UNIVERSITY OF COPENHAGEN

Københavns Universitet

Opdateret analyse af de driftsøkonomiske muligheder for en reduceret pesticidanvendelse i dansk landbrug

en beskrivelse af udviklingen fra 2003-2008

Ørum, Jens Erik; Boesen, Mads Vejlby; Jørgensen, Lise Nistrup; Kudsk, Per

Publication date:
2008

Document version
Også kaldet Forlagets PDF

Citation for published version (APA):
Ørum, J. E., Boesen, M. V., Jørgensen, L. N., & Kudsk, P. (2008). *Opdateret analyse af de driftsøkonomiske muligheder for en reduceret pesticidanvendelse i dansk landbrug: en beskrivelse af udviklingen fra 2003-2008*. Fødevareøkonomisk Institut, Københavns Universitet. Rapport / Fødevareøkonomisk Institut Nr. 197

Download date: 10. Oct. 2026

Fødevareøkonomisk Institut

Rapport nr. 197

Opdateret analyse af de driftsøkonomiske muligheder for en reduceret pesticidanvendelse i dansk landbrug

- en beskrivelse af udviklingen fra 2003 - 2008

Jens Erik Ørum, Mads Vejlby Boesen,
Lise Nistrup Jørgensen, Per Kudsk

København 2008

ISBN 978-87-92087-72-0 (print, Opdateret analyse af de driftsøkonomiske muligheder for en reduceret pesticidanvendelse i dansk landbrug - en beskrivelse af udviklingen fra 2003 - 2008)

ISBN 978-87-92087-73-7 (online, Opdateret analyse af de driftsøkonomiske muligheder for en reduceret pesticidanvendelse i dansk landbrug - en beskrivelse af udviklingen fra 2003 - 2008)

Indholdsfortegnelse

Forord 5

1. PROJEKTBESKRIVELSE 7

2. FAKTOR- OG PRODUKTPRISER 11
   2.1. Jordbrugets prisforhold 11
   2.2. Fremtidig prisudvikling 13
   2.3. Vanskeligt at vurdere pesticidpriser 14

3. UDVIKLING I PESTICIDFORBRUGET 15
   3.1. Behandlingshyppighed med ny og gammel metode 15
   3.2. Behandlingshyppighed for typer af pesticider 16
   3.3. Behandlingshyppighed for grupper af herbicider 17
   3.4. Behandlingshyppighed for afgrøder 20

4. AREALANVENDELSE OG BEDRIFTSTYPER 21
   4.1. Bedriftstyper og geografiske zoner 21
   4.2. Arealanvendelse 24
   4.3. Sædskifte 26
   4.4. Behandlingshyppighed på bedriftstyper og geografiske zoner 29

5. PLANTEVÆRNSFAGLIG OPDATERING 33
   5.1. Generelle problemstillinger og forhold 33
   5.2. Justeringer i 2007 40
   5.3. God konventionel praksis (GKP) i 2008 41
   5.4. Opdatering af behovet for herbicider og vækstregulering 42
   5.5. Opdatering af behovet for fungicider og insekticider 47
   5.6. Samlet effekt af de seneste opdateringer og justeringer 54

6. DRIFTSØKONOMISKE ANALYSER 57
   6.1. Modelgrundlag 57
   6.2. Behandlingsstrategier (pesticidanvendelser) 62
   6.3. Modelberegninger 67
   6.4. Analyser af fem udfasningsscenarier 77
   6.5. Betydning af sædeskifte og ny teknologi 85
   6.6. Generel diskussion af prisernes betydning for pesticidforbruget 89

6.7. Om normer, moral, behov, adfærd og optimale løsninger 92
6.8. Diskussion af økonomiske forudsætninger 94

7. SAMMENDRAG OG KONKLUSION 101
7.1. Rammer for sammendrag og konklusion 101
7.2. Sammendrag 102
7.3. Konklusion 114

8. REFERENCER 117
APPENDIKS A – Prisstigninger på sprøjtemidler 119
APPENDIKS B – Store udsving på kornpriser i sigte 120
APPENDIKS C – Herbicidanvendelser og vækstregulering 121
APPENDIKS D – Fungicid- og insekticidanvendelser 133

Forord

I forbindelse med evaluering af regeringens pesticidhandlingsplan 2004-2009 har Miljøstyrelsen og Fødevareministeriet bedt Fødevareøkonomisk Institut ved Københavns Universitet og Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet ved Aarhus Universitet analysere udviklingen i landbrugets ændrede behov for pesticider samt mulighederne for en reduceret pesticidanvendelse.

Opgaven er blevet løst af en tværinstitutionel projektgruppe, hvis resultater præsenteres i nærværende rapport. Projektet er gennemført parallelt med fem andre projekter med tilknytning til evaluering af pesticidplanen, der alle forventes at være afsluttet i september 2008. Projekterne har været fulgt af en fælles følgegruppe af embedsmænd, interessenter og landbrugskyndige. I rapporten er alle behandlingshyppigheder (BH) og behandlingsindeks (BI) vurderet efter den såkaldte nye metode.

Rapporten er udarbejdet og redigeret af seniorrådgiver Jens Erik Ørum, Fødevareøkonomisk Institut, Københavns Universitet (FOI), seniorforsker Lise Nistrup Jørgensen og forskningsleder Per Kudsk, Det Jordbrugs Videnskabelige Fakultet, Aarhus Universitet (DJF). Desuden har videnskabelig assistent Mads Vejlby Boesen, FOI medvirket ved den statistik bearbejdning og redigering af rapporten. En stor tak for værdifulde bidrag til den faglige følgegruppe samt til Poul Henning Pedersen og Githa Cortsen Nielsen, Dansk Landbrugsrådgivning. Per Rydahl og Inge T. Kristensen, DJF, Karsten Larsen, Danmarks Statistik. Tove Christensen og Jens Abildtrup, FOI samt Jeppe Strandgaard Herring, Dorthe Hækkerup, Inger Larsen og Henrik B. Pedersen fra Fødevareøkonomisk Instituts statistiske afdeling.

Den planteværnsfaglige opdatering af landbrugets behov for pesticider er forestået af Lise Nistrup Jørgensen og Per Kudsk bistået af den landbrugsfaglige følgegruppe. Jens Erik Ørum har forestået rapportens driftsøkonomiske analyser og anvendelsen af de planteværnsfaglige resultater i de disse analyser. Fødevareøkonomisk Instituts er ansvarlig for rapportens endelige sammendrag og konklusioner.

Konstitueret direktør Henrik Zobbe
Fødevareøkonomisk Institut
København, oktober 2008

1. PROJEKTBESKRIVELSE

Baggrund

Den overordnede kvantitative målsætning i den nuværende pesticidplan, Pesticidplan 2004-2009 om, at landbruget skal opnå en behandlingshyppigheden på 1,7 inden udgangen af 2009 bygger oprindeligt på Bicheludvalgets analyse af det driftsøkonomisk optimale pesticidforbrug. Udgangspunktet for Bicheludvalget var et politisk ønske om at bringe pesticidforbruget ned fra en behandlingshyppighed på 2,3 i midten af 90-erne. Bicheludvalgets konklusion var, at behandlingshyppigheden indenfor en femtiårig periode ville kunne reduceres til mellem 1,4 og 1,7 uden væsentlige driftsøkonomiske tab.

I 2003 i forbindelse med pesticidplan II, iværksatte Miljøstyrelsen et projekt om opdatering af Bicheludvalgets analyser. Baggrunden herfor var erkendelsen af, at produkt- og faktorpriser, som er vigtige parametre for pesticidforbruget, var ændret i forhold til referencen 1995/96, som indgik i Bicheludvalgets beregninger. Herudover var der i perioden under Pesticidhandlingsplan II opnået positive erfaringer med at reducere pesticidforbruget for store afgrøder på ejendomme, der havde modtaget rådgivning.

Opdateringen af Bicheludvalgets beregninger i 2003 blev gennemført af Fødevareøkonomisk Institut med assistance fra Danmarks JordbrugsForskning og Dansk Landbrugsrådgivning (Ørum 2003). Projektet viste, at det ville være økonomisk optimalt for dansk landbrug at reducere pesticidforbruget fra en behandlingshyppighed (BH) på 2,10 (som var udgangspunktet i 2002) til 1,7 og at en yderligere reduktion til 1,4 ville kunne gennemføres uden særlige omkostninger for dansk landbrug. En reduktion til 1,7 eller 1,4 ville imidlertid forudsætte en række adfærdsændringer blandt landmænd, og det blev konkluderet, at de økonomiske incitamenter til en sådan tilpasning var meget begrænsede.

I 1999 var behandlingshyppigheden 2,45 og i 2007 er den beregnet til 2,51. I perioden fra 2000 til 2002 var behandlingshyppigheden med et niveau omkring 2,1 det laveste i mange år, men fra 2002 til 2005 har de årlige opgørelser af pesticidforbruget i Miljøstyrelsens bekæmpelsesmiddelstatistik vist, at behandlingshyppigheden har udviklet sig i opadgående retning fra et niveau omkring 2,1 til et nyt niveau omkring 2,5, som er væsentligt over målsætningen på 1,7.

Regeringen har ved flere lejligheder givet udtryk for, at denne udvikling var utilfredsstillende. Landbruget har parallelt hermed fremført synspunkt om, at forudsætningerne for beregningerne er ændret siden opdateringen i 2003.

Regeringen besluttede i juni 2007 at fremrykke evalueringen af Pesticidplan 2004-2009 fra 2010 til 2008. Som led i denne evaluering skal der ifølge beslutning i regeringens økonomiudvalg gennemføres en række faglige projekter, herunder en vurdering af de ændrede forudsætninger.

Projektet skal dermed bidrage til en samlet evaluering af Pesticidplan 2004-2009 og til at etablere et grundlag for beslutninger om mål og midler i en fremadrettet pesticidpolitik.

Grænseflade til tidligere, samtidige og muligt efterfølgende projekter
Projektet har relation til andre faglige projekter, der gennemføres som led i evaluering af Pesticidplan 2004-2009, bl.a. et projekt i hvilket der skal gennemføres en faglig og systematisk vurdering af pesticidplanens enkelte mål og virkemidler (Rambøll 2008).

I perioden fra den seneste evaluering af Pesticidhandlingsplan II i 2003 til foråret 2008 har der været gennemført en række supplerende analyser af fremdriften i pesticidhandlingsplanen og behovet for yderligere virkemidler:

- Notat udarbejdet for Fødevareministeriet med kommentarer til dansk landbrugs breve vedrørende merbehov for pesticider (Ørum, Kudsk og Jørgensen, 2007).
- Notat udarbejdet for Miljøstyrelsen med analyse af provenu- og fordelingsaspekter ved differentierede værdiafgifter for pesticider (Ørum, 2007).
- Rapport fra et tværministerielt udvalg med analyse af virkemidler til opfyldelse af pesticidplan 2004-2009 mål om en behandlingshyppighed på 1,7 (Virkemiddeludvalget, 2007) med væsentlige bidrag fra Fødevareøkonomisk Institut og Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet.

Formål
Projektet har til formål at vurdere de driftsøkonomiske muligheder for en reduceret pesticidanvendelse (beregnet som behandlingshyppighed) i dansk landbrug. Analysen skal være en opdatering af den analyse af reduktionsmulighederne som Fødevareøkonomisk Instituts gennemførte for Miljøstyrelsen i 2003 (Ørum, 2003), og den skal re-

degøre for de ændrede forudsætninger for beregningerne og for landbrugets pesticidanvendelse siden analyserne i 2003.

Metode og aktiviteter

Det tilstræbes, at projektet metodemæssigt gennemføres på samme måde som ved den seneste opdatering af Bicheludvalgets analyser (Ørum 2003). Det betyder bl.a., at analyserne baseres på den antagelse, at landmændene handler økonomisk rationelt. Og det betyder, at pesticiderne ved et krav om en reduceret pesticidanvendelse vil blive allokeret til de afgrøder, hvor de gør størst økonomisk nytte, og at der vil ske en optimering af sædskifte i forhold til bedriftens ressourcer og diverse prisrelationer samt de til enhver tid gældende restriktioner for planteavlen.

Projektet har til formål at opdatere beregningerne fra 2003, og at redegøre for hvorledes forudsætninger for beregningerne og mulighederne for en reduceret pesticidanvendelse har ændret sig siden beregningerne i 2003.

Analysen indeholder følgende elementer (kapitler): 1) En beskrivelse af baggrund og formål med projektet. 2) Analyse af udviklingen i faktorpriser og produktpriser. 3) En vurdering af udviklingen i det faktiske forbrug af pesticider. 4) En vurdering af, om og hvordan ændringer i arealanvendelse har påvirket pesticidbehovet. 5) En planteværnsfaglig opdatering af behovet og mulighederne for pesticidanvendelse i de væsentligste afgrøder. 6) en analyse af det driftsøkonomisk optimale pesticidforbrug og mulighederne for en reduceret pesticidanvendelse for de i kapitel 4 udvalgte bedriftstyper. For hvert enkelt element (kapitel) skal der reflekteres over udviklingen og forskellene i forhold til den situation, der lå til grund for beregningerne i 2003. Til sidst, i rapportens kapitel 7, følger en opsummering og konklusion på den gennemførte analyse.

Projektets organisation

Projektet udføres af seniorrådgiver Jens Erik Ørum (projektleder) og forskningsassistent Mads Boesen fra Fødevareøkonomisk Institut (FOI) ved Københavns Universitet samt af seniorforsker Lise Nistrup Jørgensen og forskningsleder Per Nielsen Kudsk, Forskningscenter Flakkebjerg (DJF) ved Århus Universitet.

Projektet deler følgegruppe med 5 øvrige projekter, der gennemføres som led i evalueringen af Pesticidplan 2004-2009 i regi af Miljøministeriet og Fødevareministeriet.

Følgegruppen består af følgende personer/institutioner:

Anita Fjelsted, Miljøstyrelsen (Formand og projektets kontaktperson)
Lise Samsøe-Petersen, Miljøstyrelsen
Jørgen Schou, Miljøstyrelsen
Fuldmægtig Annesofie Trydeman Knudsen, Finansministeriet
Kontorchef Lene Mølsted Jensen, Fødevareministeriet
Chefkonsulent Lars Ole Hansen, Fødevareministeriet
Sektorchef Aksel Nielsen, Plantedirektoratet
Miljø- og Arbejdsmiljøkonsulent Jesper Lund-Larsen, Fagligt Fælles Forbund 3F
Direktør Helle Græsted Bennedsen, Dansk Planteværn
Biolog Hans Nielsen, Det Økologiske Råd
Konsulent Anne Marie Zink, Dansk Landbrug
Miljømedarbejder Allan Andersen, Danmarks Naturfredningsforening
Direktør Carl Åge Pedersen, Dansk Landbrugsrådgivning
Professor Peter Esbjerg, Institut for Økologi, KU-LIFE
Lektor Vibeke Langer, Institut for Jordbrugsvidenskab, KU-LIFE

2. FAKTOR- OG PRODUKTPRISER

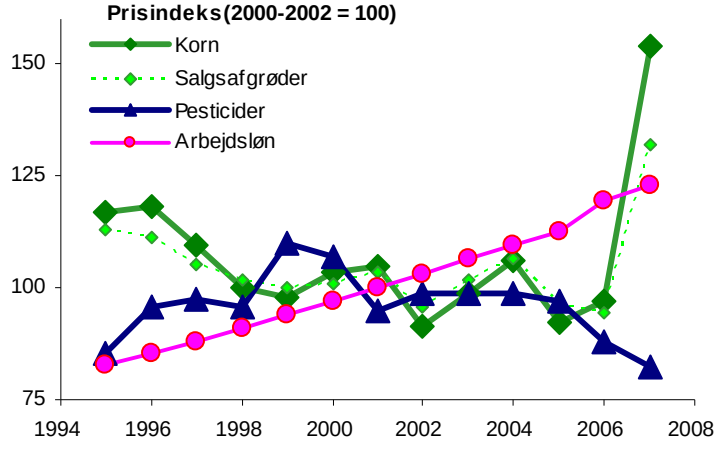
I det følgende kapitel skal der redegøres for udviklingen i landbrugets faktor- og produktpriser.

2.1. Jordbrugets prisforhold

Det er valgt at beskrive udviklingen i landbrugets faktor- og produktpriser fra 1993 – 2007 ved hjælp af publikationen Jordbrugets prisforhold (Fødevareøkonomisk Institut, 2007). Prisindekset for pesticider er baseret på de såkaldte landmandspriser, dvs. inklusiv pesticidafgift, men eksklusiv moms. For en nærmere forklaring til beregningsgrundlaget for prisstatistikken samt dens vægtning og indeksering henvises i øvrigt til Fødevareøkonomisk Institut (2007).

Figur 2.1 viser prisindeks for udvalgte faktor- og produktpriser i landbruget

Figur 2.1. Prisudvikling for udvalgte faktor- og produktpriser i landbruget 1995-2007



Kilde: Jordbrugets prisforhold (Fødevareøkonomisk Institut, 2007).

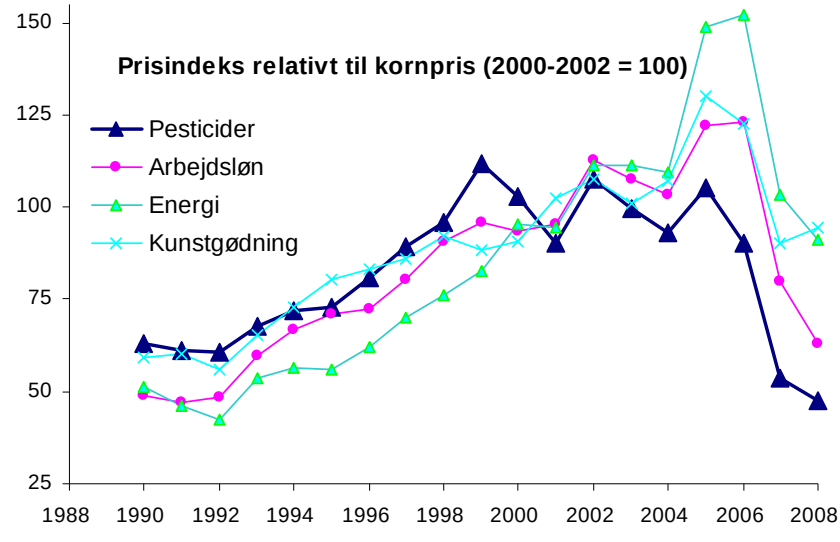
Det fremgår af figuren, at prisen for pesticider har været rimelig stabil i perioden fra 2001 til 2005, men fra 2005 til 2007 er den faldet med ca. 20 pct. Bemærk prisstig-

ningen fra 1998 til 1999, som formentligt skyldes den seneste afgiftsforhøjelse. Priserne på arbejdskraft (og dermed marksprøjtning) har været jævnt stigende i hele perioden. Priserne for korn og andre salgsafgrøder har varieret med plus-minus 10 pct. pr. år, men er generelt faldet med 30 pct. fra 1995 til 2006. Fra 2006 til 2007 er prisen på korn og andre salgsafgrøder imidlertid steget med godt 50 pct. Prisstigningen på korn fandt væsentligst sted i sommeren 2007.

Udviklingen i faktorpriserne kan også udtrykkes ved det relative bytteforhold til fx korn. Bytteforholdet mellem fx pesticider og korn kan beregnes ved at dividere prisindekset for pesticider med prisindekset for korn.

Figur 2.2 viser prisindeks for udvalgte faktor- og produktpriser i landbruget 1990-2008 relativt til (delt med) prisindekset for korn.

Figur 2.2. Prisindeks for udvalgte faktor- og produktpriser i landbruget 1990-2008 relativt til (delt med) prisindekset for korn



Kilde: Jordbrugets prisforhold (Foreløbig opgørelse, Fødevareøkonomisk Institut, 2008

Hvis priserne og prisindekset for korn og fx energi havde udviklet sig helt ens, ville kurven for energi have været helt flad og haft værdien 100.

Det fremgår af figuren, som er baseret på en foreløbig opgørelse i august 2008, at priserne på de udvalgte faktor- og produktpriser fra 1992 til 1998 er steget mere end priserne på korn. Fra 1998 til 2004 har priserne udviklet sig rimeligt ens. Prisstigningen på korn i 2007 har tilsyneladende neutraliseret prisstigningen på energi og kunstgødning fra 2004 til 2005, så bytteforholdet i 2008 nu er på niveau med bytteforholdet fra 1998 til 2002. Figuren viser også, at prisen på pesticider relativt til prisen på korn nu, i 2007 og 2008, er den laveste siden 1990. Ligeledes er de relative priser for arbejdskraft, og dermed også prisen for udbringning, nu de laveste siden 1993.

Når landmanden skal træffe beslutning om at anvendelse af pesticider, kan det være relevant at beregne om merudbyttet ved en pesticidbehandling overstiger værdien af pesticiderne og udbringningen (marksprøjtning). Når omkostningerne til pesticider og udbringning trækkes fra merudbyttet får man det såkaldte nettomerudbytte, som normalt, i en planteværns sammenhæng, ikke udtrykkes i kr. pr. ha, men netop i udbytteenheder pr. ha. Udviklingen i bytteforholdet mellem pesticider, udbringning og afgrøder har betydet, at de relative omkostninger til pesticider og sprøjtning er halveret.

En sprøjtning med fungicider, som i 1999 kostede 300 kr. pr. ha for fungiciderne og 88 kr. pr. ha for udbringning vil i dag stort set koste det samme (265 plus 120) målt i kr. pr. ha, men udtrykt i udbytteenheder er prisen for sprøjtningen reduceret fra 5,54 hkg ved en kornpris på fx 70 pr. hkg i 2000 til 2,64 hkg pr. ha ved en kornpris på fx 145 kr. pr. hkg i 2008. Hvor en behandlingen i 2000 skulle give et merudbytte på 5,54 hkg pr. ha for at være rentabel, er det i dag tilstrækkeligt med et merudbytte på 2,64 hkg pr. ha. For at reetablere bytteforholdet, som det var i 1999, skulle prisen på fungiciderne, som i eksemplet kostede 300 kr., stige til 690 kr. Det svarer til en prisforhøjelse på 130 pct.

2.2. Fremtidig prisudvikling

For sprøjtesæsonen 2008 forventedes en prisstigning på 10 pct. for pesticider, dog således, at glyphosat forventedes at stige med 200 pct. som følge af en øget udækket efterspørgsel. På længere sigt må det forventes, at markedskræfterne vil sikre, at den øgede efterspørgsel efter glyphosat vil blive dækket, og at prisen derfor vil normaliseres.

Primo juni 2008 forventedes et prisfald på korn i forhold til sommeren 2007. Et prisfald fra fx 180 til mindre end 150 kr. pr. hkg svarende til mindst 15 pct. er ikke urealistisk. Et sådan prisfald vil i kombination med de stigende pesticidpriser medføre, at

den relative pris for pesticider i 2008 øges med 25 pct. i forhold til foråret 2007, dog således, at den relative pris for pesticider fortsat, jf. figur 2.2, vil være meget lav og den laveste siden 1993.

Det er naturligvis vanskeligt at spå om de fremtidige kornpriser, men det virker som om priserne på korn og andre afgrøder i fremtiden, dels vil være højere end i perioden 1999-2006, dels vil variere mere end hidtil. Se Appendiks B for en nærmere diskussion af den fremtidige kornpris baseret på en ny rapport, Agricultural Outlook, som er udarbejdet af FAO og OECD i foråret 2008.

2.3. Vanskeligt at vurdere pesticidpriser

Prisstatistikken for pesticider er baseret på de såkaldte landmandspriser, som er vejledende detailpriser inkl. afgift og eksklusiv moms, og som løbende opdateres af Dansk Landbrugsrådgivning. Landmandspriserne fremgår fx af Middeldatabasen (Dansk Landbrugsrådgivning, 2008). På grund af fx størrelsesrabatter, kampagnetilbud og modkøbsrabatter har det altid været vanskeligt at vide, hvilken pris den enkelte landmand har betalt for pesticiderne. Men landmandspriserne i Middeldatabsen har i nogen grad afspejlet prisudviklingen på de enkelte pesticidprodukter. Fra og med 2005/2006 har udbyderne af pesticider imidlertid ændret strategi, og markedet er ikke længere så gennemskueligt. Siden 2005/2006 har det således været vanskeligt selv for den enkelte landmand (ved ordreafgivelsen) i alle tilfælde at vide, hvad han i sidste ende (på fakturaen) kommer til at betale for pesticiderne. Se appendiks A for en diskussion i fagpressen (Landbrugsavisen Mark, 2008) af prisstigninger på sprøjtemidler.

3. UDVIKLING I PESTICIDFORBRUGET

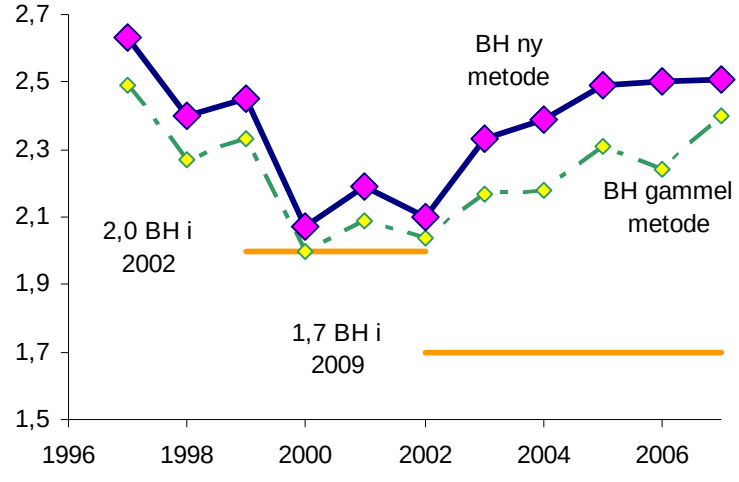
I det følgende kapitel beskrives udviklingen i behandlingshyppigheden for pesticider opgjort ved den såkaldte nye og gamle metode, samt udviklingen i behandlingshyppigheden for forskellige pesticidtyper og afgrøder.

3.1. Behandlingshyppighed med ny og gammel metode

Pesticidforbruget vil i alle efterfølgende afsnit i såvel de planteværnsfaglige diskussioner som i de økonomiske analyser være opgjort som behandlingshyppigheder (BH) og behandlingsindeks (BI). Behandlingshyppigheden kan opgøres efter en ny metode, hvor der fokuseres på mængden af aktivstoffer, og en gammel metode, hvor der fokuseres på produkter. Behandlingshyppigheden (BH) opgjort efter den nye metode og behandlingsindeks (BI) er synonymer. BH benyttes, hvor der refereres til Miljøstyrelsen forbrugsstatistik og målsætningen, mens BI benyttes i planteværnsfaglige sammenhænge og på bedriftsniveau. Ifølge Miljøstyrelsen har BH baseret på den ny metode i gennemsnit ligget ca. 6 pct. over BH beregnet på basis af den gamle metode.

Figur 3.1 viser målsætningen for 2002 og 2009 samt udviklingen i den samlede behandlingshyppighed (BH) fra 1997 til 2007 efter ny og gammel metode.

Figur 3.1. Målsætningen for 2002 og 2009 samt behandlingshyppighed (BH) fra 1997 til 2007 efter ny og gammel metode



Kilde: Bekæmpelsesmiddelstatistikken (Miljøstyrelsen 2008) **(ny og gammel metode**

Det fremgår af figuren, at pesticidforbruget fra 2000 til 2002 havde stabiliseret sig på det laveste niveau siden 1997 og i 2002 var meget tæt på de i Pesticidhandlingsplan II fastsatte delmål om 2,0 BH i 2002. Fra 2002 er forbruget imidlertid steget jævnt fra godt 2,0 til ca. 2,5 BH i 2005. Fra 2005 til 2007 har forbruget ligget på et niveau i omkring 2,5 BH. Dermed er forbruget i dag kun en anelse (0,05 BH) højere end forbruget i 1998-1999. Opgjort efter den gamle metode (stiplet, grøn kurve), blev delmålet om 2,0 BH i 2000 opnået. Bemærk, at udviklingen i forbruget opgjort efter gammel og ny metode har haft forskelligt fortegn fra 2003 til 2004 og fra 2005 til 2006.

I den efterfølgende planteværnsfaglige opdatering og i de driftsøkonomiske analyser bliver pesticidforbruget målt og opgjort som behandlingsindeks (BI). BI svarer godt til behandlingshyppighed (BH) opgjort efter den ny metode. Det kan imidlertid diskuteres, hvorvidt pesticidplanens målsætning om 1,7 BH refererer til den ny metode, den gamle metode eller blot skal opfyldes efter en af metoderne. Hvor intet andet tydeligt er anført, vil der i rapporten, lige som i Ørum (2003), kun blive refereret til behandlingshyppighed (BH) (og BI) opgjort efter den nye metode.

3.2. Behandlingshyppighed for typer af pesticider

Ved beskrivelsen af udviklingen i typer af pesticider, er pesticiderne opdelt i herbicider, til ukrudtsbekæmpelse, vækstreguleringsmidler, fungicider, til svampe og sygdomsbekæmpelse, samt insekticider, der anvendes til bekæmpelse af insekter og snegle mv.

Tabel 3.1 og figur 3.2 viser udviklingen i behandlingshyppigheden (BH) for typer af pesticider fra 1999 til 2007.

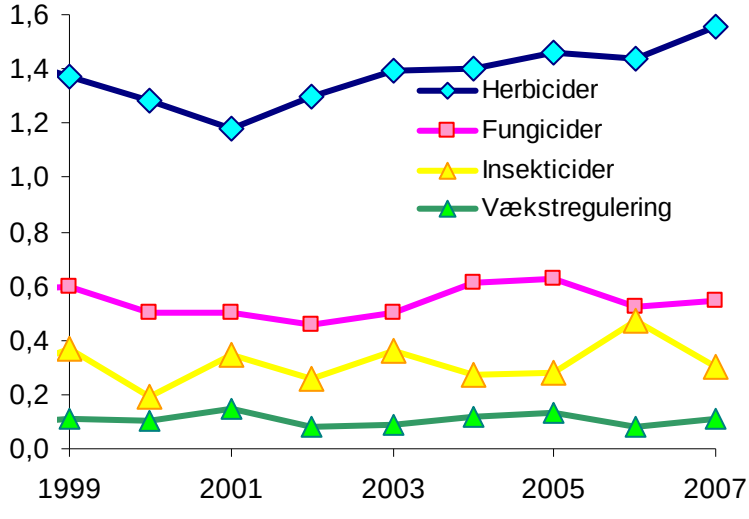
Det fremgår af tabellen såvel som figuren, at herbicidforbruget, som udgør en meget stor del af det samlede pesticidforbrug (mellem 54 og 62 pct.), er jævnt stigende og stort set følger udviklingen i det samlede pesticidforbrug. I modsætning hertil, er der ikke den store stigning i forbruget af fungicider, insekticider og vækstreguleringsmidler, men her er der til gengæld en reaktiv stor variation i forbruget fra år til år. Forbruget af fungicider, insekticider og vækstreguleringsmidler er i 2007 på niveau med forbruget i perioden fra 2000-2002, mens forbruget af herbicider i samme periode er øget med 0,3 BI svarende til 25 pct.

Tabel 3.1. Udviklingen i behandlingshyppigheden (BH) for typer af pesticider fra 1999 til 2007

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
					BH				
Herbicider	1,37	1,28	1,18	1,30	1,39	1,40	1,46	1,44	1,56
Vækstregulering	0,11	0,10	0,15	0,08	0,09	0,12	0,13	0,08	0,11
Fungicider	0,60	0,50	0,50	0,46	0,50	0,61	0,63	0,52	0,54
Insekticider	0,37	0,19	0,35	0,26	0,36	0,27	0,28	0,47	0,30
Samlet	2,45	2,07	2,19	2,10	2,33	2,39	2,49	2,50	2,51
					pct.				
Heraf herbicider	56	62	54	62	60	59	59	57	62

Kilde: Bekæmpelsesmiddelstatistikken (Miljøstyrelsen 2008) **(ny metode)**

Figur 3.2 Udvikling i behandlingshyppighed (BH) for typer af pesticider fra 1999 til 2007



Kilde: Bekæmpelsesmiddelstatistikken (Miljøstyrelsen 2008) **(ny metode)**

3.3. Behandlingshyppighed for grupper af herbicider

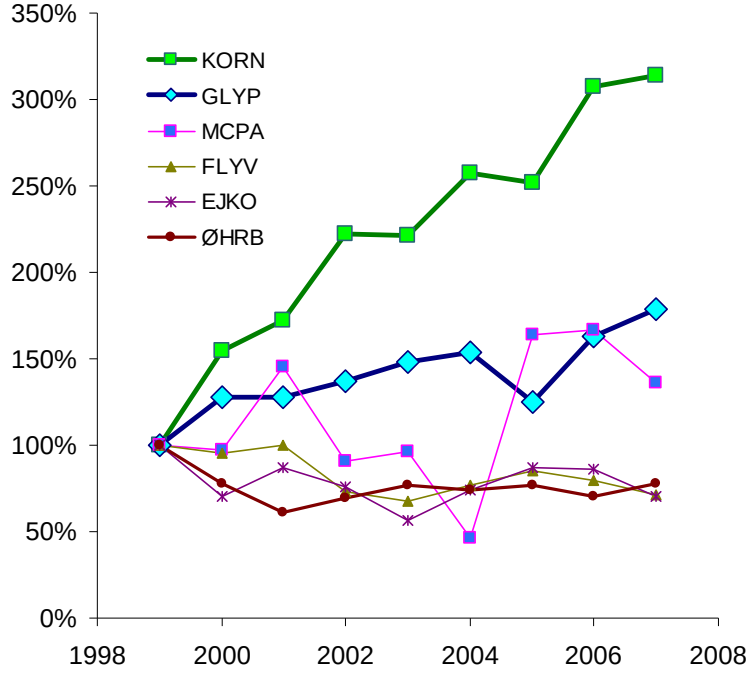
Herbiciderne kan opdeles i grupper efter deres primære planteværnsformål. Mange af herbiciderne (deres aktivstoffer) har effekt på meget forskelligt ukrudt, men i neden-

stående oversigt er der foretaget en gruppering på grundlag af aktivstoffernes primære anvendelse og formål.

Kode	Primær anvendelse og formål
KORN	Græsukrudtsmidler til anvendelse i bl.a. korn
EJKO	Græsukrudtsmidler til anvendelse i specialafgrøder
GLYP	Glyphosatmidler (Roundup) til bekæmpelse af ukrudt i sædskiftet
MCPA	MCPA til bekæmpelse af rodukrudt som fx tidsler i korn
FLYV	Flyvehavremidler til anvendelse i korn
ØHRB	Ukrudtsmidler til bekæmpelse af bredbladet ukrudt i diverse afgrøder

Figur 3.3 viser den relative udvikling i herbicidforbruget fordelt efter primært formål.

Figur 3.3. Relativ udvikling i herbicidforbruget fordelt efter formål (pct.)

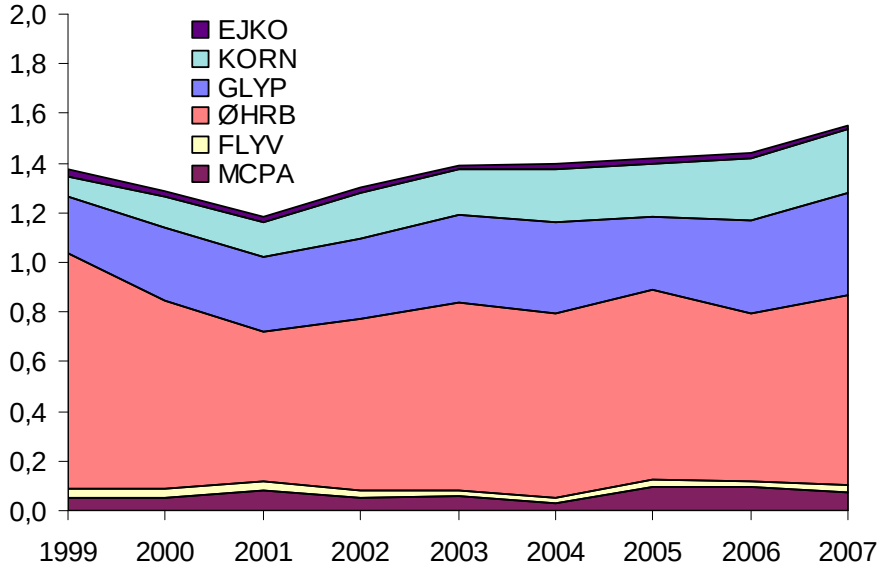


Kilde: Bekæmpelsesmiddelstatistikken (Miljøstyrelsen 2008) **(ny metode)**

Det fremgår af figuren, at forbruget af græsukrudtsmidler til anvendelse i bl.a. korn (KORN) er steget stabilt og med mere end 200 pct. fra 1999 til 2007. Forbruget af glyphosatmidler (GLYP) og MCPA er i samme periode steget med op imod 50 pct., men udviklingen har været mindre stabil. For de øvrige grupper af herbicider har forbruget været faldene frem til 2001, hvorefter det tilsyneladende har stabiliseret sig.

Figur 3.4 viser udvikling i herbicidforbrug fordelt på grupper af primære formål (BH).

Figur 3.4. Udvikling i herbicidforbruget fordelt på grupper af primære formål (BH)



Kilde: Bekæmpelsesmiddelstatistikken (Miljøstyrelsen 2008) **(ny metode)**

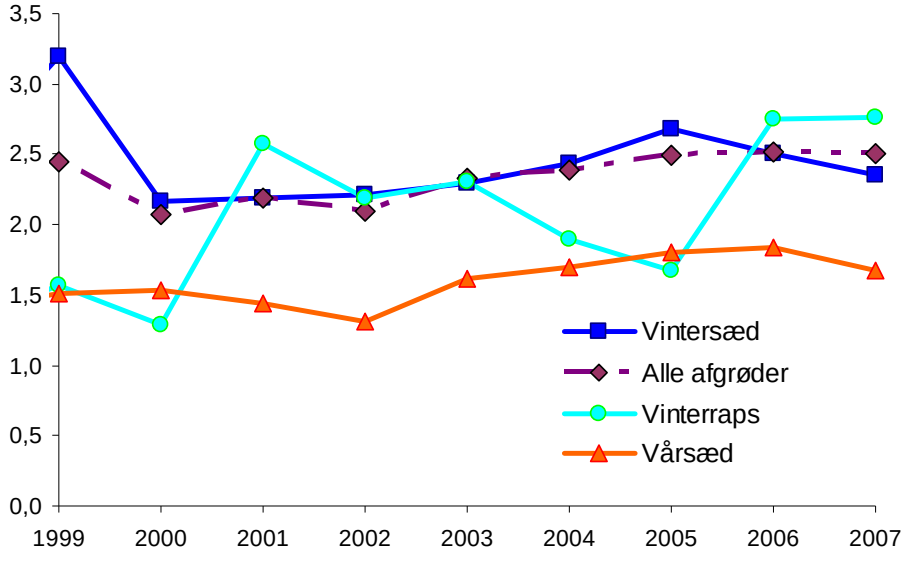
Det fremgår af figuren, at det samlede forbrug af ukrudtsmidler til bekæmpelse af flyvehavre (FLYV), rodukrudt (MCPA) og bredbladet ukrudt (ØHRB) i afgrøderne siden 2001 har ligget rimeligt stabilt omkring 0,8 BH, men trods alt er steget fra 0,74 til 0,88 BH. Forbruget af glyphosatmidler er i samme periode steget fra 0,30 BH til 0,42 BH, og forbruget af græsukrudtsmidler til anvendelse i bl.a. korn er steget fra 0,14 til 0,25 BH. I alt er forbruget steget fra 1,18 BH i 2001 til 1,56 BH i 2007. Stigningen på 0,37 BH kan groft fordeles på Glyphosatmidler med 0,12 BH, græsukrudtsmidler til anvendelse i bl.a. korn med 0,11 BH og øvrige herbicider med 0,14 BH.

3.4. Behandlingshyppighed for afgrøder

Det kan også være relevant at vurdere udviklingen i pesticidforbruget i de enkelte afgrøder. I Miljøstyrelsens bekæmpelsesmiddelstatistik er behandlingshyppigheden (BH) forsøgt fordelt på hovedafgrøder som fx vintersæd, vårsæd og raps.

Figur 3.5 viser udvikling i behandlingshyppigheden (BH) for udvalgte afgrøder fra 1999 til 2007.

Figur 3.5. Udvikling i behandlingshyppigheden (BH) for udvalgte afgrøder fra 1999 til 2007



Kilde: Bekæmpelsesmiddelstatistikken (Miljøstyrelsen 2008) **(ny metode)**

Det fremgår af figuren, at udviklingen i pesticidforbruget i vintersæd, som dækker mere end 40 pct. af det behandlede areal, nøje svarer til udviklingen i det samlede pesticidforbrug. Hvor forbruget siden 2002 har været jævnt stigende i kornafgrøderne, har der til gengæld været nogle væsentlige udsving i forbruget af pesticider i vinterraps.

4. AREALANVENDELSE OG BEDRIFTSTYPER

I dette kapitel introduceres de bedriftstyper og geografiske zoner, der skal benyttes i de planteværnsfaglige og driftsøkonomiske opdateringer og analyser af landbrugets areal- og pesticidanvendelse.

4.1. Bedriftstyper og geografiske zoner

Det er valgt at justere de bedriftstyper, som blev benyttet af Bicheludvalget samt ved opdateringen af Bicheludvalgets driftsøkonomiske analyser i 2003 (Ørum, 2003).

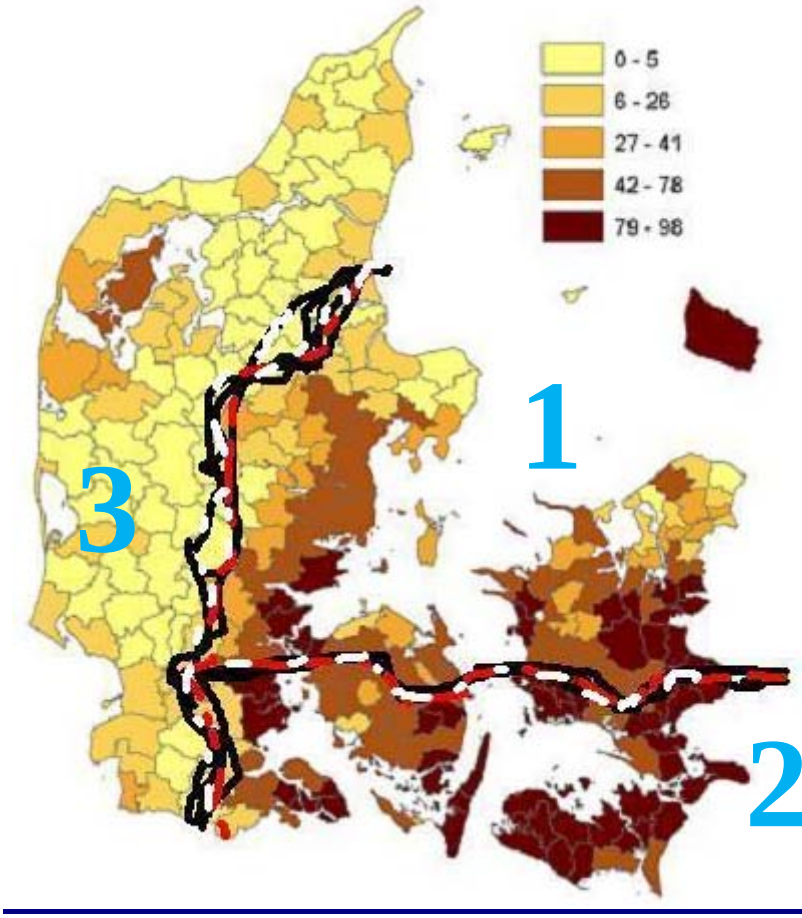
Ved opdateringen i 2003 viste analyser af landbrugets pesticidforbrug, at der er væsentlige regionale forskelle i forbruget af svampe- og insektmidler. Og et nyligt afsluttet projekt for Miljøstyrelsen (Jørgensen et al., 2007) har påvist regionale nedbørsbetingede forskelle i behovet for svampebekæmpelse i vinterhvede Det er også, jf. Nielsen et al. (2008), muligt at identificere regioner med en særlig risiko for angreb af bladlus i efteråret. Tilsvarende har data fra konsulenternes registreringsnet vist regionale forskelle i risikoen for angreb af havrerødsot foranlediget af bladlusforekomster om efteråret. Disse observationer og indikationer er sammen med regionale forskelle i jordboniteten forsøgt inddraget i de nye analyser. Det har ikke kun givet anledning til, at landet ved den nye opdatering er blevet opdelt i tre zoner. Også bedriftstyperne er blevet opdateret, så de i kombination med de tre zoner bedst muligt afdækker forskellene i udbytter, sædskifter, planteværnsproblemer, specialiseringsgrad, husdyrhold og afregningspriser mv.

De nye geografiske zoners placering er beskrevet i Tabel 4.1 og vist på kortet i Figur 4.1.

Tabel 4.1. Definition af geografisk zoner

ZONE	Placering og kriterier
1	Østjylland, Bornholm og nordlige dele af Fyn og Sjælland (Lerjord)
2	Lolland-Falster, sydlige del af Fyn og Sjælland samt sydøstligste Jylland (Lerjord)
3	Vestlige og nordlige Jylland (Sandjord)

Figur 4.1. Inddeling i geografiske zoner på grundlag af jordbonitet



Zone 1 er primært lerjord og dækker den del af landet, hvor der er en normal risiko for angreb og udbyttetab som følge af Septoria og lus. Zone 2 er primært lerjord og dækker området hvor det vurderes at risikoen for luseangreb alt andet lige er højest. Zone 3 er primært sandjord og dækker området, hvor der er en lidt større risiko for angreb af meldug og nedbørsbetingede angreb af tidlig *Septoria* i vinterhvede.

Tabel 4.2 viser definition af bedriftstyperne.

Tabel 4.2. Definition af bedriftstyperne

	Type	Fork.	Beskrivelse
1	Økologi	ØKO	Økologiske bedrifter og bedrifter under omlægning til økologisk drift
2	Kvægbrug	KVÆG	Kvægbrug jf. FOI regnskabsstatistik
3	Svinebrug	SVIN	Svinebrug jf. FOI regnskabsstatistik
4	Specialiserde planteavlere	SPEC	Planteavlere med mere end 16 pct. frøgræs, sukkerroer, kartofler og grønsager
5	Planteavlere	PLA	Resterende, ikke specialiserede, planteavlere jf. FOI s regnskabsstatistik
6	Øvrige	SMG	Restgruppe. Prrimært gartnerier og meget små bedrifter

De endelige, operative bedriftstyper fremkommer ved at kombinere en zone med en bedriftstype. Fx kvægbrug i zone 2 eller svinebrug i zone 2. J. De specialiserede planteavlere i zone 1 er typisk frøavlere, i zone 2 er de typisk roe- og frøavlere og i zone 3 er de typisk kartoffelavlere (se efterfølgende tabel 4.x).

Analyserne af landbrugets arealanvendelse og bedrifternes opdeling i bedriftstyper er baseret på landbrugstællingerne (GLR, det generelle landbrugsregister) for 2007 og FOI regnskabsstatistik for 2006.

Tabel 4.3 viser, hvorledes landbrugsarealet og bedrifterne fordeler sig på bedriftstyper og geografiske zoner.

Tabel 4.3. Areal og antal bedrifter pr. bedriftstype og geografiske zone

	Dyrket areal (ha)				Bedrifter (antal)			
	1. Zone	2. Zone	3. Zone	I alt	1. Zone	2. Zone	3. Zone	I alt
1. ØKO	44.341	18.939	90.667	153.946	945	432	1.163	2.540
2. KVÆG	129.374	75.514	390.072	594.960	3.285	1.378	6.283	10.946
3. SVIN	189.913	106.077	299.579	595.569	1.589	870	2.774	5.233
4. SPEC	89.684	177.726	89.871	357.281	814	1.459	689	2.962
5. PLA	347.621	141.376	294.540	783.537	8.249	3.486	7.505	19.240
6. SMG	72.046	38.843	87.766	198.655	7.519	3.454	7.631	18.604
I alt	872.979	558.474	1.252.495	2.683.948	22.401	11.079	26.045	59.525

Kilde: GLR og FOI regnskabsstatistik (2007)

Det fremgår af tabellen, at zone 3 er den største af de tre zone med i alt 22.401 bedrifter og 1.252.495 ha landbrugsjord. Herefter følger zone 2, mens zone 3 er mindst, målt på antal bedrifter og landbrugsareal. Tabellen viser også, at flest bedrifter (19.240) er klassificeret som (ikke specialiserede) planteavlsbrug (PLA). Disse be-

drifter har rådighed over 783.537 ha landbrugsjord. Næste lige så mange bedrifter (18.604) er klassificeret som små landbrug og gartnerier (SMG), men denne bedrifts-type har ”kun” rådighed over 198.655 ha landbrugsjord.

4.2. Arealanvendelse

I en del systemgenererede tabeller og figurer, er der benyttet følgende forkortelser for de afgrødegrupper der benyttes i Miljøstyrelsens bekæmpelsesmiddelstatistik.

Tabel 4.4 viser forkortelser for afgrødegrupper.

Tabel 4.4. Forkortelser for afgrødegrupper

VISA	Vintersæd, primært vinterhvede, vinterbyg, rug og triticale
VASA	Vårsæd, primært vårbyg og havre
RAPS	Raps, dvs. vinterraps og vårraps
AFRO / FRO	Andet frø / frø til udsæd, dvs. græs-, kløver- og spinatfrø
KART	Kartofler, dvs. industrikartofler, spisekartofler og læggekartofler
ROER	Roer, dvs. fabriks- og foderroer
ÆRT / ÆRTER	Ærter, prim. ærter til modenhed samt konservesærter
MAJS	Majs, primært silomajs
GART	Gartneriafgrøder, prim. frilandsgrønsager eksl. ærter
SSG / SSGRÆS	Sædskiftegræs (med og uden kløver)
VVG / VVGRÆS	Vedvarende græs (ikke behandlet areal, indgår ikke i BH)
BRAK	Braklagte arealer (ikke behandlet areal, indgår ikke i BH)

Til brug for de planteværnsfaglige opdateringer og driftsøkonomiske analyser der blevet beregnet, hvor meget vintersæd der dyrkes på bedrifter, der har mere end 60 pct. vintersæd i sædskiftet. Bedrifterne med mere end 60 vintersæd siges at have et anstreng sædskifte. Vintersæd dyrket på disse bedrifter kan betegnes som anstrengt vintersæd, forkortet ANST.

Tabel 4.5 og 4.6 viser afgrødefordelingen for de enkelte bedriftstyper og geografiske zoner.

Tabel 4.7 viser konventionelt dyrkede afgrøders fordeling på bedriftstyper og zoner.

Tabel 4.5. Afgrødefordeling for de enkelte bedriftstyper (Ha)

Afgrøde \ Bedriftstype	ØKO	KVÆG	SVIN	SPEC	PLA	SMG	I alt
	---------- Areal (ha) ----------						
VISA	13.596	70.663	318.731	109.086	352.757	49.778	914.611
VASA	47.849	121.581	117.862	85.100	187.606	35.462	595.460
RAPS	1.163	10.189	65.101	19.706	73.197	10.325	179.682
AFRO	2.680	2.982	18.149	46.316	12.125	4.808	87.059
KART	1.309	2.323	4.167	27.414	2.281	3.800	41.293
ROER	84	5.191	5.102	26.354	4.248	2.245	43.222
ÆRTER	1.751	277	1.002	975	1.710	214	5.930
MAJS	6.466	115.065	4.175	1.864	12.782	6.931	147.283
GART	1.349	97	408	2.860	397	6.007	11.119
SSGRÆS	54.113	150.919	10.154	4.097	45.098	23.752	288.134
VVGRÆS	22.119	84.595	17.151	9.404	42.840	45.055	221.164
BRAK	1.468	31.078	33.567	24.104	48.497	10.279	148.991
Samlet areal (ha)	153.946	594.960	595.569	357.281	783.537	198.655	2.683.948
Heraf ANST (ha)	1.659	6.894	199.678	10.736	209.457	23.506	451.929
Bedrifter (Antal)	2.540	10.946	5.233	2.962	19.240	18.604	59.525

Kilde: GLR og FOI regnskabsstatistik (2007)

Tabel 4.6. Afgrødefordeling for de tre geografiske zoner (ha)

Bedriftstype	**1. zone**	**2. zone**	**3. zone**	**I alt**
VISA	363.934	211.944	338.733	914.611
VASA	159.492	111.205	324.763	595.460
RAPS	75.934	46.123	57.624	179.682
AFRO	32.399	34.016	20.644	87.059
KART	5.951	3.489	31.854	41.293
ROER	8.202	31.239	3.780	43.222
ÆRTER	2.039	1.063	2.827	5.930
MAJS	26.510	21.302	99.471	147.283
GART	4.656	4.175	2.288	11.119
SSGRÆS	68.887	31.308	187.939	288.134
VVGRÆS	75.456	32.391	113.316	221.164
BRAK	49.516	30.220	69.255	148.991
Samlet areal (ha)	872.979	558.474	1.252.495	2.683.948
Heraf ANST (ha)	210.395	87.573	153.962	451.929
Bedrifter (Antal)	22.401	11.079	26.045	59.525

Kilde: GLR og FOI regnskabsstatistik (2007)

Tabel 4.7. Konventionelt dyrkede afgrøders fordeling på bedriftstyper og zoner (pct.)

Afgrøde	Areal (ha)	KVÆG	SVIN	SPEC	PLA	SMG	KVÆG	SVIN	SPEC	PLA	SMG	KVÆG	SVIN	SPEC	PLA	SMG
		------ Zone 1 (pct.) ------					------ Zone 2 (pct.) ------					------ Zone 3 (pct.) ------				
Brødhvede	42.445	1	9	8	32	2	1	5	19	10	1	1	3	2	7	1
Vinterhvede	634.767	2	12	4	18	2	2	7	7	8	1	4	16	2	12	2
Vinterbyg	168.943	3	14	2	20	2	1	7	2	7	1	4	20	2	13	2
Rug	54.860	3	10	2	20	3	1	2	2	3	0	6	20	3	20	4
Vårbyg	456.003	4	5	4	13	2	2	3	9	6	1	12	14	6	16	3
Havre	44.026	2	8	2	15	2	1	4	1	3	1	7	26	3	22	4
Helsæd	47.582	12	1	0	3	1	4	0	0	1	0	62	2	0	8	5
Raps	178.519	2	13	4	21	2	1	8	6	9	2	3	16	2	10	2
Rødsvingel	22.774	1	8	19	8	2	1	8	40	4	3	0	2	4	1	0
Engrapgræs	13.841	1	4	24	5	1	1	7	45	3	3	0	1	4	1	1
Rajgræs	36.322	2	9	14	10	2	0	3	10	2	1	3	18	14	8	3
Kløver- og spinatfrø	11.443	1	5	24	4	2	1	5	45	3	3	0	1	4	1	1
Læggekartofler	4.432	0	2	7	0	1	0	0	6	0	2	2	11	59	4	4
Indistrikartofler	23.164	0	1	6	1	1	1	1	5	0	0	7	10	55	4	7
Spisekartofler	12.389	0	1	14	3	7	0	1	5	1	2	3	5	51	2	5
Sukkerroer	39.405	2	3	9	4	1	3	9	56	6	4	0	1	3	0	0
Foderroer	3.733	23	1	0	4	1	9	0	0	1	0	52	2	0	3	3
Ærter til modenhed	4.178	1	10	4	14	1	1	2	15	4	1	4	12	5	23	3
Majs	140.817	15	1	0	2	1	12	0	0	2	0	55	2	1	6	4
Sædskiftegræs	234.021	12	1	1	7	3	6	0	1	2	1	46	3	1	10	6
Vedvarende græs	199.045	12	2	1	9	9	5	1	2	3	4	26	5	1	9	10
Grønsager	9.770	0	2	6	2	34	0	1	21	2	16	0	2	3	0	12
Øvr. gartneri	7.031	0	2	2	2	29	1	3	8	3	35	1	1	0	1	12
Juletræer og lig.	37.050	4	3	3	13	15	1	1	7	6	6	9	4	2	12	14
Brak	147.523	4	8	4	15	3	2	3	8	5	1	14	12	4	13	3
Rest	26.632	4	3	3	20	10	1	1	3	6	3	7	4	2	21	13

Kilde: GLR og FOI regnskabsstatistik (2007)

Det fremgår fx af tabellen, at 56 pct. af (de konventionelle) sukkerroer dyrkes på specialiserede planteavlsbrug (SPEC) i zone 2, mens fx kvægbrug i zone 3 tegner sig for 62 pct. af det samlede (konventionelle) areal med helsæd.

4.3. Sædskifte

I analyserne bliver ”sædskiftet”, ”omdriftsarealet” og ”det behandlede areal” anvendt som synonymer. Brak, vedvarende (permanent) græs, bær og frugtbuske, juletræer og flerårige energi afgrøder indgår fx ikke i sædskiftet. Det gør til gengæld sædskifte- og kløvergræs samt non-food raps. Der skelnes ikke mellem rotationsbrak og permanent brak, og ingen af typerne regnes med i sædskiftet. Med denne afgrænsning er der en bedre overensstemmelse mellem Miljøstyrelsens såkaldte behandlede arealer og de arealer der indgår i de driftsøkonomiske analyser.

Tabel 4.8 viser arealanvendelsen for de konventionelle bedriftstyper pr. zone.

Tabel 4.8. Arealanvendelsen for konventionelle bedriftstyper pr. zone

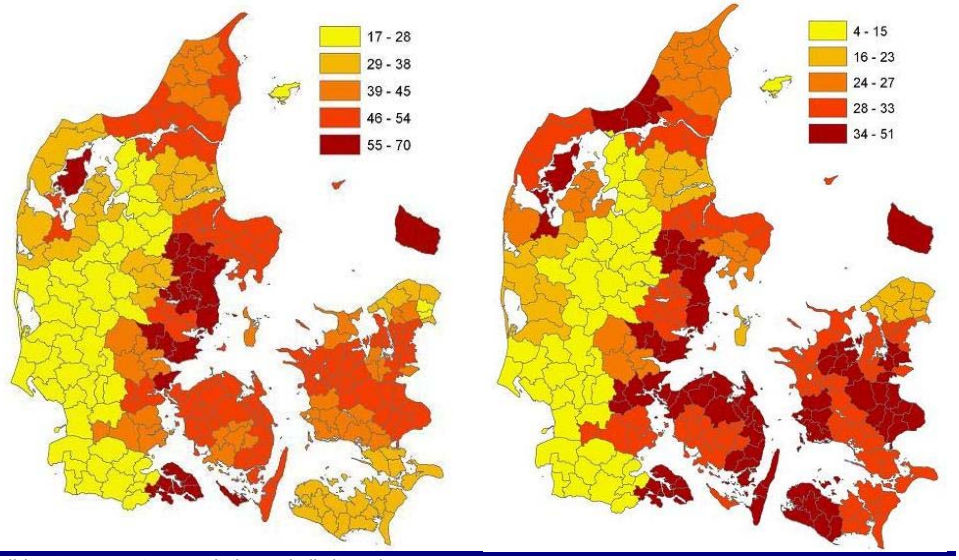
	KVÆG	SVIN	SPEC	PLA	SMG	KVÆG	SVIN	SPEC	PLA	SMG	KVÆG	SVIN	SPEC	PLA	SMG
	zone 1					zone 2					zone 3				
Sædskifte areal (1.000 ha)	100	174	81	307	49	62	99	161	128	30	317	272	81	257	64
Gns. bedrifts-størrelse (ha)	30	109	99	37	7	45	114	111	37	9	51	98	118	34	8
	Andel af sædskifte (pct.)														
01 Brødhvede	0	2	4	4	1	1	2	5	3	2		0	1	1	0
02 Vinterhvede	16	44	32	37	30	16	45	29	39	30	8	38	14	30	19
03 Vinterbyg	5	14	4	11	8	4	12	2	9	5	2	12	4	8	5
04 Rug	1	3	1	4	3	1	1	1	1	1	1	4	2	4	3
05 Vårbyg	17	14	20	20	16	16	13	24	23	21	17	23	33	29	24
06 Havre	1	2	1	2	2	1	2	0	1	1	1	4	2	4	3
07 Helsæd	6	0	0	0	1	3			0	1	9	0	0	1	4
08 Raps	3	13	8	12	8	4	14	6	13	9	2	10	3	7	5
09 Rødsvingel	0	1	5	1	1	0	2	6	1	3		0	1		
10 Engrapgræs		0	4	0	0	0	1	4	0	1			1		0
11 Rajgræs	1	2	6	1	2	0	1	2	1	1	0	2	6	1	2
12 Kløver- og sp.		0	3	0	0	0	1	3	0	1			1		0
13 Læggekartofler			0		0			0		0		0	3		0
14 Melkartofler		0	2		0	0	0	1		0	0	1	16	0	2
15 Spisekartofler			2	0	2			0		1	0	0	8	0	1
16 Sukkerroer	1	1	4	0	1	2	4	14	2	6			1		
17 Foderroer	1				0	1					1				0
18 Ærter		0	0	0	0			0	0	0		0	0	0	0
19 Majs	21	1	0	1	2	26	1	0	2	2	25	1	1	3	8
20 Sædskiftegræs	28	2	2	5	16	24	1	1	4	9	34	2	2	9	21
22 Grønsager			1		7		0	1	0	5			0		2
Sædskifte I alt	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Heraf ANST	*3*	*45*	*7*	*36*	*24*	*3*	*40*	*2*	*30*	*13*	*1*	*30*	*2*	*24*	*12*
	Arealer uden for sædskiftet (i fht. sædskiftet) (pct.)														
25 Brak	*6*	*6*	*7*	*7*	*8*	*6*	*5*	*7*	*6*	*7*	*7*	*6*	*8*	*7*	*7*
21 Vedv. græs	*23*	*3*	*3*	*6*	*38*	*16*	*2*	*3*	*5*	*24*	*16*	*4*	*3*	*7*	*30*
23 Øvr. gartneri			*0*		*4*	*0*	*0*	*0*	*0*	*8*					*1*
24 Juletræer mv.	*2*	*1*	*1*	*2*	*11*	*1*	*0*	*2*	*2*	*7*	*1*	*1*	*1*	*2*	*8*
26 Rest	*1*	*0*	*1*	*2*	*6*	*1*	*0*	*0*	*1*	*2*	*1*	*0*	*1*	*2*	*5*

Kilde: GLR og FOI regnskabsstatistik (2007)

Det fremgår fx af tabellen, at kvægbrug i det vestlige og nordlige Jylland (zone 3) kun har 6 pct. vinterhvede i sædskifte, mens svinebrug i det sydlige og sydøstlige Danmark (zone 2) topper med 42 pct. vinterhvede i sædskiftet. Anstrengte sædskifter er især udbredt på svinebrugene i alle tre zoner. Her dækker anstreng vintersæd (ANST) 30-45 pct. af sædskiftearealet. Anstrengte sædskifter er også udbredt på de ikke specialiserede planteavlsbrug (PLA) på lerjorden (zone 1 og 2). Her dækker anstreng vintersæd (ANST) 30-36 pct. af sædskiftearealet.

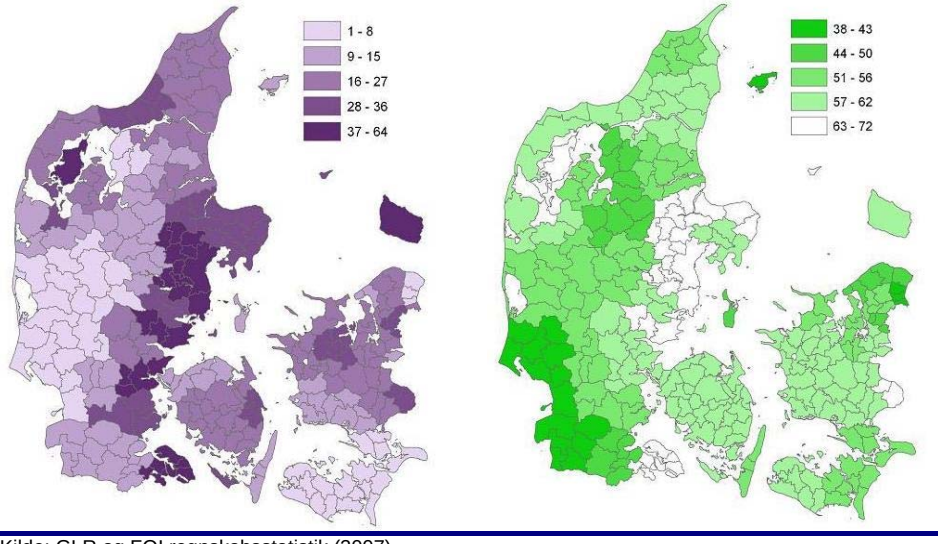
Figur 4.2 og 4.3 viser intensiteten i dyrkningen af vintersæd, vinterhvede, anstreng og korn.

Figur 4.2. Intensitet i dyrkningen af vintersæd og vinterhvede



Kilde: GLR og FOI regnskabsstatistik (2007)

Figur 4.3. Intensitet af anstrengt sædeskifte og dyrkning af korn



Kilde: GLR og FOI regnskabsstatistik (2007)

Figurerne viser, at intensitet i dyrkningen af vintersæd og vinterhvede er knyttet til områder med en stor andel lerjord og intensiteten er størst på Mors, Bornholm, Als og Sundeved samt i store områder af Østjylland. Den laveste intensitet forekommer på sandjordene i Vest-, Syd- og Midtjylland.

Det fremgår også af figurerne, at de sundeste sædskifter (mørkegrønne områder), hvor der er en lille andel korn, forekommer på kvægbrugene, der har meget sædskiftegræs i det sydvestlige Jylland, hos kartoffelavlerne i Midtjylland, hos roeavlerne i de sydligst Sjælland, Møn og Guldborgsund samt hos hobbylandmændene i Nordsjælland. Den største intensitet i korndyrkningen (hvide områder) forekommer i området svarende til det tidligere Århus Amt, på Mors og Stevns samt Als og Sundeved.

4.4. Behandlingshyppighed på bedriftstyper og geografiske zoner

På grundlag af Miljøstyrelsens bekæmpelsesmiddelstatistik og arealanvendelsen på de forskellige bedriftstyper kan der beregnes en teoretisk behandlingshyppighed for bedrifterne.

Tabel 4.9 viser arealanvendelse for 2007 og teoretisk behandlingshyppighed (BH) for bedriftstyper og zoner i 2003 og 2007.

Det fremgår af tabellen, at de forskellige bedriftstyper og regioner, alene på grundlag af deres forskellige arealanvendelse har meget forskellige (teoretiske) behandlingshyppigheder. Kvægbrug i zone 3, som typisk er sandjordsbedrifter i det vestlige og nordlige Jylland, for alle typer af pesticider for begge årene har det laveste teoretiske pesticidforbrug (1,52 og 1,55 BH). Og planteavlsspecialisterne i zone 3, som typisk er kartoffelavlere på sandjord i det vestlige og nordlige Jylland, har det største teoretiske pesticidforbrug (4,67 og 4,92 BH). For alle tre zoner og begge årene er det kvægbrugene og planteavlsspecialisterne, der har henholdsvis det mindste og det største teoretiske forbrug.

Tabel 4.9. Arealanvendelse for 2007 og teoretisk behandlingshyppighed (BH) for bedriftstyper og zoner i 2003 og 2007

	KVÆG	SVIN	SPEC	PLA	SMG	KVÆG	SVIN	SPEC	PLA	SMG	KVÆG	SVIN	SPEC	PLA	SMG
	------zone 1 (areal i pct.) -----					------zone 2 (areal i pct.) -----					------zone 3 (areal i pct.) -----				
VISA	22	64	41	56	42	22	60	36	53	38	11	55	22	44	28
VASA	24	16	21	22	19	20	15	25	24	23	27	28	34	34	30
RAPS	3	13	8	12	8	4	14	6	13	9	2	10	3	7	5
AFRO	1	4	19	2	3	1	5	15	2	6	0	3	8	1	2
KART	0	0	4	0	2	0	0	1	0	2	1	1	27	1	4
ROER	2	1	4	0	1	3	4	14	2	6	1	0	1	0	0
ÆRTER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAJS	21	1	0	1	2	26	1	0	2	2	25	1	1	3	8
GART	0	0	1	0	7	0	0	1	0	5	0	0	0	0	2
SSGRÆS	28	2	2	5	16	24	1	1	4	9	34	2	2	9	21
VVGRÆS	23	3	3	6	38	16	2	3	5	24	16	4	3	7	30
BRAK	6	6	7	7	8	6	5	7	6	7	7	6	8	7	7
Sædskiftearel	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	---------- Teoretisk behandlingshyppighed 2003 (BH) ----------														
Herbicider	1,16	1,48	1,49	1,41	1,34	1,23	1,51	1,57	1,43	1,43	1,07	1,44	1,71	1,34	1,25
Vækstregulering	0,05	0,14	0,15	0,12	0,10	0,05	0,14	0,12	0,11	0,10	0,02	0,12	0,07	0,09	0,06
Fungicider	0,24	0,49	0,69	0,45	0,64	0,24	0,48	0,50	0,44	0,57	0,21	0,54	2,31	0,44	0,60
Insekticider	0,24	0,39	0,38	0,39	0,43	0,25	0,40	0,37	0,40	0,43	0,22	0,39	0,57	0,36	0,35
I alt	1,68	2,50	2,71	2,37	2,50	1,76	2,52	2,56	2,38	2,53	1,52	2,49	4,67	2,23	2,26
	---------- Teoretisk behandlingshyppighed 2007 (BH) ----------														
Herbicider	1,27	1,69	1,75	1,62	1,50	1,33	1,74	1,87	1,64	1,65	1,15	1,63	1,68	1,52	1,37
Vækstregulering	0,06	0,15	0,17	0,13	0,11	0,06	0,15	0,15	0,12	0,12	0,03	0,13	0,09	0,11	0,08
Fungicider	0,24	0,51	0,77	0,47	0,68	0,25	0,50	0,53	0,45	0,60	0,22	0,57	2,69	0,46	0,65
Insekticider	0,17	0,35	0,33	0,34	0,37	0,17	0,35	0,31	0,35	0,37	0,15	0,34	0,46	0,30	0,28
I alt	1,74	2,70	3,01	2,56	2,66	1,80	2,74	2,86	2,57	2,74	1,55	2,67	4,92	2,38	2,38
	---------- pct. ----------														
Arealvægt 2007	5	8	4	14	2	3	5	7	6	1	15	12	4	12	3
Forbrugsandel 07	3	9	4	14	2	2	5	8	6	1	9	13	7	11	6
Forøgelse 03 - 07	3	8	11	8	6	3	9	11	8	8	2	7	5	7	6

Kilde: Miljøstyrelsen (2008), GLR og FOI regnskabsstatistik (2007)

Det fremgår også af tabellen, at fx specialisterne i zone 3, typisk kartoffelavlere, i 2007 har dyrket 4 pct. af det samlede konventionelle landbrugsareal, men har tegnet sig for 7 pct. af det samlede teoretiske pesticidforbrug (BH). På samme måde har kvægbrugene i zone 3 dyrket 15 pct. af det samlede areal, men kun tegnet sig for 9 pct. af det teoretiske pesticidforbrug (BH).

Overordnet gælder det, at svinebrugene tegner sig for 25 pct. af arealet i omdrift og 27 pct. af det teoretiske pesticidforbrug, mens de ikke specialiserede planteavlsbrug tegner sig for 32 pct. af såvel arealet som forbruget, og de specialiserede planteavlsbrug på lerjorden (zone 1 og 2) tegner sig for henholdsvis 11 og 13 pct. Det betyder,

at arealanvendelsen på disse bedriftstyper ikke umiddelbart koder for et særligt højt eller lavt pesticidforbrug. Kvægbrugene derimod tegner sig for 22 pct. af arealet men kun 14 pct. af forbruget, og de specialiserede planteavlere (SPEC) på sandjorden (zone 3), som typisk er kartoffelavlere, tegner sig for 4 pct. af arealet, men hele 7 pct. af forbruget. Kartoffelavlerne og kvægbrugere kan dermed, som en konsekvens af deres arealanvendelse, forventes at have et særligt højt henholdsvis lavt pesticidforbrug.

Svinebrugene og de specialiserede planteavlsbrug (SPEC) på lerjorden (zone 1 og 2) har ifølge tabellen tegnet sig for de største relative stigninger i det teoretiske pesticidforbrug fra 2003 til 2007 (8, 9 og 11 pct.). I den modsatte ende har kvægbrugene i alle tre zoner haft den mindste stigning (3, 3 og 2 pct.). Disse forskelle kan i sagens natur alene begrundes med forskelle i arealanvendelsen. At der dyrkes en stigende andel pesticidkrævende afgrøder på fx svinebrugene, eller at forbruget er steget mest i de afgrøder der dyrkes på svinebrugene.

5. PLANTEVÆRNSFAGLIG OPDATERING

I det følgende kapitel vurderes og opdateres landbrugets behov for pesticider. Vurderingen og opdateringen er baseret på en ny, detaljeret gennemgang af de enkelte afgrøder og skadevoldere med udgangspunkt i Bicheludvalgets analyser i 1998/99, opdateringen af Bicheludvalgets driftsøkonomiske analyser (Ørum, 2003), samt en analyse af landbrugets behov for pesticider (Ørum, Kudsk og Jørgensen, 2007) foranlediget af en henvendelse fra Dansk Landbrug til Fødevareministeren (Dansk Landbrug, 2007).

I forbindelse med den planteværnsfaglige opdatering er der blevet fastsat en ny norm for pesticidanvendelse benævnt god konventionel praksis (GKP). Den nye norm har taget form over et par år og ad flere omgange. Den beskrives og formaliseres gradvist i nærværende kapitel og indgår som et væsentligt element i de driftsøkonomiske analyser, hvor den beskriver den økonomisk optimale adfærd i 2008. Her blot en kort introduktion af den nye norm. I god konventionel praksis (GKP) bestemmes behovet for pesticider på grundlag af fx varslingssystemer, risikovurdering, sortsegenskaber, nedbørsobservationer og markregistrering. Skadedyr og sygdomme bekæmpes med henblik på at maksimere nettoudbyttet i planteavlen og ukrudtet bekæmpes med henblik på at undgå en opformering af problemukrudt.

5.1. Generelle problemstillinger og forhold

Stigende problemer med især græsukrudt i anstrengte sædskifter

Der er i de senere år sket en stigning i forekomsten af græsukrudt og flerårige ukrudtsarter i anstrengte sædskifter med meget vintersæd (se Andreassen, 2007), hvilket har øget behovet for ukrudtsbekæmpelse. Dette skyldes bl.a. en kombination af tidligere såning, som øger ukrudtstrykket, og mildere vintre, som giver ukrudtet bedre vækstbetingelser. De fleste ukrudtsarter i vintersæd bekæmpes bedst og med den mindste dosering af herbicid om efteråret. Den sikreste strategi i vintersæd, hvor der er erfaring for problemer med græsukrudt, er at påbegynde ukrudtsbekæmpelsen i efteråret og ved behov at følge op om foråret. Erfaringen er, at hvis man alene bekæmper ukrudtet om foråret, skal der bruges langt højere doseringer end om efteråret, da stort ukrudt kræver højere dosering end småt ukrudt.

I opdateringen fra 2003 og igen i 2007 er der afsat flere herbicider til en ukrudtsbekæmpelse i vintersæd. Vintersæd specielt vinterhvede er udbyttemæssigt og mar-

kedsmæssige attraktive for landmanden at dyrke, og det er derfor ikke umiddelbart attraktivt for landmanden at reducere den store andel af vintersæd. De stigende problemer med ukrudt i vintersæd kan, kun løses ved en øget anvendelse af herbicider eller, jf. godt landmandsskab, en ændring af sædskiftet, hvor vintersæd delvist erstattes af vårafgrøder.

I de senere år er der observeret stigende problemer med nye ukrudtsarter, som fx hejrearter, og alm. rapgræs, der ikke kan bekæmpes i efteråret, men som kræver en supplerende forårsbehandling. Denne udvikling kan primært tilskrives mange års intensiv vintersædsdyrkning. I foråret er det både lettere at registrere ukrudt, og der er som regel også mere tid til denne opgave, og uanset bedriftsstørrelsen bør beslutninger vedrørende supplerende forårsbehandlinger derfor være baseret på en markregistrering og løsninger, som de bl.a. anvises via Planteværn Online.

Reduceret jordbearbejdning

Reduceret jordbearbejdning resulterer ofte i stigende ukrudtsproblemer, og specielt bliver græsukrudt hurtigt et stigende problem. På grund af den manglende stubbearbejdning er det som regel nødvendigt at sprøjte med glyphosat forud for etableringen af afgrøden. Endvidere kan der være behov for en mere intensiv herbicidanvendelse i afgrøden, men behovet herfor afhænger af intensiteten af jordbearbejdningen og sædskiftet. Det antages, at 10 pct. af vintersæd og vårsæd dyrkes med reduceret jordbearbejdning.

Det skal bemærkes, at når man samlet vurderer miljøeffekterne ved reduceret jordbearbejdning skal behovet for et større pesticidforbrug holdes op imod, at man ved samme metode bl.a. kan mindske risikoen for erosion og bidrage til en større biologisk mangfoldighed i jorden og jf. Ørum, Jacobsen og Andersen (2008) kan reducere forbruget af brændstof og arbejdskraft pr. arealenhed.

Lavbundsjorde

Ukrudtsproblemerne på lavbundsjorde blev ikke eksplicit inddraget i hverken Bicheludvalgets beregninger eller i Ørum (2003). Lavbundsjorde fremhæves ofte som eksempler på marker, hvor gængse herbicidanbefalinger ikke er tilstrækkelige pga. en større ukrudtstæthed og ikke mindst en længerevarende fremspiringsperiode, som betyder, at det ofte er nødvendigt at sprøjte mere end en gang. I de aktuelle analyser er det valgt at tillægge 0,3 BI til ukrudtsbekæmpelse på lavbundsjorde. Ifølge Ørum, Kudsk og Jørgensen (2003) er der særlige behov for herbicider på 150-250.000 ha lavbundsjord. Disse arealer og behov vil ikke blive fordelt på de enkelte landsdele og

bedriftstyper men vil indgå i de driftsøkonomiske analyser af det samlede forbrug på landsplan. Jf. Ørum, Kudsk og Jørgensen (2003) øges landbrugets behov for herbicider med i alt 0,04 BI, når lavbundsjorde inddrages. Det vil ikke være relevant med øget mekanisk ukrudtsbekæmpelse på lavbundsjorde, da det blot vil fremprovokere ny fremspiring af ukrudt.

Høstbesvær og opformering af ukrudt

Alle de ukrudtsløsninger, der er indgået i tidligere analyser af såvel det økonomisk optimale pesticidforbrug som af reduktionsmulighederne, forudsatte, at der ikke må opstå yderligere høstbesvær eller en opformering af ukrudtet ved fastholdt sædskifte. Vækstregulering i kornafgrøder gennemføres for at mindske risikoen for lejesæd og høstbesvær. Bortset fra rug har der ikke tidligere været inddraget vækstregulering af korn i beregningerne. Der mangler generelt dokumentation for den økonomiske gevinst ved vækstregulering i vinterhvede og vårbyg. Gevinsten ved vækstregulering stiger med stigende kornpriser, og i opdateringen i 2008 er muligheden for at inddrage vækstregulering, som en præventiv sprøjtning i et scenarium med høje kornpriser medtaget.

Omsprøjtning

I praksis vil der altid forekomme situationer, hvor der er behov for omsprøjtning fx som følge af regn kort tid efter sprøjtning. Det er imidlertid valgt ligesom i 2003 ikke at tage hensyn til, at der i praksis sker en del omsprøjtninger. Behovet for efterbehandlinger er i høj grad bestemt af driftsledelsen, og det er derfor vanskeligt at kvantificere såvel behovet som det faktiske merforbrug. Et merforbrug til omsprøjtninger vil naturligvis påvirke landbrugets samlede pesticidforbrug og vil indgå i årsvariationen, men kan næppe forklare trenden i forbruget fra 2003 til 2007. Behovet for omsprøjtninger er således en faktor, som må medtages i den samlede usikkerhed ved beregningerne.

Potentiale for Planteværn Online

I Pesticidplan 2004-2009 er beskrevet, at målet om en behandlingshyppighed på 1,7 skal nås ved en fokuseret rådgivningsindsats på bedriftsniveau. Intentionerne var, at den eksisterende viden om behovsbestemt tildeling af pesticider videreformidles til landmændene. Et af virkemidlerne til at vurdere den behovsbestemte tildeling i handlingsplanen er Planteværn Online. Anvendelse af Planteværn Online kræver, at der udføres detaljerede registreringer i marken, før behovet kan fastlægges. Beregningerne på 1,7 byggede således på princippet om, at jordbrugerne agerer ud fra en økono-

misk optimal adfærd med fokus på mindst mulig anvendelse af pesticider, herunder brug af fx Planteværn Online til bestemmelse af bekæmpelsesbehovet.
Den sociologiske undersøgelse i Planteværn Online projektet (Jørgensen et al., 2003) pegede på, at de økonomiske incitamenter for at anvende Planteværn Online frem for standardløsninger er begrænsede i forhold til den arbejdsmæssige ekstrabyrde, som ligger i forbindelse med markregistreringerne. Planteværn Online systemets reduktionspotentiale for fungicider og herbicider i korn er belyst på grundlag af forsøgsdata. Potentialet for herbicidreduktioner er betydeligt, men moniteringen af ukrudtet, som er en forudsætning for at indløse reduktionspotentialet, er en væsentlig barriere i praksis. Modsat herbiciderne er reduktionspotentialet for fungicider derimod begrænset. Anvendelse af Planteværn Online kræver udover markregistreringer, at jordbrugeren får løst de logistiske udfordringer, som mere markspecifikke behandlinger medfører, herunder bl.a. ekstra tid til blanding, tilberedning af flere forskellige blandinger, gradueret sprøjtning indenfor den enkelte mark og forskydninger i sprøjtetidspunkterne. Selv om der isoleret set kan dokumenteres en økonomisk gevinst for mange landmænd ved at anvende Planteværn Online anbefalinger, så viser abonnentstatistikken for Planteværn Online, at gevinsten ikke er af en størrelsesorden, der i sig selv kan motivere landmændene til at anvende Planteværn Online. Den sociologiske undersøgelse peger på, at et reduceret pesticidforbrug ikke er et vigtigt parameter for mange jordbrugere. Af større betydning er generelt, at markerne er rene, og at man sikrer sig imod opformering af ukrudt.

Det må således konstateres, at anvendelsen af markregistreringer og Planteværn Online i dag har en ringe udbredelse, og at det derfor vil være urealistisk, at fx hele herbicidanvendelsen i korn fra det ene år til det andet pludseligt vil blive fastsat på grundlag af markregistreringer og anvendelse af Planteværn Online. Det betyder imidlertid ikke, at en yderligere anvendelse af markregistreringer og Planteværn Online er urealistisk, eller at løsninger med markregistreringer og Planteværn Online ikke kan indgå ved fastsættelse af normer og reduktionspotentiale for en samfundsøkonomisk ansvarlig pesticidanvendelse.

Ændringer i arealet
Ikke alle afgrøder sprøjtes lige meget, og sædskiftet har stor betydning for hvor meget der sprøjtes i de enkelte afgrøder. Derfor kan ændringer i arealanvendelsen have en stor betydning for landbrugets pesticidforbrug. Der er i perioden fra Bicheludvalgets arbejde til 2007 sket nogle væsentlige ændringer i arealanvendelsen, som har betydet, at nogle bedriftstyper typisk vil sprøjte mere og andre mindre. Fx er foderroer i stort omfang erstattet af majs, andelen af vintersæd er øget væsentligt, og produktionen af

sukkerroer er koncentreret på færre bedrifter. Fra Bicheludvalget i 1999 og frem til 2007 har effekten af disse ændringer imidlertid opvejet hinanden, og det kan konstateres, at landbrugets samlede pesticidanvendelse stort set har været upåvirket af ændringer i arealanvendelsen (0,039 BI).

Strukturudvikling

Strukturudviklingen, hvor bedrifterne bliver større og større, og jorden passes af færre og færre landmænd, kan medføre, at der mangler ressourcer til at gennemføre behovsbestemt pesticidanvendelse. Det har således ofte været diskuteret, om store bedrifter har et større pesticidforbrug end mindre bedrifter. Analyser af Ørum (2003) viste således, at store bedrifter på mere end 200 ha alt andet lige har et 15 pct. større pesticidforbrug end de mindre bedrifter på under 100 ha. Der kunne imidlertid ikke dengang redegøres for, til hvilket formål de store bedrifter benyttede ekstra pesticider.

Betydningen af bedriftsstørrelsen har også været diskuteret i et notat til Fødevareministeriet (Ørum, Kudsk og Jørgensen, 2007) og udforsket i pesticidforskningsprojektet "Spark til Dosen" (Dansk Landbrugsrådgivning 2007). I notatet til Fødevareministeriet (Ørum, Kudsk og Jørgensen, 2007) blev det anført, at strukturudviklingen kan være en medvirkende årsag til, at landbrugets samlede behov for pesticider fortsat øges. Der blev i notatet redegjort for landbrugets strukturudvikling fra 1995 til 2005. Her fremgik det, at der frem til 2003 er sket nogle store ændringer i bedriftsstrukturen, mens ændringerne fra 2003 til 2005 er mere beskedne. Bedrifterne på mere end 200 ha har udvidet deres arealandel fra 10 pct. i 1992-1995 til ca. 25 pct. i 2005. Og bedrifterne på mindre end 100 ha har i samme periode reduceret deres arealandel fra 65 til 48 pct. Et merforbrug på 15 pct. på de store bedrifter, der i 2003 dyrkede 25 pct. af arealet, ville medføre et samlet merforbrug for dansk landbrug på ca. 4 pct. svarende til 0,1 BI. De store bedrifters andel af det dyrkede areal har ikke ændret sig væsentligt siden 2003, men hvis de store bedrifter overtog hele landbrugsarealet, ville et merforbrug på 15 pct. for de store bedrifter kunne medføre et merforbrug for hele dansk landbrug på 0,3 BI.

Man har som nævnt længe haft en formodning om, at fx bedriftsstørrelse, reduceret jordbearbejdning og husdyrhold har betydning for den faktiske pesticidanvendelse. Ørum (2003) diskuterede årsagerne til merforbruget på 15 pct. på de store bedrifter, og det blev diskuteret i følgegruppen, om disse forhold skulle indregnes i pesticidforbruget. I notatet til Fødevareministeriet (Ørum, Kudsk og Jørgensen, 2007) blev det derfor også konkluderet, at der tilsyneladende var et stigende behov for mere forskning og opsamling af viden om praktisk og rationel planteværn på de store bedrifter.

Manglende evne eller kapacitet til monitering af skadevoldere, problemer med logistik og arrondering, store marker med varierende behov og anstrengte sædskifter har i demonstrationsprojektet Spark til Dosen (Dansk Landbrugsrådgivning, 2007) været nævnt som forklaringer på de store bedrifters større pesticidforbrug. Men projektet viste også, jf. Ørum, Kudsk & Jørgensen (2007), at selv de største bedrifter ved øget rådgivning og en hensigtsmæssig tilrettelæggelse og gennemførelse af pesticidanvendelsen kan opnå et pesticidforbrug, der svarer til det, der i nærværende projekt omtales som en god konventionel praksis (GKP). Eller sagt på en anden måde, god konventionel praksis (GKP) er i høj grad fastsat under indtryk af erfaringerne fra "Spark til Dosen" projektet, der har dokumenteret det øgede behov for rådgivning på de store bedrifter og et stort behov for græsukrudtsmidler på det stigende antal bedrifter med mange års anstrengt sædskifte.

Det er derfor valgt, at bedriftsstørrelsen og ændringerne i bedriftsstørrelsen ligesom i 2003 ikke eksplicit vil indgå som en forklarende parameter hverken i den faglige norm (GKP) eller i de driftsøkonomiske analyser og beregninger for 2008. Derimod vil anstrengt sædskifte og mulighederne for en øget planteavlsrådgivning på forskellig vis indgå i analyserne.

Resistente sorter og mekanisk ukrudtsbekæmpelse.
Det blev som nævnt konstateret, at resistente kornsorter og mekanisk ukrudtsbekæmpelse ikke praktiseres i det omfang, som det var forudsat ved opdateringen i 2003. Disse metoder kan forsat være relevante, hvis pesticidforbruget skal reduceres. Det fremgår imidlertid, at afkaldet på mekanisk ukrudtsbekæmpelse og en stor andel resistente sorter kun i ringe grad påvirker landbrugets samlede pesticidforbrug (0,04 BI). Siden 2005 har fremkomsten af nye, resistente sorter i hvede med et højt udbyttepotentiale imidlertid medført, at der i dag dyrkes en endnu større andel resistente sorter end forudsat i 2003, hvilket vil indgå i de nye beregninger.

Problemer med pesticidresistens
Generelt er der en sammenhæng mellem intensiteten af pesticidanvendelsen og risikoen for udvikling af resistens. Det gælder både for fungicider, herbicider og insekticider. Ved intensiv behandling forstås gentagende behandlinger i den enkelte vækstsæson og/eller anvendelse af den samme middelgruppe mod denne samme skadegører i flere vækstsæsoner. Der er i Danmark problemer med resistens hos en række kornsygdomme (fx med strobiluriner), glimmerbøsser i raps (med pyretroider), og overfor en række ukrudtsarter (sulfonylureamidler og fenoxaprop-p) . Inden for de store land-

brugsafgrøder er der generelt et stort sammenfald mellem, hvad der findes af resistensproblemer i Danmark og i vores nabolande.

Et af de vigtige midler for at dæmme op for resistensudvikling er at skifte mellem forskellige middelgrupper (alternering), hvis det er muligt, samt kun at sprøjte, når der er behov. For ukrudtsmidler handler det om bl.a. at variere afgrødevalget. Inden for mange skadegørere er der desværre ikke forskellige middelgrupper til rådighed i dag, hvilket gør alternering vanskelig i praksis. En udvikling i retning af intensiveret sprøjtning, hvor der bl.a. udføres flere præventive sprøjtninger, vil kunne øge risikoen for resistensudvikling og dermed også de potentielle muligheder for at bekæmpe, når der er størst behov for det.

Ændringer i forbindelse med fastsættelse af maksimaldosering
Det har tidligere været beregnet, at behandlingshyppigheden ville have været lidt lavere, såfremt svenske eller tyske standarddoseringer blev lagt til grund for den årlige beregning. Denne opgørelse er imidlertid baseret på et enkelt års forbrugstal, og det er derfor ikke muligt at afgøre, om et tilsvarende forhold gør sig gældende i de forudgående år herunder i de år, som ligger til grund for opdateringen i 2003. Dette er ikke usandsynligt, da det væsentligste bidrag til divergensen imellem beregningerne med henholdsvis danske og svenske/tyske standarddoseringer kan tilskrives de midler, som blev godkendt inden år 2000, hvor det blev besluttet ikke fremover at ændre de fastsatte standarddoseringer. Det er derfor vurderet, at der ikke er grundlag for at medtage dette forhold i de ændrede forudsætninger i forhold til Bicheludvalgets driftsøkonomiske analyser, før der foreligger beregninger for en længere årrække.

Gødningsniveauernes påvirkning af skadegører
Kvælstofgødskning er kendt for at påvirke niveauet af skadegører i afgrøderne. Således er det velkendt, at stor N-mængder kan øge angrebsgraderne af flere svampesygdomme samt bladlus, ligesom de kan øge risikoen for lejesæd. De anvendte normværdier for kvælstof vurderes samlet set at mindske risikoen for både lejesæd og sygdomme og kan således virke dæmpende på behovet for fungicider og vækstreguleringsmidler. For ukrudt forholder det sig derimod anderledes. Her vurderes suboptimale N- mængder at kunne mindske afgrødens konkurrenceevne over for ukrudtet. Denne favorisering af ukrudtet kan øge bekæmpelsesbehovet og være en medvirkende faktor i det øgede ukrudtstryk, som der er konstateret i mange marker.

5.2. Justeringer i 2007

Ved analyserne i 2007 (Ørum, Jørgensen og Kudsk, 2007) blev der redegjort for, at landbrugets behov for pesticider frem til 2005 var øget med ca. 0,33 BI målt i forhold til opdateringen i 2003, hvor det økonomisk optimale behov blev beregnet til 1,74 BI, og øget med 0,35 BI i forhold til måltal. Forøgelsen på 0,33 BI skyldtes:

- at mekanisk ukrudtsbekæmpelse og båndsprøjtning ikke længere er konkurrencedygtig i fx vinterraps og sukkerroer
- at der er mindre anvendelse af resistente kornsorter end indregnet
- at der er nye skadegørere eller stigende angrebsgrader
- at der er stigende problemer med fx sædskiftebetinget græsukrudt
- at det ekstra behov for herbicider knyttet til dyrkning af 150.000-250.000 ha lavbundsjorde, som ikke var indregnet i de 1,74 BI,
- at der er øgede behov for herbicider ved reduceret jordbearbejdning, som praktiseres på ca. 10 pct. af kornarealet ikke var indregnet i de 1,74 BI.

I notatet forholdt man sig alene til de af Dansk Landbrugsrådgivning foreslåede ændringer og foretog en faglig beskrivelse og afvejning af disse specifikke områder.

Dansk Landbrug anførte, at behovet i 2005 var øget med 0,52 BI med udgangspunkt i de fastsatte BI fra 2003. Der skal ikke her i detaljer redegøres for forskellen på 0,21 BI (0,52-0,33) til det Dansk Landbrug fremførte behov. Som eksempel kan det nævnes, at der var uenighed med Dansk Landbrug om behovet for ekstra svampesprøjtninger i kartofler, behovet for omsprøjtninger og betydningen af erosion i normaldoseringerne. De specifikke argumenter for ikke at inddrage erosion i normaldosering og omsprøjtning er beskrevet i afsnit 5.1.

Pesticidplan 2004-2009 opererer med en målsætning på 1,7 BH, mens de driftsøkonomiske beregninger mere præcist opererede med en optimal pesticidanvendelse på 1,74 BI beregnet efter principperne i den nye metode for behandlingshyppigheden. Med ovenstående justeringer var det økonomisk optimale pesticidforbrug øget fra 1,74 til 2,05 BI i 2001 og fra 1,78 til 2,08 i 2007.

Tabel 5.1 viser beregnet effekt af justeringen i 2007 for en 2007 arealanvendelse.

Tabel 5.1 Beregnet effekt af justeringen i 2007 for en 2007 arealanvendelse	
Nye skadegørere og nye muligheder i frøgræs	0,025 BI
Nye skadegørere og midler samt sædskiftebetinget græsukrudt i korn	0,102 BI
Nye skadegørere og nye muligheder i andre afgrøder	0,086 BI
Nye skadegørere og nye muligheder i alt	0,213 BI
Ej mekanisk bekæmpelse og begrænset sortsvalg	0,040 BI
Ekstra behov på lavbundsjorde	0,028 BI
Reduceret jordbearbejdning	0,027 BI
I alt	0,308 BI
Ændret arealanvendelse (fra 2001 til 2007)	0,039 BI
Samlet effekt af justeringen i 2007	0,346 BI

5.3. God konventionel praksis (GKP) i 2008

Behovet for pesticider og god praksis ændres løbende. Under indtryk af de seneste års ændringer i planteværnsproblemerne, mulighederne for kemisk bekæmpelse samt prisfaldet på pesticider og prisstigningerne på især korn er der foretaget en detaljeret opdatering af landbrugets behov for pesticider ved en såkaldt god konventionel planteværnspraksis (GKP). Den gode konventionelle praksis har til formål at optimere nettoudbytte i planteavlen. Behovet for fungicider og insekticider bestemmes på grundlag af fx varslingssystemer og risikovurdering, og behovet for svampebekæmpelse i vintersæd udløses på grundlag af sortsegenskaber og nedbørsobservationer. På ukrudtssiden er behandlingerne i foråret baseret på en markregistrering og løsninger, som de bl.a. anvises via Planteværn Online.

I den aktuelle norm for god konventionel praksis (GKP) er det desuden forudsat, at mekanisk ukrudtsbekæmpelse i rækkeafgrøder som vinterraps og sukkeroer enten er overflødiggjort af nye herbicider eller af andre årsager ikke længere er et attraktivt alternativ til en kemisk bekæmpelse, som det ellers blev antaget ved opdateringen i 2003. Ved en god konventionel praksis i 2008 løses ukrudtsproblemerne således med herbicider og uden brug af fx radrensning og båndsprøjtning.

Der er ved fastsættelsen af god konventionel praksis (GKP) ikke skelet til de eksisterende måltal eller en opfyldelse af pesticidplanen. God konventionel praksis (GKP) bygger i stor udstrækning på tidligere opdateringer, som igen tager udgangspunkt i erfaringer fra moniteringssystemer og forsøgsdata. For en række skadegørere er der imidlertid store usikkerheder med hensyn til at fastsætte det aktuelle økonomiske behov for bekæmpelse, enten som følge af store årlige variationer eller som følge af, at skadegørerne stadig er relativt nye under danske forhold, hvilket bl.a. gælder for hav-

rerødsot og hvedegalmyg. Denne usikkerhed afspejler sig tilsvarende i såvel landmandens som konsulentens muligheder for at vurdere berettigelsen og behovet af den enkelte sprøjtning. I appendiks C og D er der for alle afgrøder og skadevoldere anført de forventede doseringer, det behandlede areal og eventuelle udbyttetab ved anvendelse af god konventionel praksis (GKP). Behandlingsstrategierne med en god konventionel praksis er benævnt GKP. For udvalgte afgrøder og skadevoldere er der ligeledes beskrevet en behandlingsstrategi, HIGH, til anvendelse ved en (endnu) højere afgrødepris.

5.4. Opdatering af behovet for herbicider og vækstregulering

Øget behov for efterårs og forårsbekæmpelse af ukrudt i vintersæd

Ti års afprøvning af Planteværn Online har dokumenteret, at det i vinterhvede er muligt at opnå en tilfredsstillende ukrudtsbekæmpelse med en BI på 0,69. Ved opdateringen i 2003 blev der regnet med en BI på 0,55-0,6 i efteråret og 0,1-0,3 i foråret svarende til et samlet forbrug på 0,7 BI i vinterrug og vinterbyg og 0,75-0,9 i vinterhvede med det højeste forbrug i vinterhvede til brødkorn. I praksis er forbruget af herbicider noget højere, idet BI i gennemsnit af årene 2003-2005 har været 1,25. Måltallene er henholdsvis 0,95 i vinterhvede og 0,7 i vinterbyg og vinterrug.

Dette forhold kan i vid udstrækning tilskrives, at en række driftsmæssige hensyn i praksis vejer tungere end hensynet til at minimere herbicidforbruget. Som følge af, at bedrifterne er større i dag, sås vintersæden ofte tidligere, end tilfældet var før, hvilket generelt øger problemerne med ukrudt. Anvendelsen af Planteværn Online forudsætter markregistreringer, og fra praksis hævdes det, at det er der ikke tid til i efteråret, som ofte er den travleste tid på planteavlsbedrifter. Et andet forhold, der spiller ind, er, at landmænd ofte kan opnå store kvantumrabatter, hvilket animerer til at anvende standardløsninger på hele vintersædsarealet snarere end at tilpasse løsningerne til den aktuelle ukrudtsflora i marken. Endvidere er der, som påpeget af Dansk Landbrug, i de senere år set stigende problemer med ukrudtsarter, som ikke kan bekæmpes i efteråret, men som kræver en supplerende forårsbehandling. Fremkomsten af disse ukrudtsarter er dels en konsekvens af mange års intensiv vintersædsdyrkning og dels en konsekvens af de milde vintre. I foråret er det både lettere at registrere ukrudt, og der er som regel også mere tid til denne opgave, og beslutninger vedrørende supplerende forårsbehandlinger bør derfor være baseret på en markregistrering.

Under hensyn til ovennævnte forhold vurderes det, at 0,95 BI et mere realistisk bud på forbruget af herbicider i denne afgrøde end de BI værdier, der blev anvendt ved

opdateringen i 2003. Generelt er behovet for ukrudtsbekæmpelse lidt lavere i vinterbyg, vinterrug og triticale end i vinterhvede, og i disse afgrøder vurderes en BI på 0,9 derfor at være et realistisk mål.

I 2003 blev det vurderet, at der i flereårs vinterhvede er behov for ekstra 0,15 BI herbicider (fx 0,5 l Boxer og Stomp pr. ha). I de nye analyser er dette ændret, så det ikke er vintersæd efter vintersæd, der har et øget behov for ukrudtsbekæmpelse. I stedet er der antaget, at der er et øget behov for bekæmpelse af græsukrudt i vintersæd på bedrifter med mere end 60 pct. vintersæd. Analyserne af landbruget arealanvendelse i 2007 har, jf. kapitel 4, vist at 50 pct. af vintersæden dyrkes på bedrifter med mere end 60 pct. vintersæd i sædskiftet.

Nye herbicider og ukrudtsproblemer – hejre og kvik

Sulfosulfuron (Monitor) til bekæmpelse af hejrearter og foramsulfuron + iodosulfuron (MaisTer) til bekæmpelse af alm. kvik er nye herbicider, som ikke fandtes i 2003. De nye herbicider gør det økonomisk relevant at øge bekæmpelse af hejre og kvik i vintersæd (0,02 BI) og majs (0,1 BI).

Reduceret jordbearbejdning

Samlet set vurderes det, at reduceret jordbearbejdning udløser et ekstra behov for ukrudtsbekæmpelse i vintersæd på 0,5 BI i vintersæd og 0,25 BI i vårsæd, hvoraf halvdelen antages at være glyphosat. Ved dyrkning af flerårig vinterhvede øges behovet for fungicider også i nogen grad. På grundlag af praktiske erfaringer vurderes det imidlertid, at det ikke er økonomisk relevant at dyrke vinterhvede efter vinterhvede ved reduceret jordbearbejdning. Det vurderes maksimalt at være ca. 10 pct. af kornarealet, som dyrkes med reduceret jordbearbejdning. Disse arealer vil ikke blive fordelt på de enkelte bedriftstyper, og de vil ikke indgå i de driftsøkonomiske analyser. Reduceret jordbearbejdning øger jf. Ørum, Kudsk og Jørgensen (2003) landbrugets behov for pesticider (kun herbicider) med i alt 0,03 BI.

Det aktuelle forbrug af herbicider i vårsæd er 0,95, hvilket er noget højere end måltallet på 0,7. Ved opdateringen i 2003 er anvendt en BI på 0,4 med et tillæg på 0,2 i vårbyg i roesædskifter. Ti års afprøvninger af Planteværn Online har vist, at det har været muligt at bekæmpe ukrudtet med en indsats på 0,49 BI. Med baggrund i erfaringerne fra afprøvningerne af Planteværn Online vurderes det at være korrekt at antage, at et realistisk niveau fra herbicidforbruget i vårsæd er 0,5 BI, som foreslået af Dansk Landbrug.

Stigende problemer med ukrudt i kartofler
Udfasningen af to herbicider med langtidsvirkning har resulteret i et øget herbicidbehov både i form af højere doseringer og flere sprøjtninger. Umiddelbart vurderes det ikke, at de anvendte doseringer er blevet forøget, da de to tidligere anvendte herbicider begge havde fået maksimaldoseringerne reduceret, inden de blev udfaset. Derimod er der set en tendens imod flere sprøjtninger bl.a. for at opnå en tilfredsstillende effekt overfor enårig rapgræs. Samlet set vurderes det at være korrekt, at udskiftningen af herbicider, har resulteret i et samlet højere BI på 0,2.

Særlige krav til renhed i visse sædskifter
For vinterhvede i sædskifte med sukkerroer og for vinterhvede med udlæg af fx frøgræs kan der være behov for en mere effektiv ukrudtsbekæmpelse eller at anvende nogle dyrere og mere skånsomme herbicider. De anvendte herbicidanvendelser gælder 1. års vinterhvede uden udlæg af frøgræs og uden sukkerroer i sædskiftet. For vinterhvede på bedrifter med meget vintersæd, vinterhvede med udlæg af frøgræs eller vinterhvede med sukkerroer i sædskiftet må der påregnes et større forbrug af herbicider. Dette merforbrug er specificeret under herbicidanvendelser i sædskiftet. Også anvendelse af MCPA og flyvehavremidler er specificeret under herbicidanvendelser i sædskiftet.

Herbicider i frøgræs
Der dyrkes mange forskellige arter og sorter af frøgræs og kløverfrø. Det er meget forenklet valgt at lade disse mange sorter og arter repræsentere ved fire (ikke sortsspecificerede) arter: rødsvingel, engrapgræs, rajgræs og hvidkløver.

Det er vanskeligt at fastsætte en faglig norm for herbicidanvendelse i rødsvingel og engrapgræs. Måltallet er tilsyneladende sat rigeligt højt. Det er derfor valgt at sætte lighedstegn mellem det aktuelle forbrug og den faglige norm (GKP). Det er afgørende, at avlen af rødsvingel er fri for kvik, og at avlen af engrapgræs er fri for enårig og alm. rapgræs.

Det er som for rødsvingel vanskeligt at fastsætte en faglig norm (IP) for herbicider i rajgræs og kløverfrø, som i Danmark primært er hvidkløver. Det er afgørende, at avlen af rajgræs er fri for almindelig rapgræs og enårig rapgræs, mens de største problemer i hvidkløver knytter sig til en række tokimbladede ukrudtsarter.

Nye behov for vækstregulering af frøgræsser og korn
De senere års erfaringer har vist, at der kan være en overordentlig god økonomi i at vækstregulere i afgrøderne strandsvingel, hundegræs, rød svingel og visse sorter af alm. rajgræs. Ved opdateringen i 2003 var der kun regnet med anvendelse af vækstreguleringsmidler i rødsvingel.

I 2008 vurderes det med baggrund i nye forsøgsresultater, at en endnu større andel af arealet og flere sorter af rødsvingel samt strandsvingel og hundegræs med fordel kan vækstreguleres. Den nye anvendelse øger forbruget til i alt 1,5 BI, men de ekstra 0,5 BI har en relativt mindre effekt på udbyttet end de første 1 BI. Hvor de første 1 BI øgede udbyttet med i alt 5 pct., vil den øgede indsats øge udbyttet med i alt 6 pct., beregnet som 7,6 pct. på 66 pct. af arealet, 5 pct. på 20 pct. af arealet og 0 pct. på de resterende 14 pct. af arealet, der ikke behandles. De angivne nye behov for vækstregulering i frøgræsser vurderes derfor at være korrekte.

Til vækstregulering i vinterhvede er det antaget, at der til forebyggelse af høstbesvær i scenarier med høje kornpriser vil blive anvendt 0,75 BI vækstreguleringsmiddel på 25 pct. af arealet. Gevinsten ved at vækstregulere er en reduktion at høstudgifterne med 10 pct. Ved lave kornpriser er forbruget som det blev antaget i 2003, lig nul. I maltbyg er det antaget, at der vil blive brugt 0,3 BI vækstreguleringsmiddel på 25 pct. af maltbygarealet til forebyggelse af strå- og aksnedknækning i scenarier med høje kornpriser. Gevinsten ved vækstregulering er et merudbytte på 1 hkg pr. ha. Ved lave kornpriser antages et forbrug som ved opdateringen i 2003.

Ukrudtsproblemer på opdyrket brakjord
I 2008 er der i forbindelse med at EU ophævede kravet om brak opdyrket ca. 80.000 ha af de tidligere brakarealer. Arealerne er overvejende tilsået med vår- og vintersæd. På de tidligere brakarealer vil der ofte være sket en opformering af kvik og andet rodukrudt, og der vil derfor være brug for en mere intensiv herbicidanvendelse i de første år, hvorefter arealerne vil være sammenlignelige med det øvrige sædskiftareal. Der er i de først år primært tale om et forøget behov for glyphosat.

Ved opgørelse af behandlingshyppigheden fratrækkes brakarealet, og opdyrkning af brakarealer medfører udover en stigning i pesticidforbruget også en stigning i sædskiftearealet, hvilket i vid udstrækning neutraliserer effekten på behandlingshyppigheden. Denne tendens forstærkes yderligere af, at der kun kortvarigt vil være behov for et større herbicidforbrug end i de tilsvarende afgrøder i det øvrige sædskifte. Faktisk kan opdyrkning af brakarealer resultere i en reduktion i behandlingshyppigheden,

hvis andelen af vårsæd på brakarealerne er markant større end i det øvrige sædskifteareal.

Da de nye regler om opdyrkning af brak først trådte i kraft i 2008 og ikke var kendte, da pesticidbehandlingerne i 2007 blev planlagt, har de ingen indflydelse haft på forbruget i 2007.

Herbicidanvendelser i sædskiftet

Gevinsten ved at bekæmpe rodukrudt og flyvehavre er mere langsigtet end tilfældet er for enårigt ukrudt, og derfor er forbruget af herbicider til bekæmpelse af rodukrudt og flyvehavre opgjort separat, som herbicidanvendelser i sædskiftet, dvs. at udgifter og gevinster i princippet kan fordeles på alle afgrøder i sædskiftet.

Glyphosat er det mest anvendte herbicid til bekæmpelse af rodukrudt. I 2001, svarede omsætningen af glyphosatmidler til et forbrug i landbruget på 0,3 BI. I 2007 er forbruget steget til 0,41 BI, hvilket hænger sammen med de stigende problemer med kvik og andet rodukrudt, samt det faktum, at stubbehandling i stigende omfang undlades bl.a. i forbindelse med såning af vintersæd efter vintersæd, hvor der i stedet behandles med glyphosat umiddelbart før, at såbedet tilberedes.

Ifølge Miljøstyrelsens Bekæmpelsesmiddelstatistik blev der i 2007 anvendt 0,10 BI MCPA i vinter- og vårsæd, hvilket er fald på 0,07 BI i forhold til 2001. Endvidere var der en mindre MCPA anvendelse i ærter, frøgræs og græsmarker. Det antages, at MCPA primært anvendes mod bredbladet rodukrudt som fx tidsler og bynke. Det svarer til omkring 0,07 BI for hele omdriftsarealet.

Det er vanskeligere at vurdere forbruget af herbicider til bekæmpelse af flyvehavre, da disse herbicider har andre anvendelser. Det er antaget, at anvendelse af fenoxaprop-p-ethyl (Primera Super) i vårbyg har været rettet imod flyvehavre, hvilket i 2007 svarede til et forbrug på 0,03 BI i vårsæd.

På grundlag af bekæmpelsesmiddelstatistikken er der ved en god konventionel praksis specifikt (eksplicit) afsat i alt 0,22 0,12 0,37 og 0,03 BI MCPA og flyvehavremidler til anvendelse i henholdsvis vintersæd, vårsæd, græs- og kløverfrø samt ærter.

5.5. Opdatering af behovet for fungicider og insekticider

Generelt vurderes der ikke at være sket store teknologiske gennembrud på fungicid- og insekticidområdet siden Bicheludvalget aflagde rapport eller siden opdateringen i 2003. Dog er der større anvendelse af resistente sorter i hvede og vårbyg ligesom bejdsning af bl.a. sukkerroer delvis har overflødiggjort almindelige insekticidsprøjtninger i roer. I forbindelse med de senere års mildere klima, er der forekommet udbrud af en række skadegører, som ikke tidligere har været betragtet som specifikt tabsgivende. Dette har påvirket de anslåede behov for bekæmpelse betydeligt.

Det vurderes som udgangspunkt, at de tabsprocenter, der blev fastsat af Bicheludvalget, for de fleste afgrøder stadigt er gældende (Se fx Jordbrugsdyrkningsrapporten (Miljøstyrelsen 1999a) side 52 og tabel 10.4 side 143). For sygdomme vurderes der i forhold til 2003 at være fornyet dokumentation, som viser en stigning i risikoen for økonomiske tab i bl.a. raps, frøgræs, kartofler og roer, mens der for kornafgrøderne stort set har været en uændret udvikling. For skadedyr har der tilsvarende været tale om en stigning hos raps, kartofler og korn, mens der har været nedgang hos roer.

Havrerødsot i vintersæd

For havrerødsot er set meget betydelige angreb i 2007 i både vinterbyg og hvede, og også i 2008 har der i et vist omfang været angreb i udsatte dele af landet. For havrerødsot er målt tabsstørrelser mellem 2-30 hkg pr. ha i både hvede og vinterbyg. Havrerødsot spredes med bladlus i efteråret og risikoen for angreb er størst i tidligt sådede marker og i kystnære egne. Der er i noget omfang opbygget varslingssystemer for havrerødsot, der på regional basis giver muligheder for at skønne behovet for bedriftsspecifikke anvisninger.

I vinterhvede er indregnet tab på godt 1 pct. på 25 pct. af arealet i området med høj risiko (zone 1+2), mens der for vinterbyg i de samme områder er indregnet godt 2,5 pct. tab på 50 pct. af arealet. I de øvrige områder er kun indregnet en risiko på 10 pct. af arealet (zone 3). Ved behandling anvendes typisk halv dosis. Der er ligeledes opstillet en strategi til anvendelse ved en høj kornpris (HIGH), hvor det behandlede areal for vinterbyg i zone 1 og 2 er udvidet til 80 pct. og for de øvrige behandlinger er fordoblet i forhold til GKP. Dette betyder en samlet stigning i forbruget af insekticider til bekæmpelse af bladlus (havrerødsot) i efteråret på mellem 0,05 og 0,40 BI afhængigt af område, afgrøde og prisrelationer for afgrøde og insektmidler. I de driftsøkonomiske analyser er benyttet følgende doseringer, behandlinger og tab:

		Gns. dosis		Beh. areal (pct.)		Gns. tab	
Afgrøde	Zone	HIGH	GKP	HIGH	GKP	GKP	NUL
Vinterhvede	1+2	0,25	0,13	50	25	0,10 pct.	0,30 pct.
	3	0,10	0,05	20	10	0,01 pct.	0,05 pct.
Vinterbyg	1+2	0,40	0,25	80	50	0,40 pct.	1,30 pct.
	3	0,10	0,05	20	10	0,02 pct.	0,10 pct.

Hvedegalmyg i vinterhvede

Hvedegalmyg er ligeledes et nyt skadedyr, som er kommet til i de senere år i hvede. For hvedegalmyg ligger tabene ofte på et par procent, men kan ved betydelige angreb nå helt op på 30 pct. Angrebene er størst i de egne som har intensiv hvedeproduktion. Det vides p.t. ikke med sikkerhed, hvor hyppigt hvedegalmyg vil forekomme som betydelig skadegører. Også her er der igangsat en monitering ved hjælp af fælder, som muliggør en vis form for behovstilpasset bekæmpelse. Det er indregnet et bekæmpelsesbehov, som knytter sig til intensiv hvedeproduktion i Zone 1 og 2, svarende til ca. 50 pct. af hvedearealet.

Problemer med agersnegle

Sneglemidler har ikke tidligere været inddraget i de driftsøkonomiske analyser. Normalt behandles et mindre areal (ca. 10.000 ha), men i 2007 er godt 40.000 ha blevet behandlet. Stigningen i snegleproblemer vurderes bl.a. at hænge sammen med milde vintre og periodevis store nedbørsmængder. Sneglemidlerne anvendes primært i vinterraps.

Udbyttetab som følge af snegleangreb er ikke særligt veldokumenteret, men en konsekvens af angreb er oftest hel eller delvis omsåning af marken. Risikoen for angreb er størst efter bl.a. raps og frøgræs og en fugtig sommer. Risikoen kan undersøges før såning og problemet kan minimeres ved at opretholde sort jord i længst mulig tid. I raps kan risikoen mindskes ved at fremskynde såningen og sikre at jorden pakkes efter såning. Ved store bestande af snegle kan det være nødvendigt at så en vårafgrøde i stedet for en efterårsafgrøde.

Bekæmpelse af snegle er kostbart 3-400 kr. pr. ha, hvilket påskynder en egentlig behovsvurdering. Forbruget af sneglemidler fra 2002 til 2007 svarer til et gennemsnitligt forbrug på 0,1 BI i vinterraps og denne indsats er inkluderet i GKP.

Sommerbladlus i hvede og vårbyg
I forhold til tidligere opgørelser er der for bladlus i både hvede og vårbyg indlagt, at man i Zone 1+2 har behov for bekæmpelse på 50 pct. af arealet med halv dosering. I zone 3 vurderes behovet at ligge på 25 pct. af arealet. Dette vil som helhed give et behov, der ligger opad tidligere vurderinger. Det nye ligger i, at man adskiller indsatsen i forhold til Zoner. Ud fra specifikke markmoniteringer er det generelt muligt at vurdere bekæmpelsesbehovet. De årlige svingninger i forekomsten er betydelige, hvilket bl.a. opfanges af konsulenternes registreringsnet. I visse år er bekæmpelsesbehovet lille, mens der i andre år kan være behov for gentagne behandlinger.

Knoldbægersvamp i raps
For knoldbægersvampen viser erfaringen, at der ca. kommer økonomisk betydende angreb hvert 5. år (betydelige angreb er set i 1987, 1997 og 2002, 2007). Fugtighed under fuld blomstring er stimulerende for angreb, men der findes i dag desværre ikke bedriftssikre løsninger for, hvornår behandling formodes rentabel. Stigende arealer med raps vurderes, at ville øge risikoen for angreb. Betydelige angreb kan give udbyttetab på 3-4 hkg pr. ha i tilfælde hvor 20 pct. af planterne i marken har været angrebet. I gennemsnit har der i forsøgene været 200 kg i merudbytte for bekæmpelse, som har kunnet betale for en behandling ved de seneste års gode afgrødepriser. Desuden er køreskaden tilsvarende blevet mindre, da der i dag køres med større sprøjter. Dette gør at vægtningen fra at være meget restriktiv med behandling imod knoldbægersvamp er svinget over i retning af, at man hyppigere finder god økonomi i at behandle.

Beregninger viser at udgifterne til at behandle hvert år går lige op med det tab, man får i år, hvor sygdommen er betydelig. Tidligere har der kun været indlagt et behov for bekæmpelse på 10 pct. af arealet med halv dosis. BI er hævet fra 0,05 BI til 0,35 BI. Svarende til at 50 pct. af arealet kan behandles med ca. 0,7 dosering. En forsikringsordning, kunne muligvis sikre, at der ikke udføres rutinemæssige behandlinger.

Rapsjordlopper i raps
Der har i en årrække været kraftigere angreb af rapsjordlopper i forskellige egne af landet. Dette har afstedkommet et behov for bekæmpelse om efteråret. Der findes ikke bejdsemidler til rådighed, som i tilstrækkelig grad kan afhjælpe problemet. Dansk Landbrug har udviklet et varslingssystem med fangbakker, men ikke alle landmænd har deres egne fangbakker, så i lokalområder udsendes generelle anbefalinger på basis af regionale fund. Rapsjordlopper kan typisk give tab på 4-5 hkg pr. ha, men kraftige angreb, der giver anledning til omsåning kan forekomme. Problemet vurderes at have

været stigende siden opdateringen i 2003. Der kan således både være behov for bekæmpelse af larver og bladgnav. 80 pct. af arealet vurderes at have behov for en indsats med 0,9 dosis svarende til 0,72 BI. Hvis man dertil lægger behov for bekæmpelse af bladgnav vurderes der at være et yderligere behov på 20 pct. af arealet med en dosis på 0,5. Dette giver en samlet BI på 0,84 til bekæmpelse af rapsjordlopper i efteråret.

Glimmerbøsser i raps

Glimmerbøsser blev tidligere vurderet hovedsageligt at være et problem i vårraps, men i de senere år er der set betydelige angreb også i vinterraps, hvilket bl.a. kobles med varmere vejr. Glimmerbøsser i hele Nordeuropa har udviklet resistens overfor pyrethroider og flere har sprøjtet gentagne gange for at opnå bedre effekt. Det vurderes i dag, at bekæmpelses indsatsen på dette felt er større, end da Bicheludvalget lavede deres redegørelse. En gennemsnitlig indsat på 2/3 dosering til 75 pct. af arealet vurderes at være realistisk til dette område og giver en BI på 0,5. Generelt er der tale om behovsvurderede behandlinger.

Ved opdateringen i 2003 var der indregnet 0,9 BI til skadedyr i raps (hævede det 0,3 i forhold til Bicheludvalgets første beregning). Samlet set vurderes behovet for bekæmpelse af skadedyr i raps i dag at ligge på 1,34 BI.

Tidligere og mere aggressiv kartoffelskimmel

Det er fremkommet nye smitteracer, der giver anledning til tidligere og mere aggressive angreb. Der er store forskelle i angrebsgraderne fra år til år, og risikoen er størst i fugtige vækstsæsoner. Det mangler stadig et decideret beslutningsstøttesystem, som kan medvirke til at reducere anvendelsen af svampemidler. Da der er tale om en højværdiafgrøde med store krav til kvalitet, er risikoen ved en fejlslået bekæmpelse stor, og landmænd er derfor ikke villige til at tage chancer. Det sidste tre års gennemsnit indikerer, at det aktuelle forbrug af fungicider ligger på ca. 8,0 BH for det samlede kartoffelareal. Der mangler præcise informationer om, hvilken indsats som er korrekt for at kunne holde afgrøden fri for skimmel, men på baggrund af erfaringer fra forsøg og praksis, er der foreslået 10 behandlinger i stivelseskartofler og 6,5 i spise og læggekartofler, som har en kortere vækstsæson. Denne indsats svarer i gennemsnit til den aktuelle behandlingshyppighed.. En reduceret indsats vil kræve bedre udnyttelse af især stivelsessorternes resistens samt klimadata.

Cikader i kartofler

Cikader vurderes inden for de sidste 10 år at være blevet et større problem i Danmark. Dette problem blev således allerede inkluderet ved opdateringen i 2003, hvor indsatsen i stivelseskartofler blev hævet til 1,3 og til 0,8 i læggekartofler og spisekartofler. I stivelseskartofler vurderes det fra rådgivningstjenesten yderligere at være sket en stigning i behovet for en indsats mod cikader. Der eksisterer desværre ikke noget godt forsøgsgrundlag til vurdering af, hvad der er en nødvendig eller rentabel indsats. Mildere klima har muligvis medvirket til de øgede angreb. Forbruget af insekticider i kartofler viser en stigende tendens, men i gennemsnit vurderes det forsat ikke at ligge over 1,0 BI med den usikkerheder der ligger omkring fordeling af insektmidlerne imellem afgrøder. I stivelseskartofler er behovet hævet fra 1,3 til 1,6, hvilket svarer til at det samlede kartoffelgennemsnit hæves til 1,3BI. Den moderate stigning ses i lyset af at det desuden for nyligt er blevet muligt at anvende bejdsning til bekæmpelse af tidlige angreb af skadedyr i kartofler. Dette må alt andet lige forventes at have en nedadgående virkning på behovet for de rene insekticidbehandlinger.

Svampebekæmpelse i roer

Der er siden Bicheludvalgets opgørelser godkendt nye og mere effektive midler til bekæmpelse af sygdomme i sukkerroer. Samtidig er der i de senere år set stigende angreb af ramularia, hvilket formodentlig også kan kobles til det mildere klima. Godkendelsen af de nye midler indgik i opdateringen i 2003. I forhold til det niveau, som blev fastsat i 2003, foreslås en lille stigning i behovet. At 1/3 af arealet har behov for 2 x ¼ dosis vurderes at være rigtigt i forhold til de opnåede resultater i 2006, selv om forskellen mellem én og 2 sprøjtninger i mange år er forholdsvis marginal. En forøgelse af BI fra 0,25 til 0,35 vurderes derfor at angive en realistisk vurdering af behovet i dag.

Bejdsning mod skadedyr i sukkerroer

At der i dag hovedsageligt bekæmpes skadedyr i roer vha. af bejdsning har bevirket, at der stort set ikke er behov for sprøjtning. Dette forhold blev allerede indregnet ved opdateringen i 2003.

Ærter

Arealet med ærter er lille i dag, hvilket er med til at vanskeliggøre den aktuelle forbrugsfastsættelse jævnfør kemikaliestatistikken 2007. Der findes ikke dokumentation, der berettiger til ændring i de behandlingsindsatser, som blev foreslået ved opdateringen i 2003.

Svampesygdomme i vinterbyg
Det vurderes, at det er relevant at behandle 80-90 pct. af arealet med fungicider. Normalt er det tilstrækkeligt med en enkelt behandling. Forsøgsmæssigt er der kun dokumenteret behov for 2 sprøjtninger, når der har været tidlige og kraftige angreb af især bygrust. Det anslås at 25 pct. har behov for 2 behandlinger. Den samlede indsats ligger typisk mellem 0,3-0,6 BI. Der er ikke ændret på indsatsen i GKP vurderet i forhold til tidligere.

Svampesygdomme i vinterrug og triticale
For vinterrug ligger indsatsen med fungicider traditionelt lavt. I triticale som udgør ca. 50 pct. af arealet udviser de dyrkede sorter større modtagelighed over for fx meldug og gulrust. Mens kun 50 pct. af rugen behandles med en kvart dosering, vurderes indsatsen at være større i triticale. Der er medtaget, at 75 pct. behandles med 0,35 BI.

Svampesygdomme i vinterhvede
De anvendte input i 2008 er justeret lidt op i forhold til 2003. I resistente sorter som dækker ca. 50 pct. af arealet er behovet fastlagt til 0,5, mens det i modtagelige sorter er fastlagt til 0,8 BI. Dette niveau har været det økonomisk optimale med kornpriser på ca. 150 kr. pr. ha.

Konkret er der sket en betydelig ændring i de fungicider der anvendes i hvedeproduktionen. I 2003 blev det inddraget at der var kommet nye effektive fungicider tilhørende strobilurinerne på markedet, som potentielt kunne øge merudbyttet. På grund af kraftig resistensudvikling er de udbyttemæssige fortrin i hvede fra denne gruppe midler imidlertid aftaget samtidig med at de nye triazoler (Opus og Proline) har vundet større udbredelse. Det vurderes, at der har været en mindre nedgang i merudbytterne som følge af at andelen af strobiluriner er reduceret kraftigt. Bearbejdede resultater fra 5 års landsforsøg i hvede er brugt, som den primære kilde til vurdering af merudbytte relationerne ved forskellige fungicidindsatser i vinterhvede (Jørgensen et al., 2007).

Svampesygdomme i vårbyg
Det tidligere fastlagte fungicidniveau fra 2003 holdes fast. Der indgår 0,5 BI til sygdomsbekæmpelse i maltbygsorter og 0,15 til foderbyg, hvor det samtidig antages at 10 pct. af arealet ikke har behov for bekæmpelse.

Svampe sygdomme i havre og helsæd
Der skønnes ikke at være faglig baggrund for at ændre de indsatser, som tidligere er skønnet i disse 2 afgrøder. Niveauet er fastholdt som ved opdateringen i 2003. Det aktuelle forbrug kan ikke skelnes fra forbruget i vårbyg, men vurderes generelt at ligge lavere for byg til modenhed.

Svampesygdomme i frøgræs
De enkelte frøgræsarter har forskelligt risiko for angreb af svampesygdomme. Forsøgsmæssig afprøvning i engrapgræs, hundegræs, sildig rajgræs og strandsvingel har generelt vist positive responser for bekæmpelse. Mens dette generelt ikke er tilfældet for rødsvingel og tidlige rajgræsarter. Det skønnes, at ca. 50 pct. af frøgræsarealet har behov for en behandling med 0,3-0,4 BI.

Skadedyr og sygdomme i kløver- og spinatfrø
Betydelige udbyttetab kan forekomme i kløver som følge af angreb af kløversnudebiller. Angreb kan være meget udbyttereducerende (>50 pct.). En total ødelæggelse af afgrøden er til tider erfaret i økologisk produktion. De tidligere fastsatte tab vurderes derfor stadig realistiske. Indsatsen for både kløver og Spinat er samlet sat til 0,9 BI.

Spinatfrø dyrkes på 6-7.000 ha. Spinat kan angribes af bladlus, hvor en enkelt behandling kan være nødvendig med halv dosering. Forsøg fra de seneste år har vist stor risiko for angreb af flere sygdomme, som kan virke forringende på frøkvaliteten. 2-3 sprøjtninger med 50 pct. dosering har givet stor forbedring i udbyttet og er bygget ind i god konventionel praksis (GKP).

Præventive sprøjtninger
Som allerede nævnt findes der en række skadedyrs og sygdomsområder, hvor det er meget svært at fastlægge konkrete sprøjtebehov med vores nuværende viden. Dette skyldes dels, at de er af nyere dato og resultat af mildere klima, dels at visse varslinger har vist sig at virke utilstrækkeligt. Hvis der samtidig er udsigt til gode afgrødepriser, vil det blandt en række landmænd og rådgivere vurderes relevant at udføre flere egentlige præventive sprøjtninger. Beslutningen om bekæmpelse vil derfor hvile på en skønsmæssig vurdering, der i hovedtræk er styret af gode eksempler på pæne merudbytter for sprøjtning, regionale informationer om risikoen og villigheden til at udsætte sig for et givet angreb og tab. Dette kan fx dreje sig om yderligere bekæmpelse af lus i efteråret for at forebygge mod havrerødsot, konsekvent bekæmpelse af knoldbægersvamp i raps og af rapsjordlopper samt vækstregulering af visse kornafgrøder.

En række af de nævnte skadevoldere er allerede indregnet at skulle bekæmpes efter behov, og pesticiderne til disse behandlinger er indregnet ved justeringen i 2007 (Ørum, Kudsk og Jørgensen, 2003). Der er på baggrund af en forventning til flere præventive sprøjtninger ved forhøjede afgrødepriser indlagt et scenarium med højere indsatser (HIGH) end ved en god konventionel praksis (GKP).

I en række tilfælde har det også tidligere, med lavere kornpriser, kunnet betale sig at forsikrings- og plansprøjte frem for at sprøjte efter behov. Men den marginale økonomiske gevinst (kr. pr. BI) ved sådanne sprøjtninger er ofte forholdsvis begrænset. Præventive sprøjtninger er generelt udelukket i såvel integreret produktion (IP) som i god landmandspraksis.

5.6. Samlet effekt af de seneste opdateringer og justeringer

Tabel 5.2 viser forbruget (BH) og behovet (BI) for pesticider ved de seneste opdateringer og justeringer - alle beregnet for en 2007 arealanvendelse.

Det fremgår af tabellen, at det samlede behov for pesticider med den seneste opdatering af god konventionel praksis i 2008 (GKP 08) er beregnet til 2,44 BI. Hermed er behovet øget med 0,35 BI i forhold til justeringen i 2007 (DJF 2007) og med 0,89 BI i forhold til opdateringen i 2003 (FOI 2003). I forhold til justeringen i 2007 er behovet for herbicider øget med 0,13 BI, for fungicider med 0,06 BI og for insekticider med 0,15 BI. Det vurderes, at 0,13 BI af stigningen, primært i fungicider skyldes et øget behov for fungicider som følge af de nye, højere afgrødepriser. På afgrødeniveau er de væsentligste ændringer i behovet beregnet for vinterraps, hvor der har været en stigning på 0,94 BI. Af andre væsentlige ændringer kan nævnes stigninger i vintersæd på 0,49 BI, i vårsæd på 0,30 BI og i frøafgrøder på 0,15 BI. For en nærmere forklaring af ændringerne henvises til de ovenstående kapitler 5.1 til 5.

Tabel 5.2 Forbrug (BH) og behov (BI) for pesticider ved de seneste opdateringer og justeringer - alle beregnet for en 2007 arealanvendelse

	VISA	VASA	RAP	AFRO	KART	ROE	ÆRT	MAJS	SSG	OMD	TOT
Behandlingshyppighed (BH) i 2007											
Herbicider	1,33	0,99	1,39	1,49	1,50	2,68	2,11	1,02	0,04	0,42	1,54
Vækstregulering	0,20	0,04		0,41							0,11
Fungicider	0,64	0,32	0,11	0,14	8,97	0,31	0,19				0,53
Insekticider	0,18	0,32	1,27	0,10	0,91	0,22	2,87	0,02			0,29
I alt	2,35	1,67	2,77	2,14	11,38	3,21	5,17	1,04	0,04	0,42	2,51
Driftsøkonomisk optimal BI ved opdateringen i 2003											
Herbicider	0,82	0,41	0,60	1,22	1,50	1,68	1,53	0,70	0,00	0,40	1,05
Vækstregulering	0,09			0,27							0,05
Fungicider	0,55	0,20	0,05	0,05	6,58	0,25	0,15				0,41
Insekticider	0,19	0,27	0,90	0,14	1,09	0,01	0,80				0,25
I alt	1,64	0,88	1,55	1,68	9,18	1,94	2,48	0,70	0,00	0,40	1,75
God konventionel praksis ved justeringen i 2007											
Herbicider	1,06	0,64	0,70	1,22	1,70	2,63	1,53	0,80	0,00	0,41	1,26
Vækstregulering	0,14			0,84							0,09
Fungicider	0,56	0,21	0,05	0,05	8,53	0,33	0,15				0,45
Insekticider	0,26	0,25	1,10	0,14	1,09	0,01	0,80				0,29
I alt	2,02	1,09	1,85	2,25	11,32	2,97	2,48	0,80	0,00	0,41	2,09
God konventionel praksis (GKP) ved opdateringen i 2008 (høj kornpris)											
Herbicider	1,21	0,88	1,00	1,25	1,33	2,25	1,90	0,80	0,03	0,41	1,39
Vækstregulering	0,15	0,01		0,84							0,10
Fungicider	0,57	0,30	0,35	0,19	8,53	0,35	0,15				0,51
Insekticider	0,58	0,20	1,44	0,13	1,26	0,01	0,80				0,44
I alt	2,51	1,39	2,79	2,40	11,12	2,61	2,85	0,80	0,03	0,41	2,44

6. DRIFTSØKONOMISKE ANALYSER

I det følgende kapitel beskrives grundlaget for og resultaterne af de driftsøkonomiske analyser af mulighederne for en reduceret pesticidanvendelse. Analyser gennemføres lige som ved opdateringen af Bicheludvalgets driftsøkonomiske analyser i 2003 (Ørum, 2003) med den såkaldte driftsøkonomiske pesticidmodel (DØP). I de følgende afsnit beskrives det planteværnsfaglige og produktionsøkonomiske grundlag for analyserne samt de i analyserne benyttede prisforudsætninger, pesticidanvendelser og udfasningsscenarier. Der vises og diskuteres resultater fra scenariekørslerne på landsplan og for udvalgte bedriftstyper. De modelberegnede driftsøkonomisk optimale pesticidforbrug sammenlignes med behovet ved en god konventionel praksis (GKP), den aktuelle behandlingshyppighed i 2007 og det i 2003 beregnede driftsøkonomisk optimale forbrug på 1,74 BI. Endeligt diskuteres nogle relevante driftsøkonomiske forhold og forbehold ved en reduceret pesticidanvendelse, de ændrede økonomiske og teknologiske forudsætninger for en opfyldelse af pesticidplanen samt mulighederne for en tilpasning af de mest anstrengte sædskifter.

6.1. Modelgrundlag

Planteværnsfagligt modelgrundlag

Ved opdateringen i 2003 blev der med assistance fra Danmarks JordbrugsForskning i Flakkebjerg og Dansk Landbrugsrådgivning (Landscenteret Planteavl) for de enkelte landbrugsafgrøder beskrevet en række pesticidanvendelsesmuligheder og -normer. Disse muligheder og normer har med tiden ændret sig som følge af nye og ændrede skadegørere, sortsudvalg, pesticidpriser, afgrødepriser, nye pesticider osv. I nærværende projekt er pesticidanvendelsesmulighederne blevet suppleret og opdateret på grundlag af en udredningsopgave for Fødevareministeriet (Ørum, Kudsk og Jørgensen, 2007) samt ny viden og nye vurderinger (kapitel 5) og nye, i 2006 og 2007, afsluttede pesticidforskningsprojekter.

I tråd med tidligere beregninger er der opstillet en række strategier for anvendelse af pesticider. Ved opdateringen i 2003 blev strategierne konsekvent omtalt som pesticidanvendelser. I de nye analyser vil de blive omtalt som behandlingsstrategier. For hver afgrøde beskriver behandlingsstrategierne de tekniske og produktionsøkonomiske muligheder for at gennemføre ukrudtsbekæmpelse og vækstregulering samt sygdoms- og skadedyrsbekæmpelse ved forskellige niveauer af pesticidanvendelse spændende fra nudriften til pesticidfri dyrkning. Dette er i tråd med metodikken for beregninger-

ne i forbindelse med Bicheludvalget og opdateringen i 2003. Det kan fx være en behandlingsstrategi altid at benytte Planteværn Online eller altid kun at give én aksebeskyttelse mod svampesygdomme i vinterhvede. Det kan også være en strategi at benytte mekanisk bekæmpelse men supplere med herbicider de år eller i de marker, hvor den mekaniske bekæmpelse ikke helt slår til, eller benytte meget lave herbiciddoseringer suppleret med mekanisk bekæmpelse i de marker eller i de år, hvor de lave doser ikke helt slår til. Det vil i mange tilfælde være forkert at ligestille behandlingsstrategier med egentlige planteværnsstrategier. Behandlingsstrategierne involverer fx ikke ændret sædskifte, såtidspunkt, udsædsmængde, sortsvalg, randbeplantning, biologisk bekæmpelse og falsk såbed.

Som nævnt ændres behovet for pesticider som følge af fx nye og ændrede skadegørere. Der kan gives en række eksempler på variationer i behovet for især insekticider, men også fungicider og vækstreguleringsmidler. Rapsjordlopper er et eksempel på en skadevolder, der forekommer i bølger. De seneste år har der været et stort behov for bekæmpelse, men behovet har tidligere næsten været forsvundet for en periode på op til fem år. I efteråret 2007 var der et særligt stort behov for bekæmpelse af snegle i vinterraps. Havrerødsot spredt med lus i efteråret i såvel vinterhvede som vinterbyg var et stort problem i 2007. Og en lang tørkeperiode i foråret 2008 reducerede behovet for svampebekæmpelse i korn.

Det er ved fastsættelsen af det planteværnsfaglige modelgrundlag tillagt de seneste års erfaringer og forsøgsresultater en meget stor vægt. Enkeltstående hændelser og behov får dog ikke lov at dominere vurderingerne. Også vurderingen af de næste års forventede tryk og behov er tillagt en stor betydning. Det er fx antaget, at rapsjordlopper vil være et problem nogle år endnu, at det varer nogle år før det bliver lige så tørt i foråret som i 2008, og at det varer mange år før snegle i vinterrapsen bliver lige så stort et problem som i efteråret 2007. Det planteværnsfaglige grundlag er således ikke en simpel efterrationalisering af behovet for pesticider i de foregående vækstsæsoner, men er i lige så høj grad et bedste bud på behovet for planteværn og pesticider i de kommende vækstsæsoner.

Produktionsøkonomisk modegrundlag

Det gælder for alle behandlingsstrategierne, at de beskriver en fast strategi, men jf. ovenstående eksempler kan pesticidindsatsen og udbyttet varierer fra mark til mark og fra år til år. Behandlingsstrategierne bliver derfor beskrevet med den gennemsnitlige, forventede pesticidindsats og det gennemsnitlige, forventede udbytte- og kvalitetstab. Modellen tager således, lige som landmanden, højde for potentielle større eller mindre

årlige udsving, og modellen er ikke risikoavers. Den vil lige som landmanden vurdere risikoen ved at holde sandsynligheden for et tab op imod størrelsen af tabet. Kan det svare sig at behandle, bliver der behandlet, ellers ikke. At det en gang i mellem kan medføre et udbyttetab at følge vejledninger, skadestærskler og god praksis kan ikke udelukkes. For den professionelle landmand vil det imidlertid ikke være økonomisk rationelt at forsikre sig mod alle mulige udsving i planteavlen. Han må stole på, at det hele ikke går galt et og samme år. Husk på, at han i forvejen skal leve med meget store variationer i indtjeningen, fx som følge af variation i vækstbetingelserne og ændringer i prisen på korn og svin. Landmanden kan justere og sammensætte bedriften, så den samlede risiko er afpasset til hans temperament og det forventede økonomiske udbytte. I planteavlen kan den tilpasning inkludere et ændret sortsvalg, et ændret såtidspunkt eller en ændring af sædskiftet. Den mulighed har landmanden i modellen ikke. Det betyder, at de modelberegnede reduktionsomkostninger, især ved store reduktioner i pesticidforbruget vil være væsentligt overvurderede.

Det er tilstræbt, at de driftsøkonomiske analyser metodemæssigt gennemføres på samme måde som ved den seneste opdatering af Bicheludvalgets analyser (Ørum 2003). Det betyder blandt andet, at analyserne baseres på den antagelse, at landmændene handler økonomisk rationelt. Og det betyder, at pesticiderne ved et krav om en reduceret pesticidanvendelse skal allokeres til de afgrøder, hvor de gør størst økonomisk nytte. I modsætning til opdateringen i 2003, indgår sædskiftejusteringer som nævnt ikke aktivt i modelleringen. For en nærmere beskrivelse af modellens programtekniske og økonomisk teoretiske grundlag og rationale henvises i øvrigt til Ørum (2003).

For alle afgrøderne er der beskrevet tre faste behandlingsstrategier samt et varierende antal supplerende behandlingsstrategier. De faste behandlingsstrategier udtrykker det aktuelle forbrug (AKT), en god konventionel praksis (GKP), dyrkning uden pesticider (NUL) og for udvalgte afgrøder og skadevoldere en strategi med en ekstra indsats (HIGH).

Tabel 6.1. Fire faste pesticidanvendelser (behandlingsstratgegier)

Strategi	Grundlag
AKT	MST behandlingshyppighed 2007
HIGH	Konventionel praksis med med øget anvendelse af forsikringssprøjtninger
GKP	God konventionel praksis 2008
NUL	Pesticidfri dyrkning 2008

Om ændringer i modelgrundlaget siden 2003

Ved opdateringen i 2003 blev det aktuelle pesticidforbrug (AKT) svarende til god landmandspraksis fastsat på baggrund af behandlingsindeksopgørelserne 2000-2002, som var indsamlet af Dansk Landbrugsrådgivning for Miljøstyrelsen. Da der ikke er udarbejdet nye opgørelser, og praksis forventes at have ændret sig væsentligt siden 2003, er det valgt at benytte Bekæmpelsesmiddelstatistikkens behandlingshyppighed for 2007 til beregning og opdatering af det aktuelle forbrug (AKT). Ligeledes er det valgt, at benytte de i nærværende rapport (kapitel 5) opdaterede behandlingsstrategier ved såkaldt god konventionel landmandspraksis (GKP) som en fast behandlingsstrategi.

Lige som ved opdateringen i 2003 er mulighederne for en pesticidfri dyrkning i de enkelte afgrøder (NUL) primært baseret på Bicheludvalgets antagelser. Og særligt Jørgensen et al. (2008) og Navntofte et al. (2007) samt Jørgensen et al. (2007) er benyttet til at beskrive mulighederne for henholdsvis en reduceret fungicidanvendelse i vintersæd og mekanisk eller såkaldt "kemi-kanisk" ukrudtsbekæmpelse i vårsæd. Den faglige norm kaldet god konventionel praksis (GKP) udtrykker, jf. kapitel 5, den pesticidanvendelse, der er nødvendig for at dygtige og professionelle, konventionelle landmænd får størst mulig økonomisk afkast af pesticidanvendelsen når det i øvrigt forudsættes, at der ikke anvendes Planteværn Online og mekanisk ukrudtsbekæmpelse.

Til analyserne i 2003 var der beskrevet en såkaldt IP (integreret produktion) pesticidanvendelse. Da IP (integreret produktion) imidlertid historisk set dækker over en vifte af definitioner, som i forskelligt omfang inddrager anvendelsen af pesticider er IP derfor fravalgt i de aktuelle analyser som betegnelse for konkrete behandlingsstrategier. I integreret produktion indgår optimering af sædskifte, såtidspunkt, sortsvalg og jordbearbejdning herunder også mekanisk ukrudtsbekæmpelse og anvendelsen af beslutningsstøttesystemer, som fx Planteværn Online. I de aktuelle analyser inkluderer god konventionel praksis (GKP) konsulentassisteret ukrudtsbekæmpelse og for fungicider og insekticider generelle anbefalinger. Desuden er der beskrevet en Planteværn Online strategi (PVO) for ukrudtsbekæmpelse i korn i foråret. De aktuelle GKP og PVO strategier for ukrudt er væsentligst baseret på antagelser og effekter beskrevet i rapporten til det tværministerielle udvalg (Virkemiddeludvalget, 2007).

I modsætning til analyserne i 2003 er analyserne fokuseret på en model, som hverken kan opdatere sædskiftet eller planteavlen i øvrigt, men kun behandlingsstrategierne for planteværn. Analyser af mulighederne og relevansen af at udskifte vinterhvede

med vårbyg på bedrifter med anstrengt sædskifte gennemføres som en efterfølgende partiel analyse.

I de tilfælde, hvor strategierne i den faglige norm (GKP) er ændret væsentligt siden opdateringen i 2003, men den gamle norm forsat er en relevant, men ikke nødvendigvis konkurrencedygtig behandlingsstrategi, er den gamle norm bibehold under et nyt navn. Det gælder fx for herbicidanvendelse i vinterraps, sukkerroer og majs. I den faglige norm for 2003 (IP) var der forudsat en væsentlig anvendelse af mekanisk ukrudtsbekæmpelse i fx roer og vinterraps. I den nye norm for god konventionel praksis (GKP) forudsættes det, som nævnt, at Planteværn Online og mekanisk ukrudtsbekæmpelse er fravalgt.

Ekstra behandlingsstrategier med et højere og lavere forbrug end det aktuelle
Der er også inddraget nye behandlingsstrategier med et højere input (HIGH) som et supplement til en god konventionel praksis (GKP). Disse strategier indeholder en ikke uvæsentlig grad af forsikringssprøjtninger, som under indtryk af de meget høje produktpriser, om muligt, skal forklare den formodede (worst case) udvikling i pesticidforbruget i 2008. Disse strategier er desuden inddraget bl.a. for at få belyst det øgede behov for fungicider og insekticider, der kan opstå ved væsentlige prisstigninger på korn. Disse strategier er dels baseret på forsøgsresultater, dels baseret på en række faglige skøn.

Pesticidanvendelserne er baseret på Bicheludvalgets beskrivelse af reduktionsmulighederne som blev opdateret i Ørum (2003) samt de i kapitel 5 gennemgåede ændringer i behovet og mulighederne for planteværn og pesticidanvendelse i konventionelt landbrug ved de nuværende prisforudsætninger (GKP). Særligt er Jørgensen et al. (2008) samt Navntofte et al. (2007) samt Jørgensen et al. (2007) benyttet til at beskrive mulighederne for henholdsvis en reduceret fungicidanvendelse i vintersæd og mekanisk eller såkaldt ”kemi-kanisk” ukrudtsbekæmpelse i vårsæd.
Ved opdateringen i 2003 var der udelukkende kombinerede behandlingsstrategier for anvendelse af henholdsvis herbicider og vækstregulering samt for fungicider og insekticider. I de aktuelle analyser er der som noget nyt separate behandlingsstrategier for sygdomme, skadedyr, ukrudtsmidler og vækstregulering i de store afgrøder vårbyg, vinterhvede, vinterbyg og vinterraps samt for alle tre typer kartofler. Opdelingen betyder, alt andet lige, at der kan foretages en finere justering af strategierne ved en reduceret pesticidanvendelse. Derved mindskes reduktionsomkostningerne og omkostningskurverne bliver mere retvisende og glatte.

6.2. Behandlingsstrategier (pesticidanvendelser)

Behandlingsstrategierne (pesticidanvendelserne) er beskrevet direkte i DØP modellen som tekniske matricer. Snapshots af tabellerne fremgår af appendiks C og D. Og tabel 6.2 og 6.3 giver en forklaring til linjeoverskrifter og ledetekster for behandlingsstrategierne for ukrudt og vækstregulering samt for sygdomme og skadedyr.

For de enkelte afgrøder er pesticidanvendelserne ordnet således, at den aktuelle anvendelse (AKT) og den nye faglige norm (GKP) vises først og i nævnte rækkefølge, mens den pesticidfri dyrkning (NUL) altid er vist til sidst. For de fleste afgrøder og skadevoldere vil pesticidforbruget være faldende hen igennem rækken af behandlingsstrategier. Selvom den aktuelle anvendelse (AKT) og den nye faglige norm (GKP) i mange tilfælde vil være sammenfaldende, er det af modeltekniske årsager i mange tilfælde valgt at medtage dem begge som dubletter.

I mange tilfælde er beskrivelse af det aktuelle forbrug (AKT) et levn fra tidligere opdateringer. Det er på et sent tidspunkt i projektarbejdet erkendt, at det aktuelle forbrug ikke kan benyttes i de driftsøkonomiske analyser og ikke kan tjene til validering af den nye norm for god konventionel praksis (GKP). Det vil være muligt at fordele de aktuelle behandlingshyppigheder på de enkelte afgrøder. Problemet opstår, når det skal bestemmes hvor mange udbringninger, der gennemføres, hvornår de finder sted, hvor meget tid landmanden benytter til monitering af skadevoldere og hvor store udbyttetab der trods alt er ved den aktuelle adfærd, men som kan spares ved en yderligere indsats. De samme parametre er blevet fastsat for en god konventionel praksis, men her er strategien bestemt af planteværnseksperterne, så der er en logisk sammenhæng (konsistens) i de valgte udbringninger, doseringer og eventuelle udbyttetab.

I mellem den nye god konventionel praksis (GKP) og pesticidfri dyrkning (NUL) kan der være beskrevet en række alternative behandlingsstrategier med et reduceret pesticidforbrug. Disse strategier er typisk benævnt KK for kemisk plus mekaniske (kemikanisk) bekæmpelse, BND for båndsprøjtning og radrensning, RAD for radrensning, MEK for mekanisk bekæmpelse, samt D, CD og BCD for forskellige fungicidstrategier i vinterhvede. Der er alene tale om systemtekniske forkortelser, og der er ikke en systematisk scenarierelateret sammenhæng mellem behandlingsstrategierne på tværs af afgrøder og skadevoldere.

Tabel 6.2. Forklaringer til linieoverskrifter og ledetekster for behandlingsstrategier for ukrudt og vækstregulering

Linieoverskrift og ledetekst	Beskrivelse	Enhed
Herbicidforbrug i alt (BI)	Det samlede herbicidforbrug	Behandlingsindeks (BI)
Herbicider Efterår	Herbicidforbrug efterår	Behandlingsindeks (BI)
Herbicider Forår	Herbicidforbrug forår	Behandlingsindeks (BI)
Herbicider omkring Høst	Herbicidforbrug umiddelbart før og efter høst	Behandlingsindeks (BI)
Vækstregulering (BI)	Forbrug af vækstreguleringsmidler	Behandlingsindeks (BI)
Udbr. Efterår (Antal pr. ha)	Marksprøjtninger efterår	Antal gange pr. ha
Harve Efterår	Harvning efterår	Antal gange pr. ha
Strigle Efterår	Ukrudtsstrigling efterår	Antal gange pr. ha
Radrense Efterår	Radrense efterår	Antal gange pr. ha
Udbr. Forår (Antal pr. ha)	Marksprøjtninger forår	Antal gange pr. ha
Båndspr. Forår	Båndsprøjtning forår	Antal gange pr. ha
Harve Forår	Harvning forår	Antal gange pr. ha
Strigle Forår	Ukrudtsstrigling forår	Antal gange pr. ha
Radrense Forår	Radrense forår	Antal gange pr. ha
Mek. Aftopning	Mekanisk aftopning af kartofler	Antal gange pr. ha
Udbr. Høst	Marksprøjtning umiddelbart før og efter høst	Antal gange pr. ha
Harve efter Høst	Harvning umiddelbart efter høst	Antal gange pr. ha
Manuel lugning (timer pr. ha)	Manuel lugning af ukrudt	Timer pr. ha
Monitering (timer pr. ha)	Opsyn med afgrøden og skadevoldere, brug af planteværn online, deltagelse i markvandringer, og læsning af faglige artikler. Plus event. konsulentassistance.	Timer pr. ha
Udbyttetab (pct.)	Udbyttet tab i forhold til dyrkning med brug af måltal	Pct.
Herbicidpris (DKK pr. BI)	Herbicidpris	DKK pr. BI
Værstrreg. Pris (DKK pr. BI)	Pris for	DKK pr. BI
Kemikalieomk. (DKK pr. ha)	Samlede omkostninger til herbicider og vækstregulering	DKK pr. ha

Tabel 6.3. Forklaring til linieoverskrifter og ledetekster for behandlingsstrategier for sygdomme og skadedyr

Linieoverskrift og ledetekst	Beskrivelse	Enhed
Pesticidforbrug i alt (BI)	Det samlede forbrug af fungicider og insekticider	Behandlingsindeks (BI)
Fungicidforbrug	Fungicidforbrug	Behandlingsindeks (BI)
Insekticidforbrug	Insekticidforbrug	Behandlingsindeks (BI)
Udbr. I alt (antal pr. ha)	Marksprøjtninger	Antal gange pr. ha
Udbr. Fungicider	Marksprøjtninger	Antal gange pr. ha
Udbr. Insekticider	Marksprøjtninger	Antal gange pr. ha
Moni. i alt (timer pr. ha)	Opsyn med afgrøden og skadevoldere, brug af -planteværn online, deltagelse i markvandringer, og læsning af faglige artikler.	Timer pr. ha
Moni. Sygdomme		Timer pr. ha
Moni. Skadedyr	Plus event. Konsulentassistance.	Timer pr. ha
Udbyttetab i alt (pct.)	Udbyttet tab i forhold til dyrkning med brug af måltal	Pct.
Udbyttetab sygdomme	Do.	Pct.
Udbyttetab skadedyr	Do.	Pct.
Kvalitetstab (hkg pr. ha)	Andel af høsten der må kasseres til fx foderkorn	Hkg pr. ha
Fungicidpris (DKK pr. BI)	Fungicidpris	DKK pr. BI
Insekticidpris	Insekticidpris	DKK pr. BI
		DKK pr. ha
Kemikalieomk. (DKK pr. ha)	Samlede omkostninger til fungicider og insekticider	

Sædskifte m.v.

I forhold til beregningerne for Bicheludvalget er det lige som i Ørum (2003) valgt at skelne mellem kornafgrøder med og uden udlæg af frøgræs, og mellem kornafgrøder med og uden sukkerroer i sædskiftet. Det er ligeledes valgt at opsplitte herbicidforbruget i generelle behandlinger og behandlinger med flyvehavre- og rodukrudtsmidler. Den aktuelle pesticidanvendelse (AKT) og god konventionel praksis (GKP) er i de efterfølgende beregninger og analyser korrigeret herfor. Det er endvidere valgt at beskrive to sæt fungicidanvendelser for vinterhvede og vårbyg. Et sæt som gælder for modtagelige sorter og et sæt der gælder for de sundeste af de nuværende sorter. Det er velkendt at fordelingen mellem sunde og mindre sunde sorter kan variere fra år til år. Der er regnet med ca. 50 pct. af hver gruppe. Det er valgt at fastholde denne ligelige fordeling uanset landsdel og bedriftstype. For vintersæd dyrket på bedrifter med en stor andel vintersæd, er den ekstra indsats med især græsukrudtsmidler trukket væk fra den primære ukrudtsbekæmpelse og placeret (synliggjort) som et særligt problem, der kræver en særlig indsats med herbicider.

Monitering
Det er lige som ved opdateringen i 2003 antaget, at der med den nuværende pesticidanvendelse i de enkelte afgrøder benyttes i størrelsesordenen 0,2 time pr. ha til monitering for ukrudt og herbicidanvendelse og 0,2 time pr. ha til monitering for plantesygdomme og fungicidanvendelse samt skadedyr og insekticidanvendelse. Monitering omfatter blandt andet opsyn med afgrøden og skadevoldere, brug af Planteværn Online, deltagelse i markvandringer og læsning af faglige artikler om planteværn samt eventuel assistance fra en planteavlskonsulent via telefon eller en markbesigtigelse.

Det er som hovedregel antaget, at tidsforbruget til monitering i første omgang øges ved en reduceret pesticidanvendelse. Ved en god konventionel praksis (GKP) er der som hovedregel regnet med, at tidsforbruget til monitering samt tilberedning og udbringning af specialmidler og små tankblandinger stiger med 0,05 til 0,1 time pr. ha. Ved yderligere reduktioner kan behovet øges til 0,45 time pr. ha. Ved pesticidfri dyrkning reduceres behovet for monitering til 0,2 time pr. ha for ukrudt og herbicidanvendelse, mens behovet for monitering af sygdomme og skadedyr helt bortfalder.

Det er i mange tilfælde antaget, at monitering for anvendelse af fungicider og insekticider i praksis vil kunne være slået sammen til fx én gange 0,35 time pr. ha. I de tilfælde vil der ikke kunne spares fx 0,35 time pr. ha ved at opgive anvendelsen af enten fungicider eller insekticider. Besparelsen opnås først, når anvendelsen af begge typer pesticider ophører.

Synergieffekter ved udbringning
I praksis vil behandlingsstrategierne være baseret på, at forskellige typer af pesticider mod forskellige skadevoldere ofte kan udbringes samtidigt. Det har stor betydning for rentabiliteten i behandlingerne og især for forståelsen af rationalet bag de såkaldte forsikringssprøjtninger. Mulighederne for at slå behandlingerne sammen indgår derfor også i modellen. Fx kan udbringning af insektmidler til bekæmpelse af lus i vintersæden i efteråret og vækstregulering i korn i foråret foretages samtidig med anden ukrudts- og svampebekæmpelse. Her forudsættes det, at insekt- og vækstreguleringsmidlerne omkostningsfrit kan udbringes sammen med ukrudts- og svampemidlerne. Også fx fungicider og insektmidler kan udbringes sammen. Modellen holder styr på, at enten skadedyr eller sygdomme betaler for udbringningen, men at de ikke begge betaler for den fælles udbringning.

Mekanisk ukrudtsbekæmpelse og nye herbicider

Det blev i 2003 vurderet, at der ikke var sket væsentlige teknologiske gennembrud siden Bicheludvalget, men at der var sket en modernisering og udvikling af udstyr til radrensning og båndsprøjtning, således at dette levede op til de aktuelle tekniske standarder. Landsforsøgene viste dengang, at ukrudtsharvning i vinterhvede og vintersæd ikke var konkurrencedygtig med kemisk bekæmpelse (Oversigt over Landsforsøgene 2001 side 119-121, 2002 s. 121-123 og 2002 s 88-90), men at radrensning, hypning og eventuelt båndsprøjtning i rækkeafgrøderne roer, raps, majs og kartofler var et relevant og effektivt alternativ til en ren kemisk bekæmpelse. Et stort antal forsøg udført i Landsforsøgene efter Bicheludvalget viste, at det var vanskeligt at opnå gode resultater med mekaniske ukrudtsbekæmpelse især i kornafgrøder bl.a. fordi der er risiko for betydelige afgrødeskader.

Ved opdateringen i 2003 blev der regnet med 17 pct. udbyttetab ved den mest intensive mekaniske ukrudtsbekæmpelse i vinterhvede. I 2008 er udbyttetabet i vinterhvede ved intensiv mekanisk bekæmpelse (NUL) ændret til 10 pct. for bedrifter med en lille andel vintersæd, og 35 pct. for bedrifter med meget græsukrudt som følge af en stor andel vintersæd. Siden 2003 er der desuden introduceret nye herbicider, som har ændret bekæmpelsesmulighederne for ukrudt i disse afgrøder. Dermed er interessen for at benytte mekanisk bekæmpelse i disse afgrøder yderligere aftaget. Det betyder, at mekanisk ukrudtsbekæmpelse ikke længere indgår i den faglige norm (GKP). Et krav om en reduceret pesticidanvendelse vil imidlertid ændre rentabiliteten i og behovet for mekanisk ukrudtsbekæmpelse. Mulighederne for en mekanisk ukrudtsbekæmpelse (MEK) samt en kombination af kemisk og mekanisk bekæmpelse (KK) er derfor fortsat til rådighed for den driftsøkonomisk optimale pesticidanvendelse i afgrøder som fx korn, roer, vinterraps og kartofler.

Manuel ukrudtsbekæmpelse

Det er meget bekosteligt at luge ukrudt med håndkraft. For nogle marker og bedrifter vil behovet ved pesticidfri dyrkning være større end for andre. Ved opdateringen i 2003 var der ved pesticidfri dyrkning ”kun” regnet med et behov på 5 timer pr. ha. Hvis glyphosat udfases fra sædskiftet, er der i de aktuelle analyser regnet med 2 harvninger og 5 timer til håndlugning pr. ha pr. år på hele omdriftsarealet. Hvis MCPA og flyvehavremidler udfases fra henholdsvis vintersæd og vårsæd, er der regnet med, at de kan substitueres med 2 og 4 timers håndlugning pr. ha pr. år. For det tilfælde, at behandlingsstrategierne skal indgå i analyser af mere radikale reduktioner i pesticidforbruget, bør det overvejes at give disse strategier et eftersyn, eller fx anvise nogle mere omkostningseffektive løsninger, som fx justeringer i sædskiftet.

Brug af monitering og skadetærskler
For en lang række afgrøder og skadevoldere forudsættes det, at der findes brugbare skadetærskler og at konsulenterne anvender regionale moniteringer for at kunne give behovsbaserede anbefalinger. Planteværn Online i sin nuværende version indeholder kun anbefalinger for visse af disse skadegørere. Anvendelsen af disse systemer er imidlertid en forudsætning for det bedste bud på god landmandspraksis (GKP). Der er i beregningerne afsat tid til udførelse af monitering. For herbicidanvendelse i vårsæd og vintersæd er det imidlertid antaget, at plansprøjtning og standardløsninger med begrænset monitering på mange (de fleste) bedrifter foretrækkes af logistiske årsager eller af mangel på arbejdskraft og kompetence. I de største afgrøder, vinterhvede og vårbyg, er de planteværnsfaglige løsninger (GKP) i beregningerne i højere grad baseret på planlagte strategier og øget rådgivning, men ikke decideret på brugen af fx Planteværn Online.

For at potentialet ved Planteværn Online alligevel kan udnyttes ved et krav om en reduceret pesticidanvendelse stilles denne mulighed (PVO) til rådighed for ukrudtsbekæmpelse i vinterhvede (med og uden græsukrudtsproblemer) og vårsæd. Med denne strategi kan forbruget af pesticider og arbejdstid på marksprøjten substitueres med et øget forbrug af arbejdstid til monitering af ukrudt, blanding af specielle løsninger til hver eneste mark, randsprøjtninger og mere detaljeret planlægning af sprøjtearbejdet.

6.3. Modelberegninger

Priser og udbytteforudsætninger
Afgrødepriser og udbytter baseres på Budgetkalkuler 2008 (Dansk Landbrugsrådgivning 2007).

Pesticidpriserne for de enkelte behandlingsstrategier er beregnet med udgangspunkt i de såkaldte Landmandspriser for 2007 (Vejledning Planteværn 2007) indsamlet af Dansk Landbrugsrådgivning – Landscentret, sammenholdt med information om, hvilke midler der dominerer anvendelsen ved bekæmpelse af specifikke problemer. For ukrudtsmidler er der med assistance fra Dansk Landbrugsrådgivning for hver eneste afgrøde beregnet en individuel pris pr. BI vægtet på grundlag af Miljøstyrelsens forbrugsstatistik.

Tabel 6.4 viser gennemsnitlige priser for herbicider og vækstreguleringsmidler.

Tabel 6.4. Gennemsnitlige priser for herbicider og vækstregulering (kr. pr. BI)

Afgrøde	Herbicider	Vækstregulering	Afgrøde	Herbicider
Brødhvede	279	33	Rajgræs	225
Eksporthvede	279	33	Kløver- og spinatfrø mv.	656
Vinterhvede (foder)	279	33	Ærter til modenhed	343
Maltbyg	127	69	Vinterraps	467
Vårbyg	127	69	Sukkerroer	423
Vinterbyg	279	137	Foderroer	423
Rug	279	49	Majs	392
Havre	127	33	Læggekartofler	328
Rødsvingel	244	173	Melkartofler	328
Engrapgræs	239	173	Spisekartofler	328
			Helsæd (Vårbyg)	296
			Sædskiftegræs	127
			Glyphosat	174
			Frøgræsudlæg	405
			Korn i roe- og frøsædskifter	127
			Anstreng VISA	289

Målt på salget af aktivstoffer er produkterne Opus, Amistar, Folicur og Dithane de mest anvendte fungicider, mens Fastac 50, Marvrik 2F og Karate 2,5 WG er de mest anvendte insekticider. Vægtet på grundlag af salgsstatistikken (Miljøstyrelsen 2008) koster fungicider ca. 400 kr. og 60 kr. pr. BI i hhv. korn og kartofler, mens insektmidler koster ca. 50 kr. og 90 kr. pr. BI i hhv. korn og raps. Øvrige prisforudsætninger er som følger:

Tabel 6.5. Priser for planteværnsoperationer

Planteværnsoperation	DKK pr. time	Timer pr. ha
Båndsprøjtning	120	0,25
Harvning	120	0,50
Mekanisk aftopning	120	0,50
Radrensning	170	1,00
Sprøjtning	120	0,25
Ukrudtsstrigling	100	0,30
Arbejdskraft (landmand)	150	
Manuel ukrudtsbekæmpelse	150	
Monitering (landmand)	150	
Planteavlskonsulent	750	

Driftsøkonomisk optimal pesticidanvendelse

I de følgende afsnit præsenteres de beregnede økonomisk optimale pesticidforbrug og omkostningerne ved en reduceret pesticidanvendelse. Omkostningerne ved en reduceret pesticidanvendelse svarer til netto planteværnsomkostninger og inkluderer omkostninger til pesticider, rådgivning, arbejdsløn til monitering i afgrøden og sprøjt-

ning, udbyttetab som følge af reduceret bekæmpelse, udbyttetab som følge af mekanisk ukrudtsbekæmpelse samt afskrivning, vedligeholdelse og brændstofforbrug for de anvendte maskiner og planteværnsoperationer.

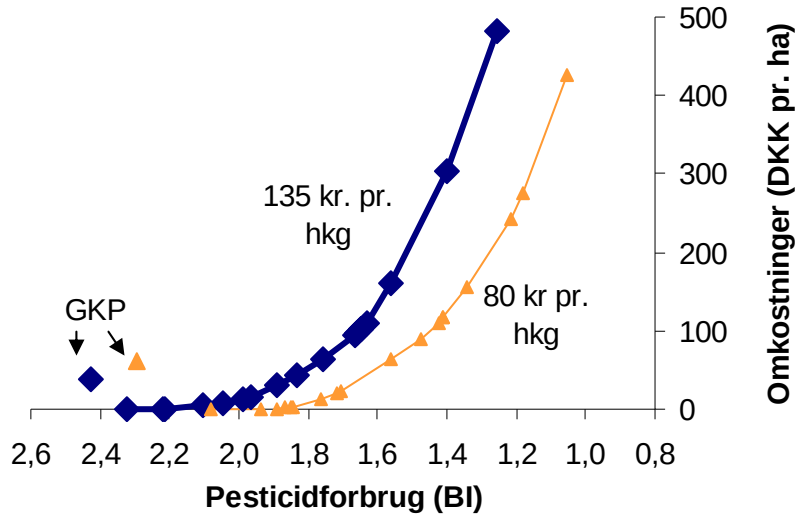
Figur 6.1 viser omkostninger ved en reduceret pesticidanvendelse ved en afgrøde-pris svarende til en kornpris på 80 og 135 kr. pr. hkg.

De viste omkostninger er fratrukket omkostningerne ved en driftsøkonomisk optimal pesticidanvendelse. Det betyder at omkostningerne udtrykker meromkostningerne ved en reduceret pesticidanvendelse og derfor også vil blive omtalt som reduktionsomkostningerne. De viste pesticidforbrug og reduktionsomkostninger er gennemsnit for dansk landbrug beregnet (opregnet og vægtet) ved hjælp af den aktuelle bedriftsstruktur og arealanvendelse i 2007, som er beskrevet i kapitel 4. Reduktionsomkostningerne udtrykker alene produktionstabet ved en reduceret pesticidanvendelse. Omkostninger til en eventuel administration af virkemidler, en kvotepris eller afgiftsprovenu er ikke indregnet.

Pesticidforbruget og omkostninger ved en god konventionel praksis (GKP) er vist med separate punkter mærket GKP, mens forbruget og omkostningerne ved en reduceret pesticidanvendelse er vist som sammenhængende, kontinuerte kurver. Reduktionsmulighederne og de afledte reduktionsomkostninger er beregnet ved trinvist at øge pesticidpriserne med en afgift eller skyggepris fra 0 til 1.500 DKK pr. BI. De markerede punkter på kurverne viser de beregnede driftsøkonomisk optimale pesticidforbrug (BI) og omkostninger ved de enkelte afgiftstrin.

Beregninger med modellen har vist, at det driftsøkonomisk optimale pesticidforbrug ved en afgrødepris svarende til 80 kr. og 135 kr. pr. hkg er henholdsvis 2,08 BI og 2,32 BI. Ved en god konventionel praksis (GKP) er behovet for pesticider lidt større med henholdsvis 2,31 og 2,44 BI, og nettoomkostningerne til planteværn er øget med ca. 50 kr. (60 og 40) pr. ha.

Figur 6.1. Omkostninger ved en reduceret pesticidanvendelse ved en afgrødepris svarende til en kornpris på 80 og 135 kr. pr. hkg



Det fremgår af figuren, at omkostningerne ved en reduceret pesticidanvendelse ved en kornpris på 80 og 135 kr. pr. hkg er sat til nul ved det driftsøkonomisk optimale pesticidforbrug på henholdsvis 2,08 BI og 2,32 BI. Yderligere reduktioner i pesticidforbruget kan gennemføres for meget beskedne omkostninger, men omkostningerne øges markant ved større reduktioner. Modellen sikrer, at de pesticidanvendelser, der bedst kan undværes, dvs. er mindst rentable, udfases først, mens de mest rentable opretholdes længst muligt. Derfor opstår der en eksponentielt stigende omkostningskurve. En reduktion til 1,7 BI vil koste mellem 60 og 95 kr. pr. ha ved den høje kornpris, og ca. 25 kr. pr. ha ved den lave kornpris.

Målt på pesticidforbruget afviger den økonomisk optimale pesticidanvendelse ikke væsentligt fra forbruget ved en god konventionel praksis (GKP). I alt opnås der en besparelse på 0,23 og 0,12 BI ved en driftsøkonomisk optimal pesticidanvendelse i forhold til den gode konventionelle praksis ved henholdsvis en lav og en høj kornpris. Den driftsøkonomisk optimale pesticidanvendelse er ca. 50 kr. billigere pr. ha. For nogle afgrøder og skadevoldere er forbruget højere end ved en god konventionel praksis, for andre lavere.

Driftsøkonomisk optimale behandlingsstrategier

Tabel 6.6 og 6.7 viser de driftsøkonomisk optimale behandlingsstrategier ved den nuværende høje kornpris (135 kr. pr. hkg).

Tabel 6.6. Driftsøkonomisk optimale behandlingsstrategier for ukrudtsbekæmpelse og vækstregulering

AFGRØDE og PROBLEM	HA	LØS	HRB	VKS	INS	BIT	LØS	HRB	VKS	INS	BIT
Vinterhvede z 1+2	442.125	PVO	0,60			0,60	PVO	0,60			0,60
Vinterhvede z 3	235.087	PVO	0,60			0,60	PVO	0,60			0,60
Vinterbyg z 1+2	100.356	PVO	0,55			0,55	PVO	0,55			0,55
Vinterbyg z 3	68.587	PVO	0,55			0,55	PVO	0,55			0,55
Rug og triticale	54.860	PVO	0,50	0,20		0,70					
Vårbyg	456.003	PVO	0,40			0,40	PVO	0,40			0,40
Havre	44.026	PVO	0,40			0,40					
Helsæd	47.582	PVO	0,40			0,40					
Vinterraps	178.519	BND	0,60			0,60					
Rødsvingel	22.774	GKP	1,20	1,50		2,70					
Engrapgræs	13.841	GKP	1,70			1,70					
Rajgræs	36.322	GKP	0,90	1,00		1,90					
Kløver- og spinatfrø mv.	11.443	GKP	1,00			1,00					
Læggekartofler	4.432	KK1	1,11			1,11					
Melkartofler	23.164	GKP	1,10			1,10					
Spisekartofler	12.389	KK1	1,08			1,08					
Sukkerroer	39.405	BN2	1,30			1,30					
Foderroer	3.733	BN2	1,30			1,30					
Ærter	4.178	GKP	1,40			1,40					
Majs	140.817	GKP	0,80			0,80					
Sædskiftegræs	234.021	GKP				0,00					
Glyphosat	2.173.664	GKP	0,40			0,40					
Udlæg VASA	51.056	GKP	0,15			0,15					
Udlæg VISA	18.234	GKP	0,15			0,15					
Udlæg ærter	3.647	GKP	0,15			0,15					
Korn i roe- og frøsædskifter	81.595	GKP	0,15			0,15					
Anstreng VISA z 1+2	296.864	GKP	0,34			0,34	GKP	0,34			0,34
Anstreng VISA z 3	153.407	GKP	0,34			0,34	GKP	0,34			0,34
Havrerødsot Hvede z 1+2	442.125	HIGH			0,25	0,25	HIGH			0,25	0,25
Havrerødsot Hvede z 3	235.087	NUL				0,00	NUL				0,00
Havrerødsot Vinterbyg z 1+2	100.356	HIGH			0,40	0,40	HIGH			0,40	0,40
Havrerødsot Vinterbyg z 3	68.587	NUL				0,00	NUL				0,00
MCPA+Flyv VISA	901.015	AKT	0,11			0,11					
MCPA+Flyv VASA	547.611	AKT	0,22			0,22					
MCPA+Flyv FRØ	84.380	AKT	0,12			0,12					
MCPA+Flyv ÆRT	4.178	AKT	0,37			0,37					
MCPA+Flyv SSG	234.021	AKT	0,03			0,03					
Lavbund (vårbyg og havre)	200.000	AKT	0,30			0,30					
Pløjefri VISA	90.102	AKT	0,50			0,50					
Pløjefri VASA	54.761	AKT	0,25			0,25					
I alt	2.173.664										

Det fremgår af tabel 6.6, at der ved den driftsøkonomisk optimal ukrudtsbekæmpelse og vækstregulering benyttes Planteværn Online (PVO) til ukrudtsbekæmpelse i korn. Der båndsprøjtes og radrenses i vinterraps (BND) og roerne (BN2). I læggekartofler og spisekartofler benyttes blandet kemisk og mekanisk ukrudtsbekæmpelse (KK1). I

området med en stor risiko for havrerødsot (zone 1+2) benyttes i såvel vinterhvede som vinterbyg en høj indsats mod lus i efteråret (HIGH). I den resterende del af landet sprøjters der ikke mod lus i efteråret (NUL).

For en række afgrøder som fx vårbyg og vinterhvede anvendes der to prisniveauer. Ikke kun maltbyg og brødhvede, men også korn til opfodring på svinebedrifterne, afregnes således til en højere pris end korn, der sælges som foderkorn. For afgrøder med to prisniveauer er pesticidanvendelsen ved den høje pris angivet i kolonnerne til højre. Tabel 6.6 viser også, at der for alle afgrøder, problemer og prisniveauer benyttes de samme behandlingsstrategier til sygdoms og skadedyrsbekæmpelse.

Tabel 6.7. Driftsøkonomisk optimale behandlingsstrategier for sygdoms- og skadedyrsbekæmpelse

Afgrøde og problem	Areal	BST	FUN	INS	VKS	BIT	BST	FUN	INS	VKS	BIT
Vinterhvede modtagelig	338.606	GKP	0,80			0,80	GKP	0,80			0,80
Vinterhvede resistent	338.606	GKP	0,50			0,50	GKP	0,50			0,50
Hvede (kornbladlus) zone 1+2	442.125	GKP		0,25		0,25	GKP		0,25		0,25
Hvede (kornbladlus) zone 3	235.087	GKP		0,13		0,13	GKP		0,13		0,13
Hvedegalmyg	307.575	GKP		0,75		0,75	GKP		0,75		0,75
Lejesæd modtagelig	338.606	GKP			0,19	0,19	GKP			0,19	0,19
Lejesæd resistent	338.606	GKP			0,19	0,19	GKP			0,19	0,19
Vinterbyg	168.943	GKP	0,40			0,40	GKP	0,40			0,40
Rug og triticale	54.860	GKP	0,10			0,10					
Vårbyg modtagelig	228.002	GKP	0,50			0,50	GKP	0,50			0,50
Vårbyg resistent	228.002	GKP	0,15			0,15	GKP	0,15			0,15
Vårby (Havrebladlus) zone 1+2	224.239	HIGH		0,50		0,50	HIGH		0,50		0,50
Vårby (Havrebladlus) zone 3	231.764	GKP		0,13		0,13	GKP		0,13		0,13
Aksnedkn. Modt maltbyg	75.241	NUL				0,00	HIGH			0,08	0,08
Aksnedkn. resit maltbyg	75.241	NUL				0,00	HIGH			0,08	0,08
Havre	44.026	GKP	0,20	0,25		0,45					
Helsæd (Vårbyg)	47.582	GKP	0,20	0,25		0,45					
Vinterraps glimmerbøsser	178.519	GKP		0,50		0,50					
Rapsjordlopper	178.519	GKP		0,84		0,84					
Knoldbægersvamp	178.519	GKP	0,35			0,35					
Snegle	178.519	GKP		0,10		0,10					
Engrapgræs	13.841	GKP	0,15			0,15					
Rajgræs	36.322	GKP	0,15	0,05		0,20					
Kløver- og spinatfrø mv.	11.443	GKP	0,75	0,80		1,55					
Læggekartofler fung	4.432	GKP	6,50			6,50					
Melkartofler fung	23.164	GKP	10,00			10,00					
Spisekartofler fung	12.389	GKP	6,50			6,50					
Læggekartofler ins	4.432	GKP		0,80		0,80					
Melkartofler ins	23.164	GKP		1,60		1,60					
Spisekartofler ins	12.389	GKP		0,80		0,80					
Sukkerroer	39.405	GKP	0,35	0,01		0,36					
Foderroer	3.733	GKP	0,35	0,01		0,36					
Ærter	4.178	GKP	0,15	0,80		0,95					
Omdriftsareal	2.173.664										

Det fremgår af tabel 6.7, at der ved den driftsøkonomisk optimal pesticidanvendelse for de fleste afgrøder og skadevoldere benyttes behandlingsstrategier til bekæmpelse

af sygdomme og skadedyr der svarer til en god konventionel praksis (GKP). Kun ved bekæmpelse af sommerbladlus i vårbyg i de egne af landet, hvor der er størst risiko for angreb (zone 1+2), benyttes en mere intensiv behandling (HIGH). Det er kun i maltbyg, at der vækstreguleres i vårbyg, og her benyttes en særlig intensiv behandling (HIGH). For de øvrige afgrøder og problemer bliver der benyttet de samme behandlingsstrategier til ukrudtsbekæmpelse ved begge prisniveauer.

Tabel 6.8 viser driftsøkonomisk optimale pesticidforbrug (BI) beregnet ved opdateringen i 2003 og 2008 samt ved en god konventionel praksis (GKP) i 2008 – alle beregnet med en arealanvendelse som i 2007.

Tabel 6.8 Driftsøkonomisk optimale pesticidforbrug (BI) beregnet ved opdateringen i 2003 og 2008 samt ved en god konventionel praksis (GKP) i 2008 – alle beregnet med en arealanvendelse som i 2007

	VISA	VASA	RAP	AFRO	KART	ROE	ÆRT	MAJS	SSG	OMD	TOT
Driftsøkonomisk optimalt BI ved opdateringen i 2003											
Herbicider	0,82	0,41	0,60	1,22	1,50	1,68	1,53	0,70	0,00	0,40	1,05
Vækstregulering	0,09			0,27							0,05
Fungicider	0,55	0,20	0,05	0,05	6,58	0,25	0,15				0,41
Insekticider	0,19	0,27	0,90	0,14	1,09	0,01	0,80				0,25
I alt	1,64	0,88	1,55	1,68	9,18	1,94	2,48	0,70	0,00	0,40	1,75
God konventionel praksis (GKP) ved en høj afgrødepris (135 kr. pr. hkg korn)											
Herbicider	1,17	0,88	1,00	1,25	1,33	2,25	1,90	0,80	0,03	0,41	1,38
Vækstregulering	0,15	0,01		0,84							0,10
Fungicider	0,57	0,30	0,35	0,19	8,53	0,35	0,15				0,51
Insekticider	0,58	0,20	1,44	0,13	1,26	0,01	0,80				0,44
I alt	2,47	1,39	2,79	2,40	11,12	2,61	2,85	0,80	0,03	0,41	2,44
Driftsøkonomisk optimalt BI ved en høj afgrødepris (135 kr. pr. hkg korn)											
Herbicider	1,04	0,78	0,60	1,25	1,09	1,30	1,90	0,80	0,03	0,41	1,24
Vækstregulering	0,15	0,03		0,84							0,10
Fungicider	0,57	0,30	0,35	0,19	8,53	0,35	0,15				0,51
Insekticider	0,58	0,30	1,44	0,13	1,26	0,01	0,80				0,46
I alt	2,34	1,42	2,39	2,40	10,88	1,66	2,85	0,80	0,03	0,41	2,32
Driftsøkonomisk optimalt BI ved en lav afgrødepris (80 kr. pr. hkg korn)											
Herbicider	1,04	0,78	0,60	1,25	1,09	1,30	1,31	0,80	0,03	0,41	1,24
Vækstregulering	0,15	0,03		0,84							0,10
Fungicider	0,42	0,28	0,35	0,19	6,21	0,35	0,15				0,40
Insekticider	0,28	0,28	1,44	0,13	1,26	0,01	0,80				0,33
I alt	1,89	1,37	2,39	2,40	8,57	1,66	2,26	0,80	0,03	0,41	2,08

Det fremgår fx af tabellen, at det samlede pesticidforbrug ved en driftsøkonomisk optimal pesticidanvendelse ved opdateringen i 2003 var 1,75 BI, mens det i dag er 2,32 og 2,08 BI ved en høj og en lav kornpris på henholdsvis 135 og 80 kr. pr. hkg. Ved en god konventionel praksis (GKP) er der et samlet forbrug på 2,44 BI.

Det er især forbruget af herbicider og i mindre omfang forbruget af insekticider der er øget siden opdateringen i 2003. En nærmere sammenligning af behovet for pesticider ved en god konventionel praksis og det driftsøkonomisk optimale forbrug viser, at forskellen på 0,12 BI primært skyldes, at der ved en god konventionel praksis anvendes 0,13 BI flere herbicider, men fx 0,03 BI færre insekticider.

De driftsøkonomiske analyser har vist, at det også i 2008 er driftsøkonomisk optimalt at anvende Planteværn Online ved bekæmpelse af ukrudt i korn og en øget mekanisk ukrudtsbekæmpelse i rækkeafgrøder. I vintersæd, vårsæd kan der således spares 0,13 og 0,10 BI herbicider samt 24 og 5 kr. pr. ha ved anvendelse af Planteværn Online. Ved en kombination af båndsprøjtning og radrensning i raps og roer kan der spares 0,40 og 0,9 BI herbicider samt 171 og 11 kr. pr. ha. Ved en øget mekanisk bekæmpelse i lægge- og spisekartofler kan der spares 0,7 og 0,5 BI herbicider samt 130 og 83 kr. pr. ha. Omregnet til det samlede landbrugsareal kan den driftsøkonomisk optimale adfærd i forhold til den gode konventionelle praksis (GKP) reducere pesticidforbruget med 0,12 BI og omkostningerne til planteværn med mellem 40 og 60 kr. pr. ha. Den økonomiske fordel ved denne praksis er således meget begrænset. Desuden kan en ændring af praksis tage tid og kræve en oplæring. Uanset at teknologierne er økonomisk rentable, kan det derfor ikke forventes, at en gevinst på mellem 40 og 60 kr. pr. ha er et tilstrækkeligt incitament til, at de bliver implementeret her og nu.

Driftsøkonomisk optimal tilpasning til afgift på 300 kr. pr. BI

Analyser med den driftsøkonomiske pesticidmodel har vist, at det med de nuværende høje kornpriser (135 kr. pr. hkg) vil kræve en afgift på mindst 300 kr. pr. BI at reducere pesticidforbruget til 1,7 BI.

Tabel 6.9 og 6.10 viser driftsøkonomisk optimale behandlingsstrategier ved den nuværende høj kornpris (135 kr. pr hkg) og en afgift på 300 kr. pr BI.

Det fremgår af tabel 6.9, at der ved den driftsøkonomisk optimal ukrudtsbekæmpelse og vækstregulering benyttes Planteværn Online (PVO) til ukrudtsbekæmpelse i korn, dog kemi-kanisk bekæmpelse i helsæd (KK1) og ærter. Der radrenses i vinterraps (RAD). Roerne båndsprøjtes og radrenses (BN3 og BN2). I kartoflerne (af alle slags)

benyttes kun mekanisk ukrudtsbekæmpelse. I hele landet benyttes en høj indsats (HIGH) mod havrerødsot i vinterbyg og for højværdi vinterhvede. For foderhvede benyttes aktuel GKP indsats mod havrerødsot.

Tabel 6.9. Driftsøkonomisk optimale behandlingsstrategier for ukrudtsbekæmpelse og vækstregulering ved en afgift på 300 kr. pr. BI

AFGRØDE og PROBLEM	HA	LØS	HRB	VKS	INS	BIT	LØS	HRB	VKS	INS	BIT
Vinterhvede z 1+2	442.125	PVO	0,60			0,60	PVO	0,60			0,60
Vinterhvede z 3	235.087	PVO	0,60			0,60	PVO	0,60			0,60
Vinterbyg z 1+2	100.356	PVO	0,55			0,55	PVO	0,55			0,55
Vinterbyg z 3	68.587	PVO	0,55			0,55	PVO	0,55			0,55
Rug og triticale	54.860	PVO	0,50	0,20		0,70					
Vårbyg	456.003	PVO	0,40			0,40	PVO	0,40			0,40
Havre	44.026	PVO	0,40			0,40					
Helsæd	47.582	KK1	0,10			0,10					
Vinterraps	178.519	RAD	0,13			0,13					
Rødsvingel	22.774	GKP	1,20	1,50		2,70					
Engrapgræs	13.841	GKP	1,70			1,70					
Rajgræs	36.322	GKP	0,90	1,00		1,90					
Kløver- og spinatfrø mv.	11.443	GKP	1,00			1,00					
Læggekartofler	4.432	NUL				0,00					
Melkartofler	23.164	NUL				0,00					
Spisekartofler	12.389	NUL				0,00					
Sukkerroer	39.405	BN3	0,80			0,80					
Foderroer	3.733	BN2	1,30			1,30					
Ærter	4.178	KK	0,80			0,80					
Majs	140.817	GKP	0,80			0,80					
Sædskiftegræs	234.021	AKT	0,00			0,00					
Glyphosat	2.173.664	GKP	0,40			0,40					
Udlæg VASA	51.056	GKP	0,15			0,15					
Udlæg VISA	18.234	GKP	0,15			0,15					
Udlæg ærter	3.647	GKP	0,15			0,15					
Korn i roe- og frøsædskifter	81.595	GKP	0,15			0,15					
Anstreng VISA z 1+2	296.864	GKP	0,34			0,34	GKP	0,34			0,34
Anstreng VISA z 3	153.407	GKP	0,34			0,34	GKP	0,34			0,34
Havrerødsot Hvede z 1+2	442.125	NUL				0,00	NUL				0,00
Havrerødsot Hvede z 3	235.087	NUL				0,00	NUL				0,00
Havrerødsot Vinterbyg z 1+2	100.356	NUL				0,00	NUL				0,00
Havrerødsot Vinterbyg z 3	68.587	NUL				0,00	NUL				0,00
MCPA+Flyv VISA	901.015	AKT	0,11			0,11					
MCPA+Flyv VASA	547.611	AKT	0,22			0,22					
MCPA+Flyv FRØ	84.380	AKT	0,12			0,12					
MCPA+Flyv ÆRT	4.178	AKT	0,37			0,37					
MCPA+Flyv SSG	234.021	AKT	0,03			0,03					
Lavbund (vårbyg og havre)	200.000	AKT	0,30			0,30					
Pløjefri VISA	90.102	AKT	0,50			0,50					
Pløjefri VASA	54.761	AKT	0,25			0,25					
I alt	2.173.664										

Det fremgår af tabel 6.10, at der ved den driftsøkonomisk optimal pesticidanvendelse ved en afgift på 300 kr. pr. BI for en del afgrøder og skadevoldere fortsat benyttes behandlingsstrategier til bekæmpelse af sygdomme og skadedyr der svarer til en god konventionel praksis (GKP). Ved svampebekæmpelsen i vinterhvede reduceres ind-

satsen fra 0,8 til 0,4 BI (CD2). Der sprøjtes ikke længere mod hvedegalmyg og der vækstreguleres ikke længere i vinterhvede. Maltbyg vækstreguleres som ved god konventionel praksis. Ingen svampe- og skadedyrsbekæmpelse i havre. Ingen bekæmpelse af glimmerbøsser og rapsjordlopper i vinterraps. I melkartofler benyttes en reduceret indsats af fungicider og insekticider (LOW).

Tabel 6.10. Driftsøkonomisk optimale behandlingsstrategier for sygdoms- og skadedyrsbekæmpelse ved en afgift på 300 kr. pr. BI

Afgrøde og problem	Areal	BST	FUN	INS	VKS	BIT	BST	FUN	INS	VKS	BIT
Vinterhvede modtagelig	338.606	CD2	0,40			0,40	CD2	0,40			0,40
Vinterhvede resistent	338.606	GKP	0,50			0,50	GKP	0,50			0,50
Hvede (kombladlus) zone 1+2	442.125	GKP		0,25		0,25	GKP		0,25		0,25
Hvede (kombladlus) zone 3	235.087	GKP		0,13		0,13	GKP		0,13		0,13
Hvedegalmyg	307.575	NUL				0,00	NUL				0,00
Lejesæd modtagelig	338.606	NUL				0,00	NUL				0,00
Lejesæd resistent	338.606	NUL				0,00	NUL				0,00
Vinterbyg	168.943	GKP	0,40			0,40	GKP	0,40			0,40
Rug og triticale	54.860	GKP	0,10			0,10					
Vårbyg modtagelig	228.002	GKP	0,50			0,50	GKP	0,50			0,50
Vårbyg resistent	228.002	GKP	0,15			0,15	GKP	0,15			0,15
Vårby (Havrebladlus) zone 1+2	224.239	GKP		0,25		0,25	GKP		0,25		0,25
Vårby (Havrebladlus) zone 3	231.764	GKP		0,13		0,13	GKP		0,13		0,13
Stråknedkn. Modt maltbyg	75.241	NUL				0,00	GKP			0,02	0,02
Stråknedkn. resit maltbyg	75.241	NUL				0,00	GKP			0,02	0,02
Havre	44.026	GKP	0,20	0,25		0,45					
Helsæd (Vårbyg)	47.582	NUL				0,00					
Vinterraps glimmerbøsser	178.519	NUL				0,00					
Rapsjordlopper	178.519	NUL				0,00					
Knoldbægersvamp	178.519	GKP	0,35			0,35					
Snegle	178.519	GKP		0,10		0,10					
Engrapgræs	13.841	GKP	0,15			0,15					
Rajgræs	36.322	GKP	0,15	0,05		0,20					
Kløver- og spinatfrø mv.	11.443	GKP	0,75	0,80		1,55					
Læggekartofler fung	4.432	GKP	6,50			6,50					
Melkartofler fung	23.164	LOW	6,00			6,00					
Spisekartofler fung	12.389	GKP	6,50			6,50					
Læggekartofler ins	4.432	GKP		0,80		0,80					
Melkartofler ins	23.164	GKP		1,60		1,60					
Spisekartofler ins	12.389	GKP		0,80		0,80					
Sukkerroer	39.405	GKP	0,35	0,01		0,36					
Foderroer	3.733	GKP	0,35	0,01		0,36					
Ærter	4.178	GKP	0,15	0,80		0,95					
Omdriftsareal	2.173.664										

Tabel 6.11 viser driftsøkonomisk optimale pesticidforbrug (BI) med og uden en afgift på 300 kr. pr. BI – alle beregnet med en arealanvendelse som i 2007.

Det fremgår af tabellen, at der med en afgift på 300 kr. pr. BI opnås et samlet pesticidforbrug på 1,76 BI, svarende til det driftsøkonomisk optimale forbrug ved opdateringen i 2003 på 1,75 BI. Men pesticidforbruget fordeler sig anderledes på afgrøder og typer af pesticider end ved opdateringen i 2003. Der benyttes tilsyneladende flere

herbicider og færre insekticider ved en målopfyldelse i 2008 end ved opdateringen i 2003. Det øgede herbicidforbrug i korn skyldes ikke mindst, at der i 2008, jf. tabel 6.9, er afsat ekstra herbicider til lavbundsjorde og reducere jordbearbejdning.

Tabel 6.11 Driftsøkonomisk optimale pesticidforbrug (BI) med og uden en afgift på 300 kr. pr. BI – alle beregnet med en arealanvendelse som i 2007

	VISA	VASA	RAP	AFRO	KART	ROE	ÆRT	MAJS	SSG	OMD	TOT
Driftsøkonomisk optimalt BI ved opdateringen i 2003											
Herbicider	0,82	0,41	0,60	1,22	1,50	1,68	1,53	0,70	0,00	0,40	1,05
Vækstregulering	0,09			0,27							0,05
Fungicider	0,55	0,20	0,05	0,05	6,58	0,25	0,15				0,41
Insekticider	0,19	0,27	0,90	0,14	1,09	0,01	0,80				0,25
I alt	1,64	0,88	1,55	1,68	9,18	1,94	2,48	0,70	0,00	0,40	1,75
Driftsøkonomisk optimalt BI ved en høj afgrødepris (135 kr. pr. hkg korn)											
Herbicider	1,04	0,78	0,60	1,25	1,09	1,30	1,90	0,80	0,03	0,41	1,24
Vækstregulering	0,15	0,03		0,84							0,10
Fungicider	0,57	0,30	0,35	0,19	8,53	0,35	0,15				0,51
Insekticider	0,58	0,30	1,44	0,13	1,26	0,01	0,80				0,46
I alt	2,34	1,42	2,39	2,40	10,88	1,66	2,85	0,80	0,03	0,41	2,32
Driftsøkonomisk optimalt BI ved en høj kornpris og en afgift på 300 kr. pr. BI											
Herbicider	1,04	0,76	0,13	1,25		0,84	1,30	0,80	0,03	0,41	1,17
Vækstregulering	0,01	0,01		0,84							0,04
Fungicider	0,42	0,29	0,35	0,19	6,21	0,35	0,15				0,40
Insekticider	0,16	0,18	0,11	0,13	1,26	0,01	0,80				0,15
I alt	1,63	1,23	0,58	2,40	7,47	1,20	2,25	0,80	0,03	0,41	1,76

6.4. Analyser af fem udfasningsscenarier

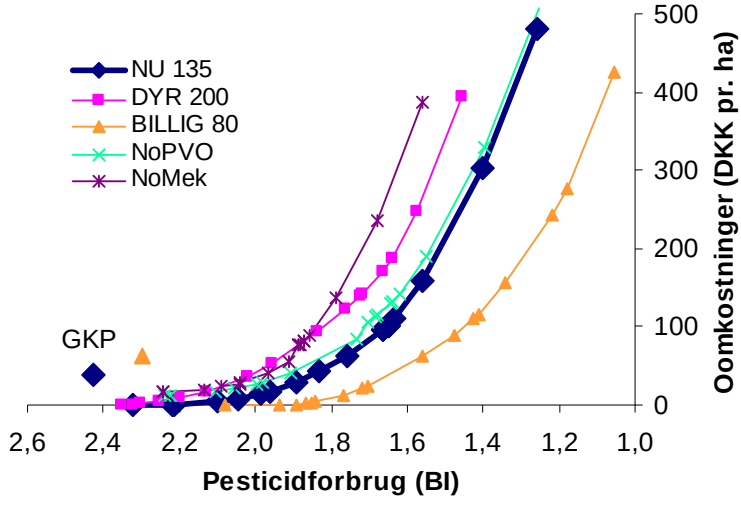
Reduktionsmuligheder og -omkostninger for fem faste udfasningsscenarier

Den økonomisk optimale pesticidanvendelse er også beregnet for fem faste scenarier således:

NU (135)	Optimal pesticidanvendelse ved nuværende prisforhold, dvs. 135 DKK pr. hkg foderhvede
BILLIG 80	Optimal pesticidanvendelse hvor produktpriserne er reduceret til 60 pct. svarende til 80 DKK pr. hkg foderhvede
DYR 200	Optimal pesticidanvendelse hvor produktpriserne er øget med 50 pct. svarende til 200 DKK pr. hkg foderhvede
NoPVO (135)	Optimal pesticidanvendelse hvor anvendelsen af PVO er udelukket, nuværende prisforhold
NoMek (135)	Optimal pesticidanvendelse hvor en øget anvendelse af mekanisk ukrudtsbekæmpelse er udelukket, nuværende prisforhold

Figur 6.2 viser omkostningerne ved en reduceret pesticidanvendelse for de fem faste udfasningsscenarier.

Figur 6.2. Omkostninger ved en reduceret pesticidanvendelse for fem faste scenarier



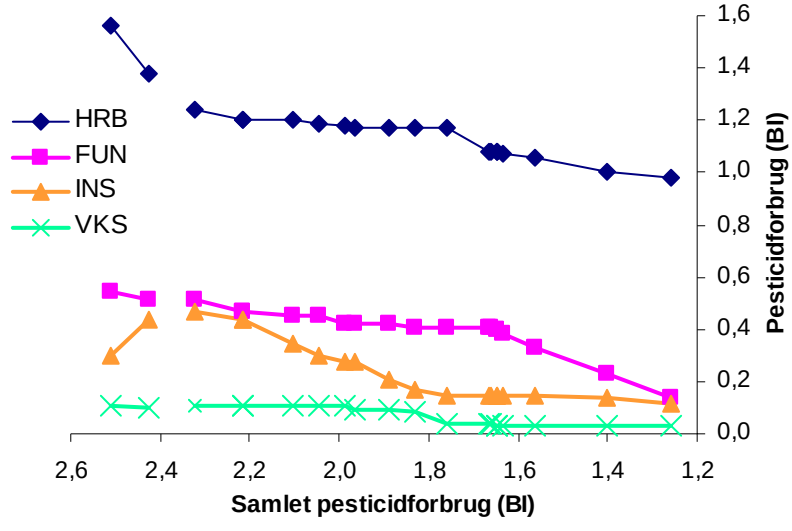
Det fremgår af figuren, at reduktionsomkostningerne og pesticidforbruget øges ved en højere afgrødepris (DYR 200) og når mulighederne for anvendelse af Planteværn Online (NoPVO) og mekanisk ukrudtsbekæmpelse (NoMek) begrænses. Ved en meget høj afgrødepris (DYR 200) øges omkostningerne ved en reduktion til 1,7 BI således til 150 kr. pr. ha. Hvis en øget mekanisk ukrudtsbekæmpelse er udelukket (NoMek)

øges reduktionsomkostningerne til 235 kr. pr. ha. Derimod gør det ikke den store forskel, om Planteværn Online fravælges (NoPVO) ved en reduceret pesticidanvendelse. Her øges reduktionsomkostningerne med mindre end 40 kr. pr. ha. Reduktionsmulighederne står og falder derfor ikke med en øget anvendelse af Planteværn Online.

Figur 6.3. viser forbruget af forskellige pesticider ved en samtidig afgiftsstyret reduktion af forbruget ved en høj afgrødepris svarende til en kornpris på 135 kr. pr. hkg.

De første to punkter i hver kurve repræsenterer henholdsvis den aktuelle behandlingshyppighed og pesticidforbruget ved en god konventionel praksis. De øvrige, sammenhængende punkter repræsenterer det driftsøkonomisk optimale pesticidforbrug ved en stigende afgift på pesticider (kr. pr. BI).

Figur 6.3. Forbruget af forskellige pesticider ved en samtidig, afgiftsstyret reduktion af forbruget ved en høj afgrødepris (135 kr. pr. hkg korn)



Det fremgår af figuren, at den aktuelle behandlingshyppighed for herbicider er på 1,56 BH. Ved en god konventionel adfærd og en driftsøkonomisk optimal adfærd kan herbicidforbruget reduceres til henholdsvis 1,38 BI og 1,24 BI. Ved reduktioner i det samlede pesticidforbrug til og med 1,7 BI reduceres herbicidforbruget stort set ikke. Ved større reduktioner reduceres også forbruget af herbicider. Ved en reduktion af det

samlede pesticidforbrug til 1,2 BI vil herbicider udgøre 1,0 BI, svarende til 83 pct. af det samlede forbrug.

Den aktuelle behandlingshyppighed for fungicider er 0,54 BH. Ved moderate reduktioner i pesticidforbruget udfases fungicider i et jævnt, moderat tempo. Ved et samlet forbrug på 1,7 BI udgør fungiciderne ca. 0,4 BI. Ved en yderlig reduktion i forbruget udfases fungiciderne jævnt, men til et meget lavt niveau omkring 0,14 BI.

For insekticider er der registreret en stigning i forbruget fra den aktuelle behandlingshyppighed til en god konventionel praksis. Dette skyldes primært, at behovet for insekticider forventes at være højere end salget af insekticider i 2007 indikerer. Ved reduktioner i det samlede forbrug til under 1,8 BI fastholdes tilsyneladende et moderat forbrug af 0,1 BI insekticider.

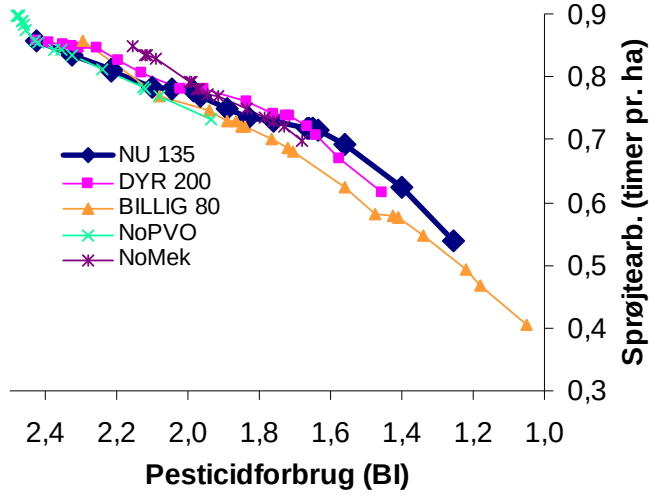
Overordnet set, er det især forbruget af insektmidler, der reduceres ved en reduktion i det samlede pesticidforbrug til og med 1,7 BI. Ved yderligere reduktioner er det forbruget af fungicider og herbicider der reduceres. At herbicidforbruget kun vanskeligt reduceres ved store reduktioner i pesticidforbruget skyldes i høj grad, dels at modellen ikke kan tilpasse sædskiftet, dels at de herbicider, der anvendes i sædskiftet til bekæmpelse af græsukrudt, flyvehave og rodukrudt samt ekstra herbicider til reduceret jordbearbejdning og særligt problemukrudt på lavbundsjorde (såvel i modellen som i praksis) er meget vanskelige og dyre at erstatte med maskin- og arbejdskraft.

Forbrug af arbejdstimer, sprøjtetimer og rådgivningstimer
Figur 6.4. viser timeforbrug til udbringning af pesticider (sprøjtning).

Det fremgår af figuren, at der er en god, lineær sammenhæng mellem pesticidforbruget og den tid der anvendes på at udbringe pesticiderne, dog således, at der ved en lav kornpris anvendes lidt færre udbringninger pr. BI.

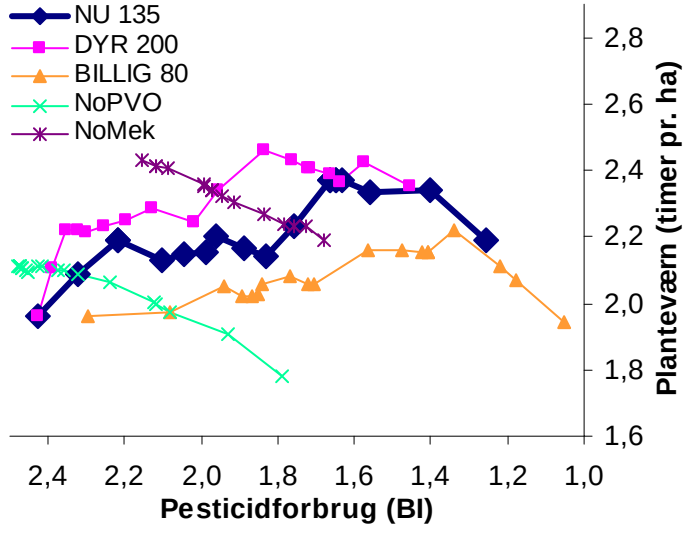
Ved den nuværende afgrødepris (NU 135) vil en reduktion til 1,7 BI ændre sprøjtearbejdet fra 0,85 til 0,7 time pr. ha svarende til en reduktion på knapt 20 pct. Hermed vil også forbruget af vand, mulighederne for uheld ved håndtering af pesticiderne og sprøjteførerens eksponering alt andet lige reduceres, men ikke nødvendigvis med 20 pct.

Figur 6.4. Timeforbrug til udbringning af pesticider (sprøjtning)



Figur 6.5 viser forbruget af arbejdskraft til planteværn.

Figur 6.5. Forbruget af arbejdskraft til planteværn



Det fremgår af figuren, at tidsforbrug til planteværn ved den høje afgrødepris (NU 135) øges fra de nuværende ca. 2,0 timer til ca. 2,3 time pr. ha ved en reduktion til 1,7 BI. Ved yderligere reduktioner vil forbruget af arbejdstimer først øges, men derefter falde markant. Det fremgår også, at kornprisen og muligheden for at anvende mekanisk ukrudtsbekæmpelse og planteværn Online har stor indflydelse på hvor meget tid, det er økonomisk rationelt at anvende til planteværn ved en reduceret pesticidanvendelse. Desto højere kornpris, desto større timeforbrug.

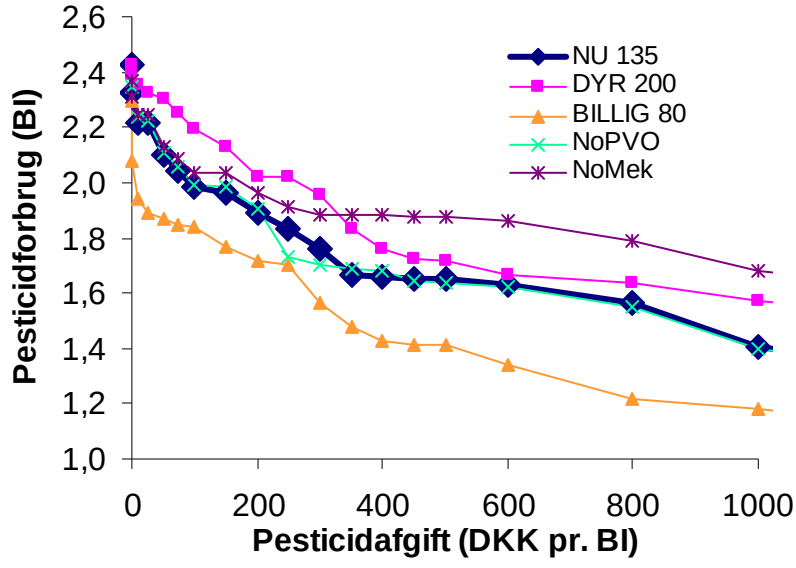
Som nævnt anvendes der en øget planteavlsrådgivning til ukrudtsbekæmpelsen i korn og raps ved en god konventionel praksis (GKP). Den øgede indsats svarer til ½ time pr. 10 ha korn og raps eller i alt 54 konsulent årsværk. Ved en økonomisk optimal pesticidanvendelse vil den øgede rådgivning først komme på tale ved afgifter på mellem 300 og 700 kr. pr. BI, og kun i et omfang svarende til 15 konsulentårsværk. Der kan givet etableres en række, yderst relevante strategier, hvor en øget rådgivning, om fx kemi-kanisk ukrudtsbekæmpelse, kan reducere omkostningerne ved tilpasningen til forskellige (øgede) pesticidafgifter. Her er det blot beregnet, hvor stort det ekstra behov for rådgivere vil være ved den her skitserede gode konventionelle praksis (GKP).

Pesticidkvoter og skyggepriser

I tilfælde af en bindende, men frit omsættelig kvote for landbrugets samlede pesticidforbrug, vil markedsprisen for disse kvoter afspejle den marginale værdi af en ekstra BI, svarende til den såkaldte skyggepris for pesticider. Kvoten og skyggeprisen er så at sige entydige afspejlinger af hinanden (duale størrelser). I den driftsøkonomiske pesticidmodel benyttes en stigende skyggepris for pesticider til at drive en reduceret pesticidanvendelse. Herved kan det beregnes, hvor meget kvote de enkelte afgrøder og bedrifter vil efterspørge ved en given skyggepris på pesticider. Med modellen sikres det således, at pesticidforbruget ved en vilkårlig national kvote er samfundsøkonomisk optimalt fordelt på landsdele, afgrøder og bedriftstyper mv.

Figur 6.6 viser det optimerede pesticidforbrug ved en stigende skyggepris (afgift) på pesticider (BI).

Figur 6.6. Optimeret pesticidforbrug ved en stigende skyggepris på pesticider



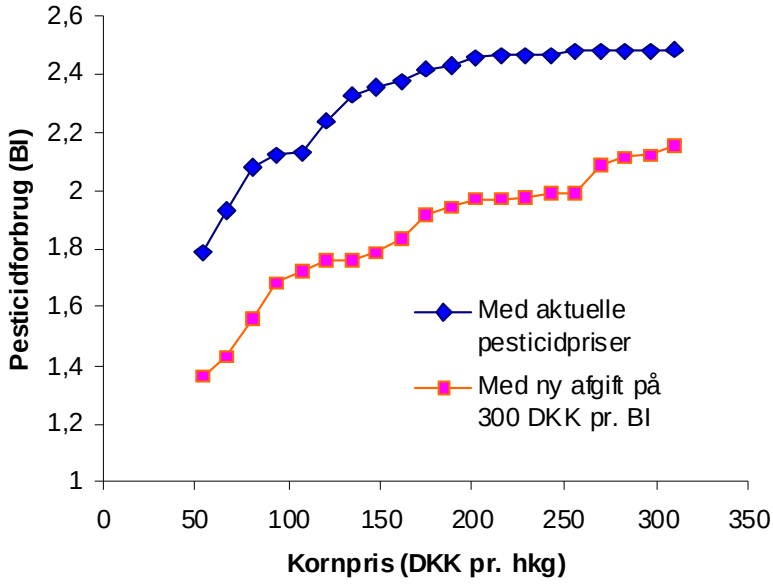
Det fremgår af figuren, at en skyggepris på 300 DKK pr. BI vil reducere pesticidforbruget fra 2,37 til 1,76 BI med de nuværende prisforudsætninger (NU 135). Det svarer til, at en national kvote på 1,76 BI på et velfungerende (ideelt) marked ville blive handlet til 300 DKK pr. BI. Det fremgår også af figuren, at ændrede produktpriser påvirker effekten af en given afgift. Ved en kornpris på henholdsvis 80, 135 og 200 DKK pr. hkg vil en afgift på 300 DKK pr. BI medføre et forbrug på 1,56; 1,76 og 1,96 BI.

Effekt af afgift ved stigende produktpriser

Der er ligeledes gennemført en følsomhedsanalyse, hvor det optimale pesticidforbrug er beregnet for produktpriser, der svarer til, at kornprisen trinvist er øget er fra 50 til 300 DKK pr. hkg korn, dels ved de nuværende afgifter på pesticider, dels ved en afgift på 300 DKK pr. BI.

Figur 6.7 viser optimeret pesticidforbrug (BI) ved en stigende pris på afgrøderne, med og uden en afgift på 300 DKK pr. BI.

Figur 6.7. Pesticidforbrug (BI) ved en stigende kornpris, med og uden en ekstra pesticidafgift



Det fremgår af figuren, at pesticidforbruget ved en forøgelse af kornprisen fra 50 DKK til 300 DKK pr. hkg øges kontinuerligt fra 1,8 BI til 2,5 BI. Dette indikerer, at der er en signifikant krydspriselasticitet for produktpriserne og pesticidforbruget. Ved en afgift på 300 DKK pr. BI reduceres pesticidforbruget med mellem 0,3 og 0,6 BI afhængigt af produktpriserne. Det fremgår ligeledes af figuren, at krydspriselasticiteten nærmest er upåvirket af den øgede afgift. Det vil sige, at en høj pesticidafgift væsentligt kan påvirke forbruget, men den kan ikke anvendes til at opnå og fastholde et bestemt forbrug. Når pesticidforbruget reguleres med afgifter vil forbruget i høj grad og fortsat være påvirket af produktpriserne. At stigningen i forbruget flader ud ved en kornpris på mere end 250 DKK pr. hkg skyldes dels, at modellen ikke i alle tilfælde har relevante pesticidanvendelses muligheder, der kan understøtte en væsentlig højere kornpris, dels at marginalnytten af forhøjede doseringer på dette niveau er stærkt aftagende.

Som nævnt tidligere i rapporten er det næppe forbruget af herbicider, men forbruget af fungicider, vækstreguleringsmidler og insektmidler, der øges ved den øgede kornpris. Ved en væsentlig prisforhøjelse på korn (fra 80 til 150 kr. pr. hkg) øges det

driftsøkonomisk optimale forbruget af pesticider med mere end 0,27 BI ved den nuværende kornpris (135 kr. pr. hkg) og 0,22 BI ved en lavere kornpris (80 kr. pr. ha). Det svarer til, at en større dele af landbrugsarealet, som også diskuteret tidligere i rapporten, ved en højere kornpris forsikrings- og plansprøjtes med disse pesticider.

6.5. Betydning af sædeskifte og ny teknologi

Yderligere reduktionsmuligheder

I de gennemførte analyser har det kun været muligt for landmanden at ændre behandlingsstrategier. Det betyder at de beregnede reduktionsomkostninger i mange tilfælde er overkantsskøn. I praksis vil den enkelte landmand have et utal af tilpasningsmuligheder til rådighed, som passer netop til hans bedrift. Her skal nævnes en tilpasning af sædskiftet, ændring af såtidspunkt og udsædsmængde, en øget planteavlsrådgivning, ændret sortsvalg osv. For en nærmere gennemgang af potentialet i disse tilpasninger kan henvises til rapporten fra Bicheludvalget (1999). Her diskuteres også mulighederne for biologisk bekæmpelse og potentialet med nye teknologier.

I de driftsøkonomiske analyser for Bicheludvalget og opdateringen i 2003 (Ørum 2003) viste det sig, at justeringer i sædskiftet i væsentlig grad kunne øge mulighederne og reducere omkostningerne ved en reduceret pesticidanvendelse. Men det realpolitiske fokus i forbindelse med såvel Bicheludvalget som opdateringen i 2003 har været knyttet til reduktionsmulighederne med et fastholdt sædskifte. I et efterfølgende afsnit analyseres mulighederne for at reducere pesticidforbruget og reduktionsomkostningerne ved en omlægning af vintersæd til vårsæd på bedrifter med anstrengt sædskifte.

Ved den sidste opdatering af Bicheludvalgets beregninger i 2003, var der i landbruget en stor interesse for nye teknologier, der kunne medvirke til en reduceret pesticidanvendelse. Fx radrensning i vinterraps og kamerastyring til radrensere og båndsprøjter fra ECO-DAN (www.eco-dan.com) og Frank Poulsen (www.fp-engin.dk). Disse teknologier har imidlertid ikke slået igennem i de større afgrøder i landbruget, som fx sukkerroer. For at nye teknologier kan finde vej til landbruget, kræver det at teknologien er til rådighed, at landbruget får kendskab til teknologien, at teknologien er pålidelig og rentabel og ikke mindst, at der er behov for den. Det kan efterfølgende (bagklogskab) konstateres, at der ikke har været behov for de nævnte teknologier. Radrensning blev udkonkurreret af nye herbicider og roeavlerne har ikke haft behov for at båndsprøjte roerne. Med en håndhævelse af målsætningen om 1,7 BI ville der både have været behov for og rentabilitet i disse teknologier.

Det er fortsat et stort ønske om at udvikle nye teknologier, der kan forøge rentabiliteten i planteavlen. Nogle af disse teknologier kan lige som fx reduceret jordbearbejdning, medføre øgede planteværnsproblemer, mens andre teknologier kan tænkes at reducere problemerne, såvel i nudriften som ved en reduceret pesticidanvendelse. I 2008 er der et udtalt ønske om at introducere pålidelige og omkostningseffektive systemer til automatisk detektering af ukrudt samt systemer til detektering og præcisionsbekæmpelse af ukrudt med meget små doser herbicider eller laser bestråling. For at disse teknologier kan udvikles og finde vej til landbruget, må de lige som andre nye teknologier før dem, udfylde et behov og være rentable. Både behovet og rentabiliteten kan hjælpes på vej med økonomiske virkemidler som fx tilskud eller kvoter og afgifter på pesticider. Men som nævnt, har hverken kamerastyrede radrensere eller robotter til detektering af ukrudt været inddraget hverken i den aktuelle eller de tidligere driftsøkonomiske analyser.

Regionale forskelle

Som noget nyt, har regionale forskelle i behovet for pesticider været inddraget i de driftsøkonomiske analyser.

Tabel 6.10 viser modelberegnet pesticidforbrug i korn og raps for udvalgte bedriftstyper og geografiske zoner.

De største forskelle i behovet ved såvel en god konventionel praksis (i tabellen vist som GKP 08) som ved en snæver økonomisk rationel adfærd (OPT 08) er identificeret for vinterhvede. Kvægbrugere og kartoffelavlerne i Jylland (Øvr. zone 3) ligger i bund med et behov på 1,87 (GKP 08) og 2,16 BI (OPT 08), mens svinebedrifterne i Østjylland og på øerne (Svin zone 1+2) topper med 3,36 og 3,30 BI ved de to normer.

Forskellen skyldes især det øgede behov for især græsukrudtsmidler og insekticider til at bekæmpe græsukrudt og hvedegalmyg på bedrifter med en stor andel vintersæd samt en øget risiko for havrerødsot i de sydlige og østlige egne af landet. Analyserne af arealanvendelsen på samtlige landbrug, har vist, at særligt svinebrug, men også ikke specialiserede planteavlsbrug på lerjord har en meget stor andel vintersæd.

Tabel 6.10. Modelberegnet pesticidforbrug i korn og raps for udvalgte bedriftstyper og geografiske zoner (BI) med 2007 areal. ekskl. lavbund, pløjefri og glyphosat

Afgrøde	HA	GKP 08	OPT 08	80 KR	AFG 300
Vinterhvede					
Svin zone 1+2	127.416	3,36	3,16	2,21	1,77
Pla zone 1+2	180.158	3,30	3,11	2,06	1,72
Øvr zone 1+2	134.551	2,22	2,06	1,76	1,43
Svin zone 3	103.935	2,17	1,93	1,73	1,55
Pla zone 3	80.933	2,16	1,93	1,73	1,54
Øvr zone 3	50.219	1,87	1,67	1,47	1,28
Vinterbyg					
Zone 1+2	100.356	1,69	1,70	1,64	1,30
Zone 3	68.587	1,44	1,26	1,26	1,26
Vårbyg					
Svin zone 1+2	37.558	1,07	1,23	1,21	0,98
Pla zone 1+2	89.610	1,07	1,23	1,21	0,98
Øvr zone 1+2	97.071	1,07	1,23	1,21	0,98
Svin zone 3	62.662	0,95	0,85	0,84	0,85
Pla zone 3	74.660	0,95	0,85	0,84	0,85
Øvr zone 3	94.441	0,95	0,85	0,84	0,85
Vinterraps	178.519	2,79	2,39	2,39	0,58
BI bidrag til DK	2.173.664	1,40	1,36	1,17	0,91

For fx svinebedrifterne i Østjylland og på øerne (zone 1+2) er der ved den nuværende høje afgrødepris (135 kr. pr. hkg korn) et stort spænd, på ca. 2,0 BI, mellem behovet i vinterhvede og vårbyg ved henholdsvis en god konventionel praksis (GKP 08) og en driftsøkonomisk optimal adfærd (OPT 08). Det fremgår imidlertid også af tabellen, at såvel behovet i de to afgrøder som forskellen mellem dem reduceres væsentligt i scenariet med en afgift på 300 kr. pr. BI (AFG 300).

Tabellen viser også, at stigningen i pesticidforbruget som følge af de højere afgrødepriser (fra 80 pr. hkg korn i 80 KR til 135 kr. pr. hkg i OPT 08) vil slå stærkere i gennem på de bedrifter, der i forvejen har et stort forbrug. Varierende fra fx kvægbrug mv. i Jylland (Øvr. zone 3), hvor BI er steget fra 1,47 til 1,67, til svinebrug i Østjylland og på øerne (zone 1+2), hvor BI er steget fra 2,21 til 3,16 BI.

Omlægning af vinterhvede til vårbyg

Dyrkningspraksis i dag afspejler i betydelig grad de pesticider, som landmanden har til rådighed. Mange afgrødevalg ville være anderledes, hvis der var et anderledes eller mere begrænset udbud af pesticider. Som eksempler kan nævnes, at den stigende udbredelse af pløjefri dyrkning bl.a. er betinget af, at man har glyphosat til rådighed, således at man kan bekæmpe spildplanter og overlevende ukrudt uden jordbearbejdning. Et andet eksempel er det stigende forbrug af herbicider i raps og majs . Dette kan tilskrives, at der er blevet registreret nye herbicider i de senere år, hvilket har mindsket interessen for radrensning i disse afgrøder. Over de seneste 10-15 år har der været en betydelig stigning i vintersædsarealet bl.a. stimuleret af, at udbyttet i især vinterhvede er større end i vårsæd. Denne stigning har bl.a. haft den konsekvens, at der i dag er større problemer med græsukrudt end tidligere. Den store andel af vintersæd kan kun opretholdes, fordi der markedsføres effektive herbicider mod græsukrudt.

Store restriktioner i sædskiftet vil af mange landmænd blive betragtet som en meget stor begrænsning i den enkeltes handlefrihed, da sædskiftet er et væsentligt element i den økonomiske optimering af bedriften. Men Danmark har tidligere haft eksempler på lovmæssige sædskiftemæssige begrænsninger. I en længere årrække var det fx forbudt at dyrke vinterbyg i Danmark. Det blev dengang vurderet, at vinterbyg øgede risikoen for sygdomsangreb i vårbyg unødigt. Først da man fik registreret de første effektive fungicider til meldugbekæmpelse i slutningen af 70'erne, blev vinterbyg tilladt under forudsætning af, at den blev sprøjtet to gange, hvor første sprøjtning skulle ske inden vårbyggens fremspiring. Efterfølgende forsøg og forskning viste imidlertid, at kravene om at anvende to fulde doseringer af fungicider i vinterbyg var uberettiget, da en mindre indsats var tilstrækkelig og dermed også mere omkostningseffektiv. På den baggrund blev lovgivningen atter opgivet.

En omlægning af sædskiftet, hvor vintersæd udskiftes med vårsæd vil kunne påvirke pesticidforbruget i nedadgående retning. Hvis man vælger at indføre sædskiftemæssige krav med henblik på at mindske afhængigheden af pesticider, vil det imidlertid have meget forskellige økonomiske konsekvenser. På visse jordtyper kan man således i dag med succes praktisere intensiv vintersædsdyrkning uden græsukrudtsproblemer, mens det er mere problematisk på andre jordtyper.

En øget andel vintersæd og deraf følgende problemer med græsukrudt har, jf. kapitel 3 og 5, været nævnt som en af årsagerne til at pesticidforbruget er steget fra 2002 (2,07 BH) til 2007 (2,51 BH). Ved en omlægning af vintersæd til vårsæd vil pesticidforbruget kunne reduceres, dels fordi vårsæd generelt har et mindre forbrug, dels fordi

det på længere sigt kan reducere behovet for ukrudtsbekæmpelse i den resterende vintersæd. Modelberegningerne har vist, at en fuldstændig omlægning af vinterhvede til vårbyg, alt andet lige vil reducere landbrugets samlede forbrug med 0,5 BI. Ved en afgift på fx 300 kr. pr. BI tilpasses forbruget så meget i hveden, at effekten af en fuldstændig omlægning reduceres til 0,3 BI. Hvis kun halvdelen af de anslåede 450.000 ha med anstrengt vintersæd omlægges, så sædskifteproblemet netop løses, vil det reducere forbruget med 0,22 BI. Kombineret med en afgift på 300 kr. pr. BI vil effekten reduceres til 0,14 BI. For nogle landmænd kan en sådan tilpasning være omkostningsneutral, for andre landmænd, ikke mindst for mange svineproducenter, kan det være et bekosteligt tiltag. En omlægning af vintersæd til vårsæd kan således ikke i sig selv, hurtigt og omkostningsfrit sikre en opfyldelse målsætningen. Og omkostningerne ved en reduktion til fx 1,7 BI vil teoretisk set altid være højere ved en regulering af sædskiftet end ved en beskatning af BI.

6.6. Generel diskussion af prisernes betydning for pesticidforbruget

Landbrugets pesticidanvendelse har til hensigt at øge og stabilisere produktiviteten, herunder kvaliteten og udbyttet i planteavlen. Pesticidanvendelsen er både en substitut for og et supplement til andre dyrkningstekniske tiltag som fx sædskifte, sortsvalg og mekanisk ukrudtsbekæmpelse. For nogle pesticidanvendelser opnås de bedste resultater ved en forebyggende indsats, for andre anvendelser opnås de bedste resultater ved at udskyde bekæmpelsen til at alvorlige angreb er observeret.

En stor del af svampebekæmpelsen i fx korn sker delvis forebyggende og har til formål at øge nettomerudbyttet i afgrøden. Sprøjtningerne tildeles på baggrund af de erfaringer der er opnået i historiske forsøgsdata og som generelt har vist positive merudbytter ved behandling. Hvis bekæmpelsen et enkelt år øges eller udelades, har det ingen økonomisk eller biologisk betydning for næste års udbytte eller afgrødevalg. Landmanden planlægger fungicidanvendelse tidligt i vækstforløbet, hvor intensiteten af årets angreb og den endelige pris på afgrøden endnu ikke er kendt. Ideelt set vil den lagte sprøjteplan efterfølgende blive justeret i henhold til den udsendte varsling for skadevolderne og egne registreringer i marken. Effekten af den udførte behandling vil være delvis afhængig af vejret efter behandlingen, og den opnåede effekt kan ikke opgøres præcis for hver mark, men ud fra resultaterne af de forsøg, der gennemføres af planteavlskonsulenterne over hele landet. På grund af et uigennemsigtigt prissystem for pesticider kender landmanden desuden ofte ikke den endelige pris på de anvendte kemikalier. Og det er de færreste landmænd, der efter høst kan kvantificere den udbyttemæssige og økonomiske effekt af årets pesticidanvendelse Det betyder, at

landmandens beslutning om fungicidanvendelse i korn på alle måder er en beslutning under usikkerhed, hvis (den valgte behandlings) økonomiske og udbyttemæssige konsekvenser kun vanskeligt kan evalueres af den enkelte landmand. I praksis har det betydet, at landbrugets anvendelse af fx fungicider i korn i høj grad baseres på generelle (forsøgsbaserede) anbefalinger. Dette viser sig ved, at forbruget af fungicider i korn, i høj grad afspejler de gængse anbefalinger og måltal.

De gængse anbefalinger for svampebekæmpelse i korn er baseret på, at landmanden ønsker det størst mulige nettomerudbytte (værdien af det opnåede merudbytte fratrukket omkostningerne til pesticider og udbringning) ved behandling i den enkelte afgrøde og sort. Herved bestemmes bekæmpelsen af de forventede priser på afgrøden, fungicider og tilsætningsstoffer samt udbringning inklusiv eventuel maskinstation, arbejdsløn, brændstof og vedligeholdelse, afskrivning og forrentning af traktor og marksprøjte. Ved fx en højere pris på afgrøden eller en lavere pris på pesticider vil det alt andet lige være rentabelt at øge dosis, mens det fx ved en højere timeløn til sprøjteføreren eller højere brændstofpriser alt andet lige vil være rentabelt at reducere antallet af udbringninger. Ændringer i faktor- og produktpriser vil imidlertid ikke kun medføre en ændret dosering ved svampebekæmpelse i korn. Ændringerne kan også medføre, at konkurrenceforholdet mellem forskellige fungicidstrategier, sorter, afgrøder og dyrkningsteknikker ændres og dermed yderligere påvirke landbrugets pesticidanvendelse. Det gælder også, at der er en aftagende marginal effekt af en øget dosis. Selvom fx fungicider var næsten gratis ville det ikke give mening at øge doseringen væsentligt (faktor 2) ud over den nuværende anvendelse.

Ukrudt giver ikke blot udbyttetab, men kan også medføre høstbesvær og øgede tørringsomkostninger i mange afgrøder. I modsætning til svampebekæmpelsen i korn er der ved ukrudtsbekæmpelsen generelt et væsentlig dynamisk element. Hvis ukrudtet ikke kontrolleres i alle afgrøder, vil det kunne opformeres og medføre tab og problemer om ikke i den aktuelle afgrøde, så i de efterfølgende afgrøder. Herved øges behovet for ukrudtsbekæmpelse og et højt ukrudtstryk kan medføre begrænsninger i afgrødevalget og medføre yderligere tab i sædskiftet. Det betyder, at der i praksis tilstræbes en høj grad af bekæmpelse af ukrudt i alle afgrøder. I praksis kræves en højere bekæmpelse i sædskifter med højværdiafgrøder som fx grøntsager, sukkerroer og frøgræs, mens der på fx kvægbrug, der generelt har et mindre kornrigt og dermed sundere sædskifte, i praksis kan accepteres lidt mere ukrudt. Det gælder også, at ukrudtet i mange tilfælde mere effektiv eller billigere kan bekæmpes i en afgrøde, hvor den gør mindst skade end i den afgrøde, hvor den gør mest skade. Det betyder, at fx en væsentligt prisstigning på korn ikke nødvendigvis får sukkerroeproducenter og

frøavlerne til at benytte flere herbicider i korn, da alt ukrudt i korn i forvejen bekæmpes maksimalt på disse bedrifter.

Ukrudtsbekæmpelsen besluttes ofte på et tidligt tidspunkt, bl.a. ud fra erfaringerne med ukrudtstrykket i den pågældende mark, og med udgangspunkt i anbefalinger fra konsulenter, nyhedsbreve osv. For at opnå den bedste effekt (biologisk og økonomisk) kræves imidlertid en monitering af ukrudtet, og en varieret sprøjtning hen over de enkelte marker. Der er igennem mange år arbejdet på at få et konkurrencedygtigt koncept introduceret i landbruget, men ikke mindst en fintmasket monitering for ukrudt er meget tids- og omkostningskrævende og vil formentlig først for alvor slå an, når ukrudtet kan kortlægges maskinelt. Behovet for ukrudtsbekæmpelse kan nemmere end behovet for svampebekæmpelse i korn vurderes af landmanden selv, og han kan evaluere effekten (overlevende ukrudt og problemer ved høst) af årets indsats. Ukrudtsstrategierne og behovet for bekæmpelse er knyttet til sædskiftet og dermed til bedriftstypen, men løsningerne varierer fra år til år og fra landmand til landmand. Ukrudtproblemets synlighed, det dynamiske element og hensynet til sædskiftet betyder, at den enkelte landmand har et reelt grundlag for at beslutte en individuel strategi og behandling af ukrudtet. Det sker også i vid udstrækning i dag. I en vis udstrækning foretages der således forsikringssprøjtninger imod bl.a. græsukrudt, da mange frygter at disse spredes fra markkanter til resten af marken. Erfaringerne er nemlig, at hvis græsukrudt først har etableret sig så er det vanskeligt efterfølgende at få bugt med. Derfor kan et godt tilbud på græsukrudtsmidler, men ikke en højere kornpris, friste den enkelte landmand til at forsikringssprøjte alle kornmarkerne i stedet for at afgrænse indsatsen til de områder, hvor problemet forventes at være størst.

Ændringer i faktor- og produktpriser vil medføre, at konkurrenceforholdet mellem afgrøderne og dermed sædskifte ændres. Det kan igen medføre, at tærsklen for hvor effektivt ukrudtet skal bekæmpes i sædskiftet ændres. Hvis fx sukkerroer og frøgræs glider ud af et sædskifte, vil forbruget af herbicider i fx korn mindskes.

Ovenstående diskussion af nogle få skadevoldere og afgrøder har forhåbentligt demonstreret, at der ikke er nogle enkle og let forståelige sammenhænge mellem landbrugets pesticidforbrug og landbrugets faktor- og produktpriser. Det kan også konkluderes, at forbruget af fungicider, insekticider og vækstregulering i de enkelte afgrøder i høj grad bestemmes af disse prisrelationer. Her vil fx højere produktpriser og lavere faktorpriser direkte og umiddelbart, men kun til en vis grænse, medføre et øget forbrug af disse pesticider. Forbruget af herbicider styres derimod ikke direkte og

umiddelbart af disse priser men i højere grad via ændringer i sædskiftet, som kan være forårsaget af disse prisændringer.

Det er således vanskeligt at vurdere, hvorledes ændrede prisrelationer påvirker forbruget af pesticider. Et af formålene med at benytte en driftsøkonomisk planteværnsmodel er netop at kunne inddrage effekten af prisændringer i samspil med andre faktorer som fx sædskifte, mekanisk ukrudtsbekæmpelse og sortsvalg i de enkelte afgrøder samt pesticidafgifter og -kvoter.

6.7. Om normer, moral, behov, adfærd og optimale løsninger

Den økonomisk rationelle adfærd afføder et behov for fx pesticider. Hvorvidt dette behov kan dækkes eller bliver realiseret afhænger af mange faktorer. Hvis fx prisen på korn stiger, kan det betale sig at øge dosis og antallet af svampesprøjtninger i vinterhvede. Prisstigningen medfører med andre ord et behov for flere sprøjtninger og højere doser ved en driftsøkonomisk rationel adfærd. Hvis mange landmænd i forvejen, anvender flere sprøjtninger og en højere dosis, kan prisstigningen have en meget begrænset effekt på forbruget. Da der kun er en meget begrænset viden om landbrugets faktiske adfærd med pesticider og planteværn, er det derfor også vanskeligt at vurdere hvilke effekter fx prisændringer og nye skadevoldere har på pesticidforbruget.

Landmanden er ikke nødvendigvis (udelukkende) en økonomisk rationel beslutningstager. Hans beslutningsadfærd vil også være påvirket af moral og etik. I landbrugets beskrivelse af godt landmandsskab (Danske Landboforeninger og Dansk Familielandbrug, 2000) er der fx redegjort for: At landmanden i hans driftsledelse bør tage såvel moralske som økonomiske hensyn. At godt landmandsskab handler om åbenhed, gode produkter, godt naboskab og hensyn til dyr, natur, miljø og medarbejdere. At godt landmandsskab ikke i alle tilfælde vil medføre en driftsøkonomisk fordel, men at et tilfredsstillende afkast er en nødvendig forudsætning for godt landmandsskab. Af særlig relevans for landbrugets pesticidanvendelse fremgår det også af beskrivelsen, at forbruget af plantebeskyttelsesmidler fx skal reduceres gennem et valg af resistente sorter samt brug af prognose- og rådgivningsværktøjer til at bestemme behovet for bekæmpelse, middel og dosering. At mekanisk ukrudtsbekæmpelse udvikles og anvendes når den uden for store omkostninger kan give en acceptabel effekt på ukrudtet. At den kemiske bekæmpelse af sygdomme og skadedyr afgrænses til selve rækken i afgrøder, hvor det er muligt. Og opformering af eksempelvis græsukrudt forebygges ved et bevidst valg af sædskifte og kulturtekniske metoder.

Der er som nævnt en begrænset viden om landbrugets faktiske sprøjteadfærd. Hvis det imidlertid antages, at landmandens beslutningsadfærd er økonomisk og moralsk betinget er det muligt, meget præcist at forudsige hvorledes nye skadevoldere og prisændringer vil påvirke hans adfærd og dermed pesticidforbruget. Ikke at der altid er et godt grundlag for landmandens beslutning og sikker viden om dens økonomiske konsekvenser, men at landmandens dilemma og handlemuligheder er kendte. Den rationelle eller moralske landmand reagerer automatisk på udefrakommende input som fx priser og skadevoldere. De udefrakommende input afføder et behov (et incitament) for en adfærdsændring. I praksis kan der imidlertid være en stor forskel på et ændret behov og en afledt, faktisk adfærdsændring. Derfor er det mere sikkert, men måske mindre interessant, at forudsige et ændret behov end en ændret adfærd. Ikke desto mindre er det et behov og ikke en adfærd, der beregnes med den driftsøkonomiske pesticidmodel. Først ved en antagelse af, at landmanden er en økonomisk rationel beslutningstager, som eventuelt er begrænset af moralske eller tekniske bibetingelser, bliver modellen en egentlig adfærdsmodel.

I den planteværnsfaglige opdatering (kapitel 5) er det valgt at analysere hvorledes landmandens behov for pesticider har udviklet sig under forudsætningen af, at han er en økonomisk rationel beslutningstager, der fx følger normen for en god konventionel planteværnspraksis (GKP). For at give analyserne den størst mulige rummelighed og forklaringskraft, er reglerne for god konventionel praksis (GKP) blevet opdateret på baggrund af erfaringerne fra de store, rationelle bedrifter i Spark til Dosen projektet (Dansk Landbrugsrådgivning 2007). Det betyder blandt andet, at anvendelsen af Planteværn Online i korn og mekanisk ukrudtsbekæmpelse i vinterraps, roer og kartofler ikke indgår i normen for en god konventionel praksis (GKP). Det forudsættes demed,, at disse virkemidler på trods af deres gode rentabilitet og forankring i godt landmandsskab ikke har fundet en bred anvendelse med de nuværende prisforhold. At andre løsninger, med et større pesticidforbrug, har været lige så rentable.

En god konventionel praksis må derfor ikke forveksles med godt landmandsskab. Ved opdateringen i 2003 var der en god overensstemmelse mellem de driftsøkonomisk optimale 1,7 BI og intensionerne i godt landmandskab. Det var dengang ikke nødvendigt, at pålægge modellen ”moralske” bibetingelse om tvungen mekanisk ukrudtsbekæmpelse og anvendelse af Planteværn Online. Ved en god konventionel praksis (GKP) pålægges modellen derimod en teknisk bibetingelse, hvor båndsprøjtning, mekanisk ukrudtsbekæmpelse og Planteværn Online ikke må anvendes.

Hvor intet andet er nævnt, vil angivelser af et ændret behov for pesticider være relateret til den økonomisk rationelle landmand, der følger normen for en god konventionel planteværnspraksis (GKP). I den driftsøkonomiske pesticidmodel (DØP) kan de regler (bibetingelser), der er knyttet en god konventionel praksis tilsidesættes. Når disse bibetingelser er slået fra, beregnes et driftsøkonomisk optimalt pesticidforbrug, der lige som ved opdateringen i 2003 er i overensstemmelse med og understøtter ideen om godt landmandsskab. I de tilfælde refereres der eksplicit til en driftsøkonomisk optimal pesticidanvendelse eller en driftsøkonomisk optimal adfærd.

6.8. Diskussion af økonomiske forudsætninger

Økonomisk optimal adfærd og virkemidler

Fra en driftsøkonomisk synsvinkel er der ikke tvivl om, at udviklingen i landbrugets pesticidanvendelse og det nuværende forbrug i høj grad har været tilskyndet af den enkelte landmands ønske om at effektivisere og optimere planteavlen med henblik på at maksimere det økonomiske udbytte og minimere den samlede mængde ærgrelser, risiko, bøvl og besvær ved at være landmand. Den enkelte landmand har ikke haft en privatøkonomisk tilskyndelse til at påtage sig en eventuel byrde med at nå målsætningen om en reduceret pesticidanvendelse. Der har således været en konflikt mellem (regeringens og landbrugets) målsætning om at reducere pesticidforbruget og den enkelte landmands ønske om at maksimere udbyttet fra planteavlen.

De driftsøkonomiske analyser tager udgangspunkt i at landmænd er økonomiske rationelle beslutningstager, der ønsker at profitmaksimere. Med den forudsætning må det aktuelle pesticidforbrug derfor også pr. definition være økonomisk optimalt. Men omkostningskurven er som nævnt meget flad, og mange beslutninger kunne ændres, hvis det for landmanden også drejede sig om at reducere pesticidforbruget.

De driftsøkonomiske analyser viser, at det aktuelle forbrug, når alle usikkerheder tages i betragtning, ikke ligger forfærdeligt langt fra det modelberegnede optimale forbrug. Det fremgår af analyserne, at kurven, der visen sammenhængen mellem pesticidforbrug og reduktionsomkostninger er utrolig flad omkring det optimale forbrug. Det betyder at forbruget tæt på optimum kan reduceres væsentligt, for meget begrænsede omkostninger. For at aktivere dette reduktionspotentiale kræves der imidlertid nogle klare incitamenter i form af fx regulering, afgifter og kvoter. Den flade omkostningskurve betyder også, at det ikke koster landmanden særligt meget, at han ikke helt præcist rammer det driftsøkonomisk optimale pesticidforbrug. Det kan med andre ord næppe svare sig for landmanden at optimere pesticidanvendelsen til sidste krone.

I 2001 var det faktiske forbrug på 2,19 BH, og dengang viste beregningerne at 1,74 BI var det økonomisk optimale (for 2001). I dag er det faktiske forbrug 2,51 BH og beregningerne viser, at et forbrug 2,08 BI ville være det økonomisk optimale ved den lave kornpris (80 kr. pr. hkg) i 2007. Der er lige som i 2003 en forskel på ca. 0,45 BI mellem det aktuelle og det driftsøkonomisk optimale forbrug, men forbruget og behovet er øget med ca. 0,34 BI.

En egentlig evaluering af virkemidler ligger uden for projektet, men udfasningen af pesticider i den driftsøkonomiske model drives teknisk set af stigende afgifter på BI. Modelberegningerne giver derfor et godt grundlag for at evaluere effekten af sådanne afgifter. Analyserne har fx vist, at det kræver en afgift på mindst 300 kr. pr. BI at tilvejebringe det nødvendige økonomiske incitament for en reduceret pesticidanvendelse. Ifølge modelberegningerne vil en afgift på 300 kr. pr. BI resultere i et forbrug på 1,76 BI. Men også med en høj afgift vil landmanden have et begrænset økonomisk incitament for en fuldstændig tilpasning af pesticidforbruget.

Planteavlsrådgivning

En række analyser og projekter, blandt andet Spark til Dosen projektet (Dansk Landbrugsrådgivning, 2007) og Pesticidhandlingsplan II i Praksis (Ørum, Noe og Jensen, 2001), har vist at en øget rådgivning på en række områder kan være et effektivt middel til at formidle kendskabet til godt landmandsskab og mulighederne for en reduceret og omkostningseffektiv pesticidanvendelse. Men også på dette område, har der været en konflikt mellem landbrugets målsætning om at reducere pesticidforbruget og den enkelt landmands privatøkonomiske interesser.

Udviklingen i pesticidforbruget har i høj grad været understøttet af rådgivningstjenesten og det landøkonomiske forsøgsarbejde, som i sagens natur er til for at tjene landbruget og den enkelte landmand. Enhver mulighed for at optimere pesticidforbruget er gennem tiden blevet undersøgt og formidlet. Det kan synes som om, at de tider, hvor dedikerede planteavlsrådgivere med offentlig støtte kunne agitere for godt landmandsskab, eksperimentere med mekanisk ukrudtsbekæmpelse og nærmest pr. automatik sige nej til stråforkortning er forbi. I dag er rådgivningen alene betalt af landmændene, ofte på kontrakt- eller timebasis. Konsulenten kan ikke i sin rådgivning i samme grad som tidligere henholde sig til, hvad der er godt landmandsskab. Kunderne ønsker kontant rådgivning. Herom vidner også et stigende antal erstatningssager, hvor landmænd mener at have lidt økonomiske tab, fordi konsulenten har været tilbageholdende med pesticidanvendelsen.

For at en reduceret pesticidanvendelse kan gennemføres på en intelligent og for landbruget såvel som for samfundet effektiv måde, er det væsentligt at inddrage rådgivningstjenesten og det landøkonomiske forsøgsarbejde. Det vil imidlertid kræve en ændret incitamentsstruktur. Det kræver, at den enkelte landmand har en privatøkonomisk interesse i at efterspørge rådgivning om en reduceret pesticidanvendelse. Og det kræver, at forsøgsarbejdet (derfor) fokuserer på udviklingen af omkostningseffektive planteværnsstrategier, der i højere grad også kan reducere pesticidforbruget. Det skal ikke her diskuteres om incitamentsstrukturen mest effektivt kan forbedres ved anvendelse af tvungen rådgivning, subsidieret rådgivning, kvoteordninger eller pesticidafgifter etc.

Det har tidligere været diskuteret, se fx Virkemiddeludvalget (2007), at der ikke er tilstrækkeligt mange planteavlskonsulenter til at rådgive om en reduceret pesticidanvendelse. I de nye driftsøkonomiske analyser er der kun forudsat en begrænset **stigning** i anvendelsen af planteavlsrådgivning, primært ved rådgivning om herbicidanvendelse især i foråret i vårsæd, vintersæd og vinterraps, hvor indsatsten tilsyneladende er mest omkostningseffektiv. Ved en god konventionel praksis, hvor pesticidforbruget ikke skal reduceres væsentligt, er der forudsat en begrænset stigning i forbruget af planteavlsrådgivning (50 konsulentårsværk). Det er imidlertid også her, ved rådgivning om herbicidanvendelse især i foråret i vårsæd, vintersæd og vinterraps, at konsulenterne, ved en reduceret pesticidanvendelse konkurrerer både med beslutningsstøttesystemet Planteværn Online og en øget mekanisk bekæmpelse af bredbladet ukrudt i de mere konkurrencestærke afgrøder i foråret. Her har de driftsøkonomiske analyser vist, at behovet for en øget planteavlsrådgivning, først og i begrænset omfang viser sig, ved reduktioner til et niveau langt under 1,7 BI. De beregnede omkostninger og muligheden for en opfyldelse af målsætning står og falder derfor ikke med en kapacitetsforøgelse i planteavlsrådgivningen.

Udvikling af alternativ teknologi

Da Bicheludvalgets analyser sidst blev opdateret i 2003 var der fortsat en stor anvendelse af mekanisk ukrudtsbekæmpelse i vinterraps, der blev eksperimenteret med beslutningsstøttesystemer for båndsprøjtning og radrensning i fabriksroerne, fremsynede konventionelle landmand var begyndt at øve sig med ukrudtsharvning i korn. Der blev eksperimenteret med en kombination af kemisk og mekanisk ukrudtsbekæmpelse i landsforsøgene. Og innovative danske fabrikanter, fx Frank Poulsen og ECO DAN var langt fremmed med kamerastyret udstyr til radrensning og båndsprøjtning af roer og andre rækkeafgrøder. Interessen for alle disse tiltag er stille og roligt forsvundet. Planteavlernes fokus og investeringer er i dag populært sagt, flyttet fra radrensere og

ukrudtsstrigler til store selvkørende trailersprøjter, og nye ukrudtsmidler har fx overflødiggjort radrensning i vinterrapsen. Landmændene har formentligt handlet økonomisk rationelt men har dermed også udskudt realiseringen af målsætningen om en reduceret pesticidanvendelse. I dag ved vi, at det ville have været nødvendigt med (endnu) flere offentlige investeringer og tilskud eller væsentlige afgifter og kvoter på pesticidanvendelsen for at holde interessen ved lige.

Hvis flere problemer med ukrudt, sygdomme og skadedyr nemt og effektivt kunne løses uden anvendelse af pesticider, ville målsætningen naturligvis også nemmere kunne opfyldes. I Bicheludvalget blev en række nye teknologier vurderet, og det blev diskuteret hvornår de kunne være til rådighed for landbruget. Det kan ikke udelukkes, at de repræsentanter fra regeringen, folketinget og landbruget, der dengang indgik aftalen om en reduceret pesticidanvendelse forudsatte, at den teknologiske udvikling og øget rådgivning i større eller mindre omfang skulle gøre arbejdet. Fx har samfundet investeret i forskning og formidling af viden om reduceret pesticidanvendelse for på den måde at bidrage til en opfyldelse af målsætningen.

Derimod kan det udelukkes, at de driftsøkonomiske analyser i 2003 var baseret på en forudsætning om nye teknologiske fremskridt. Ukrudtsstrigling, radrensning og båndsprøjtning samt en begrænset anvendelse af det eksisterende beslutningsstøttesystem Planteværn Online var de mest "fancy" teknologiske muligheder. Båndsprøjten og radrenseren var ikke styret af et kamera og ukrudtet skulle ikke identificeres af en robot. Derimod var der afsat tid til, at landmandens selv skulle styre båndsprøjten og radrenseren, og selv skulle ned fra traktoren og finde ukrudtet. Analyserne viste, at pesticidforbruget med disse tiltag og andre tiltag, stort set uden omkostninger for landbruget kunne reduceres til 1,7 BI, men analyserne viste også, at landbruget ikke havde et tilstrækkeligt økonomisk incitament til at ændre adfærd og dermed opfylde målsætningen.

Bicheludvalgets målsætning og de samfundsøkonomiske perspektiver

De driftsøkonomiske analyser har vist, at behovet for pesticider ved en økonomisk rationel adfærd er steget siden analyserne for Bicheludvalget i 1999 og opdateringen i 2003 blev gennemført. Analyserne viser imidlertid også, at der fortsat er gode muligheder for en reduceret pesticidanvendelse. De driftsøkonomiske analyser er såkaldte partielle analyser, der ikke inddrager de afledte samfundsøkonomiske effekter og tilpasningsmuligheder. De samfundsøkonomiske analyser for Bicheludvalget (Jacobsen og Frandsen, 1999) viste, at en fuldstændig udfasning af pesticiderne ville reducere den enkelte danskers købekraft med 1.500 kr. pr. år, mens en reduktion til ca. 20 pct.

af det daværende pesticidforbrug, med det såkaldte plus scenarie, kunne gennemføres for langt mindre omkostninger. I sammenligning med de for Bicheludvalget analyserede reduktioner, vurderes de samfundsøkonomiske konsekvenser ved en opfyldelse af den nuværende målsætning at været meget begrænsede. En opfyldelse af målsætningen, må antages at være beskæftigelses-neutral for landbruget, men det må forventes, at konkurrenceforholdet mellem forskellige afgrøder, dyrkningssystemer og driftsgrene ved en sådan tilpasning forrykkes.

Tilpasninger i jordprisen vil sikrer, at dansk planteavl ikke kan udkonkurreres ved ensidige danske tiltag på pesticidområdet. Omkostningerne ved en reduceret pesticidanvendelse vil alt andet lige blive kapitaliseret i jordpriserne og påvirke jordrenten (forpagtningsafgiften). For en nærmere beskrivelse af hvorledes en reduceret pesticidanvendelse kan påvirke jordpriserne henvises til Bicheludvalgets samfundsøkonomiske analyser (Jacobsen et al., 1999).

Også de højere afgrødepriser vil påvirke prisen på jord, og kapitalværdien af den forøgede indtjening i planteavlen som følge af højere afgrødepriser vil rigeligt opveje kapitalværdien af de øgede omkostninger ved en reduceret pesticidanvendelse. Men uagtet, at prisstigningerne tilsyneladende har givet landbruget bedre råd til at reducere pesticidforbruget, har de også gjort det dyrere for såvel landbruget som for samfundet at reducere pesticidforbruget og opfylde pesticidplanens målsætning om en behandlingshyppighed (BH) på 1,7.

Om kvoter og afgifter

Analyserne har vist (figur 6.6), at en afgift på mindst 300 kr. pr. BI ved den nuværende høje kornpris (135 kr. pr. hkg) vil medføre et pesticidforbrug på 1,76 BI. Det svarer til, at en national kvote på 1,76 BI på et velfungerende (ideelt) marked ville blive handlet til 300 kr. pr. BI. Det er også vist (figur 6.7), at ændrede afgrødepriser påvirker effekten af en given afgift. Ved en kornpris på henholdsvis 80, 135 og 200 DKK pr. hkg vil en afgift på 300 DKK pr. BI således medføre et forbrug på 1,56; 1,76 og 1,96 BI. I alle tilfælde væsentlige reduktioner i forhold til forbruget uden afgift, men i modsætning til kvoter, kan afgifterne ikke sikre at en given målsætning opfyldes. Til gengæld er det vanskeligt at etablere et kvotesystem, der lige så fleksibelt og effektivt som en afgift kan sikre en samfundsøkonomisk optimal allokering af pesticiderne. I en planteværnssammenhæng er der en meget stor forskel på afgifter og kvoter. Det er vanskeligt at etablere et kvotesystem, der sikrer at pesticiderne er til rådighed, hvor der er pludseligt og mest er brug for dem. Der er ikke i det planteværnsfaglige grundlag for modellen beskrevet, hvilke tab der kan opstå, hvis kvoten slipper op eller hvor-

ledes landmanden vil ændre adfærd, hvis han er begrænset af en kvote. Også derfor kan modellen ikke beskrive landmandens adfærd i den situation. Alt andet lige, vil en kvotestyret regulering af forbruget medføre en større usikkerhed og større tilpasningsomkostninger end en tilsvarende afgift. Men som sagt er det kun kvoten, der kan sikre, at en given målsætning altid kan opfyldes. Uanset om man vil regulere pesticidforbruget ved hjælp af kvoter eller afgifter, er det forbundet med fordelingsmæssige problemer samt omkostninger til implementering, administration og kontrol. Som udgangspunkt vil provenuet ved en afgift tilgå statskassen, mens provenuet ved salg af kvoter vil tilgå landmanden. For en nærmere diskussion af fordele og ulemper ved afgifter og kvoter henvises til rapporten med analyse af virkemidler fra det tværministerielle udvalg (Virkemiddeludvalget, 2007) samt Hasler et al. (2000).

Forbehold for omkostningerne ved en kvotestyret udfasning

I analyserne er det forudsat at forskning, rådgivning, forsøgsarbejde, varslingssystemer og beslutningsstøttesystemer gennemføres og vedligeholdes lige så effektivt som hidtil samt at pesticiderne kan distribueres lige så effektivt som i dag. Ved en reduceret pesticidanvendelse svarende til fx 1,7 BI er det antaget, at landbruget vil gennemføre reduktionerne med mindst mulige tab uden anvendelse af kvoter eller forhøjede pesticidafgifter og uden øgede administrative meromkostninger for landbrug og samfund. Skal reduktionerne gennemføres med anvendelse af afgifter eller kvoter vil de analyserede økonomisk optimale reduktioner, som også er diskuteret i analysen af virkemidler (Virkemiddeludvalget, 2007) medføre øgede omkostninger, fordelingspolitiske problemer ved tilbageføring af afgiftsprovenuet og tildeling af kvoter. Disse omkostninger og fordelingsproblemer er imidlertid ikke indregnet i de driftsøkonomiske analyser.

I de driftsøkonomiske analyser antages det, at landmanden får afgiften refunderet men træffer beslutninger om pesticidanvendelse som om afgiften ikke refunderes. Herved allokeres pesticiderne samfundsøkonomisk optimalt til de enkelte landsdele, driftsgrene, landmænd og afgrøder, under hensyntagen til hvorledes skadevoldere, produktpriser og skadevoldere i øvrigt udvikler sig i de enkelte marker og år. Et kvotesystem har næppe denne fleksibilitet, og en reduktion til fx 2,0 eller 1,7 BI ved hjælp af kvoter kan medføre langt større tab, usikkerhed og tilpasning i planteavlen end beregnet for en frivillig tilpasning eller en tilpasning med afgifter. De i projektet opstillede pesticidanvendelsesmuligheder er baseret på, at pesticiderne kan tildeles efter det aktuelle behov, men under iagttagelse af en højere pris på BI og afgrøder. De beregnede reduktionsomkostninger kan derfor ikke uden videre indfries ved en hvilken som helst afgifts- eller kvotestyret udfasning.

7. SAMMENDRAG OG KONKLUSION

7.1. Rammer for sammendrag og konklusion

Projektets analyser, diskussioner og konklusioner vil indgå i det faglige grundlag for den igangværende evaluering af pesticidplanen og for regeringens beslutning om fremtidige mål og midler i pesticidpolitikken.

I projektarbejdet er det forudsat, at der er en målsætning om 1,7 BH i 2009, som er forsøgt opfyldt med frivillige virkemidler, men at landbruget i 2007 har haft et forbrug på 2,51 BH. At regeringen ved flere lejligheder har givet udtryk for, at denne udvikling er utilfredsstillende, og at landbruget parallelt hermed har fremført, at forudsætningerne for opfyldelse af målsætningen har ændret sig siden den sidste store opdatering i 2003 (Ørum, 2003). Det skal understreges at hverken Fødevareøkonomisk Institut eller Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet i de gennemførte analyser og diskussioner har ønsket at forsvare eller anfægte pesticidplanens målsætning om en behandlingshyppighed på 1,7 (BH).

På den baggrund har det været analyseret og diskuteret, hvorvidt det nuværende høje forbrug kan forklares med ændrede prisrelationer og ændrede strukturmæssige eller planteværnsfaglige forudsætninger. Det er analyseret og diskuteret, hvor stort et pesticidforbrug, der i dag er driftsøkonomisk optimalt ved en god konventionel praksis og det er analyseret og diskuteret hvilke driftsøkonomiske og planteværnsfaglige muligheder der er for yderligere at reducere pesticidforbruget og dermed opfylde målsætningen. Derudover har en række temaer og problemstillinger, der har været rejst i følgegruppen, været diskuteret. Det gælder fx potentialet i nye teknologier og de problemer der kan være knyttet til en øget anvendelse af præventive sprøjtninger etc.

Projektet er en planteværnsfaglig og driftsøkonomisk opdatering af mulighederne for en reduceret pesticidanvendelse i dansk landbrug. Fra et velfærdsøkonomisk (samfund og miljø) synspunkt ville det naturligvis også være relevant at vurdere om samfundet får mest natur og miljø for pengene ved en håndhævelse af den nuværende pesticidplan. Om man gavner naturen mest med en reduceret behandlingshyppighed på de dyrkede arealer eller om fx flere sprøjtefri randzoner, mere økologisk landbrug, forbud mod de mest miljøbelastende pesticidanvendelser, sædskifterestriktioner eller differentierede pesticidafgifter ville være mere effektive virkemidler. Eller om afgifter

og kvoter vil være mere effektive end forskning og frivillige aftaler. For analyser og diskussion af denne type kan der henvises til en række andre projekter. I et parallelt projekt (Kjær et al., 2008) undersøges muligheden for at etablere en indikator for den belastning landbrugets pesticidanvendelse påfører naturen. Pesticidplanen evalueres i et særskilt projekt (Rambøll, 2008). Forskellige virkemidler til håndhævelse af pesticidplanen har været diskuteret i et tværministerielt udvalg (Virkemiddeludvalget 2007). Mulighederne for en differentieret pesticidafgift, der kan begrænse forbruget af de mest problematiske pesticidanvendelser har været analyseret for Miljøstyrelsen (Ørum 2007). Effekten af mekanisk ukrudtsbekæmpelse på flora og fauna i agerlandet har været analyseret i Odderskær et al. (2007) samt Navntoft et al. (2007). Og endeligt har effekten af frivillige virkemidler i pesticidhandlingsplan II været analyseret i Christensen og Huusom (2003).

I det efterfølgende afsnit (7.2) opsummeres resultaterne af projektets analyser og diskussioner. I afsnit 7.3 følger den endelig konklusion.

I sammendrag og konklusion vil "målsætningen" og "1,7 BI", "kornpris" og "fødevarepriser" samt behandlingshyppighed (BH) og behandlingsindeks (BI) være synonymer. Hvor intet andet er specificeret, forudsættes der en arealanvendelse som i 2007 og prisrelationer svarende til foråret 2008. Det er antaget at kornprisen i foråret 2007 og 2008 var henholdsvis 80 kr. og 135 kr. pr. hkg. I pesticidplanen kan pesticidforbruget og målsætningen opgøres som såkaldte gamle og nye behandlingshyppigheder (BH), men i nærværende sammendrag og konklusion er alle angivelser af behandlingshyppigheder (BH), herunder også målsætningen, opgjort efter den nye metode.

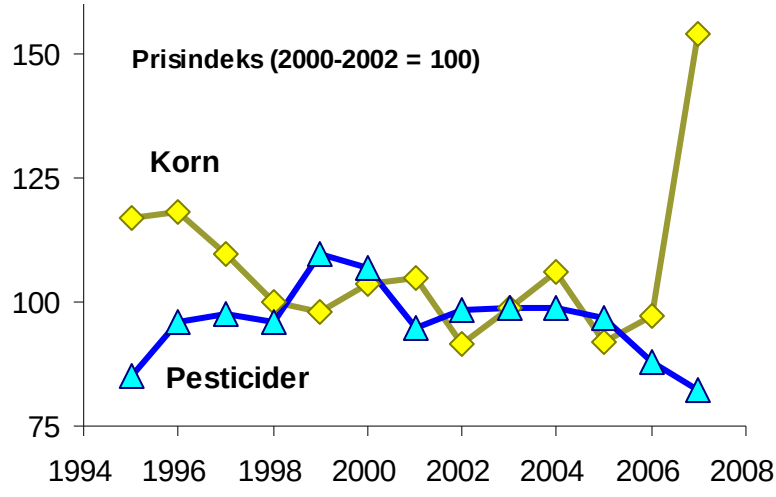
7.2. Sammendrag

Pesticid- og afgrødepriser (kapitel 2)

Prisudviklingen for pesticider er vurderet på grundlag af de såkaldte landmandspriser, som er listepriser inklusiv pesticidafgift, men eksklusiv moms. Priserne på korn og andre salgsafgrøder har været rimelig stabile i perioden fra 1997 til 2006, men afgrødepriserne er steget væsentlig i sommeren 2007.

Figur 7.1 viser prisindeks for korn og pesticider.

Figur 7.1 Prisindeks for korn og pesticider (2000-2002 = 100)



Kilde: Jordbrugets prisforhold (Fødevareøkonomisk Institut, 2007).

Det fremgår af figuren, at prisen på korn er steget med mere end 50 pct. fra foråret 2007 til 2008. Pesticidpriserne har i perioden fra 1999 til 2008 generelt været faldende. En sammenligning af prisudviklingen på pesticider og afgrøder har vist, at pesticidpriserne relativt til kornpriserne nu er de laveste siden 1993.

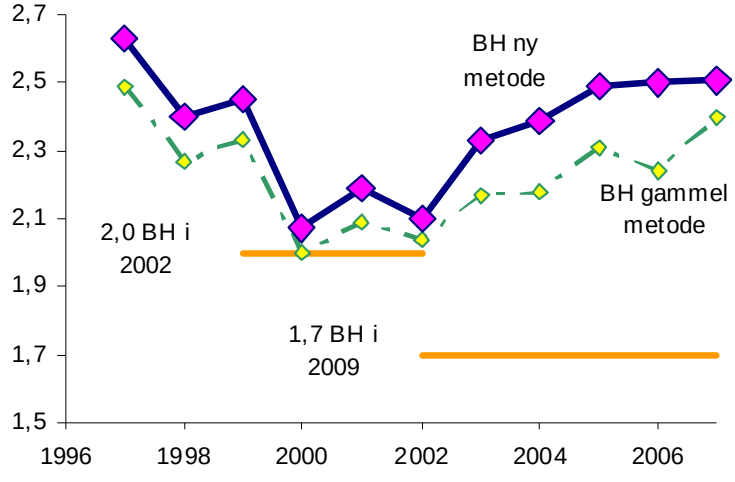
Det vurderes, at forbruget af fungicider, insekticider og vækstreguleringsmidler, der i højere grad er styret af økonomiske skadestærskler vil være påvirket af disse prisændringer end forbruget af herbicider. Skal udviklingen i forbruget af pesticider alene forklares af ændrede prisrelationer, må det derfor forventes, at de ændrede faktor- og produktpriser, alt andet lige, vil medføre et større forbrug af fungicider, insekticider og vækstreguleringsmidler. De store prisstigninger på især korn i 2007 blev imidlertid først erkendt efter at sprøjtesæsonen var påbegyndt. Det betyder, at prisstigningerne på korn og andre slagsafgrøder formentligt først vil have påvirket pesticidforbruget i 2008.

Udviklingen i pesticidforbruget (kapitel 3)

Pesticidforbruget er blevet analyseret på grundlag af Miljøstyrelsens bekæmpelsesmiddelstatistik og de der beregnede behandlingshyppigheder (BH) efter den såkaldte nye metode.

Figur 7.2 viser målsætningerne for 2002 og 2009 samt udviklingen i behandlingshyppigheden (BH) fra 1997 til 2007 opgjort efter gammel og ny metode.

Figur 7.2. Målsætning for 2002 og 2009 samt behandlingshyppighed (BH) fra 1997 til 2007



Kilde: Bekæmpelsesmiddelstatistikken (Miljøstyrelsen 2008) **(ny og gammel metode)**

Figuren viser, at pesticidforbruget i 2000 til 2002 havde stabiliseret sig på det laveste niveau siden 1997, og i 2002 var forbruget med 2,07 BH meget tæt på det i Pesticidhandlingsplan II fastsatte delmål om 2,0 BH i 2002. Fra 2002 til 2005 har pesticidforbruget udviklet sig i opadgående retning. Fra 2005 er forbruget imidlertid fladet ud til et niveau omkring 2,5 BH. Dermed er forbruget i dag kun en anelse højere end forbruget i 1998-1999, men det er 0,8 BH, svarende til 47 pct., over målsætningen på 1,7 BH.

Fra 2006 til 2007 er forbruget stort set uændret, men der har været nogle store ændringer af forbruget i de enkelte afgrøder. Således er behandlingshyppigheden øget for frøgræs, ærter og majs. Herbicidforbruget udgør en meget stor del af det samlede pesticidforbrug (mellem 54 og 62 pct.), og herbiciderne tegner sig for størstedelen af forbrugsstigningen. Særligt forbruget af glyphosat og herbicider til bekæmpelse af græsukrudt i korn er steget meget fra 2001 til 2007. Selvom forbruget af herbicider er steget meget, ændres det ikke væsentligt fra år til år. I modsætning hertil, er der en

betydelig (relativ) variation i forbruget af fungicider, insekticider og vækstreguleringsmidler.

Udviklingen i arealanvendelsen (kapitel 4)
Analyserne har vist, at der siden 2003 er sket nogle væsentlige ændringer af landbrugets arealanvendelse. Fx er foderroerne, der har et pesticidforbrug på 3,22 BH, stort set blevet erstattet af silomajs, der kun har et forbrug på 1,04 BH. Ændringerne har betydet at nogle bedrifter har fået et større behov for pesticider, mens andre bedrifter har fået et mindre behov. Alt i alt, har arealanvendelsen til og med 2007 ikke i sig selv medført et væsentligt ændret behov for pesticider. I 2008 er landbrugsarealet imidlertid øget med ca. 80.000 ha nyopdyrket brak som primært er omlagt til vårsæd og sædskiftegræs. Herved øges også landbrugets samlede pesticidforbrug, men den ændrede arealanvendelse vil alt andet lige medføre en reduceret behandlingshyppighed, fordi andelen af vårafgrøder på disse arealer er større end på det øvrige sædskifteareal.

Til trods for, at det samlede areal med vintersæd ikke har ændret sig væsentligt i perioden, så har den længere årrække med en intensiv produktion af vintersæd medført et øget behov for græsukrudtsbekæmpelse og senest også for bekæmpelse af hvedegalmyg, der lige som græsukrudtsproblemer knytter sig til en intensiv dyrkning af vintersæd.

Planteværnsfaglig opdatering (kapitel 5)
Den planteværnsfaglige opdatering af landbrugets behov for pesticider viser, at landbrugets øgede pesticidforbrug kan forklares primært ved tre forhold: For det første har nye skadevoldere givet behov for flere behandlinger. Især er der sket en udvikling i retning af flere skadedyr, som blandt andet er stimuleret af mildere vintre. For det andet har de højere kornpriser øget rentabiliteten i præventive sprøjtninger i en række afgrøder, hvor bekæmpelse foretages på basis af en risikovurdering (sandsynlighed x konsekvens). Fastsættelsen af disse risici og omfanget af disse sprøjtninger er yderst vanskelige og er ikke endeligt kvantificeret. For det tredje har det vist sig, at der er et større behov for anvendelse af især herbicider til bekæmpelse af græsukrudt i vintersæd på bedrifter med en stor andel vintersæd. Det er vurderet at ca. halvdelen af al vintersæden dyrkes på bedrifter med et anstrengt sædskifte. Det øgede pesticidforbrug skyldes ikke mindst fremkosten af nye, mere effektive græsukrudtsmidler.

Det er vurderet, at der er behov for 0,34 BI flere herbicider til ukrudtsbekæmpelse i vintersæden på bedrifter med anstreng sædskifte, end på bedrifter med et mere varie-

ret sædskifte. Ændringer i sædskiftet kan reducere problemerne med især græsukrudt, men de effektive midler og høje kornpriser motiverer den nuværende adfærd. På længere sigt kan og bør problemet, jf. godt landmandsskab, løses ved ændringer i sædskiftet.

God konventionel praksis 2008

Ved opdateringen er der for de enkelte afgrøder og typer af skadevoldere blevet fastsat en behandlingsstrategi og et pesticidforbrug, der svarer til en såkaldt god konventionel praksis (GKP). Ved en god konventionel praksis bestemmes behovet for fungicider og insekticider på grundlag af fx varslingssystemer og risikovurdering, og behovet for svampebekæmpelse i vintersæd udløses på grundlag af sortsegenskaber og nedbørsobservationer. På ukrudtssiden besluttes ukrudtsbekæmpelsen i foråret på grundlag af markregistreringer og en øget konsulentassistance. Det er desuden forudsat, at mekanisk ukrudtsbekæmpelse i rækkeafgrøder som vinterraps og sukkeroer enten er overflødiggjort af nye herbicider eller af andre årsager ikke længere er et attraktivt alternativ til en kemisk bekæmpelse, som det ellers blev antaget ved opdateringen i 2003. Ved en god konventionel praksis i 2008 løses ukrudtsproblemerne således med herbicider og uden brug af fx radrensning og båndsprøjtning.

Landbruget undergår en fortsat strukturudvikling, hvor bedrifterne bliver større og større, og færre og færre medarbejdere skal passe et stadigt større areal. Det medfører nogle store udfordringer for planteavlen. Det er imidlertid valgt ikke eksplicit at inddrage bedriftsstørrelsen ved fastsættelsen af den gode konventionelle praksis. Der er således ikke kvantificeret et særligt behov for pesticider på de store bedrifter. Derimod er den gode konventionelle praksis fastsat, så den også giver mening og kan anvendes på de store bedrifter. I den forbindelse er det også konstateret, at anvendelsen af Planteværn Online ikke har fået den udbredelse, som det var forudsat ved den seneste opdatering i 2003. Ved god konventionel praksis anno 2008 skal en øget planteavlsrådgivning reducere forbruget af herbicider i korn og raps i foråret. Men på mange områder, blandt andet ved bekæmpelse af græsukrudt, flyvehavre og rodukrudt i sædskiftet er herbicidforbruget ved en god konventionel praksis fastsat på grundlag af det aktuelle forbrug i 2007.

I den gode konventionelle praksis er der nu eksplicit indregnet ekstra herbicider til lavbundsjorde og til reduceret jordbearbejdning. Ved opdateringen i 2003 tog beskrivelsen af pesticidforbrug i den såkaldte nudrift udgangspunkt i det faktiske forbrug på en stor gruppe tilfældigt udvalgte bedrifter (Miljøstyrelsens indeksopgørelser). Det kan derfor ikke udelukkes, at også lavbundsjorde og reduceret jordbearbejdning var inkluderet i de dengang beregnede økonomisk optimale 1,74 BI.

Ved en god konventionel praksis (GKP) ville der med en arealanvendelse og en kornpris som i vækstsæsonen 2007 være behov for 2,31 BI. Ved en højere kornpris (135 kr. pr. hkg) øges behovet for pesticider med 0,133 BI til i alt 2,44 BI.

Sammendrag driftsøkonomiske analyser (kapitel 6)

Historisk overblik

Ved opdateringen af de driftsøkonomiske analyser for Bicheludvalget i 2003 (Ørum, 2003) blev det konkluderet, at en økonomisk rationel pesticidanvendelse i dansk landbrug ville medføre en behandlingshyppighed (BH) på 1,74 BI, samt at der var gode muligheder for yderligere reduktioner i pesticidanvendelsen for meget begrænsede omkostninger. Det blev imidlertid også konkluderet, at landbrugets incitament til at optimere pesticidanvendelsen til sidste krone var meget begrænset, og en behandlingshyppighed på 1,74 BI derfor næppe kunne nås uden fx kvoter eller yderligere afgifter på pesticider. Det viste sig efterfølgende, at pesticidforbruget i 2002 med 2,07 BH var det laveste i mange år, men derefter er steget støt til 2,5 BH i 2005, hvor forbruget indtil videre har stabiliseret sig.

Ved de seneste analyser i 2007 (Ørum, Kudsk og Jørgens, 2007) blev der redegjort for, at behovet for pesticidanvendelse ved en driftsøkonomisk rationel adfærd i 2005 var øget med ca. 0,33 BI i forhold til de oprindelige 1,74 BI. Endvidere blev der redegjort for, at der stadigvæk er gode reduktionsmuligheder, men at landbruget fortsat ikke havde det tilstrækkelige incitament til at optimere pesticidanvendelsen til sidste krone. Og samtidige analyser af virkemidler (Virkemiddeludvalget, 2007) viste, at det ville være forbundet med omkostninger og fordelingsmæssige problemer for samfundet og landbruget, at etablere det fornødne incitament ved hjælp af kvoter, afgifter, obligatorisk rådgivning osv.

Driftsøkonomiske modeller

Ved opdateringen i 2003 blev de driftsøkonomiske analyser gennemført med to modeller, dels en model, hvor pesticidanvendelsen for et fast sædskifte kunne optimeres, dels en mere kompleks model, hvor ikke kun pesticidanvendelsen pr. afgrøde, men hele planteavlen inklusiv sædskifte og maskiner kunne optimeres. I de nye driftsøkonomiske analyser har mulighederne for en reduceret pesticidanvendelse været analyseret med en opdateret udgave af den første model. Det vil sige, at der er tale om partielle analyser af reduktionsmulighederne for et fast sædskifte. I modellen kan landmanden kun ændre sin pesticidanvendelse (behandlingsstrategier) som svar på en ændret pesticidafgift eller en ændret afgrødepris. Da landmanden i modellen er en økonomisk rationel beslutningstager, vælger han præcist de behandlingsstrategier, der for

et givet afgifts- og prisscenarie, minimerer de samlede omkostningerne til planteværn inklusive udbytte- og kvalitetstab ved en reduceret pesticidanvendelse. Men landmanden i modellen har som nævnt ikke mulighed for at ændre sædskiftet. I de enkelte afgrøder er der fra to til tolv forskellige behandlingsstrategier til rådighed med flest i de store afgrøder. Modellens behandlingsstrategier er opdateret på grundlag af de nye normer for god konventionel praksis og på grundlag af Bicheludvalgets arbejde samt relevante pesticidforskningsprogrammer afsluttet i 2007 og 2008.

I praksis vil behandlingsstrategierne være baseret på, at forskellige typer af pesticider mod forskellige skadevoldere ofte kan udbringes samtidigt. Det har stor betydning for rentabiliteten i behandlingerne og især for forståelsen af rationalet bag de såkaldte forsikringssprøjtninger. Mulighederne for at slå behandlingerne sammen indgår derfor også i modellen. Modellen holder styr på, at der altid betales for en udbringning, men at der fx ikke betales dobbelt for en fælles udbringning.

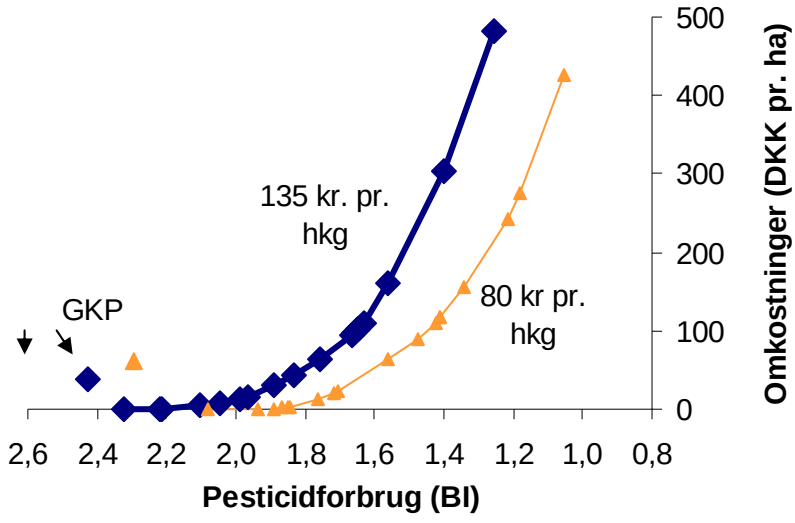
Optimalt pesticidforbrug

Den opdaterede model har været benyttet til de driftsøkonomiske analyser af det driftsøkonomisk optimale pesticidforbrug for et fastholdt sædskifte og til at analysere omkostningerne ved en reduceret pesticidanvendelse i forskellige pris- og barrierescenarier. Den reducerede pesticidanvendelse har teknisk set været drevet af stigende afgifter på pesticider (BI).

Figur 7.3 viser modelberegnede netto meromkostninger til planteværn ved en reduceret pesticidanvendelse med afgrødepriser svarende til 80 og 135 kr. pr. hkg korn.

Ved den lave kornpris på 80 kr. pr. hkg ville 2,08 BI være driftsøkonomisk optimalt, mens 2,32 BI er optimalt ved den aktuelle, høje kornpris på 135 kr. pr. hkg. Den højere kornpris har således øget behovet for pesticider med 0,24 BI. Det tilsvarende forbrug ved en god konventionel praksis (GKP) er henholdsvis 2,31 og 2,44 BI.

Figur 7.3 **Netto meromkostninger til planteværn ved en reduceret pesticidanvendelse med afgrødepriser svarende til 80 og 135 kr. pr. hkg korn**



Det fremgår af figuren, at kurverne med netto planteværnsomkostninger som en funktion af pesticidforbruget, uafhængigt af afgrødepriserne, er meget flad omkring de respektive driftsøkonomiske optima. At der så at sige er vide rammer for det optimale. Barrierer i form af fx personlige og kapacitetsmæssige begrænsninger, forbundet med at ændre praksis kan i sådan et fladt interval spille en stor rolle for valg af adfærd.

Målt på pesticidforbruget afviger den driftsøkonomisk optimale pesticidanvendelse ikke væsentligt fra forbruget ved en god konventionel praksis (GKP), men den gode konventionel praksis (GKP) er lidt dyrere (ca. 40 og 60 kr. pr. ha). For nogle afgrøder og skadevoldere er forbruget højere end ved en god konventionel praksis, for andre lavere. Nærmere analyser af forskellen på den driftsøkonomisk optimale pesticidanvendelse og den gode konventionelle praksis har vist, at det fortsat er økonomisk optimalt, dels at anvende Planteværn Online ved bekæmpelse af ukrudt i foråret i kornafgrøderne, dels at benytte en øget mekanisk ukrudtsbekæmpelse i rækkeafgrøderne. En omstilling til mekanisk ukrudtsbekæmpelse eller behovsbestemt ukrudtsbekæmpelse med Planteværn Online vil reducere det samlede herbicidforbrug med ca. 0,13 BI, men det kan tage tid og kræve investeringer og oplæring. Uanset at teknologierne

er rentable, er det ikke sikkert, at en gevinst på 40-60 kr. pr. ha er et tilstrækkeligt incitament til, at de bliver implementeret her og nu.

En reduktion til 1,7 BI

Analyserne med den driftsøkonomiske pesticidmodel har vist, at en afgift på fx 300 kr. pr. BI med de nuværende prisrelationer (en høj kornpris på 135 kr. pr. ha) vil reducere det driftsøkonomisk optimale pesticidforbrug fra 2,32 BI til 1,76 BI. Selve reduktionen vil koste godt 60 kr. pr. ha og kvoten vil koste 300 kr. pr. BI. Det skal bemærkes, at omkostningerne til administration og afgiftsprovenu ved en eventuel regulering med kvoter eller afgifter, hverken her eller andre steder i rapporten indgår i beregningerne af omkostningerne ved en reduceret pesticidanvendelse.

En driftsøkonomisk optimal tilpasning til en afgift på 300 kr. pr. BI indebærer, at Planteværn Online fortsat anvendes i vårsæd og vintersæd, men at herbiciderne udfases fuldstændigt fra kartoflerne, og at der radrenses og båndsprøjtes i raps og roer. Til gengæld opretholdes den nuværende anvendelsen af herbiciderne til bekæmpelse af græsukrudt i anstrengte sædskifter, til den ekstra bekæmpelse af ukrudt i kornafgrøderne på bedrifter med frøavl og sukkerroer samt herbiciderne til bekæmpelse af flyvehavre og rodukrudt i sædskiftet. Det indikerer, at 1,76 BI kan opnås uden, at der skal ukrudtsstrigles i korn, og uden at fx tidslerne skal luges med håndkraft.

Reduktionsmulighederne har desuden været analyseret for fire scenarier med henholdsvis en højere kornpris, en lavere kornpris, fravalg af Planteværn Online og fravalg af en øget mekanisk ukrudtsbekæmpelse.

Barrierer for mekanisk ukrudtsbekæmpelse

Hvis en øget anvendelse af mekanisk ukrudtsbekæmpelse af den ene eller anden grund fravælges, fx på grund af manglende erfaring eller kapacitet, vil en reduktion fra de driftsøkonomisk optimale 2,32 BI til fx 1,76 BI koste mindst 150 kr. ekstra pr. ha. Dette skyldes, at reduktionerne i så fald skal hentes ved en reduceret indsats mod sygdomme og skadedyr, hvor det er vanskeligere at substituere pesticiderne med fx rådgivning og alternative bekæmpelsesmetoder. Det indikerer, at der vil være et væsentligt økonomisk incitament til, hvor det er muligt, at spare på herbiciderne og overlade en større del af den "nemme" bekæmpelse af bredbladet ukrudt i de konkurrencestærke afgrøder i foråret til en mekanisk bekæmpelse.

Som nævnt vil det kræve en afgift på ca. 300 kr. pr. BI at reducere pesticidforbruget til 1,76 BI. Ved en manglende accept af mekanisk bekæmpelse vil en afgift på 300 kr.

imidlertid medføre en mere beskeden reduktion til 1,89 BI. Med den manglende accept af en øget mekanisk ukrudtsbekæmpelse vil det fx kræve en afgift på 800 kr. pr. BI og fordyre reduktionen med mindst 150 kr. pr. ha at nå 1,76 BI. Det indikerer, at effekten af en afgift på fx 300 kr. pr. BI i høj grad afhænger af en succesrig adaption af en øget mekanisk ukrudtsbekæmpelse i raps, roer og kartofler. Teknologien og erfaringerne er der, men en omstilling kan tage tid.

Barrierer for brug af øget rådgivning og Planteværn Online

Analyserne har som nævnt vist, at Planteværn Online er det driftsøkonomisk optimale valg til ukrudtsbekæmpelse i korn om foråret. Med Planteværn Online kan der således samlet spares 0,03 BI og 12 kr. pr. ha. Ved en driftsøkonomisk optimal tilpasning til en afgift på 300 kr. pr. BI vil Planteværn Online medføre en besparelse på 43 kr. pr. ha, men også (overraskende) øge pesticidforbruget med 0,05 BI. Det øgede pesticidforbrug kan forklares med, at herbiciderne kan udnyttes mere effektivt med Planteværn Online og derfor ikke så nemt udkonkurreres af en øget mekanisk ukrudtsbekæmpelse i korn.

Det skal bemærkes, at anvendelse af Planteværn Online og en øget planteavlsrådgivning til ukrudtsbekæmpelse i foråret i modellen kun har været repræsenteret og afprøvet ved nogle ganske få behandlingsstrategier. Der har således ikke været tale om en evaluering eller en systematisk analyse af alle mulige andre, relevante anvendelser af Planteværn Online og rådgivningstjenesten.

Mange tilpasningsmuligheder

Mange andre tiltag kan lige som en øget anvendelse af planteavlsrådgivningen og Planteværn Online nedbringe pesticidforbruget eller omkostningerne ved en reduceret pesticidanvendelse. Det gælder tiltag som fx justeringer i sortsvalg, udsædsmængde og såtidspunkt. Disse tiltag har imidlertid ikke været inddraget i analyserne. Også ændringer i sædskiftet kan reducere forbruget og reducere omkostningerne ved en reduceret pesticidanvendelse. Behovet og mulighederne for ændringer i sædskiftet har været diskuteret, men har som nævnt ikke indgået i eller påvirket de driftsøkonomiske modelberegninger.

Regionale forskelle

Som noget nyt har regionale forskelle i behovet for pesticider været inddraget i de driftsøkonomiske analyser. Analyserne har vist, at der især for vinterhvede er store regionale forskelle i behovet ved en driftsøkonomisk optimal pesticidanvendelse. Forskellen skyldes især det øgede behov for græsukrudtsmidler og insekticider til at be-

kæmpe græsukrudt og hvedegalmyg på bedrifter med en stor andel vintersæd i de egne af landet, hvor der er en forøget risiko for angreb af hvedegalmyg, havrerødsot og sommerbladlus. Svinebrug på lerjord er med et behov på 3,36 BI særligt eksponerede. I den modsatte ende, er der på kvægbrug i fx Vestjylland, med sundere sædskifter og en mindre risiko for angreb af især lus, kun et behov på omkring 1,87 BI i vinterhvede. På bedrifter, hvor det i forvejen er rentabelt at sprøjte meget, er det nemt at finde en "kørelejlighed" for pesticider til bekæmpelse til denne eller hin nye skadevolder. Dermed er også den økonomiske skadestærskel væsentligt reduceret. De driftsøkonomiske analyser viser, at netop de særligt eksponerede svinebedrifter som følge af prisstigningen har fået en stigning i behovet på 0,95 BI i vinterhvede, mens det for fx kvægbrugene i Vestjylland kun er øget med 0,20 BI. Analyserne har også vist, at en afgiftsstigning på pesticider vil medføre den største reduktion i pesticidforbruget på de mest eksponerede bedrifter.

Omlægning af vinterhvede og anstrengt vintersæd

En øget andel vintersæd og deraf følgende problemer med græsukrudt har været nævnt som en af årsagerne til at pesticidforbruget er steget fra 2002 (2,07 BH) til 2007 (2,51 BH). Ved en omlægning af vintersæd til vårsæd vil pesticidforbruget kunne reduceres, dels fordi vårsæd generelt har et mindre forbrug, dels fordi det på længere sigt kan reducere behovet for ukrudtsbekæmpelse i den resterende vintersæd. En fuldstændig omlægning af vinterhvede til vårbyg, vil alt andet lige reducere landbrugets samlede forbrug med 0,5 BI. Ved en afgift på fx 300 kr. pr. BI tilpasses forbruget så meget mere i vinterhveden, at effekten af en fuldstændig omlægning reduceres til 0,3 BI. Hvis kun halvdelen af de anslåede 450.000 ha med anstrengt vintersæd omlægges, så problemet akkurat løses, vil det reducere forbruget med henholdsvis 0,22 og 0,14 BI. For nogle landmænd, ikke mindst svineproducenterne, kan en sådan tilpasning imidlertid være bekostelig. En omlægning af vintersæd til vårsæd kan således ikke i sig selv, hurtigt og omkostningsfrit sikre en opfyldelse målsætningen.

Evaluering af det nuværende og forventede pesticidforbrug

For at belyse effekten af de seneste opdateringer af landbrugets behov for pesticider ved såvel en driftsøkonomisk optimal som en god konventionel planteværnspraksis er det blevet beregnet, hvor stort et pesticidforbrug de ville udløse, hvis de var blevet praktiseret for en arealanvendelse svarende til et eller flere af årene 2001, 2003 og 2005 samt 2007 ved henholdsvis en lav og en høj afgrødepris.

Tabel 7.1 viser effekten af de seneste opdateringer af behovet for pesticider beregnet for en arealanvendelse som i 2001, 2003, 2005 og 2007.

Tabel 7.1. Effekt af de seneste opdateringer af behovet for pesticider beregnet for en arealanvendelse som i 2001, 2003, 2005 og 2007

Arealanvendelse (år)	2001	2003	2005	2007	2007
Afgrødepris				Lav	Høj
	---------- Pesticidforbrug (BI) ----------				
Driftsøkonomisk optimal ved opdateringen i 2003	**1,74**	1,82	1,82	1,75	
God konventionel praksis 2007		2,16	**2,15**	2,09	
God konventionel praksis 2008				2,31	**2,44**
Driftsøkonomisk optimalt 2008				2,08	**2,32**
	--------Behandlingshyppighed (BH) ----------				
Behandlingshyppighed (ny metode)	2,19	2,33	2,49	2,51	

Det fremgår af tabellen, at landbrugets behov for pesticider ved en driftsøkonomisk optimal adfærd ved opdateringen i 2003 blev beregnet til 1,74 BI ved en arealanvendelse som i 2001. I 2008 er det tilsvarende behov opjusteret til 2,08 BI ved en lav kornpris og en arealanvendelse som i 2007. Ved en god konventionel praksis var der ved justeringen i 2007 et behov på 2,15 BI beregnet for en arealanvendelse som i 2005. Ved justeringen i 2008 er det tilsvarende behov ved en lav kornpris og en arealanvendelse som i 2007 øget til 2,31 BI. Stigningen i behovet skyldes som nævnt primært nye skadevoldere, de pressede sædskifter, nye muligheder for pesticidanvendelse, fravalg af mekanisk ukrudtsbekæmpelse og i mindre grad ændringer i arealanvendelsen.

Når den højere kornpris (135 kr. pr. hkg) tages med i beregningerne ville behovet i 2007 ved en god konventionel praksis være øget med 0,133 BI til 2,44 BI, mens behovet ved en driftsøkonomisk optimal adfærd ville være øget med 0,24 BI til 2,32 BI.

Pesticidforbruget i 2007 har som nævnt ikke været påvirket af prisstigningerne på korn i 2007, da prisstigningerne skete umiddelbart før høst i 2007. Det aktuelle pesticidforbrug på 2,51 BH i 2007 kan derfor bedst sammenlignes med de 2,31 BI og 2,08 BI ved henholdsvis en god konventionel praksis og en driftsøkonomisk optimal praksis med de gamle kornpriser (80 kr. pr. hkg). Forskellene mellem det aktuelle forbrug og de normative forbrug er her på henholdsvis 0,20 BI og 0,43 BI svarer til en afvigelse på ca. 10 pct. og 19 pct.

Forventet pesticidforbrug i 2008

Fra 1997 til 2007 har pesticidforbruget stort set været upåvirkede af ændringerne i arealanvendelsen, men i 2008 vil forbruget i høj grad være påvirket af ændringer i arealanvendelsen. I vækstsæsonen 2008 er mere end 80.000 ha brakjord taget i omdrift. Det betyder at det behandlede areal og dermed pesticidforbrug alt andet lige øges med knapt 5 pct., men også andelen af vårsæd er øget væsentligt i 2008. Den ændrede arealanvendelse vil i sig selv reducere behandlingshyppigheden, men reduktionen kan modvirkes af et øget forbrug af herbicider ved inddragelsen af brakjord. De højere afgrødepriser vil øge pesticidforbruget, og opkøb til lager som følge af annoncerede prisstigninger på pesticider i foråret 2008 kan øge behandlingshyppigheden. Forbruget vil også være påvirket af det tørre forår og forsommer i 2008, hvor der har været et mindre behov for fungicidanvendelse i korn. Selvom arealanvendelsen, status for sygdomme og skadedyr og prisudviklingen for 2008 i skrivende stund er velkendte, er det med andre ord vanskeligt at forudsige behandlingshyppigheden for 2008.

7.3. Konklusion

Prisen på pesticider har generelt været faldende siden 1999, mens afgrødepriserne frem til foråret 2007 har været mere stabile. Fra sommeren 2007 er prisen på korn og andre salgsafgrøder imidlertid steget væsentligt (mere end 50 pct.) og prisen på pesticider relativt til prisen på korn er i 2008 den laveste siden 1993. Denne udvikling vurderes alt andet lige at øge behovet for de pesticider, typisk fungicider, insekticider og vækstreguleringsmidler, hvor sprøjtning og doseringen er styret af økonomiske skadestærskler.

Pesticidforbruget er, jf. Miljøstyrelsens bekæmpelsesmiddelstatistik, steget fra 2,07 BH i 2000 til 2,49 BH i 2005 og 2,51 BI i 2007. Fra 2005 har forbruget ligget på et niveau omkring 2,5 BH. Dog har forbruget af herbicider ikke stabiliseret sig. Det gælder især forbruget af græsukrudtsmidler til anvendelse i sædskiftet og i korn, der har været støt stigende fra 1999 til 2007. Stigningen i det samlede pesticidforbrug kan ikke tilskrives, at andelen af afgrøder med et højere behov for pesticider er steget på bekostning af afgrøder med et lavere behov, men der har været nogle store ændringer i forbruget i de enkelte afgrøder. Store bedrifter antages at have et større pesticidforbrug end små bedrifter, men strukturudviklingen siden 2001 kan dog kun forklare en lille del af stigningen i pesticidforbruget siden 2001.

Det fortsat stigende forbrug af herbicider er i vid udtrækning et resultat af det sidste årtis intensive dyrkning af vintersæd. Som følge af manglende rentabilitet er interessen for mekanisk bekæmpelse i rækkeafgrøder aftaget, ligesom forventningerne til anvendelsen af Planteværn Online ikke er blevet indfriet. Ved den planteværnsfaglige opdatering af landbrugets behov for pesticider er der beskrevet en såkaldt god konventionel planteværnspraksis. Opdateringen har vist, at behovet for pesticider ved en god konventionel praksis siden 2003 er steget markant som følge af nye skadegørere, anstrengte sædskifter, nye pesticider og fravalg af mekanisk ukrudtsbekæmpelse. Især er behovet for bekæmpelse af skadedyr steget markant som følge af mildere vintre.

Ved en god konventionel praksis var der i sprøjtesæsonen 2007 behov for pesticider svarende til en behandlingshyppighed (BH) på 2,31. Det nuværende behov for pesticider ved en god konventionel praksis adskiller sig således ikke væsentligt (9 pct.) fra det aktuelle forbrug på 2,51 BH i 2007. De driftsøkonomiske analyser har vist, at et pesticidforbrug svarende til 2,08 BI er det økonomisk optimale ved en lav kornpris (80 kr. pr. hkg), svarende til vækstsæsonen 2007, men at mange andre løsninger i intervallet fra godt 1,85 til 2,1 BI kan være næsten lige så rentable. De stigende afgrødepriser vurderes at have øget behovet for pesticider med 0,13 BI og 0,24 BI ved henholdsvis en god konventionel og en driftsøkonomisk optimal praksis. Der er fortsat gode muligheder for at reducere pesticidforbruget til fx 1,7 BI, men de nuværende høje afgrødepriser har gjort det dyrere at reducere pesticidforbruget. Det vil således forudsætte nogle væsentlige økonomiske incitamenter, svarende til en afgift på mindst 300 kr. pr. BI, at nå målsætningen på 1,7 BI.

Der er konstateret nogle store regionale forskelle i det driftsøkonomisk optimale pesticidforbrug i korn. Forbruget spænder fra 1,67 til 3,16 BI i fx vinterhvede, hvor det største forbrug er knyttet til områder med en stor produktion af vintersæd i de egne af landet, hvor der også er en forøget risiko for angreb af skadedyr. Det gælder i særdeleshed svinebedrifterne på lerjord. Her er behovet i vinterhvede ikke bare størst, det er også øget mest (0,95 BI) som følge af prisstigningen på afgrøder.

En tilpasning af de mest problematiske sædskifter vil kunne reducere pesticidforbruget og omkostningerne ved en reduceret pesticidanvendelse. Simple beregninger har således vist, at en omlægning fra vintersæd til vårsæd i anstrengte sædskifter kan reducere det samlede pesticidforbrug med mellem 0,14 BI og 0,22 BI. En sådan omlægning kan imidlertid være bekostelig for især svineproducenterne på lerjord.

Det har ikke i nærværende projektet været analyseret hvorledes en reduceret pesticidanvendelse administrativt og politisk kan gennemføres, eller hvorledes den vil påvirke arbejdsmiljøet i landbruget og landbrugets belastning af naturen. De beregnede omkostninger ved en reduceret pesticidanvendelse indeholder således ikke omkostninger til administration og afgiftsprovenu ved en regulering med fx kvoter og afgifter.

Det skal erindres, at der er en meget begrænset viden om landbrugets faktiske sprøjteadfærd. I analyserne er den aktuelle pesticidanvendelse fastsat på grundlag af faglige skøn og Miljøstyrelsens bekæmpelsesmiddelstatistik. Det skal også erindres at fastsættelsen af den gode konventionelle praksis og beregningerne af det økonomisk optimale pesticidforbrug indeholder en række skønsmæssige vurderinger, da man, ligesom når landmanden skal træffe sine beslutninger, sjældent har et tilstrækkeligt forsøgsgrundlag til en præcis vurdering af faktiske udbyttetab og omkostninger ved forskellige bekæmpelsesstrategier. Den anvendte metode ved nærværende opdatering er dog i tråd med tidligere opdateringer.

Den manglende viden om landbrugets faktiske sprøjteadfærd gør det vanskeligt at vurdere i hvilke afgrøder og mod hvilke skadevoldere pesticidforbruget mere præcist kan reduceres ved en god konventionel praksis. Der er naturligvis en stor variation i landmændenes erfaringer, viden, kunnen og holdninger på planteværnsområdet. En del af forskellen mellem det aktuelle forbrug på 2,51 BH og 2,31 BI ved en god konventionel praksis i 2007 kan derfor også skyldes driftsledelses- og kapacitetsproblemer, med deraf følgende behov for omsprøjtninger og uhensigtsmæssig arbejdstilrettelæggelse osv. Disse forhold er pr. definition ikke inkluderet i hverken en god konventionel praksis eller den økonomiske optimale pesticidanvendelse, men de kan forklare, at der altid vil være en afvigelse mellem det ideelle, modelberegnede behov og den faktiske adfærd.

Sammenfattende kan det konkluderes, at der fortsat er gode muligheder for en reduceret pesticidanvendelse svarende til målsætningen, men at omkostningerne ved en reduceret pesticidanvendelse, primært som følge af flere skadevoldere, anstrengte sædskifter og en højere afgrødepris, er øget i forhold til de tidligere opdateringer. Af samme årsag vurderes pesticidforbruget ved såvel en driftsøkonomisk rationel som en god konventionel praksis i dag at være større end ved de tidligere opdateringer.

8. REFERENCER

Bicheludvalget (1999). *Rapport fra udvalget om jordbrugsdyrkning*, Miljø- og Energiministeriet. Miljøstyrelsen.

Dansk Landbrug (2007). Brev fra Dansk Landbrug til Fødevareministeriet vedrørende landbruget merbehov for pesticider.

Dansk Landbrugsrådgivning (2007). *Demonstrationsprojektet Spark til Dosen.* http://www.lr.dk/planteavl/diverse/spark_til_dosen.pdf

Dansk Landbrugsrådgivning (2008). *Budgetkalkuler 2008. http://www.lr.dk/drifts-oekonomilbf/informationsserier/driftsoekonomi/06-89budgetalkuler2008_06.htm*

Dansk Landbrugsrådgivning (2008). *Middeldatabasen.* http://www.lr.dk/middeldatabasen/

Danske Landboforeninger og Dansk Familielandbrug (2000). *Godt Landmandskab 2005.* http://www.lr.dk/informationsafdelingen/diverse/kort2005.pdf

Fødevareøkonomisk Institut (2007). *Jordbrugets prisforhold 2007*. Serie C nr. 92. http://www.foi.life.ku.dk/Statistik.aspx

Hasler, B., J.S. Schou, J.E. Ørum og L.G. Hansen (2000). *Virkemidler i pesticidpolitikken.* Faglig rapport nr. 314, Danmarks Miljøundersøgelser.

Jacobsen, L.B. og S.E. Frandsen (1999). *Analyse af de sektor- og samfundsøkonomiske konsekvenser af en reduktion i forbruget af pesticider i dansk landbrug*. Fødevareøkonomisk Institut, rapport nr. 104.

Jørgensen, LN et al. (2007). *En vurdering af beslutningsstøttesystemet Planteværn Online PVO*. Rapport til Miljøstyrelsens Pesticidforskningsprogram.

Jørgensen, LN; Ørum, JE and Pinnschmidt, H. (2007). *Integrating disease control in winter wheat – optimizing fungicide input*. In: Modern Fungicides and Antifulgal Compunds V.15 th International Reinhardsbrunn Symposium.

Kjær, Chr., P.B. Sørensen, P. Kudsk, L.N. Jørgensen, J:E. Ørum, M. Stjernholm, og S. Gyldenkærne (2008). *Indikator for pesticiders belastning af naturen.* Miljøprojekt fra Miljøstyrelsen nr. 1248-2008. http://www2.mst.dk/common/Udgivramme/Frame.asp?http://www2.mst.dk/udgiv/publikationer/2008/978-87-7052-831-3/html/default.htm

Kudsk, Per Nielsen (2008). *Notat om pesticidanvendelse ved opdyrkning af brak.* Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet.

Miljøstyrelsen (2007). *Bekæmpelsesmiddelstatistikken*. http://www.mst.dk/Bekaempelsesmidler/Pesticider/Statistik/

Navntoft, S., P. Esbjerg, J.E. Ørum, A. M. Jensen,, I. Johnsen, B.S. Petersen, P.H. Pedersen og K. Kristensen (2007). *Effects of Mechanical Weed Control in Spring*

Cereals – Flora, Fauna and Economy. Danish EPA, Pesticides Research ·No. 114 2007.

OECD-FAO (2008). *Agricultural Outlook 2007-2016.* Report prepared jointly by the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) and the Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations. Http://www.oecd.org/dataoecd/6/10/38893266.pdf

Rambøll (2008). *Evaluering af målopfyldelse og virkemidler i Pesticidplan 2004-09.* Miljøprojekt nr. 1247-2008 fra Miljøstyrelsen udarbejdet af Rambøll Management A/S. http://www.mst.dk/Udgivelser/Publikationer/2008/09/978-87-7052-829-0.htm

Virkemiddeludvalget (2007). *Analyse af virkemidler til opfyldelse af Pesticidplan 2004-2009 mål om en behandlingshyppighed på 1,7.* Rapport fra et tværministerielt udvalg nedsat af Miljøministeriet, Fødevareministeriet og Finansministeriet.

Ørum, JE (2003). *Opdatering af Bicheludvalgets driftsøkonomiske analyser – en driftsøkonomisk analyse af mulighederne for en reduceret pesticidanvendelse i dansk landbrug*. Fødevareøkonomisk Institut rapport nr. 163. http://www.foi.life.ku.dk/Publikationer/Rapporter/~/media/migration%20folder/upload/foi/docs/publikationer/rapporter/nummererede%20rapporter/160-169/163.pdf.ashx

Ørum, JE. (2007). *Analyse af provenu- og fordelingsaspekter ved differentierede værdiafgifter for pesticider*. Fødevareøkonomisk Institut, KU.

Ørum, JE., Jacobsen, BH. og Andersen, M. (2008). *Miljøøkonomiske analyser af reduceret jordbearbejdning.* Fødevareøkonomisk Institut. Rapport under udarbejdelse.

Ørum, JE., Kudsk PN. og Jørgensen LN. (2007). *Notat til Fødevareministeriet med kommentarer til dansk landbrugs breve vedrørende merbehov for pesticider*. Fødevareøkonomisk Institut, Københavns Universitet og Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet, Århus Universitet.

Ørum, JE., E. Noe og JE. Jensen (2001). *Studielandbrugene og pesticidhandlingsplan II i praksis.* Tidsskrift for Landøkonomi, årgang 188, nr. 2, side 111-118.

APPENDIKS A – Prisstigninger på sprøjtemidler

Artikel i Landbrugsavisen 18. april 2008 af Stig Bundgaard MARK side 12 øverst th.

Priserne på sprøjtemidler steget mindre end frygtet

Prisen på de fleste sprøjtemidler er steget 5-12 procent i forhold til 2007, viser indsamling af priser i Gefion.

Kornpriser

Af Lars Bødker Smitt

Prisen på de fleste pesticider er som gennemsnit steget med 5-12 procent i forhold til sidste år, viser en indsamling af priser fra mange handeler, som er foretaget af Landboforeningen Gefion og offentliggjort på Kornbasen.dk

Dermed er stigningen mindre end ventet. Tidligere på året har der været spådomme om et prishop på 15-25 procent samt eventuel mangel på flere midler. Ifølge opgørelsen fra Gefion er glyphosat en undtagelse fra det generelle billede, idet prisen på glyphosat-midlerne er mere end fordoblet i forhold til 2007.

Enkelte andre midler er dog steget mere end 12 procent, eksempelvis svampemidlet Bell.

»Opgørelsen viser, at det ikke er alle landmænd, der har givet meget højere priser for deres pesticider end sidste år. Hvis man har set sig for i markedet og forhandlet med firmaerne, har det været muligt at nøjes med mindre stigninger,« siger planteavlskonsulent Ole Schou, Gefion.

Skærpet frist

Han har registreret to priser, nemlig den laveste pris, som han har fået oplyst fra landmænd i enkelthandeler, samt en pris, som er opnåelig for »alle« uden, at man er stor kernekunde i et firma. Den først nævnte pris er naturligt nok den laveste, eksempelvis 385 kr. pr. liter for Opus, hvor den opnåelige pris for »alle« er 420 kr. pr. liter. Men i praksis er det svært at købe til den laveste pris på alle midler.

»I nogle tilfælde kan en enkelt forhandler sælge et middel billigere end alle andre, men det er ikke rationelt at købe sine midler til lavest mulige pris hos en række forhandlere. Den lavest mulige pris betegner alene bunden af markedet,« siger Ole Schou.

Ud over priserne har han registreret, at kreditfristen i mange firmaer er skærpet i forhold til tidligere år. Hvor det hidtil har været muligt at få kredit til november, er det nu svært at få kredit til efter 1. juli.

»Men det kan lade sig gøre, og man skal huske, at kreditfristen naturligvis er til forhandling,« siger Ole Schou.

Hvad er listepris?

Han gør desuden opmærksom på, at begrebet »listepris« ikke er en entydig størrelse og bruges af firmaer på forskellig vis. Listeprisen kan være lig med prismærkeprisen uden moms, men i nogle tilfælde er listeprisen højere end prismærkeprisen uden moms, og i så tilfælde er der fra firmaets side lagt op til en rabat.

Prismærkeprisen er den maksimale pris, som et middel må koste, inklusiv moms.

APPENDIKS B – Store udsving på kornpriser i sigte

Artikel I Landbrugsavisen 13. juni 2008 af Frederik Thalbitzer, ØKONOMI side 2 nederst.

Store udsving på kornpriser i sigte

Verden skal vænne sig til større prishop på korn.

Kornpris

Af Frederik Thalbitzer

Verdens kornlagre er små, og derfor vil efterspørgslen på verdensmarkedet være mindre påvirket af prisen. Derfor kan den komme til at hoppe mere op og ned, end vi har været vant til. Det står i rapporten "Agricultural Outlook" som FAO, FN's landbrugs- og fødevareorganisation samt OECD netop har udarbejdet.

Grunden er, at folk jo ikke holder op med spise, fordi prisen stiger, og man kan altså heller ikke lige få prisen til at falde ved at finde noget mere frem fra gemmerne.

Desuden er korn blevet et investeringsobjekt på børsen, og det kan også afføde store udsving i prisen, uden at der er så meget at gøre ved det.

Endelig vil klimaforandringer også, ifølge FAO, få indflydelse på produktionen og udbuddet af fødevarer på uforudsigelige måder.

Tørke i nogle af verdens vigtige kornproduktionsområder har for eksempel været skyld i skarpe prisstigninger de seneste to år. Selvfølgelig er også stigende oliepriser, nye kostvaner, økonomisk vækst og det at verdens befolkning bliver større hvert år, vigtige faktorer bag prisstigningerne.

Stigende efterspørgsel efter bioethanol er også medskyldig i, at priserne forbliver på det FAO og OECD kalder et højt niveau. De vurderer, at hvedeprisen på verdensmarkedet vil ligge på cirka 230 $, hvilket i dag svarer til 110 kr. pr. hkg.

thalbitzer@landbrugsavisen.dk
✆ 33 39 47 41

APPENDIKS C – Herbicidanvendelser og vækstregulering

Herbicidanvendelser og vækstregulering (Behandlings strategier)

Ukrudt og vækstr.	Vinterhvede z 1+2							Vinterhvede z 3						
Afgrøde:	HvdB	HvdB	HvdB	HvdB	HvdB	HvdB	HvdB	HvdB	HvdB	HvdB	HvdB	HvdB	HvdB	HvdB
Strategi:	AKT	GKP	PVO	KK3	KK2	KK1	NUL	AKT	GKP	PVO	KK3	KK2	KK1	NUL
BiHerb	0,82	0,74	0,60	0,49	0,30	0,10	0,00	0,82	0,74	0,60	0,49	0,30	0,10	0,00
BiHerb E	0,45	0,41	0,41	0,39	0,25	0,08		0,45	0,41	0,41	0,39	0,25	0,08	0,00
BiHerb F	0,36	0,33	0,19	0,10	0,05	0,03		0,36	0,33	0,19	0,10	0,05	0,03	0,00
BiHerb H								0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
BiVkst								0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
BIIns E														
UdbrE	1,00	0,90	0,90	0,75	0,60	0,20		1,00	0,90	0,90	0,75	0,60	0,20	0,00
UdbrF	0,70	0,50	0,40	0,20	0,10	0,05		0,70	0,50	0,40	0,20	0,10	0,05	0,00
BåndF								0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
UdbrH								0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HarveE								0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
StrigleE							1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
RadE								0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HarveF								0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
StrigleF				0,50	1,50	2,00	2,50	0,00	0,00	0,00	0,50	1,50	2,00	2,50
RadF						0,10	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,30
Aftopning								0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HakTimF								0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HarveH								0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MoniTime LM	0,25	0,35	0,45	0,35	0,35	0,35	0,20	0,25	0,35	0,45	0,35	0,35	0,35	0,20
Rådgivning		0,05						0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PVO			1					0	0	1	0	0	0	0
MEK				1	1	1	1				1	1	1	1
% tab			0,5%	2,1%	2,2%	6,2%	10,0%	0%	0%	1%	2%	2%	6%	10%
Værtssprøjtninger Forår														
Værtssprøjtninger Efterår														

Ukrudt og vækstr.	Vinterbyg z 1+2						Vinterbyg z 3						Rug				
Afgrøde:	Vib	Vib	Vib	Vib	Vib	Vib	Vib	Vib	Vib	Vib	Vib	Vib	Rug	Rug	Rug	Rug	Rug
Strategi:	AKT	GKP	PVO	KK2	KK1	NUL	AKT	GKP	PVO	KK2	KK1	NUL	AKT	GKP	PVO	KK	NUL
BiHerb	0,72	0,64	0,55	0,40	0,10	0,00	0,72	0,64	0,55	0,40	0,10	0,00	0,67	0,59	0,50	0,10	0,00
BiHerb E	0,40	0,35	0,30	0,35	0,08		0,40	0,35	0,30	0,35	0,08	0,00	0,37	0,32	0,27	0,08	
BiHerb F	0,32	0,28	0,24	0,05	0,03		0,32	0,28	0,24	0,05	0,03	0,00	0,30	0,26	0,22	0,03	
BiHerb H							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
BiVkst	0,02						0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,20	0,20		
BIIns E																	
UdbrE	1,00	0,85	0,85	0,60	0,20		1,00	0,85	0,85	0,60	0,20	0,00	0,90	0,70	0,70	0,20	
UdbrF	0,30	0,15	0,15	0,10	0,05		0,30	0,15	0,15	0,10	0,05	0,00	0,30	0,15	0,15	0,08	
BåndF							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
UdbrH							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
HarveE							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
StrigleE					0,50	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	1,00					0,50
RadE							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
HarveF							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
StrigleF				0,50	1,50	2,00	0,00	0,00	0,00	0,50	1,50	2,00		0,00	0,00	2,00	2,50
RadF					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	
Aftopning							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
HakTimF							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
HarveH							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
MoniTime LM	0,25	0,35	0,45	0,35	0,35	0,20	0,25	0,35	0,45	0,35	0,35	0,20	0,25	0,35	0,45	0,35	0,20
Rådgivning		0,05					0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00		0,05			
PVO			1				0	0	1	0	0	0			1		
MEK				1	1	1				1	1	1				1	1
% tab				1,6%	4,6%	7,5%	0%	0%	0%	2%	5%	8%	0%	0%	0%	2%	4%
Værtssprøjtninger Forår																	
Værtssprøjtninger Efterår																	

Ukrudt og vækstr.	Vårbyg								Helsæd							
Afgrøde:	VabM	VabM	VabM	VabM	VabM	VabM	VabM	VabM	VabM	VabM	VabM	VabM	VabM	VabM	VabM	VabM
Strategi:	AKT	GKP	PVO	KK2	KK1	MEK1	MEK2	NUL	AKT	GKP	PVO	KK2	KK1	MEK1	MEK2	NUL
BiHerb	0,60	0,50	0,40	0,30	0,10				0,60	0,50	0,40	0,30	0,10			
BiHerb E																
BiHerb F	0,60	0,50	0,40	0,30	0,10				0,60	0,50	0,40	0,30	0,10			
BiHerb H																
BiVkst	0,00								0,00							
BIIns E																
UdbrE																
UdbrF	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00				1,00	1,00	1,00	1,00	1,00			
BåndF																
UdbrH																
HarveE																
StrigleE																
RadE																
HarveF							1,00	1,00							1,00	1,00
StrigleF					1,00	1,60	1,00	2,00					1,00	1,60	1,00	2,00
RadF																
Aftopning																
HakTimF																
HarveH																
MoniTime LM	0,20	0,05	0,30	0,30	0,35	0,25	0,25	0,25	0,20	0,05	0,30	0,30	0,35	0,25	0,25	0,25
Rådgivning		0,04		0,05						0,04		0,05				
PVO			1								1					
MEK					1	1	1	1					1	1	1	1
% tab				0,7%	0,4%	2,7%	2,3%	4,6%		0,0%	0,0%	0,3%	0,0%	2,7%	2,2%	4,9%
Værtssprøjtninger Forår																
Værtssprøjtninger Efterår																

Ukrudt og vækstr.	**Vinterraps**					**Rødsvingel**					**Engrapgræs**		
Afgrøde:	Rap	RAP	Rap	Rap	Rap	Rød	Rød	Rød	Rød	Rød	Eng	Eng	Eng
Strategi:	AKT	GKP	BND	RAD	NUL	AKT	GKP	NEW03	GKP03	NUL	AKT	GKP	NUL
BiHerb	1,39	1,00	0,60	0,13	0,00	1,46	1,20	1,20	1,20	0,00	2,07	1,70	0,00
BiHerb E	1,11	0,80	0,50	0,10		0,49	0,40	0,40	0,40		0,85	0,70	
BiHerb F	0,28	0,20	0,10	0,03		0,97	0,80	0,80	0,80		1,22	1,00	
BiHerb H													
BiVkst						0,66	1,50	1,00	0,80		0,27		
BIIns E													
UdbrE	1,00	1,00	0,50	0,30		0,30	0,30	0,30	0,30		0,25	0,25	
UdbrF	0,25	0,25	0,05	0,10		1,50	1,70	1,70	1,50		0,80	0,80	
BåndF			0,05										
UdbrH													
HarveE													
StrigleE													
RadE	0,10		0,35	1,50	2,00								
HarveF													
StrigleF													
RadF	0,05		0,20	0,50	1,00								
Aftopning													
HakTimF													
HarveH													
MoniTime LM	0,25	0,35	0,35	0,35	0,20	0,25	0,25	0,25	0,25	0,20	0,25	0,35	0,20
Rådgivning													
PVO													
MEK			1	1	1								
% tab							-5%	-2%	5%	55%			50%
Værtssprøjtninger Forår													
Værtssprøjtninger Efterår													

Ukrudt og vækstr.	**Rajgræs**			**Kløverfrø (Hvidkløv Læggekartofler**							
Afgrøde:	Raj	Raj	Raj	Klø	Klø	Klø	Læg	Læg	Læg	Læg	Læg
Strategi:	AKT	GKP	NUL	AKT	GKP	NUL	AKT	GKP	KK1	KK2	NUL
BiHerb	1,10	0,90	0,00	1,22	1,00	0,00	1,99	1,80	1,11	0,34	0,00
BiHerb E	0,24	0,20		0,30	0,25		0,45	0,80	0,25	0,05	
BiHerb F	0,85	0,70		0,91	0,75		1,54	1,00	0,86	0,29	0,00
BiHerb H											
BiVkst	0,44	1,00									
BIIns E											
UdbrE	0,20	0,10		0,30	0,25		1,00	1,00	0,25	0,05	
UdbrF	0,70	0,60		0,90	0,60		1,60	1,60	0,80	0,40	
BåndF											
UdbrH											
HarveE											
StrigleE											
RadE			0,50								
HarveF											
StrigleF			1,00						0,60	1,80	2,00
RadF			1,00						1,00	2,50	3,00
Aftopning									0,30	1,00	1,00
HakTimF						0,00					
HarveH											
MoniTime LM	0,25	0,35	0,20	0,25	0,35	0,20	0,25	0,25	0,35	0,35	0,20
Rådgivning											
PVO											
MEK			1						1	1	1
% tab			50%			50%					
Værtssprøjtninger Forår											
Værtssprøjtninger Efterår											

Ukrudt og vækstr.	Melkartofler					Spisekartofl IP03				
Afgrøde:	Mel	Mel	Mel	Mel	Mel	Spk	Spk	Spk	Spk	Spk
Strategi:	AKT	GKP	KK1	KK2	NUL	AKT	GKP	KK1	KK2	NUL
BiHerb	1,29	1,10	1,15	0,23	0,00	1,71	1,60	1,08	0,35	0,00
BiHerb E	0,00	0,00				0,80	0,60	0,50		
BiHerb F	1,29	1,10	1,15	0,23	0,00	0,92	1,00	0,58	0,35	
BiHerb H										
BiVkst										
BIIns E										
UdbrE						1,00	1,00	0,20	0,05	
UdbrF	1,80	1,80	2,00	0,60		1,60	1,60	0,80	0,40	
BåndF										
UdbrH										
HarveE										
StrigleE										
RadE										
HarveF										
StrigleF			1,20	1,80	2,00			0,60	1,80	2,00
RadF			1,80	2,50	3,00			1,00	2,50	3,00
Aftopning								0,30	1,00	1,00
HakTimF										
HarveH										
MoniTime LM	0,25	0,25	0,35	0,35	0,20	0,25	0,25	0,35	0,35	0,20
Rådgivning										
PVO										
MEK			1	1	1			1	1	1
% tab										
Værtssprøjtninger Forår										
Værtssprøjtninger Efterår										

Ukrudt og vækstr.	Sukkerroer		IP03			Foderroer		IP03		
Afgrøde:	Roe	Roe	Roe	Roe	Roe	Rof	ROF	Rof	Rof	Rof
Strategi:	AKT	GKP	BN2	BN3	NUL	AKT	GKP	BN2	BN3	NUL
BiHerb	2,61	2,20	1,30	0,80	0,00	3,41	2,75	1,30	1,00	0,00
BiHerb E	0,00					0,00				
BiHerb F	2,61	2,20	1,30	0,80		3,41	2,75	1,30	1,00	
BiHerb H										
BiVkst										
BIIns E										
UdbrE										
UdbrF	3,25	3,00	1,00			3,25	3,00	1,00	0,00	
BåndF			2,00	3,00		0,00		2,00	3,00	
UdbrH										
HarveE										
StrigleE										
RadE										
HarveF										
StrigleF										
RadF			2,00	3,50	4,00			2,00	3,50	4,00
Aftopning										
HakTimF					50,0					50,0
HarveH										
MoniTime LM	0,25	0,25	0,45	0,45	0,20	0,25	0,25	0,45	0,45	0,20
Rådgivning										
PVO										
MEK			1	1	1			1	1	1
% tab										
Værtssprøjtninger Forår										
Værtssprøjtninger Efterår										

Ukrudt og vækstr.	***Ærter***				**Majs**		IP03		
Afgrøde:	Ært	Ært	Ært	Ært	Maj	Maj	Maj	Maj	Maj
Strategi:	AKT	GKP	KK	NUL	AKT	GKP	KK1	KK2	NUL
BiHerb	1,57	1,40	0,80	0,00	1,02	0,80	0,70	0,35	0,00
BiHerb E	0,00				0,00				
BiHerb F	1,52	1,30	0,65		1,02	0,80	0,70	0,35	
BiHerb H	0,05	0,10	0,15						
BiVkst									
BIns E									
UdbrE									
UdbrF	1,90	1,50	1,00		2,00	1,30	1,30	0,70	
BåndF							0,30	0,60	
UdbrH	0,05	0,10	0,15						
HarveE									
StrigleE									
RadE									
HarveF								0,00	0,00
StrigleF			1,50	3,00					4,00
RadF							0,60	1,20	3,00
Aftopning									
HakTimF									5,00
HarveH									
MoniTime LM	0,25	0,35	0,35	0,20	0,25	0,35	0,35	0,35	0,20
Rådgivning									
PVO									
MEK			1	1			1	1	1
% tab		1%	4%	12%			0%	4%	13%
Værtssprøjtninger Forår									
Værtssprøjtninger Efterår									

Ukrudt og vækstr.	**Sædskiftegræs**			**Glyphosat (ej pløj**			**Frøgræsudlæg**								
Afgrøde:	Ssg	Ssg	Ssg	Areal	Areal	Areal	VasaU	VasaU	VasaU	VisaU	VisaU	VisaU	apÆrt	apÆrt	apÆrt
Strategi:	AKT	GKP	NUL	AKT	GKP	NUL	AKT	GKP	NUL	AKT	GKP	NUL	AKT	GKP	NUL
BiHerb	0,00	0,00	0,00	0,40	0,40	0,00	0,20	0,15	0,00	0,30	0,15	0,00	0,20	0,15	0,00
BiHerb E				0,16	0,16		0,20	0,15		0,30	0,15		0,20	0,15	
BiHerb F				0,16	0,16										
BiHerb H				0,08	0,08										
BiVkst															
BIIns E															
UdbrE				0,30	0,30		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00	
UdbrF				0,20	0,20										
BåndF															
UdbrH				0,15	0,15										
HarveE						2,00									
StrigleE															
RadE															
HarveF															
StrigleF									3,00			3,00			3,00
RadF															
Aftopning															
HakTimF						5,00									
HarveH															
MoniTime LM	0,15	0,15	0,10												
Rådgivning															
PVO															
MEK						1			1			1			1
% tab			3%												
Værtssprøjtninger Forår															
Værtssprøjtninger Efterår															

Ukrudt og vækstr.	Korn i roe og frøsædskifte				Anst z1+2			Anstr z 3		
Afgrøde:	RoeKor	RoeKor	RoeKor	RoeKorn	Visa	Visa	Visa	Visa	Visa	Visa
Strategi:	AKT	GKP	LOW	NUL	AKT	GKP	NUL	AKT	GKP	NUL
BiHerb	0,20	0,15	0,10	0,00	0,43	0,34	0,00	0,43	0,34	0,00
BiHerb E					0,21	0,17		0,21	0,17	0,00
BiHerb F	0,20	0,15	0,10		0,21	0,17		0,21	0,17	0,00
BiHerb H								0,00	0,00	0,00
BiVkst								0,00	0,00	0,00
BIIns E										
UdbrE								0,00	0,00	0,00
UdbrF								0,00	0,00	0,00
BåndF								0,00	0,00	0,00
UdbrH								0,00	0,00	0,00
HarveE								0,00	0,00	0,00
StrigleE				1,00				0,00	0,00	0,00
RadE								0,00	0,00	0,00
HarveF				0,00				0,00	0,00	0,00
StrigleF			1,00	3,00				0,00	0,00	0,00
RadF								0,00	0,00	0,00
Aftopning								0,00	0,00	0,00
HakTimF								0,00	0,00	0,00
HarveH								0,00	0,00	0,00
MoniTime LM								0,00	0,00	0,00
Rådgivning						0,05		0,00	0,05	0,00
PVO								0	0	0
MEK			1	1						0
% tab							26%			26%
Værtssprøjtninger Forår					0,50	0,30		0,50	0,30	
Værtssprøjtninger Efterår					1,00	1,00		1,00	1,00	

Ukrudt og vækstr.	Rødsot z1+2 hvede				Rødsot z3 hvede				Rødsot z1+2 VIB				Rødsot VIB zone 3			
Afgrøde:	Hvd	Hvd	Hvd	Hvd	Hvd	Hvd	Hvd	Hvd	Vib	Vib	Vib	Vib	Vib	Vib	Vib	Vib
Strategi:	AKT	HIGH	GKP	NUL	AKT	HIGH	GKP	NUL	AKT	HIGH	GKP	NUL	AKT	HIGH	GKP	NUL
BiHerb																
BiHerb E																
BiHerb F																
BiHerb H																
BiVkst																
BIns E	0,25	0,25	0,13		0,05	0,10	0,05		0,25	0,40	0,25		0,05	0,10	0,05	
UdbrE																
UdbrF																
BåndF																
UdbrH																
HarveE																
StrigleE																
RadE																
HarveF																
StrigleF																
RadF																
Aftopning																
HakTimF																
HarveH																
MoniTime LM	0,15	0,05	0,20		0,05	0,05	0,20		0,15	0,05	0,20		0,05	0,05	0,20	
Rådgivning																
PVO																
MEK																
% tab	0,10%		0,10%	0,31%	0,01%		0,01%	0,05%	0,40%		0,40%	1,30%	0,02%		0,02%	0,10%
Værtssprøjtninger Forår																
Værtssprøjtninger Efterår	0,50	0,50	0,25		0,10	0,20	0,10		0,50	0,80	0,50		0,10	0,20	0,10	

Ukrudt og vækstr.	MCPA+Flyv							Lavbund	Pløjefri (+glyp)	
Afgrøde:	Visa	Visa	Vasa	Vasa	Frø	Ært	SSG	Mose	ViPf	VaPF
Strategi:	AKT	NUL	AKT	NUL	AKT	AKT	AKT	AKT	AKT	AKT
BiHerb	0,11	0,00	0,22	0,00	0,12	0,37	0,03	0,30	0,50	0,25
BiHerb E									0,25	
BiHerb F	0,11		0,22		0,12	0,37	0,03	0,30	0,25	0,25
BiHerb H										
BiVkst										
BIIns E										
UdbrE										
UdbrF	0,17		0,34		0,18	0,56	0,05	0,60		
BåndF										
UdbrH										
HarveE										
StrigleE										
RadE										
HarveF										
StrigleF										
RadF										
Aftopning										
HakTimF		2,00		4,00						
HarveH										
MoniTime LM								0,15		
Rådgivning										
PVO										
MEK										
% tab										
Værtssprøjtninger Forår										
Værtssprøjtninger Efterår										

APPENDIKS D – Fungicid- og insekticidanvendelser

Fungicid- og insekticidanvendelser (Behandlingsstrategier)

Sygdom og skadedyr	**Vinterhvede modtagelig sygdomme (pvo222)**															**14%**
Afgrøde:	HvdM	HvdM	HvdM	HvdM	HvdM	HvdM	HvdM	HvdM	HvdM	HvdM	HvdM	HvdM	HvdM	HvdM	HvdM	HvdM
Strategi:	AKT	GKP	bcd7	bcd6	bcd5	bcd4	bcd3	bcd2	bcd1	CD6	CD5	CD4	CD3	CD2	CD1	NUL
BiFun	0,81	0,80	1,20	1,00	0,90	0,80	0,70	0,60	0,50	0,80	0,70	0,60	0,50	0,40	0,30	
BiVkst																
BiIns																
Udbr i alt	2,50	2,10	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	
Udbr Fun	2,50	2,10	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	
Udbr Ins																
Moni i alt	0,25	0,35	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	
Moni Fun	0,20	0,30														
Moni Ins																
Udbyttetab syg+leje			0,5%	0,8%	0,9%	1,1%	1,3%	1,7%	2,1%	0,8%	1,0%	1,3%	1,7%	2,3%	3,1%	14,0%
Udbyttetab Ins																
Værtssprøjtning																

Sygdom og skadedyr	**Vinterhvede resistent sygdomme (pvo111)**													**9%**
Afgrøde:	Hvd	HvdD	HvdD	HvdD	HvdD	HvdD	HvdD	HvdD	HvdD	HvdD	HvdD	HvdD	HvdD	HvdR
Strategi:	AKT	GKP	CD3	CD2	CD1	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	NUL
BiFun	0,60	0,50	0,60	0,50	0,40	0,80	0,60	0,50	0,40	0,35	0,30	0,25	0,20	0,00
BiVkst														
BiIns														
Udbr i alt	1,50	0,80	2,00	2,00	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
Udbr Fun	1,50	0,80	2,00	2,00	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
Udbr Ins														
Moni i alt	0,10	0,20	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	
Moni Fun	0,10	0,30												
Moni Ins														
Udbyttetab syg+leje			1,0%	1,2%	1,6%	0,8%	1,3%	1,6%	2,0%	2,3%	2,6%	3,0%	3,4%	9,0%
Udbyttetab Ins														
Værtssprøjtning														

Sygdom og skadedyr	Hvede kornlus zone			Hvede kornlus			Hvede galmyg		
Afgrøde:	Hvd	Hvd	Hvd	Hvd	Hvd	Hvd	Hvd	Hvd	Hvd
Strategi:	AKT	GKP	NUL	AKT	GKP	NUL	AKT	GKP	NUL
BiFun									
BiVkst									
BiIns	0,38	0,25		0,19	0,13		0,75	0,75	
Udbr i alt							1,00	0,95	
Udbr Fun									
Udbr Ins	1,00	0,50		0,50	0,25		1,00	0,95	
Moni i alt	0,15	0,15			0,10		0,10	0,15	
Moni Fun									
Moni Ins	0,25	0,25		0,25	0,25		0,10	0,15	
Udbyttetab syg+leje									
Udbyttetab Ins	1,00%	1,00%	6,00%	0,3%	0,1%	2,0%	0,2%	0,2%	2,0%
Værtssprøjtning	1,00	0,50		0,50	0,25				

Sygdom og skadedyr	Lejesæd modt.			Lejesæd resis.			Vinterbyg sygdomme				
Afgrøde:	Hvd	Hvd	Hvd	Hvd	Hvd	Hvd	Vib	Vib	Vib	Vib	Vib
Strategi:	AKT	GKP	NUL	AKT	GKP	NUL	AKT	HIGH	GKP	LOW	NUL
BiFun							0,54	0,60	0,40	0,10	
BiVkst	0,23	0,19		0,23	0,19						
BiIns											
Udbr i alt							1,15	1,50	0,80	0,25	
Udbr Fun							1,15	1,50	0,80	0,25	
Udbr Ins											
Moni i alt	0,10	0,10	0,50	0,10	0,10	0,50	0,25	0,30	0,30	0,30	
Moni Fun							0,25	0,30	0,30	0,35	
Moni Ins											
Udbyttetab syg+leje							0,5%	0,0%	1,0%	6,0%	10%
Udbyttetab Ins											
Værtssprøjtning	0,25	0,25		0,25	0,25						

Sygdom og skadedyr	Rug og triticale				Vårbyg modtagelig sygdomme						Vårbyg resistent sygdomme					
Afgrøde:	Rug	Rug	Rug	Rug	VabM	VabM	VabM	VabM	VabM	VabM	VabR	VabR	VabR	VabR	VabR	VabR
Strategi:	AKT	GKP	LOW	NUL	AKT	HIGH	GKP	LOW1	LOW2	NUL	AKT	HIGH	GKP	LOW1	LOW2	NUL
BiFun	0,20	0,10	0,05		0,51	0,60	0,50	0,25	0,15		0,19	0,35	0,15	0,13	0,08	
BiVkst																
BiIns																
Udbr i alt	0,60	0,40	0,20		1,30	2,00	1,30	1,00	1,00		0,90	1,00	0,90	0,50	0,50	
Udbr Fun	0,60	0,40	0,20		1,30	2,00	1,30	1,00	1,00		0,90	1,00	0,90	0,50	0,50	
Udbr Ins																
Moni i alt	0,20	0,25	0,30		0,20	0,20	0,20	0,20	0,25		0,25	0,25	0,25	0,25	0,30	
Moni Fun	0,20	0,25	0,30		0,20	0,20	0,20	0,20	0,25		0,25	0,25	0,25	0,25	0,30	
Moni Ins																
Udbyttetab syg+leje	0,5%	1,0%	4,0%	7,0%	0,0%	-1,0%	0,0%	4,0%	6,0%	10%	1,0%	0,0%	1,0%	2,0%	3,0%	6,0%
Udbyttetab Ins	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%												
Værtssprøjtning																

Sygdom og skadedyr	Vårbyg bladlus z1+2				Vårbyg bladlus z3				Aksnedknækning				Aksnedknækning			
Afgrøde:	Vab	Vab	Vab	Vab	Vab	Vab	Vab	Vab	Malt	Malt	Malt	Malt	Malt	Malt	Malt	Malt
Strategi:	AKT	HIGH	GKP	NUL	AKT	HIGH	GKP	NUL	AKT	GKP	HIGH	NUL	AKT	GKP	HIGH	NUL
BiFun																
BiVkst									0,13	0,02	0,08		0,13	0,02	0,08	
BiIns	0,40	0,50	0,25		0,25	0,38	0,13									
Udbr i alt																
Udbr Fun																
Udbr Ins	0,80	1,00	0,50		0,50	0,75	0,25		0,30	0,05	0,25		0,30	0,05	0,25	
Moni i alt																
Moni Fun																
Moni Ins	0,10	0,10	0,25		0,10	0,10	0,25									
Udbyttetab syg+leje										0,2%		0,6%		0,2%		0,6%
Udbyttetab Ins	1,0%	0,6%	1,0%	9,0%	0,3%	0,2%	0,3%	3,0%								
Værtssprøjtning	0,80	1,00	0,50		0,50	0,75	0,25		0,30	0,05	0,25		0,30	0,05	0,25	

Sygdom og skadedyr	**Havre**				**Helsæd**			
Afgrøde:	Hvr	Hvr	Hvr	Hvr	HEL	HEL	HEL	HEL
Strategi:	AKT	GKP	LOW	NUL	AKT	GKP	LOW	NUL
BiFun	0,20	0,20	0,10		0,20	0,20	0,10	
BiVkst								
BiIns	0,25	0,25			0,25	0,25		
Udbr i alt	0,60	0,60	0,50	0,00	0,60	0,60	0,50	0,00
Udbr Fun	0,60	0,60	0,50		0,60	0,60	0,50	
Udbr Ins	0,30	0,30			0,30	0,30		
Moni i alt	0,25	0,25	0,30	0,00	0,25	0,25	0,30	0,00
Moni Fun	0,25	0,25	0,30		0,25	0,25	0,30	
Moni Ins	0,25	0,25			0,25	0,25		
Udbyttetab syg+leje	0,0%	0,0%	1,0%	3,0%	0,0%	0,0%	1,0%	3,0%
Udbyttetab Ins	0,0%	0,0%	5,0%	5,0%	0,0%	0,0%	2,0%	2,0%
Værtssprøjtning								

Sygdom og skadedyr	**Havre**				**Helsæd**			
Afgrøde:	Hvr	Hvr	Hvr	Hvr	HEL	HEL	HEL	HEL
Strategi:	AKT	GKP	LOW	NUL	AKT	GKP	LOW	NUL
BiFun	0,20	0,20	0,10		0,20	0,20	0,10	
BiVkst								
BiIns	0,25	0,25			0,25	0,25		
Udbr i alt	0,60	0,60	0,50	0,00	0,60	0,60	0,50	0,00
Udbr Fun	0,60	0,60	0,50		0,60	0,60	0,50	
Udbr Ins	0,30	0,30			0,30	0,30		
Moni i alt	0,25	0,25	0,30	0,00	0,25	0,25	0,30	0,00
Moni Fun	0,25	0,25	0,30		0,25	0,25	0,30	
Moni Ins	0,25	0,25			0,25	0,25		
Udbyttetab syg+leje	0,0%	0,0%	1,0%	3,0%	0,0%	0,0%	1,0%	3,0%
Udbyttetab Ins	0,0%	0,0%	5,0%	5,0%	0,0%	0,0%	2,0%	2,0%
Værtssprøjtning								

Sygdom og skadedyr	Vinterraps glimmer			Rapsjordlopper			Knoldbæger				Snegle	
Afgrøde:	Rap	Rap	Rap	Rap	Rap	Rap	Rap	Rap	Rap	Rap	Rap	Rap
Strategi:	AKT	GKP	NUL	AKT	GKP	NUL	AKT	GKP	HIGH	NUL	AKT	GKP
BiFun	0,00			0,00			0,35	0,35	0,48		0,00	
BiVkst												
BiIns	0,51	0,50		0,85	0,84		0,00				0,10	0,10
Udbr i alt	0,76	0,75		1,01	1,00		0,51	0,50	0,80		0,20	0,20
Udbr Fun	0,00			0,00			0,51	0,50	0,80		0,00	
Udbr Ins	0,76	0,75		1,01	1,00		0,00				0,20	0,20
Moni i alt	0,15	0,15		0,15	0,15		0,10	0,10	0,10		0,05	0,05
Moni Fun	0,00			0,00			0,10	0,10	0,10		0,00	
Moni Ins	0,15	0,15		0,15	0,15		0,00				0,00	
Udbyttetab syg+leje	0,0%			0,0%			1,0%	1,0%	0,0%	5,7%	0,0%	
Udbyttetab Ins	0,5%	0,5%	3,5%	3,0%	3,0%	7,0%	0,0%				0,0%	0,0%
Værtssprøjtning												

Sygdom og skadedyr	Engrapgræs			Rajgræs			Kløverfrø og spinat			
Afgrøde:	Eng	Eng	Eng	Raj	Raj	Raj	Klø	Klø	Klø	Klø
Strategi:	AKT	GKP	NUL	AKT	GKP	NUL	AKT	GKP	LOW	NUL
BiFun	0,20	0,15		0,20	0,15		0,75	0,75		
BiVkst										
BiIns				0,05	0,05		0,80	0,80	0,40	
Udbr i alt	0,50	0,50		0,50	0,40		0,90	0,90	0,50	0,00
Udbr Fun	0,50	0,50		0,50	0,40					
Udbr Ins				0,20	0,20		0,90	0,90	0,50	
Moni i alt	0,25	0,28		0,25	0,28		0,25	0,25	0,40	
Moni Fun	0,25	0,28		0,25	0,28					
Moni Ins				0,25	0,25		0,25	0,25	0,40	
Udbyttetab syg+leje	0,0%	0,0%	3,0%	0,0%	0,2%	3,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Udbyttetab Ins	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	20%	50%
Værtssprøjtning										

Sygdom og skadedyr	Læggekartofler fungi				Melkartofler fungi				Spisekartofler fungi			
Afgrøde:	LÆG	LÆG	LÆG	LÆG	MEL	MEL	MEL	MEL	SPK	SPK	SPK	SPK
Strategi:	AKT	GKP	LOW	NUL	AKT	GKP	LOW	NUL	AKT	GKP	LOW	NUL
BiFun	6,96	6,50	4,00		10,10	10,00	6,00		6,96	6,50	4,00	
BiVkst												
BiIns												
Udbr i alt	7,80	7,80	5,20	0,00	10,61	10,50	6,30	0,00	7,80	7,80	5,20	0,00
Udbr Fun	7,80	7,80	5,20	0,00	10,61	10,50	6,30		7,80	7,80	5,20	
Udbr Ins												
Moni i alt	1,20	1,20	2,00	0,00	2,02	2,00	3,30	0,00	2,00	2,00	2,50	0,00
Moni Fun	1,20	1,20	2,00		2,02	2,00	3,30		2,00	2,00	2,50	
Moni Ins												
Udbyttetab syg+leje	0,0%		5,0%	41%	3,0%	3,0%	5,0%	37%			5,0%	40%
Udbyttetab Ins												
Værtssprøjtning												

	Læggekartofler insekt				Melkartofler insekt				Spisekartofler insekt		
Sygdom og skadedyr	LÆG AKT	LÆG GKP	LÆG LOW	LÆG NUL	MEL AKT	MEL GKP	MEL LOW	MEL NUL	SPK AKT	SPK GKP	SPK NUL
Afgrøde:											
Strategi:											
BiFun											
BiVkst	0,87	0,80	0,40		1,62	1,60	1,00		1,29	0,80	
BiIns	1,00	1,00	0,80	0,00	1,62	1,60	1,20	0,00	0,80	0,80	0,00
Udbr i alt											
Udbr Fun											
Udbr Ins	1,00	1,00	0,80		1,62	1,60	1,20		0,80	0,80	
Moni i alt	0,25	0,25	0,25	0,00	0,25	0,25	0,25	0,00	0,25	0,25	0,00
Moni Fun											
Moni Ins	0,25	0,25	0,25		0,25	0,25	0,25		0,25	0,25	
Udbyttetab syg+leje											
Udbyttetab Ins	0,0%	0,0%	1,0%	2,0%	0,0%	0,0%	3,0%	8,0%	0,0%	0,0%	6,0%
Værtssprøjtning											

Sygdom og skadedyr	**Roer**				**Ærter**			
Afgrøde:	Roe	Roe	Roe	Roe	Ært	Ært	Ært	Ært
Strategi:	AKT	GKP	LOW	NUL	AKT	GKP	LOW	NUL
BiFun	0,35	0,35	0,20		0,15	0,15		
BiVkst								
BiIns	0,01	0,01	0,01		0,81	0,80	0,40	
Udbr i alt	0,51	0,50	0,25		0,91	0,90	0,50	
Udbr Fun	0,51	0,50	0,25		0,10	0,10		
Udbr Ins	0,02	0,02	0,02		0,81	0,80	0,50	
Moni i alt	0,35	0,35	0,40		0,40	0,40	0,25	
Moni Fun	0,30	0,30	0,30		0,30	0,30		
Moni Ins	0,25	0,25	0,25		0,25	0,25	0,25	
Udbyttetab syg+leje	0,0%	0,0%	3,0%	5,0%	2,0%	2,0%	7,0%	7,0%
Udbyttetab Ins	0,0%	0,0%	0,0%	12%	0,0%	0,0%	1,0%	4,0%
Værtssprøjtning								