



# Fire sprøjtefri driftsformer af markers randzoner

Konsekvenser for vilde planter,  
insekter og økonomi

Faglig rapport fra DMU, nr. 103  
1994



Miljø- og Energiministeriet  
Danmarks Miljøundersøgelser





# Fire sprøjtefri driftsformer af markers randzoner

Konsekvenser for vilde planter,  
insekter og økonomi

Faglig rapport fra DMU, nr. 103

Anna Bodil Hald

Tine Lund

*Afd. for Flora- og Faunaøkologi*

# Datablad

**Titel:** Fire sprøjtefri driftsformer af markers randzoner  
**Undertitel:** Konsekvenser for vilde planter, insekter og økonomi

**Forfattere:** Anna Bodil Hald og Tine Lund  
**Afdelingsnavn:** Afdeling for Flora- og Faunaøkologi

**Serietitel og nummer:** Faglig rapport fra DMU, nr. 103

**Udgiver:** Miljø- og Energiministeriet  
Danmarks Miljøundersøgelser ©

**Udgivelsesår:** 1994

**Redaktion:** Jesper Fredshavn, Allan Prang, Jan Bertelsen  
**Layout & korrektur:** Marianne Hoffmeister

**Bedes citeret:** Hald, A.B. & Lund, T. (1994): Fire sprøjtefri driftsformer af markers randzoner. Konsekvenser for vilde planter, insekter og økonomi. Danmarks miljøundersøgelser. 39 s. - Faglig rapport fra DMU, nr. 103.

Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse.

**Frie emneord:** Brak, ekstensivering, grønbrak, kvælstof, naturværdi-indeks

**Redaktionen afsluttet:** December 1994

**ISBN:** 87-7772-145-4

**ISSN:** 0905-815X

**Papirkvalitet:** 95 g miljøpapir

**Tryk:** Phønix-trykkeriet A/S, Århus

**Oplag:** 800

**Sideantal:** 39

**Pris:** 40,00 kr. (incl. 25% moms, excl. forsendelse)

**Købes hos:** Danmarks Miljøundersøgelser  
Afdeling for Flora- og Faunaøkologi  
Grenåvej 12, Kalø  
DK-8410 Rønne  
Tlf.: 89 20 14 00  
Fax: 89 20 15 14

Miljøbutikken  
Information & Bøger  
Læderstræde 1  
DK-1201 København K  
Tlf.: 33 92 76 92 (information)  
33 83 92 92 (bøger)

# Indhold

## Resumé 5

### 1 Indledning 7

### 2 Forsøgs- og analysemetoder 8

2.1 Materiale og metode 8

2.2 Statistisk analyse 9

### 3 Planter. Resultater og diskussion 10

3.1 Vilde planter 10

3.1.1 Analysetidspunkt og blomstring 10

3.1.2 Plantetæthed i relation til afgrøde-type og kvælstof 10

3.1.3 Diskussion. Blomstring og plantetæthed 12

3.2 Plantebiomasse 13

3.2.1 Biomasse i relation til afgrøde-type og kvælstof 13

3.2.2 Biomasse af Hvidmelet Gåsefod i afgrøde-typen BRAK 16

3.2.3 Diskussion. Plantebiomasse 16

### 4 Insekter. Resultater og diskussion 20

### 5 Naturforvaltning og økonomi 22

### 6 Samlet diskussion 27

### 7 Referencer 31

**8 Bilag 34**

8.1 Bilag I 34

8.2 Bilag II 36

8.3 Bilag III 38

**Danmarks Miljøundersøgelser 39**

## Resumé

I et forsøg udført i 1988 på Gjorslev Gods, Stevns, blev naturværdier - forstået som individtæthed og biomasse af arter/taksonomiske grupper af vilde planter og insekter - kvantificeret i fire sprøjtefri afgrøde-typer og kvælstofs effekt på disse værdier blev undersøgt. De opnåede resultater og tilsvarende fra andre danske undersøgelser anvendtes til at beregne relative naturværdier (naturværdi-indeks) for de fire afgrøde-typer i forhold til konventionelt dyrket korn.

Naturværdi-indeks og den økonomiske netto-omkostning beregnes ved fire forskellige måder af forvalte 11,5 ha mark, så det samlede kornudbytte reduceres med 15%. De fire forvaltningsmåder omfatter konventionelt korn med brak eller grønbrak i randzonen, ekstensivt korn med og uden udlæg; omkostningerne beregnes ved at inddrage EU's arealstøtte til reformkorn og braklægning samt ekstensiveringsordninger for produktionsåret 1993-94.

De fire måder at forvalte en mark belyses ud fra forsøg med følgende afgrøde-typer: Vårbyg (KORN), vårbyg med udlæg af kløver-græsblanding med urter (UDLÆG), kløver-græsblanding med urter (GBRAK) og ingen udsået afgrøde (BRAK) - alle i kombination med tre kvælstof niveauer (0, 1/2 og 1/1). Forsøget blev udført på i alt 12 parceller, bestående af en indre og en ydre delparcel henholdsvis 0-2,5 m og 2,5-6 m fra hegn. KORN og UDLÆG betegnes samlet 'korn-parceller'; GBRAK og BRAK betegnes samlet 'brak-parceller'.

Naturværdierne belyses ved at analysere antal arter og individer af vilde planter samt deres biomasse i fem Raunkjær cirkler pr. delparcel. Prøver af insektfaunaen blev udtaget med tre D-vac prøver pr. parcel i indre delparceller. Såvel flora- som fauna-datamaterialet er opdelt på taksonomiske grupper, så hyppigt forekommende grupper har kunnet vurderes separat fra restgruppen. Data er analyseret for effekt af afgrøde-type og kvælstof med non-parametriske test.

De økonomiske beregninger er foretaget for lerjord, dvs. ved udbytteneauer på 55-65 hkg kerner pr. ha vårbyg.

Tætheden af vilde planter var dobbelt så stor i BRAK som i de øvrige afgrøde-typer. Vellugtende Kamille *Chamomilla recutita* (L.) Rausch dominerede i forsøget og forekom med højest tæthed i 'brak-parcellerne'. Sammen med Vellugtende Kamille forekom i alt 7 af de 13 hyppigste arter med uens tæthed i afgrøde-typerne. Raps, der var udsået i UDLÆG og GBRAK, havde det højeste antal blomstrende individer i GBRAK og BRAK.

Bladlus forekom i højest tæthed i 'korn-parcellerne', Fluer hyppigst i GBRAK, mens Glimmerbøsser udelukkende blev obser-

veret i 'brak-parcellerne', hvor artens værtsplante - blomstrende Raps - også forekom med højest tæthed. Rovbiller forekom i højest tæthed i UDLÆG og lavest i BRAK. Restgruppen 'Andre Insekter' der bl.a. indeholder fugleføde-emner, forekom i højest tæthed i UDLÆG og i lavest tæthed i BRAK.

De vilde planter producerede 40 gange så meget biomasse i BRAK og 5 gange så meget i GBRAK som i 'korn-parcellerne'.

Kvælstof tilførsel påvirkede ikke tætheden af vilde planter, men øgede tætheden af visse insekter (Fluer og 'Andre Insekter'). For Bladlus var der en tendens til øget tæthed ved kvælstof tilførsel.

Kvælstof tilførsel forøgede den totale plantebiomasse, biomassen af udsåede arter og insektbiomassen, mens den samlede biomasse af vilde planter ikke var påvirket af kvælstof. Hvidmelet Gåsefod *Chenopodium L. album ssp. album*, der udgjorde en væsentlig del af biomassen i BRAK, reagerede med øget biomasseproduktion ved øget kvælstof tilførsel i BRAK.

EU's mål om 15% reduceret kornudbytte danner udgangspunkt for beregning af naturværdi-indeks og de økonomiske omkostninger ved at opnå disse værdier. Beregninger er foretaget med udgangspunkt i ens total høstudbytte og ens dækningsbidrag fra modelmarkerne. De beregnede relative naturværdier viser højere indhold af insekter i en ekstensivt dyrket vårbygmark end i en konventionelt dyrket vårbyg, hvor udbyttereduktionen opnås ved en braklagt randzone (15% BRAK). Beregningerne viser, at de gældende økonomiske arealstøttebeløb til reformkorn og braklægning er til fordel for BRAK, dvs. støtteordningerne favoriserer en markforvaltning med det laveste indeks for insekter.



# 1 Indledning

## *Baggrund*

Landbruget dyrker 60% af Danmarks areal (Danmarks Statistisk, 1992), og forvalter dermed en stor del af levestederne for det terrestriske vilde plante- og dyreliv. Marker i omdrift udgør arealmæssigt 92% af det landbrugsmæssigt drevne areal (Danmarks Statistisk, 1992), mens de sidste 8% udgøres af græsningsarealer og småbiotoper (sensu Agger og Brandt, 1987). En stor del af levestederne i agerlandskabet er derfor direkte eller indirekte berørt af de driftsformer, der praktiseres på de dyrkede marker.

Det er både i danske og udenlandske undersøgelser påvist, at anvendelse af sprøjtefri randzoner kan være en effektiv forvaltningsmetode til at beskytte dele af agerlandets vilde plante- og dyreliv (Chiverton, 1994; Dover, 1986; Hald, 1989; Hald et al., 1988; Hald et al., 1994; Helenius, 1994; Pontoppidan, 1993; Schumacher, 1984; Sotherton et al., 1988; Wilson et al., 1990).

Især i kornafgrøder kan der tages specielle hensyn til det vilde plante- og dyreliv: Sprøjtefri randzoner i kornmarker medfører et netto produktionstab på under 15% (Hald et al., 1988; Hald et al., 1994) og kornmarker har potentielt et righoldigt plante- og dyreliv (Andreasen, 1990; Hald & Reddersen, 1990).

## *Indhold af denne rapport*

Nærværende rapport omfatter et forsøg med fire former for drift af markers randzoner. Naturforvaltningsmæssige effekter af de fire driftsformer belyses gennem vurdering af naturværdier, beskrevet som individtæthed og biomasse af arter/taksonomiske grupper af vilde planter og insekter. De vilde planters potentiale for blomstersøgende insekter belyses gennem blomstringsgrad under de fire former for drift.

De fundne resultater anvendes sammen med tilsvarende resultater fra andre danske undersøgelser (Hald, 1989; Hald & Reddersen, 1990; Hald et al., 1994) til at kvantificere naturværdier i ens store marker under fire forskellige forvaltningsmåder, hvorunder det samlede kornudbytte reduceres med ca. 15% - enten gennem braklægning eller gennem ekstensivering. Naturværdierne beregnes relativt til en konventionelt dyrket kornmark og benævnes naturværdi-indeks. De økonomiske omkostninger af de fire forvaltningsformer vurderes ligeledes. Resultaterne perspektiveres i forhold til gældende regler for arealstøtte til reformafgrøder og braklægning.

Dele af forsøgets resultater er præsenteret (Hald & Lund, 1993; Hald 1994).

Vi takker godsejer Peter Henrik Tesdorff og overforvalter J. Klith Jensen, Gjorslev Gods, Stevns for gode forsøgsbetingelser, konsulent H. Møller Andersen, Landbocenteret, Karise for medvirkning ved etablering af forsøgene og kollegaer ved Afdeling for Flora- og Faunaøkologi for kommentarer.

## 2 Forsøgs- og analysemetoder

### 2.1 Materiale og metode

#### Forsøgsopstilling

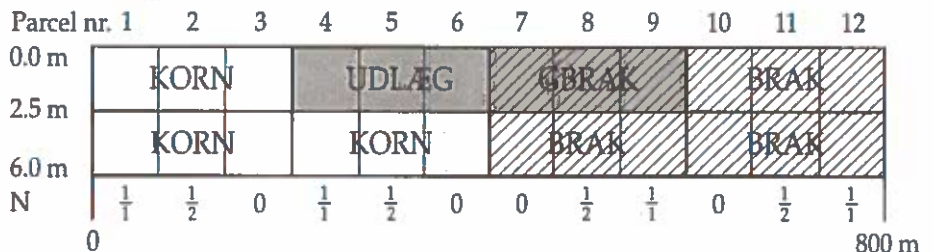
Forsøget blev udført i 1988 i Sandbjergmarken på Gjorslev Gods på Stevns langs sydsiden af et ca. 950 m langt og 2,5-3 m højt, klippet hegn. Forsøgsarealet bestod af en 6 m bred og 800 m lang randzone, som var opdelt i 12 parceller, der yderligere var opdelt i indre og ydre delparceller (fig. 1). Forsøgsarealet gennemgik jordbehandling til forberedelse af såbed forud for forsøgsstart.

Parcellerne 1-6 blev sammen med resten af marken tilsået med vårbyg, mens parcellerne 7-12 henlå uden afgrøde som udyrket/brak. I de indre delparceller 4-9 blev sået udlæg, der bestod af kløver-græsblanding (16 kg ha<sup>-1</sup>) iblandet urterne Sommer-Vikke *Vicia sativa* L. (7,9 kg ha<sup>-1</sup>/20-40 planter m<sup>-2</sup>), Alm. Boghvede *Fagopyrum esculentum* Moench (1,6 kg ha<sup>-1</sup>/9-10 planter m<sup>-2</sup>) Humle-Sneglebælg *Medicago lupulina* L. (0,4 kg ha<sup>-1</sup>/20-26 planter m<sup>-2</sup>), Honningurt *Phacelia tenacetifolia* Bentham (0,1 kha<sup>-1</sup>/ca. 6 planter m<sup>-2</sup>) og Raps *Brassica napus* L. (0,2 kg ha<sup>-1</sup>/ca. 5 planter m<sup>-2</sup>). Forsøgsarealet blev i undersøgelsesperioden ikke behandlet med bekæmpelsesmidler.

I forsøget indgik endvidere behandling med varieret kvælstofmængde: 0, 1/2 og 1/1 kvælstof niveau, hvor 1/1 kvælstof niveau var 110 kg N ha<sup>-1</sup> (fig. 1). Kvælstof blev tildelt som kalkammoniumsølpeter. Hele forsøgsarealet blev grundgødet med fosfor og kalium.

Forsøget beskriver således fire driftsformer af markers randzone. De enkelte former omtales i rapporten med den i parentes anførte afgrøde-type betegnelse: Vårbyg (KORN), vårbyg med udlæg af kløver-græsblanding med urter (UDLÆG), kløver-græsblanding med urter (GBRAK) og ingen udsået afgrøde (BRAK).

Tildelingen af behandlinger til de enkelte parceller tog hensyn til, at insekterne er mobile og derfor kunne vandre mellem forsøgs-



Figur 1. Forsøgsplan for det 800 m lange forsøgsområde med angivelse af parcel nr., afgrøde-type (KORN, UDLÆG, GBRAK, BRAK)<sup>1</sup>, kvælstof niveau (0, 1/2, 1/1 dosering) i indre (0-2,5 m) og ydre (2,5-6,0 m) delparceller.

1) Fodnote: KORN: Vårbyg; UDLÆG: Vårbyg med udlæg af kløver-græsblanding med urter; GBRAK: Kløver-græsblanding med urter alene; BRAK: Ingen sået afgrøde.

heder, hvorfor afgrøde-typerne blev udlagt som storparceller. Korn- og brakhalvdelen blev valgt tilfældigt; inden for en tilfældigt valgt halvdel blev kvælstof niveauer inden for afgrøde-type tildelt tilfældigt og gentaget i den næste afgrøde-type. Herefter blev kvælstof behandlingerne tildelt spejlvendt i den anden halvdel.

#### *Registrering af vilde planter*

Vegetationen i parcellerne blev analyseret to gange med en måneds interval. I hver delparcel var udlagt fem permanente Raunkiær cirkler á 0,1 m<sup>2</sup> i afstanden hhv. 1,5 m og 5 m fra hegnet. Der blev registreret arter og antal individer pr. art. Endvidere blev arternes fænologiske stadium noteret som kim (K), vegetativ (V) og generativt (G). Ved 2. analyse af cirklerne (11.07.1988) blev alt overjordisk plantemateriale høstet. Vårbyg, kløver-græsblanding med urter samt vilde planter blev høstet hver for sig, og biomassen bestemt som tørvægt pr. 0,1 m<sup>2</sup>. I BRAK blev biomassen af Hvidmelet Gåsefod bestemt særskilt, da denne art var vægtmæssigt dominerende.

#### *Registrering af insekter*

Leddyrfaunaen blev indsamlet i indre delparceller med en D-vac prøvetager. Der blev taget tre prøver á 5 sug (0,5 m<sup>2</sup> pr. prøve) i hver delparcel. Bladlus blev optalt og sorteret fra. Collemboler og mider indgik ikke i undersøgelsen. De resterende leddyr blev sorteret til hovedgrupper, slægt eller art, talt og vejede (vådvægt). Da de således udtagne prøver af leddyrfaunaen primært bestod af insekter, er leddyrfaunaen i det følgende omtalt som insekter.

## **2.2 Statistisk analyse**

Wilcoxon Signed Ranks Test (Siegel & Castellan, 1988) er benyttet til en parvis sammenligning af, dels om antallet af planter i de permanente cirkler var forskellig på de to analysetidspunkter, dels om de planter, der var tilstede ved 1. analyse, havde nået det generative stadium ved 2. analyse (blomstring).

Som følge af, at afgrøde-typerne i forsøget ikke blev placeret fuldstændig randomiseret, er det nødvendigt at antage, at jordbunds- og klimaforhold ikke varierede systematisk gennem forsøgsarealet. Denne antagelse synes velbegrundet, da forsøgsområdet terræn var meget jævnt og har været dyrket ens i en lang årrække.

Der er analyseret for forskelle i tæthed og biomasse af arter af vilde planter og insekt-grupper i relation til de fire afgrøde-typer (KORN, UDLÆG, GBRAK og BRAK) og kvælstof niveau (0, 1/2 og 1/1). Til analyserne er benyttet SAS/PROC NPAR1WAY (SAS, 1988) med Mann-Whitney U test (kun for afgrøde-type i ydre delparcel) eller Kruskal-Wallis test efterfulgt af Multiple Comparison Between Treatments (Siegel & Castellan, 1988), da forudsætningerne for F-test ikke er opfyldt. Til alle tests har forkastningsgrundlaget været  $P=0,05$ .

### 3 Planter. Resultater og diskussion

#### 3.1 Vilde planter

##### 3.1.1 Analysetidspunkt og blomstring

Vegetationen blev analyseret på to tidspunkter for at tage højde for evt. senere fremspiring. Der blev fundet forskel i antallet af planter fra 1. til 2. analyse i kun een delparcel. På den baggrund er det valgt at lade observationerne i 1. og 2. analyse indgå som dobbeltbestemmelser, hvoraf gennemsnittet er benyttet. Se endvidere Bilag I.

*Tidligere blomstring i parceller uden korn*

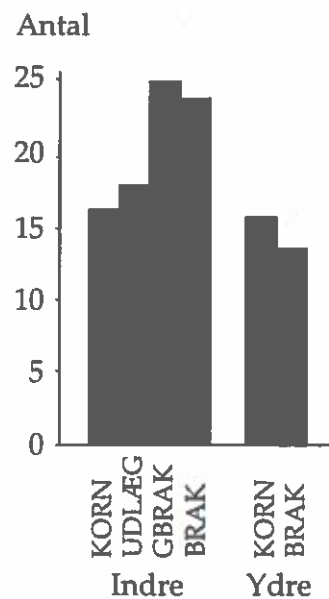
De vilde planters blomstring påbegyndtes generelt tidligere i parceller uden udsået korn (GBRAK, BRAK) end i parceller med korn, se Bilag I.

Forekomsten af blomstrende Raps-planter er af speciel interesse i forhold til Glimmerbøsser. Ved 2. analyse observeredes i alt i de 5 cirkler i de indre delparceller i KORN, UDLÆG, GBRAK og BRAK henholdsvis 0, 3, 31, 12 blomstrende planter.

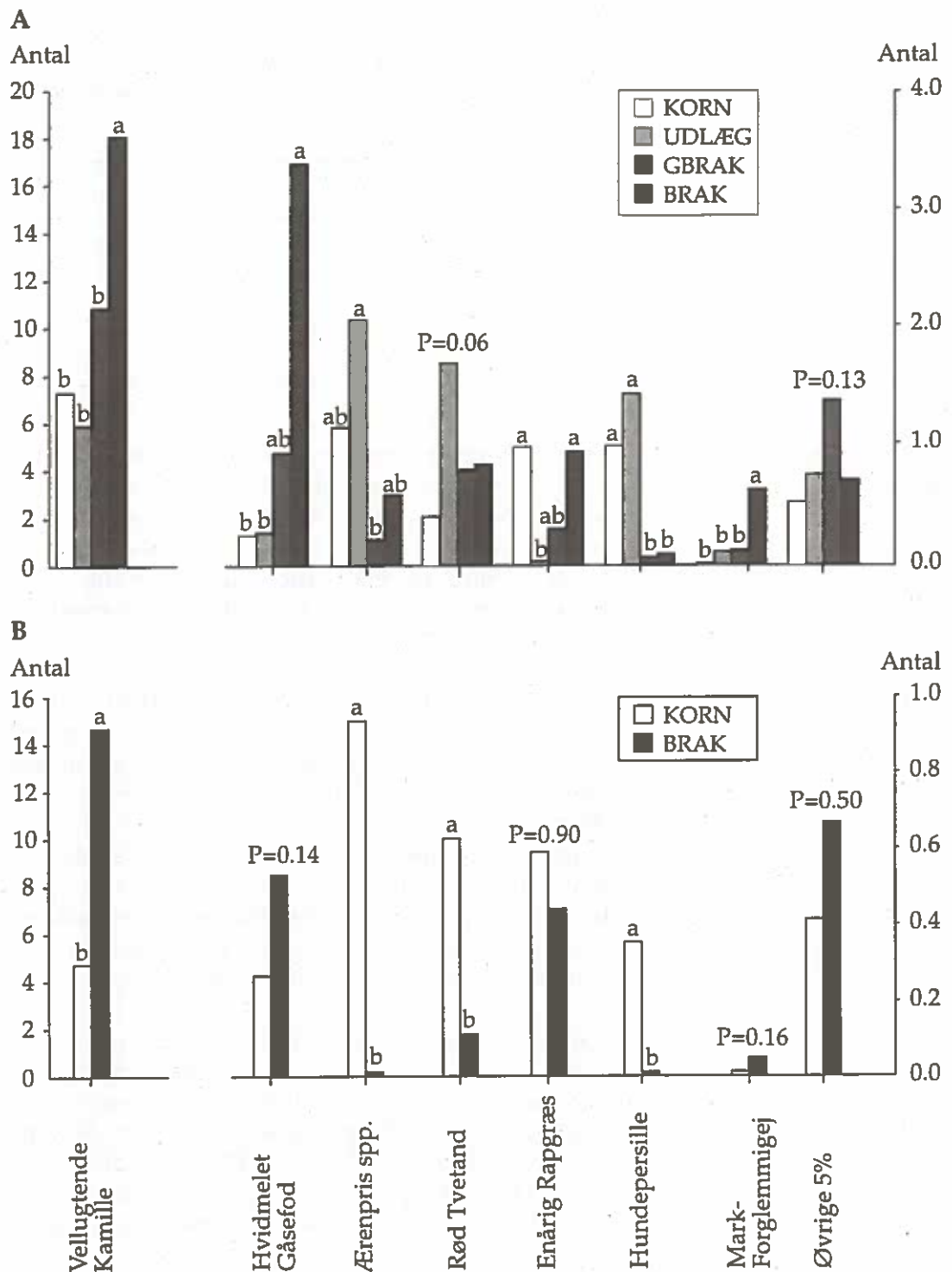
##### 3.1.2 Plantetæthed i relation til afgrøde-type og kvælstof

*I alt 36 arter af vilde planter*

Der blev i alt registreret 36 arter af vilde planter. Artstætheden (biodiversitet) i indre delparceller var højere i 'brak-parcellerne' end i 'korn-parcellerne' (fig. 2). Plantetætheden var dobbelt så høj i BRAK som i de tilsåede parceller (tabel 1). Der er en tendens til lavere artsantal i de ydre delparceller end i de indre delparceller; artsantallet var stort set ens i de to afgrøde-typer, KORN og BRAK, i de ydre parceller (fig. 2).



Figur 2. Samlet antal af vilde plantearter pr. 1,5 m<sup>2</sup> fordelt på afgrøde-typene i de indre og ydre delparceller.



Figur 3. Tæthed af vilde planter (antal 0,1 m<sup>2</sup>) i indre (A) og ydre (B) delparceller. Gennemsnit med samme bogstav inden for samme art og delparcel er ikke signifikant forskellige. Venstre delfigur: tæthed af Vellugtende Kamille. Højre delfigur: tæthed af de seks arter, der sammen med Vellugtende Kamille udgjorde 95% af planterne i forsøget, og som var påvirket af afgrøde-typen i de indre og/eller ydre delparceller og øvrige arter 'Øvrige 5%'.

Tabel 1. Tæthed (antal 0,1 m<sup>2</sup>) af vilde planter fordelt på afgrøde-type i de indre og ydre delparceller. Gennemsnit med samme bogstav inden for delparcellerne er ikke signifikant forskellige.

Delparcel	Indre	Ydre
KORN	13 b	8,6
UDLÆG	13 b	-
GBRAK	17 b	-
BRAK	28 a	17
P-værdi	<0,001	<0,001

*13 arter udgjorde 95% af planterne*

De 13 arter, der forekom i mere end 10% af cirklerne, udgjorde 95% af de tilstedeværende vilde planter. De resterende 23 arter bidrog med 5% af planterne og benævnes 'Øvrige 5%'. Plantetætheden var for syv af de 13 arter ikke ens i afgrøde-typerne i henholdsvis indre og/eller ydre delparceller (fig. 3 og Bilag II), dvs. afgrøde-typen influerede forskelligt på de mængder, hvori de enkelte arter forekom.

*Arternes forekomst påvirket af afgrøde-type*

Alle 13 arter udviste samme afgrøde effekt - eller tendenser - i de indre og ydre delparceller. Tætheden af Vellugtende Kamille, Hvidmelet Gåsefod og Mark-Forglemmigej var højest i BRAK, medens tætheden af Hundepersille og Flerfarvet/Storkronet Ærenpris var højest i 'korn-parcellerne'. Tætheden af Enårig Rapgræs var højest i de parceller, hvori der ikke var sået kløvergræsblanding med urter. Tætheden af restgruppen 'Øvrige 5%' kunne ikke påvises at være afhængig af afgrøde-typen. Dog var der en tendens til højest tæthed i GBRAK. Rød Tvetand forekom generelt i lavest tæthed i 'brak-parcellerne'.

Raps forekom naturligt i forsøgsmarken, men var også blandt de såede arter. Derfor blev denne art ikke medtaget i de statistiske analyser, men tætheden af arten er interessant i relation til forekomsten af især Glimmerbøsser. Tætheden af Raps i indre delparceller var i KORN, UDLÆG, GBRAK og BRAK henholdsvis 1, 3, 35 og 14 planter pr. 0,5 m<sup>2</sup>. Også i ydre delparceller sås en højere tæthed i BRAK end i KORN, henholdsvis 0,5 og 2,5 planter pr. 3 m<sup>2</sup> (ikke testet).

*Kvælstof påvirkede ikke plantetætheden*

Der blev ikke fundet sammenhæng mellem kvælstof niveau og henholdsvis artstæthed, plantetæthed af Vellugtende Kamille eller plantetæthed af gruppen af de resterende arter, hverken i indre eller ydre delparceller (analyser ikke vist).

### 3.1.3 Diskussion. Blomstring og plantetæthed

Store temperatursvingninger og lang fremspiringsperiode fremmer fremspiring fra frøbanken. De fysiske-kemiske spiringsforhold i de øverste 2-4 cm af pløjelaget og etableringsforholdene i pågældende afgrøde-type bestemmer derfor forskelle i tætheden af

de vilde planter mellem afgrøde-typerne under ens frøbankforhold. Sammenlignet med 'korn-parcellerne' har etableringen af et skyggende plantedække været langsommere i GBRAK og BRAK, hvilket kan være forklaringen på, at flere arter spirede frem her. At afgrøden-typen influerer på forekomsten af vilde planter er i overensstemmelse med Andreasen (1990).

De udsåede mængder af Raps (ca. 5 planter pr. m<sup>2</sup>) udgjorde kun en ringe del i forhold til totalt forekommende Raps-planter i GBRAK. Den større tæthed af blomstrende Raps-planter i 'brak-parcellerne' skyldtes derfor en større fremspiring af naturligt forekommende planter her end i 'korn-parcellerne'.

De vilde planters tidligere blomstring i 'brak-parcellerne' kan skyldes manglende konkurrence fra kornet og dermed en hurtigere udvikling af de vilde planter.

At der ikke blev registreret respons i plantetæthed på kvælstof til- deling stemmer overens med Rasmussens (1990) resultater. Hun fandt ikke noget entydigt resultat ved et tilsvarende kvælstof- forsøg i KORN og BRAK på Gjorslev i 1989. Men engelske forsøg med tilførsel af forskellige kvælstofmængder til kornmarker med mange mindre almindeligt forekommende vilde plantearter har vist, at tætheden af mange af disse arter faldt med stigende kvælstof mængde (Wilson, 1993). Derfor må det anbefales at udelade eller reducere kvælstof niveauet i sprøjtefri randzoner.

### 3.2 Plantebiomasse

I forsøg med forskellige tætheder af vilde planter i korn under givne fysisk-kemiske rammer, er den totale biomasse i flere forsøg fundet konstant (Lazauskas, 1993), dvs. spørgsmålet er, hvordan den totale biomasse fordeler sig på afgrøde og vilde planter i løbet af vækstsæsonen.

*Biomassen af vilde planter af stor betydning for insekternes trivsel*

Da de herbivore insekter i kornmarker er tilknyttet enten afgrøden eller de vilde planter (Frei & Manhart, 1992; Hald & Reddersen, 1990), er fordelingen af de forskellige plantegrupperes biomasse under forskellige former for drift af randzoner af betydning for insektfaunaens trivsel.

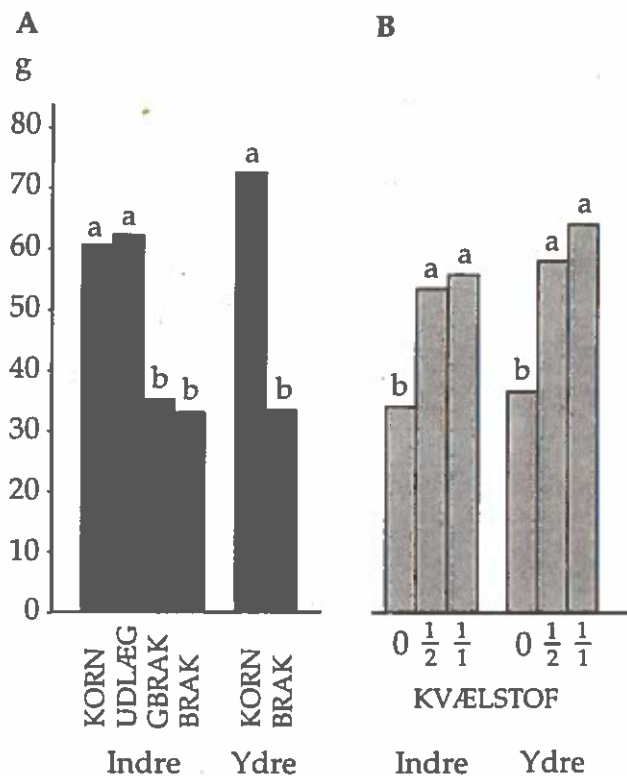
*... og for frøproduktionen*

Biomassen af de vilde planter er desuden en brugbar indikator for såvel den potentielle frøproduktion (Debaeke, 1988; Hald, 1993; Pedersen & Rasmussen, 1990; Rasmussen, 1993; Wilson et al. 1988) som de potentielle muligheder for den tilknyttede fauna.

#### 3.2.1 Biomasse i relation til afgrøde-type og kvælstof

*Biomassen afhænger af afgrøde-type*

Den totale biomasse var ca. dobbelt så stor i 'korn-parcellerne' som i 'brak-parcellerne' (fig. 4), men ikke forskellig inden for de to afgrøde kategorier.



Figur 4. Total plantebiomasse (g tørvægt 0,1 m<sup>2</sup>) i de indre og ydre delparceller. Gennemsnit med samme bogstav inden for delparceller er ikke signifikant forskellige. A: Afgrøde-typer. B: Kvælstof niveau.

Biomassen af vilde planter var størst i BRAK både i indre og ydre delparceller (fig. 5A1). Sammenlignet med biomassen af vilde planter i 'korn-parcellerne' var den tilsvarende biomasse 40 gange større i BRAK, og 4 gange større i GBRAK.

Biomassen af de udsåede arter var størst i 'korn-parcellerne' både i indre og ydre delparceller (fig. 5B1).

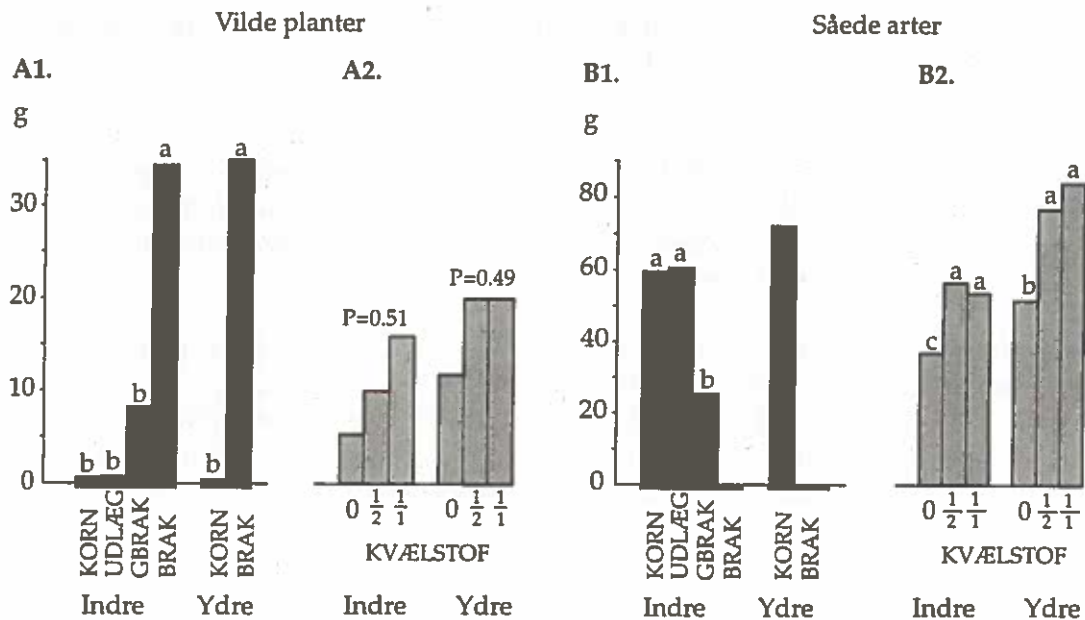
#### *Biomassen af vilde planter uafhængig af kvælstof*

Der var ingen effekt af kvælstof niveau i relation til biomassen af vilde planter (fig. 5A2). Biomassen af de såede arter var - som forventet - størst i de parceller, som havde fået kvælstof (1/2 eller 1/1 kvælstof niveau) (fig. 5B2). Total biomasse udviste lige som for de såede arter størst biomasse i de parceller, der havde fået kvælstof (fig. 4).

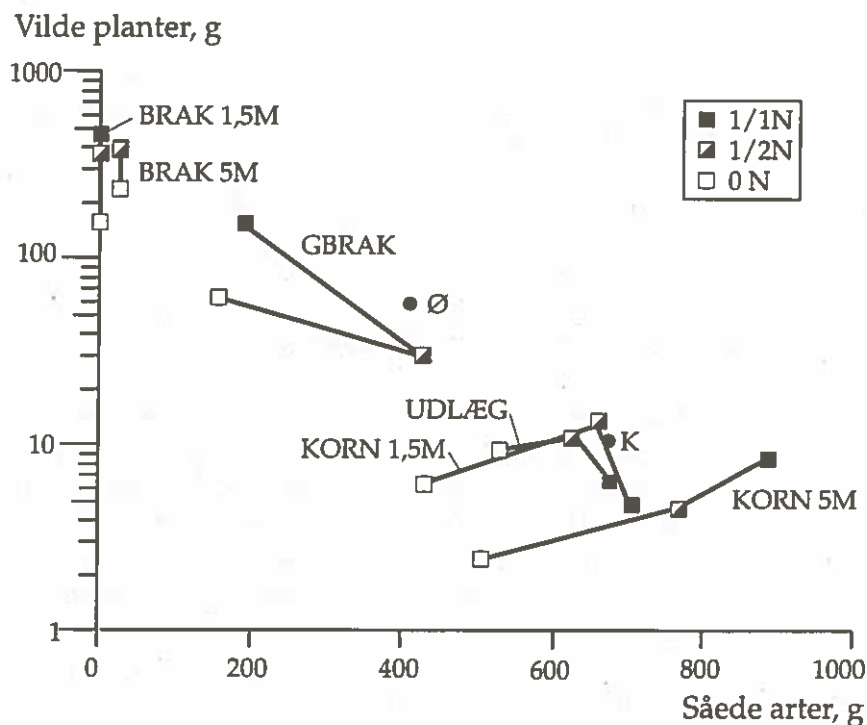
Sammenhængen mellem afgrødens/de såede arters og de vilde planters biomasse var omvendt proportional (fig. 6). Dette betyder, at biomassen af vilde planter øgedes med en faktor (in casu ca. 3) når biomassen af afgrøden reduceredes med en given mængde (in casu 200 g m<sup>-2</sup>).

På figur 6 er den horizontale forskydning inden for afgrøde-typen kvælstof effekt på afgrøde og den tilsvarende vertikale forskydning er effekt på vilde planter ved øget kvælstof niveau. Figuren illustrerer således den signifikante kvælstof effekt på de såede arter og ikke entydige kvælstof effekt på de vilde planter.





Figur 5. Biomasse (g tør vægt  $0,1 \text{ m}^2$ ) i de indre og ydre delparceller for A) vilde planter og B) såede arter. Gennemsnit med samme bogstav inden for delparceller er ikke signifikant forskellige. A1 & B1: Afgrøde-typer. A2 & B2: Kvælstof niveau.



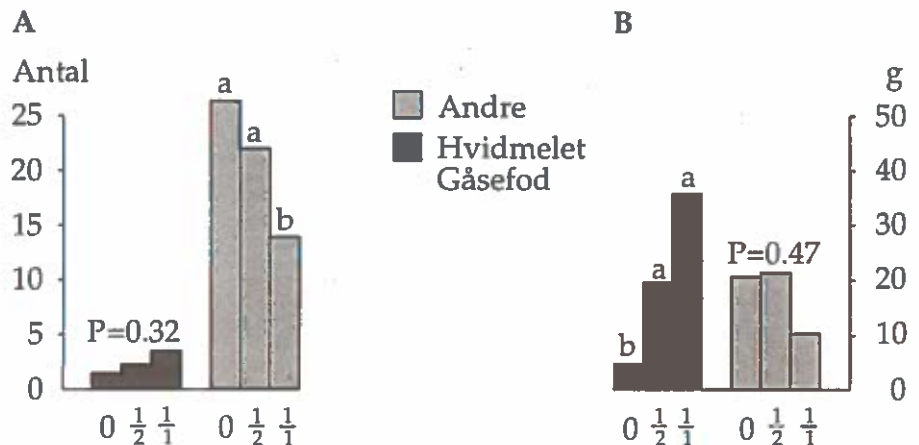
Figur 6. Biomasse (g tør vægt  $\text{m}^2$ ) af vilde planter som funktion af biomassen af såede arter og kvælstof niveau (0 N, 1/2 N og 1/1 N) for afgrøde-typer. Vær opmærksom på, at ordinaten er logaritmisk. Tilsvarende værdi for biomassekombination i 38 markpar af økologisk (usprøjtede) og konventionalt (sprøjtede) dyrkede kommarker er angivet ved Ø henholdsvis K (Fra Hald & Reddersen, 1990).

### 3.2.2 Biomasse af Hvidmelet Gåsefod i afgrøde-typen BRAK

Hvidmelet Gåsefod forekom i højest tæthed i BRAK (se fig. 3), der indeholdt i alt 84% af det totale antal af denne arts planter. Til trods for, at arten udgjorde en mindre andel (11%) af den totale plantetæthed i BRAK, udgjorde den en stor andel (55%) af biomassen af vilde planter (fig. 7).

*Biomassen af Hvidmelet Gåsefod øges med kvælstof i BRAK*

Biomassen af Hvidmelet Gåsefod i BRAK var påvirket af kvælstof niveau. I de 26 cirkler, hvor Hvidmelet Gåsefod var tilstede, gav stigende kvælstof mængde således stigende biomasse af denne art (fig. 7). For den resterende gruppe 'Andre' var der ikke signifikant virkning af kvælstof niveau.



Figur 7. A) Tæthed (antal 0,1 m<sup>2</sup>) og B) biomasse (g tørvægt 0,1 m<sup>2</sup>) af Hvidmelet Gåsefod og øvrige arter 'Andre' i afgrøde-typen BRAK ved forskelligt kvælstof niveau. Gennemsnit med samme bogstav inden for plantegruppe er ikke signifikant forskellige. Der er kun medtaget de 26 cirkler, hvor Hvidmelet Gåsefod blev observeret.

### 3.2.3 Diskussion. Plantebiomasse

At den totale biomasse ikke var forskellig i 'brak-parcellerne' (GBRAK og BRAK) var primært forårsaget af, at den udsåede kløver-græsblanding med urter i GBRAK havde en biomasseproduktion af samme størrelsesorden som de vilde planter i BRAK. Sammenlignet med de vilde planter biomasseproduktion i BRAK hæmmede en kløver-græsblandingen med urter de vilde planter vækst væsentligt. I 'korn-parcellerne' konkurrerede kornet så kraftigt med de vilde planter, at der her kun blev produceret en ringe mængde biomasse af vilde planter.

*Risiko for stor produktion af ukrudtsfrø i BRAK sammenlignet med GBRAK*

Frøproduktionen hos ukrudtsarter er fundet at være lineært korreleret med planternes tørvægt (Hald, 1993) og med biomassen (Pedersen & Rasmussen, 1990). Derfor har potentialt for frøproduktion i BRAK været højere end i de øvrige afgrøde-typer inklusiv GBRAK, og dermed større risiko for efterfølgende ukrudtsproblemer for landmanden.

*Kvælstof fremmer de såede arter*

Et øget kvælstof niveau begunstiger primært de såede arter og undertrykker derigennem den vilde flora i afgrøden. En manglende kvælstof effekt på den samlede biomasse af vilde planter i korn-afgrøder er også rapporteret af Grundy & Froud-Williams (1992), der har dokumenteret, at forskellige plantearter favoriseres ved forskellige kvælstof niveauer.

*Insektmaterialet opdeles på fem artsgrupper*

Rasmussen (1991) konstaterede, at forskellige arter af vilde planter reagerer forskelligt på kvælstof tilførsel. Rasmussen (1990) fandt heller ikke en entydig effekt af kvælstof på den samlede biomasse af vilde planter i tilsvarende forsøg i KORN og BRAK. En generelt manglende effekt af kvælstof på de vilde planter i dette forsøg, kan også skyldes evt. vekselvirkning med afgrøde-typen. Dette understøttes af den observerede effekt på Hvidmelet Gåsefod i BRAK. Denne art og lignende nitrofile arter, der favoriseres ved tilførsel af kvælstof (Foto 1 øverst), vil ved braklægning i praksis, hvor der ikke tilføres kvælstof, indgå i et mere balanceret forhold med de øvrige arter, som det blev set i BRAK med 0 N (Foto 1 nederst)

*Forsøgsarealet havde en relativ lav biomasse af vilde planter*

Biomassen af de vilde planter i 'korn-parcellerne' var lav sammenlignet med gennemsnit opnået ved andre undersøgelser. Hald & Reddersen (1990) fandt for 38 par af økologisk og konventionelt (behandlet med bekæmpelsesmidler) dyrkede kornmarker gennemsnit på henholdsvis 6 g og 1,1 g tørvægt pr. 0,1 m<sup>2</sup>. Hald et al. (1994) fandt en gennemsnitlig biomasse på 2 g tørvægt pr. 0,1 m<sup>2</sup> for 8 konventionelt dyrkede kornmarkers randzoner, efter at de havde været dyrket i fem år med sprøjtefri randzoner. Det fundne niveau for biomasse af vilde planter i KORN og UDLÆG svarer således til niveauet i sprøjtede, konventionelt dyrkede kornmarker, mens niveauet i GBRAK svarer til niveauet i økologisk dyrkede kornmarker (se fig. 6). Det lave biomasseniveau i 'korn-parcellerne' kan skyldes, at plantetætheden i forsøgsmarken var relativ lav, idet niveauet varierede fra 86 til 130 planter pr. m<sup>2</sup> i KORN (se tabel 1).

*Stor frøproduktion ved høj  
gødningsniveau*



*Mark-type A:  
Konventionel vårbyg med  
BRAK randzone.*

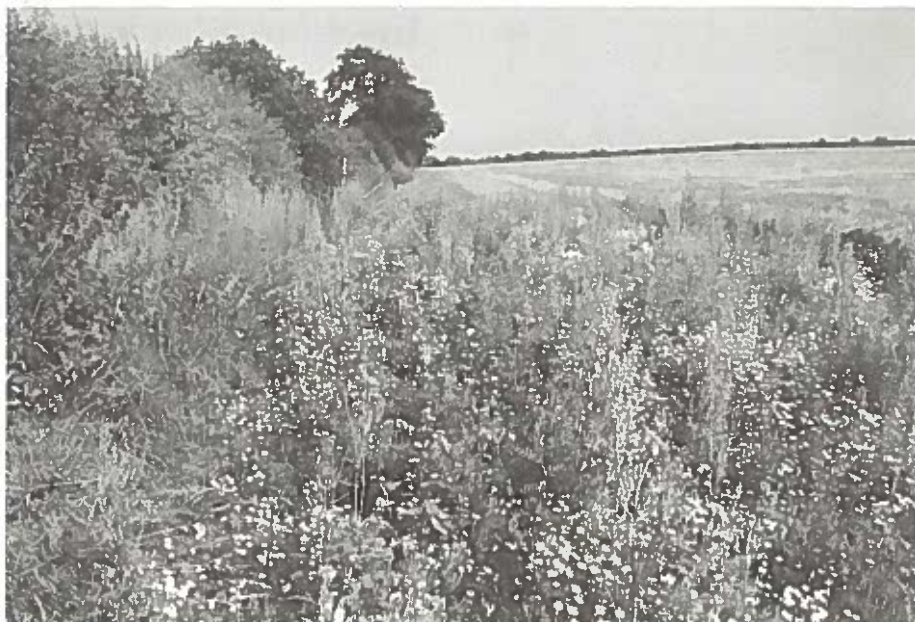
*Vilde planter indeks: 28  
Fugleføde-emner indeks: 1,0  
Total støttebeløb: 20,4 tkr*



Foto 1. BRAK randzone med (øverst) og uden (nederst) kvælstof tilførsel. Bemærk effekten på Hvidmelet Gåsefod.

*Mark-type B:  
Konventionel vårbyg med  
GBRAK randzone.*

*Vilde planter indeks: 8,0  
Fugleføde-emner indeks: 1,1  
Total støttebeløb: 21,5 tkr*



*Mark-type D:  
Ekstensiv vårbyg med  
UDLÆG randzone.*

*Vilde planter indeks: 5,1  
Fugleføde-emner indeks: 1,8  
Total støttebeløb: 18,3 tkr*



Foto 2. Randzone med GBRAK (øverst) og med UDLÆG (nederst)

## 4 Insekter. Resultater og diskussion

Herbivore insekter er en økologisk vigtig del af faunaen i kornmarker. De spiller en vigtig rolle i den kvalitativt og kvantitativt rige leddyrfauna, der er fundet i økologisk dyrkede marker (Hald & Reddersen, 1990), de udgør en væsentlig del af de insekter, der spises af fugle (Hald & Reddersen, 1990) og er alternative fødeemner for bladluse prædatorer.

Ud fra en biodiversitets synsvinkel er afgrøde-typernes indflydelse på fordelingen af insekt artsgrupper relevant. Set i fødekæde sammenhænge, er såvel tætheden af insekter som biomassen af insekter relevant. Ved en vurdering af naturværdier af forskellige former for drift af markers randzone er det også af betydning at få et kvantitativt mål for fødeemner for agerlandets fugle. Fluer udgør føde for mange fugle, der fouragerer flyvende, f.eks. Land- og Bysvale. Fuglearter som Agerhøne, Sanglærke, Guldspurv og Vibe søger derimod føde på jordoverfladen og i vegetationen og lever af insektarter, der bevæger sig langsomt.

Da nogle insektarter var dominerende i prøverne, og forskellige grupper af insekter har forskellig økologisk funktion i marken, blev der foretaget en opdeling i artsgrupperne: Fluer, Bladlus, Glimmerbøsser, Rovbiller og restgruppen 'Andre Insekter'. Da antallet af Glimmerbøsser udgjorde 65% af fugleføde-emnerne (se Hald & Reddersen, 1990) i prøverne, er de vurderet for sig selv. 'Andre Insekter' indeholdt herefter ca. 20% fugleføde-emner, men med kun 78 individer blev materiale for lille til en selvstændig analyse.

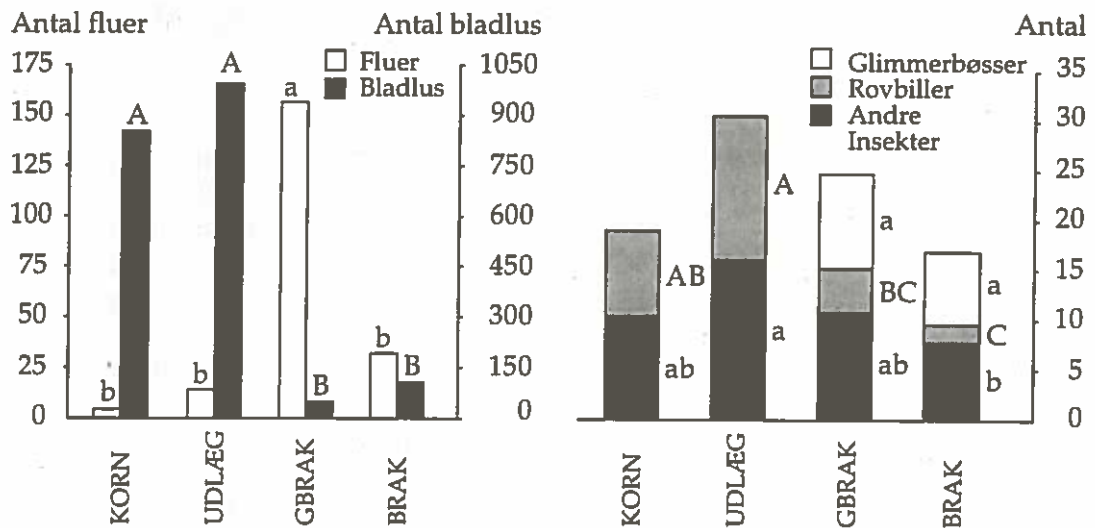
*Afgrøde-typen påvirker tæthed og sammensætning af insekter*

Der blev i alt indsamlet 2640 insekter eksklusiv bladlus i 36 D-vac prøver. Tætheden af hver af de fem grupper var påvirket af afgrøde-typen (fig. 8).

Bladlus havde den højeste tæthed i 'korn-parcellerne'. Fluer og Glimmerbøsser fandtes i højest tæthed i 'brak-parcellerne', især var tætheden af Fluer i GBRAK høj. Rovbiller og 'Andre Insekter' blev fundet i højest tæthed i UDLÆG og lavest i BRAK. Kun Fluer og 'Andre Insekter' forekom i højere tæthed ved 1/1 og 1/2 kvælstof niveau end ved 0 kvælstof tildeling ( $P=0,03$  hhv.  $0,02$ ). Tætheden af Bladlus udviste tendens til at være påvirket af kvælstof niveau ( $P=0,08$ ).

*Biomassen ikke påvirket af afgrøde-typen, men af kvælstof*

Biomassen af insekterne (eksklusiv Bladlus) var ikke forskellig i de fire afgrøde-typer, men påvirket af kvælstof. Biomassen var ved 1/2 og 1/1 kvælstof niveau 2,7 gange højere end ved 0 kvælstof tildeling.



Figur 8. Tæthed af insekter (antal 0,5 m<sup>2</sup>) i de fire afgrøde-typer. Gennemsnit med samme bogstav inden for insektgruppen er ikke signifikant forskellige.

### Fordeling af værtsplanter vigtig

Den fundne fordeling af insekter blandt afgrøde-typerne er i overensstemmelse med fordelingen af værtsplanter. Bladlus lever på korn (KORN, UDLÆG), nogle af rovbillearterne lever af bladlus og mange af arterne undgår åbne plantebestande og foretrækker et mikroklima, der er mere fugtigt som f.eks. GBRAK. Glimmerbøsser er knyttet til blomstrende Raps, som forekom hyppigst i 'brak-parcellerne', og Fluer benyttede sandsynligvis Vellugtende Kamille og de udsåede urter som pollenkilde. 'Andre Insekter', som inkluderer fugleføde-emner, må have haft gode muligheder for at finde deres værtsplante i vårbyg med udsæt kløver-græs-blanding med urter (UDLÆG), idet det botaniske artsudvalg her har været størst. Den fundne større mængde af de mindre mobile insektarter ('Andre Insekter') i UDLÆG stemmer overens med Vickerman's (1978) resultater.

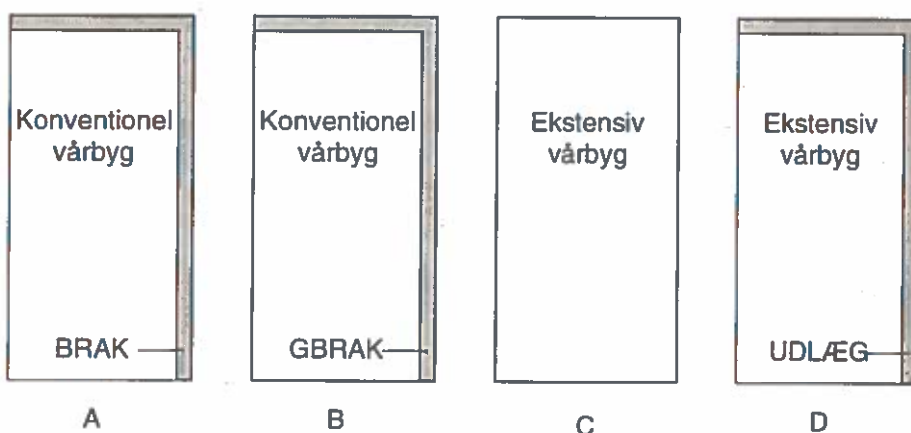
## 5 Naturforvaltning og økonomi

### Naturværdi-indeks

Beregningseksempel med marktype A, B, C og D, hvor...

Naturværdier kan vurderes i forskellige former for drift af markens randzone i forhold til konventionelt dyrket korn (her kaldet naturværdi-indeks). Endvidere kan de økonomiske forhold ved de forskellige former for drift - og dermed de økonomiske omkostninger for de opnåede naturværdier - beregnes.

Nedenfor bliver forsøges naturværdier og de økonomiske omkostninger kvantificeret for hele marker, der forvaltes efter forskellige principper. Således beregnes naturværdi-indeks og økonomiske omkostninger for forskellige former for forvaltning af en 11,5 ha stor vårbygmark, hvoraf enten de 1,5 ha udgør en 20 m bred randzone (jf. fodnote figur 9), der dyrkes med en speciel drift eller marken drives ekstensivt som helhed. Der inddrages resultater fra både denne og tilsvarende andre danske undersøgelser.



Figur 9. Skitse af fire forvaltningsmåder til at reducere udbyttet med 15% i en 11,5 ha tidligere konventionelt dyrket mark.

De skitserede marker indgår i beregning af naturværdi-indeks og økonomiske omkostninger i Tabel 4.

- A: Konventionelt dyrket vårbyg i kombination med 15% braklægning ved naturligt forekommende vegetation (BRAK) i en 20 m bred randzone<sup>1)</sup>.
- B: Konventionelt dyrket vårbyg i kombination med 15% braklægning med udsået kløver-græsblanding med urter (GBRAK) i en 20 m bred randzone<sup>1)</sup>.
- C: Ekstensivt dyrket vårbyg i hele marken.
- D: Ekstensivt dyrket vårbyg som i C, kombineret med en 20 m herbicidfri randzone<sup>1)</sup> med et tyndt udlæg af en kløver-græsblanding med urter (UDLÆG).

1) Fodnote: 20 m er minimumsbredde for et braklagt areal (Rådets forordning (EØF) nr. 1765/92 af 30. juni 1992; Landbrugsministeriet EF Direktoratet, 1993.

...naturværdi-indeks for konventionel mark er sat til 1,0

De fire forskellige markers naturværdier er beregnet i forhold til en konventionelt drevet kornmark, hvis naturværdi-indeks er sat til 1,0 (tabel 3). Som naturværdisætning anvendes biomassen af vilde planter og af insekter eksklusiv Bladlus samt antallet af fugleføde-emner. Ved beregning af naturværdi-indeks for ekstensivt dyrket korn i forhold til konventionelt dyrket korn er



følgende parametre anvendt: 5 gange så stor biomasse af vilde planter, 1,8 gange så stor biomasse af insekter eksklusiv Bladlus (Hald, 1989) og 1,7 gange så mange fugleføde-emner (Hald et al., 1994). De anvendte parametre stammer fra observationer i 6 m brede randzoner, hvor bl.a. potentialet af vilde planter er højere end i resten af marken (Elsen, 1990; Hald, 1989; Hald & Reddersen, 1990; Marshall, 1989); der er derfor tale om maksimumsskøn.

... 'Andre Insekter' som relativt mål for fugleføde-emner

Naturværdi-indeks for UDLÆG, GBRAK og BRAK i forhold til ekstensivt dyrket korn er herefter beregnet (tabel 3) ud fra værdierne i tabel 2, idet det antages, at afgrøde-typen KORN i forsøget i Sandbjergmarken repræsenterer ekstensivt dyrkede kornmarker. Da antallet af fugleføde-emner udgjorde 15-25% af 'Andre Insekter' i de fire afgrøde-typer, men ikke er analyseret separat, er 'Andre Insekter' anvendt som det bedste relative mål for fugleføde-emner.

Tabel 2. Anvendte indikatorer for naturværdier i de fire afgrøde-typer. Tæthed (antal m<sup>-2</sup>) af vilde planter og restgruppen 'Andre Insekter' (ekskl. Bladlus, Fluer, Glimmerbøsser og Rovbiller), samt biomasse (g tørvægt m<sup>-2</sup>) af de to plantegrupper og af insekter eksklusiv Bladlus (g vådvægt m<sup>-2</sup>). Endvidere er Kruskal-Wallis P-værdi anført yderst til højre.

	Afgrøde-type				P-værdi
	KORN	UDLÆG	GBRAK	BRAK	
<b>TÆTHED</b>					
Vilde planter	132	134	166	278	<0,001
'Andre Insekter'	20	32	18	13	
					0,015
<b>BIOMASSE</b>					
Vilde planter	8	9	88	330	<0,001
Kløver-græs med urter	0	56	265	0	
I alt	8	65	353	330	
Insekter <sub>ekskl. Bladlus</sub>	0,16	0,27	0,29	0,18	0,43

...udbytteneiveauet er 55-65 hkg ha<sup>-1</sup>

De økonomiske beregninger er foretaget på grundlag af udbyttene niveauer for lerjord, dvs. 55-65 hkg ha<sup>-1</sup> (tabel 4). Forudsætningerne er, at der skal opnås samme totale kornudbytte fra den 11,5 ha store mark ved de fire former for markforvaltning, nemlig EF's mål om ca. 15%'s reduktion, samt at de økonomiske tilskud følger de gældende regler for arealstøtte til reformafgrøder og braklægning for produktionsåret 1993-94 (Landbrugsministeriet EF-direktorat, 1993).

De 15%'s udbyttereduktion opnås i eksemplerne enten gennem braklægning (mark-type A og B) eller ved ekstensivering med 1/2 kvælstofs- og 1/2 pesticidanvendelse (mark-type C og D). Størrelsen af støttebeløbet til ekstensivering beregnes under forudsætning af, at der skal opnås ens dækningsbidrag.

Udgifter pr. aktivitet i marken (kolonne 2, tabel 4) er fastsat efter retningsgivende priser og maskinstationstakster (Landbrugets Rådgivningscenter, 1993). Der er i beregningseksemplerne anvendt een enhed pr. aktivitet i marken. Undtagelser herfra er anført i Bilag III.

### Hvad giver mest natur?

Sammenlignet med en konventionelt dyrket vårbygmark på 11,5 ha producerer 10 ha konventionelt dyrket vårbyg i kombination med 15% braklægning (mark-type A, se Foto 1 nederst) 28 gange så stor biomasse af vilde planter, 1,1 gange så stor biomasse af insekter og samme mængde af fugleføde-emner (tabel 4). Udlægning af en brakkant med udsået kløver-græsblanding med urter (mark-type B, se Foto 2 øverst) i stedet for BRAK reducerer den samlede biomasse af vilde planter fra 28 til 8 gange så stor en biomasse som i det konventionelle sammenligningsgrundlag, men har kun ringe indvirkning på det totale niveau (antal og biomasse pr. 11,5 ha) af insekter. Mens produktionen af vilde planter enten ved ekstensivering af hele marken (mark-type C) eller ved samtidig etablering af UDLÆG i randzonen (mark-type D, se Foto 2 nederst) ændres til samme niveau som ved vårbyg med en randzone med GBRAK, så forøges insektbiomassen og antallet af fugleføde-emner til næsten det dobbelte.

Tabel 3. Anvendte relative parametre i forhold til konventionelt dyrket korn for plantebiomasse (vilde planter) og insektbiomasse (eksklusiv Bladlus) samt for fugleføde-emner til beregning af naturværdi-indeks i Tabel 4 for de fire forvaltningsformer: Ekstensivt dyrket korn, UDLÆG, GBRAK, BRAK og relativt til en konventionelt dyrket kornmark, der er fuldgødet og pesticidbehandlet.

Driftformer	Plante-biomasse	Insekt-biomasse	Fugleføde-emner
Konventionel korn: 1/1 Gødning, 1/1 Pesticider	1	1	1
Ekstensivt KORN: 1/2 Gødning, Usprøjtet	5 <sup>1)</sup>	1,8 <sup>2)</sup>	1,7 <sup>3)</sup>
UDLÆG <sup>4)</sup>	5*9/8=5,6	1,8*0,27/0,16=3,04	1,7*32/20=2,72
GBRAK <sup>4)</sup>	5*88/8=55	1,8*0,29/0,16=3,26	1,7*18/20=1,53
BRAK <sup>4)</sup>	5*330/8=206	1,8*0,18/0,16=2,03	1,7*13/20=1,11

1) Resultater fra analyse af konventionelle kornmarker (Jf. (Hald & Reddersen, 1990)).

2) Resultater fra forsøg med sprøjtefri randzoner (Jf. (Hald, 1989), Oversigt 2).

3) Resultater fra forsøg med sprøjtefri randzoner (Jf. (Hald et al., 1994), Tab. 4.6).

4) Værdier beregnet ud fra Tabel 2.

### Hvis samme dækningsbidrag...

Med de givne forudsætninger og gældende økonomiske arealstøtte til reformafgrøder og braklægning er anvendelsen af GBRAK i mark-type B en økonomisk nettoudgift på 1,1 tusinde kr i forhold til at anvende BRAK (mark-type A) (tabel 4).

Tabel 4. Relative indeks for naturværdier samt dækningsbidrag (i 1.000 kr) ved fire forvaltningsmåder (A-D) til at reducere udbyttet med ca. 15% i en 11,5 ha mark under forudsætning af ens total udbytte og dækningsbidrag i de fire marker (se fig. 9). Udbytteneiveauet er 65 hkg ha<sup>-1</sup>. Naturværdi-indeks er relative værdier i forhold til konventionel kornmark på 11,5 ha.

Mark-type A: Konventionelt dyrket vårbyg i kombination med 15% braklægning ved naturligt forekommende vegetation (BRAK) i en 20 m bred randzone<sup>1)</sup>;

Mark-type B: Konventionelt dyrket vårbyg i kombination med 15% braklægning med udsået kløvergræsblanding med urter (GBRAK) i en 20 m bred randzone<sup>1)</sup>;

Mark-type C: Ekstensivt dyrket vårbyg i hele marken, der tildeles 1/2 gødning-, 1/2 herbicid-, 0 insekticid- og 1/1 fungicidanvendelse;

Mark-type D: Ekstensivt dyrket vårbyg som ved mark-type C, men med en 20 m helt herbicidfri randzone med et tyndt udlæg af en kløvergræsblanding med urter (UDLÆG).

Mark-type (se fig. 9)	Pris pr. enhed	Konventionelt: 1/1 Kvælstof, 1/1 Pesticid				Ekstensivt: 1/2 Kvælstof <sup>2)</sup> , 1/2 Pesticid		
		10 ha	1,5 ha	10 ha	1,5 ha	11,5 ha	10 ha	1,5 ha
		Vårbyg A	BRAK	Vårbyg B	GBRAK	Vårbyg C	Vårbyg D	UDLÆG
<b>NATURVÆRDI-INDEKS</b>								
Vilde planter (biomasse)		28		8,0		5,0		5,1
Insekter (biomasse)		1,1		1,3		1,8		2,0
Fugleføde-emner		1,0		1,1		1,7		1,8
<b>Udgift pr. aktivitet:</b>								
Pløjning	550 kr/ha	5,5		5,5		6,3		0,83
Harvning	150 kr/ha	3,0		3,0	0,23	3,5		0,45
Kløver/græs/urte bland.	65 kr/ha				0,10			0,10
Såsåed (korn)	2,32 kr/ha	3,7		3,7		4,3		0,49
Såning (korn + udlæg)	500 kr/ha	5,0		5,0	0,75	5,8		0,75
NPK gødning	1,52 kr/kg	8,7		8,7		5,0		0,65
Spredning af gødning	115 kr/ha	1,2		1,2		1,3		0,17
Mejetærskning	1100 kr/ha	11,0		11,0		12,7		1,8
-"- ekstra til udlæg	135 kr/ha							0,2
Slåning	375 kr/ha		0,56		0,56			
<b>Pesticider:</b>								
Herbicid	150 kr/ha	1,5		1,5		0,86		0,75
Insekticid	120 kr/ha	1,2		1,2				
Fungicid	200 kr/ha	2,0		2,0		2,3		0,30
Udbringning	110 kr/ha	3,3		3,3		2,5		0,17
<b>UDGIFTER I ALT</b>	1000 kr/ha	<b>4,06</b>		<b>4,15</b>		<b>3,87</b>		<b>3,87</b>
<b>Indtægt fra marken:</b>								
Salg af korn (650 hkg)	1 kr/kg	65,0		65,0		65,0 <sup>3)</sup>		8,4
<b>Støttebeløb:</b>								
Reformkorn <sup>4)</sup>	1641 kr/ha	16,4		16,4				
Braklægning <sup>4)</sup>	2672 kr/ha		4,0		4,0			
Ekstra for GBRAK <sup>2)</sup>	720 kr/ha				1,1			
Ekstensivering <sup>5)</sup>	1588 kr/ha <sup>3)</sup>					18,3		2,4
<b>INDTÆGTER I ALT</b>	1000 kr/ha	<b>7,43</b>		<b>7,52</b>		<b>7,24</b>		<b>7,24</b>
<b>DÆKNINGSBIDRAG</b>	1000 kr/ha	<b>3,37</b>		<b>3,37</b>		<b>3,37</b>		<b>3,37</b>

1) 20 m bred som min. i EF (Rådets forordning (EØF) nr. 1765/92 af 30. juni 1992; Landbrugsministeriet EF Direktoratet, 1993.

2) Sammenhængen mellem udbytte (U, hkg ha<sup>-1</sup>) af vårbyg på lerjord og kvælstof niveau (N, kg ha<sup>-1</sup>) er beregnet ud fra udbyttefunktionen  $U = 25 + 0,435N - 0,0017N^2 + \epsilon$  (Paaby et al., 1993). Funktionen har et maksimal udbytte på 118 kg ha<sup>-1</sup> ved N optimum på 118 kg ha<sup>-1</sup>.

3) Braklægning af 15% af arealet, der dyrkes med reformafgrøder, giver reelt en arealreduktion og dermed i teorien en udbyttereduktion på 13%.

4) Rådets forordning (EØF) nr. 1765/92 af 30. juni 1992, Landbrugsministeriets bekendtgørelse nr. 749 af 28. august 1992; Landbrugsministeriet EF Direktoratet, 1993.

5) Støttebeløbet er beregnet under forudsætning af ens dækningsbidrag for de fire markforvaltningsmåder med udgangspunkt i dækningsbidrag for konventionelt korn med 15% brak.

En fordobling af den konventionelle marks mængde af fuglefødemner ved ekstensivering koster i alt netto 18,3 tusinde kr for hele marken - eller 1588 kr ha<sup>-1</sup> - under forudsætning om 15%'s udbytte-reduktion og samme dækningsbidrag som ved gældende braklægningsstøtte og reformafgrødeafregning, der tilsvarende koster 20,4 tusinde kr. Anvendelse af et tyndt udlæg af en kløvergræsblanding med urter i den yderste 20 m randzone til dæmpning af ukrudt i den ekstensivt drevne mark (mark-type D), giver potentielt samme naturværdi som ekstensivering af hele marken (mark-type C), men ændrer ikke omkostningerne for jordbrugeren, da der kan spares herbicid. Det skal bemærkes, at støtte til ekstensivering i produktionsåret 1993-94 kun kan fås i udpegede 'Særligt Følsomme Landbrugsområder', hvor de gældende støttebeløb er mindre end de her beregnede størrelser under forudsætning af ens dækningsbidrag (tabel 5).

*Hvis samme totale støttebeløb...*

Hvis målet var samme pris for samme udbyttereduktion, dvs. samme totale støttebeløb, ville ekstensivering give jordbrugeren det største dækningsbidrag (tabel 5). Hvis målet var samme dækningsbidrag til jordbrugeren ved samme udbyttereduktion, ville ekstensivering være billigst for samfundet (tabel 5).

*Tabel 5. Støttebeløb efter gældende regler samt beregning af total støttebeløb for marken (1.000 kr pr. 11,5 ha) og dækningsbidrag (1.000 kr pr. ha) i de fire mark-typer (A, B, C og D se fig. 9) under forudsætning af ens dækningsbidrag hhv. ens total støttebeløb for marken. Udbyttene er 65 hkg ha<sup>-1</sup>, se Tabel 4.*

Mark-typer	A	B	C	D
Total støttebeløb efter gældende regler	20,4		14,7 <sup>1)</sup>	
<b>Dækningsbidrag</b>	<b>3,37</b>	<b>3,37</b>	<b>3,37</b>	<b>3,37</b>
Total støttebeløb for marken	20,4	21,5	18,3	18,3
<b>Total støttebeløb</b>	<b>20,4</b>	<b>20,4</b>	<b>20,4</b>	<b>20,4</b>
Dækningsbidrag	3,37	3,28	3,56	3,56

<sup>1)</sup> Støtte til reduktion i kvælstofgødning plus sprøjtefri randzone 20 m bred. Gives kun til Særligt Følsomme Landbrugsområder.

## 6 Samlet diskussion

Undersøgelsen viser resultater vedrørende naturværdier, forstået som artssammensætning og mængde af vilde planter og af insekter, der kan opnås ved forskellig former for drift af markens randzone. Analyseresultaterne er samlet i tabel 6. Tabellen fremhæver for henholdsvis de såede arter, de vilde planter og insekterne, hvor de målte niveauer for biomasse og tætheder har været størst. Specielt bør bemærkes, at de vilde planter med få undtagelser trivedes bedst i BRAK og GBRAK; at biomassen af vilde planter og insekt-grupperne med en enkelt undtagelse til gengæld trivedes dårligst i BRAK.

I Danmark som i det øvrige Europa introduceres brakordninger, der forventes at berøre flere tusinde ha landbrugsjord. Derfor er det nødvendigt at vurdere, hvordan sådanne ordninger indvirker på naturen og om der er forskel på de naturværdier, man får for pengene samtidig med at kravet om 15%'s udbyttedgang oprettholdes. De foretagne beregninger af naturværdier og økonomiske konsekvenser for landmanden og for samfundet af fire forskellige forvaltninger af hele marker skal ses som et bidrag til denne vurdering.

Resultaterne af nærværende undersøgelse er analyseret under den forudsætning, at forsøgsarealet ikke indeholdt variationer, der systematisk følger behandlingerne. Databearbejdningen har ikke givet anledning til at formode, at denne forudsætning ikke skulle være opfyldt. De i projektet fundne resultater stemmer overens med resultater fundet af Boatman & Wilson (1989).

For både planter og insekter er det fundet, dels at 1-årig brak med naturlig vegetation (BRAK), dels at gødning favoriserede nogle få arter foruden afgrøden. Insekterne inklusiv Bladlus, der er skadedyr på kornafgrøder, udviste større respons på gødningsniveau end de vilde planter. Gødningsanvendelsen forrykker således levebetingelserne mellem arterne og hæmmer dermed udviklingen af et alsidigt plante- og dyreliv. Dertil kommer et øget behov for pesticider som følge af skadevolderes gode vækstbetingelser. En gødningstilførsel af en størrelsesorden, der betragtes som driftsmæssig optimal (1/1) niveau, er således ikke alene et problem for miljøet (Grant et al., 1993), men også for agerlandets natur i bred forstand.

Insektarter som Fluer og Glimmerbøsser, der er hurtigt koloniserende, kan hurtigt drage nytte af ændrede levevilkår i agerlandet, f.eks. 1-årig brak med stor tæthed af blomstrende ukrudtsplanter.

En højere tæthed og biomasse af vilde planter i BRAK end i GBRAK resulterede ikke i en tilsvarende forøget tæthed af 'Andre Insekter' eller samlet biomasse af insekter (se tabel 2). Derimod synes en vis biomasse - ca. 50 g - af vilde planter og/eller udlæg i

Table 6. Oversigt over de præsenterede resultater af afgrødetype (KORN, UDLÆG, GBRÅK og BRÅK) og kvælstof (N) i indre og ydre delparceller.

	Indre delparceller				Ydre delparceller			
	KORN	UD- LÆG	GBRÅK	BRÅK	N	KORN	BRÅK	N
<b>SÅEDE ARTER</b> Biomasse	✓	✓	○	○	✓	-	-	✓
<b>VILDE PLANTE ARTER</b> Antal arter	○	○	✓	✓	○	○	○	○
<b>Tæthed</b> Total tæthed	○	○	○	✓	○	○	○	○
Vellugtende Kamille	○	○	○	✓	○	○	○	○
Hvidmelet Gåsefod	○	○	○	✓	○	○	○	○
Mark-Forglemmigøj	○	○	○	✓	○	○	○	○
<b>Hundepersille</b>	✓	✓	○	○	○	✓	○	○
Ærenpris spp.	✓	✓	○	○	○	✓	○	○
Rød Tvetand	○	✓	○	○	○	✓	○	○
<b>Enårig Rapgræs</b>	✓	○	○	✓	○	○	○	○
<b>Raps</b>	○	○	✓	✓	○	-	-	○
<b>Øvrige 5%</b>	○	○	(✓)	○	○	○	○	○
<b>Biomasse</b> Total biomasse	○	○	○	✓	○	○	✓	○
Hvidmelet Gåsefod i BRÅK	-	-	-	-	○	-	-	○
Andre vilde Planter i BRÅK	-	-	-	-	○	-	-	○
<b>INSEKTER</b> Tæthed	✓	✓	○	○	(✓)	-	-	-
Bladlus	○	○	○	✓	○	-	-	-
Glimmerbøsser	○	○	✓	✓	○	-	-	-
Fluer	○	○	✓	✓	○	-	-	-
Rovbiller	✓	✓	✓	✓	○	-	-	-
Andre Insekter	✓	✓	✓	✓	○	-	-	-
<b>Biomasse</b>	○	○	○	○	✓	-	-	-

○ og ✓ angiver signifikans niveauer inden for den enkelte gruppe. Forskellige tegn indenfor gruppen indikere signifikans, ✓✓ angiver den største effekt, osv.. ✓ indikerer signifikant effekt af kvælstof niveau (N). - ikke analyseret.  
○ angiver ikke relevant kombination. (✓) angiver lav P-værdi, men ikke signifikant.

korn at være nødvendig for at opnå en insektbiomasse på 0,2-0,3 g pr. m<sup>2</sup>, hvilket er af samme størrelsesorden som den sammenlignelige insektbiomasse i økologisk dyrkede kornmarker (0,21 g m<sup>-2</sup>) og dobbelt så stort som i konventionelt dyrkede kornmarker (0,12 g m<sup>-2</sup>) (Hald, 1989). En samlet biomasse af vilde planter og kløver-græsblanding med urter på 50 g pr. m<sup>2</sup> er ca. 5 gange det nuværende niveau i konventionelt dyrkede kornmarker (Hald & Reddersen, 1990) (se fig. 6).

Under givne vækstbetingelser, er den producerede plantebiomasse konstant (Luzauskas, 1993). Det betyder, at betingelser, der favoriserer enkelte plantearter (afgrøden), hæmmer andre arter (vilde planter). Ved en reduktion i gødningsniveauet nedsættes konkurrencen fra afgrøden og fra de arter af vilde planter, der favoriseres specielt af gødning. Dette muliggør, at en artsmæssig alsidig og individrig vegetation kan etablere sig. For at en sådan vegetation kan være tilstede, forudsætter det også, at der anvendes en sprøjtepraksis med herbicider, der levner leverum for ca. 50 g vilde planter pr. m<sup>2</sup>.

Det er i forsøg, hvor usprøjtede og normalt behandlede randzoner i kornmarker er sammenlignet, konstateret, at den totale tæthed af insekter eksklusiv Bladlus var ens ved de to behandlinger, men at artssammensætningen var forskellig (Hald et al., 1988, Hald & Reddersen, 1990). Det betyder, at forhold, der favoriserer een insektgruppe, hæmmer andre grupper. Derfor forudsætter hensynet til en alsidig insektfauna i kornmarker også, at gødningsniveauet nedsættes.

De højeste tætheder af planter og dyr blev ikke opnået under samme betingelser. Flertallet af de vilde planter, herunder de mindre hyppigt forekommende arter, havde som gruppe de bedste betingelser, hvor der ikke var en afgrøde (BRÅK) eller hvor denne var langsomt voksende (UDLÆG).

Insektfaunaen havde som helhed de bedste betingelser, hvor der var udsået kløver-græsblanding med urter i korn (UDLÆG) eller som grønbrak (GBRÅK). 'Brak-parcellerne' tilbød insektfaunaen blomster tidligere end 'korn-parcellerne' til fordel for mobile arter som Glimmerbøsser og Fluer. Dertil kommer en udvidelse af den botaniske artsliste med blomster fra de såede arter, hvoraf Honningurt og Boghvede tiltrækker mange insekter. Den mindre mobile del - herunder fugleføde-emner og nytteinsekter som Rovbiller - havde de bedste betingelser, hvor der tillige var udsået korn (UDLÆG)

En alsidig fauna af de insekter, der ikke er skadedyr på afgrøden, er betinget af en artsmæssig alsidig og individrig vegetation af værtsplanterne, de vilde planter (se Aebischer, 1991). Udsåning af en kløver-græsblanding med urter kan være en fordel for insektfaunaen, hvor den naturlige flora måtte være artsfattig, idet den sikrer urtegrundlaget for insekterne.

GBRAK tillader en vis biomasse af vilde planter til gavn for insekterne, men hæmmer samtidig deres vækst en del, så frøproduktionen ikke eksploderer. Samtidig kan de udsåede arter selv være værter for insekterne.

Jordfouragerende fugle ynder ikke tætte afgrøder. Det må derfor forventes, at korn med et tyndt udlæg af forskellige urter under reducerede gødningsforhold, dvs. ved mere ekstensiverede driftsforhold, giver et godt grundlag for både plante- og dyrelivet, herunder fuglene i markerne. Samtidig er der ikke noget der tyder på, at dette vil resultere i et meget forøget ukrudtstryk, dvs. det kan forventes også at være acceptabelt ud fra en dyrkningsmæssig synsvinkel.

Den større frøproduktion i BRAK, der vil være en følge af den større biomasse af vilde planter, forventes at have en positiv værdi for fugle og insekter, der lever af frø; men en sådan værdi er ikke kvantificeret i dette projekt.

De beregnede naturværdier for en 11,5 ha mark, der forvaltes efter fire forskellige metoder til at reducere udbyttet i vårbyg med 15%, viste højere naturværdier ved ekstensivering af hele marken end ved anvendelse af brak i kombination med konventionelt dyrket korn. Samtidig reduceredes den samlede produktion af ukrudtsbiomasse fra indeks 28 til indeks 5. Ved at yde samme totale støttebeløb til ekstensivering som til reformkorn i kombination med braklægning vil den mere natur- og miljøvenlige ekstensivering af produktionen i forhold til en 1-årig brakordning være et godt kompromis for både naturen og landmanden.



## 7 Referencer

*Aebischer, N.J. (1991):* Twenty years of monitoring invertebrates and weeds in cereal fields in Succex. In: *The Ecology of Temperate Cereal Fields*. Eds. L.G. Firbank, N. Carter, J.F. Darbyshire & G.R. Potts. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 305-331.

*Agger, P. & Brandt, J. (1987):* Småbiotoper og marginaljorder. Miljøministeriets projektundersøgelser 1986, Teknikerrapport nr. 35. Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen. 225 pp.

*Andreasen, C. (1990):* Ukrudtsarternes forekomst på danske sædskiftemarker. Licentiatafhandling. Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole. 53 pp.

*Boatman, N. & Wilson, P. (1989):* Cereal extensification: A vital tool for conservation. Review of 1988. *The Game Conservancy* 20: 63-65.

*Chiverton, P.A. (1994):* Large-scale field trials with conservation headlands in Sweden. British Crop Protection Council. "Field margins: Integrating agriculture and conservation". Monograph no 58: 185-190.

*Danmarks Statistik (1983-92):* Statistisk Årbog 1983 - 1992. Danmarks Statistik.

*Danmarks Statistik (1992):* Statistisk Årbog 1992. Danmarks Statistik.

*Debaeke, P. (1988):* Dynamique de quelques dicotylédones adventices en culture de céréale. II. Survie, floraison et frutification. *Weed Research* 28: 265-279.

*Dover, J. (1986):* The benefits of unsprayed headlands: Butterflies on farmland. *Annual Review - 1985. The Game Conservancy* 17: 65-68.

*Elsen, T. van (1990):* Ackerwildkraut-Bestände im Randbereich und im Bestandesinnern unterschiedlich bewirtschafteter Halm- und Hackfruchtäcker. Veröffentlichungen der Bundesanstalt für Agrarbiologie. Linz/Donau. 20: 21-39.

*Frei, G. & Manhart, C. (1992):* Nützlinge und Schädlinge an künstlich angelegten Ackerkrautstreifen in Getreidefeldern. *Haupt. Agrarökologie* 4. 140 pp.

*Grant, R., Blicher-Mathiesen, G., Andersen, H.E., Berg, P., Friberg, N., Kronvang, B., Bak, J., Rasmussen, P. (1993):* Landovervågningsoplandene. Vandmiljøplanens overvågningsprogram 1992. DMU rapport nr. 87. 134 pp.

- Grundy, R.A. & Froud-Williams, R.J. (1992):* The effect of nitrogen rate on weed occurrence in a spring barley crop. *Aspects of Applied Biology* 30: 377-380.
- Hald, A.B. (1989):* Sprøjtefri randzoner i kornmarker - naturforvaltningsperspektiver. I: Hald, A.B. (red.): DMU-OIKOS Seminar. Danmarks Miljøundersøgelser. 75-88.
- Hald, A.B. (1993):* Seed setting of a non-target wild plant species at sublethal herbicide doses. 8th EWRS Symposium. "Quantitative approaches in weed and herbicide research and their practical application", Braunschweig 1993: 631-638.
- Hald, A.B. (1994):* Comparison of different management techniques for crop margins in relation to wild plants (weeds) and arthropods. British Crop Protection Council. "Field margins: Integrating agriculture and conservation". Monograph no 58: 301-306.
- Hald, A.B., Nielsen, B.O., Samsøe-Petersen, L., Hansen, K., Elmegaard, N. og Kjølholt, J. (1988):* Sprøjtefri randzoner i kornmarker. Miljøprojekt 103, Miljøstyrelsen. 212 pp.
- Hald, A.B. og Reddersen, J. (1990):* Fugleføde i kornmarker - Insekter og vilde planter. Miljøprojekt 125, Miljøstyrelsen. 108 pp.
- Hald, A.B. og Lund, T. (1993):* Markers randzoner i brakperspektiv. *Jord og Viden* 138 (8): 6-9.
- Hald, A.B., Pontoppidan, H., Reddersen, J. og Elbek-Pedersen, H. (1994):* Sprøjtefri randzoner i sædskiftemarker. Plante- og insektliv samt udbytter. Landsforsøg 1987-92. Bekæmpelsesmidellerforskning for Miljøstyrelsen, nr. 6. 157 pp.
- Helenius, J. (1994):* Adoption of conservation headlands to finnish farming. British Crop Protection Council. "Field margins: Integrating agriculture and conservation". Monograph no 58: 191-196.
- Landbrugets Rådgivningscenter (1993):* Håndbog for driftsplanlægning 1993-94. Landbrugets Informationskontor. 168 pp.
- Landbrugsministeriet EF-direktorat (1993):* Vejledning om hektarstøtte til producenter af markafgrøder for høsten 1994. Landbrugsministeriet.
- Lazauskas, P. (1993):* The law of performance as a basis of weed control. 8th EWRS Symposium "Quantitative approaches in weed and herbicide research and their practical application", Braunschweig 1993: 71-77.
- Marshall, E.J.P. (1989):* Distribution patterns of plants associated with arable field edges. *Journal of Applied Ecology* 26: 247-257.
- Mead, R. (1988):* The design of experiments: statistical principles for practical application. Cambridge University Press.

Paaby, H., Hasler, B., Jensen, J.J., Møller F. & Skop, E. (1993): Samfundsøkonomiske konsekvenser af indgreb i næringsaltskredsløbene. En midtvejsrapport. DMU.

Pedersen, J.O. & Rasmussen, I.A. (1990): The influence of herbicides on weed seed production. 7th Danske planteværnskonference. Pesticider og miljø/ukrudt. 73-83.

Pontoppidan, H. (1993): Forekomst af ukrudt i sprøjtefri randzoner i Danmark. 10. Danske Planteværnskonference. Ukrudt: 97-106.

Rasmussen, H.P. (1990): Forvaltning af kornmarkers usprøjtede randzoner - med speciel henblik på ukrudtsfloraens respons på forskellige kvælstofniveauer. Hovedopgave. Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole. 61 pp.

Rasmussen, I.A. (1993): Seed production of *Chenopodium album* in spring barley sprayed with different herbicides in normal to very low doses. 8th EWRS Symposium "Quantitative approaches in weed and herbicide research and their practical application", Braunschweig 1993: 639-646.

Rasmussen, K. (1991): Kvælstofs påvirkning af konkurrencen mellem ukrudt og kornafgrøder. Hovedopgave. Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole. 63 pp.

SAS (1988): SAS/STAT. SAS Institute Inc., Release 6.03 Edition.

Schumacher, W. (1984): Gefährdete Ackerwildkräuter können auf ungespritzten Feldrändern erhalten werden. Mitteilungen der LÖLF 9(1): 14-20.

Siegel, S. & Castellan, N.J., Jr. (1988): Nonparametric statistics for the Behavioral Sciences. McGraw-Hill. 2. ed.

Sotherton, N.W., Dover, J.W. & Rands, M.R.W. (1988): The effects of pesticide exclusion strips on faunal population in Great Britain. Ecological Bulletins 39: 197-199.

Vickerman, G.P. (1978): The arthropod fauna of undersown grass and cereal fields. Sci. Proc. Royal Dublin Soc., Ser. A, 6:273-283.

Wilson, B.J., Peters, N.C.B., Wright, K.J. & Atkins, H.A. (1988): The influence of crop competition on seed production of *Lamium purpureum*, *Viola arvensis* and *Papaver rhoeas* in winter wheat. Aspects of Applied Biology 18. Weed control in cereals and the impact of legislation on pesticide application: 71-80.

Wilson, P.J. (1993): Conserving Britain's cornfield flowers. Proc. 1993 Brighton Crop Protection Conference - Weeds: 411-416.

Wilson, P.J., Boatman, N.D. & Edwards, P.J. (1990): Strategies for the conservation of endangered arable weeds in Great Britain. Proc. EWRS Symposium 1990, Integrated Weed Management in Cereals: 93-101.

## 8 Bilag

### 8.1 Bilag I

#### *Analyse af fremspirings- tidspunkt og blomstring*

Der er gennemført test for artsgrupperne 'Vellugtende Kamille' og 'Øvrige Arter'. Datamaterialet er opdelt efter afgrøde-type med parvis sammenligning af analysetidspunkterne for hhv. indre og ydre delparceller, hvor der indgik 15 og 30 cirkelpar pr. afgrøde-type. På grund af datamaterialets størrelse er der ikke taget hensyn til varierende kvælstof niveau indenfor de forskellige afgrøde-typer.

Nulhypotesen,  $H_{10}$  (Box 1) er, at antallet af planter af pågældende artsgruppe i de enkelte permanente cirkler ved 2. analyse ikke var forskelligt fra antallet af planter ved 1. analyse inden for pågældende behandling. Hvis  $H_{10}$  ikke forkastes, kan 1. og 2. analyse anvendes som dobbeltbestemmelse, og gennemsnit heraf kan indgå i den videre analyse.

Box 1.

$$H_{10} : K_1 + V_1 + G_1 = K_2 + V_2 + G_2$$

$$H_{20} : K_1 + V_1 + G_1 \geq V_2 + G_2$$

$$H_{30} : K_1 + V_1 + G_1 \geq G_2$$

De med Wilcoxon Signed Ranks Test testede nulhypoteser om fremspiring mellem 1. og 2. analyse og blomstringsgrad.

Fænologisk stadie: K=kim, V=vegetativ, G=generativ.

Analysetidspunkt: 1, 2.

$H_{10}$  udføres to-sidet, mens  $H_{20}$  og  $H_{30}$  udføres en-sidet. Som forkastningsgrundlag er valgt  $P < 0,01$

Med nulhypotesen,  $H_{20}$  (Box 1) testes, om de planter, der var tilstede ved 1. analyse, havde overlevet til 2. analyse, idet det antages, at kun de planter, der var på kimbladstadiet ved 2. analyse er fremspiret mellem de to analyser.

Med nulhypotesen,  $H_{30}$  (Box 1) testes, om de planter, der var tilstede ved 1. analyse, havde nået det generative stadium ved 2. analyse, idet det antages, at de planter, der spirede frem mellem de to analyser, ikke havde nået blomstringsstadiet ved 2. analyse.

Analysen af nulhypotesen  $H_{10}$  giver som resultat, at  $H_{10}$  må accepteres i alle tilfælde, bortset fra 'Øvrige Arter' i Udlæg. Analyse af nulhypotesen  $H_{20}$  giver som resultat, at  $H_{20}$  må accepteres i alle tilfælde. Det at  $H_{10}$  forkastes for 'Øvrige Arter' i Udlæg må derfor være begrundet i en fremspiring af nye planter mellem de to analysetidspunkter i dette ene tilfælde. Da  $H_{10}$  imidlertid kun forkastes i eet tilfælde, og der ikke er nogen umiddelbart biologisk begrundelse for generaliteten af dette resultat, tillægges dette resultat ikke større betydning. Derimod vurderes det, at det bedste estimat for antallet af planter i cirklerne fås ved at anvende gennemsnit af observationerne fra de to

vurderes det, at det bedste estimat for antallet af planter i cirklerne fås ved at anvende gennemsnit af observationerne fra de to analyser. Det betyder, at de to analyser indgår som dobbeltbestemmelse af planteantallet i cirklerne. Det er disse gennemsnitsværdier på cirkelniveau, der er anvendt i analyserne i rapporten.

Analyse af nulhypotesen,  $H_{3_0}$  giver som resultat, at  $H_{3_0}$  forkastes i følgende seks tilfælde (tabel 1): For 'Vellugtende Kamille' i KORN i ydre delparceller og i UDLÆG; for 'Øvrige Arter' i KORN i begge delparceller, i UDLÆG og i BRAK i indre delparceller. Blomstringen var således i disse tilfælde senere end i de øvrige tilfælde.

Tabel 1. Testede hypoteser ( $H_{1_0}$ ,  $H_{2_0}$ ,  $H_{3_0}$ ) og P-værdier i signifikante ( $P < 0.01$ ) tilfælde ved Wilcoxon Signed Ranks Test af forekomst af Vellugtende Kamille og restgruppen af vilde planter 'Øvrige Arter' ved 1. og 2. analyse i de fire afgrøde-typer i indre og ydre delparceller.  $H_{1_0}$ : Total antal planter ved 1. og 2. analyse er ens.  $H_{2_0}$ : Mortaliteten fra 1. til 2. analyse er ikke betydende.  $H_{3_0}$ : En væsentlig del af planterne ved 1. analyse blomstrer ikke ved 2. analyse.

Artsgruppe	Del-parcel	KORN	UDLÆG	GBRAK	BRAK
Vellugtende Kamille	Indre		$H_{3_0}$ 0,006		
	Ydre	$H_{3_0}$ 0,001			
'Øvrige Arter'	Indre	$H_{3_0}$ 0,007	$H_{1_0}$ 0,007 $H_{3_0}$ <0,001		$H_{3_0}$ 0,003
	Ydre	$H_{3_0}$ <0,001			

## 8.2 Bilag II

Tabel 1. Artsliste samt total plantetæthed (antal m<sup>2</sup>) i indre delparceller. Procentvise fordeling af det samlede antal planter på arter i afgrøde-typerne KORN, UDLÆG, GBRAK og BRAK.

\*: Angiver de 13 arter, der tilsammen udgjorde 95 % af det samlede planteantal, og som er testet enkeltvis med hensyn til forekomst i afgrøde-typerne.

Art	Antal m <sup>2</sup>	KORN (%)	UDLÆG(%)	GBRAK (%)	BRAK (%)	P-værdi <sup>1)</sup>
*Vellugtende Kamille	105,7	10,3 b	8,4 b	15,4 b	25,6 a	<0,001
*Hvidmelet gåsefod	12,4	0,4 b	0,4 b	1,4 ab	4,8 a	<0,001
*Ærenpris sp.	10,3	1,7 ab	3,0 a	0,3 b	0,8 ab	0,01
*Rød Tvetand	9,7	0,6	2,4	1,2	1,2	0,055
*Hundepersille	6,7	1,5 a	2,1 a	0,1 b	0,1 b	<0,001
*Enårig Rapgræs	5,8	1,4 a	0,05 b	0,4 ab	1,4 a	0,001
*Nælde sp.	4,5	0	0,4	1,3	0,8	- <sup>4)</sup>
*Vej-Pileurt	2,8	0,7	0,1	0,4	0,4	0,11
*Raps <sup>2)</sup>	2,8	0,2	- <sup>3)</sup>	- <sup>3)</sup>	1,4	- <sup>3)</sup>
*Snerle-Pileurt	2,7	0,8	0,2	0,1	0,3	0,091
*Nat-Limurt	2,3	0,3	0,5	0,4	0,1	0,34
*Mark-Forglemmigej	2,3	0 a	0,2 a	0,2 a	0,9 b	0,025
Burre-Snerre	1,7	0,1	0,4	0,4	0	
*Alm. Fuglegræs	1,0	0	0,1	0,2	0,3	0,55
Kruset Tidsel	0,8	0	0	0,4	0,1	
kim sp.	0,8	0,4	0	0	0,05	
Ager-Stedmoderblomst	0,7	0,05	0	0,3	0,05	
Ager Tidsel	0,7	0	0,2	0	0,2	
Grå-Bynke	0,7	0	0,3	0	0,1	
Rød Arve	0,7	0,05	0,05	0,2	0,05	
Hyrdetaske	0,5	0,05	0	0,1	0,1	
Mark-Ærenpris	0,3	0	0	0,05	0,1	
Storkenæb sp.	0,3	0	0	0,1	0	
Svine-Mælde	0,3	0	0	0,1	0,05	
Rundbælg	0,3	0	0	0,1	0	
Ager-Sennep	0,2	0	0,1	0	0	
Korn-Valmue	0,2	0	0	0	0,1	
Lugtløs Kamille	0,2	0	0	0	0,1	
Ager-Snerle	0,2	0,1	0	0	0	
Alm. Pengeurt	0,1	0	0	0,05	0	
Alm. Spergel	0,1	0	0	0,05	0	
Mark-Rødtop	0,1	0	0	0,05	0	
Liden Tvetand	0,1	0	0,05	0	0	
Roe sp.	0,1	0	0	0,05	0	
<b>Total</b>	<b>177,2</b>	<b>18,65</b>	<b>18,95</b>	<b>23,35</b>	<b>39,10</b>	

1) P-værdi er opnået ved Kruskal-Wallis test. Samme bogstav inden for den enkelte art markerer, at der ikke er signifikant forskel på artens forekomst i afgrøde-typerne.

2) Raps er ikke medtaget i statistisk analyse, da der er udsået Raps i UDLÆG og GBRAK.

3) Arten er ikke medtaget som vild plante, da der også er udsået Raps i afgrøde-typen.

4) Arten forekom kun i parcellerne 6-12, hvilket kan være en effekt af uens forekomst i hegnet af Stor Nælde og dermed frøinput i marken.

Table 2. Artsliste samt total plantetæthed (antal m<sup>2</sup>) i ydre delparceller. Procentvisse fordeling af det samlede antal planter på arter i afgrødetyperne KORN og BRAK.

\*: Angiver de 13 arter, der tilsammen udgjorde 95 % af det samlede planteantal, og som er testet enkeltvis med hensyn til forekomst i BRAK og KORN.

Art	Antal m <sup>2</sup>	KORN (%)	BRAK (%)	P-værdi <sup>1)</sup>
*Vellugtende Kamille	97,7	18,4	57,2	<0,001
*Enårig Rapgræs	5,3	2,3	1,7	0,895
*Ærenpris sp.	4,9	3,7	0,1	<0,001
*Hvidmelet Gåsefod	4,2	1,1	2,1	0,137
*Rød Tvetand	3,7	2,3	0,5	0,001
*Alm. Fuglegræs	2,3	0,6	1,2	0,065
*Nat-Limurt	2,0	0,8	0,8	0,91
*Hundepersille	1,8	1,4	0	<0,001
Svine-Mælde	1,7	0,3	1,0	
*Vej-Pileurt	1,1	0,5	0,4	0,73
Hyrdetaske	0,8	0,3	0,4	
*Snerle-Pileurt	0,6	0,4	0,1	0,16
*Raps	0,5	0,1	0,3	0,16
Ager-Stedmoderblomst	0,4	0,2	0,1	
Korn-Valmue	0,3	0	0,3	
*Mark-Forglemnigej	0,3	0	0,3	0,161
kim sp.	0,3	0,3	0	
Storkenæb sp.	0,3	0,1	0,1	
Rød Arve	0,3	0,2	0	
Læge-Jordrøg	0,2	0	0,1	
Kruset Tidsel	0,2	0	0,1	
Grå-Bynke	0,2	0,1	0	
Mælkebøtte	0,1	0,1	0	
Lugtløs Kamille	0,1	0,1	0	
Rajgræs sp.	0,1	0,1	0	
Ager-Tidsel	0,1	0,1	0	
Total	129,3	33,5	66,8	

1) P-værdi er opnået ved Mann-Whitney U test. Samme bogstav inden for den enkelte art markerer, at der ikke er signifikant forskel på artens forekomst i afgrødetyperne.

### 8.3 Bilag III

I følgende tilfælde, er der anvendt andet end een enhed pr. aktivitet i beregningseksemplet:

- Der foretages to harvninger, men kun een i GBRAK (Marktype B).
- Der regnes med, at vårbyg udsås med  $160 \text{ kg ha}^{-1}$ , men hvor vårbyg udsås sammen med udlæg udsås  $140 \text{ kg ha}^{-1}$ .
- Anvendelsen af pesticider er for konventionel dyrkning sat til een behandling med henholdsvis herbicid, insekticid og fungicid, og dermed tre udbringninger. For ekstensivt dyrket vårbyg er behandlingen med herbicid, insekticid og fungicid, henholdsvis halveret, udeladt og udbragt i hel niveau, hvilket giver to udbringninger med pesticid. I UDLÆG anvendes ikke herbicid.



# Danmarks Miljøundersøgelser

Danmarks Miljøundersøgelser - DMU - er en forskningsinstitution i Miljø- og Energiministeriet. DMU's opgaver omfatter forskning, overvågning og faglig rådgivning inden for natur og miljø.

Henvendelser kan rettes til:

Danmarks Miljøundersøgelser	<i>Direktion og Sekretariat</i>
Postboks 358	<i>Forsknings- og Udviklingssekretariat</i>
Frederiksborgvej 399	<i>Afd. for Forureningskilder og</i>
4000 Roskilde	<i>Luftforurening</i>
	<i>Afd. for Havmiljø og Mikrobiologi</i>
Tlf. 46 30 12 00	<i>Afd. for Miljøkemi</i>
Fax 46 30 11 14	<i>Afd. for Systemanalyse</i>

Danmarks Miljøundersøgelser	<i>Afd. for Ferskvandsøkologi</i>
Postboks 314	<i>Afd. for Terrestrisk Økologi</i>
Vejlsøvej 25	
8600 Silkeborg	

Tlf. 89 20 14 00  
Fax 89 20 14 14

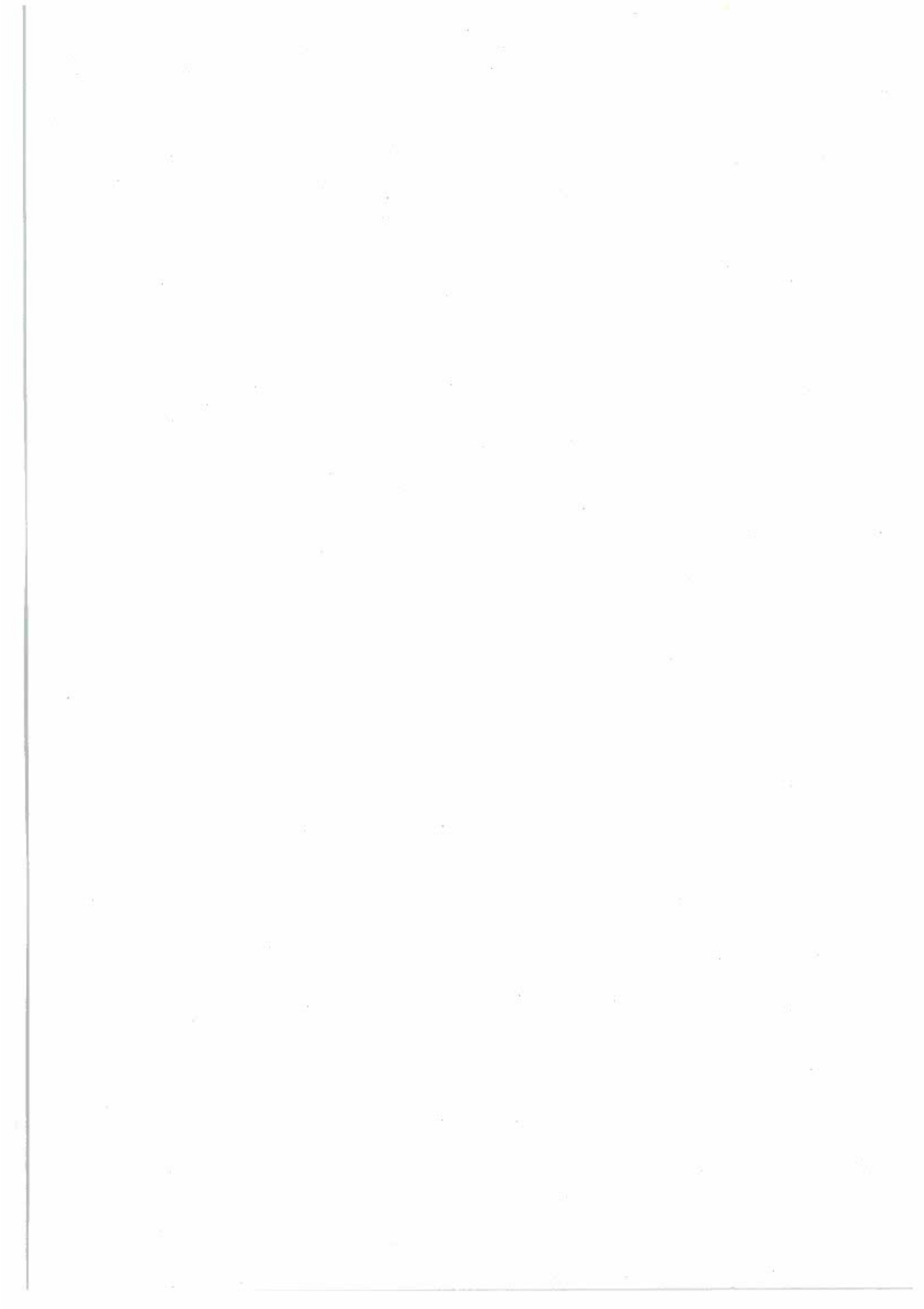
Danmarks Miljøundersøgelser	<i>Afd. for Flora- og Faunaøkologi</i>
Grenåvej 12, Kalø	
8410 Rønne	

Tlf. 89 20 14 00  
Fax 89 20 15 14

Publikationer:

DMU udgiver faglige rapporter, tekniske anvisninger, særtryk af videnskabelige og faglige artikler, Danish Review of Game Biology samt årsberetninger.

I årsberetningen findes en oversigt over det pågældende års publikationer. Årsberetning samt en opdateret oversigt over årets publikationer fås ved henvendelse til telefon: 46 30 12 00.





# Fire sprøjtefri driftsformer af markers randzoner

ISBN: 87-7772-145-4  
ISSN: 0905-815X

