

Evaluering af informations- og rådgivningsbaserede virkemidler i Pesticidhandlingsplan II

Tove Christensen og Henrik Huusom
Fødevareøkonomisk Institut

Miljøstyrelsen vil, når lejligheden gives, offentliggøre rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, finansieret af Miljøstyrelsens undersøgelsesbevilling.

Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter.

Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Miljøstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

Indhold

FORORD	5
1 INDLEDNING	7
1.1 BAGGRUND	7
1.2 FORMÅL	7
1.3 METODE	7
1.4 EFFEKTIVITETSBEGRÆBET	8
1.5 OVERSIGT OVER RAPPORTEN	9
2 PESTICIDFORBRUGET	11
2.1 INDLEDNING	11
2.2 GENEREL BESKRIVELSE AF FAKTORER DER PÅVIRKER PESTICIDFORBRUGET	11
2.2.1 <i>Pesticidregulering</i>	11
2.2.2 <i>Anden regulering</i>	11
2.2.3 <i>Agronomiske, økonomiske og strukturelle faktorer</i>	12
2.3 UDVIKLING I PESTICIDFORBRUGET	12
2.3.1 <i>Effekter af pesticidanvendelsen</i>	16
3 VALG AF VIRKEMIDLER	17
3.1 PROJEKTERNE OG DERES INDBYRDES SAMMENHÆNG	17
3.2 BARRIERER OG LØSNINGSFORSLAG	19
4 ERFA GRUPPER, RÅDGIVNING, EFTERUDDANNELSE OG DEMONSTRATION	23
4.1 FORMÅL MED PROJEKTET	23
4.2 OVERSIGT OVER PROJEKTET	23
4.3 DEMONSTRATION PÅ STUDIELANDBRUG	24
4.3.1 <i>Beskrivelse</i>	24
4.3.2 <i>Resultater</i>	25
4.4 ERFA-GRUPPER	29
4.4.1 <i>Beskrivelse</i>	29
4.4.2 <i>Resultater</i>	30
4.5 RÅDGIVNING OG EFTERUDDANNELSE	32
4.5.1 <i>Beskrivelse</i>	32
4.5.2 <i>Resultater</i>	34
4.6 BARRIERER OG POTENTIALER	34
4.7 VURDERING	36
5 VIDEREUDVIKLING AF BESLUTNINGSSTØTTESYSTEMER	39
5.1 FORMÅL OG PROJEKTBEKRIVELSER	39
5.2 PC-PLANTEVÆRN/PLANTEVÆRN ONLINE	42
5.3 VARSLINGSSYSTEMER	43
5.4 BARRIERER OG POTENTIALER	45
5.5 VURDERING	47
6 BEDRIFTSORIENTERET UKRUDTSKONTROL	49
6.1 FORMÅL	49
6.2 BESKRIVELSE AF PROJEKTET	49

6.2.1	Resultater af beslutningsstøtteværktøj vedr. ukrudtsfrøpulje i vårbyg og vinterhvede (delprojekt 1)	49
6.2.2	Resultater af strategier for bedriftsorienteret ukrudtskontrol på konventionelle og økologiske bedrifter (delprojekt 2)	50
6.2.3	Resultater af forsøg med ikke-kemiske metoder til ukrudtskontrol på konventionelle og økologiske bedrifter (delprojekt 3)	52
6.2.4	Resultater af forsøg med båndsprøjtning og radrensning (delprojekt 4)	53
6.3	BARRIERER OG POTENTIALE	53
6.4	VURDERING	54
7	REDUKTIONSPLANER FOR PESTICIDANVENDELSEN PÅ BEDRIFTSNIVEAU	55
7.1	FORMÅL MED PROJEKTET	55
7.2	BESKRIVELSE AF PROJEKTET	55
7.2.1	Måltal	55
7.2.2	Behandlingsindeks	56
7.2.3	Reduktionsplan	56
7.2.4	Opfølgingsplan	56
7.2.5	Resultater	57
7.3	BARRIERER OG POTENTIALE	59
7.4	VURDERING	61
8	INDSATS MOD PUNKTKILDER	63
8.1	FORMÅL MED PROJEKTET	63
8.2	BESKRIVELSE AF PROJEKTET	63
8.2.1	Kursusaktivitet	63
8.2.2	Tjeklister	64
8.2.3	Bedriftstjek	64
8.2.4	Resultater	64
8.3	BARRIERER OG POTENTIALE	65
8.4	VURDERING	66
9	AFSLUTNING	69
9.1	OVERSIGT	69
9.2	POTENTIALE	69
9.3	BARRIERER	71
9.4	VURDERING AF VIRKEMIDLERNE	72
9.4.1	Ændring i behandlingshyppigheden	72
9.4.2	Virkemidlernes effekt	72
9.4.3	Konsulentens engagement er en vigtig motivationsfaktor	73
9.4.4	Projektdelegeres repræsentativitet	73
9.4.5	Virkemidlernes potentiale for at reducere pesticidforbruget yderligere	74
9.4.6	Virkemidlernes potentiale for udbredelse	74
9.4.7	Virkemidlernes omkostninger	75
9.5	KONKLUSION	77
9.5.1	Pesticidhandlingsplan II's mål og midler har vundet bred accept	78
9.5.2	Virkemidlerne supplerer hinanden	78
9.5.3	Stadig potentiale for at reducere pesticidforbruget	78
9.5.4	Deltagerne har ikke været repræsentative	78
9.5.5	Egentlig effektivitetsmåling har ikke været mulig	79
9.5.6	Bedriftsspecifikke tiltag har størst effekt	79
9.5.7	Der er potentiale for udbredelse af de enkelte virkemidler	79
9.5.8	Virkemidlerne skal tilgodesee samfundsøkonomiske hensyn	80
9.5.9	Landmandens behov skal drive udbuddet af rådgivningsydelser	80
9.5.10	Der mangler direkte tilskyndelser til at motivere landmanden	80
9.5.11	Viden skal suppleres med motivation	81

Forord

Et af målene i Pesticidhandlingsplan II har været at reducere behandlingshyppigheden til under 2,0 inden udgangen af 2002. I denne rapport evalueres en række rådgivnings- og informationsbaserede virkemidler med henblik på en status for reduktionen af pesticidanvendelsen og en vurdering af behovet for nye initiativer i den forbindelse.

Rapporten er udarbejdet for Miljøstyrelsen af Tove Christensen og Henrik Huusom, Fødevareøkonomisk Institut (FØI).

Til arbejdet har været nedsat en følgegruppe med deltagelse af følgende personer :

- Per Kristensen, Dansk Planteværn
- Allan Andersen, Danmarks Naturfredningsforening
- Anne Marie Zinck, Dansk Landbrug
- Lise Nistrup Jørgensen, Danmarks Jordbrugsforskning.
- Poul Henning Petersen og Carl Åge Pedersen, Dansk Landbrugsrådgivning¹
- Kaj Juhl Madsen (formand) og Lene Graversen, Miljøstyrelsen
- Anni Kær Pedersen, Fødevareministeriet

Foruden gode kommentarer og faglig sparring fra følgegruppen, har vi under arbejdet modtaget værdifulde oplysninger og materiale fra:

- Ghita Cordsen Nielsen, Jens Bligaard og Jens Erik Jensen (Dansk Landbrugsrådgivning).
- Arne Helweg, Jørgen Jakobsen, Per Rydahl, Leif Hagelskjær, Egon Noe og Bo Melander (Danmarks Jordbrugsforskning).
- Jens Erik Ørum, Johannes Christensen og Søren Frandsen (Fødevareøkonomisk Institut).

Vi takker hermed for hjælpen. Vi påtager os selv det fulde ansvar for tolkninger og vurderinger af det indsamlede materiale, samt de endelige konklusioner.

Fødevareøkonomisk Institut, maj 2003

Tove Christensen og Henrik Huusom

¹ Dansk Landbrugsrådgivning er i selve rapporten konsekvent omtalt som Landbrugets Rådgivningscenter (LR).

1 Indledning

1.1 Baggrund

Et af målene i Pesticidhandlingsplan II er at behandlingshyppigheden på de behandlede arealer bliver så lille som muligt. I første omgang er målet, at behandlingshyppigheden ved udgangen af 2002 skal være reduceret til under 2,0. Der er iværksat en række juridiske, økonomiske og frivillige virkemidler, som kan bidrage til at nedsætte landbrugets pesticidforbrug og dermed behandlingshyppigheden. De frivillige virkemidler, der indgår i Pesticidhandlingsplan II er bl.a.:

- ERFA-grupper, rådgivning, efteruddannelse og demonstration
- Videreudvikling af beslutningsstøttesystemer
- Bedriftsorienteret ukrudtskontrol
- Reduktionsplaner på bedriftsniveau

Der foreligger flere vurderinger/undersøgelser af juridiske og økonomiske virkemidler, mens der for de ovennævnte virkemidler ikke er foretaget en vurdering af effektiviteten.

Herudover er der iværksat initiativer vedrørende punktkilder.

1.2 Formål

Formålet med denne evaluering er at vurdere, i hvilket omfang ovenstående frivillige virkemidler har bidraget til at nedsætte behandlingshyppigheden i perioden 2000 – 2002. Desuden er det hensigten at vurdere disse virkemidlers effektivitet, og hvorvidt der er særlige forudsætninger knyttet dertil.

1.3 Metode

Evalueringen af virkemidlerne er baseret på anvendelse af en grundlæggende økonomisk tankegang. Der tages således udgangspunkt i at landmænd og konsulenter er rationelle individer, der maksimerer deres nyttefunktion. Nyttefunktionen indeholder profit, men også mere overordnede værdier som holdning, viden og risikohåndtering. Risikohåndtering er et vigtigt element i landmandens beslutninger, idet mange beslutninger skal tages inden der er fuld viden om beslutningens konsekvenser. Dette er eksempelvis tilfældet med bekæmpelsesstrategier, som derfor må tilrettelægges ud fra forventninger til udviklingen i bl.a. skadevoldere, klima og værdi af udbyttet. Usikkerheden kan ikke fjernes, til gengæld er det vigtigt at den håndteres så rationelt som muligt. Det vil være individuelt, hvordan den enkelte landmand bedst inddrager usikkerhed. Ud fra en økonomisk synsvinkel anbefales det ofte at de forventede fordele og ulemper ved forskellige strategier holdes op mod hinanden. Det betyder fx at de forventede gevinster ved et lavt pesticidforbrug (bl.a. sparede kemikalieomkostninger over en årrække) holdes op mod de forventede ulemper (som fx udbyttetab i et år, hvor det viser sig at man skulle have sprøjtet mere).

Ved at udnytte den økonomiske tankegang fås en ramme, hvori det er muligt at vurdere hvilken effekt virkemidlerne logisk set må forventes at have. Hvis virkemidlerne ikke virker efter hensigten søges efter logiske og rationelle årsager (barrierer).

Evalueringen forholder sig ikke til om samfundets udgifter – herunder landmandens – står mål med evt. gevinster for miljø og sundhed som følge af ændringer i pesticidforbruget. Ligeledes ligger det udenfor evalueringens rammer at vurdere om virkemidlerne ud fra en samlet samfundsøkonomisk betragtning er valgt, så de samfundsøkonomiske omkostninger forbundet med opfyldelse af pesticidreduktionsmålsætningen er mindst mulige.

Den konkrete fremgangsmåde er som følger. Kildematerialet består hovedsagelig af slutrapporter for de enkelte virkemiddel projekter, interviews med repræsentanter fra projekterne, repræsentanter fra rådgivningstjenesten samt offentligt tilgængelige statistikker. Repræsentanter for hvert projekt kontaktes og litteratur om virkemidlerne bearbejdes. Der foretages for hvert af de iværksatte virkemidler en evaluering med henblik på at undersøge

- projektdeltagernes baggrund og repræsentativitet
- om virkemidlet fungerer efter hensigten dvs. om behandlingshyppigheden reduceres.
- om virkemidlerne har sideeffekter dvs. om landmandens adfærd påvirkes i andre retninger end i retning af lavere pesticidforbrug.
- om virkemidlerne har uudnyttede potentialer i relation til reduktion af behandlingshyppigheden.
- om der er barrierer for virkemidlets virkning
- om der er synergi eller overlap til andre virkemidler og målsætninger – både internt i pesticidpolitikken og til andre miljøtiltag.
- i hvilket omfang andre faktorer end virkemidlerne i Pesticidhandlingsplan II har medført ændringer i behandlingshyppigheden
- om der vurderes at have været omkostninger eller besparelser forbundet med at ændre adfærd. I givet fald, hvad har så været medvirkende til at landmændene har ændret adfærd.
- om virkemidlerne kunne have været implementeret på en mere effektiv måde.

Afslutningsvis evalueres virkemidlerne overfor hinanden med henblik på en vurdering af, hvilke virkemidler der har uudnyttede potentialer for reduktion af behandlingseffekten, samt eventuelle barrierer for deres udbredelse og virkning. Der gives en vurdering af om behandlingshyppigheden ville have været nedbragt lige så meget uden virkemidlerne.

1.4 Effektivitetsbegrebet

Det fælles formål med virkemidlerne er at understøtte at eksisterende viden om og teknikker til nedsættelse af pesticidforbruget implementeres i praksis, så behandlingshyppigheden på landsplan reduceres til under 2,0 ved udgangen af 2002. Nogle af virkemidlerne har som mål at videreudvikle og/eller demonstrere teknikker og metoder til reduktion af behandlingshyppigheden. Disse virkemidler er således ikke direkte relateret til en specifik kvantitativ reduktionsmålsætning (behandlingshyppighed) på ejendomsniveau.

I projektet vurderes et virkemiddel at have en effekt, hvis virkemidlet har bevirket at landmanden ændrer adfærd så behandlingshyppigheden reduceres.

Mht. hvorvidt der er særlige forudsætninger knyttet til virkemidlernes effektivitet, har det ikke indenfor opgavens rammer været muligt at gennemføre egne detaljerede undersøgelser af virkemidlernes målgrupper. Det har således ikke været muligt at vurdere om der er særlige forudsætninger, så som uddannelsesniveau, motivation, alder, bedriftstype m.v. knyttet til virkemidlernes effektivitet. Vurderingen er derfor baseret på det foreliggende grundlag.

1.5 Oversigt over rapporten

Rapporten består af en indledende del (kapitel 1 til 3), en beskrivende del (kapitel 4 til 8) og en afsluttende del (kapitel 9). Den indledende del gør rede for baggrunden for evalueringen, samt giver en kort beskrivelse af landbrugets pesticidanvendelse og en begrundet motivation for valg af virkemidler i Pesticidhandlingsplan II. Den beskrivende del er opbygget, så hvert kapitel behandler et projekt. Der skelnes mellem projekt og virkemiddel, således at et projekt består af implementering af et eller flere virkemidler. Kapitlerne er opbygget systematisk, så der i hvert kapitel indledes med formålet for projektet efterfulgt af en kort projektbeskrivelse. I resultat afsnittet er resultaterne for projektet overvejende formuleret som projektforfatternes vurderinger, mens vores vurderinger hovedsagelig er præsenteret i afsnittene vedrørende barrierer og potentiale samt i den afsluttende vurdering af hvert projekt. Projektdeltagernes repræsentativitet er kommenteret under afsnittet vedrørende barrierer og potentiale. I det afsluttende kapitel gives vores samlede vurdering af virkemidlerne vedrørende deres effekt og potentiale.

2 Pesticidforbruget

2.1 Indledning

Pesticidanvendelse er en kompleks størrelse. Dels spiller mange faktorer ind i forbindelse med landmandens valg af optimal bekæmpelsesstrategi, og dels har pesticidanvendelsen en række utilsigtede negative virkninger som nødvendiggør regulerende indgreb. I forbindelse med fastsættelse af målsætninger og regulering på pesticidområdet er det derfor vigtigt ikke blot at kende udviklingen i pesticidforbruget, men også have kendskab til de faktorer, der påvirker pesticidanvendelsen. I indeværende kapitel gives en kort oversigt over hvilke faktorer, der bestemmer pesticidforbruget samt udviklingen over tid.

2.2 Generel beskrivelse af faktorer der påvirker pesticidforbruget

2.2.1 Pesticidregulering

Siden vedtagelsen af Pesticidhandlingsplan I i 1986 har der været et politisk ønske om at reducere pesticidanvendelsen. I grundlaget for den nuværende pesticidpolitik, Pesticidhandlingsplan II fra marts 2000, opstilles en række delmål samt en række virkemidler til opnåelse af delmålene:

- Mål om reducere af behandlingshyppigheden til 2,0 inden udgangen af år 2002. Virkemidlerne omfatter rådgivning, oprettelse af demonstrationsbrug og ERFA-grupper, øget anvendelse af beslutningsstøtte- og varslingsystemer, informationskampagner og efteruddannelse af landmænd og konsulenter, indførelse af bedriftsspecifikke måltal og behandlingsindeks, rådgivning på bedriftsniveau. Disse virkemidler evalueres i nærværende rapport.
- Mål om friholdelse af arealer langs målsatte vandløb og søer over 1000 m². Virkemidlerne er etablering af randzoner og mere målrettethed i braklægning.
- Beskyttelse af særligt følsomme områder. Virkemidlerne er identificering af områderne, regulering af pesticidanvendelsen, opstramning af godkendelsesordningen og udarbejdelse af retningslinier for sprøjtning langs private haver.
- Udvidelse af økologiske arealer
- Revision af godkendelsesordningen.

2.2.2 Anden regulering

Andre reguleringstiltag kan have mere eller mindre tilsigtede påvirkninger af pesticidanvendelsen. Her kan nævnes Vandmiljøhandlingsplan II's krav om 65% vinterdække for at reducere kvælstofudvaskningen. Alt andet lige øger dette krav pesticidforbruget, idet vinterafgrøder typisk er mere pesticidkrævende end vårafgrøder². EU's braklægningsstøtte samt hektarstøtte

² I øjeblikket foregår en gennemgribende evaluering af VMP2 med henblik på at udforme en VMP3. I disse overvejelser ligger regelforenklning højt på listen, det er således usikkert krav om vinterdække opretholdes.

påvirker også pesticidforbruget, idet de ændrer de relative outputpriser og derigennem afgrødevalget. Endvidere forventes det at implementering af Vandrammedirektivet samt en evt. afkobling af EU's landbrugspolitik, hvor hensigten er at gøre landbrugsstøtten produktionsuafhængig, kommer til at påvirke pesticidforbruget. Der foreligger dog endnu ikke konkrete planer på disse politikker.

2.2.3 Agronomiske, økonomiske og strukturelle faktorer

Pesticider anvendes ud fra et ønske om at reducere niveauet af ukrudt, skadedyr og sygdomme for at stabilisere udbyttet. Behovet for bekæmpelse af skadevoldere afhænger af mange faktorer. Afgrødevalget er en af de vigtigste faktorer. Landbrugets samlede arealfordeling er vist i tabel 2.1.

Herudover påvirkes pesticidforbruget af bl.a. forhold som sædskiftet, jordtype, sortvalg, så- og gødskningsteknik og vejrliget i det enkelte år. Alt sammen forhold der er kendt for at påvirke niveauet af skadevoldere. Derudover kan forbruget være påvirket af strukturelle faktorer såsom bedriftstype og bedriftsstørrelse, ligesom landmandens vidensniveau, holdning og risikovurdering kan spille en vigtig rolle. Endelig er de relative priser for pesticider og andre inputs samt output priser vigtige faktorer for jordbrugerens pesticidforbrug³.

Tabel 2.1 Landbrugsarealets benyttelse i 2001, 1000 ha

	2001
Vinterhvede	649
Vårbyg	606
Græs og kl. græs i omdrift	242
Øvrige arealer inkl. brak ¹⁾	198
Græs og kl. græs udenfor omdrift	184
Vinterbyg	149
Helsæd, lucerne og grønfoder	92
Frø til udsæd	83
Majs	79
Vinterraps	71
Vinterrug	66
Havre	60
Sukkerroer	56
Kartofler	38
Triticale	35
Bælgsæd	32
Gartneriprodukter	23
Fodderroer	13
Vårhvede	8
Vårraps	8
Andet	4
I alt	2.696

¹⁾ Justeret i henhold til oplysninger fra Direktoratet for FødevareErhverv.

Kilde: Oversigt over landsforsøgene 2002, Landbrugets Rådgivningscenter.

2.3 Udvikling i pesticidforbruget

Pesticidforbruget opgøres både som kg aktivt stof, behandlingshyppighed og behandlingsindeks. I boks 1 gives en oversigt over begreberne.

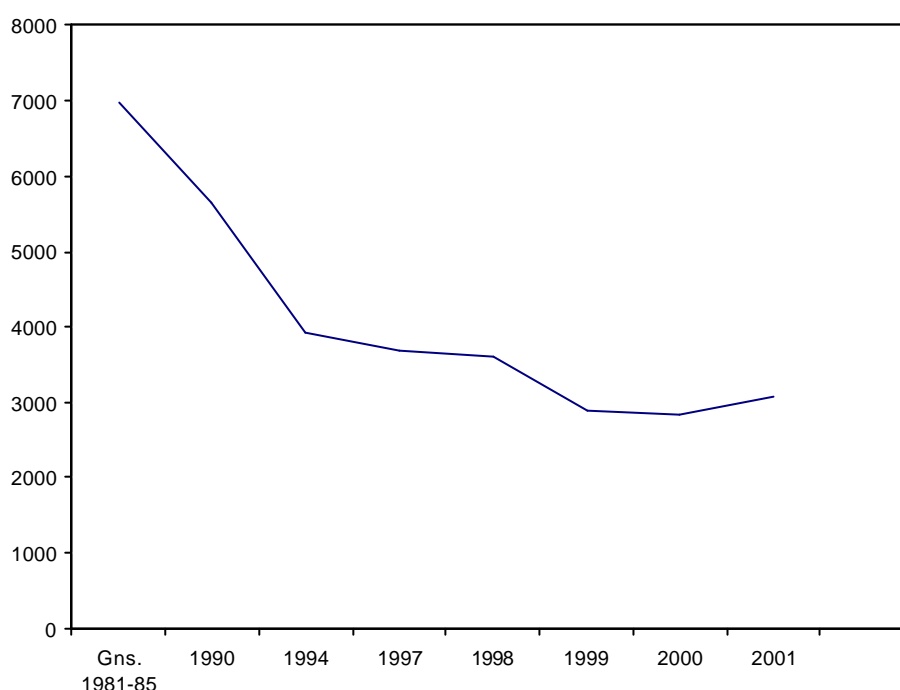
Behandlingshyppigheden beregnes nu efter to metoder. Efter den gamle metode, som er anvendt siden den første Pesticidhandlingsplan blev indført i 1986, tæller de enkelte produkter i forhold til normaldosering. Efter den nye metode, som har været anvendt siden 1998, tæller produkterne efter deres indhold af aktivstof. Det medfører at den nye behandlingshyppighed i

³ Afsnittet er baseret på Christensen, T. & Schou, J. (1999). Oversigt over økonomiske analyser af landbrugets pesticidanvendelse. SJFI –working paper 6/1999.

gennemsnit bliver 5% højere end den gamle. I figur 2.1 og figur 2.2 ses hvordan pesticidforbruget målt som henholdsvis kg aktivstof og behandlingshyppighed har udviklet sig fra 1981-85 til 2001. Målet for den første pesticidhandlingsplan var en halvering af pesticidforbruget både målt som kg aktivstof og behandlingshyppighed.

Pesticidhandlingsplan II fokuserer på fortsat reduktion af behandlingshyppigheden. Målsætningen er 2.0 inden udgangen af år 2002 (målt på den gamle måde). Dette mål var allerede nået i år 2000, mens behandlingshyppigheden steg en smule (4.5% efter den gamle metode) i år 2001 – denne stigning dækker over et fald i salget af ukrudtsmidler samt en stigning i salget af skadedyrs- og vækstregulatorer, mens salget af svampemidler var uændret. De endelige tal for pesticidforbruget i år 2002 er endnu ikke tilgængelige. I figur 2.2 vises udviklingen i behandlingshyppigheden beregnet efter både ny og gammel metode.

Figur 2.1 Salg af bekæmpelsesmidler til landbrugsformål i 2001, tons aktivstof

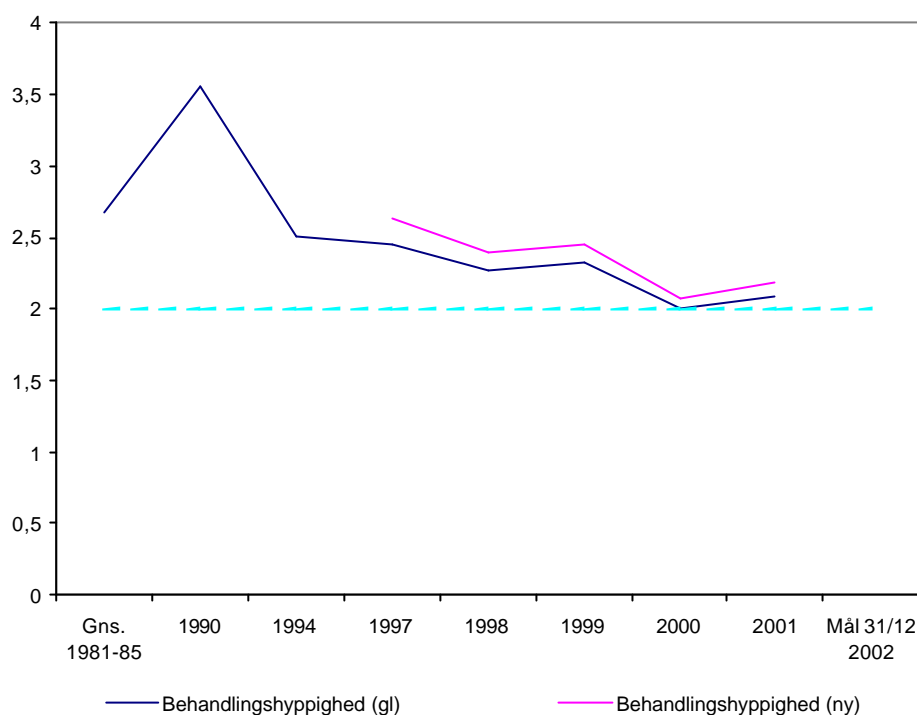


Note: Oplysninger om salg i 2002 er endnu ikke tilgængelige.

Kilde: Oversigt over landsforsøgene 2002, Landbrugets Rådgivningscenter.

Der skelnes mellem behandlingshyppighed (BH) og behandlingsindeks (BI). Begge opgørelser defineres som det antal gange en afgrøde kan sprøjtes, når der anvendes standarddoser. Behandlingshyppighed er den statistiske opgørelse baseret på salget af bekæmpelsesmidler i et kalenderår, mens behandlingsindeks baseres på det faktiske forbrug i en vækstsæson. Behandlingsindeks beregnes efter den ny metode. Det er således behandlingsindeks der anvendes i rådgivningen, mens behandlingshyppighed anvendes i forbindelse med de årlige opgørelser af forbruget og vurderingen af om Pesticidhandlingsplanens overordnede målsætning opfyldes.

Figur 2.2 Behandlingshyppighed i 2001



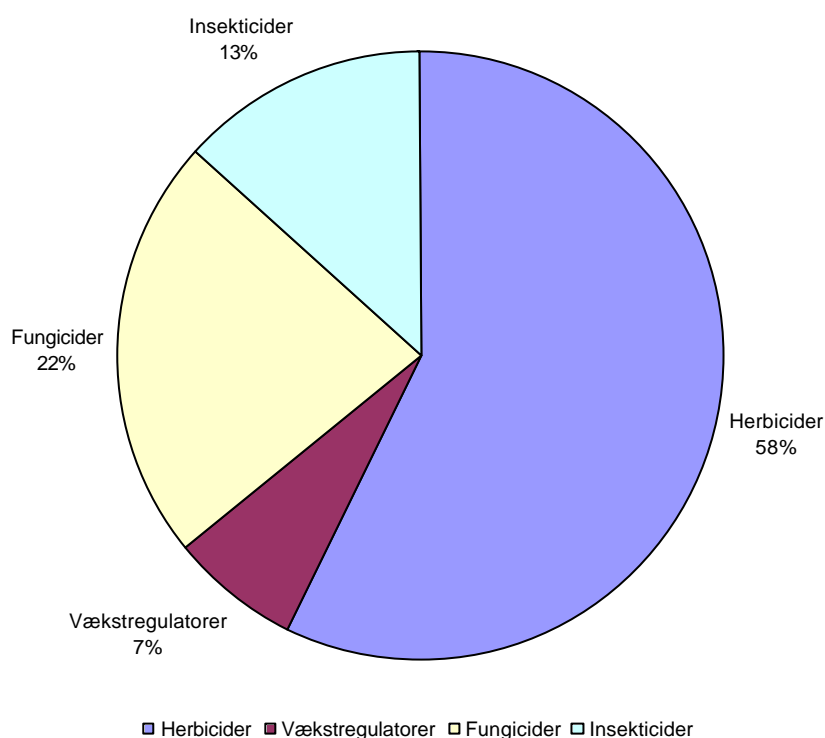
Note: Behandlingshyppighed i 2002 er ikke tilgængelig.

Kilde: Oversigt over landsforsøgene 2002, Landbrugets Rådgivningscenter.

Behandlingshyppigheden kan fordeles på henholdsvis herbicider, fungicider, vækstregulatorer og insekticider viser at ukrudtsmidlerne udgør godt halvdelen af pesticidforbruget (56%) målt som behandlingshyppighed, det ses i figur 2.3.

Et andet vigtigt begreb er måltal (se boks 2.1). Måltallene for de enkelte afgrøder er beregnet således at hvis måltallene som gennemsnit på landsplan overholdes, vil behandlingshyppigheden efter den nye beregningsmetode ligge under 2,1 svarende til 2,0 efter den gamle beregningsmetode. Måltallet korresponderer således med målet for behandlingshyppighed 2,0 i Pesticidhandlingsplan II. For at illustrere forskelle i måltal ses i tabel 2.2 måltallene for de vigtigste afgrøder i 2001.

Figur 2.3 Behandlingshyppighed for 2001 fordelt på pesticidtyper



Note: Behandlingshyppigheden i 2001 var 2,09 (gl. beregningsmetode)
 Kilde: Bekæmpelsesmiddelstatistik 2001, Miljøstyrelsen.

Boks 2.1 Definition af behandlingshyppighed, behandlingsindeks og måltal

Behandlingshyppighed (BH) defineres som det gennemsnitlige antal gange landbrugsareal kan behandles med en standarddosering med (kalender)årets salg af pesticider. Det gennemsnitlige antal pesticidbehandlinger beregnes ud fra det arealvægtede gennemsnit for behandlingshyppigheden i de enkelte afgrøder. Det dyrkede areal i omdrift består af det samlede dyrkede landbrugsareal fratrukket udyrket brak, vedvarende græs samt økologiske arealer.

Behandlingsindekset (BI) defineres som det antal gange en afgrøde i en vækstsæson, ud fra det faktiske forbrug, kan behandles med en standarddosis.

Måltallene for de enkelte afgrøder er beregnet således at hvis måltallene som gennemsnit på landsplan overholdes, vil behandlingshyppigheden efter den nye beregningsmetode ligge under 2,1 svarende til 2,0 efter den gamle beregningsmetode. Måltallet korresponderer således med målet for behandlingshyppighed 2,0 i Pesticidhandlingsplan II.

Tabel 2.2 Måltal for behandlingsindeks i salgsafgrøder i 2001

	I alt
Vinterhvede	2,30
Vinterrug	1,40
Vinterbyg	1,55
Triticale	1,65
Vårbyg	1,40
Havre	1,10
Vårhvede	1,80
Vinterraps	1,55
Vårraps	1,45
Ærter	2,50
Kartofler, lægge	6,15
Kartofler, mel	9,60
Kartofler, konsum	7,85
Sukkerroer	3,05
Kvikbekæmpelse ¹⁾	0,30

¹⁾ Kvik kan bekæmpes med hel dosis af et Roundup-middel ca. hvert 4. år på alle arealer i omdrift
 Kilde: Dyrkningsvejledning - behandlingsindeks og måltal, 2002.

Formålet med at opstille måltal på bedriftsniveau har været at synliggøre pesticidhandlingsplanens mål på bedriftsniveau og at angive et mål for bekæmpelsesindsatsen under gennemsnitlige forhold i den enkelte afgrøde ved god landbrugsmæssig praksis. Måltallene er fastsat i et samarbejde mellem DJF og LR og afspejler det bedste bud på en rationel fordeling af et samlet BI på 2 ud fra eksisterende viden om bekæmpelsesbehovet.

2.3.1 Effekter af pesticidanvendelsen

Pesticidanvendelsen har en række tilsigtede og utilsigtede effekter. Dels påvirkes mål-organismerne dvs. de planter og dyr, hvis forekomst ønskes reduceret ved indsatsen (skadevolderne). Det er en tilsigtet virkning. Derudover er der utilsigtede påvirkninger af den omkringliggende flora og fauna samt vandløb, søer og grundvand. Yderligere er der ingen garanti for at pesticidrester i fødevarer ikke har utilsigtede effekter på den humane sundhed. Alle pesticider gennemgår en omfattende godkendelsesprocedure, som skal sikre at kun midler, der vurderes ikke at skade miljø og sundhed godkendes. Proceduren sikrer dog ikke helt mod negative effekter af pesticidanvendelsen

I Pesticidhandlingsplan II er virkemidlerne hovedsagelig rettet mod at reducere behandlingshyppigheden samt forurening fra punktkilder.

3 Valg af virkemidler

I dette kapitel præsenteres de vigtigste faktorer af økonomisk, viden-relateret eller holdningsmæssig art, der fungerer som barrierer for den fulde udnyttelse af det omkostningsfri potentiale for at reducere pesticidforbruget, som foreslået af Bichel-udvalget. Det er bl.a. disse barrierer og samtidig en række forslag til deres overvindelse, der har begrundet valget af virkemidler i Pesticidhandlingsplan II. Kapitlet beskriver således valget af virkemidler samt de bagvedliggende projekters indbyrdes sammenhæng.

3.1 Projekterne og deres indbyrdes sammenhæng

I denne rapport evalueres de frivillige, informationsbaserede virkemidler, der sammen med fx en udvidelse af det økologisk drevne areal og forbudet mod sprøjtning i randzoner, har udgjort kernen i Pesticidhandlingsplan II's aktiviteter, jf. afsnit 2.2. Disse virkemidler har været organiseret i 5 projekter, der har været udført i samarbejde mellem Landbrugets Rådgivningscenter og Danmarks Jordbrugsforskning. Det samlede budget for projekterne for perioden 2000-02 er på knap 40 mio. kroner. Projekterne er vist i tabel 3.1 med angivelse af samlet budget og ansvarlig institution.

Projekterne udgør en sammenhængende helhed, idet aktiviteterne spænder fra den grundlæggende videnudvikling og den praktiske implementering af nye teknikker på udvalgte bedrifter, over formidlingstiltag som demonstration, undervisning og erfaringsudveksling, til individuel rådgivning og bedriftsbesøg hos den enkelte landmand.

Figur 3.1 viser sammenhængen mellem de fem projekter, som er sat i værk for at implementere en række virkemidler med det formål at reducere behandlingshyppigheden samt afdække og reducere barrierer for et lavere pesticidforbrug. Projektnumrene er vist i parentes og henviser til tabel 3.1.

Som det fremgår af figuren, sker den primære skabelse og udvikling af ny grundviden på planteværnsområdet i projekt 2 og 3. Projekt 3 fokuserer på mekanisk ukrudtsbekæmpelse, mens projekt 2 anvender varslingssystemer og skadetærskelsmodeller som grundlag for anbefalinger af kemiske metoder til bekæmpelse af sygdomme og skadevoldere. Disse virkemidler kan siges at udgøre det grundlæggende lag af udvikling af ny grundviden.

Tabel 3.1 Oversigt over de evaluerede projekter

Projektnummer og titel	Institution	Budget 2000 - 2002 (mio. kr)
1. ERFA-grupper, rådgivning, efteruddannelse og demonstration 1.1. Pesticidhandlingsplan II i praksis – demonstration på studielandbrug 1.2. ERFA-grupper 1.3. Rådgivning og uddannelse	LR, FØI, DJF	7,5
2. Videreudvikling af beslutningsstøttesystemer 2.1. Videreudvikling af varslingssystemer (2 delprojekter) 2.2. Videreudvikling af PC-Planteværn (9 delprojekter)	DJF, LR, DMI	12,5
3. Bedriftsorienteret ukrudtskontrol på konventionelle og økologiske landbrug 3.1. Beslutningsstøtteværktøj vedrørende ukrudtsfrøpulje 3.2. Strategier for bedriftsorienteret ukrudtskontrol 3.3. Forsøg med ikke-kemiske metoder til ukrudtskontrol 3.4. Forsøg med båndsprøjtning og radrensning	DJF, LR	7,0
4. Reduktionsplaner for pesticidanvendelsen på bedriftsniveau	LR	7,7*
5. Indsats mod punktkilder	LR	3,6
I alt		38,3

Noter: LR: Landbrugets rådgivningscenter
DJF: Danmarks Jordbrugsforskning
DMI: Danmarks Meteorologiske Institut
FØI: Fødevareøkonomisk Institut

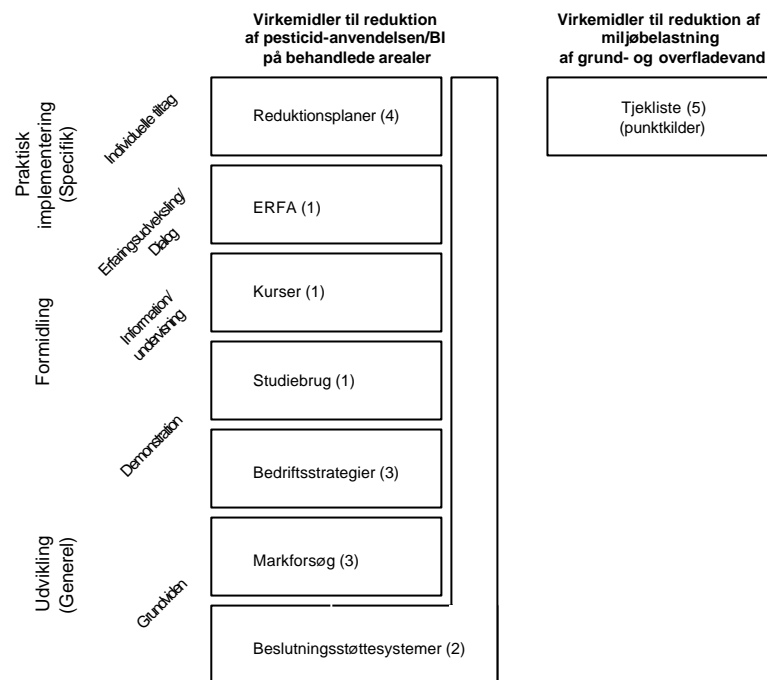
*) Projekt 4 forventes forlænget til 2006. På finansloven er der foreløbig afsat 9,9 mio. kr. til videreførelse af projektet indtil 2005.

Kilde: Projekternes statusrapporter (august 2001)

Det næste lag omfatter de tiltag, som demonstrerer den nye viden og indhenter de praktiske erfaringer på udvalgte bedrifter. Det vil sige projekt 3, som omfatter ukrudtskontrollerende tiltag på 15 bedrifter med fokus på mekanisk bekæmpelse, og de 17 studiebrug der indgår i projekt 1, der har fokus på at implementere Pesticidhandlingsplan II i praksis. De udvalgte studiebrug bliver også brugt til andre formål end demonstration af Pesticidhandlingsplan II i praksis.

Resultaterne fra disse to lag har bl.a. været anvendt i udviklingen og gennemførelsen af de undervisnings- og kursusaktiviteter som primært gennemføres i projekt 1, og som udgør det næste lag. Endelig består det øverste lag af individuelle rådgivnings- og planlægningsaktiviteter som anvendes i projekt 4 og 5.

Figur 3.1 Projektternes organisering og virkemidlernes indbyrdes sammenhæng



Som vist på figur 3.1, er projekt 2 som omhandler videreudvikling af beslutningsstøttesystemer - dvs. primært PC-Planteværn/Planteværn Online (PVO) – repræsenteret i samtlige lag. Dette skyldes at resultaterne og faciliteterne fra dette projekt anvendes i alle lag samt af både forskere, konsulenter og landmænd.

Sammenfattende ses, at projekterne er organiseret således at de forskellige virkemidler komplementerer hinanden og kan derfor ikke opfattes som alternativer.

3.2 Barrierer og løsningsforslag

Valget af virkemidler hænger nøje sammen med eksistensen af en række økonomiske, videns- og holdningsmæssige barrierer for at udnytte det omkostningsfri reduktionspotentiale på 30-40 procent af pesticidforbruget som anvist af Bichel-udvalget. I barriererapporten⁴ angives en lang række af disse barrierer. I tabel 3.2 er angivet, om barriererne er relevante for henholdsvis landmanden, konsulenten eller dem begge. Udsagnene er desuden klassificerede efter om det primært er mangel på motivation (M) eller information (I), der udgør barrieren. Desuden angives hvilke projekter, jf. tabel 3.1, der primært retter sig mod at nedbryde de enkelte barrierer.

⁴ Barriererapportens fulde navn er 'Barrierer for formidling og anvendelse af den eksisterende viden, om muligheder for at optimere anvendelsen af pesticid – resultater af en arbejdsgruppes overvejelser', Miljøstyrelsen 1999.

Tabel 3.2 Klassificering af barrierer for reduktion af pesticidforbruget og deres relation til de enkelte projekter

Barrierer	Type	Projekt-nummer
<i>Landmand</i>		
Begrænset anvendelse af beslutningsstøttesystemer	I	1,2
Ca. halvdelen bruger ofte eller nogen gange mekanisk bekæmpelse	I	3
Begrænset økonomisk incitament til at nedsætte anvendelsen	M	-
Manglende forståelse af begrebet behandlingshyppighed	I	1
Manglende kendskab til potentialet og muligheder for at reducere behandlingshyppigheden på afgrøde og bedriftsniveau	I	1,3,4
Usikkerhed hos den enkelte landmand m.h.t. om det kan lade sig gøre at nedsætte pesticidanvendelsen uden det medfører økonomiske tab	I	1,3,4
Øget tidsforbrug i marken til monitorering af skadegørere, manglende erkendelse af de besparelser der kan opnås ved at monitere	I	1,3,4
Manglende kapacitet (maskiner, tid) til udnyttelse af visse reduktionsmuligheder	?	1,3,4
For få tilbud om deltagelse i ERFA-grupper med fokus på lav pesticidanvendelse	I	1
Manglende kendskab til arealgrundlaget for en investering i maskiner til mekanisk ukrudtsbekæmpelse	I	3
Faglig stolthed der siger, at der ikke må findes ukrudt i marken	M	1,3,4
<i>Landmand og konsulent</i>		
Manglende motivation til en indsats for nedsættelse af behandlingshyppigheden	M	1
Manglende accept i landbruget af behandlingshyppigheden som reduktionsmålsætning	M	1
Reduktionsmålsætning har ikke været defineret på afgrøde og bedriftsniveau	M	1,3,4
<i>Konsulent</i>		
Manglende sikkerhed/uddannelse i at kunne rådgive om reduceret pesticidanvendelse	I	1
Frygt for at miste landmandens (kundens) tillid, hvis råd om reduceret pesticidanvendelse medfører tab	M	-
Begrænsninger i forhold til oprettelse af i ERFA-grupper*	?	1

Noter:

I= Information, M= Motivation

Projektnumrene er angivet i tabel 3.1

*) Fx pga. bedre indtjening for konsulenten ved individuel rådgivning eller at landmændene ikke har tid i vækstsæsonen, hvor ERFA-gruppen netop kræver en indsats.

Kilde: Barriererapport (1999, pp. 16-19)

Det ses af tabel 3.2, at det primært er de bedriftsspecifikke tiltag, som implementeres i projekterne 1,3 og 4 som rettes direkte mod barriererne for at reducere behandlingsindekset.

I barriererapporten peges desuden på en række muligheder for at overvinde barriererne. I tabel 3.3 er forsøgt for hvert løsningsforslag at bestemme den primære målgruppe, forslaget karakter samt hvilket eller hvilke projekter, der primært retter sig mod den pågældende løsning.

Tabel 3.3 Klassificering af løsningsforslag og deres relation til de enkelte virkemiddelprojekter

Løsningsforslag	Mål-gruppe	Type	Projekt-nr.
Øg motivationen for at reducere pesticidforbruget ⁵	K, L	M	1
Øg forståelse af hvad betyder reduktionsmålene i PHP II for den enkelte afgrøde og bedrift (nøgletal for landmand og konsulent)	K,L	M	1,3,4
Øg kendskab til reduktionsmulighederne både for landmand og konsulent	K, L	I	1-5
Udbred antal af ERFA grupper	K	I	1
Øg brug af demonstrationsbrug	L	I,V	1
Koordineret indsats fra konsulenterne om reduceret pesticidforbrug	K	I	1
Fokus på sprøjteudstyr – obligatoriske service eftersyn bør overvejes	K, L	V(3)	5
Validering og udbygning af beslutningsstøttesystemer, herunder	F,K,L	F,V(1)	2
- Videreudvikling af varslingsystemer i vinterhvede og vårbyg	F,K,L	F,V(4)	1,2
- Videreudvikling af PC-planteværn	F,K,L	F,V(1)	2
Beslutningsværktøjer vedrørende ukrudtsfrøpuljen,	F	F,I,V(1)	2
Forsøg med ikke-kemisk ukrudtskontrol	F,K,L	F	3
Øg udbud af resistente sorter (dialog med grovvaresekskaberne)	F	?	?

Noter:

F= forskning, I= Information, M= Motivation

Værktøjer angivet i parentes under type:

1. PC-Planteværn/Planteværn Online, Skimmelstyring mv.
2. Bedriftsvis reduktionsplan
3. Tjekliste for punktkilder

Projektnumrene er angivet i tabel 3.1

Kilde: Barriererapporten (1999, pp. 16-19)

For målgruppen er det angivet, om det primært er forskere (F), konsulenter (K) eller landmænd (L), forslaget er rettet imod. Med hensyn til forslagens type eller karakter, er det angivet om der fortrinsvis er tale om aktiviteter, der kan rubriceres som forskning (F), information (I), motivation (M) eller om der hovedsagelig er tale om udvikling af værktøjer (V). Disse værktøjer består af beslutningsstøttesystemer, bedriftsspecifikke reduktionsplaner eller tjeklister for punktkilder. Endelig er angivet hvilke projekter, jf. tabel 3.1, der primært er rettet mod det pågældende løsningsforslag.

Som det fremgår af ovenstående gennemgang af barrierer og forslag til muligheder for at overvinde dem, så er virkemidlerne i Pesticidhandlingsplan II udvalgt således at de er rettet mod overvindelse af barriererne og mod at udnytte reduktionsmulighederne.

Evalueringen har til hensigt at undersøge om og i givet fald hvordan barriererne er overvundet. Endvidere vurderes om overvindelse af barriererne har ført til en reduktion af pesticidforbruget eller om nye barrierer er dukket op som tidligere var skjult.

⁵ Generelt må motivationen forventes at afhænge af accept af behandlingshyppighed som reduktionsmålsætning, accept fra andre befolkningsgrupper, anerkendelse for opnåede resultater, faglig interesse, prisrelationer

4 ERFA grupper, rådgivning, efteruddannelse og demonstration

4.1 Formål med projektet

Projektets formål er at formidle eksisterende viden om plantebeskyttelse, således at pesticidforbruget forsøges reduceret i overensstemmelse med det i Pesticidhandlingsplan II fastsatte mål. Endvidere er formålet at demonstrere at denne reduktion kan ske uden økonomiske tab samt at bearbejde eksisterende barrierer for reduceret pesticidanvendelse. Der er således 3 formål med projektet:

- formidle viden
- demonstrere at reduktionen kan ske uden økonomiske tab
- bearbejde barrierer.

Projektleder: Poul Henning Petersen, Dansk Landbrugsrådgivning, Landskontoret for Planteavl.

4.2 Oversigt over projektet

Formålene søges opnået ved hjælp tre slags virkemidler, der alle har karakter af videnformidling. Dels anvendes et lille antal studiebrug til demonstration af konsekvenserne af at skulle efterleve Pesticidhandlingsplan II i praksis på en 'rigtig' bedrift, dels etableres et stort antal ERFA-grupper med fokus på reduceret pesticidanvendelse med henblik på at så mange landmænd som muligt involveres i en ERFA-gruppe. Endelig anvendes rådgivning og uddannelse som midler til at nå en bred skare af landmænd og konsulenter.

Tabel 4.1 giver en oversigt over projektets organisering i delprojekter. Tabellen indeholder delprojekternes formål og en kort beskrivelse. En detaljeret beskrivelse samt resultater præsenteres i særskilte afsnit nedenfor. Efterfølgende i afsnit 4.6 beskrives barrierer og potentiale for virkemidlerne samlet set. I afsnit 4.7 angives en samlet vurdering af de virkemidler der er implementeret i projektet.

Tabel 4.1 Oversigt over organisering af ERFA-grupper, rådgivning, efteruddannelse og demonstration

Delprojektets nummer og titel	Projekt type	Hovedformål	Beskrivelse
1.1. Pesticidhandlingsplan II i praksis – demonstration på studielandbrug	Videnformidling	Demonstrere at målene kan nås i praksis. Afdække og bearbejde barrierer der knytter sig til reduktion af pesticidforbruget og udvikle metoder til at overvinde disse barrierer	17 studielandbrug modtager intensiv rådgivning vedrørende reduceret pesticidforbrug hos den lokale planteavlskonsulent
1.1. Pesticidhandlingsplan II i praksis – en driftsøkonomisk model	Videnudvikling	Dokumentere den økonomiske effekt af reduceret pesticidanvendelse samt analysere hvordan risiko påvirker konsulentens rådgivning og landmandens beslutning om pesticidanvendelse	Modeludvikling i dialog med de 17 studielandbrug
1.2. ERFA-grupper med fokus på reduceret pesticidforbrug	Videnformidling	Understøtte oprettelsen af ERFA-grupper som målrettet arbejder med at reducere pesticidforbrug. Undersøge evt. barrierer for oprettelsen af ERFA grupper	ERFA-gruppe konceptet markedsføres overfor konsulenter og landmænd og der ydes tilskud til oprettelse af ERFA grupper med fokus på reduktion af pesticidanvendelsen
1.3 Rådgivning og efteruddannelse (videnformidling).	Videnformidling og -udvikling	Formidle målsætningerne i PHP II og motivere en reduktion af pesticidforbruget. Løbende formidling af den viden som bliver indsamlet i de projekter som igangsættes i forbindelse med handlingsplanen	Beregne måltal og behandlingsindeks for de enkelte afgrøder på den enkelte bedrift. Efterudanne planteavlskonsulenter og landmænd. Arrangere lokale demonstrationsforsøg. Rådgivning dækker hovedsagelig at måltal og BI indarbejdes i den almindelige rådgivningstjeneste, hvorimod rådgivning på studiebrug og i ERFA grupper hører under delprojekterne 1 og 2)
Kilde: Slutrapporten for projektet.			

4.3 Demonstration på studielandbrug

4.3.1 Beskrivelse

Delprojektet er baseret på at 17 studielandbrug har modtaget intensiv rådgivning vedrørende reduceret pesticidforbrug af den lokale planteavlskonsulent. Ejendommenes behandlingsindeks og måltal blev beregnet og handlingsplaner for reduktion af pesticidforbruget blev udarbejdet. Alle deltagende bedrifter har fået tilbudt gratis abonnement på PC-Planteværn/ Planteværn Online i projektperioden. Mange har taget imod tilbuddet, men kun få landmænd kom rigtigt i gang med at anvende beslutningsstøtteværktøjet. Omvendt har konsulenterne tilkendegivet, at PC-Planteværn/ Planteværn Online har været nyttig til at anvise løsninger med lavere BI for de enkelte bedrifter. Alle bedrifter fik ligeledes tilbud om deltagelse i en ERFA gruppe, og langt de fleste deltog i en planteværnsrelateret ERFA-gruppe. Det var dog grupper som ikke havde relation til Pesticidhandlingsplan II's aktiviteter.

Der blev gennemført en interviewundersøgelse med samtlige 17 deltagende landmænd og deres konsulenter.

Der er udviklet en driftsøkonomisk planteavlsmode, som kan beregne et økonomisk optimalt ligevægtssædskifte for en aktuel bedrift. Ved udvikling af modellen er der blandt andet hentet inspiration i samtaler om planteværn og planlægning af markdriften med 17 studielandbrug. I 2002 er modellen med stor hjælp fra de lokale planteavlskonsulenter og Landskontoret for Planteavl blevet afpudset og afprøvet på tre studielandbrug. Afprøvningerne har sikret, at det er de rigtige spørgsmål, begrænsninger, problemer og temaer der behandles i modellen. Modellen er en videreudvikling af den driftsøkonomiske pesticidmodel, der blev benyttet i beregningerne for Bicheludvalget.

Det blev tidligt i projektet klart, at pesticidforbruget har en meget lav prioritet, når landmændene planlægger planteavlen og træffer beslutninger om sædskiftet. I erkendelse heraf, er den driftsøkonomiske pesticidmodel blevet udbygget til en egentlig driftsøkonomisk planteavlsmode, hvor pesticidanvendelsen og planteværnsstrategierne kun udgør en lille del af det samlede modelapparat.

I modellen er registreret oplysninger om forfrugtsværdi ved forskellige afgrødekombinationer, kvælstofnormer og normudbytter fordelt på jordtyper, kvælstofresponskurver, maskinstationstakster, en lang række forskellige planteværnsstrategier, afgrødepriser og optimal fordeling af gylle. For den aktuelle bedrift indtastes data om forventede udbytter, opdeling af jorden i markblokke efter bonitet og udbyttepotentiale, maskinomkostninger og kapaciteter for egen maskinpark samt antal timer til rådighed i marken. På den baggrund kan modellen foreslå økonomisk optimale sædskifter under hensyntagen til f.eks. kvælstof- og pesticidforbruget, spidsbelastningsperioderne og maskinomkostninger. Modellen giver således konkrete forslag til markplaner, fordeling og udbringning af handelsgødning, gylle og pesticider samt anvendelse af maskiner og maskinstation.

Modellen giver derfor et godt grundlag for en diskussion af mulighederne i planteavlen. Både under udviklingen og ved brugen af modellen er det blevet synligt, at der på mange områder dels mangler viden og dels er usikkerhed om teknisk og faglige forhold af betydning for planlægningen af planteavlen og valget af sædskifte. Den manglende viden og usikkerhed er et generelt ledelsesproblem, som ikke løses med den driftsøkonomiske planteavlsmode. Modellen kan derimod hjælpe driftslederen til at identificere, kvantificere og revidere en lang række af de tommelfingerregler, der normalt indgår i planlægning af markdriften.

Selvom modellen primært er udviklet til brug i bedriftsrådgivningen, vil Fødevarerøkonomisk Institut og Landskontoret for Planteavl kunne benytte og udbygge modellen til miljø- og driftsøkonomiske analyser af f.eks. nye teknologier og politiktiltag i planteavlen.

4.3.2 Resultater

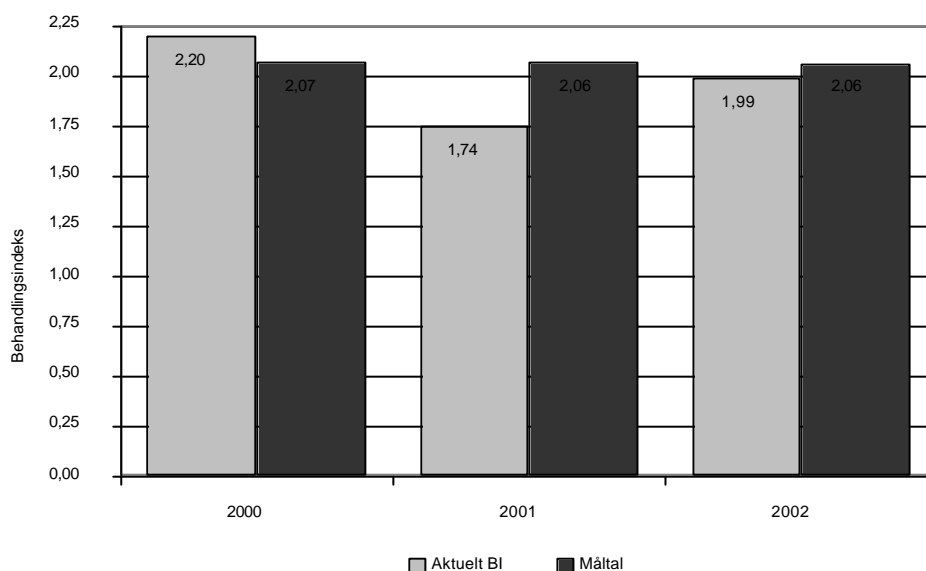
Studiebrugene lå i 2000 i gennemsnit over deres måltal⁶, men lå i 2001 og 2002 under måltallene. Denne udvikling kan tages som grov indikator for at målrettet rådgivning hjælper. I projektet vurderes at bedrifterne, takket være

⁶ I 2000 lå 8 studiebrug under deres måltal, mens 9 studiebrug lå over deres måltal.

en række faglige tiltag og en øget anvendelse af rådgivningstjenesten, har formået at opnå en reel reduktion i BI over de tre år.

Udviklingen i behandlingsindeks (BI) og måltal for studielandbrugene for høstårene 2000-2002 kan ses i figur 4.1. For høstår 2000-01 er beregningerne baseret på afstemte tal fra studielandbrugs-databasen, medens tallene fra 2002 er indhentet direkte hos planteavlskonsulenterne, som er ansvarlige for dataindsamling fra de 17 bedrifter. Figuren viser, at de 17 studielandbrug ved projektets start i 2002 i gennemsnit havde BI på 6% over deres måltal. I projektet vurderes at det lykkedes at nå en reduktion til 15% under måltallet i 2001, takket være dels en målrettet indsats fra konsulenter og landmænds side, og dels et vækstår, hvor der var mindre problemer med sygdomme og skadedyr i korn. I 2002, der var præget af meget stort sygdomstryk og store forekomster af skadedyr i korn, steg behandlingsindekset til 3% under måltallet.

Figur 4.1 Udviklingen i arealvægtet behandlingsindeks (BI) og måltal på de 17 studielandbrug 2000-2002



Kilde: Slutrapporten for projektet.

I mange afgrøder er der et relativt stort interval af BI, hvor dækningsbidraget er næsten konstant, men et lavt BI vil naturligvis være at foretrække ud fra en miljømæssig synsvinkel. Der er således ikke nogen økonomisk begrundelse for, om landmanden vælger at lægge sig i den nederste eller øverste del af intervallet – det vil være den enkelte landmands præferencer og opfattelse af risiko der afgør det aktuelle forbrug.

Afgrødevalg er i vidt omfang baseret på prisrelationerne mellem indsatsfaktorer, afgrødepriser og tilskudsordninger. Selv i situationer hvor to afgrøder har samme nettoudbytte, men forskellige pesticidbehov, vil landmanden stort set ikke have incitament til at udforske mulighederne for at anvende den pesticidekstensive afgrøde, idet pesticidforbruget kun er en blandt mange faktorer, som inddrages i den samlede beslutningsproces.

Der er afdækket tre forskellige planteavlstrategier. Den enkelte landmands muligheder og barrierer for at nedbringe BI på bedriften hænger snævert

sammen med planteavlsstrategien. Dermed vil også virkemidlernes effekt afhænge af landmanden og hans planteavlsstrategi, og det er derfor vigtigt at indsatsen for at reducere pesticidforbruget målrettes de enkelte strategier. Strategierne er koblet med den betydning, som planteavlen har i forhold til den øvrige bedrift, og dermed de værdier og den indsats, der knyttes til planteavlen.

- *Følgeproduktion (eks. kvægbrugeren)* kan ikke afsætte den tid, der skal til for at anvende beslutningsstøtte-systemer som PC-Planteværn/Planteværn Online, da pengene groft sagt tjenes i stalden. Til gengæld ville producenten med økonomisk fordel kunne være noget mere tolerant i forhold til skadevoldere og ukrudt end landmænd, som praktiserer en af de øvrige strategier, da han ikke er så afhængig af markudbyttet. Monitoring og beslutning om bekæmpelse kunne ofte med fordel overlades til planteavlskonsulenten.
- For *bulkvareproducenten* på de større bedrifter med enkelt sædskifte er det ikke økonomisk rationelt at vælge behovsbaseret pesticidanvendelse på den enkelte mark, fordi en rationel udnyttelse af tiden er meget vigtig på de store bedrifter. Til gengæld vil pesticidomkostningerne være så store at producenten med fordel kunne anlægge nogle mere overordnede risikoanalyser for den enkelte afgrøde (for eksempel i form af en risiko analyse, hvor forventede tab som følge af 'for lavt pesticidforbrug' i et enkelt år vurderes i forhold til at producenten har sparet kemikaliekostninger i en række år). Afgrødevalg og sprøjteplaner er kan være enkle metoder for at reducere pesticidforbrug i masseproduktionen.
- *Specialproducenten* har fokus på specialproduktionen som eksempelvis kartofler, frø og sukkerroer. Producenten har typisk stor viden om planteavl og kender sine marker. Hos specialproducenten er der fundet de laveste doseringer i projektet. Til gengæld er specialproducenter også ofte meget intolerante overfor ukrudt hvilket fører til et højt pesticidforbrug. Der er således stor spredning på pesticidforbruget i denne gruppe af landmænd og fokus på planteavl fører således ikke nødvendigvis til et lavt behandlingsindeks. Der er stor specialviden i denne gruppe så videnformidling er ikke et relevant virkemiddel. Til gengæld er tolerancetærsklen hos specialproducenten ofte for lav set ud fra en økonomisk synsvinkel – indsatsen for at reducere pesticidforbruget kan derfor med fordel lægges i at ændre producentens skadestærskel.

I projektet er der fremkommet følgende resultater vedrørende hvor der kan sættes ind for at reducere BI uden nævneværdige økonomiske tab for landmændene:

- Omlægninger af sædskifte og mere bevidst valg af sorter med mindre behov for fungicidanvendelse og vækstregulering.
- Plet- og randsprøjtninger mod problemukrudsarter (eks. rod ukrudt) og invaderende ukrudt (såsom grå bynke og burrenerre).
- Begrænsning af forebyggende sprøjtninger med skadedyrsmidler, såkaldte 'feriesprøjtninger', hvor der anvendes skadedyrsmiddel sammen med sidste svampesprøjtning i korn, hvis der blot er optræk

til skadedyrsangreb. Tal fra BI opgørelserne i BI-databasen har dog ligeledes vist at forbruget af skadedyrsmidler hos de deltagende landmænd har været i rimelig overensstemmelse med rådgivningstjenestens vurdering af behovet. Det er således ikke alle landmænd der 'feriesprøjter'.

- Mere udbredt anvendelse af reducerede doser af skadedyrsmidler.
- Bedre behovsvurdering forud for anvendelse af vækstreguleringsmidler (der anvendes stadig en del vækstregulatorer – selv om landsforsøg og måltal viser at det oftest er overflødig).
- Forbedret rettidighed ved ukrudtsbekæmpelse mv.
- Overgang til båndsprøjtning og radrensning i sukkerroer.
- Anvendelse af doseringsvinduer for konstatering af effekten af hhv. nedsat og forøget dosering i forhold til den af landmanden anvendte.

Disse tiltag er taget i anvendelse på alle bedrifterne i større eller mindre omfang, og har som nævnt givet resultater.

Det blev ligeledes udtrykt, at deltagelsen i projektet har været med til at sætte fokus på pesticidanvendelsen, og at 'gamle vaner' er blevet brudt. Alle 17 landbrug har udviklet sig løbende. Blandt aktuelle eller fremtidige tiltag på flere bedrifter kan nævnes anvendelse af reduceret jordbearbejdning som en omkostningsbesparende foranstaltning. Dette stiller i sig selv større krav til driftsledelse og effektiv håndtering af især ukrudt og sygdomme, og det er en udfordring at fastholde de opnåede resultater under den ændrede praksis. I projektet konkluderes at arbejdet med studielandbrugene og den økonomiske model har endvidere ført til nedenstående resultater.

- Det har tidligere generelt været vanskeligt for konsulenter og landmænd at diskutere reduktion af pesticidanvendelse i rådgivningen. Opgørelsen af BI på den enkelte bedrift gør det noget lettere at tage disse spørgsmål op i dialogen. Når konsulenten fornemmer, at landmanden efterspørger løsninger med lavere BI, bliver det en faglig udfordring for begge parter at nå målet.
- Det er i høj grad er den enkelte landmands interesse og driftsledelsesfilosofi der bestemmer, hvor meget pesticidforbruget vil blive reduceret. Det er således vigtigt, at virkemidlerne målrettes de enkelte planteavlsstrategier.
- Lavere dosis menes blandt landmænd at øge risikoen – selv om erfaringen viser, at de fleste gange, hvor det er gået galt, når man har reduceret sprøjtningen, skyldtes det andre faktorer end selve sprøjtningens eksempelvis forkert middel eller uheldigt udbringningstidspunkt.
- Det blev klart at fastsættelse af pesticidforbrug har lav prioritet i sædskiftebeslutninger.
- Den driftsøkonomiske model kan angive forslag til sædskifte osv. således de økonomiske konsekvenser af eksempelvis krav til reduceret pesticidforbrug minimeres
- Usikkerhed om eksempelvis vejrforhold fjernes ikke, men den driftsøkonomiske model giver mulighed for at inddrage usikkerhed i beslutningsprocessen på en systematisk måde, hvilket er en hjælp til at håndtere usikkerheden økonomisk rationelt.

Ved et statusmøde i 2002 tilkendegav landmænd og konsulenter, at der stadig er små uudnyttede potentialer for reduktion af pesticidforbruget (smertegrænser er ved at være nået). Endvidere blev det tilkendegivet at væsentlige yderligere reduktioner af BI må afvente teknologiske fremskridt, som blandt andet vil forbedre mulighederne for en nøjagtig kortlægning af skadegører-forekomsterne i markerne, anvendelse af positionsbestemt sprøjtning, forbedret sygdomsresistens osv. Opfattelse af at potentialet er nær udtømt, støttes hverken af Bicheludvalgets analyser eller af den overordnede evaluering af virkemidlerne som præsenteret i kapitel 9. Det er et udtryk for nogle landmænds vurdering af situationen og hvis denne holdning er udbredt, så er det en reel barriere reduktion af pesticidforbruget.

4.4 ERFA-grupper

4.4.1 Beskrivelse

Indsatsen i projektet har både været rettet mod markedsføringen af ERFA-gruppe konceptet generelt og mod at reducere pesticidforbruget i de ERFA-grupper der har fokus på pesticidanvendelsen.

Fremme af grupperådgivning i ERFA-grupper med henblik på at reducere pesticidforbruget har været et af indsatsområderne i Pesticidhandlingsplan II på baggrund af tidligere gode erfaringer. Som støtte og opfordring til at flere foreninger øger rådgivningen i ERFA-grupper, blev der udarbejdet et idékatalog for konsulenter til etablering af nye ERFA-grupper og desuden et forslag til et informationsbrev, der opfordrer landmanden til at deltage i en ERFA-gruppe⁷.

Endvidere stillede 3 erfarne konsulenter, deres erfaringer med rådgivning i ERFA-grupper til rådighed overfor den øvrige konsulentkreds, således at der kunne ske erfaringsudveksling og sparring blandt konsulenter og kontorer.

Rådgivning med fokus på pesticidforbruget er gennemført i 95 ERFA-grupper bestående af 4-8 landmænd og deres planteavlskonsulent. Gennemsnitsstørrelsen var i 2002 på 7 medlemmer⁸. Landmændene i ERFA-grupperne har fået tilbudt en række værktøjer til reduktion af pesticidforbruget:

- fået beregnet behandlingsindeks og udarbejdet en handlingsplan for nedsættelse af pesticidforbruget på bedriften
- grundigt vurderet behovet for bekæmpelse inden sprøjtning
- anlagt doseringsvinduer for at vurdere effekten af højere/lavere dosis
- trænet kendskab til skadevoldere og til sprøjtemidlernes stærke og svage sider
- anvendt varslinger og beslutningsstøtteværktøjer (registreringsnettet for sygdomme og skadedyr, foreningens afgrødenyt, Planteværn Online, telefonavis m.m.)
- arbejdet med valg af sprøjteteknik og foretaget pletsprøjtning mod f.eks. rodukrudt

⁷ Idékatalog og informationsbrev kan findes på hhv.

<http://www.lr.dk/planteavl/informationsserier/konsulentmeddelelser/lpk15-138b.PDF> og <http://www.lr.dk/planteavl/informationsserier/konsulentmeddelelser/lpk15-138b1.PDF>

⁸ Iflg. Oversigt over Landsforsøgene 2002, s. 325.

4.4.2 Resultater

Resultaterne kan formuleres på to niveauer – dels om det er lykkedes at udbrede anvendelsen af ERFA-grupper og dels erfaringer med hvordan det er muligt at reducere pesticidforbrug uden økonomiske konsekvenser.

Vedrørende udbredelse af ERFA-gruppekonceptet har det været begrænset, hvor meget tilbud om støtte fra de 3 erfarne konsulenter har været efterspurgt. Dette tolkes i projektet på den måde, at det ikke er manglende kendskab til konceptet, der er begrænsende for udbredelsen af denne rådgivningsform.

Etablering af nye grupper vurderes primært at være sket i et begrænset antal foreninger, hvor man ikke tidligere har anvendt denne rådgivningsmetode. I nedenstående oversigt ses udviklingen i antal grupper og antal deltagende bedrifter. Opgørelsen omfatter alle ERFA-grupper i planteavl, hvor planteværn er et centralt emne for alle grupper. I lyset af strukturudviklingen mod større og færre bedrifter, dækker den lille stigning i antallet grupper i de seneste 3 år over en lidt større forholdsmæssig stigning.

Tabel 4.2 Oversigt over udviklingen i ERFA grupper indenfor planteavl i projektperioden

ERFA grupper	1999	2000	2001	2002
antal grupper indenfor planteavl	632	656	648	659
heraf økologiske		98	87	77
heraf nyoprettede grupper med fokus på PHP II	0	13 ¹	65	17
antal deltagere	4603	4833	4768	4455

Note: Tallet er beregnet ud fra oplysning om at der er oprettet i alt 95 grupper i løbet af projektperioden.

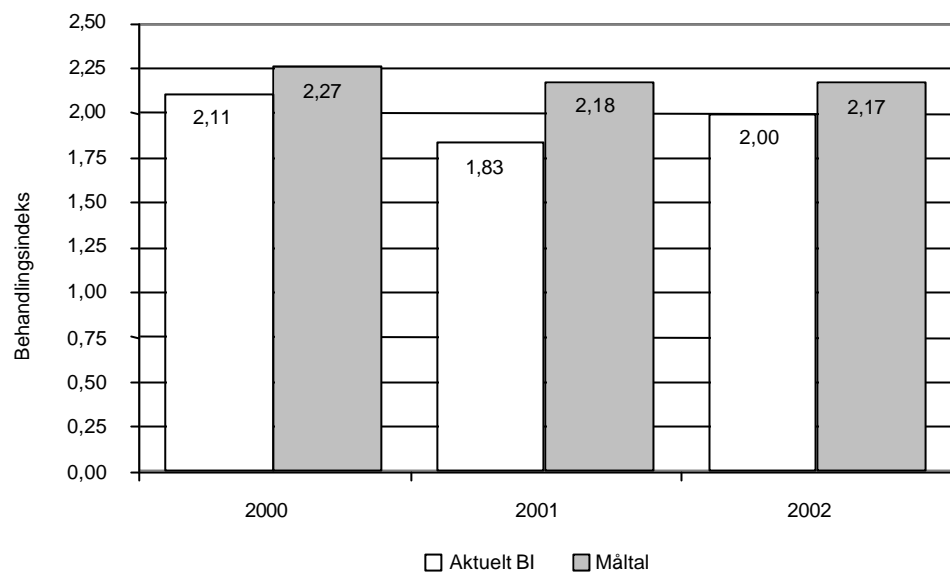
Kilde: Oversigt over Landsforsøgene 2002, s. 325.

Ligesom for studiebrugenes vedkommende vurderes i projektet, at resultatet af ERFA-gruppe deltagelsen har vist at forbruget gennem en målrettet indsats kan komme under måltallet. Endvidere angives i projektet at, set fra et rådgivningssynspunkt, vil det være en fordel, at de nuværende måltal fastholdes, således at det bliver realistisk at nå målet for alle. At ligge under måltallet har vist sig at være en god motivation for at fastholde et lavt forbrug, hvilket også bekræftes af resultaterne fra ERFA-grupperne.

Deltagerne i ERFA-grupper med fokus på at reducere pesticidforbruget har i betydeligt omfang været landmænd, som i forvejen har haft god tilknytning til rådgivningstjenesten og har været interesseret i planteværn⁹. Som følge heraf har de allerede tilpasset forbruget til et lavt niveau. Det har derfor vist sig, at de deltagende landmænd allerede fra første år har ligget omkring 10 procent under pesticidhandlingsplanens mål med hensyn til behandlingshyppighed. Dette er årsagen til, at forbruget kun i begrænset omfang blev reduceret. I 2001 er forbruget reduceret til ca. 16 procent under måltallet, mens det i 2002 ligger ca. 7 procent under. Stigningen i forbruget i 2002 kan primært forklares med en større indsats mod bladlus i korn. Udviklingen i BI og måltal for ERFA grupperne er vist i figur 4.2.

⁹ Mange af de ERFA-grupper der blev etableret med specielt fokus på pesticidforbruget var eksisterende ERFA-grupper. Tilskuddet til pesticidgrupperne har nemlig ikke været øremærkede til nyoprettede grupper men blot givet til de grupper der meldte sig.

Figur 4.2 Måltal og behandlingsindeks i ERFA-grupper 2000-2002



Kilde: Slutrapport for projektet

Der er en vis usikkerhed om hvor meget de opgjorte BI afviger fra bedrifternes reelle forbrug, idet det indberettede forbrug normalt ikke afstemmes med regnskabet. Erfaringerne fra studielandbrugene viser, at man ofte mangler omkring 5 procent af forbruget angivet i sprøjtejournalen i forhold til den endelige afstemning med regnskab.

Vedrørende mulighederne for at reducere pesticidforbruget har udvalgte landmænd i ERFA-grupperne angivet følgende udsagn i forbindelse med et spørgeskema. Det vurderes i projektet, at disse udsagn giver et godt billede af landmændenes opfattelse af den gennemførte rådgivning.

- I ERFA-gruppen får jeg den faglige sparring og erfaringsudveksling, som er nødvendig for at anvende reducerede doseringer.
- I gruppen er der gået sport i at køre med mindst mulig dosis samtidig med, at der opnås god effekt.
- Doseringsvinduerne giver mig et overblik over, hvor langt jeg kan gå ned i dosis på mine marker og de viser, at jeg ikke kan drive landbrug uden brug af sprøjtemidler.
- Varsling giver et godt billede af, om det er nødvendigt at sprøjte.

Tilsvarende har konsulenterne fremsat følgende udsagn:

- Der er ikke nogen af landmændene der har lyst til at bruge flere penge ude i marken end højst nødvendigt. For dem er det meget et spørgsmål om økonomi.
- Der er generelt et ønske om at komme så langt ned med doseringen som muligt, men det må ikke koste nettomerudbytte.
- Deltagerne i ERFA-gruppen brugte i forvejen nedsatte doseringer og var meget bevidste om kun at sprøjte efter behov.
- Der bliver vurderet mere på behov og dosering, men da grupperne gennem flere år har fokuseret på emnet er ændringerne i forbruget ikke så markante.

- Opfølgning og information er vigtige redskaber til at sænke forbruget.
- Rådgivningen i ERFA-grupperne har gjort det nærværende at tale om behandlingsindeks, BI i daglig tale. En aktivitet i ERFA-grupperne som har bidraget til dette har været, at konsulenterne med det internetbaserede BI-program har kunnet udtrække statistikker for hver enkel gruppe. Dermed har de enkelte landmænd kunnet sammenligne sig med kollegaerne.

4.5 Rådgivning og efteruddannelse

4.5.1 Beskrivelse

Den mest synlige aktivitet er opstillingen af måltal på bedriftsniveau. Måltal for behandlingsindeks blev ved projektets start opstillet for alle landbrugsafgrøder og udsendt som planteavlsoverføring, folder og dyrkningsvejledning via LandbrugsInfo. Anvendelsen af måltal og behandlingsindeks på afgrøde- og bedriftsniveau blev hurtigt indarbejdet i rådgivningsarbejdet, herunder i programmet Bedriftsløsning, afgrødenyt og sprøjtevejledninger. En række artikler i fagbladene har sikret et meget bredt kendskab til måltal og BI. I Landsbladet MARK har der eksempelvis over en hel vækstsæson kørt en artikelserie med temaet 'Klub 2,0', hvor der blev fokuseret på at reducere pesticidforbruget.

En anden aktivitet af stor betydning er udviklingen af et internetbaseret program (BI programmet) til opgørelse af behandlingsindeks på afgrøde- og bedriftsniveau. Programmet er anvendt i andre projekter, bl.a. til udarbejdelse af reduktionsplaner på bedriftsniveau (kapitel 7) og til brug i studiebrugene og ERFA-grupperne i indeværende projekt. Programmet er af konsulenterne anvendt til beregning af BI og måltal for henholdsvis 1778, 2990 og 3418 bedrifter i 2000-2002. Disse data indgår i den såkaldte BI database. Denne database er et værdifuldt opsamlingssted for detaljerede informationer om landbrugets pesticidanvendelse.

Et IT-baseret kursusmateriale til landmandskurser og -møder blev udarbejdet i 2000 og opdateret i 2001. Dette har været tilgængeligt på LandbrugsInfo¹⁰ og blev præsenteret på efterårskonferencen i 2000. Det er vores vurdering, at materialet primært er anvendt af konsulenterne i forbindelse med møder, hvor man har orienteret om Pesticidhandlingsplan II. Der har været afholdt et vist antal korte kurser (max. 1 dag), mens antallet af flerdagskurser har været yderst begrænset. Kursusmaterialet vurderes derfor ikke at være blevet anvendt helt som oprindeligt planlagt, nemlig til kurser alene om nedsat pesticidanvendelse. Til gengæld synes det i forskellig grad brugt på stort set alle planteavls møder og kurser i perioden.

Til såvel efteruddannelse som til arbejdet i ERFA-grupperne er der fremstillet en billednøgle med skadevoldere.

Der er indhøstet erfaringer med anvendelse af IT i efteruddannelsen af konsulenter på 2 kurser for nyuddannede. Erfaringerne viste, at der ikke indenfor projektets rammer kunne iværksættes egentlig IT-baseret efteruddannelse, men at digitale fotos og temasider på LandbrugsInfo ville være et første trin mod en mere interaktiv videnformidling.

¹⁰ <http://www.lr.dk/planteavl/system/phpkursus.asp>

Såvel lokalt som på landsplan er der gennemført en række demonstrations og informationsaktiviteter. Der er bl.a. informeret om Pesticidhandlingsplan II og reduktionsmuligheder på dyrskuer, Agromek og på markvandring afholdt af de landøkonomiske foreninger. Til støtte for dette er der fremstillet en række plancher, som har kunnet lånes til disse arrangementer. Ved siden af den generelle informationsaktivitet, er der gennemført en række demonstrationer, som omtales i det følgende.

Med henblik på at udbrede kendskabet og erfaringerne med radrensning i roer og majs er der gennemført såkaldte demonstrationsforsøg, hvor metoderne demonstreres samtidig med at der indsamles data til dokumentation af det opnåede resultat, herunder økonomien ved metoderne¹¹.

For at demonstrere konsekvenserne af reduceret pesticidanvendelse, er der gennemført 11 forsøg i vinterhvede, hvor forskellige mål for behandlingsindeks blev søgt nået (Oversigt over Landsforsøgene 2001, side 89-90). Med forbehold for kun et års resultater kunne det dokumenteres, at måltallet i vinterhvede er realistisk og kan nås uden økonomiske tab.

Hos to konsulenter blev der gjort forsøg med at få beslutningsstøttesystemerne bragt helt ud i marken. De to konsulenter anvendte i 2002 en PDA lommecomputer med henblik på at anvende Planteværn Online og andre hjælpeværktøjer direkte i marken. En række tekniske barrierer blev afdækket og det kunne konkluderes, at teknikken endnu ikke er moden til at anvende direkte ved rådgivning i marken.

Projektet har endvidere støttet følgende lokale demonstrationsprojekter:

- Etablering af doseringsvinduer i forbindelse med markvandring,
- graduering af svampemidler på basis af N-sensormålinger,
- beregning af behandlingsindeks over 10 år i en 'gammel ERFA-gruppe',
- landmandsmøder om optimering af sprøjteudstyr/teknik,
- nedsat dosis mod rapsjordlopper og
- demonstration af lave doser mod ukrudt i vintersæd.

Der er efter aftale med Miljøstyrelsen udarbejdet retningslinier for sprøjtning langs private haver. Retningslinierne er formidlet ud til jordbrugerne, dels gennem en folder, som konsulenterne har uddelt til medlemmer i de landøkonomiske foreninger, og dels gennem artikler i de landbrugsfaglige blade.

Der er udviklet et kursusmateriale til efteruddannelse af landmænd, som er formidlet til konsulenter og landbrugslærere via LandbrugsInfo. Målsætningerne i Pesticidhandlingsplan II og den viden, som løbende er blevet indsamlet i de projekter, som blev igangsat i forbindelse med handlingsplanen er formidlet via artikler i landbrugsbladene og på Landbrugets Rådgivningscenters hjemmeside LandbrugsInfo, samt ved en lang række møder såvel lokalt som landsdækkende.

¹¹ Resultaterne er afrapporteret i Oversigt over Landsforsøgene 2002 side 287-290 og 317-318.

4.5.2 Resultater

Effekten af demonstrationer og anden form for oplysning og information er ikke målbar. Det vurderes i projektet, at især demonstrationer i form doseringvinduer i landmandens egen mark har stor værdi. Det er dog ikke sikkert at mange landmænd tager ideen med hjem pga. manglende tid til at udføre ideen. Der har ikke været så stort udbud af demonstrationer fra konsulenterne som forventet.

Antallet af kurser om mulighederne for at reducere pesticidanvendelsen har været begrænset. Til gengæld er udvalgte dele af det udarbejdede kursusmateriale anvendt ved alle planteavlsmøder og planteavlskurser i den første del af perioden.

I projektet vurderes at med hensyn til information om handlingsplanen og dens mål, har den direkte kontakt mellem landmand og konsulent, faglige arrangementer i de landøkonomiske foreninger og artikler i de landbrugsfaglige blade haft mest gennemslagskraft.

I projektet vurderes endvidere at gennem rådgivning, demonstrationer og demonstrationsforsøg er det formidlet, at pesticidanvendelsen kan reduceres til pesticidhandlingsplanens målsætning uden økonomiske tab for landmændene.

4.6 Barrierer og potentialer

For at kunne vurdere potentialet for virkemidlerne studiebrug, ERFA-grupper og kurser, er det nødvendigt at se på repræsentativiteten af de bedrifter der har deltaget i projektet.

Studiebrugene til dette projekt blev udvalgt blandt eksisterende studiebrug, hvoraf ingen af de udvalgte på forhånd havde specielt fokus på pesticidforbruget. Studiebrugene kan dog ikke betegnes som repræsentative for bedrifter på landsplan, idet studiebrug må forventes at være generelt mere engagerede i deres arbejde end den gennemsnitlige landmand, samt at de har aktivt benyttet rådgivningstjenesten. Tilsvarende kan siges om deltagerne i ERFA-grupper med fokus på at reducere pesticidforbruget. Disse bedrifter har i betydeligt omfang været landmænd, som i forvejen var tilknyttet planteavls ERFA-grupper og havde derfor en vis fokus på pesticidforbrug. Begge grupper har således før projektets start haft et forholdsvist lavt BI.

Samlet kan siges at de deltagende bedrifter har været nemmere at få gjort interesserede i projektet end man kan forvente på landsplan, da de formodes at have været velmotiverede bedrifter. Men samtidig har det været bedrifter, hvor det kan forventes at det omkostningsfri reduktionspotentiale har været mindre end for den gennemsnitlige landmand, af den grund at en del af det omkostningsfrie reduktionspotentiale allerede er udnyttet på de deltagende bedrifter.

Studiebrugene lå i starten af projektet i år 2000 i gennemsnit over måltallene, mens de derefter kom under måltallene. ERFA-grupperne derimod lå under måltallene i alle 3 år. Forskellen i udviklingen kan tages som indikator for at målrettet rådgivning hjælper, idet begge grupper i løbet af projektperioden er kommet under måltallene, og at studiebrugene måske er mere repræsentative end ERFA-grupper i forhold til fokus på pesticidforbruget. Det bemærkes at

landsgennemsnittet for behandlingshyppigheden i 2000 lå præcis på måltallene, dvs. 2,0 efter den gamle beregningsmetode.

Det vurderes, at der er potentiale for at reducere pesticidforbruget yderligere – også på de deltagende bedrifter som i forvejen havde forholdsvis lave pesticidforbrug. Det vurderes ud fra at de forholdsvis nemt er kommet under måltallene. Inddrages resultaterne fra projektet vedrørende muligheder for omkostningsfrie reduktioner i BI, så vurderes at de deltagende bedrifter kan reducere pesticidforbruget yderligere.

Med hensyn til potentialet for udbredelsen af ERFA-grupper har det været projektforfatterne vurdering at rådgivning i ERFA-grupper er så godt indarbejdet i planteavlserådgivningen, at det har haft begrænset effekt at søge denne ydelse ekstraordinært markedsført i forbindelse med pesticidhandlingsplanen. Det derfor tvivlsomt om det er anstrengelserne værd at satse på at udbrede antallet af ERFA-grupper yderligere i forbindelse med reduktion af pesticidforbruget.

I gennemsnit deltager ca. 12% af de landmænd, der er tilknyttet rådgivningstjenesten (svarende til ca. 4500 landmænd) i en planteavls ERFA-gruppe i dag inklusive ERFA-grupper med fokus på pesticidforbruget. Der er dog forskel på udbredelsen af ERFA grupper i de enkelte rådgivningscentre. I de områder, hvor man målrettet har tilbudt ERFA-grupperådgivning og individuelle aftaler om rådgivning i vækstsæsonen, er der en dækning på omkring 25% af landmænd tilknyttet rådgivningstjenesten¹²: 15-20% er dækket af ERFA-grupper, mens de resterende 5-10% er dækket af individuelle aftaler, som dækker over mere eller mindre intensive besøgsordninger.

Hvis det antages at forskelle i landbocentrenes dækningsgrad skyldes forskelle i markedsføring og at bedriftssammensætningen og landmandstyper i områderne er ens. Med den antagelse kan erfaringerne med udbredelsen af ERFA-grupper overføres til landsplan. Potentialet for deltagere i ERFA-grupper med fokus på planteavl vil så ligge på 6-8000 landmænd svarende til 15-20% af landmændene, der er tilknyttet rådgivningstjenesten med den nuværende incitamentsstruktur for pesticidreduktioner.

Til sammenligning udgør de 95 ERFA-grupper med fokus på pesticidanvendelsen ca. 2% af de bedrifter, der er tilknyttet rådgivningstjenesten. Det synes tvivlsomt om ERFA-grupper med fokus på pesticidanvendelsen er et vigtigt nok 'tema' til at være interessant for landmændene.

Ifølge landskontoret er der en generel tendens til, at landmændene i stigende grad søger individuel rådgivning i takt med at deres bedrift vokser. Årsagen er, at man ønsker at spare tid og få konkrete anvisninger på hvordan afgrøderne skal behandles - og denne tendens taler imod udbredelsen af ERFA-gruppe konceptet.

Bl.a. studiebrugsforsøgene har vist at landmænd har forskellige produktionsstrategier baseret på deres viden, holdning, økonomiske situation osv. (og dermed forskellige barrierer). Der skal således anvendes forskellige

¹² Ca. 40.000 landmænd vurderes at være tilknyttet rådgivningstjenesten. I 2002 fik 37.000 landmænd udarbejdet gødningsplaner og her vurderer LR at have en meget stor dækningsgrad hos deres medlemmer. Ca. 17.000 abonnerer på afgrødenyt, hvilket kan tages som indikator for at disse landmænd aktivt benytter rådgivningstjenesten.

virkemidler for at nå forskellige landmænd. Det vanskeliggør naturligvis planlægning af rådgivning at tilbuddene skal skræddersys til den enkelte landmand. Omvendt er det ikke så overraskende, at den enkelte landmand er den der bedst kender sine behov, og hvad der skal til for at han billigst muligt reducerer sit pesticidforbrug til et givet niveau¹³. Ud fra en økonomisk synsvinkel, vil det derfor være oplagt at lade landmanden efterspørge de rådgivningsydelse han har brug for, i stedet for at tilbyde ham en række muligheder som måske ikke passer lige til vedkommende.

4.7 Vurdering

Det vurderes at projektet har medvirket til at få fokus på målsætningerne for pesticidhandlingsplan II samt mulighederne for at reducere pesticidanvendelsen. Endvidere har en massiv oplysningskampagne og rådgivning gjort begreberne måltal og behandlingsindeks kendt i en bred kreds af landmænd og konsulenter. Det vurderes dog at budskabet om at målet på 2,0 kun er et skridt på vejen mod at minimere pesticidforbruget er ikke formidlet i tilstrækkelig grad.

Oprettelse af BI databasen med over 4000 pesticidoplysninger på bedriftsniveau er et meget nyttigt produkt af projektet. I dens nuværende form er databasen ikke repræsentativ. Den giver alligevel værdifulde oplysninger om pesticidforbruget og dets bestemmende faktorer, og det vurderes som meget væsentligt at databasen vedligeholdes og udvides.

I rapporten 'Landmanden, konsulenten og pesticidforbruget' (MST, 1997) angives at der i 1997 ikke var stor tilslutning til ERFA grupper om pesticidreduktion. Det resultat synes stadig at være gældende. Det vurderes, at potentialet for udvidelse af ERFA-grupper med fokus på pesticidanvendelsen er yderst begrænset, mens potentialet for udbredelse af planteværnsgrupper vurderes at kunne øges til at dække op til 20% (fra nuværende 12%) af de landmænd som er tilknyttet rådgivningstjenesten med en målrettet markedsføring.

Det har ikke været muligt at måle effekten af deltagelse i studiebrug eller ERFA-grupper da der ikke har været en referencegruppe af landmand, som projektdeltagerne BI kunne holdes op mod.

Det vurderes dog at målrettet rådgivning i ERFA-grupper og på studiebrug kan reducere pesticidanvendelsen til pesticidhandlingsplanens målsætning uden økonomiske tab for landmændene. Projekterne har 'kun' haft som mål at komme under måltallene, men disse mål var nået allerede før projektstart for ERFA-gruppernes vedkommende, og efter et enkelt år for studiebrugenes vedkommende. Det vurderes derfor, at rådgivning i ERFA-grupper kan bidrage til at reducere pesticidforbruget yderligere. Det kræver dog en meget engageret konsulent eller ERFA-gruppe eller at landmanden direkte motiveres til at efterspørge rådgivning om pesticidreduktion.

Det er ikke muligt at vurdere ud fra de foreliggende oplysninger om landmanden bedst motiveres til at reducere pesticidforbruget yderligere ved formulering af skrappe måltal, eller om det er mere motiverende at komme langt under måltallene, hvilket taler imod skrappe måltal.

¹³ Det er en af økonomiens grundtanker, at markedet i videst muligt omfang skal overlades til sig selv netop fordi det enkelte individ ved bedst selv kender sine behov.

Da rådgivning kan ses at påvirke pesticidforbruget, må det konstateres at manglende viden om reduktionsmuligheder og uhensigtsmæssige holdninger til ukrudtsbekæmpelse stadig udgør en barriere for at reducere pesticidforbruget.

De manglende økonomiske incitament for at reducere pesticidforbruget betyder at beslutninger vedrørende pesticidforbruget har meget lav prioritet i landmandens produktionsovervejelser og det nedsætter gennemslagskraften af rådgivnings- og oplysningsindsatsen.

5 Videreudvikling af beslutningsstøttesystemer

Dette afsnit inkluderer en række delprojekter indenfor henholdsvis videreudvikling af beslutningsstøttesystemet PC-planteværn (9 delprojekter) og varslingsystemer (2 delprojekter). Dette kapitel indledes med en præsentation af de enkelte delprojekter med hensyn til formål og en kort beskrivelse. Så kommer en kort beskrivelse af programmet PC Planteværn/Planteværn Online (PCP/PVO). Dernæst præsenteres de delprojekter der har været gennemført for at støtte udviklingen af varslingsystemer. Afslutningsvis beskrives beslutningsstøttesystemernes potentiale samt begrænsninger og en samlet vurdering af de gennemgåede beslutningsstøttesystemer.

5.1 Formål og projektbeskrivelser

I tabel 5.1 er de 9 delprojekter beskrevet kort. Som det fremgår af tabellen, omfatter langt det fleste af projekterne mark- og semi-fieldforsøg af forskellige sorter, midler, sprøjeteknik mv. Resultaterne fra disse forsøg danner grundlag for etablering og justering af PCPs beregningsmodeller og dermed programmets anbefalinger for behandling og dosering. Forsøg er således direkte med til at øge videngrundlaget for anvendelsen af nedsatte doseringer, og er herigennem på sigt medvirkende til en reduktion i pesticidforbruget. Desuden indeholder projekterne udvikling af tilhørende software, fx mht. etablering af beregningsmodeller, brugerflade og internetplatform (delprojekt 7).

Tabel 5.1 Delprojekter til videreudvikling af PC-Planteværn

Titel	Formål	Beskrivelse / Aktiviteter
1. Justering af sortsresistensfaktoren i PC-planteværnsmodellerne (Projektleder: Lise Nistrup Jørgensen, DJF)	At vurdere om behandlingsindsatsen i hvede og vårbyg kan justeres yderligere i forhold til graden af sortsresistens bestemt i relevante typesorter, samt at indbygge opnåede erfaringer i Planteværn-online. Desuden at vurdere om de anvendte måltal for hvede og vårbyg er realistiske eller hvorvidt der er potentielle muligheder for yderligere nedsættelser.	Markforsøg (3 års forsøg med hvede- og vårbygsorter med forskellig resistensgrundlag og varierende fungicidindsats) Justering af anbefalinger i Planteværn Online bygget på sorternes varierende resistens overfor svampesygdomme.
2. Justering af klimamodeller for Septoria, skoldplet og bygbladspet Projektleder: Lise Nistrup Jørgensen, DJF (tidl. Karsten Nielsen)	At undersøge om der kan tilvejebringes et datasæt bestående af sygdomsdata og klimadata, som kan danne baggrund for en justering af de eksisterende klimaværdier (klimamodeller for Septoria, skoldplet og bygbladspet) i PC-Planteværn/PVO.	Projektet består af hovedopgaverne <ul style="list-style-type: none"> Litteratur review om de tre sygdomme Opbygning af databaser med sygdomsdata og klimadata. Analyse af sygdomsdata og klimadata og vurdering af mulighed for justering

Titel	Formål	Beskrivelse / Aktiviteter
<p>3. Bekæmpelsesmodeller for bladlus i korn</p> <p>Projektleder: Lars Monrad Hansen, DJF</p>	<p>At udvikle to bekæmpelsesmodeller for bladlus i korn (vårbyg og vinterhvede)</p>	<p>Data vedrørende havrebladlus i vårbyg og kornbladlus i vinterhvede indsamlet i 90'erne er blevet gennemgået og analyseret. På baggrund af disse data er de relevante bladlusmodeller blevet konstrueret.</p> <p>Der er i 2000 og 2001 gennemført 2 vårbyg- og 2 vinterhvedeforsøg, mens der i 2002 blev gennemført ét forsøg af hver. Herudover er der i forbindelse med Landsforsøgene i årene 1999-2001 blevet udført en række vårbyg- og vinterhvedeforsøg med et ekstra led blev lagt på til validering af bladlusmodellerne.</p> <p>Bladlusmodellerne er for begge afgrøder færdige og klar til at blive programmeret sammen til et egentligt beslutningsstøttesystem.</p> <p>Der er konstrueret et beslutningsstøttesystem for både havrebladlus i vårbyg og kornbladlus i vinterhvede, som dog ikke er implementeret i PCP endnu.</p>
<p>4. Justering af bekæmpelsestærsker for bladlus samt anvendelse af nedsatte doseringer</p> <p>Projektleder: Ghita Cordsen Nielsen, LR</p>	<p>At belyse mulighederne for at anvende reducerede doseringer af forskellige insekticider ved forskellige angrebsgrader af bladlus i hvede og vårbyg. Endvidere at teste om bekæmpelsestærsklerne for bladlus i hvede og vårbyg i PC-Planteværn skal justeres.</p>	<p>Der er udført forsøg med bekæmpelse af bladlus i vinterhvede og vårbyg med forskellige doseringer af forskellige insekticider. Modellerne i PC-Planteværn/Planteværn Online har i de fleste tilfælde kunnet udpege, hvor bekæmpelse skulle udføres hhv. kunne undlades.</p>
<p>5. Evaluering, markforsøg og implementering</p> <p>Projektleder: Ghita Cordsen Nielsen, LR</p>	<p>Gennem validering og implementering i beslutningsstøttværktøjer at få nyttiggjort resultaterne af forskning og forsøg med bekæmpelse af skadevoldere.</p>	<p>På baggrund af resultaterne fra de øvrige projekter er modellerne for svampe- og skadedyrsbekæmpelse i vinterhvede og vårbyg i PC-Planteværn blevet justeret. Vejledning ifølge de reviderede modeller er efterfølgende afprøvet i markforsøg og på baggrund heraf er modellerne yderligere justeret. Vejledning ifølge modellerne har ofte resulteret i et netto-merudbytte og kemikalieforbrug på niveau med de bedste af de øvrige afprøvede strategier. Der har dog også løbende været behov for justeringer.</p>
<p>6. Vedligeholdelse af ukrudtsfunktionerne i korn i PC-Planteværn</p> <p>Projektleder: Per Kudsk, DJF</p>	<p>At vedligeholde ukrudtsprogrammet i PC-Planteværn (nu Planteværn Online) ved at generere data til den løbende opdatering programmet.</p>	<p>Beregningsmodellerne i ukrudtsprogrammet er baseret på resultater dels fra de markforsøg, der udføres som led i anerkendelsen af nye herbicider, dels fra semifieldforsøg. Resultater af semifieldforsøg anvendes til bestemmelse af:</p> <ul style="list-style-type: none"> • doseringskurvens stejthed (b-parameteren) • betydningen af ukrudtets størrelse • betydning af temperatur og relativ luftfugtighed • synergistisk, antagonistisk eller additiv virkning ved blanding med andre herbicider.

Titel	Formål	Beskrivelse / Aktiviteter
<p>7. PC-Planteværn på internettet</p> <p>Projektleder: Jens Bligaard, LR</p>	<p>At gøre delelementer af PC-Planteværn tilgængeligt via Internettet /udvikling af en internetudgave af alle ukrudts-, sygdoms- og skadedyrsmodeller i vinterrhede i PC-Planteværn/ udvikling af en internetudgave af alle ukrudts-, sygdomme og skadedyrsmodeller i vinterrhede i PC-Planteværn.</p>	<p>Softwareudvikling</p> <p>I projektet er der udviklet og implementeret et komplet nyt internetbaseret beslutningssystem baseret på sygdoms- og skadedyrsmodeller i PC-Planteværn. Planteværn Online indeholder validerede modelberegninger for bekæmpelsesbehov, middelvalg og doseringsberegning for alle svampesygdomme og skadedyr i alle de væsentligste kornafgrøder (havre, vinterbyg, vinterrhede og vårbyg). Ukrudtsprogrammerne fra PCP er ligeledes blevet overført til PVO på baggrund af en omfattende planteværns- og IT-faglig rekonstruktion, der var et resultat af systemeksport til de baltiske lande og Polen i perioden.</p>
<p>8. Reduceret dosis ved bekæmpelse af kartoffelskimmel</p> <p>Projektleder: Bent J Nielsen, DJF (tidl. Lars Bødker)</p>	<p>At efterprøve en forebyggende strategi til bekæmpelse af kartoffelskimmel, hvori indgår sortsresistens, vejrpogoser, fungicidvalg.</p> <p>(Projektets opgave har været, i samarbejde med andre projekter, at levere det faglige grundlag for den optimerede anvendelse af fungicider og udbygge beslutningsstøttesystemet Skimmelstyring med viden om tilpasning af type og dosis af fungicid i relation til risikoperioder samt forventede risikoperioder i henhold til vejrpogoser.)</p>	<p>Der er i projektperioden i samarbejde med andre projekter udført flere markforsøg ved Forskningscenter Flakkebjerg og DJF's forsøgsstationer i Jylland med forskellige strategier med det formål at teste variable doser, sortsresistens og behandling efter vejrpogose. I 2001 blev resultaterne af de første års forsøg implementeret i PlantelInfo på Internettet. Den nye komponent for integreret bekæmpelse af kartoffelskimmel blev kaldt Skimmelstyring. Skimmelstyring er et værktøj, som skal sikre en nedsættelse i brugen af fungicider, men samtidig være så sikkert et prognoseværktøj, at kartoffelavlere ikke vender tilbage til rutinesprøjtning.</p>
<p>9. Sprøjteteknik og dosering til forebyggende behandling mod kartoffelskimmel</p> <p>Projektleder: Lars Møller, LR</p>	<p>Projektet har haft til formål, at gennemføre forsøg til demonstration af mulighederne for at anvende reduceret dosering af sprøjtemidler til forebyggende bekæmpelse af kartoffelskimmel. Forsøgene har desuden haft til formål at involvere både landmand, konsulent og tilhørende ERFA-grupper i problematikken om hvordan man opnår bedst mulige resultat ved bekæmpelse af kartoffelskimmel med lavest mulig behandlingsindeks.</p>	<p>I 2000 er der gennemført 15 forsøg med hel og halv dosis mod kartoffelskimmel. Forsøgene havde til formål at demonstrere, at man ved forebyggende behandling mod kartoffelskimmel i lavrisikoperioder kan opnå samme resultat med halv dosis som med hel. I 2001 er der gennemført 10 forsøg med skimmelbekæmpelse og sprøjteteknik. Forsøgene har haft til formål, at demonstrere, at man for nogle skimmelmidler med luftassisteret sprøjte kan reducere dosis.</p> <p>I 2002 er der gennemført 6 forsøg med det formål, at demonstrere muligheder for at reducere behandlingshyppigheden ved at anvende PlantelInfo's beslutningsstøttesystem til forebyggende sprøjtning mod kartoffelskimmel.</p> <p>Forsøg med hel og halv dosis mod kartoffelskimmel gennemført i 2000 viste gode muligheder for, at man med en traditionel bekæmpelsesstrategi over for kartoffelskimmel i melkartofler uden større risiko kan anvende halvdosis i lavrisikoperioder for kartoffelskimmel.</p> <p>Forsøgene med sprøjteteknik i 2001 gav ingen afklaring af hvorvidt man med en ændret sprøjteteknik kan reducere doseringen.</p> <p>Forsøgene med beslutningsstøtte i 2002 viste, at der er store tekniske problemer med at kunne forudsige hvornår det bliver skimmelvej og at der med beslutningsstøttesystemet ikke blev opnået nogen besparelse i behandlingshyppigheden.</p>
<p>Kilde: Status- og slutrapporter fra de enkelte projekter. DJF: Danmarks Jordbrugsforskning, Flakkebjerg LR: Landbrugets Rådgivningscenter</p>		

5.2 PC-plantereværn/Planteværn Online

PC-Planteværn/Planteværn Online er et beslutningsstøttesystem til brug i plantebeskyttelse. Programmet udvikles og vedligeholdes i samarbejde mellem Danmarks JordbrugsForskning og Landbrugets Rådgivningscenter. Den primære målgruppe er landmænd, men PCP anvendes også af konsulenter til udarbejdelse af generelle anbefalinger samt til nyhedsbreve og afgrødenyt.

Programmets langsigtede mål er at levere beslutningsstøtte til brug for identifikation, monitoring og regulering af ukrudt, sygdomme og skadedyr i de vigtigste danske landbrugsafgrøder. På kort sigt skal programmet sikre en rationel og effektiv regulering af ukrudt, sygdomme og skadedyr i hovedafgrøderne med en minimal indsats af pesticider.

PCP/PVO fungerer som opslagsværk over anerkendte pesticiders virkning og dosering samt til identifikation af relevante sygdomme, skadedyr og ukrudt. Baseret på brugerens indberetninger af observationer af afgrødens og eventuelle skadevolderes udviklingstrin, angrebsgrad, klimadata, forventede udbytter etc. beregner programmet om der er behov for bekæmpelse. Hvis der er behov for bekæmpelse, vises en liste med egnede plantebeskyttelsesmidler eller blandinger heraf, med angivelse af dosering, priser og BI-værdier. Brugeren kan derefter vælge blandt de foreslåede løsninger, og dermed indlægge egne kriterier, som fx laveste pris.

Det er ikke tanken at PCP/PVO udelukkende skal nedsætte pesticidforbruget, men programmet skal vurdere om der er behov for bekæmpelse og sikre, at det ikke er forbundet med økonomiske tab at reducere doseringen. Det er således ikke en selvstændig målsætning at pesticidforbruget skal reduceres hvert år, da der bl.a. er årlige variationer i smittetryk og klimatiske forhold. Over en længere tidsperiode viser programmets anbefalinger for pesticidforbruget dog en faldende tendens.

Programmets anbefalinger indeholder såvel kort- som langsigtede hensyn til ukrudtsbekæmpelse, således at der henholdsvis ikke mistes udbytte i den aktuelle vækstsæson, og at ukrudtet ikke opformerer på længere sigt.

PCP/PVO anviser i gennemsnit fungiciddoser som er i størrelsesordenen 30-40% af de doser, som anvises på produktetiketterne. Forsøg med at anvende PVO til alle ukrudtsopgaver i en hel vækstsæson har fx vist at programmet i forhold til Bekæmpelsesmiddelstatistikken for 2001 kan reducere BI med mindst 35 procent for korn og mindst 50 procent for ærter og bederoer¹⁴.

Programmet tilstræber at herbicidanvendelsen målrettes så kun ukrudtets tabsvoldende effekter forhindres, og generelt accepteres en 10 procents dækning af restukrudt ved høst som værende fuldt tilfredsstillende i alle afgrøder. Af hensyn til opformering af ukrudt, forekommer det dog relativt sjældent at programmet helt udelader anbefaling af bekæmpelse.

PCP/PVOs beregningsmodeller er baseret på semifield- og markforsøg af kvantificeringer af pesticiders biologiske aktivitet. Aktuelt inkluderer PCP forholdsvist meget udbyggede modeller i kornafgrøder, medens der tilbydes simple modeller i ærter og raps. Desuden er foderroer sidste år blevet

¹⁴ P Rydahl, SK Mathiassen, PE Jensen, & KJ Fertin (2003): Udbygninger af Planteværn Online med henblik på reduktion af behandlingsindeks for herbicider. 20. Danske Planteværnskonference, DJF Rapport Markbrug nr. 88. Februar 2003, pp. 131-142.

introduceret i programmet samtidig med flere nye værktøjer til at støtte konsulenternes planteværnsrådgivning.

For at lette programmets anvendelighed i forbindelse med observationer i marken, udvikles aktuelt en udgave af programmet, der kan benyttes via en PDA¹⁵ kombineret med adgang til internettet via en mobiltelefon.

Der er for nuværende ca. 1500 danske landmænd, der abonnerer på PCP, og dette tal har ligget nogenlunde stabilt siden 1997. Yderligere 800 abonnementer er solgt til landbrugsskoler, landbrugscentre, private firmaer, etc. Programmet er således til rådighed for samtlige planteavlskonsulenter i rådgivningstjenesten og kan desuden anvendes til undervisningsopgaver. Et abonnement på PC-Planteværn koster kr. 950 plus en årlige opdatering til 400 kr. Det internetbaserede Planteværn Online koster 400 kr. om året, hvis man er abonnent på Landbrugsinfo/Planteinfo (500 kr. pr. år).

I 2000 gennemførtes en spørgeskemaundersøgelse der omfattede ca. 10 % af abonnenterne. Undersøgelsens formål var at bestemme hvad der skulle ændres for at øge udbredelsen af programmet. Iflg. undersøgelsen var forbruget af sprøjtemidler (dosering) efter anvendelsen af PC-Planteværn i gennemsnit i 4 år faldet for 53% af respondenterne. 38% af de adspurgte svarede at deres hektarvise udgifter var faldet. Ingen rapporterede om en stigning i dosering eller udgifter. Desuden konkluderede undersøgelsen at ca. halvdelen af brugerne anvender programmet regelmæssigt, og at det oftest forekommende argument for ikke at anvende programmet var at man modtog tilstrækkelig vejledning fra konsulenten. Brugerne havde generelt meget stor tillid til programmets anbefalinger, men mente at resultatet ikke altid stod mål med den investerede tid i en travl hverdag¹⁶

For at udbrede anvendelsen af programmet planlægges aktuelt at indføre kollektive licenser, som kan købes af de lokale landboforeninger til fri distribution blandt medlemmerne. Andre tiltag til at øge udbredelsen af programmet er fx en gratis prøveperiode i forbindelse med introduktionen af Planteværn Online.

Foruden PCP/PVO findes en række andre internetbaserede opslags- og beslutningsstøttesystemer tilgængelige via Landbrugets Rådgivningscenters og Danmarks Jordbrugsforskningens hjemmesider. Eksempelvis er programmet Skimmelstyring specialiseret i fungicidbehandlinger af kartofler, og via Planteinfo er det muligt at få elektronisk planteværnsinformation om en række andre afgrøder – dog er denne funktion ikke nødvendigvis interaktiv mht. angrebsgrader og doseringer, eller lige så udbygget som PCP/PVO.¹⁷

5.3 Varslingssystemer

Indsatsen på dette område dækker forbedret varsling baseret på et udvidet registreringsnet samt forbedrede vejrdata og vejrprognoser. Registreringsnettet omfatter et stort antal lokaliteter landet over, hvor lokale planteavlskonsulenter jævnligt i vækstperioden observerer udviklingen i

¹⁵ Personal Digital Assistant, dvs. en håndholdt computer som fx Palm Pilot.

¹⁶ Iflg. præsentationen 'Hvad mener landmanden om PC-Planteværn – resultater fra en spørgeskemaundersøgelse' af Jens Bligaard, Landbrugets Rådgivningscenter, 2000.

¹⁷ Foruden ønsket om et veludbygget system med fokus på kornafgrøder, er der primært historiske årsager til, at de øvrige eksisterende beslutningsstøtte- og informationssystemer ikke er samlet ind under PCP/PVO.

skadevoldere og sygdomme. Disse data indberettes centralt, og via dynamiske kort på Registreringsnets hjemmeside kan interesserede landmænd eller konsulenter løbende følge udviklingen i lokale planteværnsrelevante data lokalt. De lokale observationer kan desuden kobles med klimadata i beregningsmodeller, der angiver om der fx er forhøjet risiko for angreb af en given skadevolder, og den enkelte landmænd eller konsulent kan efter at have gjort sine egne observationer skride til behandling.

Videreudvikling af varslingsystemer omfatter to delprojekter, der kort er beskrevet i nedenstående tabel:

Titel	Formål	Beskrivelse (Aktiviteter)
1. Forbedret varsling baseret på et udvidet registreringsnet. Projektleder: Ghita Cordsen Nielsen,	At give landmand og konsulent et godt beslutningsstøtteværktøj, når behovet for bekæmpelse af svampe og skadedyr i korn skal vurderes. Dette søges opfyldt ved løbende at kunne se angrebsstyrken, bekæmpelsesbehovet samt stigningstakten i angrebsgraden for de enkelte skadevoldere i eget område (amt) og sort samt se udviklingen i øvrige landsdele. Vinterhvede er valgt som modelafgrøde. -at videreudvikle og løbende evaluere registreringsnettet som beslutningsgrundlag for landmand og konsulent. Endvidere at forbedre datapræsentation og formidlingsmetode.	<ul style="list-style-type: none"> • Markforsøg • Konsulent-observationer • Softwareudvikling/tilpasning <p>Registreringsnettet i korn er til vækstsæsonen 2003 organiseret ud fra de opnåede erfaringer i projektets 3 år. Der vil i 2003 blive foretaget bedømmelser dels i forsøg og dels i marker, som konsulenterne i forvejen kommer i, i forbindelse med markbesøg. Konsulenterne indberetter data elektronisk. På dynamiske kort vises angrebsstyrken af skadegørere i forskellige sorter og områder af landet, og bekæmpelsesbehovet vises. Data præsenteres grafisk, på Danmarkskort samt i tabelform. Nedbørsdata vises ligeledes. Årets angrebsstyrke kan vha. grafik sammenlignes med de foregående års angrebsstyrke. Konsulenterne kan benytte lokale kort på lokale hjemmesider med egne kommentarer omkring angrebsudviklingen og bekæmpelsesbehovet.</p>
2. Forbedrede vejrdata og vejrpogoser til lokal varsling for fugtelskende svampe i korn. Projektleder: Iver Thyssen, DJF (DJF & DMI)	At udvikle metoder, som kan give en troværdig lokal varsling for fugtelskende svampesygdomme i korn – det vil sige Septoria i vinterhvede samt bygbladplet og skjoldplet i byg.	Der er gennemført to analyser af nøjagtigheden ved estimering af daglig nedbør på grundlag af vejrradarbilleder fra vækstsæsonerne 1998 og 1999. Det er undersøgt hvordan et stigende antal nedbørstationer påvirker nøjagtigheden af nedbørestimater. Der er udviklet et system til automatisk overførsel af klimadata fra en Internetserver på LR fra PlantInfo-serveren i DJF. I 2002 blev der udviklet og implementeret et system til beslutningsstøtte vedrørende svampesygdomme i korn på basis af lokale målinger af nedbør på Lolland-Falster.
Kilde: Status- og slutrapporter fra de enkelte projekter DJF: Danmarks Jordbrugsforskning, Flakkebjerg LR: Landbrugets Rådgivningscenter DMI: Danmarks Meteorologiske Institut		

Tabel 5.2 viser, at projekterne dels omfatter markforsøg, konsulenterne observationer samt software- og modeludvikling på basis af klimadata. Varslingsystemerne udnytter de internetbaserede mediers muligheder for kontinuerte opdateringer af fx kort, og samkører desuden forskellige datakilder (DMI klimadata og planteavlskonsulenternes observationer) via en fælles beregningsplatform, idet PC-planteværn/Planteværn Onlines beregningsmodeller anvendes som grundlag for Registreringsnets anbefalinger.

5.4 Barrierer og potentialer

Der er to slags barrierer for at anvendelsen af elektroniske beslutningsstøttesystemer kan lede til en reduktion af pesticidforbruget: Dels programmernes udbredelse og anvendelse, og dels i hvilket omfang at brugen af programmerne rent faktisk fører til en lavere pesticidanvendelse for brugeren.

Mht. udbredelse og anvendelse af elektroniske beslutningsstøttesystemer som PCP/PVO må antallet af direkte brugere målt ved licenshavere siges at være temmelig beskedent. Indirekte, gennem planteavlskonsulenternes brug af programmet til udarbejdelsen af generelle og bedriftsspecifikke anbefalinger, nyhedsbreve mv., synes programmets gennemslagskraft dog at være betydelig. At programmet desuden er tilgængeligt på landbrugsskoler kan tænkes at have en positiv afsmittende effekt på den fremtidige anvendelse¹⁸.

Der eksisterer selvfølgelig en gruppe landmænd, der ikke vil eller kan anvende programmet pga. manglende flair for at benytte en PC. Det er tvivlsomt, om det er muligt at udvikle programmet så det bliver lettere tilgængeligt for denne gruppe. Derimod synes det oplagt at få afdækket tidligere abonnenters holdninger til programmet og deres evt. ændringsforslag og årsager til at de ikke længere anvender programmet.

Foruden at være afhængig af tidskrævende registreringer i marken, stiller brugen af programmet også krav til brugerens viden, fx evne til at identificere skadevoldere på et meget tidligt tidspunkt. Især tidsforbruget er blevet fremhævet som en barriere for udbredelsen af PCP/PVO.

Desuden kunne prisen tænkes at udgøre en barriere for udbredelsen. En sammenligning af programpriserne med potentialet for besparelser på indkøb og udbringning af pesticider vil for nogle landmænd være et økonomisk argument for at bruge fx PVO. Sammenlignet med andre variable omkostninger i produktionen vurderes dette økonomiske incitament dog til at være lavt.

Da de nuværende salgsindtægter fra licenserne kun udgør en relativ lille andel af de samlede omkostninger til PCP/PVO's udvikling og drift, kunne det overvejes om programmet burde stilles frit til rådighed for interesserede, såfremt omkostningerne til vedligeholdelse af systemet kan finansieres på anden vis. Til disse overvejelser kunne der trækkes på erfaringerne fra lanceringen af Planteværn Online, hvor programmet i en kortere periode i 2002 kunne anvendes gratis.

Det har også været fremført, at de lokale rådgivningscentre indtager en dobbeltrolle i forbindelse med salg og markedsføring af PCP/PVO. Konsulenterne her kan nemlig tænkes at opleve en interessekonflikt, da de har til opgave at markedsføre et konkurrerende produkt til deres egne konsulenttydelser indenfor planteværnsområdet. Desuden kan konsulenternes usikkerhed overfor programmets anvendelighed fungere som en barriere for en optimal salgs- og markedsføringsindsats.

PCP/PVO's beregningsmodeller er baseret på et stort forsøgsarbejde med reducerede doser, og programmets anbefalinger for visse midlers vedkommende ligger langt under doseringen angivet på etiketten. Det er dog

¹⁸ PC-Planteværn blev udgivet som kommerciel software i 1991.

dermed slet ikke sikkert, at brugen af programmet vil føre til en lavere pesticidanvendelse for alle landmænd. Det skyldes dels, at en dygtig driftsleders kendskab til planteværn samt gode kendskab til særlige forhold på den enkelte mark i mange tilfælde kan være programmets anbefalinger overlegen. Og det er ikke altid muligt eller ønskeligt at tilpasse programmet til at inddrage yderligere lokale forhold ind i beregningerne, da dette ofte vil medføre yderligere indtastninger og dermed begrænsninger i brugervenligheden. Programudvikleren vil således skulle balancere brugervenligheden med i hvor høj grad, programmet er i stand til at levere 'skræddersyede løsninger'.

Den enkelte landmands håndtering af risici på er en anden årsag til at programmets anbefalede doseringer kan være højere end fx en driftsleder med specialviden på området. For at bevare programmets og evt. konsulentens troværdighed i en rådgivningssituation, er det i PCP/PVO prioriteret at undgå tilfælde med anbefalinger af for lave doseringer og deraf følgende utilstrækkelig behandling. Der er derfor i anbefalingerne indbygget en sikkerhedsmargin i form af en højere dosering, svarende til en gennemsnitsbetragtning. Denne risikostrategi er ikke nødvendigvis optimal ud fra en økonomisk betragtning, men afhænger fx af den pågældende landmands økonomiske situation, holdning til risici, eller hans særlige interesser. Eksempelvis vil en landmand kunne foretrække at lide et stort udbyttetab pga. for lav dosering et enkelt år, mod til gengæld at spare udgifterne til indkøb og udbringning af en høj dose af sprøjtemidler de øvrige år.

Disse to forhold – afvejningen mellem programmets brugervenlighed på den ene side og målretning gennem inddragelse af særlige forhold eller speciel viden på den anden side, samt programmets vanskeligheder ved at håndtere fx økonomiske risikobegreber – kan forklare hvorfor man ikke for alle kan sætte lighedstegn mellem brugen af Planteværn Online og et lavere forbrug af pesticider, selvom en mere udbredt anvendelse af programmet rummer et stort potentiale for at reducere pesticidanvendelsen.

Programmet udvides løbende til at omfatte nye afgrøder, og senest er bederoer blevet inkluderet. Igen må der ved udviklingen af programmet laves en afvejning af ønsket om at opbygge et omfattende system – der kan appellere til flere brugere og derved muligvis få fat i en bredere kreds af landmænd – og at der samtidig er stor udsagnskraft i og dokumentation for anbefalingerne for de enkelte afgrøder – og som dermed er troværdigt. Sådan et arbejde kunne udnytte, at det i forbindelse med udviklingen af PCP/PVO har været muligt at kvantificere og rangordne forskellige planteværnsparametre ud fra deres potentiale for at reducere pesticidforbruget. Der kan derfor udvikles mindre komplicerede udgaver af systemet, som fx udnytter at BI for herbicider er meget afhængig af de aktuelle ukrudtsarter og den ønskede effekt, men forholdsvis lidt afhængig af forskelle i klima og jordtype.

PCP/PVO beskriver udelukkende kemiske løsningsmodeller. På trods af den meget store variation i og vanskelighederne ved at modellere fx mekanisk ukrudtsbekæmpelse i et beslutningsstøttesystem, synes det alligevel som en oplagt udviklingsmulighed for PCP/PVO at inkludere ikke-kemisk planteværn i programmets anbefalinger og desuden at anvende programmet som en platform for at gøre viden om forebyggelse operationelt.

5.5 Vurdering

Indenfor rammerne af udviklingen af beslutningsstøttesystemer skabes dels grundlæggende faglig viden baseret på markforsøg og semifield-forsøg af sorter, skadevoldere, midler, reducerede doseringer og sprøjteteknik. Desuden modeludvikling og –justering fx i sammenhæng med klimadata, justering af behandlingsanbefalinger som følge af ny viden og nye midler, samt udviklingsarbejde der sigter på øget brugervenlighed og PC-planteværns og Planteværn Onlines generelle anvendelighed.

De resultater der skabes ved markforsøg o. lign. indgår i den almindelige, samlede vidensopsamling på planteavlsområdet, og kan således siges at være af generel nytte og interesse. Desuden er resultaterne fra arbejdet med forbedrede varslingsmuligheder fx vha. kobling med klimadata generel anvendeligt til udvikling af behandlingsstrategier med reducerede doser. Der skabes således en stor og stadig opdateret viden om skadetærskler, behandlingsmuligheder mv. for vigtige afgrøder. Programmet fungerer tilsyneladende som en samlet ramme for koordination af forsøgsvirksomhed samt udviklingen af ny viden på området.

Med Planteværn Online eksisterer programmet nu i en Internetbaseret version som er et oplagt medie for kontinuert opdatering af information, og som effektivt understøtter PCP/PVO's funktion som opslagsværk og til at operationalisere kendt viden om skadevoldere i landbrugsafgrøder. Desuden arbejdes der løbende for at forbedre brugervenligheden og at mindske de tekniske barrierer for at anvende programmet.

Selvom antallet af direkte brugere er forholdsvis beskedent, når programmets anbefalinger og skadetærskler ud til mange landmænd gennem konsulenttjenesten, og resultaterne af udviklingsarbejdet kommer således mange til gode.

Der er dog en række tilpasninger, der ville kunne styrke programmets anvendelighed som beslutningsstøtte under en national målsætning om reduktion af pesticidforbruget. Selvom programmet generelt anbefaler lavere doseringer end standarddoserne, er det nemlig ikke sikkert at alle landmænd ville få sænket sit pesticidforbrug ved at anvende programmet. Fokus for PCP/PVO synes at være, at det ikke må være forbundet med økonomiske tab at reducere doser, og brugen af programmerne er således ikke i alle tilfælde ensbetydende med lavere pesticidforbrug i forhold til andre lavdosisstrategier. De mange valideringsforsøg, som er udført med PVO, har dog vist, at specielt anvendelsen af herbicider i vårbyg kan reduceres ved en mere udbredt anvendelse af systemet.

PVO har endvidere et potentiale som redskab i forbindelse med produktion af certificerede afgrøder, hvor der bl.a. stilles krav om sporbarhed til den enkelte markbehandling og om at behandling kun ser efter dokumenteret behov. Produktionsaftaler af denne type er under udvikling i flere af vores nabolande, men har indtil videre kun haft begrænset udbredelse i Danmark bl.a. fordi de økonomiske præmier ikke har været betydelige.

Introduktionen af andre metoder til håndtering af risici (fx økonomiske optimeringsmetoder, der analyserer variationen i den forventede økonomiske udbytter og sammenholder dem med landmandens indtjeningskrav) vil kunne reducere den nuværende sikkerhedsmargen i form af forhøjede doseringer. Man kunne også forestille sig andre udbygninger af programmet, der

muliggjorde at inddrage den dygtige driftsleders specielle viden i beslutningsmodellerne.

6 Bedriftsorienteret ukrudtskontrol

6.1 Formål

Formålet med projektet¹⁹ er at påvirke landbruget til at nedsætte forbruget af herbicider ved at implementere kendt viden om forebyggelse af ukrudtsproblemer og bruge mekanisk ukrudtsbekæmpelse i størst mulig udstrækning. Desuden er formålet at forbedre den nuværende teknik til båndsprøjtning og radrensning i rækkesåede afgrøder og derigennem øge anvendelsen af denne teknik.

Projektleder: Bo Melander, DJF, Afd. for Plantebeskyttelse, Flakkebjerg.

6.2 Beskrivelse af projektet

I projektet bruges direkte formidling af viden om reduktionsmuligheder til 15 bedrifter, som et virkemiddel til en reduktion af pesticidforbruget på de pågældende bedrifter. Erfaringerne fra bedrifterne anvendes derudover som inspiration for en bredere gruppe af landmænd. Yderligere anvendes udvikling af viden om ukrudtspopulationsdynamik samt forsøg med ikke-kemiske metoder som virkemidler til at opnå en reduktion af pesticidforbruget på længere sigt.

Projektet er opdelt i fire delprojekter. Tabel 6.1 giver en kort oversigt over delprojekterne og deres formål og indhold.

6.2.1 Resultater af beslutningsstøtteværktøj vedr. ukrudtsfrøpulje i vårbyg og vinterhvede (delprojekt 1)

Modellen bygger foreløbig på publicerede data, hvor det er muligt, og på ekspertviden, hvis empiriske data ikke er tilgængelige. Modellen vil efter yderligere udbygning kunne tjene som et nyttigt værktøj i forbindelse med en langsigtet planlægning af ukrudtsbekæmpelsen. Der er et tæt samarbejde med de økologiske sædskifteforsøg.

¹⁹ Projektets fulde titel er 'Bedriftsorienteret ukrudtskontrol på konventionelle og økologiske landbrug, herunder ukrudtsbekæmpelse i rækkesåede afgrøder'.

Tabel 6.1 Oversigt over delprojekterne

Delprojektets titel	Projekt type	Hovedformål	Beskrivelse
1. Udvikling af beslutningsstøtteværktøj vedr. ukrudtsfrøpulje i vårbyg og vinterhvede	Viden-udvikling	Udvikle en ukrudtsmodel som kan simulere den mere langsigtede populationsdynamik for enårigt ukrudt, som det påvirkes af sædskifte, dyrkningspraksis og bekæmpelsesindsats.	Det er et beslutningsstøtteværktøj der kan vurdere betydningen af forskellige handlinger i sædskifte og bekæmpelsesmæssig henseende på ukrudtsfrøpuljen. Modellen kan forudsige udviklingen i frømængde, fremspiring, biomasse og udbyttetab i vårbyg og vinterhvede for en række ukrudtsarter.
2. Strategier for bedriftsorienteret ukrudtskontrol på konventionelle og økologiske bedrifter	Videnformidling	Undersøge, hvor meget behandlingsindekset for herbicider kan nedbringes på udvalgte konventionelle bedrifter. Implementere den nyeste viden om ikke-kemisk ukrudtsbekæmpelse til forbedring og rationalisering af ukrudtsbekæmpelsen på udvalgte økologiske bedrifter.	Ressourcepersoner fra DJF tilknyttes 9 udvalgte konventionelle og 6 udvalgte økologiske bedrifter. Sammen med driftslederen fokuseres på at anvende kombinationer af sortsvalg, såtid, udsædsmængde, mekanisk bekæmpelse (og ved de konventionelle inddrages kemisk ukrudtsbekæmpelse i reducerede doser) som fører til stærkt nedsatte behandlingsindeks. Forsøgsstrategierne sammenlignes med driftsledernes egne strategier Metoder til reducere af tidsforbruget til håndhævelse af økologiske sukkerroer undersøges. Interviewundersøgelse om grå bynke.
3. Forsøg med ikke-kemiske metoder til ukrudtskontrol på konventionelle og økologiske bedrifter.	Viden-udvikling	At opnå et lavt behandlingsindeks under praktiske forhold.	Der er udført en bred vifte af forsøg på både konventionelle og økologiske bedrifter af blandt andet kombinerede kemiske og mekaniske bekæmpelsesstrategier ¹
4. Forsøg med båndsprøjtning og radrensning	Viden-udvikling	Analysere kombineret båndsprøjtning og radrensning, båndsprøjteteknikken og automatisk styring til båndsprøjtning	Markforsøg
<p>Note 1) En række forsøg finansieret af anden kilde er nært relateret til projektet: Forsøg med hvedesorters konkurrenceevne overfor ukrudt, ukrudtsharvning om foråret i vinterhvede, samt ukrudtsharvning og radrensning i vinterhvede. De økologiske forsøg omfatter forsøg med radrensning i vinterhvede, ukrudtsharvning i vinterhvede, forskelligt antal ukrudtsharvninger i vårsæd, forskellige kvikbekæmpelsesstrategier i henholdsvis anlægsår og 2. år, mekanisk ukrudtsbekæmpelse i sukkerroer, samt blindharvning og gasbrænding i sukkerroer.</p> <p>Kilde: Slutrapport for projektet.</p>			

6.2.2 Resultater af strategier for bedriftsorienteret ukrudtskontrol på konventionelle og økologiske bedrifter (delprojekt 2)

Der kan uddrages følgende hovedkonklusioner fra arbejdet med de konventionelle bedrifter:

- Driftsledernes egne bekæmpelsesstrategier medførte ofte et BI, som var på niveau med eller under måltallene.

- Dialogen med ressourcepersonen medførte generelt en yderligere reduktion af BI sammenlignet med driftslederens eget valg. Som gennemsnit over marker og år blev BI nedsat til: 0,43 i vårbyg (måltal 0,7); 0,63 i hvede (måltal 1,2); 1,67 i ærter (måltal 1,8); 0 i kartofler (måltal 1,0 for melkartofler); 0 i majs (måltal 1,1); 0,86 i roer (måltal 2,4). Det er således en reduktion i herbicidanvendelsen på 50% i flere afgrøder.
- I langt de fleste tilfælde efterlod begge bekæmpelsesstrategier relativt små og ofte ubetydelige ukrudtsmængder, som vurderes ikke at have nævneværdig betydning for hverken afgrødeudbyttet eller opformeringen af ukrudt på længere sigt
- Ukrudtsharvning i korn kræver stor viden og erfaring for at undgå utilsigtede effekter såsom afgrødeskader eller forværring af ukrudtsproblemet som følge af øget ukrudtsfremspiring. Ukrudtsharvning i korn skadede således i flere tilfælde kornet i mindre grad
- Ukrudtsharvning i kombination med kemisk bekæmpelse gav ikke væsentligt bedre eller mere sikre effekter end ukrudtsharvning alene. Denne 'kemi-mekaniske' strategi vurderes derfor ikke at være relevant for konventionel korndyrkning for nuværende. Nedsatte herbiciddoseringer kombineret med øget afgrødekongurrence, eller ukrudtsharvning udført alene, vurderes at være mere økonomisk og rationel end ukrudtsharvning kombineret med kemisk bekæmpelse.
- Mekanisk ukrudtsbekæmpelse i rækkeafgrøderne majs og kartofler blev gennemført med høj ukrudtseffekt uden behov for supplerende kemisk bekæmpelse. I sukeroer var båndsprøjtning og radrensning særdeles effektive. Mekanisk ukrudtsbekæmpelse i rækkeafgrøder vurderes derfor i projektet til at have et betydeligt potentiale for at nedsætte BI markant.

I projektet vurderes det at dialogen tydeligt har demonstreret at BI for herbicider kan reduceres betydeligt i forhold til måltallene uden at bekæmpelsesresultaterne bliver uacceptabelt dårligere.

Der har været stor interesse for og villighed til reduktion af BI. Deltagelse i projektet kan have medført, at driftslederne har valgt et lidt lavere BI end de ellers ville have gjort. Alligevel viser projektet vilje og mulighed for reduktion på de deltagende bedrifter.

Der kan udledes følgende hovedkonklusioner fra arbejdet med de økologiske bedrifter. I flere tilfælde førte forsøgsstrategierne til markant bedre resultater end driftsledernes hidtidige praksis. Følgende 4 forsøgsstrategier gav markant forbedring af ukrudtsbekæmpelsen, op til 80% forbedring af effekten på ukrudtet på økologiske bedrifter:

- Forårsplojning i stedet for efterårsplojning forsinker fremspiring og vækst af rodukrudt (primært tidsler) og frøkrudt i forhold til vårbyg.
- Gødskning med pilleret husdyrgødning iblandet udsæd af vårbyg fremmer afgrødens næringsoptag i forhold til ukrudtets.
- Benyttelse af en kvik-up harve. Det er et nyt redskab der forbedrer den direkte bekæmpelse af kvik og grå bynke.

- Radrensning i korn (havre og vinterhvede) på dobbelt rækkeafstand efterfulgt af ukrudtsharvning bekæmper større forekomster af problemukrudt såsom de fleste korsblomstrede arter.

Det vurderes i projektet, at der er stadig en del kendt viden, som driftslederne enten ikke er bekendte med, ikke er blevet stimuleret til at tage i anvendelse, eller ikke har haft mulighed for at gennemføre. Der forestår således et betydeligt formidlingsarbejde målrettet den enkelte bedrift.

De økologiske driftsledere vurderes i projektet at have behov for en betydelig støtte i planlægningen af deres bekæmpelsesstrategier, som ofte er væsentlig mere vanskelige og komplicerede at sammensætte end eksempelvis valget af en herbicidløsning i konventionel dyrkning.

Den seneste viden inklusiv resultater fra forskning og forsøg er løbende formidlet til erhvervet, primært planteavlskonsulenter og landmænd. Kommunikationen har fundet sted via elektroniske/skriftlige meddelelser i form af afgrødenyt, planteavlsorienteringer, dyrkningsvejledninger, temahæfter m.v. og via mundtlig formidling i form af ekskursioner, kurser, seminarer, møder og foredrag samt telefonkonsultationer. Der er på LandbrugsInfo oprettet en temaside, hvor resultaterne fra projektet formidles og som i fremtiden vil fungere som portal for generel formidling vedrørende bedriftsorienteret ukrudtskontrol.

6.2.3 Resultater af forsøg med ikke-kemiske metoder til ukrudtskontrol på konventionelle og økologiske bedrifter (delprojekt 3)

De konventionelle forsøg har vist, at

- Kombinerede kemisk-mekaniske bekæmpelsesstrategier (ukrudtsharvning- og sprøjtning) i vårsæd ikke har været attraktive, hverken i form af effekt eller merudbytte.
- Blandt typesorter af vårbyg er en betydelig variation i sorterens evne til at undertrykke ukrudt. Denne forskel bliver kraftigt udjævnet, når der anvendes en beskeden kemisk indsats på omkring halvdelen af måltallet. Ved et økologisk eller pesticidfrit konventionelt dyrkningssystem vil kombination af sortsvalg og udsædsmængde således kunne bidrage væsentligt til reduktion af ukrudtstryk og forøgelse af nettoafbytte. Men hvis kemisk bekæmpelse på bedriften er accepteret kan det være mere rationelt, idet anvendelse af en lille dosis giver god effekt.

De økologiske forsøg har vist, at

- Økologiske landmænd ofte kan reducere ukrudtsbekæmpelsesindsatsen i vinterhvede og vårbyg.
- Ved bekæmpelse af problemukrudt i vinterhvede kan der med fordel anvendes radrensning i kombination med forøget rækkeafstand.
- Gasbrænding og/eller blindharvning i sukkerroer er effektive til at reducere behovet for håndhakning.
- Braklægning i kortere perioder i løbet af sommeren er en vigtig vej til at nå en mere effektiv kvikbekæmpelse på økologiske brug.

6.2.4 Resultater af forsøg med båndsprøjtning og radrensning (delprojekt 4)

Delprojektet er opdelt i 3 hovedaktiviteter, der alle er af teknisk karakter. I forbindelse med kombineret båndsprøjtning og radrensning er det et stort problem, at under tørre forhold er der risiko for, at støv hvirvles op på ukrudtet i det bånd, som sprøjtes. Derved forringes behandlingseffekten markant. Den første aktivitet har derfor sigtet mod at forebygge støvophvirvling på ukrudtet i rækken.

Den generelle konklusion af forsøg med afskærmning af radrenser enheden er, at der kan opnås samme ukrudtseffekt ved kombineret båndsprøjtning og radrensning som ved bredsprøjtning.

I den anden aktivitet undersøges mulighederne for at minimere båndbredden med en behandlingseffekt, som er bibeholdt i forhold til bredsprøjtning. Aktiviteten har været gennemført ved sideløbende tekniske undersøgelser af dyser og efterfølgende markforsøg, hvor samme dyse er anvendt til båndsprøjtning med undersøgelse af biologisk effekt ved ukrudtsbekæmpelse. Konklusionerne på disse undersøgelser var, at

- der er en række dyser til rådighed, som kan anvendes ved båndbredder på 15 cm med en biologisk effekt på linie med bredsprøjtning.
- det er muligt med anvendelse af båndsprøjtning med 15 cm bånd at opnå samme effekt som ved bredsprøjtning men med en reduktion i herbicidforbruget på 70% i visse afgrøder. Ved anvendelse af 10 cm båndbredde blev der derimod fundet en reduceret effekt ved båndbehandlingen.

Den tredje aktivitet omhandlede brugen af automatisk styring til båndsprøjtning. I et tidligere gennemført projekt 'Rækkedyrkning – planteetablering og plantepleje' er der opbygget en betydelig ekspertise vedrørende automatisk styring af radrenserne med computervision. Opgaven har været at overføre teknologien til automatisk styring af båndsprøjter, idet en sikker og præcis styring vil kunne give en betydelig besparelse i pesticidanvendelsen. Resultatet af den styringstekniske analyse var dog, at systemet var ustabil. Der konkluderes i projektet, at systemet fungerer hensigtsmæssigt under gunstige forhold på plane arealer.

6.3 Barrierer og potentialer

Projektet har vist mulighederne for at reducere behandlingsindekset markant (ca. 50% i flere afgrøder) uden nævneværdige konsekvenser for økonomi eller for ukrudtsopformering. Der er således et stort potentiale for at reducere pesticidforbruget på den enkelte bedrift. Endvidere viste projektet en markant bedre bekæmpelse i økologisk dyrkning ved brug af målrettet vejledning.

I dette projekt er der eksperimenteret mere med nye vidtgående strategier end i eksempelvis studiebrugsprojektet (kapitel 4), således at man her er gået så langt som 'landmanden ville være med til'. Resultaterne kan ikke umiddelbart overføres til mange flere bedrifter, da bedrifterne i projektet er udvalgt specielt ud fra deres interesse og (så vidt muligt) forhåndskendskab til mekanisk ukrudtsbekæmpelse. De deltagende bedrifter er derfor ikke repræsentative.

Det vurderes at være en væsentlig barriere at der ikke er tilstrækkelig viden om mekanisk ukrudtsbekæmpelse hos hverken økologer, konventionelle landmænd eller konsulenter. Der er således behov for videreuddannelse af

flere konsulenter vedrørende deres viden om mekanisk bekæmpelse samt om dyrkning på økologiske bedrifter.

Der er yderligere en reel barriere for landmanden i form af usikkerhed overfor at forsøge en ny og delvist ukendt metode. Som oftest vil overgang til mekanisk ukrudtsbekæmpelse være mere tidskrævende og denne omkostning skal reelt indregnes, når det vurderes om den ene bekæmpelsesstrategi foretrækkes frem for en anden²⁰. Endelig er landmandens holdning til ukrudtsbekæmpelse en barriere for udbredelse af mekanisk bekæmpelse, idet mekanisk ukrudtsbekæmpelse er 'lidt mere besværlig'.

Det vurderes at det store gennembrud vedrørende skift til mekanisk bekæmpelse kræver at der udvikles markant bedre teknik og et bedre vejledningsgrundlag for anvendelse af mekanisk ukrudtsbekæmpelse.

6.4 Vurdering

Fokus på ukrudtskontrol har fået bedriftslederen til at reducere herbicidforbruget op til 50% under måltallene. Det vurderes, at det omkostningsfrie potentiale for de deltagende landmænd stort set er udtømt, men at der er potentiale for at udbrede kendskabet til anvendelse af mere mekanisk ukrudtsbekæmpelse end det praktiseres i dag, til alle bedrifter.

Endvidere vurderes der at være en del viden om økologiske dyrkningsmetoder, som med fordel kunne formidles i større omfang til det konventionelle jordbrug og til udenlandske økologer. F.eks. har præsentation af projektresultater på udenlandske konferencer vist at de danske viden om mekaniske bekæmpelsesstrategier er på forkanten med udviklingen.

Det vurderes samlet, at der er et uudnyttet potentiale for reduktion af BI ved at øge mekanisk bekæmpelse i konventionel dyrkning. Det har dog krævet en meget direkte rådgivnings- og vejledningsindsats hos de 15 bedrifter fordi ændringen i pesticidanvendelsen har medført en relativ stor ændring i landmandens adfærd. Sammenholdt med at den nuværende incitamentsstruktur ikke i tilstrækkelig grad motiverer til pesticidreduktioner, vurderes det således at en yderligere udbredelse af mekanisk bekæmpelse vil kræve en stor indsats i form af engagerede konsulenter og konsulenttimer.

²⁰ Tiden anvendt på at sætte sig ind i ny viden kan siges at være en del af landmandens omstillingsomkostninger ved de nye teknikker. Landmanden kunne have brugt den tid til andet arbejde eller fritidsaktiviteter. I begge tilfælde er det muligt at forholke tidsanvendelsen som en økonomisk omkostning.

7 Reduktionsplaner for pesticidanvendelsen på bedriftsniveau

7.1 Formål med projektet

Formålet med projektet er at udarbejde planer for reduktion af pesticidforbruget på et stort antal bedrifter. Behandlingsindeks og måltal på bedriftsniveau beregnes og bl.a. på den baggrund opstilles konkrete forslag til, hvorledes markdriften på bedriften kan tilrettelægges så pesticidforbruget kommer på niveau med målet i Pesticidhandlingsplan II. Reduktionen tilrettelægges så det på langt sigt ikke går ud over det økonomiske afkast.

Oprindeligt blev det tilstræbt, at der i løbet af en fireårig projektperiode skulle udarbejdes reduktionsplaner på knap 30.000 bedrifter, samt mere end 6.000 opfølgingsplaner. Som konsekvens af finansloven for 2003, er denne målsætning dog ændret, således at der i 2003 tilstræbes 5.300 planer mod oprindeligt knap 26.000. Til gengæld forventes det, at finansiering af projektet fortsættes frem til 2006.

Projektleder: Carl Aage Pedersen, Landbrugets Rådgivningscenter.

7.2 Beskrivelse af projektet

Den lokale planteavlskonsulent udarbejder i samarbejde med landmanden en bedriftsspecifik reduktionsplan baseret på bedriftsspecifikke måltal og behandlingsindeks samt evt. en opfølgingsplan året efter. Virkemidlet kan således karakteriseres som videnformidling.

Konceptet for rådgivningsydelsen blev udviklet i samarbejde med lokale planteavlskonsulenter på to landbrugscentre.

7.2.1 Måltal

Som udgangspunkt for projektet har Landbrugets Rådgivningscenter i samarbejde med Danmarks JordbrugsForskning opstillet måltal for anvendelse af bekæmpelsesmidler i alle landbrugsafgrøder. Måltallene er beregnet således at hvis måltallene som gennemsnit på landsplan overholdes, vil behandlingshyppigheden efter den nye beregningsmetode ligge på 2,1 svarende til 2,0 efter den gamle beregningsmetode. Måltallet korresponderer derfor med målet for behandlingshyppighed 2,0 i Pesticidhandlingsplan II. Måltal er ligeledes beskrevet i kapitel 2.

Formålet med at opstille bedriftsvis måltal har været at synliggøre pesticidhandlingsplanens mål på bedriftsniveau og at angive et mål for bekæmpelsesindsatsen under gennemsnitlige forhold i den enkelte afgrøde ved god landbrugsmæssig praksis.

7.2.2 Behandlingsindeks

Behandlingsindekset for hver deltagende bedrift er beregnet ud fra årets sprøjtejournal eller opgørelse af indkøbte bekæmpelsesmidler. Behandlingsindeks er ligeledes beskrevet i kapitel 2. Der er forskellige værktøjer til rådighed til beregning af BI:

- I ERFA-projektet er der udviklet et internetbaseret program (det omtales BI-programmet og findes på LandbruksInfo) til beregning af det bedriftsspecifikke måltal og det opnåede behandlingsindeks. Måltal og behandlingsindeks opgives for alle afgrøder og for ejendommen som helhed. Måltal og behandlingsindeks beregnes for middeltyperne ukrudts-, svampe-, skadedyrs- og vækstreguleringsmidler.
- I programmet BEDRIFTSLØSNING (anvendes af LR) er der foretaget justeringer, således at dette program beregner måltal og behandlingsindeks på samme måde som det internetbaserede program. I BEDRIFTSLØSNING er det nødvendigt at arbejde på enkeltmarkniveau, mens man i BI-programmet kan lave opgørelsen mere simpelt på afgrødeniveau.
- Programmet Næsgaard MARK er tilsvarende tilpasset til beregning af måltal og behandlingshyppighed, det anvendes mest af store bedrifter.

Hovedparten af behandlingsindeksene er opgjort via BI-programmet og disse data indgår i en BI-database på Landbrugets Rådgivningscenter. LR foretager en statistisk behandling af de indberettede data og resultatet formidles i pjeceform og via de sædvanlige publiceringskanaler. BI-databasen har vist sig at være et meget nyttigt værktøj til at analysere fluktuationer i pesticidforbruget på de deltagende bedrifter.

Nogle af statistikkerne er gjort tilgængelige via LandbruksInfo. Fra og med 2002 er der et særligt internet-værktøj 'Statistik på behandlingsindeks', som kan anvendes af planteavlskonsulenterne til at udtrække gennemsnit mv. for BI og måltal efter forskellige kriterier

7.2.3 Reduktionsplan

Med udgangspunkt i den aktuelle markplan samt de beregnede BI og måltal udarbejdes der en konkret handlingsplan for hvorledes plantebeskyttelsen kan ske med mindst mulig indsats af pesticider. Der tages således udgangspunkt i landmandens sædskifte, men hvis det er nødvendigt med yderligere reduktioner gives der forslag til ændringer af såvel afgrøde som sortsvalget. Handlingsplanen opstilles under den forudsætning at landmanden ikke - over en årrække - sætter penge til ved at følge den. Den udarbejdes ud fra den forudsætning, som ligger bag Bicheludvalgets anbefalinger, at det ved anvendelse af al tilgængelig viden og varslingsresultater på de fleste bedrifter vil være økonomisk acceptabelt - og i mange tilfælde attraktivt - at reducere pesticidforbruget i forhold til det nuværende.

7.2.4 Opfølgingsplan

I de efterfølgende år tilbydes de deltagende bedrifter opfølgingsplaner der indeholder en opgørelse af årets resultat og en justering af de lagte planer, som det ses af tabellen nedenfor er der kun lavet opfølgingsplaner for en del af bedrifterne. Opfølgingsplanen omfatter beregning af behandlingsindeks og

måltal, samt vurdering af de opnåede resultater og evt. justering af indsatsområder.

7.2.5 Resultater

Der er blevet udarbejdet tilsammen 9000 planer fordelt på almindelige reduktionsplaner og opfølgingsplaner, se tabel 7.1.

Tabel 7.1 Antal reduktions- og opfølgingsplaner i projektet

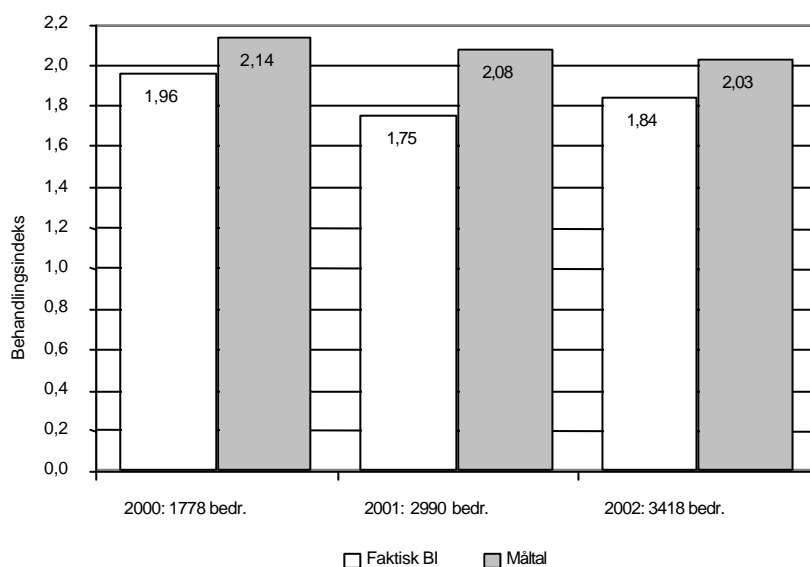
År	Almindelige reduktionsplaner	Opfølgingsplaner	Planer i alt	Bedrifter i BI databasen
2000	2169	0	2169	1778
2001	1870	1661	3531	2990
2002	1599	1703	3302	3418
i alt (2000-2002)	5638	3364	9002	
2003 forventet	2900	2400		

Note. BI databasen består af den del af reduktionsplanerne som er beregnet via BI programmet samt den del af ERFA gruppernes deltageres reduktionsplaner som er beregnet via BI programmet. BI databasen indeholder 821 bedrifter som har været med i alle 3 høstår.

Kilde: Slutrapport for projektet.

Der er i projektet lavet lidt statistik på den del af bedrifterne, der ligger i BI databasen. Som det fremgår af tabel 7.1 er dette hovedparten af bedrifterne. Som gennemsnit har bedrifterne i BI-databasen i alle tre høstår ligget under deres måltal. Det ses af figur 7.1, som viser arealvægtet gennemsnitligt BI og måltal for henholdsvis 1778, 2990 og 3418 bedrifter fra høstarene 2000-2002.

Figur 7.1 Udvikling i BI og måltal for bedrifterne i BI databasen



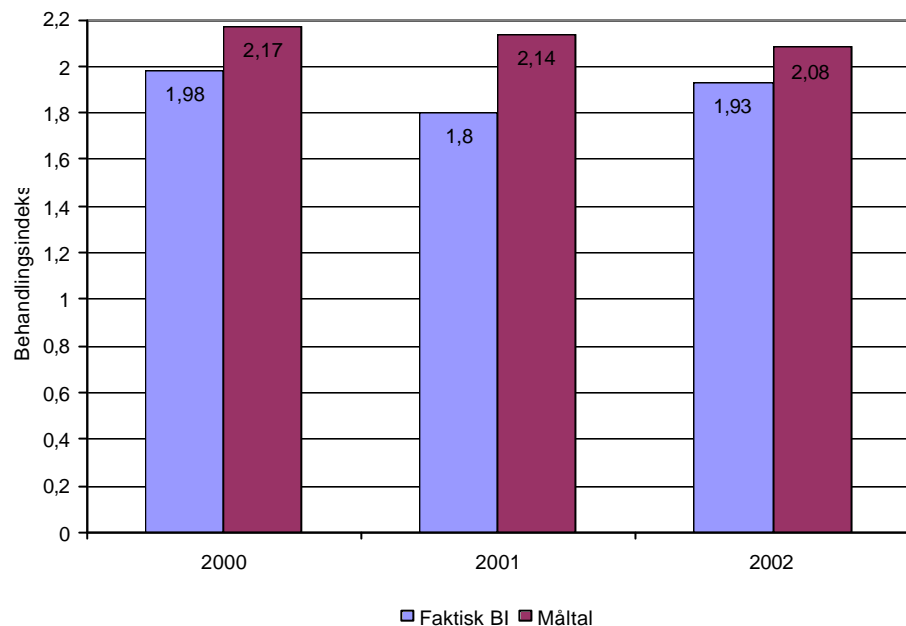
Kilde: Projektets slutrapport

Måltallet har vist en nedadgående tendens i perioden 2000-2002, hvilket skyldes en stigende andel af vårbyg på bekostning af vinterhvede. I høstår 2002 ligger BI lidt højere end i 2001 hvilket skyldes et stort sygdomstryk og store forekomster af skadedyr i korn.

I BI databasen er der 821 bedrifter som har været med i alle 3 høstår og udviklingen i disse bedrifters BI er vist i figur 7.2. Ved at sammenligne figurerne 7.1 og 7.2 ses, at i gennemsnit har bedrifterne i BI-databasen i alle

tre høstår ligget under deres måltal, hvad enten bedrifterne har været med i projektet et enkelt år eller alle tre høstår. Faktisk ligger BI for de bedrifter, der har været med i alle tre år en smule højere end BI databasens bedrifter i gennemsnit. Dette skyldes dog snarere forskelle i afgrødesammensætningen end forskelle i adfærd, da måltallene også er højere for de 821 bedrifter end for BI-databasens bedrifter i gennemsnit.

Figur 7.2 Totalt arealvægtet BI og måltal, 821 bedrifter, 2000-02



Kilde: Planteavlsorientering, 13. marts 2003.

Sammenlignes med resultaterne fra projektet 'ERFA-grupper, rådgivning, uddannelse og demonstration' (figur 4.2) ses, at ERFA-gruppedeltagere har et højere BI end bedrifter, der har fået lavet reduktionsplaner. Det kunne umiddelbart undre da ERFA gruppedeltagerne har fået tilbudt reduktionsplaner foruden en række andre tilbud. Forklaringen er dog delvis, at ERFA-gruppedeltagerne hovedsagelig er planteavlere og derfor i kraft af deres sædskifte har mere pesticidkrævende afgrøder.

I projektet anføres følgende hovedkonklusioner fra udarbejdelse af reduktionsplaner:

- Der har i de store afgrøder generelt været god overensstemmelse mellem BI og måltal,
- Måltallene har været særdeles nyttige til at synliggøre Pesticidhandlingsplanens mål på afgrøde- og bedriftsniveau.
- Fluktuationerne i BI mod skadedyr i korn i høstårene 2000-2002 afspejler, at landmændene generelt har justeret deres indsats efter de varierende behov. Til gengæld har indsatsen mod svampe i korn været bemærkelsesværdigt konstant på trods af varierende sygdomstryk i de forskellige høstår. Årsagen skal formentlig søges i, at det eksakte behov først kan opgøres, når svampebekæmpelsen er overstået og høsten i hus. Indsatsen mod svampe har været kendetegnet af, at nettoudbyttet for

landmanden er relativt konstant for et stort interval af BI. Det vil være en udfordring i fremtiden bedre at kunne tilpasse indsatsen til det enkelte høstårs behov.

- Indsatsen mod ukrudt i vårsæd ligger i alle tre år markant over måltallet, hvilket er i modstrid med resultaterne af mange års forsøg med reducerede herbiciddoseringer i vårsæd. Årsagerne skal formentlig søges i, at vårsæden mange steder bruges som sanerende afgrøde, hvor der ryddes op med henblik på efterfølgende dyrkning af specialafgrøder, hvor ukrudtsbekæmpelsen er væsentligt dyrere eller hvor der er begrænsede muligheder for bekæmpelse.
- For visse kombinationer af afgrøde og skadegørere er måltallet sat for lavt, fordi der i perioden er kommet nye skadegørere til. Et eksempel herpå er de senere års hyppige forekomst af rapsjordlopper i vinterraps, som har udløst BI langt over måltallet i denne afgrøde.
- Forekomsten af det effektive bejdsemiddel Gaucho, som ikke bidrager til BI, har gjort, at BI mod skadedyr i fabriks- og foderroer er gået markant ned gennem perioden.
- Generelt har planteavlsbedrifter højere BI i forhold til deres måltal end bedrifter med svineproduktion. Lavest ligger kvægbrugene. Alle tre bedriftstyper har dog ligget under deres måltal. En tilsvarende opdeling efter bedriftens fremherskende jordtype viser ikke overraskende, at det største BI og måltal findes på de sværere jorder, hvilket naturligvis først og fremmest afspejler den sammenfaldende geografiske fordeling af husdyrhold og jordbundstyper i Danmark.
- En opdeling i alle bedrifter efter stigende areal viser for de 80 procent mindste bedrifter med dyrket areal op til ca. 100 ha ingen eller meget ringe sammenhæng mellem BI og bedriftsstørrelse. Imidlertid viser det sig, at for det 20 procent største bedrifter stiger BI og måltal med bedriftsstørrelsen, og yderligere har de største bedrifter et større BI i forhold til deres måltal. Dette kan umiddelbart forklares ved kravet til 'rationel pesticidanvendelse' på de store bedrifter, hvor mange marker af tidshensyn bliver sprøjtet ens, og hvor det er vanskeligt at opnå optimal timing af sprøjtningerne, når store arealer skal dækkes.
- Som forventet er der en del spredning i forbruget fra ejendom til ejendom.

7.3 Barrierer og potentiale

Bedrifterne i BI-databasen er ikke repræsentative, idet:

- De landmænd, som allerede benytter rådgivningstjenesten, og som har været særligt interesserede i reduceret pesticidforbrug, er overrepræsenterede.
- Der er en vis overrepræsentation af vestdanske landbrug, idet de hurtigt viste stor interesse for de støtteberettigede reduktionsplaner.
- Data er hovedsagelig hentet fra landmænd med papirerne i orden klar til indtastning.

Resultaterne fra BI databasen kan derfor ikke bruges som udtryk for behandlingshyppigheden på landsplan. I projektet vurderes at resultaterne i BI databasen i praksis vil ligge 5-10 procent under landsforbruget i det enkelte høstår. På den anden side er opgørelserne baseret på BI-databasen efter

projektforfatterens opfattelse langt mere retvisende, når det gælder fluktuationer mellem de enkelte år og afgrøder end den årlige bekæmpelsesmiddelstatistik, som er baseret på en gros salg og en skønsmæssig fordeling af aktivstoffer på afgrøder.

Det har ikke været muligt at måle om reduktionsplanerne har medvirket til at reducere BI. Det vurderes dog, at reduktionsplanerne har medvirket til at ændre landmandens adfærd.

Ud fra de opnåede BI for projektdeltagerne, er det ikke umiddelbart muligt at konkludere, om der er et potentiale for at reducere BI yderligere ved hjælp af reduktionsplaner. Projektets målsætning var 'kun' at nå ned under måltallet. I gennemsnit har bedrifter haft BI under måltallene allerede før projektstart. Det forventes derfor, at de allerede har udnyttet en del af det omkostningsfrie reduktionspotentiale²¹. Da formålet med projektet således stort set var nået allerede inden projektstarten dvs. før den målrettede rådgivning vedr. pesticidanvendelsen blev sat i værk, vurderes det, at der er et potentiale for at reducere BI yderligere ved brug af rådgivning i form af reduktionsplaner. Det kræver dog at der kommer motivation for landmanden i form lavere måltal eller andre tilskyndelser.

Der er lavet reduktionsplaner for over 4000 bedrifter svarende til ca. 10% af de bedrifter der er tilknyttet rådgivningstjenesten. Af rådgivningstjenesten vurderes det, at potentialet for at lave reduktionsplaner på bedriftsniveau har en dækningsgrad på 40-50% af bedrifterne tilknyttet rådgivningstjenesten (svarende til 16.000-20.000 landmænd)²². Den øvrige halvdel af landmændene vurderes af LR ikke umiddelbart at have den store interesse i at bruge tid på at tilvejebringe de nødvendige oplysninger, så behandlingsindeks kan beregnes, som incitamentsstrukturen ser ud i dag. Det vurderes således, at der klart er potentiale for at udbrede anvendelsen af bedriftsspecifikke reduktionsplaner til flere landmænd.

Landmændene har generelt været positive for at deltage i projektet – men det har krævet en meget direkte markedsføringsstrategi at få landmændene til at melde sig til at få lavet en reduktionsplan. Potentialet for reduktionsplaner ligger i at

- Reduktionsplanerne er blevet godt modtaget.
- Reduktionsplanerne vurderes at have haft en betydelig effekt.
- Reduktionsplanerne har vist sig at være anvendelige til at påpege ejendomme med store reduktionspotentialer.
- Udarbejdelsen af handlingsplanen har bevirket at der er kommet fokus på pesticidanvendelsen og flere landmænd udtrykker at der er gået sport i at få en 'smilende smiley' for at komme under måltallet.
- Reduktionsplanerne er en billigere måde end eksempelvis studiebrugenes individuelle konsultationer.
- Reduktionsplaner er et forholdsvist billigt virkemiddel på trods af at det er baseret på direkte kontakt mellem konsulent og landmand. Det skyldes et bevidst valg af et enkelt koncept bestående af beregning af måltal og BI vha. computerprogrammer samt et standard konsulentbesøg der tager 1-2 timer. Effektiviteten af konceptet (og dermed omkostningerne) varierer

²¹ Ligesom det var tilfældet med ERFA-gruppe deltagerne og studiebrugene.

²² Skønnet af 3 erfarne konsulenter indenfor området, Landbrugets Rådgivningscenter.

meget mellem landboforeninger og kan derfor sandsynligvis forbedres yderligere – og dette er nødvendigt for at det vil være interessant for de enkelte landboforeninger at markedsføre konceptet²³. Tilskuddet fra projektet til konsulenten har ligget på 772 kroner per handlingsplan.

- Det vurderes i projektet at udbredelse af reduktionsplaner kræver fortsat finansiering udefra.

7.4 Vurdering

Det vurderes at opstilling af afgrødespecifikke måltal samt beregning af bedriftsspecifikke BI har været en god motivationsfaktor for landmanden.

Der vurderes at være et potentiale for at reducere BI yderligere på den enkelte bedrift ved brug af reduktionsplaner. Da alle projektdeltagere lå under måltallene før den målrettede rådgivning vedrørende pesticidanvendelsen blev sat i værk, vurderes det at have været forholdsvis nemt at nå under måltallene. Det indikerer, at der er et potentiale for at reducere BI yderligere ved brug af rådgivning i form af reduktionsplaner, evt. ved inddragelse af erfaringer fra projektet vedrørende ukrudtskontrol (kapitel 6). Det vil kræve en meget engageret konsulent, og det vurderes at en ændring i incitamentsstrukturen, så landmanden i højere grad tilskyndes til at reducere pesticidforbruget, vil øge rådgivningens gennemslagskraft.

Det vurderes at måltallene kan nås for alle landmænd uden andre omkostninger end omstillingsomkostninger (tidsforbrug, tilvænning til nye arbejdsmetoder osv.).

Det vurderes endvidere, at der er potentiale for at udbrede anvendelsen af reduktionsplaner til op mod 20.000 landmænd. Erfaringen fra projektet viser, at det kræver en direkte markedsføringsindsats fra landbocentrene. Denne markedsføringsindsats bliver ikke mindre ved en yderligere udbredelse, da reduktionsplanerne er lavet for de mest interesserede landmænd først. Som incitamentsstrukturen er i dag, skønnes det at være nødvendigt at yde tilskud til såvel landmand som konsulent, så det bliver attraktivt for begge parter, hvis reduktionsplanerne skal udbredes.

Der er tilsyneladende ikke forskel på om bedrifterne har deltaget i projektet i et enkelt eller alle tre år. Det tages som udtryk for at indsatsen bør koncentrerer om at få fanget interessen hos så mange landmænd som muligt. Det kan altså ikke 'betale sig' at bruge penge på at fastholde landmændene – det er nok at vække interessen.

²³ Et enkelt landbocenter har haft gode erfaringer med at få gjort landmændene interesseret i reduktionsplaner på følgende måde: Reduktionsplankonceptet skal markedsføres når man alligevel har fat i landmanden i forbindelse med udarbejdelse af obligatoriske gødningsplaner. Der udarbejdes årligt ca. 37.000 gødningsplaner, hvor en konsulent er mere eller mindre involveret. (fodnote 23 fortsat) Hvis man allerede ved første henvendelse får de pesticidrelevante data, er det muligt at spare en del konsulenttimer, da denne del af arbejdet kan udføres af en sekretær.

8 Indsats mod punktkilder

8.1 Formål med projektet

Projektets hovedformål er at indlede initiativer, således at risikoen for pesticidforurening fra punktkilder begrænses mest muligt. Derved minimeres risikoen for forekomst af pesticider i vandløb, grundvand og dermed drikkevand.

Det forventes at hovedparten af opgaven kan løses ved information og vejledning til landmænd og konsulenter. Opgaven går ud på at forklare, hvor og hvorfor punktkilder opstår, samt angive hvilke tiltag der kan reducere problemet.

Projektet er en videreførelse og intensivering af en informations- og vejledningsindsats, der de senere år er igangsat bl.a. under den erhvervsfinansierede forskning.

Projektleder: Kaspar Rüegg, Landbrugets Rådgivningscenter.

8.2 Beskrivelse af projektet

I projektet anvendes forskellige virkemidler for at reducere forurening fra punktkilder:

- Uddannelse af konsulenter
- Tjekliste
- Bedriftstjek ved konsulentbesøg

Virkemidlerne er rettet mod landmænd og konsulenter og har karakter af videnformidling – dels en strategisk indsats for at reducere punktkildeforureningen i form af uddannelse af konsulenter og dels en mere direkte formidling til landmanden i form af tjeklister og bedriftstjek²⁴. Nedenfor gives en kort beskrivelse af de enkelte virkemidler og efterfølgende præsenteres projektets resultater:

8.2.1 Kursusaktivitet

Der er lavet et undervisnings- og kursusmateriale til anvendelse for konsulenter, landbrugslærere og landmænd. Materialet beskriver og dokumenterer problemstillingen omkring punktkilder og angiver løsningsforslag. Materialet anvendes eksempelvis i ERFA-grupper, til landmandsmøder, på landbrugsskoler og til diverse kurser²⁵.

²⁴ I forbindelse med projektet er der desuden foretaget sprøjtetekniske vurderinger af forhold, der vedrører sprøjternes udformning og indhold af restsprøjtevæske i sprøjten. Endvidere er der hos forhandlere og producenter af sprøjter indhentet oplysninger om rengørings- og skylleudstyr til sprøjter samt muligheden for eftermontering af udstyret.

²⁵ Kursusmaterialet kan hentes på Landbrugets Rådgivningscenters hjemmeside (www.lr.dk) under punktet 'Pesticidhandlingsplan II'.

Der blev afholdt 6 endagskurser i november 2000 fordelt over hele landet. Kurserne havde til formål at oplære konsulenter og landbrugslærere i at forstå og videreformidle punktkilde-problematikken og rådgive landmanden. Der deltog 116 personer i kurserne. For konsulenterne gav kurset adgang til at foretage støtteberettigede bedriftsbesøg og dermed gennemgå tjeklisten sammen med landmanden. Omtrent 25% af de lokale planteavlskonsulenter og næsten samtlige lokale maskin- og bygningskonsulenter deltog i et af de 6 kurser.

Rådgivningen har været støttet af en løbende faglig opdatering fra Landbrugets Rådgivningscenter. Bl.a. har der været afholdt et kursus for konsulenter, som ikke var med i projektet fra begyndelsen.

8.2.2 Tjeklister

Der er udarbejdet en omfattende tjekliste til anvendelse ved bedriftsbesøg, hvor alle faser af pesticidhåndteringen gennemgås. Tjeklisten er opbygget som et brugervenligt værktøj for såvel konsulenter som landmænd til den beskrevne opgave. Den er samtidig et informationsmateriale, der vejleder og giver information om alle væsentlige forhold, der vedrører pesticidhåndteringen.

8.2.3 Bedriftstjek

Lokale konsulenter har gennemført 2208 bedriftstjek, hvor en konsulent sammen med landmanden har gennemgået, vurderet og givet eventuelle forslag til ændret håndtering af bekæmpelsesmidler på bedriften. Efter bedriftstjekket har konsulenten udfyldt et anonymt skema der omhandler pesticidhåndteringen på bedriften ('opsamlingskema'). Opsamlingskemaet er konsulentens bevis for et gennemført bedriftstjek og udløser et tilskud på 1000 kroner fra LR til konsulenten. Således er bedriftstjekket gratis for landmanden.

8.2.4 Resultater

Opsamlingskemaerne fra bedriftstjekkerne har givet en god viden om hvordan pesticidhåndteringen foregår på danske landbrugsbedrifter. Den samlede belastning fra spild ved påfyldning og ved ind- og udvendig vask formidler der ikke kategoriseres som 'minimidler' kan opgøres til at være mellem ca. 10 og 220 gram aktivstof per år. For minimidler vil spildet være ca. 50 gange mindre.

De vigtigste problemer med punktkilder er knyttet til følgende handlinger:

- Påfyldning af sprøjten
- Rengøring af sprøjten
- Bortskaffelse af restsprøjtevæsken (både hvor dette sker og hvor meget restsprøjtevæsken fortyndes)

Konklusioner fra bedriftstjekkerne vedrørende anbefalede løsninger til og størrelsen af ovennævnte problemer er vist i tabel 8.1. Som det ses af projektresultatet i tabellen, er der gode muligheder for forbedringer af pesticidhåndteringen.

Tabel 8.1 Resultater vedrørende punktkilder

Hvor opstår punktkilder	Anbefalet håndtering	Projektresultat
Påfyldning og rengøring af sprøjten	Påfyldning og rengøring bør ske i marken eller på andet bevokset areal, på betonfæstet areal med opsamling eller på et biobed ^{note}	Ca. en tredjedel af landmændene vasker sprøjten på grus/sten eller betonplads uden opsamling og knap 50% fylder sprøjten på sten/grus.
Bortskaffelse af restsprøjtewæske	Restsprøjtewæske bør fortyndes og anvendes på marken	Ca. 22% af landmændene anvender ikke restsprøjtewæsken på marken.
Fortyndingsfaktor for restsprøjtewæske	Bør fortyndes mindst 50 gange	Ca. 80% af landmændene fortynder ikke restsprøjtewæsken tilstrækkeligt
Note: Biobed er et biologisk mini-renselanlæg der sikrer mod forurening af grundvand og brønde ved pesticidspild. Kilde: 'Indsats mod punktkilder' et projekt under PHP II, rapport udgivet i forbindelse med projektet af LR, Landskontoret for Planteavl, marts 2003.		

Landmændene blev desuden spurgt i forbindelse med bedriftstjekkene om de overvejede at ændre deres praksis mht. påfyldning, rengøring, bortskaffelse af restsprøjtewæske og fortynding. Interessen for at foretage forbedringer samlede sig primært om at flytte påfyldning og rengøring ud i marken, på andet bevokset areal eller hen til en betonbefæstet plads med opsamling til gyllebeholder. Kun få overvejede at anvende biobede, hvilket kan skyldes at biobede i dag har status som forurenede jord. Det kan derfor være besværligt og omkostningsfuldt at udskifte og bortskaffe jorden.

Med hensyn til effekten af indsatsen mod punktkilder er der følgende erfaringer fra projektet:

- Bedriftstjekkene har efter konsulenternes vurdering tilført landmændene en bevidsthed om punktkildeproblematikken og på næsten alle bedrifter er der muligheder for forbedringer i pesticidhåndteringen.
- Der er god vilje til at foretage de nødvendige ændringer på bedriften, men det er indtrykket at der er behov for denne meget direkte rådgivning til landmanden.
- Villigheden til at deltage fra landmandens side afhænger af konsulentens eget engagement.

De deltagende lokale konsulenter vurderer overvejende, at tjekket har en stor værdi og at der er behov for rådgivning på området. Rådgivningen forventes således at resultere i en forbedret håndtering af bekæmpelsesmidlerne.

8.3 Barrierer og potentialer

Det vurderes at der er følgende hovedårsager til problemer med forurening fra punktkilder:

- Utilstrækkelig viden om vigtigheden af en korrekt pesticidhåndtering.
- Manglende fokus på problemet fra både landmandens og konsulentens side. Projektet har vist, at landmændene skal kontaktes direkte ellers melder de sig ikke til bedriftstjekkene selvom de er gratis. Men når de først er kontaktet er interessen stor.

- Usikkerhed med hensyn til fremtidig lovgivning. Manglende klare retningslinier om hvad der nu og i de kommende år accepteres i forhold til indretning af vaske- og fyldepladser kan afholde landmanden fra at investere i konkrete forbedringer²⁶.

En rapport udarbejdet af GEUS, fire amter og Miljøstyrelsen²⁷ om pesticidforurening af små vandforsyningsanlæg har sat fokus på emnet. Rapporten viser at ud af 568 drikkevandsprøver fra små vandforsyningsanlæg (inklusive brønde) blev der fundet pesticider i alt 53%, mens grænseværdien i drikkevand var overskredet i 32% af de 568 borer²⁸. Formidling af denne viden om forurening af små vandforsyninger til landmanden kan muligvis føre til øget fokus fra landmandens side på problemet, idet mange landmænd henter vand fra egen vandforsyning.

Med hensyn til repræsentativiteten af deltagerne i projektet, så er det oplyst i projektet at der har været en skæv fordeling af, hvilke bedrifter der har vist interesse for projektet: De store brug og svinebrug været overrepræsenteret i forhold til andelen af store brug på landsplan.

Projektet viser, at der ofte er potentiale for forbedringer de steder, hvor punktkilder typisk opstår, og at landmanden er villig til at foretage ændringer i pesticidhåndteringen. Der har dog ikke været opfølgende bedriftsbesøg, så vurderingerne er baseret på landmandens intentioner i forbindelse med bedriftstjekkene.

Potentialet for at reducere belastningen fra punktkilder understøttes af resultater fra en svensk undersøgelse, der viser at gratis rådgivning om håndtering af bekæmpelsesmidler samt økonomiske tilskud til forbedringer af vaske/fyldepladser fjernede 90% af belastningen af et lokalt vandløb²⁹. Lignende reduktionsmuligheder er nævnt i tyske undersøgelser³⁰. Resultaterne kan ikke direkte overføres til danske forhold, men antyder dog et potentiale for reduktion af punktkildeproblemet.

8.4 Vurdering

Det vurderes, at der er potentiale for at reducere punktkildeforureningen ved hjælp af tjeklister. Tjeklisterne er modtaget positivt og det vurderes at der er muligheder for forbedringer på næsten alle bedrifter. Endvidere vurderes det, at en del af indsatsen bør rettes mod at uddanne konsulenter til at rådgive og motivere landmanden.

Det kræver dog en aktiv markedsføring af indsatsen for at nå ud til flere landmænd. Erfaringen fra projektet er, at selv om bedriftstjek er gratis, så har

²⁶ Projektet 'Forebyggelse af forurening af små vandforsyninger i forbindelse med håndtering af pesticider' som afsluttes ultimo 2003 forventes at komme med anbefalinger vedrørende lovgivning på området. Projektleder Forskningsprofessor Arne Helweg, DJF, Flakkebjerg.

²⁷ Brüsch, W. (2002). Statusrapport 2002. Pesticidforurenede vand i små vandforsyningsanlæg. GEUS. Rapport 2002/87.

²⁸ Kilde: Brüsch, W. & Stockmarr, J. (2003). Pesticidforurenede vand i små vandforsyningsanlæg. Indlæg ved 20. Danske Planteværnskonference 2003.

²⁹ Kreuger, J. & Nilsson, E. (2001). Catchment scale risk-mitigation experiences – key issues for reducing pesticide transport to surface waters. Pesticide Behaviour in Soil and Water, BCPC Symposium Proceedings, 78.

³⁰ Petersen, P.H. & Rüegg, K. (2003). Erfaringer fra rådgivningsprojekt vedr. håndtering af pesticider på landbrugsejendomme. Indlæg ved 20. Danske Planteværnskonference 2003.

det krævet en aktiv indsats fra konsulentens side at få landmanden til at tilmelde sig.

Ud fra projektets erfaringer, samt erfaringer fra svenske og tyske undersøgelser, vurderes det, at der er stor forskel på landmandens motivation for at reducere behandlingsindeks og for at reducere punktkildeforureningen. Det vurderes, at punktkildeproblemet måske kan løses ved information alene, idet forurening af grundvand og egne vandboringer vurderes at være tilstrækkelig motivation for landmanden til at udforske måder, hvorpå spild kan reduceres.

Indsatsen mod punktkilder vanskeliggøres dog af manglende klare retningslinier om hvilke forebyggende foranstaltninger myndighederne accepterer nu og fremover. Dette forhold kan tænkes at afholde landmanden fra at investere i konkrete forbedringer.

I dag foretager Plantedirektoratet stikprøveeftersyn af sprøjtejournaler³¹ og marksprøjter – ca. 1500 sprøjtejournaler og 129 marksprøjter blev eftersat i 2001. Hvis der bliver indført regler for vaske- og fyldepladsers udformning var det måske en mulighed at lade Plantedirektoratet varetage kontrollen. Alternativt kan sådanne eftersyn muligvis foretages af kommunerne som i forvejen har ansvaret for landbrugstilsynene. Den endelige fordeling af sådanne opgaver vil dog selvfølgelig være et ressource- og kompetencespørgsmål.

³¹ Siden 1994 har alle bedrifter over 10 ha skullet føre sprøjtejournaler.

9 Afslutning

9.1 Oversigt

Evalueringen af udvalgte virkemidler i Pesticidhandlingsplan II har haft til hensigt at vurdere effektiviteten af en gruppe af virkemidler baseret på frivillighed og information/rådgivning med hensyn til at nedsætte behandlingshyppigheden i perioden 2000 til 2002. Desuden er det hensigten at vurdere i hvilket omfang virkemidlerne kan bidrage til en yderligere reduktion af behandlingshyppigheden.

Kapitlet er opbygget på følgende måde. I afsnit 9.2 gives en vurdering af potentialet for yderligere reduktion af behandlingshyppigheden uden driftsøkonomiske konsekvenser for landmanden. I afsnit 9.3 vurderes hvilke barrierer, der forhindrer dette. I afsnit 9.4 fokuseres på de iværksatte virkemidler med henblik på at vurdere virkemidlernes potentiale for i fremtiden at reducere pesticidforbruget yderligere. Endelig i afsnit 9.5 gives en kort konklusion på den samlede evaluering.

Evalueringen er baseret på en økonomisk tankegang, hvor der tages udgangspunkt i at landmanden er rationel og maksimerer sin nyttefunktion. Denne nyttefunktion indeholder sædvanligvis et ønske om at maksimere dækningsbidraget eller profitten. Men nyttefunktionen indeholder også mere overordnede og langsigtede ønsker i forhold til bedriftens kerneaktiviteter, afgrødesammensætning mv. Endvidere indgår landmandens holdninger og behov samt landmandens håndtering af risiko i nyttefunktionen. Men da disse faktorer kan være vanskelige at kvantificere, udelades de ofte af økonomiske modeller.

Ved at tage udgangspunkt i en sådan rationel adfærd hos landmanden, er det muligt at karakterisere virkemidlerne i forhold til hvordan de logisk set påvirker rationelle landmænd. Det kan supplere de sparsomme oplysninger, der foreligger om de faktiske effekter af virkemidlerne.

9.2 Potentiale

Det vurderes, at der stadig er et potentiale for yderligere reduktion af pesticidforbruget uden driftsøkonomiske konsekvenser for landmanden. Det vurderes endvidere, at bedriftenes reduktionspotentialer er meget forskellige. For eksempel vurderes potentialet for at reducere pesticidforbruget uden driftsøkonomiske konsekvenser som værende mindre på de bedrifter, som allerede har fokus på at reducere pesticidforbruget. Dette er fx bedrifter, der har været involveret i implementering af virkemidler i Pesticidhandlingsplan II. Omvendt vurderes der at være et større reduktionspotentiale hos bedrifter, som endnu ikke i så høj grad har iværksat særlige initiativer til at reducere pesticidforbruget.

Denne vurdering er baseret på resultater fra implementeringen af virkemidlerne samt på resultaterne fra opdaterede beregninger af Bichel-

udvalgets anbefalinger³². Disse analyser bekræfter og underbygger Bicheludvalgets driftsøkonomiske analyser og konklusioner om, at det er muligt at reducere pesticidforbruget væsentligt uden særlige omkostninger for landbruget. De nye beregninger viser at forudsætningerne for Bicheludvalgets konklusioner tilmed er blevet forbedret siden analyserne for Bicheludvalget blev foretaget. De forbedrede muligheder skyldes primært prisudviklingen, ændringer i afgrødesammensætningen, et stort og målrettet forsøgsarbejde på Danmarks JordbrugsForskning og Landbrugets Rådgivningscenter, samt flere erfaringer fra praktisk landbrug.

Konklusionerne vedrørende mulighederne for at reducere pesticidforbruget uden direkte økonomiske konsekvenser for de berørte landmænd er præsenteret i boks 9.1. Eksemplerne er baseret på erfaringer fra implementering af virkemidlerne.

At dækningsbidraget ikke påvirkes af en reduktion i pesticidanvendelsen, er ikke ensbetydende med, at der ikke er økonomiske omkostninger forbundet med at reducere pesticidforbruget. Det skyldes, at landmanden ikke bare maksimerer sin profit, men at han maksimerer sin nytte. Omkostningerne spænder fra direkte produktionstab, som følge af at det tager tid at lære nye teknikker, til omkostninger forbundet med at bearbejde holdninger, omlægge arbejdsrutiner, ændringer i håndtering af risiko osv. Det er blot ikke omkostninger i den snævre forstand, som oftest forbindes med økonomiske analyser. En dækkende betegnelse for disse omkostninger kunne være omstillingsomkostninger, og de kan bidrage til at forklare en vis træghed i landbruget overfor reduktion af pesticidforbruget.

Boks 9.1 Potentiale for reduktion af pesticidforbruget uden driftsøkonomiske omkostninger

Potentialet er hovedsagelig begrundet i følgende konklusioner, baseret på implementering af Pesticidhandlingsplan II's virkemidler.

- I mange afgrøder er der et stort interval af forskellige behandlingsindeks, som udløser samme nettoudbytte. I sådanne situationer er der ikke nogen økonomisk begrundelse for at vælge henholdsvis et højt eller et lavt behandlingsindeks, og valget vil afhænge af landmandens holdning, håndtering af risiko og viden. Der er således et potentiale for at reducere pesticidforbruget uden økonomiske konsekvenser ved at påvirke landmandens holdning, håndtering af risiko og viden. Det er derfor nødvendigt at målrette virkemidler mod forskellige grupper af landmænd og deres forskellige barrierer (kapitel 4).
- Ændrede afgrøder og sortsvalg kan reducere behovet for pesticider. Afgrødevalg er i vidt omfang baseret på prisrelationerne mellem indsatsfaktorer, afgrødepriser og tilskudsordninger. Selv i situationer hvor to afgrøder har samme nettoudbytte men forskellige pesticidbehov, vil landmanden stort set ikke have incitament til at udnytte mulighederne for at anvende den pesticidekstensive afgrøde, idet pesticidforbruget kun er en blandt mange faktorer som inddrages i den samlede beslutningsproces (kapitel 4).
- Der er potentiale for optimering af pesticidanvendelsen ved yderligere anvendelse af reducerede doser, stigende udbredelse af sygdomsresistente sorter, ved at undgå 'ferie-' eller forsikringsoprøjtninger samt ved at udbrede behovsvurdering (kapitel 4 og 7).
- Forsøgene med mekanisk ukrudtsbekæmpelse har vist et betydeligt potentiale. Især i rækkeafgrøder er radrensning og båndsprøjtning gode alternativer til traditionel kemisk bekæmpelse. I korn er erfaringerne med mekanisk bekæmpelse ikke så gode, bl.a. fordi effektiviteten afhænger af klimatiske forhold. Udbredelse af mekanisk bekæmpelse kræver en væsentlig holdningsændring samt information om konkrete behandlingsstrategier (kapitel 4 og 7).
- Der er potentiale for at reducere punktkildeproblemet væsentligt uden økonomiske konsekvenser. Eksempelvis i forbindelse med påfyldning og rengøring af sprøjteudstyr (kapitel 8).

³² J E Ørum (2003): 'Opdatering af Bichel-udvalgets driftsøkonomiske beregninger', særskilt rapport udarbejdet i forbindelse med evalueringen af Pesticidhandlingsplan II, Fødevareøkonomisk Institut.

9.3 Barrierer

Nogle af barriererne, der blev identificeret i barriererapporten³³, kan stort set siges at være overvundet, mens de fleste andre er blevet adresseret og til dels reduceret gennem projekterne. Det er således vurderingen, at:

- den generelle informationsindsats samt introduktionen af bedriftsspecifikke måltal og behandlingsindeks har ført til en forståelse for og accept af Pesticidhandlingsplan II's mål og midler hos landmænd og konsulenter. Det er således blevet nemmere for konsulenten at snakke med landmanden om pesticidreduktioner som følge af den øgede fokus på emnet.
- barrierer i form af holdningerne til bekæmpelse samt mangel på konkret viden om reduktionsmulighederne er reduceret. Det er dog primært sket hos de landmænd som har været involveret i aktiviteter baseret på direkte kontakt mellem landmand og konsulent, eller som i forvejen havde fokus på et lavt pesticidforbrug.

Barrieren vedrørende manglende økonomisk incitament til at reducere pesticidforbruget er ikke berørt i de evaluerede virkemidler. Barrieren er søgt adresseret i andre tiltag i Pesticidhandlingsplan II, såsom gennem forhøjelse af afgifterne. Det vurderes dog, at barrieren eksisterer i lige så stort omfang som før Pesticidhandlingsplan II blev sat i værk.

Yderligere er der i evalueringen identificeret barrierer i form af:

- Betydning af fremtidig pesticidregulering. Det konkluderes ud fra erfaringer med indsatsen mod punktkilder, at usikkerhed om fremtidig lovgivning med hensyn til indretning af påfyldnings- og vaskepladser kan fungere som en barriere for initiativer vedrørende mindskning af belastningen fra punktkilder.
- Den tekniske udvikling indenfor mekanisk bekæmpelse er en barriere. Der er gode muligheder for anvendelse af mekanisk bekæmpelse, men det vurderes at et reelt skift over til anvendelse af mekaniske bekæmpelsesstrategier kræver at det er et nemt tilgængeligt og effektivt alternativ til kemisk bekæmpelse. Effektiviteten af mekanisk bekæmpelse afhænger i høj grad af landmandens erfaring og håndværksmæssige kunnen – og af klimaet. Disse forhold vanskeliggør rådgivning og ensartede anbefalinger.

Samlet vurderes der at være et betydeligt potentiale for en reduktion af pesticidforbruget. Desuden er vurderingen, at der er mange muligheder for at udnytte det til rådighed for landmanden. Udnyttelsen forhindres dog af eksistensen af ovennævnte barrierer. For at udnytte de potentielle reduktionsmuligheder kræves, at landmandens opmærksomhed henledes på miljømæssige og evt. økonomiske fordele, der er ved et begrænset brug af pesticider i marken. Det er imidlertid vurderingen, at den enkelte landmand ikke aktuelt har tilstrækkeligt incitament til at udnytte disse muligheder.

Problemstillingen er lidt anderledes i forbindelse med reduktion af punktkilder. Svenske og tyske undersøgelser indikerer, at viden om forurening af vandløb, søer eller grundvand kan være tilstrækkelig motivation for

³³ Barriererapportens fulde navn er 'Barrierer for formidling og anvendelse af den eksisterende viden, om muligheder for at optimere anvendelsen af pesticider – resultater af en arbejdsgruppes overvejelser', Miljøstyrelsen 1999.

landmanden til at reducere spildet. Endvidere er der nu mere opmærksomhed på at pesticidforurening af private drikkevandsboringer og små brønde er et stort problem i Danmark. Det formodes at oplysninger om potentiel forurening af eget drikkevand vil være en betydelig motivationsfaktor for den enkelte landmand.

Det vurderes, at kombinationen af motivation og information er vigtig for at ændre landmandens adfærd. Meget og direkte information kan i sig selv virke motiverende, mens visse forhold vanskeligt vil kunne påvirkes før der sker en direkte tilskyndelse, oftest i form incitamenter af såvel lovgivningsmæssig som økonomisk karakter.

For konsulenten består motivationen og indtjeningsmulighederne i, at landmanden har brug for rådgivning. Det vil således øge rådgivningens gennemslagskraft, når krav til landmanden eller ændringer i hans økonomiske rammevilkår gør, at landmanden selv efterspørger rådgivning på de konkrete punkter.

De igangsatte virkemidler i Pesticidhandlingsplan II er hovedsageligt rettet mod at reducere barrieren vedrørende et utilstrækkeligt vidensniveau. Dette er lykkedes i vidt omfang. Det vurderes derfor, at der nu er behov for at styrke incitamenterne til at udnytte denne viden.

9.4 Vurdering af virkemidlerne

9.4.1 Ændring i behandlingshyppigheden

På landsbasis er behandlingshyppigheden generelt faldet siden den første pesticidhandlingsplan blev indført i 1986. Det kan imidlertid ikke konkluderes om faldet i behandlingshyppigheden i 2000 og 2001 skyldes implementering af virkemidlerne, idet pesticidforbruget og dermed behandlingshyppigheden afhænger af en lang række faktorer, jf. kapitel 2. Særlig relevant for perioden 2000-02 er ændringen i afgrødesammensætning og udviklingen i de relative priser, jævnfør Ørum (2003).

9.4.2 Virkemidlernes effekt

Gennemgangen af virkemidlerne har vist en række gode initiativer, der har henledt opmærksomheden på pesticidanvendelsen og medvirket til at reducere pesticidforbruget på de involverede bedrifter. Dette er sket ved at nedbryde holdningsmæssige barrierer og sprede viden. Erfaringer med direkte metoder som studiebrug, ERFA-grupper, reduktionsplaner og strategier for ukrudtskontrol, har vist at en direkte dialog med landmanden kan føre til at behandlingsindeksene kommer under de nuværende måltal, præcis som det har været formålet med disse virkemidler.

Implementering af virkemidlerne har således vist, at det er muligt at øge opmærksomheden på forbruget af pesticider og at ændre adfærden hos de medvirkende landmænd.

Resultaterne fra virkemidlerne ERFA-grupper, studiebrug og reduktionsplaner viser at behandlingsindeksene er faldet i størrelsesorden 3 - 5% i gennemsnit per år fra 2000 til 2002. Disse angivelser er behæftet med betydelig usikkerhed, som følge af at udviklingen betragtes over en relativt kort periode, og at der er stor datausikkerhed. Når man dertil lægger, at pesticidforbruget afhænger af en lang række andre faktorer end de evaluerede

virkemidler, må man konkludere, at der er en betydelig usikkerhed om størrelsen af de ændringer i pesticidforbruget, der direkte kan henføres til virkemidlerne. Omvendt kan man argumentere for at pesticidforbruget måske ville være steget, hvis virkemidlerne ikke var blevet implementeret. Udviklingen i behandlingsindeks for disse virkemidler kan ses i tabel 9.1.

Ud over at se på reduktioner, er det vigtigt at se på de faktiske BI. I gennemsnit ligger de medvirkende bedrifter under deres måltal i alle årene. Dette gælder dog ikke studiebrugene som først efter at have deltaget i projektet et enkelt år – og dermed have fået målrettet rådgivning – også kom under måltallene³⁴. Det vurderes derfor, at målrettet rådgivning både før og under Pesticidhandlingsplan II har ført til lavere pesticidforbrug.

Tabel 9.1 Udvikling i behandlingsindeks for forskellige virkemidler

	Ca. antal bedrifter per år	2000	2001	2002	Gennemsnitlig reduktion i BI per år
Studiebrug	17	2,20 (2,07)	1,74 (2,06)	1,99 (2,06)	5%
ERFA	650	2,11 (2,27)	1,83 (2,18)	2,00 (2,17)	3%
BI databasen	2000	1,96 (2,14)	1,75 (2,08)	1,84 (2,03)	3%
Landsbasis	43000	2,07	2,19	n.a.	n.a.

Noter:

- 1) I parentes angives de gennemsnitlige måltal per bedrift.
- 2) Manglende data er angivet med n.a.
- 3) På landsplan er angivet behandlingshyppighed (som er baseret på salg af pesticider i kalenderår) mens i de enkelte grupper er angivet arealvægtede behandlingsindeks (baseret på registreret forbrug af pesticider i vækstsæson). Behandlingshyppighed er beregnet efter ny opgørelsesmetode for at kunne sammenlignes med måltallene.
- 4) BI databasens BI er beregnet ud fra sprøjtejournaler. I nogle tilfælde er sprøjtejournalerne afstemt med køb og lagerbeholdning men erfaringen viser at generelt skal der lægges ca. 5% BI i BI-databasen for at få det faktiske forbrug. Hertil kommer at registrerede BI pga. databasens utilstrækkelige repræsentativitet anslås at ligge 5-10% under landsgennemsnittet.
- 5) BI databasen består af bedrifter fra den del af ERFA gruppe deltagere, studiebrug samt bedrifter der har fået lavet reduktionsplaner hvor BI er beregnet via BI programmet. Hvis BI er beregnet vha. BEDRIFTSLØSNING eller NÆSGÅRD MARK er data ikke med i BI databasen. 821 bedrifter i BI databasen var med i alle tre år.

Kilder: Slutrapporten for 'ERFA-grupper, rådgivning, efteruddannelse og demonstration'; Planteavlsoverorientering: Behandlingsindeks på danske bedrifter 2000-2002, marts 2003; Oversigt over Landsforsøgene 2002.

9.4.3 Konsulentens engagement er en vigtig motivationsfaktor

Det har været vanskeligt at vurdere effekten af de enkelte virkemidler. Erfaringerne fra projekterne har dog vist, at et positivt udfald af disse tiltag afhænger af at konsulenten i kraft af sit personlige engagement er i stand til at levere såvel motivation som viden til landmanden, og at et bedriftsbesøg i mange tilfælde først kommer i stand hvis konsulenten er aktivt opsøgende. Det er således primært den personlige kontakt og konsulentens faglige engagement, der har vendt landmandens opmærksomhed mod pesticidreducerende tiltag på bedriften. Det vurderes endvidere, at effekten af opfølgning er begrænset, når først landmandens interesse for pesticidreduktion er vakt. Det synes derfor mere udbytterigt at bruge ressourcer på at få nye landmænd med. Om motivationen vil bibeholdes på længere sigt uden vedvarende informationskampagner er dog tvivlsomt.

9.4.4 Projektdeltagernes repræsentativitet

For at vurdere om virkemidlerne har potentiale for dels at sænke pesticidforbruget yderligere på den enkelte bedrift og dels at blive udbredt til en større kreds af landmænd, er det nødvendigt at forholde sig til deltagernes

³⁴ ERFA-grupperne har høje måltal i hele perioden, hvilket hovedsagelig skyldes at de er planteavlere.

repræsentativitet. De medvirkende landmænd har ikke været repræsentative, idet alle på forhånd har været tilknyttet rådgivningstjenesten: Mange af ERFA-grupperne med fokus på pesticider blev oprettet i eksisterende ERFA-grupper om planteværn. Studiebrugene i projektet var i forvejen udvalgt til studiebrug af andre årsager end deres interesse for pesticidanvendelsen. Desuden havde de bedrifter, der fik udarbejdet reduktionsplaner, sprøjtepapirerne i orden og det var derfor nemt at udarbejde reduktionsplanerne. Endelig havde bedrifterne, der deltog i projektet om bedriftsorienteret ukrudtskontrol, på forhånd tilkendegivet interesse for mekanisk ukrudtskontrol. Den samme manglende repræsentativitet gør sig gældende i indsatsen mod punktkilder, idet konsulenter i første omgang kontaktede de landmænd som forventedes at være interesserede.

Det har ikke været muligt at vurdere, hvorvidt særlige forudsætninger såsom uddannelsesniveau, alder og bedriftstype har været knyttet til virkemidlernes effektivitet, da der i projekterne ikke systematisk er registreret oplysninger om disse kategorier.

Det kan dog sandsynliggøres, at den manglende repræsentativitet kan vende to veje: Dels må de medvirkende landmænd forventes at være mere engagerede og dermed lettere at få til at deltage end den gennemsnitlige landmand. Hvis flere landmænd skal engageres i tilsvarende aktiviteter, må det derfor forventes at omkostningerne per bedrift bliver højere pga. mere målrettet markedsføring eller flere konsulenttimer for at ændre landmandens holdning. Disse nye bedrifter antages således at være dyrere at få i tale end de hidtidige deltagere. Til gengæld har disse nye bedrifter et forholdsvist stort reduktionspotentiale i forhold til de bedrifter, der hidtil har deltaget, eftersom de medvirkende landmænds reduktionspotentiale naturligt reduceres i takt med at det realiseres. Dette kan være årsagen til, at der ikke er observeret mere markante reduktioner i de medvirkende bedrifter, jævnfør tabel 9.1. Det er derfor ikke entydigt, hvilken betydning den manglende repræsentativitet har for den fremtidige udformning af rådgivningstilbud og muligheder for at reducere pesticidforbruget.

9.4.5 Virkemidlernes potentiale for at reducere pesticidforbruget yderligere

Vurderingen af virkemidlernes potentiale tager udgangspunkt i konklusionerne om at pesticidforbruget kan komme længere ned uden væsentlige økonomiske virkninger for den enkelte bedrift, se afsnit 9.2. Desuden tager vurderingen udgangspunkt i, at virkemidlerne har haft en effekt, dvs. at adfærden ændres hos projektdeltagerne, som omtalt tidligere i indeværende afsnit.

Det vurderes, at manglende viden om reduktionsmuligheder og holdningen til ukrudtsbekæmpelse stadig udgør barrierer for at reducere pesticidforbruget for den store restgruppe af bedrifter der ikke har modtaget målrettet rådgivning om pesticidreduktion. Der synes således at være potentiale for at reducere pesticidforbruget ved anvendelse af bedriftsspecifikke virkemidler, som målrettet tager fat om disse barrierer.

9.4.6 Virkemidlernes potentiale for udbredelse

Det vurderes, at der er forskellige potentialer for udbredelse af de enkelte virkemidler med den nuværende incitamentsstruktur for pesticidreduktioner. Potentialet for udbredelse af reduktionsplaner vurderes af rådgivningstjenesten til med den nuværende incitamentsstruktur at kunne øges fra de ca. 10% af landmænd tilknyttet rådgivningstjenesten, som får

udarbejdet reduktionsplaner i dag, til op mod 50%. Det samme vurderes umiddelbart at være gældende for indsatsen mod punktkilder.

Der synes at være et forholdsvist begrænset potentiale for at udbrede antallet af planteværns ERFA-grupper fra de nuværende ca. 12% af landmænd knyttet til rådgivningstjenesten til op mod 20%. Vurderingen bygger på at markedsføringsindsatsen i projektet ikke har givet nogen særlig effekt. Der har dog været store variationer blandt de enkelte rådgivningscentres 'succesrate'. Vurdering af potentialet for udbredelse af ERFA-grupper afhænger således af, i hvert stort omfang de enkelte rådgivningscentre kan udnytte erfaringen fra de rådgivningscentre, der har haft succes på området.

Efterspørgslen efter kurser har været begrænset, ligesom udbuddet har været faldende. Den manglende tilslutning til kurser og ERFA-grupper vurderes at være delvist begrundet i at landmændene efterspørger mere målrettede konsulentbesøg. Årsagen skal ligeledes søges i den nuværende incitamentsstruktur, hvor den tid, den enkelte landmand vil ofre på pesticidreduktioner, er begrænset, idet landmandens indsats måske kaster mere af sig andre steder på bedriften.

I sagens natur er det vanskeligt at måle effekten og potentialet for anvendelse af videnudvikling. Det vurderes dog i branchen at fortsat videnudvikling er nødvendig for at fastholde Danmarks nuværende 'førerposition' på det internationale område med hensyn til viden om mekanisk bekæmpelse, reduceret pesticidanvendelse og økologisk dyrkning.

Planteværn Online vurderes i sin nuværende udformning at være en god samlet ramme for koordination af forsøgsvirksomhed og udvikling af anden viden på planteværnsområdet. Hvis hensigten er at udbrede anvendelsen yderligere på de enkelte bedrifter, vurderes det at programmet skal gøres mere fleksibelt, så en tilpasning til mere individuelle behov er mulig.

9.4.7 Virkemidlernes omkostninger

I dette afsnit er det forsøgt at give et groft skøn over de driftsvise omkostninger for hvert af virkemidlerne. Disse vurderinger skal selvfølgelig tages med store forbehold, men indikerer om det enkelte virkemiddel målretter indsatsen mod en signifikant reduktion på en enkelt bedrift, eller om hensigten er at ramme en bredere målgruppe. De driftsvise omkostninger er vist i orienterende øjemed, og de har ingen særlig udsagnskraft uden en samtidig kvalitativ vurdering af det realiserede reduktionspotentiale. Det skal derfor understreges, at konklusioner baseret udelukkende på disse omkostningsoplysninger således vil være fejlagtige.

For de driftsspecifikke tiltag, dvs. udarbejdelse af individuelle reduktionsplaner samt gennemgang af tjekliste for punktkilder, er det forsøgt at beregne de skønsmæssige omkostninger for konsulentens indsats per bedrift. Omkostningerne ligger på 800-1000 kr. I Pesticidhandlingsplan II har det været gratis for landmanden. Hertil skal lægges landmandens omstillingsomkostninger samt evt. direkte omkostninger forbundet med ændring i pesticidanvendelsen.

De dialogbaserede instrumenter som ERFA-grupper vurderes at have en umiddelbart lavere virkningsgrad end de driftsspecifikke tiltag, selvom de samlede omkostninger for perioden anslås til at ligge i samme størrelsesorden som de driftsspecifikke tiltag. Ud fra projektbudgettet er omkostningerne

per bedrift anslået til ca. 800 kr. pr. bedrift om året for deltagelse i en ERFA-gruppe med særlig fokus på nedsættelse af pesticidforbruget. Denne ordning har i Pesticidhandlingsplan II været gratis for landmanden.

Det er vanskeligt at kvantificere effekten af at anvende et begrænset antal bedrifter (17 studiebrug og 15 bedrifter i bedriftsorienteret ukrudtskontrol) til afprøvning og demonstration af de praktiske muligheder for at reducere pesticidforbruget. Tiltagene omfatter kun godt 30 bedrifter, mens resultaterne retter sig mod en meget større kreds. Det må dog forventes at have en vis gennemslagskraft at kunne dokumentere de praktiske erfaringer og muligheder for væsentlige reduktioner som eksempelvis reduktion i behandlingsindekset på ca. 50% i visse afgrøder ved styrket anvendelse af mekaniske metoder.

Tabel 9.2 Skøn over virkemidlernes effekt i forhold til hinanden samt og skønnede omkostninger

Projektnummer og titel	Virkemiddel	Antal bedrifter der nås	Effekt per bedrift	Skønnet omkostning per bedrift per år
1. ERFA-grupper, rådgivning, efteruddannelse og demonstration	Studiebrug	17	Middel	27000 kr. (heraf 3600 kr per år for registrering af pesticidforbrug.)
	ERFA-grupper	650	Middel	800 kr.
	Uddannelse, kurser mv.	mange	Lille	?
2. Videreudvikling af beslutningsstøttesystemer mv.	Planteværn Online, populationsmodel, driftsøkonomisk model	1500 + rådgivning	Middel	Landmandens udgift er 400 kr. + oprettelse 500 kr.
3. Bedriftsorienteret ukrudtskontrol	Reduktionsstrategier (med mekanisk bekæmpelse)	15	Stor	33000 kr.
4. Reduktionsplaner for pesticid-anvendelse på bedriften	Reduktionsplaner	5000	Middel	800 kr. per reduktionsplan, 650 kr. per opfølgning
5. Punktkilder	Tjeklister og bedrifts-besøg	2200	Middel – stor	Konsulenttilskud på 1000 kr.
Note: Tabellens omkostningsskøn er meget grove. Konklusioner baseret alene på omkostningsskønnene er derfor fejlagtige. Kilde: Egne beregninger ud fra projektbudgetter og regnskaber.				

Der er udviklet beslutningsstøttesystemer i flere af projekterne i form af en driftsøkonomisk model, en populationsmodel for ukrudtsfrøpuljen samt Planteværn Online. Det er ligeledes vanskeligt at estimere såvel omkostninger som direkte effekt af udviklingsopgaverne indenfor beslutningsstøttesystemer.

I tabel 9.2 er som opsamling vist et groft skøn over de bedriftsvise omkostninger for hvert af virkemidlerne. Desuden er de forventede effekter mht. reduktion af pesticidforbruget søgt angivet som 'lille', 'middel' eller 'stor' i forhold til hinanden.

9.5 Konklusion

Gennemgangen af materiale og interviews med nøglepersoner indenfor planteværnsrådgivning har givet det overordnede indtryk, at der i forbindelse med Pesticidhandlingsplan II har været gennemført en lang række nyttige og relevante aktiviteter med henblik på at

- opnå accept af handlingsplanens mål og virkemidler,
- fremskaffe grundlæggende viden om planteværn med anvendelse af færre pesticider,
- demonstrere implementeringen af denne viden i praksis,
- formidle eksisterende viden og praktiske erfaringer med pesticidreducerende tiltag til landmænd,

samt generelt at påvirke konsulenternes og landmændenes holdninger til reduktioner af pesticidforbruget.

9.5.1 Pesticidhandlingsplan II's mål og midler har vundet bred accept

Som følge af handlingsplanens aktiviteter synes der generelt blandt landmænd og konsulenter at være kommet et godt kendskab til den nationale reduktionsmålsætning samt en overordnet forståelse for hvilke tiltag, der kan sikre et lavere pesticidforbrug. Der er desuden udarbejdet og videreudviklet en række praktisk anvendelige værktøjer (foldere, tjeklister, Planteværn Online, osv.) til brug for den enkelte landmand i hans bestræbelser på at nedbringe sit pesticidforbrug, enten alene eller i fællesskab med fx konsulent eller ERFA-gruppe.

9.5.2 Virkemidlerne supplerer hinanden

De projekter, der evalueres i denne rapport, fremstår som en sammenhængende pakke af virkemidler, der tilsammen dækker hele spektret fra generel videnudvikling til bedriftsspecifik rådgivning. Virkemidlerne supplerer hinanden, fx har bedriftsspecifikke måltal og BI været med til at give en forståelse for og accept af Pesticidhandlingsplanens målsætninger, samtidig med at de har været konkrete værktøjer i bedriftsspecifikke reduktionsstrategier. Det er derfor ikke muligt at angive de enkelte virkemidler som alternativer, der kan sammenlignes på baggrund af deres relative effektivitet.

9.5.3 Stadig potentiale for at reducere pesticidforbruget

I forbindelse med evalueringen af Pesticidhandlingsplan II, er der med opdaterede forudsætninger blevet udført nye analyser af det driftsøkonomiske potentiale for reduktioner af pesticidforbruget (Ørum 2003). Analyserne bekræfter og underbygger Bichel-udvalgets driftsøkonomiske konklusioner. Siden analyserne for Bichel-udvalget blev udført, er mulighederne for at reducere pesticidforbruget væsentligt uden særlige omkostninger for landbruget tilmed blevet forbedret. Dette skyldes primært prisudviklingen på pesticider og de vigtigste afgrøder, men også det omfattende og målrettede markforsøg, samt flere praktiske erfaringer. Endvidere er der uudnyttede muligheder for at udnytte ændringer i sædskifter og sortvalg over mod mindre pesticidkrævende bekæmpelsesstrategier. Endelig har forsøg med mekaniske bekæmpelsesstrategier vist et stort potentiale i rækkeafgrøder.

9.5.4 Deltagerne har ikke været repræsentative

De landmænd, der har deltaget i de undersøgte projekter, kan ikke siges at være repræsentative eller at udgøre et bredt udsnit af danske landmænd. Så vidt som det er muligt at fastslå ud fra de tilgængelige kilder, drejer det sig næsten udelukkende om landmænd, der i forvejen har vist interesse for at nedsætte deres pesticidforbrug eller som haft en tæt tilknytning til et lokalt rådgivningscenter, fx i form af deltagelse i en eksisterende ERFA-gruppe. Deltagerne, der i forhold til restgruppen har været forholdsvis lette at kontakte, kan således forventes allerede ved projekternes start at have indledt eller delvis gennemført tiltag til at reducere deres pesticidforbrug. Dette medfører, at man ved en fremtidig udbredelse af de rådgivningsbaserede tilbud til flere landmænd, må forvente at disse er sværere end de hidtidige deltagere at komme i dialog med for konsulenterne. Til gengæld vil der sandsynligvis være et større potentiale for at opnå signifikante reduktioner af pesticidforbruget på netop disse bedrifter, som jo kun i mindre omfang må formodes at have reduceret deres forbrug eller spild ved håndtering af sprøjtemidler.

9.5.5 Egentlig effektivitetsmåling har ikke været mulig

Det har ikke været muligt at måle effekterne af de enkelte virkemidler, dvs. hvor stor en andel af ændringerne i pesticidforbruget, der kan tilskrives de enkelte tiltag i Pesticidhandlingsplan II. Eller omvendt, i hvor stort omfang virkemidlerne har bidraget til at fastholde det aktuelle forbrug. Dette skyldes, at der generelt er mange faktorer, som bestemmer det samlede pesticidforbrug. Desuden skyldes det specielt, at der i de her analyserede projekter ikke har været indbygget målgruppeanalyser eller forberedt egentlige kvantitative evalueringer af de opnåede effekter. I fremtidige tiltag bør det derfor overvejes fra starten at indbygge kvantitative evalueringer af effekterne, således at effektmålinger indgår som fast komponent i projektdesignet.³⁵ Ligeledes vil sådanne målgruppeanalyser forbedre mulighederne for at fastslå projektdeltageres repræsentativitet, og derigennem bl.a. resultaternes generaliserbarhed og udsagnskraft.

9.5.6 Bedriftsspecifikke tiltag har størst effekt

Landbrugets pesticidforbrug er faldet i 2000 og 2001. Det er ikke muligt at fastslå, hvor stor en del af denne reduktion, der kan henføres til de evaluerede virkemidler, eller hvorvidt virkemidlerne kan tænkes at have forhindret en stigning. Alligevel vurderes det sammenfattende, at der har været en effekt af bedriftsspecifikke virkemidler. Dette vurderes også at gælde for dialogbaserede virkemidler som ERFA-grupper. I begge tilfælde kan det konkluderes, at rådgivning har ændret adfærden hos projektdeltagerne, så de i gennemsnit har haft behandlingsindeks der lå under deres måltal. Dog synes udnyttelsen af dette potentiale i høj grad at afhænge af konsulenternes personlige og faglige engagement.

I sagens natur er det vanskeligere at bestemme effekten af de tiltag, der retter sig mod frembringelse af grundviden på planteværnsområdet, idet deres effekter er af mere strategisk karakter.

9.5.7 Der er potentiale for udbredelse af de enkelte virkemidler

Med den nuværende incitamentsstruktur for pesticidreduktion, vurderes der at være muligheder for at udbrede bedriftsspecifikke virkemidler, som individuelle reduktionsplaner og bedriftstjek for punktkilder, og at det vil kunne lede til yderligere reduktioner af henholdsvis forbrug og spild. Det synes derimod tvivlsomt om en yderligere satsning på ERFA-grupper med særlig fokus på nedsat pesticidforbrug vil føre til mærkbare reduktioner idet pesticidanvendelsen fylder relativt lidt i landmandens beslutninger.

Planteværn Online vurderes fortsat at have et stort potentiale som ramme for opsamling, koordination og dokumentation af viden om kemisk planteværn. Endvidere vurderes det, at en større brugergruppe end hidtil vil kunne have gavn af at bruge Planteværn Online med henblik på at spare penge på pesticidbekæmpelsen. Det vurderes dog at interessen for programmet ville øges, hvis det indrettes mere fleksibelt, så det kan tilpasses forskellige

³⁵ Dette kan gøres for visse virkemidler, som fx individuelle reduktionsplaner, ved registreringer af BI før og efter udarbejdelsen af planen og sammenligninger med kontrolgrupper. Mere bredt funderede oplysende eller holdningsændrende tiltag som – fx informationskampagner – er vanskeligere at måle effekten af.

brugerprofiler, og fx inddrage alternative risikobetragtninger og muligheder for mekaniske bekæmpelsesmetoder.

Der vil også være behov for kursusvirksomhed fremover, og her vil certifikatkurser og kurser specifikt rettet mod konsulents rådgivning af landmænd mht. reduktionstiltag være oplagte. Det synes dog tvivlsomt, om et større udbud af kurser til landmænd omhandlende pesticidreduktioner vil blive efterspurgt. Der synes at være en tendens til at landmændene i stedet for kurser foretrækker at opsøge specifikke rådgivningstilbud, hvis de i driften støder på konkrete problemer.

9.5.8 Virkemidlerne skal tilgodese samfundsøkonomiske hensyn

Virkemidler i denne evaluering er blot nogle få blandt mange mulige virkemidler, som alene eller i kombination kan anvendes til at regulere landbrugets pesticidanvendelse. Som nævnt i kapitel 1, skal valget af virkemidler grundlæggende tilgodese reguleringens samfundsøkonomiske hovedsigte, som består i en afvejning af omkostningerne og gevinsterne ved formulering af en miljømålsætning. Eller – som det oftest er tilfældet – virkemidlerne skal sikre, at en given målsætning på miljøområdet opfyldes billigst muligt. Det betyder at en samlet evaluering af de enkelte virkemidler må ske ud fra en samlet samfundsøkonomisk betragtning, og at det således ikke er tilstrækkeligt at vurdere omkostningerne for erhvervet. Det har ikke i denne evaluering været muligt at måle virkemidlernes omkostningseffektivitet, men det vurderes dog forsigtigt, at de undersøgte virkemidler er relativt dyre i forhold til andre, mere direkte former for regulering.

9.5.9 Landmandens behov skal drive udbuddet af rådgivningsydelser

Ved en ændring af incitamentsstrukturen, eksempelvis i form af lovning eller økonomiske styringsmidler, således at der er kraftigere tilskyndelser til landmanden til at reducere pesticidforbruget, vil det være i den enkelte landmands interesse at efterspørge de rådgivnings- og informationstilbud, der passer til netop hans bedrift og behov. Landmanden ved bedst selv, hvilken viden han mangler for at kunne efterkomme eventuelle krav til at reducere pesticidforbrug eller spild. Det vil det være i overensstemmelse med grundlæggende økonomisk tankegang, hvis man i videst muligt omfang lader landmanden selv efterspørge rådgivningsydelser. Det vil således blive landmændenes efterspørgsel, der bestemmer udbuddet af rådgivningsydelser i højere grad end nu, hvor arten og omfanget af de forskellige tiltag fastlægges fra centralt hold.

9.5.10 Der mangler direkte tilskyndelser til at motivere landmanden

Såfremt den overordnede målsætning er en yderligere reduktion af pesticidforbruget, er det ikke nok at stille agronomisk viden til rådighed for landmanden. For at en generel viden omsættes til handling og omstilling på den enkelte bedrift, skal landmanden være motiveret til at reducere pesticidforbruget. Der skal således eksistere en direkte tilskyndelse for den enkelte driftsleder, hvis pesticidforbruget skal reduceres yderligere.

Denne tilskyndelse kan have mange former, fx kan en entusiastisk nabo eller en engageret konsulent henlede opmærksomheden på problemet. Eller tilskyndelsen kan ske i form af målrettet information om miljøkvalitetsforringelser, fx grundvandsforurening eller risiko for forurening af egen vandboring. Det er det, som i vid udstrækning vurderes at være

tilfældet med bedriftstjek for punktkilder. Andre mere direkte tilskyndelser kan være lovgivningsmæssige eller økonomiske incitamenter, som fx forbud, krav til indretning af vaskepladser, krav til certificering af produkter, højere afgifter, omsættelige sprøjtetilladelser, tilskud til pesticidfri drift osv. Endvidere kan det nuværende system, med en række (for landmanden) gratis rådgivningsydelse, således karakteriseres som værende bygget på et økonomisk virkemiddel, nemlig subsidier.

9.5.11 Viden skal suppleres med motivation

Det vurderes, at frivillige, informationsbaserede tiltag til at nedbringe behandlingshyppigheden ikke kan stå alene, hvis man ønsker at nedbringe pesticidforbruget til under det nuværende niveau.

Dette indebærer, at såfremt der måtte være et politisk ønske om at reducere pesticidforbruget yderligere, så er det nødvendigt, for at dette kan ske effektivt, at den faglige viden suppleres med ændringer i incitamentsstrukturen.