisterende prisstøtte.

Hele området biomasseenergi samt produktionen af kompositmateriale af lignocelluloser, fibermassefremstilling og papirproduktion er et større udviklingsområde, og der er allerede i dag en vis produktion.

Til sidst skal nævnes de mange mindre specialproduktioner af olier, farmaceutica og visse helseprodukter, der ligeledes kan aftage afgrøder fra braklagte arealer.

Indledning

Dansk jordbrug har i kraft af de mange produktionsbegrænsende foranstaltninger stedse større behov for at kunne afsætte råvarer uden for de traditionelle landbrugsmæssige rammer.

Planteproduktionen kan overvejende rubriceres i på den ene side biomasse til energi og på den anden siden råvarer som vegetabiliske olier, plantefibre, stivelser, sukkerarter, proteiner samt visse kemiske stoffer af interesse for medicinalindustrien, naturlægemidler og kosttilskud. Endeligt kan produktion af visse typer græsfrø være en interessant non-food produktion.

Et særligt tiltag, der går på tværs af produkterne, er Bioraf Danmark. Bioraf Danmark har etableret et pilot produktionsanlæg til tør- og vådseparering af hele afgrøder -det såkaldte whole crop biorefinery system. Kapaciteten er valgt af en sådan størrelse, at man umiddelbart kan udnytte erfaringer vedrørende økonomi til et fuld-skala anlæg, som tænkes bygget ved Tjele. Stærke industripartnere er med heriblandt Carlsberg og Novo Nordisk. I øjeblikket prøves separering af korn og vandig enzymatisk nedbrykning af raps til oliefremstilling i særlige tanke à 1.000 liter. Projektets forskningsdel støttes af midler fra EF programmet ECLAIR og grundideen er, at produktion af separerede dele f.eks. cellulose, stivelser, mel, proteiner m.v. kan sælges til industrien til højere priser end bulkvarer fra landbrug.

Statens Planteavlfsforsøgs forskning på non-food området har været beskeden, fordi råstoffer til industrien ikke økonomisk har kunnet konkurrere med råstoffer af fossil oprindelse. Der er imidlertid så megen miljøopmærksomhed omkring fossile brændstoffer og smøreløier, at tidspunktet er inde til en større indsats på vegetabilområdet.

I det følgende gennemgås de enkelte produktgrupper og afgrøder. Desuden drøftes mulighederne for dyrkning på arealer, der er brakt efter EF's nye markedsordning.

Vegetabilske olier

Vegetabilske olier består af triglycerider, som er estre mellem glycerol og fedtsyrer. Anven-

delsesmulighederne afhænger af fedtsyrenes opbygning, ikke mindst antallet af kulstofatomer og af dobbeltbindinger i kæden.

Olieplanter kan opdeles i grupper efter deres indhold af fedtsyrer. I nedenstående tabel er vist de mest udbredte fedtsyrer, deres kædelængde, navn og relation til plantearter.

Tabel 1. Fedtsyrer, alm. forekommende i vegetabilske olier.

	<u>Laurinsyregruppe:</u>
8 ⁿ : 0	Kaprylsyre
10 : 0	Kaprinsyre
12 : 0	Laurinsyre (kokos o.a. palmearter)
	<u>Plantesmørgruppe:</u>
14 : 0	Myrisitinsyre
16 : 0	Palmitinsyre
18 : 0	Stearinsyre
18 : 1	Oliesyre (jordnød, oliven, oliepalme, sesam, raps)
18 : 2	Linolsyre (bomuld, saflor, valmue, solsikke, soya)
18 : 3	Linolénsyre (hør, hamp)
20 : 0	Arachinsyre
20 : 1	Eicosésyre
22 : 0	Behénsyre
22 : 1	Erucasyre (de fleste korsblomstrede olieplanter)

ⁿ8 - kulstofatomer, ingen dobbeltbindinger

Biodiesel

Et EF-kommissionsforslag går ud på, at der højst må pålægges en afgift på 10% af den, der i øjeblikket lægges på fossile brændsler

ved produktion af biodiesel og etanol. Dette vil stille udviklingen i bioenergi i en konkurrencemæssigt langt bedre situation fremover, såfremt det vedtages (Gylling, 1992).

Biodiesel fremstilles ved metylering af fedtsyrer fra rapsolie. Ved denne proces fremstilles biodiesel og glycerin i forholdet 10:1. Glycerin kan anvendes til talrige farmaceutiske produkter.

EF's samlede agerland udgør ca. 67 mio. ha. Anvendes blot 5% af arealet til produktion af biodiesel vil denne produktion erstatte 4.1 mio. tons fossil diesel (Schramer, 1992).

Biodiesel er testet både i tyske og østrigske forskningsprogrammer siden 1990. En virksomhed Euro-Biodiesel (Anonym, 1991) dannedes i oktober 1990 med henblik på at producere og udnytte rapsolie og rapsmetylester til energi. I Østrig ved Bruck/Leitha er opført et rapsmetylester anlæg med en årlig kapacitet på 15.000 tons (Anonym, 1991). Fabrikken er kalkuleret til at køre i 3-holds skift i 350 dage om året. I øjeblikket er der i Østrig 3-4 anlæg i gang - heriblandt et helt nyt med en årlig kapacitet på 40.000 tons. Et tysk anlæg er under opførelse i Kiel, men derforuden opføres anlæg i Frankrig, Italien og Spanien.

Biodiesel afprøves i dette efterår i 100-200 taxaers dieselmotorer i Berlin. Såfremt man i Danmark ved DSB og busselskaberne be-

nyttede biodiesel, ville totalforbruget udgøre 200-250.000 m³ biodiesel pr. år. I en sådan situation ville begrænsningerne sandsynligvis opstå i produktionsleddet og i afsætning af restproduktet glycerin.

Rapsmetylester kan benyttes i den grafiske industri til brug ved afvaskning af valser og til fremstilling af modificerede olier til særlige formål (Søe, 1992).

Rapool-Ring (1991) er en tysk sammenslutning af rapsforædlere, der beskæftiger sig med industrielt anvendt olie. Sammenslutningen anbefaler, at der på kort/middel sigt satses på smøreolier. Tidligere erfaringer har bevist, at erucasyrefri raps på grund af sine teknologiske egenskaber er bedst til fremstilling af hydraulikolier og smøreolier. Forbruget er stærkt stigende. En tysk prognose viser, at om 10 år vil olien fra 350.000 ha raps kunne udnyttes til disse formål alene i Tyskland. Rapsolien udmærker sig fremfor fossil olie ved at være let biologisk nedbrydelig ved hjælp af mikroorganismer i jord og vand. Dette har stor betydning f.eks. ved anvendelse af smøreolier til havboringer. I den britiske sektor af Nordsøen forbruges årligt 70-80.000 tons mineralolie, der kan udgøre en trussel for havmiljøet.

Blandingsolier. Blandes rapsolie med fossil diesel fremkommer en såkaldt grøndiesel. Selve blandingsprocessen finder sted i forbindelse med hydrogeneringen af den del af det fossile råoliedestillat, der hedder vacuum gasolie. Processen består af opvarmning af olien under tryk med en brinholdig gas over forskellige katalysatorer. Det har vist sig, at der ikke er problemer med at blande op til 20% rapsolie i ved denne proces. Processen kaldes en hydrokrakning, og sådanne anlæg har normalt en kapacitet på 1,5 mio. tons råolie pr. år. Det vil sige, at der kan omsættes ca. 300.000 tons rapsolie pr. år.

Etanol og metanol

Etanol produktion fra biomasse kan anvendes som drivmiddel i forbrændingsmotorer i en tilsætning svarende til 10-20%. Etanol virker oktanforbedrende i blyfri benzin.

Der er flere initiativer i gang med henblik på en prøveproduktion af bioetanol.

Sydjysk Universitetscenter (bioteknisk sektion), Lunds Universitet, Biomasse udvalget i Ribe og Ringkøbing amter og Ribe og Omegns Landboforening undersøger således biotekniske metoders anvendelighed til non-food produktion i et såkaldt "grønt" bioraffinaderi,

der tager udgangspunkt i grønne afgrøder f.eks. græs, lucerne, kløver, roer (inkl. top) og kartofler (inkl. top). Udgangspunktet er eksisterende anlæg ved kartoffelmelsfabrikker, sukkerfabrikker og grønttørningsindustrier med særligt sigte på sidstnævnte. Der arbejdes ikke kun med etanol produktion, men også med udvindelse af værdifulde phyto kemiske stoffer, protein, mælkesyre m.v. Et pilotanlæg i Ølgod (5.000 l) anvendes i det videre forløb (Holm-Nielsen, 1992; Kiel, 1992).

Fonden for agroindustriel udvikling (Sams, 1992a) i Brønderslev er i gang med at projektere et etanol pilotanlæg, hvis formål er at afprøve nye amerikanske metoder for fremstilling af etanol fra biomasse. Også hemicellulosen udnyttes, medens ligninen udnyttes til fjernvarmeproduktion. Af biomasse indgår halm, træflis, piletræ, korn samt forskellige former for organisk affald. Det er beregnet, at der i Danmark er en ikke udnyttet årlig biomasse produktion på op mod 6,7 mio. tons tørstof (inkl. afgrøder fra 220.000 ha brak). Som et tankeeksperiment kan dette forsyne 200 etanolanlæg à 33.000 tons tørstof pr. år med en beskæftigelse af 10-15 personer ved hvert anlæg. Der kan produceres 3,35 mio. m³ etanol ud fra den samlede mængde, hvilket

svarer til 38% af transportsektorens nuværende behov.

Metanol kan ligesom etanol anvendes både opblandet med benzin og som rent motorbrændstof. Ulemper i forhold til etanol er, at det har et lavere energiindhold, er væsentligt mere eksplosionsfarligt, og er giftigt at indånde. Til gengæld er det mindre omkostningskrævende og kan fremstilles med højere energieffektivitet. Metanol syntetiseres ud fra kulilte og brint under tryk og temperatur. Syntesen er velkendt og gennemprøvet. Metanol kan også fremstilles af naturgas. Der er derfor tale om en konkurrerende energiråvare med stort volumen og relativ lav verdensmarkedspris (Breinholt et al., 1992).

Biomasse til afbrænding

I en såkaldt Ølgård rapport (Regeringens Koordinationsudvalg for biomasse, 1992) nævnes, at afsætningspotentiallet for biomasse energi er enormt. Såfremt 1/3 af Danmarks landbrugsareal kan udlægges med energiafgrøder, vil det dække 20-25% af landets energiforbrug.

Biomasse leverer allerede i dag ca. 5% af Danmarks energiforbrug og er således den

mest betydende ikke-fossile energikilde. Halm, overskudstrø og organisk affald tegner sig for nogenlunde lige store andele. Energiplanlægningens krav om brug af naturgas har været en hæmsko i udviklingen af forbruget.

Direkte afbrænding sker dels i private halmfyr, dels i halm- og flisfyrede varmekærker. Nyeste anvendelse er "fluid-bed" forbrænding af en blanding af kul og biomasse i større kraftvarmekærker.

Overskudshalm i landbruget er opgjort til 4,2 mio. tons (1988), men mængden varierer en del fra år til år. I dag anvendes kun ca. 17 % til brændsel (Sams, 1992b).

Elefantgræs har en god brændelskvalitet og kan bruges til direkte fyring. Ved Hornum er høstet 12-15 tons tørstof pr. ha - høstet i april som tørre stængler. Det tyske firma Veba Öl undersøger endvidere mulighederne for produktion af olie og brint ud fra elefantgræs.

Energiskov. I 1988 udlagde Skovteknisk Institut 14 iagttagelsesplantninger med pil, hvorfra der årligt er høstet ca. 6,6 tons tørstof pr. ha. I Sverige er høstet betydeligt højere udbytter. Generelt er afsætning af biomasse til energi stærkt afhængig af, om teknologien for den

videre anvendelse er udviklet, og en tæt kontakt til forberedningsindustri og forskning vil være nødvendig under udvikling af jordbrugsproduktionen.

Energi afgrøder på braklagte arealer

Ved anvendelse af arealer, braklagt efter EF's nye markedsordning, til energiformål er det en forudsætning, at leverancen af enten halm, helsæd eller raps sker på kontrakt til én produktionsenhed (kraftvarmeværk, kemisk industri eller lign.). Afgrøden må ikke afbrændes på egne gårdanlæg. Det er ikke tilstrækkeligt med en halmleverance til et halmvarmeværk, idet restproduktet - kerne eller frø - udgør en højere værdi end non-food delen. Levering af helsæd til forbrænding er politisk uspiselig i øjeblikket.

Det er nødvendigt med afklaring vedrørende permanent brak, før det er muligt at dyrke elefantgræs og pil på de braklagte arealer.

Plantefibre

Egentlige fiberafgrøder i traditionel forstand, som kan dyrkes her i landet, er hør og hamp. Det er plantearter med relativt lange fibre med stor brudstyrke, der gør dem særligt egnede til visse formål. Cellulosefibre i videste forstand kan imidlertid produceres ud fra mange plan-

tearter som kornarter, raps, elefantgræs og træarter. Gennem de senere år er der gjort en stor indsats for at fremme anvendelsen af plantefibre generelt. Der er en stigende interesse for at anvende naturfibre frem for kunstfibre ud fra miljø- og sundhedsmæssige synsvinkler. Nye områder er plantefibre til isolering som erstatning for asbest, til armering af puds og beton, til vejbelægning samt til armering af plast- og gummiprodukter. Mere traditionelle områder er som råstof til industrien, papir, pap, spånplader, formede kompositter mm. En væsentlig forudsætning for, at industrien kan anvende plantefibre, er forsyningssikkerhed og kvalitet.

En række aktiviteter kan nævnes: Fonden for agroindustriel udvikling i Brønderslev (Sams, 1992a), har lavet et fuldstændigt koncept på en fabrik, der skulle fremstille kortfibre ud fra hør samt skæver til briketproduktion. Fabrikken skulle tillige være platform for videreudvikling af hørprodukter til forskellige armeringsfibre. Etablering af fabrikken er foreløbig udskudt. Djursland hørprojekt (Flensborg, 1992) arbejder på at skabe større afsætningsmuligheder for hør. Bestræbelserne er gået på at frembringe et hørprodukt, der er sammenligneligt med kemisk cellulosemasse og til en konkurrencedygtig pris. Anvendelses-

området er forstærkning af papir og byggematerialer. Bioteknologisk Institut er med i mange projekter bl.a. udvinding af cellulose fra hør, hamp, elefantgræs og halm til papir og emballage.

Formede kompositter: Landbrugets Rådgivningscenter (Sams, 1992b) oplyser, at der er nye markeder og afsætningsmuligheder for hørtaver, f.eks. fibermateriale til brug i eternit, forbrug 10.000 tons/år. Eternitfabrikationen i Europa bruger ca. 250.000 tons fibre/år. Af lignocellulose kan fremstilles kompositter i form af instrumentpaneler. Marked: 5-10.000 tons.

Halm: Emballage af halm: 10-20.000 tons til æggebakker, bølgepap mm. Spånplader: årlig produktion 200-300.000 tons/år. Noget halm kan indgå. Byggematerialer (plader, inder- og ydermure) 4-5.000 tons/år.

Brak

Diskussionen er som for energiafgrøder på braklagte arealer.

Stivelse

I 1990 var det vesteuroæiske stivelsesforbrug på 5,7 mio. tons, hvoraf 2,6 mio. tons blev anvendt til non-food formål. Forbruget er i

perioden 1980-90 steget med ca. 70% (Flengmark et al. 1992). Stivelse kan anvendes som energikilde og som råstof til syntese af nye produkter eller som binde-, klæbe, fortyknings- eller filmdannende middel, hvorved det finder anvendelse ved fremstilling af papir og pap, tekstiler, lim, kemikalier/lægemidler, plast- og polymermaterialer samt til etanol-fremstilling. Kartoffler udgør hovedgrundlaget for stivelsesproduktionen i Danmark. I øjeblikket produceres ca. 180.000 tons/år, hvoraf 90.000 tons (11.000 ha) går til non-food produktion. Der satses på frembringelse af kvalitetsprodukter frem for bulkvarer, dvs. råstivelses tilpasset specifikke anvendelsesformål. Der mangler viden om såvel sorters- og dyrkningsparametres indflydelse på stivelses-kvaliteten som om sorteringens og lagringens indflydelse. Kartoffelstivelse udmærker sig ved særdeles lavt indhold af lipider og protein og ved en lang amylosekædelængde. Majs kan ikke med fordel dyrkes herhjemme med henblik på stivelsesproduktion, og dansk hvede har et problem ved et relativt lavt glutenindhold, derved mangler en nødvendig sideindtægt ved en evt. stivelsesproduktion. Der oparbejdes nu kun modificeret hvedestivelse ud fra importeret hvedestivelse, ca. 10.000 tons/år.

En mindre mængde stivelse produceres ud fra foderærter ved Danisco Nutrio fabriken i Haderslev, som går til food markedet.

Bioteknologiske metoder til modificering af kulhydrater. Anvendelsen af immobiliserede enzymer samt gensplejsede mikroorganismer til produktion af nye kulhydratbaserede produkter, herunder også specifikt modificerede stivelsestyper er et betydende vækstområde. Her bliver det måske muligt at score betydelige værditilvækster i videre forarbejdning af stivelsen.

Brak

Der er ikke mulighed for stivelseskartoffel produktion på grund af EF støtte til kartoffelstivelse.

Sukkerproduktion

Industriel anvendelse af kulhydrat støttes af produktionsrestitutioner i EF til en lang række produkter i den kemiske industri f.eks. gelatineringsmidler, syntetisk glycerol, kemisk ren maltese, brændt gips, visse silikater, diverse organiske kemikalier m.m. I Danmark anvendes 4.000 tons årligt.

Brak

På grund af støtteordningen for sukkerproduktion kan der ikke ydes brakstøtte til dyrkning af sukkerroer.

Medicinalplanter

En række småproduktioner inden for rene medicinalplanter er mulige. Eksempler: mynte, valmue, bukkehorn, natlys, hjulkroner, visse farveplanter og planter med specifik fedtsyresammensætning, hydroxy- og expoxysyrer. I øjeblikket er der en mindre produktion af mynte til olieframstilling. Området er meget lille, og der mangler ekstraktionsanlæg i Danmark. Det udelukker dog ikke, at der kan produceres frø på kontrakt til firmaer i ind- og udland. En virksomhed på øen Endelave i Horsens fjord er under opbygning med produktion af lægeplanter for øje. Afd. for Industriplanter og Frøavl støtter med faglig ekspertise.

Brak

Medicinalplanter m.fl. *kan* indgå under brakordningerne forudsat der er kontrakt med en virksomhed.

Protein

Anvendelse af planteprotein til non-food formål knytter sig især til anvendelse i fermenteringsindustrien. I Danmark anvendes

årligt mere end 100.000 tons soyaskrå som proteinkilde for mikroorganismer ved produktion af forskellige stoffer ved fermentering. Indledende undersøgelser på Bioteknologisk Institut (Reffstrup, 1992) i Kolding har vist, at protein fra gul lupin og olivedodder er bedre egnet som proteinsubstrat for protease- og bacitracingæring end soyaprotein. Andre arter: ærter, hestebønner, raps skal undersøges. Formålet er klart at nå frem til udvinding af protein til fermenteringsråvarer fra plantearter, som kan dyrkes i Danmark. Lupin og dodder er ikke direkte nævnt i listen over godkendte afgrøder til non-food anvendelse under brakordningerne, men formentlig kan de indgå.

Græsfrø - kløverfrø

Den del af græsproduktionen, der knytter an til non-food, dvs. anvendelse til plæner, sportspladser, vejkanter og rekreative områder er i stærk vækst. På grund af anderledes vækstmåde og -form efterspørges undersøgelser over etableringssikkerhed, biomasse tilvækst, skuddannelse, fordeling mellem vegetative og fertile skud udbyttedannende komponenter m.v. Bortfald af ukrudtsbekæmpelsesmidler skærper også her kravet til kulturfølsomme foranstaltninger, der kan forhindre ukrudt og uønskede kulturgræsser i dyrkningen.

Brak

Græsfrø til non-food formål kan formentlig ikke dyrkes i braklægningsåret på grund af eksisterende prisstøtte (Dansk Frøavl, 1992).

Afslutning

Den hjemlige udvikling i non-food produktion er i en opstartfase, men der er mange interessante forskningsaktiviteter i gang både på basisforskningen og med pilot-skala anlæg.

Afgørende fremskridt på drivmiddelområdet (etanol, rapsmetylester) er betinget af lav afgift i forhold til fossile brændsler.

På fiberområdet er det kravet om en ensartet kvalitetsvare til industrien herunder tillige leverancesikkerhed, der fordres.

Stivelsesområdet er et vækstområde generelt, men udelukket i braksammenhæng på grund af allerede økonomisk støttet produktion.

Protein til fermentering synes interessant under forudsætning af kontrakttegning til industrien - og kan også få et volumen på brakarealer.

Biobrændsler til kraftvarmeværker uden for naturgasnettet kan ligeledes blive et inter-

essant aftagerområde for en produktion på brakjord. Omfanget er ikke til at forudsige - raps er en mulighed, men kornhelsød er politisk vanskelig at håndtere. Halm må ikke umiddelbart indgå fra brak, medmindre kernen kan bruges til non-food formål. Pil og elefantgræs kan først komme på tale, når en ordning om permanent brak er på plads.

Småproduktioner af medicinalplanter og andre specialproduktioner er mulig, men fylder ikke meget i landskabet.

Græsfrø til non-food anvendelse er et vækstområde, men formentlig kan det ikke dyrkes under brakordningen på grund af eksisterende EF støtte for frø.

Referencer

Anonym (1991): RME anlage in Bruck/Leitha. Zeitschrift Raps 3, 141-147.

Breinolt, T.; Gylling, M.; Henius, U.M.; Nielsen, B.S. & Parsby, M. (1992): Flydende brændstoffer af biomasse - muligheder i Danmark. Rapport udarbejdet af en arbejdsgruppe fra Statens Jordbrugsøkonomiske Institut, Landbrugsrådet, Energistyrelsen og Forskningsudvalget for biomasse energi.

Dansk Frøavl (1992). Info.

Flengmark, P.; Augustinussen, E.; Christiansen, J.; Jørgensen, U.; Kjeldsen, J.B. & Kyllingsbæk, A. (1992): Produktion af non-food afgrøder i dansk landbrug - en redegørelse. Statens Planteavlsvforsøg, Landbrugscentret.

Flensborg, J. (1992): Djursland-Kaløvig Landboforening. Personlig meddelelse.

Gylling, M. (1992): Jordbrugsøkonomisk Institut. Personlig meddelelse.

Holm-Nielsen, J.B. (1992): Landbrugscentret i Bramming. Personlig meddelelse.

Kiel, P. (1992): Bioteknisk Sektion, Sydjysk Universitetscenter. Personlig meddelelse.

Rapool-Ring (1992): Rapsöl - ein Rohstoff mit Zukunft.

Regeringens Koordinationsudvalg for biomasse (1992): Udkast til biomassehandlingsplan. Forhandlingsoplæg.

Reffstrup, T. (1992): Biotechnologisk Institut, Kolding. Personlig meddelelse.

Sams, T. (1992a): Fonden for Agroindustriel
Udvikling. Personlig meddelelse.

Sams, T. (1992b): Landbrugets Rådgivnings-
center. Personlig meddelelse.

Scharmer, K. (1992): Rapsöl als Energielie-
ferant. Zeitschrift Raps 2, 95-99.

Søe, J.B. (1992): Non-food anvendelse af
planteolier. Århusolie. Personlig meddelel-
se.

Muligheder for kontrolordninger ved hjælp af telemåling

Jan Nyholm Poulsen

Resumé

Formålet med denne artikel er at kaste lys over de grundlæggende træk ved satellitbilleder og behandlingen af dem.

Et satellitbillede er sammensat af en masse små firkanter eller billedelementer ved siden af hinanden. Ved hjælp af disse billedelementer søger man at indtegne markernes grænser, at beregne deres arealer og bestemme deres afgrøder.

Ved hjælp af nye satellitter, som sender flere og bedre informationer ned til jorden, kan både arealberegningen og afgrødebestemmelsen forbedres.

Identifikationen af de enkelte marker, vil også kunne forbedres, hvis man udsender papirtryk af satellitbilleder, med hjælpe-oplysninger indtegnet. På disse papirtryk vil markerne direkte kunne indtegnes af ejeren.

Indledning

Da anvendelsen af satellitbilleder til forskellige formål er et område, der er meget opmærksomhed rettet imod for tiden, er der behov for en grundlæggende oplysning om:

- hvad satellitbiller er for noget? og
- hvordan man bruger dem i praksis?

Disse spørgsmål forsøger denne artikel at give svar på.

Hvad er telemåling ?

Ordet telemåling betyder måling på afstand, og med de nuværende tekniske muligheder, betyder det satellitmåling af det sollys, der tilbagekastes fra jordoverfladen, når målingerne gennemføres til kontrolformål. Den satellittype som oftest benyttes, er den franske SPOT satellit, som kredser om jorden fra nord til syd i en højde af ca. 830 km. Den optager digitale billeder med en udstrækning af ca. 60x60 km på jordoverfladen, overflyver Danmark på under 1 min fra Skagen til grænsen, og optager et enkelt billede på ca. 9 sek.

Hvad er digitale billeder ?

Digitale billeder betyder billeder bestående af tal, og de opstår på følgende måde:

Satellitterne ser jordoverfladen som et kvadratnet af firkanter eller billedelementer (på engelsk: pixels). Firkanternes størrelse er forskellig fra satellit til satellit og afspejler satellittens detaljeringsgrad eller evne til at skelne detaljer (opløsningssevne) - jo mindre firkant jo større detaljeringsgrad.

SPOT satellittens "firkanter" er på 20x20 m, når der optages samtidigt i tre farveområder eller bølgelængdeområder (også kaldet multispektralt), og på 10x10 m, når der optages i kun ét farveområde (også kaldet pankromatisk).

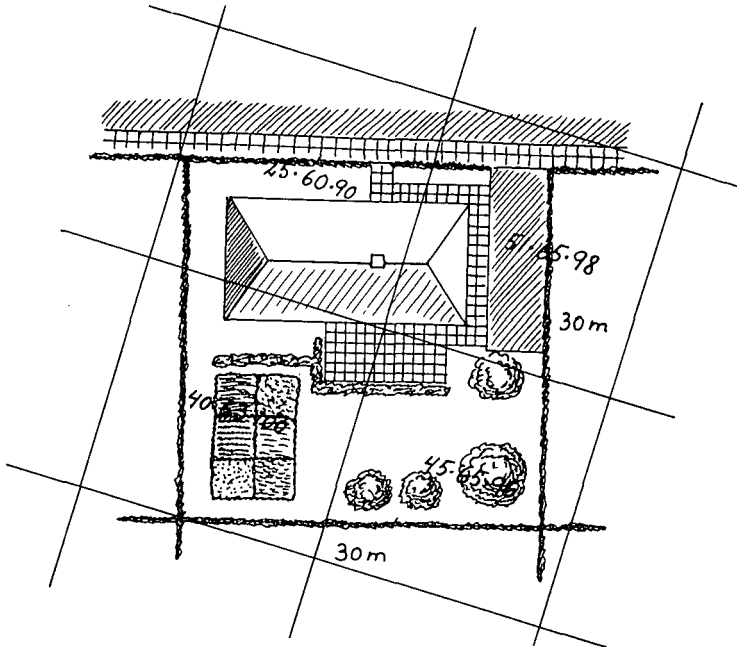
I hver af disse firkanter måler satellitten én gennemsnitsværdi af lysstyrken i hvert farveområde, dvs. tre værdier for et flerfarvet billede og én værdi for et ensfarvet. Denne gennemsnitslysstyrke angives som et tal mellem 0 og 255. For det multispektrale billede gælder, at der måles i det synlige grønne farveområde, det synlige røde farveområde og i det usynlige nærinfrarøde område. For det pankromatiske gælder, at der måles i hele det synlige farveområde - svarer omtrent til et sort/hvid fotografi.

Det flerfarvede eller multispektrale SPOT billede (se figur 1) består således af en lang serie af tal, som tre og tre fortæller om deres lille firkant, og det ensfarvede eller pankromatiske SPOT billede består af en lang række tal, som enkeltvis fortæller om deres endnu mindre firkant - heraf navnet digitalt billede.

Hvad er billedbehandling ?

På en højopløsnings billedskærm kan man ved hjælp af et EDB-system senere repræsentere disse firkanter placeret i den rigtige rækkefølge efter hinanden. Ud fra de lange rækker af tal kan man skabe kunstige farver efter frit valg i de enkelte firkanter, sådan at der til sidst fremstår et billede, som dels repræsenterer det, satellitten så, og dels er tydeligt at se på.

Al senere behandling af dette billede i EDB-systemet, består i bund og grund af manipulation med tallene bag billedet og deres repræsentation på skærmen, indtil der fremstår en ny version af billedet, som forhåbentlig har gjort noget tydeligere, end det var før, måske er nogle kontraster fremhævet, eller måske er områder afgrødebestemt.



Figur 1. På billedet vises en almindelig parcelhusgrund på 30x30 m set fra oven. Nettet af kvadrater på 20x20 m viser hvordan SPOT satellitten opfatter det samme. Det første tal i hver firkant angiver den målte lysstyrke i det grønne farveområde, det næste i det røde område og det sidste tal angiver lysstyrken i det nærinfrarøde område.

Arealbestemmelse / grænsedragning

Når man har identificeret en bestemt mark på farveskærmen, kan trænedede personer indtegne markgrænserne, og i det øjeblik de er indtegnet på skærmen, og deres position dermed lagt fast, kan man let ved hjælp af EDB-programmer beregne markarealet. Heraf følger, at det altafgørende punkt ved arealbestemmelsen er selve grænsedragningen. Nøj-

agtigheden ved en arealbestemmelse af en mark er derfor afhængig af: - hvor tydelig markgrænsen er og - hvor lang den er i forhold til arealet, idet usikkerhederne summeres op hen ad linien.

Det satellitbillede, der benyttes til grænsedragning, er det med den største detaljeringsgrad eller opløsning (mindste kvadrater), nemlig det

pankromatiske (se figur 2). Om muligt optaget på et tidspunkt, hvor forskellen mellem de enkelte marker er så størst (maj/juni måned).

Som det ovenfor er nævnt, er det vigtigt, hvor tydelig markgrænsen er. Hvis der ikke er elementer såsom læhegn eller vandløb mellem to nabomarker, er grænsedragningen helt afhængig af, hvor stor forskel der er på de to markers udseende. Heraf følger, at det af og til kan være nødvendigt at supplere med det multispektrale billede, selvom det har lavere opløsning (større kvadrater), fordi det til gengæld indeholder informationer fra et større farveområde (det nærinfrarøde). Herved bliver forskellene mellem markerne tydeligere (se figur 3). Endvidere kan man på det samme billede på skærmen kombinere de to slags billeder, så man både opnår det pankromatiske billedes nøjagtighed, og det multispektrale billedes farveinformation.

Det er muligt at indtegne markgrænserne med en linie, der er tyndere end de kvadrater som satellitbilledet er opbygget af - typisk benyttes en linie af 2 meters bredde.

Endvidere kan man forbedre billedernes kvalitet ved billedbehandling, f.eks. kan man forstærke kontrasterne, så forskellen mellem

de enkelte arealer, som man er interesseret i, træder tydeligere frem.

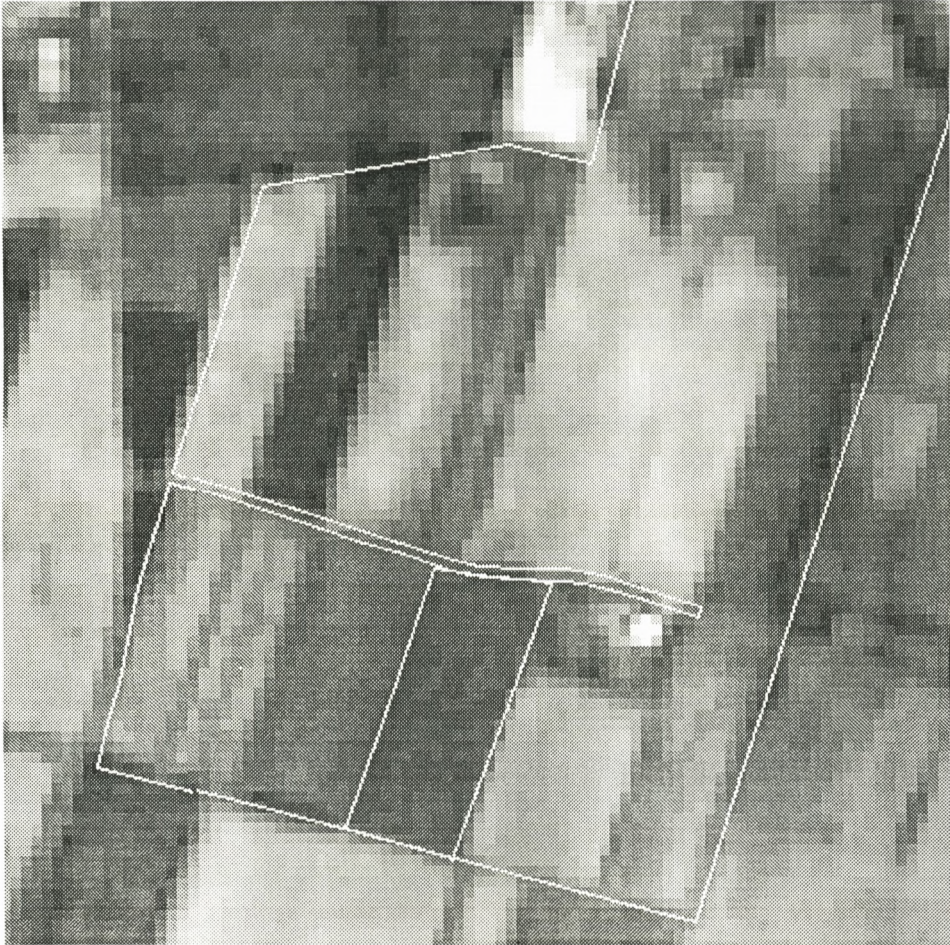
På afdelingen er man endvidere i færd med at udvikle et EDB-program, der automatisk kan finde og indtegne grænser på satellitbilledet. På denne måde får man en helt ensartet placering af alle linier, og man undgår mest muligt, at det personlige skøn influerer.

Afgrødeklassifikation

Efter at man har identificeret en mark, indtegnet den og bestemt dens areal, kommer sidste punkt - nemlig at bestemme dens afgrøde, også kaldet afgrødeklassifikation.

Til dette formål benytter man billedet med størst mulig farveinformation, nemlig det multispektrale billede. Når tingene gøres i ovennævnte rækkefølge, er billedets opløsning eller detaljeringsgrad ikke så afgørende her, idet marken er fastlagt på forhånd.

33 97

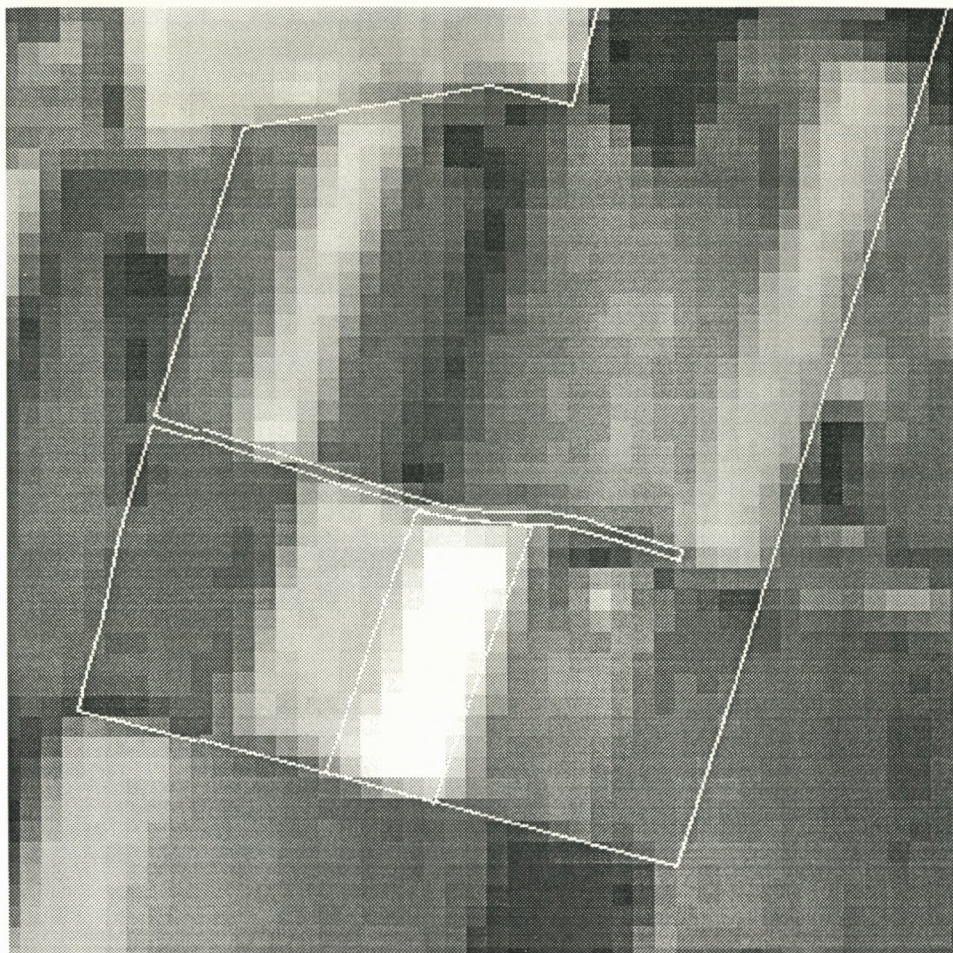


508608,6211320

Målforhold 1:5000

Figur 2. Pankromatisk satellitbillede fra 20.04.92. En enkelt mørk vinterrapsmark er indtegnet af operatør, resten af stregerne er indlagte matrikelgrænser, som kun bruges til at identificere marken med (stemmer ikke helt overens med satellitbilledet). Hver lille firkant, som billedet består af, er på 10x10 m.

28 92



508632,6211258

Målforhold 1:5000

Figur 3. Multispektralt satellitbillede fra 15.05.92 (kun det nærinfrarøde farveområde er vist) over det samme område som figur 2 viser. Den indtegnede vinterrapsmark er nu i blomst og derfor lys (tilsyneladende er grænserne en anelse forskudt). Resten af linierne er indlagte matrikelgrænser som på figur 2. Hver firkant, som billedet består af, er på 20x20 m.

Oftest benytter man en klassifikationsmetode, der forudsætter et forhåndskendskab til et stort

antal "træningsmarker", dvs. marker indeholdende de afgrøder, som man ønsker at kunne genkende på andre marker. Disse træningsmarkers afgrøder og placeringer er bestemt ved besøg på stedet. Senere er disse marker genfundet på satellitbillederne, indtegnet på billedskærme og afgrødetypen markeret. Som det ses på figur 3 indeholder enhver mark specielt afvigende kvadrater langs markgrænserne (kan f.eks. skyldes ukrudt). Disse afvigende grænsekvadrater udrenses nu fra markerne, sådan at man ender med afgrødemæssigt helt rene kvadrater for alle de reducerede træningsmarker.

EDB-systemet får nu til opgave ud fra satellitbilledet at lave statistik på de rensede træningsmarker for hver afgrøde. Ud fra denne statistik kan EDB-systemet derefter bestemme afgrøder på marker, som man ikke har noget forhåndskendskab til.

Bestemmelse af en marks afgrøde kan foretages i to trin: - først bestemmes afgrøde for hver enkelt billedkvadrat for sig i marken, - dernæst tælles sammen, så man for hver mark får opgjort, hvor mange kvadrater af hver afgrødetype den er blevet klassificeret som. Den dominerende afgrødetype bliver da den, marken henregnes under.

Erfaringer/forudsætninger for en optimal afgrødekontrol

Afdeling for Arealdata og Kortlægning har i sommeren 1992 bidraget til kontrollen med hektarstøtteordningen for oliefrø og enårig braklægning.

Hensigten med at indgå i dette arbejde er, at afdelingen således deltager i den store udviklingsproces, der er helt nødvendig for en rimelig anvendelse af telemålingen til dette formål. Samtidig har afdelingen fra flere tidligere EF-telemålingsprojekter en god ballast at arbejde ud fra.

Følgende faktorer er af afgørende betydning for en optimal behandling:

- Gode satellitbilleder uden skyer, tåge eller anden dis, optaget på de rigtige tidspunkter, er en absolut forudsætning for, at man overhovedet kan benytte telemåling som et hjælperedskab til en afgrødekontrol.
- Endvidere skal man kunne identificere og afgrænse de marker, man er interesseret i, på satellitbillederne. Dvs. at der skal foreligge klare oplysninger om markernes placering og form på forhånd.
- Optimalt skal afgrøderne desuden være normale, uden ukrudt, sygdom, tørke- eller frostskaader, som alt sammen kan give

markerne et afvigende udseende.

- Optimalt skal man have satellitbilleder fra tre tidspunkter af året (forår, midsommer og sensommer) for at kunne identificere afgrøderne bedst muligt. Ved afgrødekontrol er det dog normalt af tidsmæssige årsager umuligt at bruge sensommerbilleder fordi:
 - det tager mindst 14 dage fra billedet er optaget i satellitten til det er klar til brug
 - den egentlige kontrol foretages ved besøg på stedet efter at telemålingsresultatet er kendt, og helst mens afgrøden stadig står på marken.

Dette presser tiden så meget, at der ikke kan bruges satellitbilleder optaget senere end juni måned.

Fremtidige forbedringer af metoderne

Satellitter med radar:

Radarsatellitter er allerede opsendt, og disse udsender selv radarbølger, som de måler tilbagekastningen fra jordoverfladen af. Disse bølger går igennem skyer og er lige effektive dag som nat. Begge egenskaber er klare fremskridt i forhold til de hidtidige satellitters afhængighed af sollys og skyfri himmel. Radarbillederne siger bl.a. noget om over-

fladens ruhed, men der mangler endnu en del undersøgelser af, hvad det egentlig er man ser. Det er derfor ønskeligt, at der gennemføres en grundlæggende forskning på dette område.

Disse billeder vil muligvis kunne blive en hjælp til klassifikation af afgrøder.

Satellitter med bedre opløsning:

Fra SPOT-satellitternes hovedkontor i Toulouse i Frankrig er der kommet en hensigtserklæring om opsendelse, omkring årtusindskiftet, af en ny satellit, der kan optage pankromatiske billeder med en opløsning på 5 m (dvs mindste billedelement et kvadrat med sidelængden 5 m).

Disse billeder vil afgjort give en forbedring af grænsedragninger og dermed af arealbestemmelsen.

Satellitter med bedre farveinformation:

Da det er farverne, både de synlige og usynlige, man bruger ved klassifikation af afgrøder, siger det sig selv, at jo flere farveområder, satellitterne optager i, jo sikrere kan afgrødeklassifikationen blive. Opsendelse af sådanne satellitter er også planlagt.

Forbedrede klassifikationsmetoder:

Det er teoretisk muligt at bestemme afgrøden for en hel mark ad gangen i stedet for kvadrat for kvadrat, som nævnt ovenfor, men der foreligger ikke færdigudviklede programmer til det endnu.

Dette vil muligvis forbedre sikkerheden ved afgrødebestemmelsen.

Endelig kan der tænkes helt nye klassifikationsmetoder, som end ikke eksisterer teoretisk endnu.

Forbedrede metoder til identifikation af marker:

Forudsætningen for at kunne behandle en mark er, at man kan identificere den på satellitbilledet. I en ansøgning om arealstøtte skal medfølge en skitse af de marker, der ansøges om støtte til. Hvis en sådan marksskitse ikke er korrekt både i form, orientering og positionsangivelse, kan det imidlertid være helt umuligt at finde den på billedskærmen. Derfor kunne det være en god idé, hvis ansøgerne direkte indtegnede marksskitserne på papirtryk af satellitbillederne. Disse satellitbilleder skulle selvfølgelig også være forsynede med hjælpeinformationer som læhegn, veje og matrikelgrænser indtegnet på forhånd. Herved sikrede

man sig identifikation så nær kilden som muligt, nemlig af ejeren selv.

Referencer

Niblack, W. (1985): An introduction to digital image processing, Strandberg Publishing Company.

Poulsen, J.N. & Svendsen, T.B. (1991): Multitemporal Classification of Danish Crops, Afdeling for Arealdata og Kortlægning.

Afdeling for Arealdata og Kortlægning (1992): Assistance by Remote Sensing of the new oilseed and set-aside subsidy scheme for Denmark. Final report.

APPENDIKS 1

Bekendtgørelse af 28. august 1992
om
ydelse af støtte til
producenter af visse markafgrøder
for høsten 1993.

I medfør af § 1, stk. 1 og 2, § 4, § 5, § 20, stk. 2, § 22, stk. 2, og § 24 i lov nr. 414 af 13. juni 1990 om administration af Det Europæiske Økonomiske Fællesskabs forordninger om markedsordninger for landbrugsvarer m.v. fastsættes for produktionsåret 1993/94 (høsten 1993):

§ 1. Bestemmelserne i denne bekendtgørelse vedrører ydelse af støtte til producenter af visse markafgrøder, dvs. korn, oliefrø og bælgssæd, og den hermed forbundne ordning for udtagning af jord af produktionen i henhold til Det Europæiske Økonomiske Fællesskabs forordninger, jf. Rådets forordning (EØF) nr. 1765/92 af 30. juni 1992 og Kommissionens forordninger om gennemførelsesbestemmelserne.

§ 2. Alle producenter, der ønsker at deltage i støtteordningen, skal indsende en erklæring til EF-direktoratet, Frederiksborggade 18, 1360 København K. Erklæringen indgives på et særligt skema, der fås ved henvendelse i de lokale landbrugscentre eller i direktoratet.

Stk. 2. Erklæringen skal være EF-direktoratet i hænde senest 1. december forud for produktionsåret.

§ 3. Ansøgning om hektargodtgørelse m.v. indgives af producenten til EF-direktoratet på et særligt skema, som fås ved henvendelse i de lokale landbrugscentre eller i direktoratet.

Stk. 2. Ansøgningen skal være EF-direktoratet i hænde senest 15. maj forud for produktionsåret.

§ 4. Der indgives én ansøgning for hver bedrift.

Stk. 2. Til bedriften henregnes samtlige de arealer, som ejeren, ejerne eller forpagteren heraf samdriver i henhold til lov om landbrugsejendomme.

Stk. 3. For at komme i betragtning som mindre producent under den forenklede ordning kræves, at de samlede arealer, for hvilke producenten indgiver ansøgning, ikke overstiger den i fællesskabsbestemmelserne fastsatte maksimumsgrænse.

§ 5. Med hensyn til basisareal og udbytteregionalisering betragtes Danmark i produktionsåret 1993/94 som én region, som er egnet til produktion af de af støtteordningen omfattede afgrøder.

§ 6. Den enkelte mark, hvortil der søges om godtgørelse, skal bestå af et sammenhængende areal, som er tilsået med en af de i § 5 omhandlede afgrøder. Marken skal mindst udgøre 0,3 ha, medmindre den på grund af naturlige afgrænsninger ikke kan sammenlægges med andre marker.

§ 7. Udtagne arealer skal have været dyrket af ansøgeren i de to år forud for ansøgningen.

Stk. 2. Ved nyetablering samt erhvervelse ved arv ses bort fra det i stk. 1 nævnte krav.

Stk. 3. Ved erhvervelse eller forpagtning af en bedrift eller et areal, som ansøgeren samdriver med andre arealer, kan en del af ansøgerens samlede forpligtelse til udtagning opfyldes på det erhvervede eller forpagtede areal inden for de to første år. Denne del kan dog højst udgøre et areal svarende til udtagningssatsen multipliceret med den tilskudsberettigede del af det erhvervede eller forpagtede areal.

Stk. 4. Der ses bort fra det i stk. 1 nævnte krav, såfremt arealet er erhvervet eller forpagtet for at opfylde bestemmelserne om harmoni mellem husdyrgødning og areal i Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 11 af 3.

januar 1992 om erhvervsmæssigt dyrehold, husdyrgødning, ensilage m.v.

§ 8. Ved anvendelse af egen avl af raps- og rybsfrø til udsæd skal der inden udsåningen udtages prøver af udsæden af en af Plantedirektoratets prøvetagere eller af en autoriseret vejer og måler. De udtagne prøver skal analyseres og godkendes af Plantedirektoratet.

Stk. 2. De med prøvetagningen og analysen forbundne omkostninger betales af producenten.

§ 9. De udtagne arealer skal forblive ude af produktion fra 15. december forud for produktionsåret til 15. juli.

§ 10. De udtagne arealer skal holdes plantedækket. Plantedækket skal være etableret senest 1. oktober 1992. Plantedækket skal dog ikke være etableret tidligere end 14 dage efter høst. Plantedækket skal opretholdes til udtagningsperiodens ophør. Såfremt der efterfølgende etableres en vinterafgrøde på det udtagne areal, kan mekanisk jordbehandling dog påbegyndes efter 15. maj 1993. Plantedækket skal slås, pløjes eller harves ved udtagningsperiodens ophør. Plantedækket må ikke anvendes til landbrugsmæssige formål.

Stk. 2. Plantedækket kan bestå af

- 1) græsarter i renbestand, dog undtagen kløver i renbestand.
 - 2) græsarter i blandinger, hvori kløver udgør højst 20 pct.
 - 3) fremspirede spildfrø fra tidligere dyrkningsår.
- Såfremt der ikke foretages jordbehandling i henhold til stk. 1 i det under 3) nævnte tilfælde, skal plantedækket slås i perioden 15. - 31. maj 1993. I dette tilfælde ses der bort fra bestemmelsen i stk. 1, næstsidste punktum, medmindre der er fremvokset et nyt plantedække. Det afslåede materiale må ikke fjernes fra arealerne.

§ 11. På de udtagne arealer må der ikke fra 1. oktober forud for udtagningsperioden til dennes ophør

- 1) anvendes plantebeskyttelsesmidler, herunder kemiske midler til ukrudtsbekæmpelse,
- 2) tilføres mineralsk eller organisk gødning, eller
- 3) kunstvandes.

Stk. 2. Tilførsel af husdyrgødning på de udtagne arealer kan dog ske på bedrifter, som på grund af udtagningsforpligtelsen ikke kan opfylde bestemmelserne om harmoni mellem husdyrgødning og areal i Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 11 af 3. januar 1992 om erhvervsmæssigt dyrehold, husdyrgødning, ensilage m.v., indtil der fastsættes bestemmelser om overførsel af udtagningsforpligtelsen for sådanne bedrifter. Denne gødningstilførsel må dog kun finde sted til gødskningsformål på arealerne i overensstemmelse med § 21 i den nævnte bekendtgørelse.

§ 12. Ved dyrkning af afgrøder på de udtagne arealer til fremstilling af produkter, som ikke primært er bestemt til konsum eller foderbrug, indsendes kontrakten mellem producenten og forarbejdningsvirksomheden samt dyrkningserklæring til EF-direktoratet. Sikkerheden stilles ligeledes over for direktoratet.

Stk. 2. Bestemmelserne i § 10 og § 11 anvendes ikke ved dyrkning af afgrøder som nævnt i stk. 1.

§ 13. Meddelelse om udtræden af den 5-årige udtagningsordning, jf. Landbrugsministeriets bekendtgørelse nr. 693 af 18. oktober 1990 om tilskud til udtagning af jord af produktionen, indgives til Jordbrugsdirektoratet, Sankt Annæ Plads 19, 1250 København K.

§ 14. Kontrollen med de omfattede arealer og med høsten m.v. foretages af Plantedirektoratet i form af stikprøvekontrol, herunder ved telemåling, hos de enkelte producenter. Plantedirektoratet foretager endvidere kontrol med anvendelse af afgrøder hos de i § 12 nævnte forarbejd-

ningsvirksomheder.

Stk. 2. Til brug for kontrollen skal producenterne efter anmodning fra Plantedirektoratet indtegne arealerne på særlige kort, der fremsendes til producenterne. Kortene skal returneres senest 10 dage efter modtagelsen.

Stk. 3. Det påhviler i øvrigt producenterne og forarbejdningens virksomhederne at yde den nødvendige bistand ved kontroleftersyn. Producenterne skal bl.a. forevise de tilmeldte arealer og de bygninger, hvor høsten opbevares, samt forevise dyrkningsplaner, sædskifte- og gødningsplaner, forretningsbøger og regnskabsmateriale m.v.

§ 15. Overtrædelse af § 10, § 11 og § 14, stk. 2 og 3, straffes med bøde, medmindre højere straf er forskyldt efter kapitel 5 i lov om administration af Det Europæiske Økonomiske Fællesskabs forordninger om markedsordninger for landbrugsvarer m.v.

Stk. 2. For overtrædelser, der begås af aktieselskaber, anpartsselskaber, andelsselskaber eller lignende, kan der efter § 27, stk. 1, i ovennævnte lov pålægges selskabet som sådant bødeansvar.

Stk. 3. Er overtrædelsen begået af en kommune eller et kommunalt fællesskab, kan der efter lovens § 27, stk. 2, pålægges kommunen eller det kommunale fællesskab bødeansvar.

§ 16. Ved grove eller gentagne overtrædelser af § 10 og § 11 kan EF-direktoratet beslutte, at godtgørelsen for de udtagne og tilsåede arealer nedsættes eller bortfalder. Under samme betingelser kan allerede udbetalte støttebeløb kræves tilbagebetalt. Tilbagebetaling af udbetalte beløb sker i overensstemmelse med § 20, stk. 2 i lov om administration af Det Europæiske Økonomiske Fællesskabs forordninger om markedsordninger for landbrugsvarer m.v.

§ 17. EF-direktoratets afgørelser kan indbringes for landbrugsministeren inden 4 uger efter, at afgørelsen er meddelt ansøgeren.

§ 18. Bekendtgørelsen træder i kraft den 15. september 1992.

Landbrugsministeriet, den 28. august 1992

Laurits Tørnæs/

Henrik Trautner

APPENDIKS 2

**VEJLEDNING
OM HEKTARSTØTTE TIL PRODUCENTER AF MARKAFGRØDER FOR HØSTEN 1993**

1. Indledning

Fra og med høsten 1993 yder EF en støtte til producenter af visse markafgrøder: Korn, oliefrø og bælgssæd. Støtten tilkommer den ejer eller forpagter, for hvis regning bedriften drives. Producenterne skal braklægge 15% af deres arealer fra efteråret 1992 for at få støtte, hvis der søges om støtte for mere end 17,6 hektar. Støtten ydes med det samme beløb pr. hektar i hele landet.

Denne vejledning indeholder de vigtigste regler for ordningen. Da en del regler endnu ikke er vedtaget i EF vil der senere blive udsendt tillæg til vejledningen, som kan skaffes i de lokale landbrugscentre eller i EF-direktoratet.

2. Støttebeløb

Der ydes følgende støttebeløb (kr. pr. hektar med nuværende landbrugskurs):

	1993	1994	1995 og derefter
Korn	1.172	1.641	2.109
Oliefrø	3.688	3.688	3.688
Bælgssæd	3.047	3.047	3.047
Braklagte arealer	2.109	2.109	2.109

Støttebeløbene for oliefrø er foreløbige. Der ydes samme støttebeløb for vinter- og vårraps.

Støttebeløbene for 1994 og 1995 gælder kun, hvis Danmark forbliver én udbytte-region for disse år. Hvis der for hele landet søges om støtte for et større areal end det areal, der gennemsnitligt har været dyrket med markafgrøder eller braklagt i Danmark i årene 1989-1991, vil støttebeløbene blive nedsat for det pågældende år. Endvidere vil braklægningskravet blive forøget for det følgende år uden støtte for det ekstra areal, som skal braklægges.

Støtten vil blive udbetalt efter høsten i perioden 16. oktober til 31. december. For oliefrø bliver der dog udbetalt et forskud på halvdelen af det forventede støttebeløb senest 30. september og det resterende beløb udbetales inden 1. april året efter.

3. Valg af støtteordning og tilmelding for høsten 1993

Alle producenter af markafgrøder, der ønsker at deltage i støtteordningen for høsten 1993, skal allerede nu vælge om de vil tilmelde sig **den almindelige ordning**, som betyder pligt til udtagning af jord af produktionen (braklægning) eller **ordningen uden pligt til braklægning** ("den forenklede ordning").

Alle producenter kan tilmelde sig **den almindelige ordning** med pligt til braklægning af 15% af arealet med markafgrøder inkl. det braklagte areal fra efteråret 1992 og får så støtten for korn og braklagte arealer samt den højere støtte for arealer med oliefrø og bælgssæd.

Hvis producenten vælger at tilmelde sig **ordningen uden pligt til braklægning** kan der for samtlige arealer, som producenten ejer eller forpagter, søges om støtte for højst 17,6 hektar med markafgrøder. Producenten får så kun støttesatsen for korn for arealer tilsat med korn, oliefrø eller bælgssæd.

Uanset hvilken ordning producenterne tilmelder sig, har de frit afgrødevalg mellem korn, oliefrø og bælgssæd. Det er også muligt kun at søge støtte for en del af de dyrkede arealer med markafgrøder. Hvis producenten tilmelder sig den almindelige ordning for en del af de dyrkede arealer med markafgrøder, gælder braklægningspligten kun for den del af arealerne, som der søges støtte for.

Producenterne skal tilmelde sig ordningen således, at der ved tilmeldingen vælges én støtteordning og senere indsendes én støtteansøgning for hver bedrift. Til bedriften regnes samtlige de arealer, som ejeren, ejerne eller forpagteren samdriver efter reglerne i lov om landbrugsejendomme. **Det er en betingelse for at modtage støtte, at arealerne ejes eller forpagtes i overensstemmelse med lov om landbrugsejendomme.**

Alle producenter, som vil deltage i støtteordningen for høsten 1993, skal i efteråret 1992 indsende tilmeldingskort til EF-direktoratet. Tilmeldingskort udarbejdes senere. Kortet skal være modtaget i EF-direktoratet **senest den 1. december 1992.**

Producentens valg gælder kun for høsten 1993. Hvis bedriften skifter ejer eller bortforpagtes efter 1. december 1992, indtræder den nye ejer eller forpagter i den støtteordning, som producenten har tilmeldt sig for høsten 1993.

De krav, som producenterne skal opfylde for at få støtte, afhænger af hvilken ordning de tilmelder sig. Alle producenter skal opfylde kravene i vejledningens pkt. 4. Producenter med pligt til braklægning skal også opfylde kravene i vejledningens pkt. 5.

4. Krav til alle producenter

Producenter af markafgrøder er berettiget til støtte, når følgende krav er opfyldt:

- Arealet, som tilsås med markafgrøder til høsten 1993, skal have været med i omdriften.

Omdriftskravet betyder, at der ikke kan søges om støtte for arealer, som pr. 31. december 1991 blev anvendt til vedvarende græsning, flerårige afgrøder (f.eks. frugtplantager), skovbrug, eller ikke-landbrugsmæssige formål. Dykningsegnede arealer, der i højst 4 år har været tilsået med græs eller andre afgrøder f.eks. bær som led i omdriften, er omfattet af støtteordningen, hvis de tilsås med markafgrøder.

Arealer, som har været braklagt under EF's 5-årige eller 1-årige braklægningsordninger, kan inddrages, hvis producenten er frigjort fra sine tidligere forpligtelser. (Se vejledningens pkt. 8).

Dykningsegnede arealer, der modtager tilskud som miljøfølsomme områder, kan også inddrages under denne støtteordning, uden at tilskuddet bortfalder.

- Arealet skal senest 15. maj 1993 være tilsået med en af følgende markafgrøder:

Korn	Byg, hvede, rug, havre, majs, boghvede og andre kornarter. Korn, inkl. majs, til ensilage og sukkermajs er også omfattet. Korn skal mindst dyrkes indtil akset er fuldt gennemskredet.
Oliefro	Raps-, rybs- og solsikkefro, som høstes i moden tilstand. Særlige krav til udsæd af raps- og rybsfro: Udsæden skal opfylde kravene i bilag 1 (se vejledningens bagside). Hvis producenten vil anvende egen avl af raps- og rybsfro til udsæd skal der inden udsåningen udtages prøver af udsæden af Plantedirektoratets prøvetagere eller af en autoriseret vejer og måler. De udtagne prøver skal analyseres og godkendes af Plantedirektoratet. Udgifter ved prøvetagning og analyser betales af producenten. Nærmere oplysninger fås i Plantedirektoratet, tlf. 42 88 33 66.
Bælgssæd	Alle ærter, inkl. friske grønne ærter til konsum. Ærter til ensilage er dog ikke omfattet. Bonner, hestebønner og sødlupiner, som høstes i moden tilstand.

Produktion af udsæd af de nævnte afgrøder er omfattet af støtteordningen.

Hvis der på samme mark dyrkes en blanding af korn og oliefro eller af korn og bælgssæd ydes kun støttesatsen for korn.

Det er tilladt at så andre afgrøder, f.eks. græs, i markafgrøderne, hvis der er udsået den normale udsædsmængde af markafgrøden.

Hvis der søges om hektarstøtte for arealer med korn, inkl. majs, til ensilage kan disse arealer ikke medregnes som grovfoderarealer under præmieordningerne for oksekødsproducenter (handyr og ammekøer).

- Afgrøderne skal være sået på marker, der er landbrugsmæssigt og klimatisk egnede til at dyrke de pågældende afgrøder. Mængden af udsæd af markafgrøderne skal svare til den normale udsædsmængde for området. De udlagte marker skal dyrkes i overensstemmelse med god landmandspraksis.
- Den enkelte mark, som er tilsået med en markafgrøde, skal være et fysisk sammenhængende areal på mindst 0,3 hektar. Mindre jordlodder kan inddrages, hvis de er varigt afgrænsede med f.eks. veje, mure, hegn og vandløb.

Det dyrkede areal med hver markafgrøde skal mindst udgøre 0,3 ha.

- Producenten skal efter såning indsende udførlig ansøgning med markplan i foråret 1993. Ansøgningsskema udarbejdes senere. Ansøgningen skal være modtaget i EF-direktoratet senest 15. maj 1993.

5. Braklægning

Producenter af markafgrøder, som vil deltage i den almindelige ordning for høsten 1993, skal også opfylde følgende krav:

- Arealet, som braklægges fra efteråret 1992, skal udgøre 15% af summen af arealet med markafgrøder (korn, oliefro eller bælgssæd) og det braklagte areal. Søges der f.eks. støtte for i alt 100 hektar skal 15 hektar braklægges og de resterende 85 hektar skal dyrkes med markafgrøder (korn, oliefro eller bælgssæd).

Hvis producenten braklægger mere end 15% ydes fuld støtte til det dyrkede areal med markafgrøder. Til det braklagte areal ydes kun støtte til overskridelsen inden for en grænse på 10%, dog højst for 1 hektar.

Hvis producenten braklægger mindre end 15% ydes ikke fuld støtte. Hvis mangelen er på højst 10%, dog højst 1 hektar, nedsættes støtten forholdsæssigt. Hvis mangelen er større kan støtte for både det dyrkede og det braklagte areal bortfalde.

På grund af risikoen for at støtten kan blive nedsat eller bortfalde, tilrådes stor omhyggelighed med arealopmålingen.

- På det braklagte areal skal der være høstet en afgrøde i 1992. Græsmarker i omdriften, som har været høstet eller afgræsset i 1992, kan braklægges.

Arealer, som har været braklagt under EF's 5-årige eller 1-årige braklægningsordninger, kan braklægges fra efteråret 1992 under denne ordning, hvis producenten er frigjort fra sine tidligere forpligtelser (se vejledningens pkt. 8).

- Arealet som braklægges, skal være dyrket af producenten selv i 1991 og 1992.

Kravet om at det braklagte areal skal have hørt under producentens bedrift i de 2 foregående år betyder, at arealer, der er købt eller tilforpagtet efter 1. juli 1991 ikke kan anvendes til at opfylde braklægningspligten. På senere købte eller tilforpagtede arealer kan der dog braklægges et areal, som svarer til opfyldelsen af braklægningspligten på 15% i forhold til den andel af de købte eller tilforpagtede arealer, som er dyrket med markafgrøder. Endvidere kan producenten braklægge arealer, som er købt eller tilforpagtet for at opfylde bestemmelserne om harmoni mellem husdyrgødning og areal.

Ved nyetablering og erhvervelse ved arv ses der bort fra kravet.

- Braklagte arealer må ikke anvendes til nogen form for landbrugsproduktion i braklægningsperioden **fra 15. december 1992 til 15. juli 1993**, bortset fra dyrkning af afgrøder til non-food formål, som er nævnt i vejledningens pkt. 6. I denne periode må braklagte arealer således ikke anvendes til afgræsning eller dyrehold. Braklagte arealer må heller ikke anvendes til anden indtægtsgivende udnyttelse, som strider mod normal dyrkning af arealerne. Det betyder f.eks. at arealerne ikke må udlejes til campingpladser eller ridebaner, men gerne til jagt.
- For de braklagte arealer gælder følgende **miljøkrav** i 1992/93:

Arealerne skal holdes plantedækket.

Plantedækket skal være etableret senest 1. oktober 1992 (dog har producenten altid 14 dage efter høsten til at etablere plantedækket) og skal opretholdes til 15. juli 1993. Hvis der efterfølgende udsås en vinterafgrøde på det braklagte areal kan mekanisk jordbehandling dog påbegyndes efter 15. maj 1993.

I 1992/93 kan plantedækket bestå af:

- 1) græsarter i renbestand, dog ikke kløver i renbestand,
- 2) græsarter i blandinger, hvor kløver udgør højst 20%.
- 3) fremspirede spildfrø fra tidligere dyrkningsår. I så fald skal plantedækket slås i sidste halvdel af maj 1993. Det afslåede materiale må ikke fjernes fra arealerne.

Græsmarker i omdriften og afhøstede frømarker kan bruges til at opfylde kravet om plantedække.

Fra 15. december 1992 må plantedækket ikke anvendes til landbrugsmæssige formål. Ved braklægningsperiodens ophør (15. juli 1993) skal plantedækket slås (findeles), pløjes eller harves for arealet bliver anvendt til landbrugsmæssige formål. Det afslåede materiale må ikke fjernes fra arealerne.

På de braklagte arealer må der **fra 1. oktober 1992 til 15. juli 1993** ikke:

- 1) anvendes plantebeskyttelsesmidler, herunder kemiske midler til ukrudtsbekæmpelse,
 - 2) tilføres mineralsk gødning eller husdyrgødning, eller
 - 3) kunstvandes,
- medmindre arealerne anvendes til non-food produktion.

Udbringning af husdyrgødning på de braklagte arealer kan dog ske på bedrifter med husdyrhold, som på grund af braklægningspligten ikke kan opfylde bestemmelserne om harmoni mellem husdyrgødning og areal, indtil der er fastsat nærmere regler om overførsel af braklægningspligten for disse bedrifter. Husdyrgødningen må kun anvendes til gødskningsformål.

- Det areal, som braklægges, skal være på mindst 0,3 hektar med en mindstebredde på 20 meter. Mindre jordlodder kan inddrages, hvis de er varigt afgrænsede med f.eks. veje, mure, hegn og vandløb.

6. Dyrkning af afgrøder på udtagne arealer (Non-food)

I stedet for at braklægge de udtagne arealer kan de anvendes til dyrkning af en række afgrøder, hvis afgrøderne anvendes til fremstilling af varer uden for foder- og fødevareresektoren.

Godkendte afgrøder er bl.a.: korn, oliefrø, herunder raps-, rybs- og solsikkefrø, ærter, kartofler, hør, kommen og sennepsfrø. De nævnte afgrøder må ikke dyrkes til udsæd. Planter til parfume-, medicinal- og kemikalieindustrien. Det er også tilladt at dyrke flerårige afgrøder som elefantgræs samt poppel, pil og andre skovtræer med en dyrkningsperiode på højst 10 år. Men da der endnu ikke er fastsat regler om flerårig brak er det usikkert om arealerne kan braklægges også i de følgende år. Der må **ikke** dyrkes juletræer og pyntegrønt på de udtagne arealer.

Godkendte anvendelser er: alle varer som ikke fortrinsvist anvendes til konsum eller foder. Rapsolie m.v. til teknisk eller industriel anvendelse. Afgrøderne kan dog ikke anvendes til fremstilling af varer, som allerede får støtte fra EF under ordningerne for kartoffelstivelse, stivelse og sukker i den kemiske industri. Anvendelse af afgrøderne i forarbejdet form som ethanol til motorbrændstof er tilladt.

For tiden er det **ikke** tilladt at afbrænde korn i danske fjernvarmeværker m.v. Afbrænding af oliefrø og vegetabilsk olie kræver, at varmeværket får dispensation fra Energistyrelsen.

Afbrænding af afgrøder fra de udtagne arealer i halmfyr på landbrugsejendomme er **ikke** tilladt.

Anvendelse af de udtagne arealer til non-food formål kræver særlig kontrol, hvorfor følgende krav skal opfyldes:

- Der skal indgås en udførlig kontrakt mellem producenten og den virksomhed, som forarbejder afgrøden, hvorved producenten forpligter sig til at levere hele afgrøden fra det udtagne areal og virksomheden forpligter sig til at forarbejde afgrøden til de godkendte anvendelser.
- Kontrakten skal normalt være indgået inden tilsåningen, men kan for høsten 1993 indgås senere. Fristen for kontraktens indgåelse fastsættes senere. Kontrakten skal straks indsendes til EF-direktoratet. Producenten skal senere indsende en dyrkningserklæring for de enkelte afgrøder.
- Forarbejdningsskiksheden skal samtidig med indsendelsen af kontrakten overfor EF-direktoratet stille en sikkerhed på 120% af hektarstøtten (satsen for braklagte arealer) for det areal, som er omfattet af kontrakten. Sikkerheden frigives, når det er godtgjort, at hele afgrøden fra arealet er forarbejdet som aftalt i kontrakten.

De nærmere kontrolregler for ordningen er endnu ikke fastsat i EF. Det ventes at blive et krav, at afgrøderne fra de udtagne arealer skal holdes fysisk adskilt fra producentens øvrige afgrøder.

Oplysninger om ordningen kan fås i de lokale landbrugscentre eller i EF-direktoratet.

7. Overførsel af braklægningspligten

Producenter med husdyrproduktion, for hvem pligten til braklægning betyder, at de ikke kan opfylde miljøbestemmelserne om harmoni mellem husdyrgødning og areal har efter ansøgning mulighed for at overføre braklægningspligten til andre producenter. Producentens ret til støtte afhænger af om braklægningspligten opfyldes af den landmand, der har overtaget den.

Der kan først indsendes ansøgninger til EF-direktoratet om overførsel af braklægningspligten, når de nærmere regler er fastsat.

8. Udtræden af den 5-årige braklægningsordning

Landmænd, der deltager i den hidtil gældende 5-årige braklægningsordning, har efter høsten mulighed for at udtræde af denne ordning, hvis de deltager i den nye støtteordning med pligt til braklægning. Meddelelse om udtræden indsendes til Jordbrugsdirektoratet, Sct. Annæ Plads 19, 1250 København K, i perioden 1. september til 15. december 1992.

9. Kontrol

Kontrollen med ordningen foretages af Plantedirektoratet. Overtrædelse af reglerne, herunder miljøkravene i vejlednings pkt. 5 til de braklagte arealer, kan medføre nedsættelse eller bortfald af støtten samt bødestraf.

10. Retsgrundlag

Vejledningen er en kortfattet gengivelse af retsreglerne. De juridisk gældende regler findes i:

Rådets forordning (EØF) nr. 1765/92 af 30. juni 1992 om indførelse af en støtteordning for producenter af visse markafgrøder. Kommissionens gennemførelsesforordninger. Landbrugsministeriets bekendtgørelse af 28. august 1992 om ydelse af støtte til producenter af visse markafgrøder.

Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 11 af 3. januar 1992 om erhvervsmæssigt dyrehold, husdyrgødning, ensilage m.v.

Med venlig hilsen
EF-direktoratet

Krav til udsæd af raps og rybsfrø til høst 1993

- I Certificeret frø af følgende sorter, for hvilke det er påvist, at de normalt giver frø med et glukosinolatindhold på 25 mikromol/g eller derunder ved et vandindhold på 9%, er godkendt til støtte:

Accord	Colking 4	Golda	Lineker	Quartz
Activ	Collo	Granit	Link	Rally
Amanda	Comet	Hanna	Lirabon	Rocket
Andol	Conny	Helios	Liradonna	Sabrina
Anima	Consul	Honk	Lirajet	Samourai
Anka	Corvette	Idol	Liraspa	Santana
Apache	Creol	Inca	Lirawell	Score
Arabella	Darmor	Iris	Lirektor	Senta
Arcol	Derby	Jaguar	Liropa	Silex
Ariana	Diadem	Jaspe	Lisandra	Silvia
Atol	Diana	Kabel	Lisonne	Spok
Aurora	Doublol	Karat	Madora	Sputnik
Aztec	Dragon	Kometa	Mari	Star
Basalte	Drakkar	Kova	Maxol	Starlight
Bingo	Dubla	Kreta	Moneta	Susana
Bristol	Duetol	Liberator	Nimbus	Tanto
Callypso	Envol	Liberia	Olymp	Tapidor
Capricorn	Eol	Liborius	Optima	Tarok
Carmen	Eurol	Librador	Pactol	Topas
Ceres	Evita	Libraska	Palle	Tor
Cesar	Falcon	Libravo	Paloma	Tyrol
Cobalt	Forte	Lictor	Paula	Vega
Cobol	Galaxy	Limerick	Printol	Vivol
Cobra	Global	Lincoln	Puma	Wotan

Bemærk, at ovenstående liste over sorter er ændret i forhold til sortlisten, der blev anført i EF-direktoratets "Vejledning til producenter af raps, rybs og solsikkefrø af marts 1992".

- II Egen avl af raps- og rybsfrø til udsæd er godkendt til støtte på følgende betingelser:

1. De tidligere udsåede og høstede frø skal være avlet på samme bedrift. Avlen skal stamme fra en mark tilsæt med certificeret frø af en sort som anført foran under I.
2. De nu udsåede frø skal have et glukosinolatindhold på 18,0 mikromol pr. gram eller derunder ved et vandindhold på 9%.

- III Sorter, der ikke er anført under I, er godkendt til støtte på følgende betingelser:

1. Inden såning skal der være indgået en kontrakt med en godkendt førstekøber med henblik på at producere frø beregnet til enten en nærmere angivet non-food (industriel) anvendelse eller til anvendelse som frø til udsæd med henblik på at producere et sådant produkt.
2. Frøene skal have et erucasyreindhold på 40% eller derover af det samlede fedtsyreindhold.

- IV Ikke godkendte sorter, der før såning er registreret hos Plantedirektoratet til inspektion og kontrol med henblik på at blive optaget på den nationale sortliste.

- V Certificeret frø af sorterne "Bienvenu" og "Jet Neuf", der anvendes til fremstilling af en olie til særlige kostformål, er godkendt til støtte på følgende betingelser:

1. Inden såning skal der være indgået en dyrkningskontrakt mellem producenten og en køber.
2. Køberen skal forinden kontrakten indgås godkendes af Plantedirektoratet.

APPENDIKS 3

**Uddrag af Kommissionens Forordning (EØF) Nr. 2296/92
af 31. juli 1992**

**om gennemførelsesbestemmelser for anvendelse af udtagne arealer med henblik
på tilvejebringelse af materialet til fremstilling i Fællesskabet af produkter, som
ikke primært er bestemt til konsum eller foderbrug.**

Bilag I

Råvarer, der kan dyrkes på udtagne arealer, når de er bestemt til fremstilling af tilladte slutprodukter som anført i bilag II.

KN-kode	Varebeskrivelse
ex 0602 99 41	Hurtigvoksende skovtræer med en primær produktionsid på højst 10 år
0602 99 51	Stauder (f.eks. <i>Miscanthus sinensis</i>)
0701 90 10	Kartofler
0713 10 90	Ærter (<i>Pisum arvense</i> L.), dog ikke til udsæd
0909 40 11	Kommen, ikke knust eller formålet, til industriel fremstilling af flygtige, vegetabiliske olier eller resinoider
1001 90 99	Spelt, blød hvede og blandsæd, dog ikke til udsæd
1002 00 00	Rug
1003 00 90	Byg, dog ikke til udsæd
1004 00 90	Havre, dog ikke til udsæd
1005 90 00	Majs, dog ikke til udsæd
1007 00 90	Sorghum, dog ikke hybrider til udsæd
ex 1008 10 00	Boghvede, dog ikke til udsæd
ex 1008 20 00	Hirse, dog ikke til udsæd
ex 1008 90 10	Triticale, dog ikke til udsæd
ex 1008 90 90	Andre kornarter, ikke andetsteds nævnt, dog ikke til udsæd
1201 00 90	Sojabønner, dog ikke til udsæd
1202 20 00	Jordnødder, afstillede
1204 00 90	Hørfrø, dog ikke til udsæd
1205 00 90	Raps- og rybsfrø, dog ikke til udsæd
1206 00 90	Solsikkefrø, dog ikke til udsæd
1207 20 90	Bomuldsfrø, dog ikke til udsæd
1207 30 90	Ricinusfrø, dog ikke til udsæd
1207 40 90	Sesamfrø, dog ikke til udsæd
1207 50 90	Sennepsfrø, dog ikke til udsæd
1207 60 90	Safforfrø, dog ikke til udsæd
1207 99 99	Andre olietfrø og olieholdige frugter, ikke andetsteds nævnt, dog ikke til udsæd
1211	Planter og plantedele (herunder frø og frugter), af den art der hovedsagelig anvendes til fremstilling af parfumer, farmaceutiske produkter, insektbekæmpelsesmidler, afsvampingsmidler o. lign.
kap. 14	Vegetabiliske fættematerialer; vegetabiliske produkter, ikke andetsteds nævnt
5301	Hør, rå eller beredt, men ikke spundet; blå og affald af hør (herunder garnaffald og opkradset tekstilmateriale)

Bilag II

Slutprodukter, der anses for tilladte anvendelsesformål, når de er fremstillet af de i bilag I anførte råvarer

Alle produkter i Den Kombinerede Nomenklatur:

a) med undtagelse af:

- produkter, der er omhandlet i Rådets forordning (EØF) nr. 1009/80 (*) og (EØF) nr. 1010/86 (*)
- alle produkter henbørende under kapitel I til 24 i Den Kombinerede Nomenklatur, dog ikke:
 - produkter henbørende under kapitel 15, som er bestemt til anden anvendelse end konsum eller foder
 - KN-kode 2207 20 00 til direkte anvendelse i motorbrændstof eller til forarbejdning til anvendelse i motorbrændstof

b) medens nedenstående er omfattet:

- alle landbrugsprodukter, der er anført i bilag I, og produkter affedt beraf ved en mellemliggende forarbejdningsproces, og som forbrændes i kraftværker til energi.

Afdelinger under Statens Planteavlsvforsøg

Direktionen

Direktionssekretariatet, Skovbrynet 18, 2800 Lyngby	45 93 09 99
Afdeling for Biometri og Informatik, Forskningscenter Foulum, Postbox 23, 8830 Tjele	89 99 19 00

Landbrugscentret

Centerledelse, Fagligt Sekretariat, Forskningscenter Foulum, Postbox 23, 8830 Tjele.....	89 99 19 00
Afdeling for Grovfoder og Kartofler, Forskningscenter Foulum, Postbox 21, 8830 Tjele	89 99 19 00
Afdeling for Industriplanter og Frøavl, Ledreborg Allé 100, 4000 Roskilde	42 36 18 11
Afdeling for Sortsafprøvning, Teglværksvej 10, Tystofte, 4230 Skælskør	53 59 61 41
Afdeling for Kulturteknik, Forskningscenter Foulum, Postbox 23, 8830 Tjele.....	89 99 19 00
Afdeling for Jordbiologi og -kemi, Forskningscenter Foulum, Postbox 23, 8830 Tjele	89 99 19 00
Afdeling for Planteernæring og -fysiologi, Forskningscenter Foulum, Postbox 23, 8830 Tjele	89 99 19 00
Afdeling for Jordbrugsmeteorologi, Forskningscenter Foulum, Postbox 23, 8830 Tjele	89 99 19 00
Afdeling for Arealdata og Kortlægning, Enghavevej 2, 7100 Vejle	75 83 23 44
Askov Forsøgsstation, Vejenvej 55, Askov, 6600 Vejen	75 36 02 77
Borris Forsøgsstation, Vestergade 46, 6900 Skjern	97 36 62 33
Jyndevad Forsøgsstation, Flensborgvej 22, 6360 Tinglev	74 64 83 16
Rønhave Forsøgsstation, Hestehave 20, 6400 Sønderborg.....	74 42 38 97
Silstrup Forsøgsstation, Oddesundvej 65, 7700 Thisted.....	97 92 15 88
Tylstrup Forsøgsstation, Forsøgsvej 30, 9382 Tylstrup.....	98 26 13 99
Ødum Forsøgsstation, Amdrupvej 22, 8370 Hadsten.....	86 98 92 44
Laboratoriet for Biavl, Lyngby, Skovbrynet 18, 2800 Lyngby	45 93 09 99
Laboratoriet for Biavl, Roskilde, Ledreborg Allé 100, 4000 Roskilde.....	42 36 18 11

Havebrugscentret

Centerledelse, Fagligt Sekretariat, Kirstinebjergvej 10, 5792 Årslev	65 99 17 66
Afdeling for Grønsager, Kirstinebjergvej 6, 5792 Årslev	65 99 17 66
Afdeling for Blomsterdyrkning, Kirstinebjergvej 10, 5792 Årslev.....	65 99 17 66
Afdeling for Frugt og Bær, Kirstinebjergvej 12, 5792 Årslev	65 99 17 66
Afdeling for Planteskoleplanter, Kirstinebjergvej 10, 5792 Årslev	65 99 17 66
Laboratoriet for Forædling og Formering, Kirstinebjergvej 10, 5792 Årslev	65 99 17 66
Laboratoriet for Gartnertechnik, Kirstinebjergvej 10, 5792 Årslev	65 99 17 66
Laboratoriet for Levnedsmiddelforskning, Kirstinebjergvej 12, 5792 Årslev	65 99 17 66

Planteværnscentret

Centerledelse, Fagligt Sekretariat, Lottenborgvej 2, 2800 Lyngby	45 87 25 10
Afdeling for Plantepatologi, Lottenborgvej 2, 2800 Lyngby	45 87 25 10
Afdeling for Jordbrugszoologi, Lottenborgvej 2, 2800 Lyngby	45 87 25 10
Afdeling for Ukrudtsbekæmpelse, Flakkebjerg, 4200 Slagelse.....	53 58 63 00
Afdeling for Pesticidanalyser og Økotoksikologi, Flakkebjerg, 4200 Slagelse.....	53 58 63 00
Bioteknologigruppen, Lottenborgvej 2, 2800 Lyngby	45 87 25 10

Centrallaboratoriet

Centrallaboratoriet, Forskningscenter Foulum, Postbox 22, 8830 Tjele	89 99 19 00
--	-------------