

Notat til Fødevareministeriet med kommentarer til Dansk Landbrugs breve vedrørende merbehov for pesticider

Flakkebjerg den 4. juni 2007 plus rettelser af 8. og 20. juni 2007

1. Generel introduktion

På baggrund af en korrespondance mellem Dansk Landbrug og Miljøministeriet er Fødevareøkonomisk Institut (FØI) ved Københavns Universitet og Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet (DJF) ved Århus Universitet af Fødevareministeriet blevet bedt om at kommentere på anførte forhold og forudsætninger i Dansk Landbrugs breve af 10. og 24. april 2007 omhandlende en kvantificering af merbehovet for pesticidanvendelse siden Bicheludvalget.

Specifikt ønskes der en:

- kommentering af de anførte forudsætninger for Bicheludvalgets modelberegninger mht. behandlingshyppigheden og en vurdering af, om disse ændrede forudsætninger skønnes at påvirke modelberegningerne og i givet fald i hvilken retning.
- vurdering af, om man kan bekræfte de anførte konkrete forhold om stigende problemer med ukrudt, nye skadevoldere, øget problemer med kartoffelskimmel, øget behov for vækstreguleringsmidler i frøgræsser mv.
- vurdering af, om strukturudviklingen har påvirket behandlingshyppigheden.
- en generel kommentering af opgørelserne i brevet fra 24. april 2007, med hensyn til at kvantificere et merbehov for pesticidanvendelse.

Notatet er udarbejdet af:

Jens Erik Ørum, FØI

Per Kudsk, DJF

Lise Nistrup Jørgensen DJF

2. Er der sket ændringer i Bicheludvalgets forudsætninger?

Om beregningerne i 2003

Fødevareøkonomisk Institut skulle i 2003 beregne, hvor mange pesticider man forventede, landbruget ville anvende, hvis man benyttede den tilgængelige viden og rådgivning samt de økonomisk mest rentable tilgængelige midler og metoder. Analyserne viste, at 1,7 BI var det økonomisk optimale for landbruget, men at landbrugets økonomiske incitament til at nå ned på 1,7 BI var meget beskedent. Der blev derfor i rapporten advaret om, at landbruget ikke uden anvendelse af fx afgifter eller kvoter ville kunne reducere forbruget til 1,7 BI.

Det er derfor korrekt, når Dansk Landbrug fremfører, at der i FØI's rapport om mulighederne for en reduceret pesticidanvendelse (Ørum 2003) blev anført, at 1,7 BI var det økonomisk optimale, men at det ikke kunne forventes, at den enkelte landmand ville optimere pesticidforbruget til sidste krone. En optimering til sidste krone kunne betragtes som en suboptimering, da der givet er andre for-

hold på bedrifter, landmanden har større incitament til at optimere "til sidste krone" før pesticiderne. Det ændrer imidlertid ikke ved, at det beregnede økonomisk optimale pesticidforbrug er det økonomisk optimale i en partiel planteavlssammenhæng, hvor det antages, at landbruget ønsker at optimere det økonomiske udbytte for planteavlen.

FØI, DJF og Landbrugets Rådgivningscenter (LR) blev ikke i 2003 bedt om at komme med et forslag til en realistisk målsætning, som kunne nås med frivillige virkemidler. Vores opgave var derimod at bestemme reduktionsmulighederne ved anvendelse af en planteværnsfaglig og driftsøkonomisk optimal pesticidanvendelse såvel i nudriften (2003) som ved en reduceret pesticidanvendelse. Den økonomisk optimale pesticidanvendelse i nudriften kunne i princippet implementeres med lovgivning, uden at erhvervet kunne kræve erstatning, mens beregningerne for fx 1,4 BI kunne resultere i tab for landbruget. Men de 1,7 BI, der blev beregnet i 2003, kunne ikke i sig selv retfærdiggøre målsætningen om 1,7 BI med frivillige virkemidler. Bemærkningerne i FØI's rapport i 2003 om suboptimering og kravet om kraftige virkemidler var ikke en anbefaling af afgifter og kvoter, men en advarsel til politikerne, myndighederne og landbruget om, at det var urealistisk at nå 1,7 BI med frivillige virkemidler. Stort set samme konklusion som man kom frem til i et samtidigt FØI-projekt for Miljøstyrelsen (MST) vedrørende effekten af frivillige virkemidler (Christensen og Huusom, 2003).

Høstbesvær og opformering af ukrudt

Alle de ukrudtsløsninger, der indgik i analyserne i 2003 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. Kun ved anvendelse af reducerede fungicid- og insekticiddoser blev der i nogle få tilfælde gået på akkord med effekten på skadevolderne.

Vejrforholdene

Det er blevet fremført af Dansk Landbrug, at der i beregningerne i 2003 ikke blev taget højde for, at vejrforholdene ikke kendes fremadrettet på det tidspunkt, hvor der træffes beslutning om pesticidanvendelse. Denne opfattelse må klart afvises. En meget stor del af det økonomisk optimale 1,7 BI er netop økonomisk betingede behovsbestemte plansprøjtninger. Mange af disse behandlinger fastsættes til den sikre side, på grundlag af hvad der tidligere i værste fald har vist sig at være behov for. Af samme årsag er der behandlinger med usikkert beslutningsgrundlag, som helt er udeladt, fordi de som fx vækstregulering i korn som regel ikke kan svare sig, mens andre behandlinger som fx forebyggende plansprøjtninger med insektmidler i korn gennemføres på trods af, at de kun bør gennemføres på grundlag af en viden om angrebets størrelse.

Omsprøjtning

Dansk Landbrug fremfører, at der i de økonomiske beregninger i 2003 ikke blev taget hensyn til, at der i praksis sker en del omsprøjtninger. Det er korrekt, at behovet for omsprøjtninger ikke er indregnet i hverken Bicheludvalgets beregninger eller 2003-beregningerne. Dels vil behovet for efterbehandlinger være bestemt af god driftsledelse, dels er det vanskeligt at kvantificere såvel behovet som det faktiske merforbrug. Et merforbrug til omsprøjtninger vil naturligvis påvirke landbrugets samlede forbrug og vil indgå i årsvariationen, men kan næppe forklare trenden i forbruget fra 2002 til 2005.

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 er, 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 økonomisk optimal adfærd med 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 landmændene imidlertid ikke agerer økonomisk optimalt og generelt har andre værdier. De økonomiske incitamenter for fx 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 baseret på forsøgsdata. Potentialet for herbicidreduktioner er betydeligt og ligger som minimum på niveau med de fremlagte måltal, reduktionspotentialet for fungicider er derimod begrænset.

Anvendelse af Planteværn Online kræver, at jordbrugeren har den fornødne tid til blandt andet at udføre de detaljerede markregistreringer samt håndtere de logistiske udfordringer i relation til mere markspecifikke behandlinger, herunder bl.a. ekstra tid til blanding, tilberedning af flere forskellige blandinger og forskydninger i sprøjtetidspunkterne.

Selvom der isoleret set kan dokumenteres en økonomisk gevinst for mange landmænd ved at anvende Planteværn Onlines anbefalinger, så viser abonentstatistikken for Planteværn Online, at gevinsten ikke er af en størrelsesorden, der i sig selv kan motivere landmændene til at anvende Planteværn Online eller på anden vis at reducere brugen af pesticider. Den sociologiske undersøgelse peger på, at et reduceret pesticidforbrug ikke er et vigtigt værdierationale for mange jordbrugere. Af større betydning har det generelt været, at markerne er rene, og at man sikrer sig imod opformering af ukrudt. Man benytter sig således ofte af sikkerhedsargumenter for sine beslutninger og handlinger.

Det må således tages til efterretning, 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.

3. Gennemgang af de ændrede skadegørertryk

Ukrudt og vækstregulering

Øget behov for efterårsbekæmpelse af græsukrudt i vintersæd

Øget behov for opfølgende ukrudtsbekæmpelse 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. I FØI's opdatering fra 2003 er der regnet med et BI på 0,55-0,6 i efteråret og 0,1-0,3 i foråret svarende til samlet BI på 0,7 i vinterrug og vinterbyg og 0,75-0,9 i vinterhvede med det højeste forbrug i vinterhvede til brødkorn. I praksis er for-

bruget 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 tredje 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, som må formodes at være en varig ændring i dyrkningsforholdene. 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 det fastsatte måltal for vinterhvede på 0,95 BI er et mere realistisk bud på forbruget af herbicider i denne afgrøde end de BI-værdier, der blev anvendt i FØI's opdatering i 2003. Generelt er behovet for ukrudtsbekæmpelse lidt lavere i vinterbyg, vinterrug og triticale end i vinterhvede, og i disse afgrøder vurderes et BI på 0,9 derfor at være et realistisk mål.

Sent fremspiret ukrudt i vårsæd

Det aktuelle forbrug af herbicider i vårsæd er 0,95, hvilket er noget højere end måltallet på 0,7. I FØI's opdatering i 2003 er anvendt et 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.

Nye behov for vækstregulering af frøgræsser

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. I FØI's opdatering var der kun regnet med anvendelse af vækstreguleringsmidler i rød svingel. De angivne nye behov for vækstregulering i frøgræsser vurderes derfor at være korrekte.

Stigende problemer med ukrudt i kartofler

Dansk Landbrug angiver, at 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 over for enårig rapgræs. Samlet set vurderes det at være korrekt, at udskiftningen af herbicider har resulteret i et samlet højere BI på 0,2.

Ændringer i forbindelse med fastsættelse af maksimaldosering

Det er korrekt, at DJF har 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 FØI's opdatering i 2003. Dette er ikke usandsynligt, da det væsentligste bidrag til divergensen imellem beregningerne med henholdsvis danske og svenske/tyske standarddoseringer kan tilskrives midler, som blev godkendt inden år 2000, hvor det blev besluttet ikke fremover at ændre de fastsatte standarddoseringer. Det vurderes derfor, 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.

Mere reduceret jordbearbejdning

Reduceret jordbearbejdning resulterer generelt 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 en reduceret dosering af glyphosat forud for etableringen af afgrøden. Endvidere kan der være behov for en mere intensiv herbicidanvendelse i afgrøden, men behovet herfor afhænger af sædskiftet. 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. Antages det, at fordelingen imellem vintersæd og vårsæd er den samme som på landsplan, svarer dette til en gennemsnitlig forøgelse af BI på ca. 0,4 BI på den del af kornarealet, hvor der praktiseres reduceret jordbearbejdning.

Mere rod ukrudt

Dansk Landbrug anfører, at forbruget af glyphosat i en årrække har ligget omkring 0,3 BI, hvilket er 0,05 BI højere end forudsat i Bicheludvalgets rapport og i FØI's opdatering i 2003. DJF er enig i, at 0,3 BI er et mere realistisk niveau for glyphosatanvendelsen end 0,25 BI.

Mindre mekanisk ukrudtsbekæmpelse end forventet af Bicheludvalget

I FØI's opdatering i 2003 er der regnet med en vis anvendelse af mekanisk ukrudtsbekæmpelse i vinterraps, bederoer og kartofler. I de to første afgrøder har der været en vis interesse for radrensning, men denne interesse eksisterer ikke længere bl.a. pga. fremkomsten af nye herbicider i vinterraps og dels som følge af en manglende teknologisk udvikling inden for båndsprøjter (bederoer). I kartofler har der på intet tidspunkt været interesse for anvendelse af mekanisk bekæmpelse, da mekanisk ukrudtsbekæmpelse er vanskelig at kombinere med kemisk bekæmpelse. Det vurderes at være rimeligt, at danske landmænd p.t. ser bort fra anvendelsen af mekanisk ukrudtsbekæmpelse i vinterraps, bederoer og kartofler ved vurdering af behovet for herbicider.

Nye muligheder for at bekæmpe ukrudt

DJF er enig i, at anvendelse af Monitor til bekæmpelse af hejrearter og MaisTer til bekæmpelse af alm. kvik er nye bekæmpelsesmuligheder, som ikke fandtes i 2003, og at det derfor er økonomisk relevant at øge BI-behovet. Dette nye behov er indregnet i henholdsvis BI for vintersæd med 0,02 og i BI for majs med 0,1.

Ekstra ukrudtsbekæmpelse på lavbundslande

Lavbundslande fremhæves ofte som eksempler på marker, hvor gængse herbicidanbefalinger ikke er tilstrækkelige pga. en større forekomst af ukrudt og ikke mindst en længerevarende fremspiringsperiode, som betyder, at det ofte er nødvendigt at sprøjte mere end en gang. Det er korrekt, at ukrudts-

problemerne på lavbundsjerne ikke er inddraget i hverken Bicheludvalgets beregninger eller FØI's opdatering i 2003. Det vurderes derfor at være korrekt at tillægge 0,3 BI til ukrudtsbekæmpelse på lavbundsjerne.

Sygdomme og skadedyr

Bekæmpelse af bladlus som spreder havrerødsot i vinterbyg og hvede.

Alvorlige problemer med havrerødsot er ikke et normalt forekommende problem i Danmark. Specifikt i 2007 har der dog været betydelige angreb, som forventes at indvirke negativt på udbyttet. En kombination af tidligt såede marker og en meget mild vinter, som gav bladlusene gode muligheder for at være aktive langt ind i vinteren, vurderes at være hovedårsagen til de kraftige angreb. Tabsgivende angreb er velkendte i vores nabolande med mildere klima (bl.a. Tyskland og England) end i Danmark. Disse lande har praksis for efterårsbekæmpelse af bladlus for at mindske angrebene. Bekæmpelsesindsatsen kan justeres efter såtidspunktet og fund af bladlus i de nyslåede marker i efteråret. Dansk Landbrug har vurderet, at 15% af arealet med vinterbyg og hvede i gennemsnit vil have behov for bekæmpelse med en halv dosis af f.eks. pyrethroid.

Dette skøn vurderes som værende rimeligt. Problemet blev ikke inddraget i vurderingen i forbindelse med Bicheludvalgets arbejde og må i højeste grad betegnes som et nyt problem. Klimaændringerne kan ad åre øge aktualiteten for at bekæmpe bladlus hyppigere om efteråret. Dansk Landbrugs forslag om at bekæmpe på 15% af arealet er måske på sigt i underkanten. I forhold til FØI's beregninger fra 2003 forøges med 0,08 til 0,33 BI for hvede og til 0,08 BI for vinterbyg.

Angreb af skadedyr i raps.

Der har i en årrække været kraftigere angreb af rapsjordlopper i forskellige egne af landet.

Dette har afstedkommet et behov for bekæmpelse i markerne om efteråret. Der findes ikke bejdsemidler til rådighed, som i tilstrækkelig grad kan afhjælpe problemet. Dansk Landbrug har udviklet et varslingsystem med fangbakker, men ikke alle landmænd har deres egne fangbakker, så i lokalområder udsendes generelle anbefalinger på basis af regionale fund. Generelt bruges fuld dosering ved bekæmpelse. Siden 2000 har der i gennemsnit ca. været behov for bekæmpelse hvert andet år. BI på 0,30 til dette område vurderes at være realistisk.

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 over for visse af pyrethroiderne og flere har sprøjtet gentagne gange for at opnå bedre effekt. Det vurderes i dag, at bekæmpelsesindsatsen på dette felt er større, end da Bicheludvalget lavede deres redegørelse. En gennemsnitlig indsats på omkring 0,70 er formodentlig meget realistisk, når der tages højde for, at der bruges en lidt nedsat dosering.

Jævnfør kemikaliestatistikken har forbruget varieret mellem 0,7 og 1,2 BH til skadedyr i raps. Dansk Landbrugs forbrugsopgørelser viser et tilsvarende niveau (0,9-1,3). FØI's beregning i 2003 indregnede 0,9 BI til skadedyr (hævde det 0,3 i forhold til Bicheludvalgets første beregning). Da der både er tale om en efterårs- og forårsanvendelse vurderes behovet at ligge omkring det aktuelle forbrug på 1,0. Generelt er der tale om behovsvurderede behandlinger.

Tidligere og mere aggressiv kartoffelskimmel

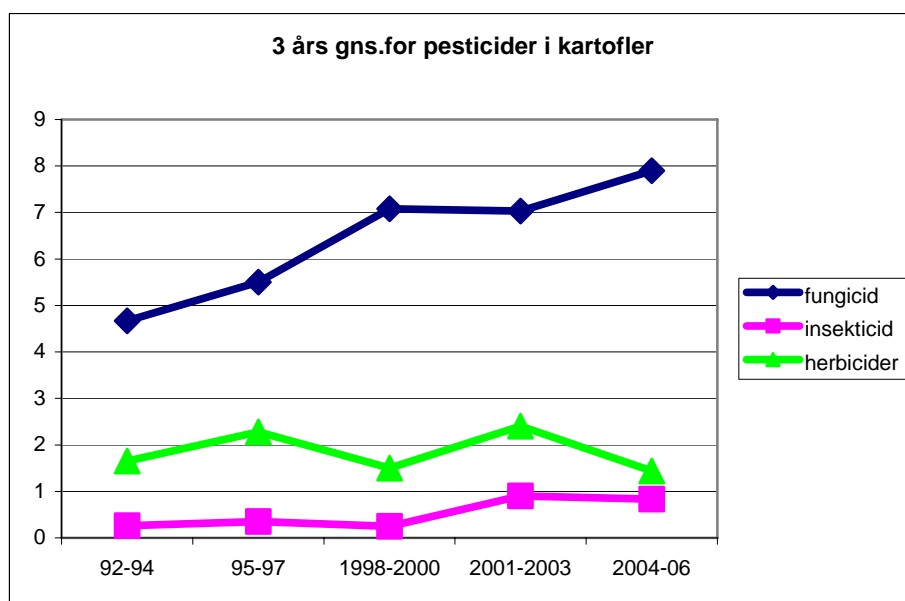
Det er korrekt, at der er fremkommet nye smitteracer, der giver anledning til tidligere angreb og måske også mere aggressive angreb. Det er ligeledes korrekt, at der stadig mangler deciderede beslutningsstøttesystemer, som kan medvirke til at reducere anvendelsen af svampemidler. Da der er

tale om en højværdiafgrøde med store krav til kvalitet, er risikoen ved en fejlslåen bekæmpelse stor, og landmænd er derfor ikke villige til at tage chancer. Som det fremgår af figur 1, har der været en betydelig stigning i forbruget af fungicider over de senere år.

Det sidste 3 års gennemsnit indikerer, at BI fungicider ligger på ca. 8.0 for det samlede kartoffelareal.

Forslaget om at hæve BI i stivelseskartofler fra 7,5 til 11 til fungicider vurderes i gennemsnit over en årrække som værende for højt, ligesom forslaget om at hæve behovet fra 5,0 i spisekartofler og læggekartofler til 7,5 tilsvarende vurderes at være højt i betragtning af, at spisekartofler og læggekartoflers vækstsæson er væsentlig kortere og for tidlige kartofler endda særdeles kort. Med de forslåede behovsstigninger i kartofler skulle det gennemsnitlige forbrug ligge på 9,2. Forbruget af fungicider har jævnfør kemikaliestatistikken i de sidste 6 år ligget på mellem 7 og 8. Forbruget tegner således et billede, som ligger noget under det, som Dansk Landbrug foreskriver som værende nødvendigt.

Det er vanskeligt at estimere, hvad der er et rimeligt forbrug af kartoffelskimmelmidler, men ved bedre udnyttelse af især stivelsessorternes resistens samt klimadata burde forbruget kunne holdes på det nuværende niveau. Der foreslås et BI på 10 til stivelseskartofler og 6,5 til spisekartofler.



Figur 1. Pesticidforbrug i kartofler fra 1992 til 2006 (Kilde: MST)

Cikader i kartofler

Cikader vurderes inden for de sidste 10 år at være blevet et større problem i Danmark.

Der eksisterer desværre ikke noget godt forsøgsgrundlag til vurdering af, hvad der er en nødvendig eller økonomisk optimal indsats. Mildere klima har muligvis medvirket til øgede angreb, selvom også Sverige er kendt for at have tabsgivende angreb. Problemet er meget områdebestemt.

Dansk Landbrug vurderer, at der er behov for 2,5 insekticidbehandlinger i stivelseskartofler i stedet for 1,3, som blev indført ved FØI's beregning i 2003 (Bicheludvalget foreslog 1,0). I lægge- og spisekartofler vurderes behovet at ligge 0,5 over Bicheludvalgets forslag på 0,2 og 0,5, hvilket er tæt

på de 0,8, som indgik i beregningerne ved FØI's beregning i 2003. Forbrugstallene for insekticider i kartofler viser en stigende tendens, men i gennemsnit vurderes det forså ikke at ligge over 1,0, hvilket svarer til det samlede kartoffelgennemsnit, hvis FØI's tal for 2003 bruges.

Der er ringe belæg for flere sprøjtninger mod cikader i kartofler i fremtiden, da der fra 2006 er markedsført et bejdsmiddel, som også har effekt på cikader. Det vurderes, at dette kan medvirke til at reducere behovet for insektbehandlinger.

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 formentlig også kan kobles til det mildere klima. Godkendelsen af de nye midler blev inddraget i FØI's opdatering fra 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, selvom forskellen mellem én og 2 sprøjtninger i mange år er forholdsvis marginal. En forøgelse af BI fra 0,25 til 0,35 angiver derfor 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. Det er korrekt, som anført af Dansk Landbrug, at dette forhold blev indregnet i FØI's opgørelse fra 2003.

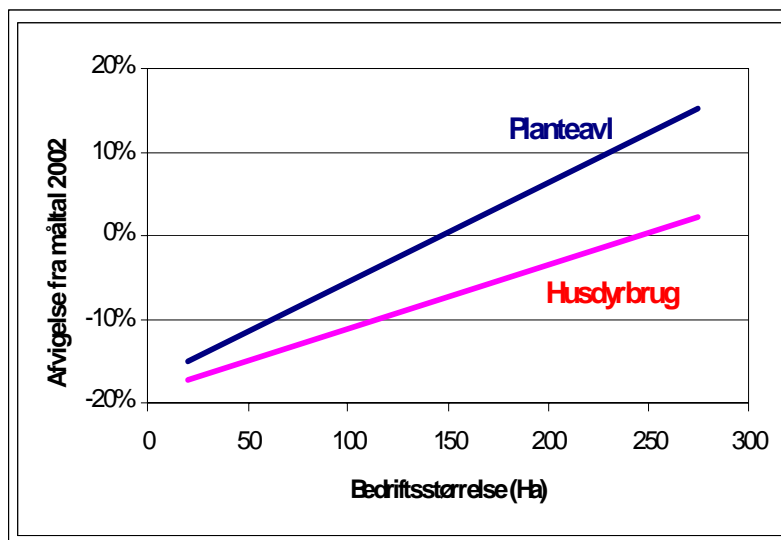
Mere reduceret jordbearbejdning

Det er korrekt, som Dansk Landbrug angiver, at reduceret jordbehandling i sædskifter med vinterhvede efter vinterhvede vil øge risikoen for DTR og fusarium. I disse sædskifter vil der være et øget behov for bekæmpelse med fungicider (stigning på ca. 0,5). Det frarådes dog generelt at så vinterhvede efter vinterhvede i forbindelse med reduceret jordbehandling, ikke mindst da risikoen for fusarium og toksiner i kornet samtidig stiger. I andre sædskifter, hvor der ikke dyrkes hvede efter hvede, er der ikke tale om øget behov for sygdomsbekæmpelse. Den procentdel, hvor der dyrkes vinterhvede efter vinterhvede, vurderes at være meget lav (<5%).

4. Ændringer i de dyrkede arealer samt effekter af strukturudvikling

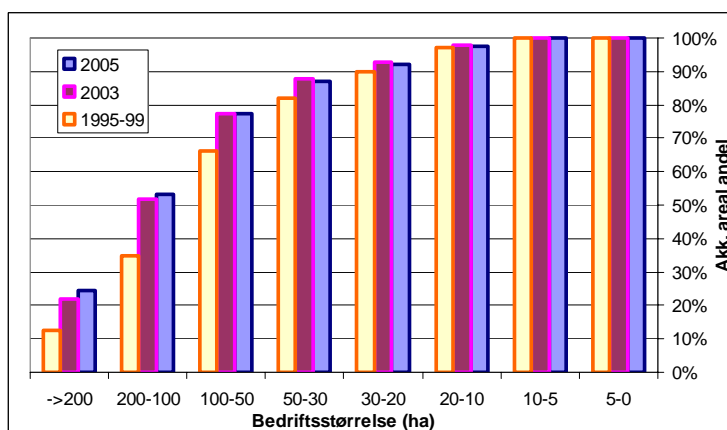
Strukturudviklingen

På grundlag af LR's og MST's indeksregnskaber fra perioden 2000-2002 viste analyserne i 2003, at de største bedrifter på mere end 200 ha, korrigeret for arealanvendelse og jordtype, har et merforbrug af pesticider på ca. 15%, svarende til ca. 0,3 BI, i forhold til de mindre bedrifter på mindre end 100 ha (figur 2). Dette merforbrug kan skyldes et større behov, eller/og at der råder nogle andre teknologiske, logistiske eller økonomiske forhold på de store bedrifter. Det blev imidlertid valgt ikke at indregne dette merforbrug i BI på 1,7 i 2003.



Figur 2. Bedriftsstørrelsens betydning for pesticidforbruget
 Kilde: Ørum (2003) på grundlag af behandlingsindekspgørelse (MST og LR 2003).

Landbrugets strukturudvikling, hvor bedrifter fortsat bliver større og større, men stadig passes af en enkelt landmand plus lidt medhjælp, kan derfor være en medvirkende årsag til, at landbrugets samlede behov for pesticider fortsat øges. Der er på grundlag af Landbrugsrådet (2007) gennemført en analyse af strukturudviklingen fra 1995/99 til 2003 og 2005.



Figur 3. Aggregeret andel af dyrket areal
 Kilde: Egne beregninger på grundlag af Landbrugsrådet (2007)

Det fremgår af figuren, at der er sket nogle store ændringer i bedriftsstrukturen fra 1995-1999 og frem til 2003-2005, mens ændringerne fra 2003 til 2005 er mere beskedne. Bedrifterne på mere end 200 ha har udvidet deres arealandel fra 10% i 1992-1995 til ca. 25% i 2005. Og bedrifterne på mindre end 100 ha har i samme periode reduceret deres arealandel fra 65% til 48%.

Et merforbrug på 15% på de store bedrifter, der i 2003 dyrkede 25% af arealet, ville medføre et samlet merforbrug for dansk landbrug på ca. 4% 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% for de store bedrifter kunne medføre et merforbrug for hele dansk landbrug på 0,3 BI.

Man har længe haft en ide om, at fx bedriftsstørrelse, reduceret jordbearbejdning og husdyrhold har en betydning for den faktiske pesticidanvendelse. Og merforbruget på 15% på de store bedrifter var til diskussion i 2003. Det blev i 2003 diskuteret i følgegruppen, om disse forhold skulle indregnes i pesticidforbruget. Ved ukritisk at tildele de store bedrifter et merforbrug, ville det måske uberettiget udstille, at de store bedrifter også sprøjter mere. Det næste problem var rent fagligt at kunne forklare, hvorfor og hvordan de store bedrifter skulle bruge flere pesticider. Netop de store bedrifter må forventes at have dygtige og veluddannede driftsledere samt større ressourcer og mandskab til rådhed. Og netop driftslederne på de store bedrifter må om nogen forventes at agere økonomisk rationelt. Der er tilsyneladende et stigende behov for mere forskning og opsamling af viden om praktisk og rationel planteværn på de store bedrifter.

Ændringer i arealanvendelse og behov

Til at belyse hvorledes ændringer i arealanvendelsen har påvirket behovet for pesticider, er der for syv forskellige normer blevet beregnet et samlet arealkorrigeret behov for 1999 og hvert af årene 2002 til 2005. De syv normer er benævnt:

FØI 2003	Forbrug beregnet af FØI i 2003
FØI 2003+	Samme som ovenstående, men reducerede forventninger til dyrkning af sunde sorter og uden brug af mekanisk bekæmpelse og båndsprøjtning
BH 2002	Miljøstyrelsens behandlingshyppighed 2002
BH 2005	Miljøstyrelsens behandlingshyppighed 2005
Måltal 2009	Gældende måltal udarbejdet af DJF og LR for pesticidplan 2004-2009
DJF 2007	Opdateret behov opgjort maj 2007
DJF 2007++	Som ovenstående plus tillæg for 150-250.000 ha lavbundsjord og reduceret jordbearbejdning på 10% af kornarealet

Ved beregning af de økonomiske normtal er det nødvendigt med en mere detaljeret opgørelse af arealanvendelsen, end der er benyttet ved MST's årlige opgørelse af behandlingshyppigheden for at kunne bestemme andele af fx maltbyg, foderhvede, vinterhvede efter vinterhvede og frøgræstyper samt foretage en opdeling på bedriftstyper. Derfor er normforbruget, i mangel af opdaterede arealanvendelser for Bicheludvalgets 10 bedriftstyper, blevet beregnet på grundlag af den aktuelle arealanvendelse på fire hovedbedriftstyper (planteavl, kvæg, svin og deltid) i FØI's regnskabsstatistik 1992-2005. Pesticidanvendelsen i "FØI 2003" er en slags økonomisk måltal, som det kunne have været beregnet af FØI i 2003. Da beregningerne er normtal fra kun fire bedriftstyper, der til gengæld også inkluderer deltidsbrug, vil fx de økonomiske normforbrug ikke nødvendigvis præcist helt ramme 1,7 BI for perioden 1999 til 2002.

I de økonomiske analyser i 2003, benævnt FØI 2003, blev der ikke forudiskonteret nye teknikker, sorter og midler, men det blev antaget, at herbicidforbruget i vinterraps og sukkerroer med fordel kunne reduceres væsentligt ved anvendelse af radrensning og suppleret med båndsprøjtning i sukkerroerne. Det blev ligeledes antaget, at det ville være lønsomt at øge dyrkningen af sundere sorter af vinterhvede og vårbyg fra ca. 30% til 50%. Det var ikke forudsat, at alle landmænd skulle gennemføre disse tilpasninger, men løsningerne er fortsat anvendelige, men har ikke vundet den udbredelse i praksis, som var forudsat i beregningerne i 2003. Ved at give afkald på disse forbedringsmuligheder opstår normforbruget "FØI 2003+". "FØI 2003+" er således en variant af FØI 2003, hvor

der ikke dyrkes sundere sorter og ikke længere anvendes mekanisk ukrudtsbekæmpelse og båndsprøjtning på en del af arealet.

”BH2002” og ”BH2005” er baseret på de af MST opgjorte behandlingshyppigheder, og ”Måltal 2009” er de gældende måltal udarbejdet af DJF og LR for pesticidhandlingsplan 2004-2009. Endelig er ”DJF 2007” den af DJF udarbejdede justering af det aktuelle normbehov for 2007 på grundlag af henvendelse fra Dansk Landbrug jf. ovenstående afsnit 3. I ”DJF 2007” er disse justeringer anvendt som en korrektion til normbehovet FØI 2003+. Det skal understreges, at DJF alene har forholdt sig til ændringer, der er foreslået af Dansk Landbrug. Det nye normforbrug DJF 2007 er ikke en vurdering af det økonomisk optimale pesticidforbrug.

Normbehovet for de enkelte normer, pesticidtyper og afgrøder fremgår af tabel 4 og 5 bagerst i notatet. En række specialanvendelser, som er nye eller ikke var medregnet i FØI 2003 fremgår af tabel 1. Det drejer sig om et ekstra behov for herbicider til korn ved reduceret jordbearbejdning og dyrkning af lavbundslande samt vækstregulering til flere frøgræsarter end blot rødsvingel. Det er beregnet, at disse behov vil bidrage med i alt 0,072 BI til landbrugets samlede normforbrug af pesticider. Der er ikke, som ellers ønsket af Dansk Landbrug, afsat ekstra fungicider til 2. års vintersæd ved reduceret jordbearbejdning.

Tabel 1. Nye specialanvendelser for pesticider

	Akt. areal	Akt. behov	Hele landet
Anvendelse	-- Ha --	-- BI --	-- BI --
Reduceret jordbearbejdning			
10% af vårsædsareal	57.000	0,25	0,007
10% af vintersædsareal	99.000	0,5	0,025
Lavbundslande			
Mindre areal	150.000	0,3	0,023
Stort areal	250.000	0,3	0,038
Vækstregulering i frøgræs			
Rødsvingel		1,5	0,008
Rajgræs	15.000	1	0,008
Strandsvingel	3.000	1	0,002
Hundegræs	2.000	0,75	0,001
I alt			0,072

Kilde. Dansk Landbrug (2007) og vurdering af DJF

Det øgede behov for vækstreguleringsmidler er kun indregnet i bilag 1, tabel 4 for rødsvingel. For de øvrige frøgræsser indgår forbruget i de efterfølgende beregninger med normforbruget DJF 2007 som et tillæg på 0,14 BI til engrapgræs og rajgræs, som er repræsentanter for frøgræs, der ikke er rødsvingel. Når merforbruget af pesticider til reduceret jordbearbejdning og dyrkning af lavbundslande indgår i beregningerne for DJF 2007, er der dette markeret med et ++.

På grundlag af de forskellige forbrugsnormer for pesticider og arealanvendelsen i FØI's regnskabsstatistik opgjort for heltids planteavlbrug, kvægbrug og svinebrug samt deltidsbrug er der blevet beregnet et normforbrug (BI) for det samlede danske landbrug i 1992 samt årene 2002-2005 (tabel 2).

Tabel 2. Beregnet normforbrug (BI) for dansk landbrug

	1999	2002	2003	2004	2005	Gns. 03-05	"Korrekt"	Afvigelse fra FØI 2003 i 2005		Afvigelse fra BH 2005 i 2005	
								BI	Pct.	BI	Pct.
FØI 2003	1,81	1,76	1,82	1,84	1,82	1,83	1,74	0,00	0	0,56	24
FØI 2003+	1,88	1,81	1,87	1,89	1,86	1,88		0,05	3	0,52	22
Måltal 2009	1,83	1,79	1,83	1,84	1,80	1,82	1,7	-0,01	-1	0,58	24
BH 2002	2,13	2,06	2,12	2,14	2,11	2,12	2,04	0,29	16	0,27	12
BH 2005	2,38	2,34	2,40	2,41	2,38	2,40	2,32	0,56	31	0,00	0
DJF 2007	2,08	2,01	2,09	2,11	2,08	2,09		0,27	15	0,30	12
DJF 2007 ++	2,15	2,08	2,16	2,18	2,15	2,16		0,34	19	0,23	10

Kilde: Egne beregninger samt FØI Regnskabsstatistik (2007) og MST (2007).

Det kunne forventes, at fx normforbruget FØI 2003 ville ramme 1,74 BI i 2002, at Måltal 2009 ville ramme 1,7 BI i 2002, at BH 2002 ville ramme 2,04 BI i 2002 og BH 2005 ville ramme 2,32 BI i 2005. De forventede, korrekte normforbrug er vist i kolonnen "Korrekt". At der ikke er fuld overensstemmelse mellem de beregnede og de korrekte normforbrug, som i tabellen er markeret med gul, skyldes, at de i analysen valgte bedriftstyper og afgrødeklassifikationer ikke er fuldt identiske med de opregningsgrundlag, der er benyttet ved fastsættelse af hhv. Bicheludvalgets 1,7 BI, måltallene og Miljøstyrelsens behandlingshyppigheder.

Det fremgår af tabellen, at der ikke er de store variationer i normforbruget fra år til år. Ændringerne i arealanvendelsen har således haft en minimal betydning for normforbruget af pesticider på landsplan. Til gengæld er der signifikante forskelle mellem de enkelte normopgørelser. Der er således en forskel på ca. 0,26 BI i normforbruget for 2005 opgjort på grundlag af hhv. FØI 2003 og DJF 2007, og en overskridelse på 0,23 BI (10%) mellem normforbruget opgjort med DJF 2007 ++ og det faktiske forbrug i 2005. Sammenlignes det faktiske forbrug i 2005 derimod med det FØI 2003 beregnede normforbrug, er der tale om en overskridelse på 0,56 BI (24%) i 2005.

Det fremgår også af tabellen, at fravalget af at dyrke flere sunde kornsorter og at radrense rapsen og roerne, dvs. forskellen på FØI 2003 og FØI 2003+, øger normforbruget med beskedne 0,04 BI (fra 1,82 til 1,86 BI) i 2005. Og fravalget forklarer dermed kun 0,04 BI af forskellen på 0,26 BI mellem FØI 2003 og DJF 2007 i 2005. Som nævnt har ændringer i arealanvendelse haft minimal betydning på landsplan, og de resterende ca. 0,22 BI af forskellen mellem FØI 2003 og DJF 2007 kan således forklares med ændringer i trykket af skadevoldere og tilgangen af nye pesticider fra 2003 til 2007. Med disse ændringer og merforbruget til reduceret jordbearbejdning og dyrkning af lavbundsjord reduceres landbrugets merforbrug i forhold til måltallet, som tidligere nævnt, fra 0,56 BI (24%) til 0,23 BI (10%) i 2005.

I henvendelsen fra Dansk Landbrug kom man frem til et behov for forøgelse af behandlingshyppigheden for pesticider på 0,52 BI (fra 1,7 til 2,22 BI). I ovenstående beregninger har DJF 2007 ++ normen resulteret i en forøgelse af BI på 0,35 i forhold til måltallet på 1,8 BI. Denne forskel skyldes, at ikke alle de forhold, der blev foreslået af Dansk Landbrug, er vurderet relevante.

Supplerende analyser har vist, at der har været et fald i normforbruget fra 1999 til 2005 på 13% for kvægbrug og 9% for deltidsbrug. For kvægbrug skyldes normændringen primært et skifte fra dyrkning af foderroer til majs, mens den for deltidsbrug primært skyldes en reduktion i dyrkningen af sukkerroer, frøgræs og kartofler.

5. Erfaringer fra ”Spark til Dosen”-projektet

Det fremføres af Dansk Landbrug, at det på trods af et stort fokus og en intensiv rådgivning har været vanskeligt for de relativt store landbrug i demonstrationsprojektet ”Spark til Dosen” at nå måltallene. Ifølge Dansk Landbrug har bedrifterne i demonstrationsprojektet i 2006 haft en overskridelse af måltallet på 21%. Tabel 2 viser et beregnet arealvægtet normforbrug for bedrifterne i Spark til Dosen-projektet 2006 sammenlignet med alle landbrug for 2005. Den til beregningerne benyttede arealanvendelse er efter bedste evne tillempet ud fra oplysninger på projektets hjemmeside, og en enkelt bedrift er udeladt på grund af for usikre data. Ved beregning af det ekstra DJF 2007++-normforbrug indgår en stor Spark til Dosen-bedrift (22% af det samlede demonstrationsareal) med reduceret jordbearbejdning, mens der for alle landbrug indgår 10% reduceret jordbearbejdning og som foreslået af Dansk Landbrug 250.000 ha lavbundsjord.

Tabel 3. Beregnede ”Spark til Dosen”-normforbrug (BI)

	2006	Afvigelse	2005	Afvigelse
	”Spark til Dosen”		Alle landbrug	
	-- BI --	-- Pct. --	-- BI --	-- Pct. --
FØI 2003	1,80	-2	1,82	1
FØI 2003+	1,86	1	1,86	3
Måltal 2009	1,84	0	1,80	0
BH 2002	2,04	10	2,11	17
BH 2005	2,37	29	2,38	32
DJF 2007	2,08	13	2,08	16
DJF 2007++	2,16	17	2,15	19
Samme + 15% merforb.	2,48	34		

Kilde: Egne beregninger samt MST (2007).

Det fremgår af tabellen, at normforbruget for Spark til Dosen bedrifterne varierer mellem 1,80 BI ved et FØI 2003 normforbrug og 2,16 BI ved DJF 2007++. I forhold til DJF 2007-normforbruget medfører tillægget for reduceret jordbearbejdning 0,08 BI og et samlet normforbrug på 2,16 BI, hvilket er 17% over måltallet. Dette indikerer, at det nye DJF 2007-normforbrug med tillæg for reduceret jordbearbejdning ligger tæt på det faktiske forbrug i demonstrationsprojektet i 2006, hvor der som nævnt var en overskridelse af måltallet på 21%. Da der er tale om meget store bedrifter i demonstrationsprojektet, kunne der måske forventes et stort merforbrug af pesticider. Det fremgår imidlertid af tabellen, at et 15%-tillæg for merforbrug på store bedrifter tilsyneladende ikke er nødvendigt for at ”legalisere” det aktuelle merforbrug på 21% i 2006. Dette kan naturligvis skyldes den intensive rådgivning og øget fokus på at reducere pesticidforbruget på disse bedrifter.

6. Afsluttende bemærkninger

Ved beregning af det opdaterede behov for pesticider i landbrugsafgrøderne har vi alene forholdt os til de justeringer, der har været foreslået af Dansk Landbrug. Der er således ikke tale om nye autoriserede måltal for pesticidanvendelsen eller en opdatering af Bicheludvalgets 1,7 BI og reduktionsmulighederne. Desuagtet er det vores overbevisning, at den nye opgørelse giver en god indikation på det aktuelle behov for pesticider. Nye måltal vil kræve en grundigere gennemgang af alle afgrøder, skadevoldere og midler i samarbejde med Dansk Landbrugsrådgivning. Og en opdatering af reduktionspotentialet og de 1,7 BI vil kræve en grundig diskussion af præmisserne for en sådan opdatering samt et udvalgsarbejde i stil med Bicheludvalget og analyserne i 2003, hvor også landbrugserhvervet deltager.

De udførte analyser indikerer, at der fortsat er stor forskel på det i 2003 indirekte fastsatte normforbrug, måltallene og det faktiske pesticidforbrug. Med de af DJF foreslåede justeringer til normforbruget for 2007 og de foreslåede tillæg for reduceret jordbearbejdning og lavbundslande bringes normforbruget væsentligt tættere på det faktiske forbrug. Det kunne derfor overvejes at udarbejde nye måltal.

7. Konklusion

- Ved FØI's opdatering af Bicheludvalgets analyser i 2003 viste beregninger, at et pesticidforbrug på 1,74 BI ville være det økonomisk optimale for landbruget, men at landbrugets økonomiske incitament til at nå ned på 1,74 BI var meget beskedent. De enkelte driftsledere optimerer ikke kun på planteavl og planteværn, men på bedriften som helhed.
- Pesticidforbruget kunne med fordel reduceres ved en større anvendelse af Planteværn Online og registreringer i marken. På grund af manglende tid og erfaring samt andre bedriftsmæssige interesser er det for de fleste landmænd nemmere, for en beskedent meromkostning, at udføre generelle sprøjtninger mod en række skadegørere, det være sig både mod ukrudt, insekter og sygdomme. Disse behandlinger er i sagens natur mindre behovstilpassede.
- Strukturudviklingen og den teknologiske udvikling medfører, at bedrifterne bliver større og større, og at jorden skal passes af færre og færre landmænd. Det kan medføre en mere rationel planteavl, hvor der er færre ressourcer til at gennemføre en behovsbestemt pesticidanvendelse. Strukturudviklingen kan imidlertid næppe forklare stigningen i landbrugets pesticidforbrug siden 2002/2003, og det er vanskeligt at sige, om og hvor mange flere pesticider det kræver at optimere pesticidanvendelsen på de meget store bedrifter.
- Hvis man afskriver kravene om mekanisk ukrudtsbekæmpelse, båndsprøjtning i roerne og en større udbredelse af resistente sorter, som har vist sig ikke at slå igennem i det omfang som FØI's beregninger i 2003 forudsatte, øges landbrugets behov for pesticider i 2005 med 0,04 BI.
- Hvis det yderligere inddrages, at der er sket forskydninger i bekæmpelsesbehovet som følge af nye skadegørere og stigende problemer med fx sædskiftebettinget græsukrudt, stiger behovet med yderligere 0,22 BI i 2005.
- Når dertil lægges et ekstra behov for herbicider dels til 200.000 ha lavbundslande, dels til de ca. 10% af arealet, hvor der praktiseres reduceret jordbehandling, øges landbrugets behov for pesticider med yderligere hhv. 0,04 og 0,03 BI, svarende til en samlet forøgelse i landbrugets behov for pesticider på 0,33 BI i 2005 i forhold til FØI's beregninger fra 2003.

- DJF har i vid udstrækning været enig med Dansk Landbrugs vurdering af det ændrede pesticidbehov. På konkrete elementer har DJF dog vurderet behovet i 2005 lavere end Dansk Landbrug. DJF vurderer, at det forøgede behov, som nævnt, svarer til 0,33 BI i forhold til FØI's beregninger fra 2003 og 0,35 BI i forhold til måltallene, mens Dansk Landbrug vurderede, at det øgede behov er på 0,52 BI baseret på 2005-tal.
- Der eksisterer på adskillige områder en betydelig afstand mellem de vejledende aktuelle måltal fra 2003 og det faktiske behov i 2005, samt en betydelig afstand mellem den adfærd, der skulle mindske landbrugets afhængighed af pesticider og den faktiske adfærd i 2005.
- Opgjort på grundlag af måltallene, har ændringer i arealfordelingen fra Bicheludvalget i 1999 og frem til 2005 ikke haft væsentlig indflydelse på landbrugets samlede behov for pesticider. For kvægbrugere er behovet dog faldet, fordi foderroer er udskiftet med majs, mens det på andre bedriftstyper er steget på grund af en stigende andel af vintersæd.
- Deltagerne fra "Spark til Dosen"-projektet har et pesticidforbrug, der ligger 21% over måltallene. Når det af DJF accepterede forøgede behov til bl.a. reduceret jordbearbejdning tages med i beregningerne, reduceres overskridelsen i demonstrationsprojektet til ca. 2%.

8. Referencer

Christensen, T. og H. Huusom (2003). *Evaluering af informations- og rådgivningsbaserede virkemidler i Pesticidhandlingsplan II*. Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen Nr. 22.

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

Jørgensen et al. (2007). *Planteværn Online projektet*. Miljøstyrelsen in press, 2007.

Landbrugsrådet (2006). *Tal om landbruget*.

Miljøstyrelsen (1999). *Rapport fra jordbrugsdyrkningsudvalget*. Underudvalgsrapport til Bicheludvalget.

MST (2007). *Bekæmpelsesmiddelstatistikken (1999-2006)*

Ørum, J.E. (2003). *Driftsøkonomisk analyse af reduceret pesticidanvendelse i dansk landbrug – en opdatering af Bicheludvalgets analyser*. Fødevarerøkonomisk Institut, rapport nr. 163.

Tabel 4. Normforbrug (BI) for herbicider og vækstreguleringsmidler

	HRB EFTER	HRB FORÅR	HRB HØST	HRB I ALT	VKST. REG	HRB EFTERÅF	HRB FORÅR	HRB HØST	HRB I ALT	VÆKSTREGUL	HRB I ALT	VKST. REG	HRB I ALT	VKST. REG	HRB I ALT	VKST. REG	HRB EFTER	HRB FORÅR	HRB HØST	HRB I ALT	VKST. REG
AFGRØDE	FOI RAPP 2003					FOI u MEK, SND & BND					MÅLTAL	MST 2002	MST 2005	DJF 2007							
Brødhvede	0,6	0,3	0	0,9	0,2	0,6	0,3	0	0,9	0,2	0,95	0	1,22	0,2	1,35	0,27	0,6	0,37		0,97	0,2
Exporthvede	0,55	0,2	0	0,75	0,1	0,55	0,2	0	0,75	0,1	0,95	0	1,22	0,2	1,35	0,27	0,55	0,42		0,97	0,1
Foderhvede	0,55	0,2	0	0,75	0,1	0,55	0,2	0	0,75	0,1	0,95	0	1,22	0,2	1,35	0,27	0,55	0,42		0,97	0,1
Maltbyg	0	0,4	0	0,4	0	0	0,4	0	0,4	0	0,7	0	0,75	0	1,03	0,01		0,5		0,5	
Vårbyg	0	0,4	0	0,4	0	0	0,4	0	0,4	0	0,7	0	0,75	0	1,03	0,01		0,5		0,5	
03Vinterbyg	0,6	0,1	0	0,7	0	0,6	0,1	0	0,7	0	0,7	0	1,22	0,2	1,35	0,27	0,6	0,32		0,92	
04Vinterrug+	0,6	0,1	0	0,7	0,2	0,6	0,1	0	0,7	0,2	0,7	0,2	1,22	0,2	1,35	0,27	0,6	0,32		0,92	0,2
05Havre	0	0,4	0	0,4	0	0	0,4	0	0,4	0	0,5	0	0,75	0	1,03	0,01		0,5		0,5	
06Rødsvingel	0,4	0,8	0	1,2	1	0,4	0,8	0	1,2	1	1	1	0,87	0,19	1,25	0,46	0,4	0,8		1,2	1,5
07Engrapgræs	0,7	1	0	1,7	0	0,7	1	0	1,7	0	1,2	0	0,87	0,19	1,25	0,46	0,7	1		1,7	
08Rajgræs	0,2	0,7	0	0,9	0	0,2	0,7	0	0,9	0	1,27	0	0,87	0,19	1,25	0,46	0,2	0,7		0,9	
09Kløverfrø, hvid+rød	0,25	0,75	0	1	0	0,25	0,75	0	1	0	1,5	0	0,87	0,19	1,25	0,46	0,25	0,75		1	
10Markært	0	1,3	0,1	1,4	0	0	1,3	0,1	1,4	0	1,8	0	2,33	0	2,03	0		1,3	0,1	1,4	
11Vinterraps	0,5	0,1		0,6		0,6	0,1	0	0,7		0,6		1,26		0,95		0,6	0,1		0,7	
En del radrensning	0,5	0,1		0,6																	
Ingen radrensning						0,6	0,1	0	0,7								0,6	0,1		0,7	
Nonfood (vinterraps)	0,5	0,1		0,6		0,6	0,1	0	0,7		0,6		1,04		0,78		0,6	0,1		0,7	
13Vårrops		0,5		0,5		0	0,5	0	0,5		0,4		0,81		0,61			0,5		0,5	
14Fabriksroer	0	1,3	0	1,3	0	0	2,2	0	2,2	0	2,2	0	2,13	0	2,28	0		2,2		2,2	
Båndspr. + radr.	0	1,3	0	1,3	0					0								2,2		2,2	
Kemisk						0	2,2	0	2,2									2,2		2,2	
15Læggekartofler	1	1	0	2	0	1	1	0	2	0	1,8	0	2,08	0	1,41	0	1	1,2		2,2	
16Industrikartofler	0	1,3	0	1,3	0	0	1,3	0	1,3	0	1,1	0	2,08	0	1,41	0		1,5		1,5	
17Spisekartofler	0,7	1	0	1,7	0	0,7	1	0	1,7	0	1,6	0	2,08	0	1,41	0	0,7	1,2		1,9	
19Fodersukkerroe	0	1,3	0	1,3	0	0	2,75	0	2,75	0	2,35	0	2,13	0	2,28	0		2,75		2,75	
20Majs	0	0,7	0	0,7	0	0	0,7	0	0,7	0	1	0	0,93	0	1,59	0		0,8		0,8	
21Helsæd, korn+korn/ært	0	0,4	0	0,4	0	0	0,4	0	0,4	0	0,57	0	1,44	0,07	1,48	0,09		0,4		0,4	
22Sædskiftegræs	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,03	0	0,05	0	0,05	0					
23Helsæd, ærter	0	1,3	0	1,3	0	0	1,3	0	1,3	0	0,65	0	2,33	0	2,03	0		1,3		1,3	
Omdriftsareal	0,15	0,15	0,1	0,4	0	0,15	0,15	0,1	0,4	0	0,3	0	0,34	0	0,3	0	0,15	0,15	0,1	0,4	
Frøgræsudlæg	0,15	0	0	0,15	0	0,15	0	0	0,15	0	0	0	0	0	0	0	0,15			0,15	
Korn i roesædskifter	0	0,2	0	0,2	0	0	0,2	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0		0,2		0,2	
Vintersæd 2 år i træk	0,15	0	0	0,15	0	0,15	0	0	0,15	0	0	0	0	0	0	0	0,15			0,15	

Kilde: MST (2007) samt nye beregninger FØI og DJF

Tabel 5. Normforbrug (BI) for fungicider og insekticider

	FUN	INS	FUN	INS	FUN	INS	FUN	INS	FUN	INS	FUN	INS
AFGRØDE	FOI 2003		JUSTERET		MÅLTAL		MST 2002		MST 2005		DJF 2007	
Brødhvede	0,75	0,25	0,75	0,25	0,65	0,15	0,63	0,14	0,75	0,16	0,75	0,33
Exporthvede	0,75	0,25	0,75	0,25	0,65	0,15	0,63	0,14	0,75	0,16	0,75	0,33
FODERHVEDE	0,575	0,25	0,633	0,25	0,65	0,15	0,63	0,14	0,75	0,16	0,633	0,33
SUND	0,4		0,4								0,4	
Modtagelig	0,75		0,75								0,75	
MALTBYG	0,325	0,275	0,383	0,283	0,35	0,25	0,24	0,22	0,34	0,28	0,383	0,283
Modtagelig	0,5	0,3	0,5	0,3							0,5	0,3
SUND	0,15	0,25	0,15	0,25							0,15	0,25
FODERVÅRBYG	0,15	0,275	0,167	0,283	0,35	0,25	0,24	0,22	0,34	0,28	0,167	0,283
Modtagelig	0,2	0,3	0,2	0,3							0,2	0,3
SUND	0,1	0,25	0,1	0,25							0,1	0,25
03Vinterbyg	0,4	0	0,4	0	0,5	0	0,63	0,14	0,75	0,16	0,4	0,08
04Vinterrug+	0,125	0	0,125	0	0,1	0,1	0,63	0,14	0,75	0,16	0,125	
05Havre	0,2	0,25	0,2	0,25	0,15	0,25	0,24	0,22	0,34	0,28	0,2	0,25
06Rødsvingel	0	0	0	0	0	0	0,03	0,11	0,1	0,07		
07Engrapgræs	0,15	0	0,15	0	0,15	0	0,03	0,11	0,1	0,07	0,15	
08Rajgræs	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,04	0,03	0,11	0,1	0,07	0,05	0,05
09Kløverfrø, hvid+rød	0	0,9	0	0,9	0	1,35	0,03	0,11	0,1	0,07		0,9
10Markært	0,15	0,8	0,15	0,8	0,1	0,6	0,06	0,77	0,26	1,01	0,15	0,8
11Vinterraps	0,05	0,9	0,05	0,9	0,15	0,8	0,08	0,79	0,06	0,56	0,05	1,1
Nonfood (vinterraps)	0,05	0,9	0,05	0,9	0,15	0,8	0,04	1,105	0,06	0,56	0,05	0,9
13Vårraps	0,01	0,8	0,01	0,8	0,05	1,3	0	1,42	0,06	0,56	0,01	0,8
14Fabriksroer	0,25	0,01	0,25	0,01	0,2	0,2	0,08	0,25	0,37	0,27	0,35	0,01
15Læggekartofler	5	0,8	5	0,8	5	0,2	7,07	0,61	8,69	0,59	6,5	0,8
16Industrikartofler	7,2	1,3	7,2	1,3	7,5	1	7,07	0,61	8,69	0,59	10	1,3
17Spisekartofler	6	0,8	6	0,8	5	0,5	7,07	0,61	8,69	0,59	6,5	0,8
19Fodersukkerroe	0,15	0,01	0,15	0,01	0	0,25	0,08	0,25	0,37	0,27	0,15	0,01
20Majs	0	0,1	0	0,1	0	0,05	0	0,21	0	0,02		0,1
21Helsæd, korn+korn/ært	0,15	0,15	0,15	0,15	0,35	0,22	0,308	0,381	0,448	0,489	0,15	0,15
22Sædskiftegræs	0	0	0	0	0	0,05	0	0,03	0	0,02		
23Helsæd, ærter	0,05	0,3	0,05	0,3	0,1	0,25	0,06	0,77	0,26	1,01	0,05	0,3

Kilde: MST (2007) samt nye beregninger FØI og DJF

Tabel 6. Normforbrug (BI) for udvalgte afgrøder

Afgrøde	FØI	FØI+	MÅL	BH	BH	DJF	FØI	FØI +	MÅL	BH	BH	DJF
	2003	2003	2009	2002	2005	2007	2003	2003	2009	2002	2005	2007
	----- Normforbrug (BI) -----						----- Afvigelse (pct.) -----					
Exporthvede	1,85	1,85	1,75	2,19	2,53	2,15	6	6	0	25	45	23
Foderhvede	1,68	1,73	1,75	2,19	2,53	2,03	-4	-1	0	25	45	16
Maltbyg	1,00	1,07	1,30	1,21	1,66	1,17	-23	-18	0	-7	28	-10
Vårbyg	0,83	0,85	1,30	1,21	1,66	0,95	-37	-35	0	-7	28	-27
Vinterbyg	1,10	1,10	1,20	2,19	2,53	1,40	-8	-8	0	83	111	17
Rødsvingel	2,20	2,20	2,00	1,20	1,88	2,70	10	10	0	-40	-6	35
Andet frø	1,52	1,52	1,66	1,20	1,88	1,75	-8	-8	0	-28	13	6
Vinterraps	1,55	1,65	1,55	2,13	1,57	1,85	0	6	0	37	1	19
Roer	1,56	2,46	2,60	2,46	2,92	2,56	-40	-5	0	-5	12	-2
Industrikartofler	9,80	9,80	9,60	9,76	10,69	12,80	2	2	0	2	11	33
Majs	0,80	0,80	1,05	1,14	1,61	0,90	-24	-24	0	9	53	-14
Sædskiftegræs	0,00	0,00	0,08	0,08	0,07	0,00	-100	-100	0	0	-13	-100
Omdriftsareal	0,4	0,4	0,3	0,34	0,3	0,4	33	33	0	13	-2	33
Frøgræsudlæg	0,15	0,15				0,15						
Vi.sæd i roesædskifter	0,2	0,2				0,2						
Vintersæd to år i træk	0,15	0,15				0,15						

Kilde: MST (2007) samt nye beregninger FØI og DJF