

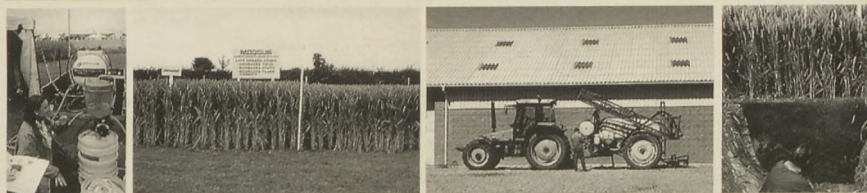
Juni 1999

2/99

Tidsskrift for LAND ØKONOMI

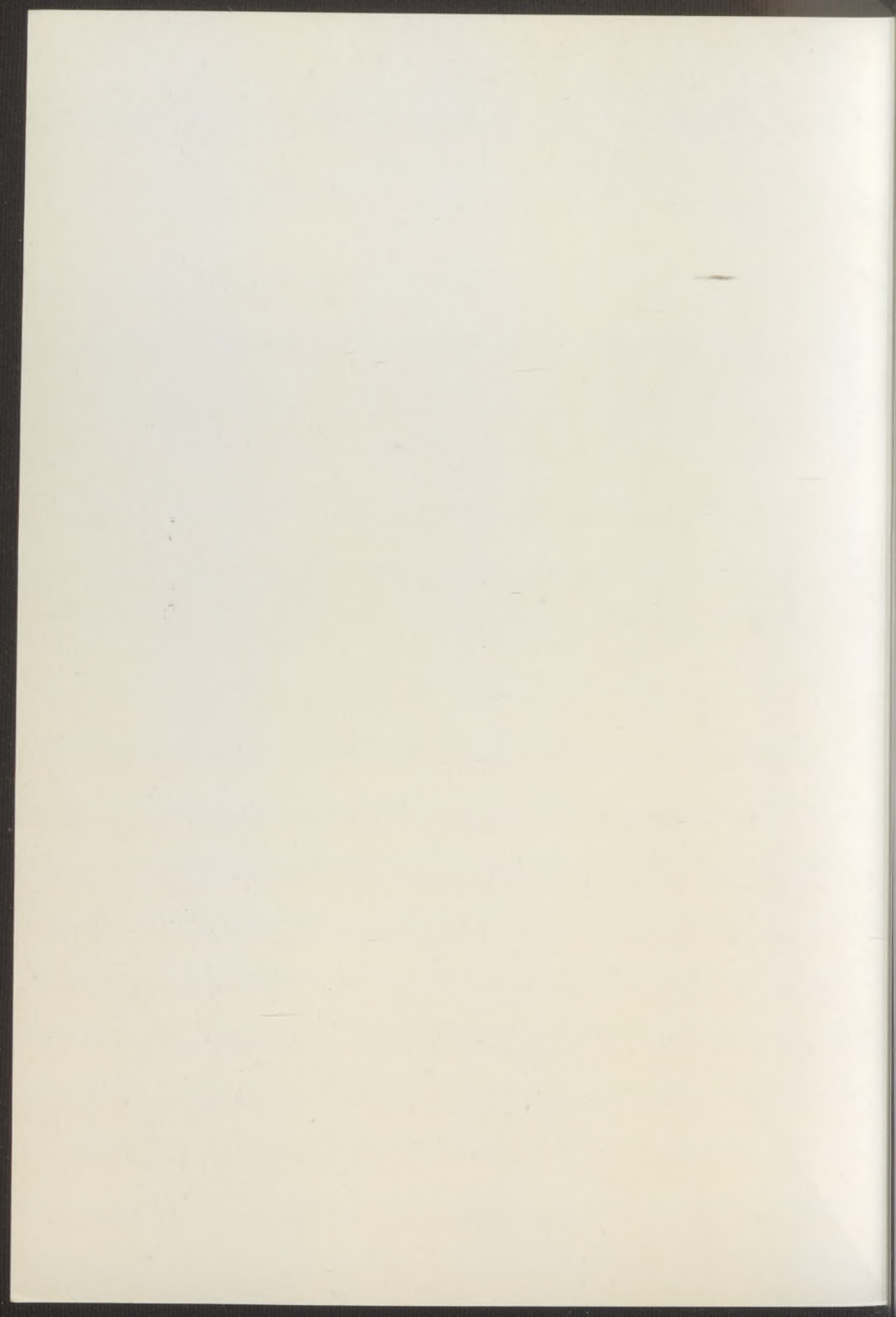
Tema:

»Skal Danmark være pesticidfrit?
Konsekvenser af pesticidudvalgets
(Blichel-udvalget) arbejde«



186.
ÅRGANG

Det Kgl. Danske
Landhusholdningsselskab



2/99

186. årgang
Juni

Redaktion:

Ansvarshavende redaktør:

Adm. direktør, cand.jur. Grethe Erskov

Redaktør, cand.agro. Knud S. Nørgaard

Årsabonnement:

4 numre årligt kr. 240,- ekskl. moms

pensionister/studerende:

kr. 120,- ekskl. moms

Løssalg:

kr. 60,- ekskl. moms og forsendelse

Abonnementsbestilling: tlf. 3888 6688

NB! Medlemmer af Det Kgl. Danske Landhusholdningsselskab modtager gratis Tidsskrift for Landøkonomi

Annonceekspedition:

Karen Damborg, tlf. 3888 6688

Annoncepriser:

Bagside inkl.	(højdexbredde)
grøn farve	190x142: kr. 5.200
1/1 side sort/hvid	210x142: kr. 3.900
1/2 side sort/hvid	101x142: kr. 2.400
2. omslagsside	210x142: kr. 4.250
3. omslagsside	210x142: kr. 4.050
Farvetillæg efter nærmere aftale.	

Redaktion, ekspedition og udgiver:

Det Kgl. Danske

Landhusholdningsselskab

Mariendalsvej 27, 2. 2000 Frederiksberg

Tlf. 3888 6688 - Fax 3888 6611

Grafisk produktion:

Knud Grøphic Consult,

Odense · 6618 0711

ISSN 0040-7119

Tidsskrift for LAND ØKONOMI

Indhold

Fra redaktionen 74

Medlemsinformation:

- Ekstraordinær generalforsamling og ekstraordinært Repræsentantskabsmøde i Det Kgl. Danske Landhusholdningsselskab 75
- Selskabets fremtid 75
- Nye medlemmer i Repræsentantskabet og Akademirådet 75
- Landhusholdningsselskabets nye vedtægter ... 77
- Indsigelse fra direktør Jørgen G. Jørgensen, Patriotisk Selskab, og redaktionens kommentarer 81
- Erratum fra nr. 1 / 1999 83

Søren Svendsen

Formaliserede samarbejder i landbruget 91

Indlæg ved Det Kgl. Danske Landhusholdningsselskabs Akademiråds seminar om:

»Skal Danmark være pesticidfrit? Konsekvenser af pesticidudvalgets (Bicheludvalgets) arbejde« .. 93

Svend Bichel (formand for Bichel-udvalget)

Pesticiderne i fremtidens landbrug 95

Lise Nistrup Jørgensen

Skal Danmark være Pesticidfrit? Hvilke problemer får landbruget? 97

Hanne Linhard

Skal Danmark være Pesticidfrit? Hvilke problemer får havebruget? 105

Kaj Østergaard

Scenarier for udfasning af pesticidanvendelse ... 111

Niels Kærgård

Økonomiske konsekvenser af en afvikling af pesticidanvendelsen i dansk landbrug 116

Henrik Sandbech og Hans Løkke

Miljø- og sundhedsmæssige effekter af pesticider 122

Arne Helweg

Pesticiders skæbne i miljøet 134

Carsten Revsbech

Retlige muligheder for nedbringelse af pesticidanvendelsen i jordbruget 146

Fra redaktionen

ved adm. direktør *Grethe Erskov*

»Skal Danmark være Pesticidfrit? – Konsekvenser af Pesticidudvalgets (Bicheludvalgets) arbejde« var temaet for Landhusholdningsselskabets Akademiråds seminar den 13. april 1999 på Landbohøjskolen.

Temaet var så højaktuelt, som tænkes kan, da Bichel-udvalget, der blev nedsat af miljø- og energiminister Svend Auken i 1997, netop havde afsluttet sit arbejde og fremlagt sin rapport.

Yderligere havde vi det held, at alle hovedaktørerne i udvalget med Svend Bichel i spidsen og de fire formænd for underudvalgene kom og holdt indlæg på seminaret.

I kraft af Bichel-udvalgets arbejde er der opbygget en vidensbank, der er enestående, og ved at læse indlæggene fra seminaret i dette nummer af »Tidsskrift for Landøkonomi«, får man et fuldgældigt indtryk af indholdet heri. Hvis man skulle ønske yderligere oplysninger, må man ty til udvalgets egen rapport.

I dette nummer bringer vi desuden en interessant artikel »Formaliserede samarbejder i Landbruget«, der er forfattet af seniorforsker Søren Svendsen, Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Institut.

Og så ønskes medlemmerne og mulige andre læsere en solvarm, inspirerende sommer og en forhåbentlig god høst.

»Det er bedre at holde fri, end ikke at bestille noget«, som den ældre Plinius bemærkede.

MEDLEMSINFORMATION

ved adm. direktør *Grethe Erskov*

Ekstraordinær Generalforsamling og Repræsentantskabsmøde

På Landhusholdningsselskabets ekstraordinære generalforsamling den 21. maj 1999 blev de vedtægtsændringer, som blev godkendt på generalforsamlingen i marts i år endelig vedtaget og er dermed trådt i kraft.

Ændringerne er beskedne og består i, at Det Kgl. Danske Landhusholdningsselskabs hjemsted nu ikke længere behøver at være Frederiksberg Kommune, men kan være hele det Storkøbenhavnske område, samt at det ikke længere er generalforsamlingen, men repræsentantskabet, der skal vedtage kontingent for det kommende år. Det vil ske i tilslutning til stillingtagen til budgettet for det kommende år. Herudover er der kun et par sproglige moderniseringer, idet ordet »vedtægter« har erstattet »love«, og »præsident« har erstattet »ledende præsident«.

De nye vedtægter er trykt i dette nummer af tidsskriftet under medlemsinformation side 77.

Selskabets fremtid

På det ekstraordinære repræsentantskabsmøde den 21. maj 1999 drøftede man en fremlagt handlingsplan for selskabet, idet det er nødvendigt med en række tiltag for at få økonomien i Landhusholdningsselskabet på ret køl. Meget af indholdet i handlingsplanen skal dog besluttet endeligt på næste repræsentantskabsmøde, der er fastsat til tirsdag den 12. oktober 1999 kl. 14.00, og i Akademirådet for såvidt angår seminarvirksomheden.

På mødet, hvor der var en konstruktiv debat, nedsatte man et udvalg på tre personer, der vil komme med et oplæg til, hvordan de finder, at Det Kgl. Danske Landhusholdningsselskabs fremtid skal tegne sig. Hvad skal fundamentet eller idégrundlaget være fremover?

De tre fra Repræsentantskabet, der har påtaget sig denne vigtige opgave er godsejer *Thomas Harttung*, godsejer *Niels Langkilde* og direktør *Anette Hartvig Larsen*. Udvalget har mulighed for at supplere sig med yderligere et par personer. Deres oplæg imødeses med spænding og skal være udgangspunktet for et visions- og strategiseminar, som det samtidig blev besluttet at holde i september måned med ekstern konsulent. I seminaret deltager Præsidium og Repræsentantskab samt repræsentanter fra Akademirådet. Dato herfor er ikke fastlagt på nuværende tidspunkt.

Vi modtager gerne gode idéer og forslag vedrørende Selskabets fremtidige aktiviteter også fra medlemmerne og læserne af »Tidsskrift for Landøkonomi«. Vi bringer også gerne sådanne indlæg her i Tidsskriftet og efterlyser hermed en åben debat.

Nye medlemmer i Repræsentantskabet og Akademirådet

På generalforsamlingen den 9. marts 1999 indvalgte man følgende nye medlemmer:

Repræsentantskabet:

Afd. chef *Arne Jensen*, Risø,

direktør *Jørgen Højmark Jensen*,

Levnedsmiddelkontrollen i København,

proprietær *Anne Kreutzfeldt*, Odder,
godsejer *Niels Langkilde*, Bramstrup,
direktør *Annette Hartvig Larsen*,

Landbrugets Center for Efteruddannelse,
proprietær *Christoph Schliemann*,

Bøvlingbjerg,
gårdejer *Torben Stjernholm*, Hovborg.

Følgende medlemmer er samtidig udtrådt
af Repræsentantskabet:

Forstander *N.Aa. Dyrbye*, Englerup, Kirke
Såby.

Proprietær *H.O.A. Kjeldsen*, Lerkenfeldt,
Østrup

Gårdejer *Harry Nicolaisen*, Lemvig.

Med virkning fra årsskiftet er følgende ind-
trådt i Akademirådet:

Gårdejer *Peter Kofoed Hendriksen*,
Ubberupgård,

direktør *Jørgen G. Jørgensen*,
Patriotisk Selskab,

forsknings- og udviklingschef

Jan Mousing, Danske Slagterier,

gårdejer *Sven Nybo Rasmussen*,
Ny Ryomgaard,

professor *Peter Sandøe*,

Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole,
godsejer *Christian Wedell-Neergaard*,

Svenstrup Gods,
zoonosekonsulent *Henrik Casper Wegener*,
Statens vet. Serumlaboratorium.

Samtidig måtte Akademirådet tage afsked
med følgende medlemmer:

Skovrider *Anders E. Billeschou*, Hillerød

Dir. *Jørgen Højmark Jensen*, Levnedsmid-
delkontrollen, København

Prof. *Peter Nansen*, Den Kgl. Veterinær- og
Landbohøjskole

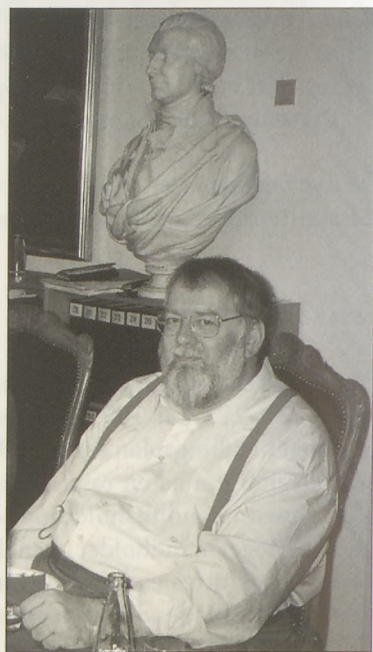
Red. *Anders Søgaard*, Danmarks Radio,
Næstved

Nyansættelser i sekretariatet

I sekretariatet, hvor der er fem ansatte, har
vi fået to nye medarbejdere, *Inge Lerche*
Karlsson, der er tresproglig korrespondent og
ED i engelsk, er ny sekretær og reg.revisor
Niels Fredensborg Lund står for bogholderi,
regnskaber, budgetter og edb. Sekretariatet er
med disse nybesættelser blevet klart styrket.



Inge Lerche Karlsson



Niels Fredensborg Lund

Vedtægter for Det Kgl. Danske Landhusholdningsselskab

1. Navn, formål og hjemsted.

- 1.1. Selskabets navn er »Det Kgl. Danske Landhusholdningsselskab«.
- 1.2. Selskabets formål er at fremme det danske landbrugs almene vel.
- 1.3. Selskabets hjemsted er det storkøbenhavnske område.

2. Medlemmer.

- 2.1. Selskabet er en forening, der som medlemmer optager enkeltpersoner, foreninger og institutioner.
- 2.2. Udmeldelse skal ske med 3 måneders varsel til udgangen af et kalenderår.
- 2.3. Som æresmedlemmer kan repræsentantskabet efter indstilling fra præsidiet optage danske og udenlandske personer, der i særlig grad har virket for selskabets og landbrugets fremme.

3. Generalforsamlingen.

- 3.1. Selskabets øverste myndighed er generalforsamlingen. På denne kan alle spørgsmål vedtages ved almindelig stemmeflerhed og i øvrigt efter disse vedtægters bestemmelser under forudsætning af, at spørgsmålet har været optaget på den offentliggjorte eller til medlemmerne udsendte dagsorden. Hvert medlem har én stemme på selskabets generalforsamlinger. Der kan på generalforsamlingen stemmes ved fuldmagt, idet hver fremmødt dog højst kan stemme med fem fuldmagter.

- 3.2. Generalforsamlinger indkaldes med mindst to ugers varsel ved bekendtgørelse i »Tidsskrift for Landøkonomi«, eller ved direkte meddelelse til medlemmerne.
- 3.3. Generalforsamlinger afholdes i selskabets hjemstedskommune eller hvor præsidiet bestemmer det, den ordinære generalforsamling hvert år inden udgangen af marts måned. Dagen for generalforsamlingen fastsættes af præsidiet.
- 3.4. Ekstraordinær generalforsamling skal afholdes, når præsidiet finder anledning dertil, eller når det skriftligt forlanges af en fjerdedel af repræsentantskabet eller mindst 50 af medlemmerne.

4. Dagsorden.

- 4.1. Generalforsamlingerne ledes af en af præsidiet udpeget dirigent.
- 4.2. Dagsordenen for den ordinære generalforsamling skal omfatte:
 1. Præsidentens beretning for det forløbne år og igangværende og påtænkte aktiviteter.
 2. Forelæggelse af det reviderede regnskab til godkendelse.
 3. Valg af medlemmer til repræsentantskabet.
 4. Valg af statsautoriseret revisor og valg af revisorer udpeget blandt medlemmerne.
 5. Eventuelle forslag fra præsidium, repræsentantskab eller medlemmerne.
 6. Eventuelt.
- 4.3. Eventuelle forslag fra repræsentantska-

bet eller medlemmerne, der ønskes behandlet på den ordinære generalforsamling, skal være præsidiet i hænde senest den 15. januar.

5. Selskabets ledelse.

- 5.1. Selskabet ledes af et repræsentantskab, der af sin midte vælger et præsidium.
- 5.2. Præsidiet ansætter en direktør til at lede den daglige drift.

6. Repræsentantskab.

- 6.1. Repræsentantskabet består af:
 - a) 15–20 medlemmer, der vælges af generalforsamlingen, og
 - b) indtil 10 andre personer, som er selskabets repræsentanter i permanente udvalg samt for de af selskabet nedsatte permanente udvalg. Medlemmer af andre udvalg eller organisationer end de ovennævnte kan efter præsidiets indstilling vælges af generalforsamlingen, som medlemmer af repræsentantskabet.
- 6.2. De i punkt 6. 1. a) nævnte medlemmer af repræsentantskabet vælges af generalforsamlingen for tre år ad gangen. Genvalg kan finde sted. Forslag til opstilling af medlemmer til repræsentantskabet sker ved skriftlig henvendelse til selskabets sekretariat senest 14 dage før generalforsamlingen.
- 6.3. Personer over 67 år kan ikke vælges til repræsentantskabet.
- 6.4. For så vidt de i punkt 6.1.b) nævnte medlemmer af repræsentantskabet ikke på anden måde er indvalgt i dette, følger deres funktionstid i repræsentantskabet den periode, i hvilken de har sæde i de pågældende udvalg eller organisationer.

7. Repræsentantskabets opgaver.

- 7.1. Repræsentantskabet træder sammen straks efter den ordinære generalforsamling og vælger et præsidium, jf. punkt 8. 1.
- 7.2. Herudover træder repræsentantskabet sammen fast en gang årligt sidst på året efter indkaldelse af præsidiet for at behandle og godkende selskabets budget og aktivitetsplan for det kommende kalenderår, herunder fastsættelse af kontingent for det følgende år.
- 7.3. Repræsentantskabet har i øvrigt de opgaver, der følger af disse vedtægter, men kan tillige fremsætte forslag overfor generalforsamling og præsidiet. Der kan indkaldes ekstraordinært, når præsidiet finder anledning dertil, eller hvor en fjerdedel af repræsentantskabets medlemmer skriftligt stiller krav overfor præsidiet herom.
- 7.4. Repræsentantskabets møder ledes af præsidenten eller et af ham udpeget præsidiemedlem.

8. Præsidiet.

- 8.1. Selskabet ledes af et præsidium på 5 medlemmer. Heraf vælges de fire blandt repræsentantskabets medlemmer efter den ordinære generalforsamling. Disse medlemmer vælges for en tre-årig periode og kan genvælges. Det femte medlem er den til enhver tid værende formand for Landhusholdningsselskabets Akademiråd.
- 8.2. Personer over 67 år kan ikke vælges til præsidiet.
- 8.3. Præsidiet konstituerer sig hvert år og vælger præsident og vicepræsident.
- 8.4. Repræsentantskabet kan efter indstilling fra præsidiet tillægge præsidenten et vederlag. I øvrigt er medlemskab af præsidiet ulønnet.
- 8.5. Skulle et præsidiemedlem afgå ekstraordinært i en valgperiode, fortsætter de

resterende præsidiemedlemmer valgperi-oden ud. Kun hvis antallet af præsidiemedlemmer kommer under 3, indkal-des til ekstraordinært repræsentant-skabsmøde til valg af nye præsidiemedlemmer til erstatning af de fratrådte.

- 8.6. Præsidiets udarbejder en forretningsor-den. Præsidiets er kun beslutningsdyg-tigt, når mindst halvdelen, herunder præsidenten eller vicepræsidenten, er til stede. I tilfælde af stemmelighed i præ-sidiet er præsidentens, eller hvis han er fraværende, vicepræsidentens stemme udslagsgivende.

9. Præsidiets opgaver.

- 9.1. Præsidiets forestår den overordnede le-delse af selskabets aktiviteter og skal påse, at selskabet ledes i overensstem-melse med dets vedtægter og de af ge-neralforsamlingen og repræsentantska-bet foretagne beslutninger. Præsidiets skal påse, at formueforvaltning og bog-føring sker på en efter selskabets for-hold betryggende måde.

10. Direktion.

- 10.1. Direktøren leder selskabets daglige drift efter de af præsidiets givne retningsli-nier og anvisninger.
- 10.2. Direktøren ansætter og afskediger per-sonale, bortset fra overordnede medar-bejdere, hvor direktøren foretager ind-stilling til præsidiets.

11. Specielle opgaver.

- 11.1. Til løsning af specielle opgaver kan så-vel repræsentantskab som præsidium nedsætte særlige udvalg. Beretning om udvalgenes virksomhed kan efter præsi-diets beslutning forelægges generalfor-samlingen.

12. Regnskab og revision.

- 12.1. Selskabets regnskabsår er kalenderåret.
- 12.2. Regnskabet skal give et retvisende bil-lede af selskabets aktiver og passiver, dets økonomiske stilling samt resulta-tet og opgøres med hensyn til påbudte og nødvendige afskrivninger og hen-læggelser.
- 12.3. Regnskabet revideres af tre af general-forsamlingen valgte revisorer. Den ene af disse, som skal være statsautoriseret revisor, vælges for et år ad gangen. De to øvrige vælges for to år ad gangen blandt selskabets medlemmer. Genvalg kan finde sted.

13. Selskabets kapitalforhold.

- 13.1. Af selskabets egenkapital udgør kr. 420.000 en bunden egenkapital, som in-gensinde må antastes, men skal forblive intakt.
- 13.2. Den fri egenkapital kan efter præsidiets bestemmelser anvendes til selskabets almindelige virksomhed.

14. Tegningsregel.

- 14.1. Selskabet tegnes af direktøren i forening med præsidenten eller vicepræsidenten, eller af tre medlemmer af præsidiets i forening.

15. Ændringer.

- 15.1. Ændringer i disse vedtægter kan kun foretages efter at være behandlet og vedtaget på et repræsentantskabsmøde efter indstilling fra præsidiets og dernæst vedtaget på to efter hinanden følgende generalforsamlinger, hvoraf den første skal være en ordinær.

16. Ophør af selskabet.

- 16.1. Såfremt selskabet skulle ophøre med at bestå, fastsætter det sidst fungerende repræsentantskab med Justitsministeriets samtykke til hvilken anden institution af lignende art formuen skal overgå.
- 16.2. Formuen kan ingensinde komme medlemmerne til gode.

17. Overgangsregler.

- 17.1. Ved fastsættelse af valgperioder for medlemmerne af repræsentantskab og præsidium medregnes den periode, hvori de pågældende eventuelt tidligere har været valgt til repræsentantskab eller præsidium efter de hidtil gældende vedtægter.
- 17.2. Ved første valg af revisorer efter disse vedtægter tilrettelægges valget således, at en revisor vælges for et år, mens en anden vælges for to år.

18. Ikrafttræden.

- 18.1. Disse vedtægter træder i kraft, når de er godkendt af repræsentantskabet efter de hidtil gældende vedtægter og derefter af to på hinanden følgende generalforsamlinger, hvoraf den første skal være den ordinære.

Frederiksberg, den 21. maj 1999

I præsidiet:

Godsejer Jon Krabbe
Godsejer Iver Tesdorpf
Godsejer Britta Schall Holberg
Forskningschef Kirsten Jakobsen
Professor Niels Kærgård

Godkendt på repræsentantskabsmøde den 9. marts 1999

Godkendt på generalforsamling den 9. marts 1999

Godkendt på ekstraordinær generalforsamling den 21. maj 1999

Alt det Nyeste 1999

Redigeret af

Jon Birger Pedersen, Mogens Stendal, Jens J. Høj
og Kjeld Bukh Hansen

45. udgave 1999 – 118 sider

Udsalgspris: **kr. 180,00** ekskl. moms og porto

ISBN 87-7026-355-8

Alt det Nyeste 1999 er 45. udgave af den populære årbog. Den behandler en række aktuelle, vedkommende og fremtidsrettede emner indenfor planteavl, husdyrbrug, maskiner/teknik og lovgivning/økonomi/politik i bogens 28 artikler. Bogen giver information til inspiration, beslutning og styring i den daglige drift.



Mariendalsvej 27.2. · 2000 Frederiksberg

Telefon 3888 9088 · Telefax 3888 6611 · e-mail: jordbrugsforlaget@bogpost.dk
www.jordbrugsforlaget.dk

Redaktionen præciserer

Redaktionen har fra direktør Jørgen G. Jørgensen, Patriotisk Selskab, modtaget følgende:

Indsigelse

I Tidsskrift for Landøkonomi nr. 1/99 er der en interessant artikel af Jens Wulff: »Træk af Det Kgl. Danske Landhusholdningsselskabs historie 1769–1999«. Af artiklen fremgår side 25 nederst, at i de første 100 år af sin levetid »var selskabet den eneste organisation indenfor dansk landbrug«.

Dette er forkert, idet Fyens Stifts patriotiske Selskab er stiftet den 11. juli 1810. Dette fremgår også af en artikel i Illustreret Tidende nr. 8 den 21. november 1897, hvor det i en portrætartikel blandt andet hedder følgende:

»Næst efter Det Kgl. Danske Landhusholdningsselskab indtager Fyens Stifts patrioti-

ske Selskab saavel i Alder som i Anseelse maaske den mestfremskudte Stilling blandt vort Fædrelands landøkonomiske Foreninger«.

Dette blot for præcisionens skyld, og jeg kan tilføje, at vi i 1999 fortsat lever i bedste velgående, nu under navnet Patriotisk Selskab.

Med venlig hilsen
Patriotisk Selskab
Jørgen G. Jørgensen



nr. 8. Udkommer hver Søndag. Kjøbenhavn den 21. November 1897. 3 Kr. Kvartals. Kbh. Nr. 30 Øre. 39. Bind.

Danske Institutioner IV,

Fyens Stifts patriotiske Selskab.



Næst efter det kgl. danske Landhusholdningsselskab indtager »Fyens Stifts patriotiske Selskab« saa vel i Alder som i Anseelse maaske den mest fremskudte Stilling blandt vort Fædrelands landøkonomiske Foreninger.

Redaktionen glæder sig over reaktioner fra læserne, idet de bidrager til at gøre Tidsskrift for Landøkonomi mere levende. Tidsskriftets indhold må naturligvis ikke kunne anfægtes, og derfor er en præcisering vigtig, når en formulering kan efterlade tvivl.

Hverken forfatteren eller redaktionen tilsigtede imidlertid historisk praleri; meningen var alene at give en summarisk sammenligning med den landsdækkende organisationsstruktur, der senere dukkede op og som eksisterer i dag, som f.eks. Landbrugsraadet, De danske Landboforeninger, Dansk Familielandbrug, Danske Slagterier, Mejeriforeningen m.fl. Vi var naturligvis fuldt vidende om Patriotisk Selskabs agtværdige alder. Andre er fra samme tid, f.eks. Bornholms Landøkonomiske Forening fra 1805 og Holbæks Landøkonomiske selskab fra 1812.

Vi håber denne præcisering er med til at give et lidt klarere billede af det beskrevne historiske forløb.

Red.

Erratum

I Tidsskrift for Landøkonomi nr. 1/99 bragte vi Sven Nybo Rasmussens artikel »Den globale fødevareforsyning i økologisk perspektiv«. Desværre er der på side 41 gledet følgende to kildehenvisninger ud:

- (3) Balfour, E.B. (1975). The Living Soil and The Haugley Experiment. Universe Books. New York.
- (5) Brown et al. (1994).

Redaktionen beklager.

Red.

J
O
R
D
B
R
U
G
S
F
O
R
L
A
G
E
T

Fremtidsperspektiver i landbruget – bløde værdier og økonomi

Niels Kærgård og Torben Wiborg

1. udgave 1999 – 128 sider
Udsalgspris **kr. 128,-** ekskl. moms og porto
ISBN 87-7026-356-6

Bogen er skrevet af 15 af landets førende eksperter og er højaktuel for alle, der ønsker at være på forkant med tidens mest brandbare landbrugspolitiske spørgsmål – nationalt som internationalt. De bløde værdier – dyrevelfærd, etik, miljøet og naturværdierne – er hovedelementer i landbrugspolitikken, men da landbruget stadig skal hænge sammen økonomisk, er økonomi og strukturpolitik også blandt emnerne, lige såvel som perspektiverne omkring verdens fremtidige fødevareforsyning, Euroen m.v.



Mariendalsvej 27.2. · 2000 Frederiksberg

Telefon 3888 9088 · Telefax 3888 6611 · e-mail: jordbrugsforlaget@bogpost.dk
www.jordbrugsforlaget.dk

Formaliserede samarbejder i landbruget

Af Søren Svendsen, seniorforsker, cand.oecon., cand.merc.aud. Ph.D.,
Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Institut



Indledning

For mere end ti år siden gav forsøgsleder ved Statens Husdyrbrugsforsøg Vagn Østergaard udtryk for nogle spændende ideer vedrørende samdrift af nabogårde i 3/88 i dette tidsskrift. Produktiviteten skulle kunne stige, indkomstvariationen skulle kunne mindskes og trivselen forbedres gennem samarbejde, mente Østergaard. Artiklen blev måske mere end noget andet startskuddet til interessen for mere formaliseret samarbejde i landbruget. Og derpå et stort projekt om driftsfællesskaber i jordbruget. Et projekt der blev afsluttet med et notat 1996-3 fra Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Institut.¹ Projektet havde da samlet mange erfaringer sammen gennem adskillige undersøgelser.

Driftsfællesskabsprojektet blev efterfulgt af et nyt projekt, der kaldtes: Nye samarbejds- og organisationsformer i landbruget.

Formålet

med dette projekt er at finde ud af, hvordan landmændene i samarbejderne har klaret sig.

Herunder om der kan opnås stordriftsfordele ved at samarbejde. Det nye projekt hviler på et teoretisk fundament for at skabe en sammenhængende viden om formaliserede samarbejder, en syntese. På baggrund af økonomiske teorier og kendsgerningerne fra driftsfællesskabsprojektet blev der opstillet en række hypoteser, som blev testet gennem en interviewundersøgelse af 36 forskellige etablerede samarbejder. Denne omfattende interviewundersøgelse er den første repræsentative undersøgelse af eksisterende formaliserede samarbejder i Danmark. Interviewundersøgelsen er blevet suppleret af en regnskabsanalyse af en del af de 36 samarbejder. Denne artikel vil behandle resultaterne fra projektet² og derved give svar på Østergaards ideer.

Samarbejderne i undersøgelsen

For at skabe overblik over samarbejderne, opdeles de i fire forskellige grupper efter deres mål med samarbejdet. Samarbejderne splittes op i de fire grupper, fordi motiverne i grupperne indbyrdes ligner hinanden meget, mens motiverne adskiller sig de fire grupper imellem. Der deltager 10 maskinsamarbejder, seks foderforsyningsselskaber, otte driftsfællesskaber og 12 samejer i undersøgelsen. For de sidste tre grupper gælder, at de er fylldigt repræsenteret i forhold til totalpopulationen. Således findes der kun de seks foderforsyningsselskaber i Danmark på undersøgelsestidspunktet. De to af maskinsamarbejderne var holdt op med at samarbejde ved interviewets gennemførelse. Og det ene af foderforsyningsselskaberne er senere holdt

Samarbejdstyper og formål

Gruppe I: Maskinsamarbejde
Samarbejde om driften af marken, kun omkostningssiden.

Formål: At spare maskininvesteringer og maskinomkostninger ved at besidde færre og bedre maskiner. Udnytte maskinerne i større omfang.

Gruppe II: Foderforsyningsselskaber
Flere mælkeproducenter går sammen om at købe og producere grovfoder. Selskabet lejer deltagernes jord, og selskabet er ansvarlig for markarbejde, indkøb af kraftfoder, lager og for at blande og udbringe foder.

Formål: Spare maskininvesteringer og omkostninger. Spare tid så man kan koncentrere sig mere om stalden $\Rightarrow$ bedre driftsledelse $\Rightarrow$ øget produktivitet.

Gruppe III: Driftsfællesskaber (som regel etablerede landmænd)
Den samlede produktion varetages af driftsfællesskabet.
Bedrifterne særejes.

Formål: Udnyttelse af de størrelsesøkonomiske og sociale fordele.

Gruppe IV: Samejer (som regel yngre landmænd)
Den samlede produktion varetages af fællesskabet.
Bedriften samejes.

Formål: Udnyttelse af de størrelsesøkonomiske og sociale fordele.

Figur 1. Samarbejdsmodeller

op. Der er således 33 af de 36, der stadig samarbejder.

Man kunne formode, at det er mindre ejendomme, der samarbejder. Men i gennemsnit er de deltagende bedrifter større end lands gennemsnittet. Man kunne ligeledes formode, at det er yngre landmænd, der typisk samarbejder. Det er heller ikke tilfældet, idet gennemsnitsalderen er den samme som lands gennemsnittet af alle landmænd. Dog er landmændene i samejerne yngre. De fleste samarbejder er beliggende i Jylland, og der er flest samarbejder inden for malkekvæg. De to ting hænger måske sammen, da der er flest kvægbedrifter i Jylland. Yderligere er jorderne typisk af lavere bonitet, hvilket fordrer, at landmændene skal tænke lidt anderledes for at kunne overleve. De fire grupper er præsenteret i figur 1.

Forskellene i motiver, mål og karakter medfører lige så markante forskelle i suverænitetssafgivelse mellem grupperne. Netop suve-

rænitetssafgivelse, motiv og resultater bliver genstand for nærmere behandling i artiklen.

Suverænitetssafgivelse

Netværksteorien analyserer forbindelser mellem samarbejdspartnere, herunder styrken i netværket. Det er spørgsmålet om, hvor stærkt netværket virker, eller hvor stærk en tilknytning deltagerne føler over for netværket og over for hinanden. Jo større betydning netværket har for dets deltagere, des større styrke skal netværket have. Denne tankegang er overført til samarbejderne.

Relationerne inden for netværket består af fire elementer: Udveksling af goder, information, penge og sociale ydelser. Ud fra netværksteorien karakteriseres relationerne ved deres frekvens, varighed og begrænsninger. Jo større frekvens og varighed og jo færre begrænsninger, des stærkere virker netværket.

Tabel 1. Samarbejdets styrke

Relationer	Gruppe			
	I	II	III	IV
Udveksling af goder	2	3	5	5
Udveksling af information	1	4	5	5
Udveksling af penge	2	3	4	5
Social udveksling	2	2	4	5
Sum	7	12	18	20

Samarbejderne tildeles points for varighed, frekvens og »ubegrænsninger«, idet 5 er mest, 3 er middel og 1 er mindst. Det er nødvendigt med en pointtildeling, thi alle felter skal udfyldes positivt, da alle relationerne foregår i et eller andet omfang blandt alle samarbejderne. Der kan således opstilles en tabel, tabel 1, hvor de fire grupper tildeles points for hver af relationerne ud fra deres styrke inde i netværket.

Ud fra netværksteorien ses det, at der er betydelig forskel på maskinsamarbejderne og foderforsyningsselskaberne. Og igen en betydelig forskel på foderforsyningsselskaberne og driftsfællesskaberne. Derimod er forskellen beskeden fra driftsfællesskaberne over til samejerne. Dette skyldes, at driften stort set foregår på samme måde i de to samarbejdstyper. Den altoverskyggende forskel er ejerskabet. Driftsfællesskaberne ejer selv jord og bygninger, mens samejerne ejer det hele i fællesskab.

Deltagerne i maskinsamarbejderne afgiver vitterligt ikke ret meget selvbestemmelsesret. Og de kan forholdsvis let skille konstruktionen ad igen.

Deltagerne i foderforsyningsselskaberne afgiver en nøje afgrænset del af deres rådhedsret, idet de overlader markdriften til selskabet, men beholder kontrollen med kostalden. I det omfang deltagerne har afhændet deres maskiner, bliver det vanskeligere at trække sig ud igen. Men hvis man har beholdt maskinerne, er det forholdsvis enkelt at trække sig ud igen. Deltagerne i drifts-

fællesskaberne afgiver beslutningsret for alle strategiske beslutninger. Men de beholder selv de primære produktionsfaktorer, så der er en dør åben, for at komme ud af samarbejdet igen. Ejerskabet er netop forskellen mellem samejerne og driftsfællesskaberne. Driften kører stort set ens. Det medfører, at samejerne betragtes som fuldt integrerede netværk!

Motivet for at samarbejde

Forudsætningen for at samarbejdet kan etableres og fungere er, at landmanden besidder et klart motiv. Larsen og Østergaard³ betragter motivet dipolt, idet de hævder, at det på den ene side kan være instrumentelt og på den anden side socialt. De antager også, at jo mere integreret samarbejdet er, des større vægt får den sociale dimension, mens de mindst integrerede (maskinsamarbejderne) lægger størst vægt på den økonomiske dimension. For at teste denne hypotese bliver grupperne spurgt om deres oprindelige motiv for at gå ind i samarbejdet. Respondenterne blev bedt om at graduere svaret på en skala fra 1 til 5 svarende til instrumentelt hhv. socialt motiv. 3 betyder, at motivet er lige så instrumentelt som socialt. I tabel 2 vises de fire gruppers prioritering. Således er der f.eks. seks helt instrumentelle maskinsamarbejder.

Svarene viser en tendens mod, at mere integreret samarbejde og større socialt engagement hænger sammen. Der går således en

Tabel 2. Landmandens oprindelige motiv til at danne samarbejdet

Instrumentelt motiv	Karakter					Socialt motiv
	1	2	3	4	5	
Gruppe I	6	1	3			
Gruppe II	5		1			
Gruppe III		2	5	1		
Gruppe IV		2	3	4	3	

bjælke fra øverste venstre hjørne til nederste højre hjørne som forventeligt. Tyngdepunktet ligger dog i midten. Det er også forventeligt, når respondenter skal svare på et værdiladet spørgsmål. Man garderer sig. Ud over gardering er det også temmelig reelt, for mange tilføjer, at begge dele er væsentligt, og de to ting hænger sammen. »Når vi har det godt sammen, tjener vi mange penge, og når vi tjener mange penge, har vi det godt sammen«, lyder argumentet.

Det oprindelige motiv ændres eller udbygges hen ad vejen. 35 ud af de 36 samarbejder mener, at samarbejdet på een eller anden

måde giver en yderligere dimension end det økonomiske. Det giver større tilfredshed i arbejdet. Mange af respondenterne pointerer eksplicit, at det sociale engagement har været overraskende positivt for dem, og at tilliden styrkes af det tætte samarbejde, hvilket igen gør samarbejdet mere fornøjeligt. Deltagernes holdning kan således bearbejdes gennem samarbejdet. Den selvforstærkende virkning af tillid og samarbejde bevirker, at de fortsættende samarbejder er inde i en positiv samarbejdsspiral.

Undersøgelsen bekræfter altså Larsen og Østergaards hypotese om, at det sociale enga-

Spørgsmål: I hvor høj grad var motivet karakteriseret ved:

Motivationsfaktorer	Gruppe	I	II	III	IV
Fælles faglige interesser		4,00	4,33	3,75	4,75
Kendskab til hinanden		3,80	2,16	4,75	4,08
Kendskab til hinanden		3,80	2,16	4,75	4,08
Ønske om samarbejde i sig selv		2,40	2,84	3,63	3,92
Tillid til hinanden		3,80	4,00	5,00	4,58
Syntes man gik godt i spænd sammen		3,70	2,00	4,50	4,17
Tilfredsstillende forudgående samarbejde		3,0	1,50	4,25	2,58
Forventning om økonomisk vinding		4,30	4,5	3,84	3,92
Finansiel mindre binding		4,80	4,83	3,84	3,08
Mindre risiko/større sikkerhed		3,10	2,33	3,37	3,17
Mindre/større driftslederansvar		1,00	4,33	2,63	3,25
Mere fritid		1,90	5,00	3,84	4,17

Tabel 3

gement stiger fra gruppe til gruppe. Men ikke nok med det. Jo mere man har samarbejdet i tid og omfang, des mere social indstilling får man til de øvrige i samarbejdsstrukturen. Undersøgelsen bekræfter dermed også Østergaards ide om bedre trivsel for de landmænd, hvor samarbejdet fungerer.

Ovenstående dipole betragtning er en forenkling af problemstillingen. Motivet består af et helt sæt af motivationsfaktorer, som er forskellige fra gruppe til gruppe, men som er ret ens inden for de fire grupper. Det er netop denne forskellige vægtning af faktorerne, der giver de fire grupper hver deres profil. Alle samarbejderne blev bedt om at vurdere følgende 11 motivationsfaktorer på en skala fra 1 til 5 med fem som højeste karakter. Derpå er der regnet et gennemsnit ud for hver af grupperne.

Svarskemaet i tabel 3 viser en tendens i retning af, at gruppe I og gruppe II ligner hinanden, og gruppe III og gruppe IV ligner hinanden. Men de to sæt af grupper er forskellige. De to første grupper fokuserer på omkostningsbesparelser. De to sidste grupper vil mere; de vil profitmaksimere sammen. De er altså mere omfattende og mere integrerede.

De to første grupper ligner hinanden i deres økonomiske forventninger, der prioriteres meget højt. Deres fælles faglige interesser ligner også hinanden, fordi opgaverne i samarbejdet er snævert definerede. På det sociale område ligner de også hinanden, idet dette ikke spiller så afgørende en rolle. Men der er også forskelle. I gruppe II prioriteres reduceret driftsledersansvar og mere fritid højt, og de to motivationsfaktorer gives næsten maximum. Begge disse to formål er derimod nedprioriteret i gruppe I, hvor de scorer absolut minimum.

Alle respondenter er enige om, at der skal være en høj grad af tillid til stede mellem deltagerne i et samarbejde, og det er den faktor der opnår den højeste samlede score. Specielt blandt driftsfællesskaberne lægges der maksimal vægt på tillid. Det skyldes, at driftsfællesskaberne er den gruppe, der har mest at miste, hvis samarbejdet går i stykker, fordi

det er den gruppe, der mister mest suverænitet og binder mest i samarbejdet. Deltagerne i samejerne knytter sig ganske vist tættere til hinanden, men de starter typisk samarbejdet sammen uden at besidde en bedrift forinden. Derved sætter de mindre på spil!

Resultater af samarbejdet

Forskellige motivationsfaktorer er udtryk for, at grupperne vil opnå forskellige fordele ved samarbejdet. Udbyttet af deltagelse i et formaliseret samarbejde skal primært vurderes ud fra samarbejdets motiver. Og målet for succes, eller graden af målopfyldelse, er i hvor høj grad man har opnået de fordele, man har søgt at opnå, ikke alt muligt andet.

Maskinsamarbejdernes primære formål var instrumentelt med besparelser i investeringer som første prioritet og med løbende besparelser i renteudgifter og vedligeholdelsesomkostninger som næste prioritet. De otte resterende maskinsamarbejder mener stort set at have opnået målene i forskelligt omfang. Målupfyldelsen skyldes, at deltagerne hver især kan reducere sin maskinpark. Maskinerne kører i flere timer og udnyttes derved bedre. Ved større udnyttelse og nedslidning formindskes den tekniske forældelse. Maskinerne kan fortsætte på de andres marker med samme værktøj påmonteret. Derved falder af- og påmonteringsraten. Ved at besidde færre maskiner, kender man sin maskine bedre og ved, hvornår den skal ses efter med besparelser i vedligeholdelsesomkostninger til følge. Uanset at det er svært at konkretisere, og at vurderingerne af det er forskellige, er de syv af de otte enige om, at samarbejdet har vist sig at give dem et eller andet indhold på det sociale område. Regnskabsanalysen støtter interviewundersøgelsen i, at det er muligt at opnå de fordele, der søges ved at gå i maskinsamarbejde med sine naboer.

Mange af landmændene fra foderforsy-

ningsselskaberne er tydeligvis pressede med meget arbejde i mark og stald, og ønsker at lette presset ved at give marken fra sig. Det kan de entydigt opnå ved at tilslutte sig et foderforsyningsselskab. De har alle opnået mere fritid, som var deres første prioritet. De har også langt overvejende opnået et lavere investeringsbehov, som var deres næste prioritet. Af ekstra fordele nævnes forøget tillid, større arbejdsglæde, fordi det faktisk er sjovt at arbejde sammen om at ensilere, f.eks. Ydelserne fra køerne stiger, fordi der bliver bedre tid til arbejdet i stalden. Og i flere tilfælde fordi, det er den landmand med størst ydelse, der bliver formand i foderudvalget. (Dette var faktisk tilfældet i det første af selskaberne, som også førte statistik med mælkeydelserne. Mælkeydelserne steg med 300 kg mælk pr. ko pr. år i gennemsnit). Et af selskaberne siger med egne ord: »Der er intet der er kikset; det har været en bragende succes!« Regnskabsanalysen kan ikke bidrage entydigt til spørgsmålet, om økonomien er forbedret, fordi selskaberne er for nye. Men i interviewene mener deltagerne, at økonomien vil vise sig fordelagtig. Arbejdsbyrden falder. Men hvis en landmand står i den situation, at hans økonomi er anstrengt, og han ikke kan bruge den øgede fritid til andet arbejde, kan deltagelse i foderforsyningsselskab være en skidt ide. Nogle landmænd udtrykker det sådan, at 20 kroners timer er bedre end ingenting, hvis man har brug for dem.

Driftsfællesskabernes mål er lidt forskellige fra fællesskab til fællesskab. Indbyrdes i fællesskabet er målene dog ens. Fælles for

dem er, at de alle vægter de faktorer meget højt, der er forudsætninger for tillidsdannelse. Det skyldes, at konsekvenserne for dem er mere drastiske end for de andre grupper. Derfor har driftsfællesskaberne også arbejdet intensivt med opstilling af mål. De har hver især opnået deres mål, således at det er den gruppe, der samlet har den højeste mål-opfyldelse. Det er på den anden side også den gruppe, der sætter mest på spil, og som derfor imødeser de mest drastiske konsekvenser. På den baggrund er der konsistens i, at deres mål-opfyldelse er den højeste.

Samejerne udgør den mest integrerede samarbejdstype. De er lige så integrerede på aktivitetssiden som driftsfællesskaberne og mere integrerede på aktivsiden, hvor de er fælles om alle aktiverne. Derfor kunne man umiddelbart antage, at der står mere på spil for dem end for driftsfællesskaberne. Men det er ikke tilfældet, fordi de typisk starter ud fra ingenting. Da har de for det første mindre egenkapital at miste, og for det andet sætter de ikke selvstændighed over styr. (Tværtimod vinder de selvstændighed ved at få deres eget i forhold til deres a priori-situation). Driftsmæssigt ligner de meget driftsfællesskaberne. Deres hovedmotiv er imidlertid socialt, hvilket er den klareste son-dring over for de tre andre grupper. Det kan langt hen ad vejen hævdes, at disses hovedmotiv for at samarbejde er samarbejdet i sig selv, eller med Østergaards ord, forøget trivsel! Den primære forskel på gruppe III og IV er ejerskabet. Der er ikke større forskel i måden at drive de to typer samarbejde på end

Tabel 4. De væsentligste nøgletal for driftsfællesskaber og almindelige bedrifter

Nøgletal	Fællesskaberne	Over 100 køer
Afkastningsgrad	6,60%	6,46%
Overskudsgrad	18,12%	21,58%
Lønningsevne	86	77
Omsætningshastighed	36,4~2,7 år	29,9~3,3 år
Dækningsgrad	60,87%	60,97%
Kapacitetsgrad	1,39	1,12

der er interne forskelle samarbejderne imellem.

Derfor er der udarbejdet en regnskabsanalyse for de 11 af gruppe III og IV samarbejderne, der består af mælkebedrifter under eet. I regnskabsanalysen er de 11 fællesskaber sammenlignet med gruppen over 100 køer¹, altså gruppen af de største mælkeproducenter. Pga. stordriftsfordele regnes denne gruppe normalt også for den mest effektive gruppe. Regnskabsanalysens hovedformål er at undersøge, om landmænd kan opnå stordriftsfordele, der kan matche de store bedrifter, ved at samarbejde. Herunder vises i tabel 4 en sammenligning af de væsentligste nøgletal.

Som det ses, kan fællesskaberne fuldt ud matche de største og mest effektive bedrifter. Fællesskaberne har altså vist, at de kan opnå stordriftsfordele ved at samarbejde. Specielt er omsætningshastighed og kapacitetsgrad significant bedre for fællesskaberne. Begge de to nøgletal er udtryk for, at fællesskaberne forvalter den investerede kapital bedre.

Omsætningshastigheden viser omsætningen og dermed produktionsværdien i forhold til den investerede kapital. Nøgletallet viser dermed en 20% større produktivitet blandt de undersøgte fællesskaber end blandt de mest effektive bedrifter. Dette er med til at bekræfte Østergaards tese om forbedret produktivitet ved at samarbejde.

Fællesskabernes forholdsvis større omsætning manifesterer sig dog ikke helt i overskuddet, idet overskudsgraden er mindre. Eksempelvis giver fællesskabernes mælkeproduktion 10% større omsætning pr. ko. Men foderomkostningerne er også 10% større. Der findes også en ikke ubetydelig produktion af grøntsager sted i fællesskaberne. Grøntsager giver stor omsætning, men kræver også forholdsvis store stykomkostninger. Og det ses netop, at dækningsgraden stort set er den samme. Disse to forhold giver stor omsætning, men ikke nødvendigvis tilsvarende stort overskud.

Hvem samarbejder?

En af Østergaards kongstanker i den omtalte artikel i dette tidsskrift var, at samarbejde mellem forskellige bedriftstyper som mælkeproducenter, planteavlere og svineavlere ville være mest produktivitetsfremmende og indkomstudjævnende. Ud fra produktions-teorien, er det åbenbart, at Østergaards tese er rigtig. Jo mere forskellig produktionsinputtet er, des større produktivitetsgevinster skulle kunne hentes ved at samle produktionen. Mælkeproducentens gylle kan bruges på planteavlerens jord. Planteavlerens produktion kan bruges som foder til mælkeproducentens køer. De to typer landmænd har travlt på forskellige tidspunkter og kan derved assistere hinanden, når behovet opstår. Dette skulle betyde, at mange af samarbejderne består af forskellige bedriftstyper. Dette er imidlertid ikke tilfældet. Af de 26 mest formaliserede samarbejder, er kun fire mellem forskellige bedriftstyper, mens 22 er inden for samme driftsgren. Det skyldes, at der lettere opstår det nødvendige tillidsforhold mellem landmænd inden for samme produktion, fordi de bedre forstår hinanden. Der er også en større sandsynlighed for at komme til at kende hinanden, fordi man er inden for samme interesseorganisation. Man har måske derfor samarbejdet i mindre grad tidligere. Sådanne sociologiske faktorer peger i højere grad på samarbejde inden for samme driftsgren. På den anden side fremhæver de tre af de fire netop forskellene imellem dem som den store force ved samarbejdet. De fremhæver såvel produktivitetsstigning som indkomstudjævning som følge af samarbejdet. Dermed støttes Østergaards tese om muligheden for indkomstudjævning til dels af undersøgelsen. Men andre sociologiske faktorer peger altså i en anden retning for de flestes vedkommende.

Konklusion

I indledningen er Østergaard citeret for, at samarbejde skulle kunne befordre øget produktivitet og dermed indtjening, større indkomstudjævning og bedre trivsel.

Interviewundersøgelsen støtter entydigt den første påstand. De regnskabsanalyser, der er gennemført for maskinsamarbejder, driftsfællesskaber og samejer, påviser også henholdsvis besparelser og forøget indtjening i fuld overensstemmelse med de respektive samarbejders formål. Imidlertid består kun fire af samarbejderne af forskellige bedrifter. Derved er det også kun fire ud af 36, der gives mulighed for udjævning af indkomsten grundet forskellig produktion. Til gengæld anfører de tre af de fire samarbejder netop forskellene som den største styrke i samarbejdet. For de fleste af samarbejderne er indkomstudjævning således ikke et betydningsfuldt argument. Derimod anfører 35 af de 36 samarbejder en bedre trivsel som en betydelig gevinst. En sidegevinst under bedre trivsel er den oplagte mulighed for at afløse hinanden. Det betyder, at deltagerne i et formaliseret samarbejde kan holde fri en weekend en gang imellem i vished om, at bedriften bliver passet på betryggende måde. Specielt deltagerne i samejerne er glade for den mulighed.

Undersøgelsens resultat kan langt hen ad vejen bekræfte Østergaards ideer om fordele ved samdrift af nabogårde for de samarbejder, der vedbliver at eksistere. Men landmanden skal være villig til suverænitetssafgivelse i en eller anden grad. Specielt i samejerne er landmændene afhængige af hinanden. Derimod er suverænitetssafgivelsen til at overse for maskinsamarbejderne. Man skal have en stor portion tillid til de øvrige deltagere i fællesskabet. Ikke blot tillid til deres ærlighed, men også tillid til deres faglige kompetence. Hvis man ikke har fuld tillid, og ikke er villig til suverænitetssafgivelse, skal man afholde sig fra formaliseret samarbejde. Endelig skal samarbejdet vedligeholdes ved, at man udviser en vis form for interesse for de øvrige

velbefindende. Disse faktorer var på forskellig vis ikke ganske opfyldt i de tre ophørte samarbejder.

Ovenfor er nævnt en række faktorer som landmanden selv har indflydelse på. Der eksisterer imidlertid også nogle faktorer som landmanden ikke har indflydelse på. Sørensen m.fl.⁵ kalder sådanne faktorer, som besværliggør samarbejdet for 'eksterne barrierer'. Dette er fortrinsvist juridiske og finansielle barrierer. Det er således barrierer som lovgivningen bør tage hensyn til i bl.a. den nye landbrugslov.

Litteratur

- 1 Svendsen Søren: Driftsfællesskaber i jordbruget. 1996-3. Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Institut.
- 2 Der er i forbindelse med projektet udgivet tre rapporter fra SJFI. 1) Regnskabsanalyse af 11 driftsfællesskaber, Working Paper no. 7/1998. 2) Teorigrundlag for undersøgelse af formaliserede samarbejder, Working Paper no. 4/1999. 3) Udvikling gennem samarbejde, Rapport nr. 103.
- 3 Larsen Vivi og Vagn Østergaard, 1995: Nabosamarbejde. Forskningsrapport nr. 37, Statens Husdyrbrugsforsøg.
- 4 Regnskabsstatistik Landbrug 1996. Landboforeningernes Landsudvalg for Driftsøkonomi.
- 5 Sørensen Børge et. Al., 1996: Samarbejde betaler sig. Landbrugets Rådgivningscenter.

Indlæg ved Det Kgl. Danske Landhusholdningsselskabs Akademiråds seminar om:

»Skal Danmark være pesticidfrit? Konsekvenser af pesticidudvalgets (Bicheludvalgets) arbejde«

*Direktør, prof., dr.agro. Niels Elers Koch
åbnede seminaret og var ordstyrer*



Fra pauserne under seminaret

*Formanden for Bichel-
udvalget, Svend Bichel
og prof. Niels Kærgård,
der var formand for
underudvalget om
produktion, økonomi
og beskæftigelse.*





Præsident for Landhusholdningsselskabet, Jon Krabbe, og direktør Niels Elers Koch i debat.

Professor Niels Kærgård, professor Finn Bro Rasmussen og direktør Henrik Sandbech, der var formand for underudvalget om miljø- og sundhedsmæssige effekter af pesticider.



... fortsatte drøftelser.

Pesticiderne i fremtidens landbrug

Af *Svend Bichel*, lektor, biolog
Formand for Regeringens Pesticidudvalg



Miljø- og energiministeren nedsatte i efteråret 1997 et udvalg, der skulle vurdere de samlede konsekvenser af at afvikle brugen af pesticider i Danmark. Udvalget præsenterede sit færdige arbejde den 23. marts 1999. Udvalgets formand, Svend Bichel, trækker her baggrunden for udvalgets arbejde op og peger på de hovedresultater, der blev opnået.

På baggrund af udvalgets analyser er det blevet enig om en række anbefalinger. Udvalget anbefaler blandt andet en trestrengt strategi for at nedsætte forbruget af pesticider: Der skal ske en generel nedsættelse af anvendelsen, eksponering af biotoper skal være mindre og der skal ske en øget økologisk omlægning. Inden disse anbefalinger uddybes, kan der være grund til at redegøre nærmere for udvalgets baggrund og arbejde.

Baggrunden for udvalgets arbejde

Pesticider er kemiske stoffer, der anvendes i jordbruget til at bekæmpe ukrudt, skadedyr og svampesygdomme. De anvendes på hovedparten af det dyrkede areal.

Danmark har gennem mange år arbejdet på at fjerne de mest skadelige midler og nedsætte det generelle brug af pesticider til det lavest mulige niveau. Godkendelsesordningen for pesticider blev opstrammet markant i 1994-1995, og Regeringen udarbejdede i 1994 en tipunkts plan til beskyttelse af grundvandet.

I 1997 gennemførte en gruppe internationale eksperter en vurdering af den danske godkendelsesordning. Eksperterne konkluderer, at den danske godkendelsesordning er god, og må siges at være en af verdens strengeste med hensyn til grundvandsbeskyttelse. Gennem de seneste år er de mest miljø- og sundhedsskadelige pesticider blevet forbudt, og i dag er forbruget af pesticider i Danmark lavt set i forhold til andre lande, som vi kan sammenligne os med, ligesom forbruget af problematiske pesticider er begrænset på grund af den strenge godkendelsesordning.

Dette har ikke ændret på, at mange danskere de seneste år har været bekymrede for risikoen for miljø og sundhed ved anvendelse af pesticider. Der findes pesticidrester i vore fødevarer, men de findes i meget små koncentrationer, som ikke forventes at have nogen påviselig negativ indflydelse på sundheden.

For mange pesticider er der krav om at bruge beskyttelsesudstyr, hvis man arbejder med dem. Hvis kravene følges, forventes det ikke, at der er nogen sundhedseffekter. Der er dog inden for gartneri og frugtavl, hvor der bruges store mængder af pesticider, grund til nogen bekymring.

På trods af den strenge danske godkendelsesordning er der fortsat uønskede effekter både på marken og det omkringliggende miljø

og naturen. Det kan ikke udelukkes, at der fortsat vil ske en forurening af grundvandet, selvom de mest grundvandstruende pesticider er blevet fjernet.

Der er også mulighed for, at pesticider med vinden eller gennem drænvand kommer i vandløb, vandhuller, søer og naturområder, hvor de kan skade dyr og planter.

På marken er formålet med sprøjtningen at fjerne ukrudt, sygdomme og skadedyr. Men ved at fjerne disse planter og dyr fjernes fødegrundlaget for mange andre dyr.

Pesticidhandlingsplan I

Danmark fik i 1986 en pesticidhandlingsplan, der skulle sikre, at godkendelsesordningen blev opstrammet, og at forbruget af pesticider skulle begrænses med 50% inden for en periode på ti år. Efter de ti år var godkendelsesordningen strammet op, og de mest miljø- og sundhedsskadelige pesticider var fjernet. Den generelle reduktion af forbruget var kun delvist opfyldt. Salget af aktivstoffer var faldet med 40%, mens behandlingshyppigheden kun var faldet med få procent, hvis der ikke korrigeres for, at der i dag dyrkes andre afgrøder. Målet var, at begge dele skulle reduceres med 50%.

Reduktionen skulle ske i forhold til en behandlingshyppighed på 2,67, som var den gennemsnitlige behandlingshyppighed i 1981-85. Efter de ti år var behandlingshyppigheden nede på 2,5.

Udvalgets kommissorium

Med udgangspunkt i de beskrevne miljøproblemer, resultatet af miljøhandlingsplanen fra 1986 og en motiveret dagsorden, der med enstemmighed blev vedtaget i folketinget den 15. maj 1997, nedsatte Miljø- og energiministerens Bicheludvalget.

Det fremgår af udvalgets kommissorium, at udvalget blandt andet skulle »foretage en vurdering af de samlede konsekvenser af en

hel eller delvis afvikling af pesticidforbruget inden for jordbrugserhvervene, herunder skal alternative muligheder for bekæmpelse af plantesygdomme, skadedyr og ukrudt i landbruget belyses. Ved vurderingen skulle de produktionsmæssige, økonomiske, juridiske, sundhedsmæssige, beskæftigelsesmæssige og miljømæssige konsekvenser belyses. Resultatet af udviklingsarbejdet indgår i det kommende arbejde med en ny pesticidhandlingsplan.«

Udvalget blev etableret med et hovedudvalg og fire faglige underudvalg. Der blev herudover nedsat en tværfaglig gruppe, der skulle vurdere de samlede konsekvenser af en total omlægning til økologisk jordbrug.

De faglige underudvalg fik ansvaret for deres egne fagområder.

De fire scenarier

Udvalget har arbejdet med en række forudsætninger for hel eller delvis afvikling af pesticider. Blandt andet har udvalget ikke indregnet omkostningerne til omlægning for den enkelte landmand, ligesom der ikke er taget hensyn til den teknologiske udvikling, som i de kommende år vil kunne gøre tingene billigere.

I forhold til de samfundsøkonomiske beregninger er der taget udgangspunkt i 1992-priser, og det er forudsat, at en række forudsætninger ikke ændres – f.eks. en i forhold til 1998 uændret EU-landbrugsstøtte og uændrede priser på produkterne og på pesticiderne. Dette vil kunne have store konsekvenser for beregningerne.

Udvalget har vurderet fire forskellige scenarier for en reduktion eller afvikling af brugen af pesticider i landbruget.

Behandlingshyppigheden er anvendt som måleenhed, og de forskellige niveauer ses i forhold til den nuværende anvendelse på 2,5.

Der er arbejdet med en periode på ti år til at foretage den ønskede reduktion.

Scenarie	Behandlingshyppighed	Reduktion i %	Samfundsøkonomiske konsekvenser			Konsekvenser for beskæftigelsen i landbruget
			Primære Landbrug	Landbrugets Forarbejdningsindustrier	% af BNP	
			mia. kr./ år	mia. kr. /år	mia.kr/år	
1981-85	2,67	—				
1997	2,5	—	Ingen	Ingen	Ingen	?
++	1,4-1,7	49-34%	Ingen af betydning	Ingen af betydning	Ingen af betydning	?
+	0,5	80%	1,8	0,1	0,4/3,1	— 8.000
0	0	100%	3,4	1,0	0,8/7,3	-16.000
Økologi	Økoplan	Afhængig af omlægningsgraden	Ikke beregnet	Ikke beregnet	1,2-3/11-26	Ikke beregnet

De fire scenarier er:

- En total afvikling af pesticidet – kaldet 0-scenariet.
- En reduktion til en behandlingshyppighed på 0,5. Her er det tilladt at bruge pesticider i de afgrøder, hvor der ellers vil være store tab – kaldet +-scenariet.
- En reduktion til en behandlingshyppighed på 1,4-1,7. Her anvendes mindst muligt uden udbyttetab – kaldet ++-scenariet.
- En total økologisk omlægning inden for en 30 års periode med forskellige niveauer for foderimport og udbyttestørrelsen.

Udvalget har vurderet, hvad konsekvenserne ved de forskellige scenarier vil være, som vist i ovenstående skema.

Den trestrengede strategi

Der var som sagt enighed om den trestrengede strategi, der skulle pålægge landbruget at gennemføre en generel nedsættelse af pesticidforbruget, at etablere 10-12 m sprøjtefri randzoner ind mod vandløb og søer samt fremme omlægningen til økologisk jordbrug.

Den generelle reduktion: Vi er i udvalget enige om, at behandlingshyppigheden kan nedsættes med omkring 50% uden ekstraudgifter for landmanden og samfundet ved at få sat gang i ibrugtagningen af alle de kendte teknikker vedrørende ukrudts- og skadedyrsbekæmpelse, varslingsystemer, sprøjte-teknik, vurdering af skadetærskler, brug af resistente sorter m. m., samt ved at sætte fart i udviklingen af nye metoder (vi oplevede, hvor hurtig udnyttelsesprocenten af husdyrsgødningskvælstoffet kunne stige fra 20

til 70 på grund af pres fra vandmiljøplanen). – her kan man notere sig, at alle de kendte virkemidler allerede findes i oplægget til »Godt landmandsskab år 2000«. Hvis landbruget skal reducere yderligere, fordi politikkerne prioriterer det højt, har vi påvist, hvad omkostningerne for landmanden og samfundet vil blive (se skemaet). Vi har ikke anbefalet at stoppe ved de 50%, men heller ikke at gå videre.

Sprøjtefri randzoner mod vandløb og søer: Vores analyser har påvist, at planter og dyr i aquatiske miljøer lider skade af eksisterende sprøjtepraksis. – Vi er således enige om, at der øjeblikkeligt skal etableres 10–12 m zoner ind mod disse biotoper. – Det, der bliver spændende i de kommende måneder, bliver, hvordan man eventuelt kan anvende MVJ-, SFL- og brakordninger til at kompensere landmanden for eventuelle tab i den forbindelse. – Vi er nemlig også enige om, at dette er nødvendigt, og zonerne SKAL etableres hurtigst muligt.

Øget omlægning til økologisk jordbrug: Udvalget var enige om at støtte intentionerne i Aktionsplan II og at omlægningen skulle

være frivillig, drevet af markeds kræfterne; men vi var også enige om, at det var den billigste måde at reducere pesticidforbruget på (samtidig med at det giver en sidegevinst for miljøet på kvælstofområdet). Det vil sige, at man fremover anerkender omlægningen til økologi som et miljøpolitisk redskab til forbedring af natur og miljø.

Fremtiden

Den fremtidige anvendelse af pesticider i dansk landbrug vil komme til at afhænge af politikernes stillingtagen til på den ene side det meget solide grundlag, som udvalgets arbejde har frembragt, og på den anden side befolkningens frygt, følelser og usikkerhed, – kort sagt forsigtighedsprincippet.

Afslutningsvis bør man notere sig, at det ikke er det samme at sige: »Der kan ikke påvises nogen sundhedsmæssige konsekvenser ved at anvende pesticider« som at sige: »Det er nu bevist, at der ingen sundhedsmæssige konsekvenser er ved anvendelsen af pesticider«.

Skal Danmark være Pesticidfrit?

Hvilke problemer får landbruget?

Af Lise Nistrup Jørgensen

Afd. for Plantebeskyttelse, Danmarks JordbrugsForskning, ForskningsCenter
Flakkebjerg, Slagelse



Sammendrag

Der hersker en betydelig usikkerhed med hensyn til at fastsætte tab og realistiske sædskifter i et 0-pesticid scenarium, da der ikke findes et forsøgsmæssigt grundlag, som umiddelbart kan bruges som baggrund for en sådan vurdering. De foreslåede sædskifter og tabsstørrelser i et 0-scenarium bygger derfor i vid udstrækning på skønsmæssige vurderinger.

Der er estimeret tabsprocenter for alle enkeltafgrøder, som konsekvens af en dyrkning uden pesticider. De samlede gennemsnitlige produktionsmæssige tab for forskellige afgrøder varierer mellem 7 og 50%. Tabene er specielt store i kartofler (42%) og i frøgræs (50%) på grund af henholdsvis problemer med kartoffelskimmel og ukrudtsproblemer. I hvede er de samlede tab estimeret til 27-29%. De mindste tab er estimeret i græs og vinterraps, som kun vil berøres i mindre grad. Der kan forudsiges betydelige årssvingninger i de tab, som kan opstå, hvilket vil mindske den eksisterende dyrknings-sikkerhed.

Danske landbrug kan opdeles i 12 forskellige bedriftstyper på henholdsvis ler- og sandjord. Såvel nudrift, 0-pesticid scenariet og 2 mellemscenarier er beskrevet for disse forskellige bedriftstyper. Sædskifter i et 0-pesticid-scenarium er estimeret til at give samlede udbyttetab imellem 10 og 25% afhængig af afgrødesammensætningen. En forudsætning for at et 0-pesticid-scenarium vil kunne lade sig gøre er, at der sker en væsentlig omlægning af bedrifternes sædskifter i forhold til de eksisterende. Det er bl.a. nødvendigt med en væsentligt mindre andel af vintersæd (max 40% af sædskiftet) for at mindske græsukrudsproblemerne. Rug og tritcale er inddraget i større udstrækning og foderroer og majs er erstattet af helsæd el. græs. For at opretholde kravene til 65% grønne afgrøder, er der indlagt efterafgrøder i forbindelse med dyrkning af vårsæd. Der er desuden inddraget en lang række kulturtekniske foranstaltninger, såsom udsat såtid, mekanisk ukrudtsbekæmpelse og valg af resistente sorter, som skal medvirke til at minimere problemer med skadegørere.

For kvægbrugsbedrifter vil en omlægning være relativt nem og kun skabe begrænsede tab og nedgang i dækningsbidraget, mens der vil være størst tab i forbindelse med specialiserede planteavlsbedrifter, der har betydelig produktion af f.eks. frø, kartofler og sukkerroer. Flere af disse specialproduktioner vurderes det ikke realistisk at opretholde, hvis pesticider totalt forbydes.

Ved en eventuel udfasning af pesticider vurderes det, at der vil kunne opstå store problemer med udsædsbårne sygdomme, hvis ikke der tillades et minimum af bejdsning af de første generationer af fremavlskorn.

Succesen af et 0-pesticid-scenarium afhænger i høj grad af, om man fortsat kan overholde gældende kvalitetskrav til f.eks. frø, læggekartofler, melkartofler, o.l. For rækkeafgrøder vil det indtil nye metoder er udviklet være nødvendigt at foretage manuel lugning. Hvorvidt der er muligt, at skaffe tilstrækkelig arbejdskraft til et sådant meget sæsonbetonet arbejde er et andet uafklaret spørgsmål, der kan påvirke den fortsatte sukkerroeproduktion. De lavere udbytter og i visse tilfælde større meromkostninger til f.eks. lugning og tørring skal vurderes i forhold til, om det vil være muligt at opnå en merpris for afgrøder, der ikke er pesticid-behandlet.

Det vurderes, at der er flere uudnyttede alternativer til de kemiske bekæmpelsesmetoder, som kan forbedre dyrkningsbetingelserne i et 0-pesticid-scenarium. Større udbredelse og udvikling af mekaniske bekæmpelsesmetoder er sammen med bedre udnyttelse af sygdomsresistens blandt de mest oplagte. Afgrødemæssige justeringer vil have stor indflydelse, når forebyggelse af skadegørere bliver vigtigere end direkte bekæmpelse.

Mellemscenarier med en reduktion i behandlingshyppigheden på ca. 1,0 vurderes udfra forsøgsresultater og erfaringer fra erfagrupper at være en realistisk mulig nedsættelse uden at foretage væsentlig ændring i afgrødesammensætning og dækningsbidrag. De samlede økonomiske konsekvenser i et 0-scenarium er vurderet af økonomi- og beskæftigelsesudvalget.

Indledning

Underudvalget for Jordbrugsdyrkning blev nedsat i efteråret 1997 som et af 4 underudvalg med uafhængig sagkundskab under det såkaldte Bicheludvalg. Underudvalget har vurderet de dyrkningsmæssige konsekvenser ved hel og delvis afvikling af pesticider inden for jordbrugserhvervet, samt belyst alternative muligheder for bekæmpelse af

plantesygdomme, skadedyr og ukrudt. Som grundlag for udvalgets vurdering er udført en beskrivelse af den nuværende jordbrugsproduktion, ligesom man har forholdt sig til total udfasning samt 3 scenarier for delvis udfasning af pesticider (Anon. 1999).

- 0-scenarium med ingen anvendelse af pesticider
- 0+scenarium (næsten total udfasning), hvor der tillades pesticider således at de nuværende phytosanitære regler kan overholdes
- +scenarium (begrænset anvendelse, ca. 20%), som anvender pesticider, så de største udbyttmæssige tab kan undgås
- ++scenarium (nedsat anvendelse, ca. 50%), som anvender pesticider, så økonomiske tab som følge af skadegørere generelt undgås.

I forbindelse med udvalgsarbejdet har der været nedsat flere konsulentgrupper, som har vurderet konsekvenserne for forskellige del-elementer. Den såkaldte »sædskiftegruppe« har foretaget en vurdering af de samlede afgrødetab i forskellige sædskifter i et 0-pesticid-scenarium baseret på tabene i de enkelte afgrøder. Alternative metoder er inddraget i det omfang det er praktisk muligt for at afbøde tab som følge af skadegørere (Mikkelsen et al. 1998). De økonomiske konsekvenser af afgrødetab og ændret praksis er efterfølgende bearbejdet af Økonomi- og Beskæftigelsesudvalget (Ørum, 1998). I denne præsentation vil hovedvægten være lagt på konsekvenser af et 0-pesticid scenarium for landbrug.

Nuværende forbrug og bekæmpelsesmønstre

I dag er der i gennemsnit et forbrug af pesticider svarende til en behandlingshyppighed på ca. 2,5 per ha. Hvilket betyder, at der i gennemsnit bruges til 2,5 behandlinger med fuld dosering per areal i omdrift. Målet fra den gamle handlingsplan har været en reduktion

til 1,34, hvilket ikke har været muligt at nå inden for den 10 årige periode (1986–96), som handlingsplanen forløb over. Det nuværende forbrug dækker over en betydelig variation afhængig af bedriftstypen. Som det fremgår af tabel 1, er forbruget størst på bedrifter med sukkerroer og kartofler og mindst på kvægbrugsbedrifter.

Ukrudt

I dag bekæmpes ukrudt i stort set alle afgrøder med herbicider. På bedrifter med stor kornproduktion, hvor vintersædsandelen er stor i forhold til vårsæd, anvendes desuden i betydelig udstrækning midler mod en-kimbladet græsukrudt. Størst er herbicidindsatsen i sukkerroer og foderroer, hvor der sprøjtes med herbicider 2–3 gange. Kvik i sædskiftet bekæmpes typisk hvert fjerde år på samme areal. Jordbearbejdning (mekanisk renholdelse) anvendes ikke eller yderst sjældent til ukrudtsbekæmpelse i korn, mens der i vinterraps er en begyndende udvikling i gang med udsåning af afgrøden på stor rækkeafstand og anvendelse af radrensning til fjernelse af ukrudt.

Svampesygdomme

Mindst 85% af det anvendte kornudsæd bejdses rutinemæssigt mod svampesygdomme for at bekæmpe udsædsbårne sygdomme. Der bekæmpes hyppigt bladsygdomme i kornafgrøderne. Dette sker ca. to gange i hvede, 1,5 gang i vinterbyg og under en gang i vårbyg og rug afhængig af sygdomstrykket. Svampeangreb i roer, ærter og raps giver kun behov for bekæmpelse ca. hvert 10 år. I kartofler bekæmpes kartoffelskimmel med en stor intensitet. I gennemsnit behandles 5–6 gange. Der er for sygdomme en meget betydelig variation i bekæmpelsesbehovet og tabsprocenterne de enkelte år imellem.

Skadedyr

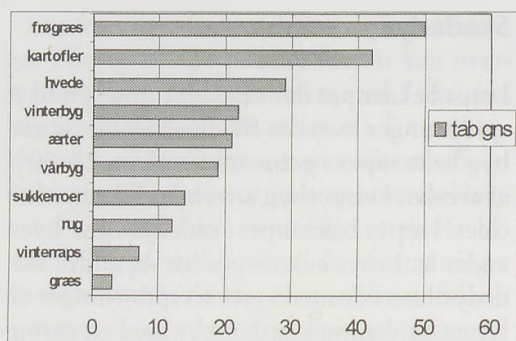
I raps bekæmpes der skadedyr med én til to sprøjtninger hvert år. Bladlus i hvede og vårbyg bekæmpes i gennemsnit på ca. 25–50% af arealet. I vinterbyg anvendes ikke insekticider. I ærter bekæmpes skadedyr i gns. hvert andet år. I roer bekæmpes lus og andre skadedyr hvert år med i gns. to sprøjtninger eller en bejdsning kombineret med en sprøjtning. I kartofler har der i de senere år været behov for bekæmpelse af tæger og cikader. Der er for skadedyr en meget betydelig variation i bekæmpelsesbehovet og tabsprocenterne de enkelte år imellem.

Vækstregulering

Der anvendes generelt kun begrænsede mængder af vækstreguleringsmidler. De seneste tal fra 1997 viser en behandlingshypothese i vintersæd på 0.1. Det vurderes at vækstregulering i konventionel dyrkning af vinterhvede er på vej ud, som følge af at der dyrkes stråstive sorter og anvendes mindre kvælstof. I rug vurderes der stadig at være et behov for vækstregulering især på lerjorde, ligesom det med fordel kan bruges i visse frøgræsarter for at styrke græsstråene og undgå nedknækning.

Metode til fastsættelse af tab i et 0-scenarium

Der hersker en betydelig usikkerhed med hensyn til at fastsætte tab og realistiske sædskifter i et 0-scenarium, da der ikke findes et forsøgsmæssigt grundlag som umiddelbart kan bruges som baggrund for en sådan vurdering. De foreslåede sædskifter og tabsstørrelser bygger derfor i vid udstrækning på skønsmæssige vurderinger. I figur 1 ses, hvilke udbyttmæssige tab der i gennemsnit er regnet med i et 0-scenarium.



Figur 1. Procent afgrødetab i forskellige afgrøder i et 0-scenarium

Til vurdering af tab som følge af angreb af skadegørere er der for sygdoms- og skadedyrsangreb overvejende brugt data fra forsøg udført med pesticider ved de Landøkonomiske Foreninger og ved Danmarks JordbrugsForskning. For ukrudt findes kun et begrænset forsøgsmateriale, hvor ukrudtseffekt og udbytte ved mekanisk ukrudtsbekæmpelse er sammenlignet med en herbicidbehandling. Som udgangspunkt for tabsstørrelserne forårsaget af ukrudt er derfor anvendt et talmateriale fra de økologiske helårsforsøgsbrug, hvor der er registreret ukrudt efter at den mekaniske bekæmpelse er udført (Mikkelsen et al. 1998).

Inddragelse af visse alternative metoder er forbundet med en udbyttedmæssig nedsættelse. Dette er tilfældet ved udsættelse af såtidspunktet for vintersæd og valg af resistente hvedesorter. En nærmere beskrivelse af metodikken bag fastsættelse af tab er beskrevet i Jørgensen et al. (1999).

Fra nuværende produktion til 0-pesticid scenarium.

For at kunne vurdere effekterne af en udfasning af pesticider i landbruget, er der udarbejdet en relativt detaljeret beskrivelse af den nuværende dyrkning i landbruget, således at det vil være muligt at bedømme effekterne af pesticidafvikling for forskellige bedrifts-

typer på henholdsvis ler- og sandjord. En kvantitativ sammenstilling af sådanne relevante bedriftstyper er opbygget på baggrund af driftsregnskabsdata fra Landskontorerne for Driftsøkonomi i 1995 og 1996, der dækker 13.000 brug. Det har været muligt at opstille 12 bedriftstyper. I tabellen er for 10 af bedriftstyperne angivet tal for bedriftstypernes sædskifteareal. Ligesom behandlingshyppigheden for nudriften og mellem scenarierne i + og ++ er angivet. Som det fremgår, svarer BI i + scenariet til ca. 80% reduktion, mens ++scenariet svarer til ca. 50% reduktion.

For hver af de 10 bedriftstyper er der opstillet et sædskifte med den aktuelle afgrødefordeling, der svarer til eksisterende praksis i landbruget. I tabel 2 er vist 2 ud af de 10 bedriftstyper.

Med basis i den nuværende produktion er der opstillet bedrifter i et 0-scenarium, hvor der er foretaget en justering af afgrødevalget for at afbøde de største problemer med skadegørere. I disse agronomiske scenarier er den nuværende brakandel og produktionen af specialafgrøder fastholdt, selvom det kan forudses at dette vil skabe problemer med bl.a. ukrudt i sukkerroer, urenheder af ukrudtsfrø i frøgræs og kartoffelskimmel i kartofler. De foreslåede sædskifter har et generelt lavere udbyttelniveau, hvor bl.a. de gennemsnitlige kornudbytter er reduceret med 23%. Følgende elementer er inddraget i sædskifterne for i nogen grad at afbøde udbyttetabene:

- Sædskifterne skal indeholde færre vintersædsmarker, max 40%
- Der dyrkes mere rug og triticale som konkurrerer godt med ukrudt og angribes mindre af sygdomme.
- Helsæd og kløvergræs afløser foderroe- og majproduktionen
- Vinterhvede skal sås senere end i dag for at mindske ukrudtstrykket
- Der skal indgå efterafgrøder for at overholde kravene til 65% grønne marker.
- Der skal vælges sygdomsresistente sorter, hvis de er til rådighed, evt. sortsblandinger

Tabel 1: Behandlingshyppighed (BI) for nudrift og 2 mellemscenarier, sædskifteareal og relative kornudbytter fra de 10 bedriftstyper, som er uddraget af bedriftsregnskaberne fra Landskontorene for Driftsøkonomi. Behandlingshyppigheden(=BI) er fastsat ud fra gennemsnitlige tal fra 1994. BI er excl. brak.

Bedriftstyper	Behandlingshyppighed			sæd- skifte areal 1000 ha	reel korn- ud- bytte
	nudrift	+	++		
1. Kvægbrug (alle brug med mælkeprod.)	1,8	0,3	1,2	118	94
2. Svinebrug	2,4	0,4	1,4	184	101
3. Planteproduktion med frøavl (min.10%)	2,6	0,6	1,6	141	108
4. Planteproduktion med sukkerroer (min. 10%)	3,1	0,7	1,9	151	111
5. Planteproduktion uden frø og sukkerroer	2,6	0,4	1,5	180	97
1. Kvægbrug under 1.4 DE malkekvæg/ha	1,3	0,3	0,8	268	92
2. Kvægbrug med over 1.4 DE malkekvæg/ha	1,2	0,2	0,7	174	94
3. Svinebrug	2,0	0,3	1,2	358	104
4. Planteproduktion med kartofler (min. 10%)	3,4	1,1	2,6	116	96
5. Planteproduktion uden kartofler	2,3	0,3	1,2	231	108

Ud over de agronomisk opstillede sædskifter i 0-scenariet, er der opstillet økonomisk optimerede sædskifter for 0-scenariet (Ørum 1998). Der er i disse sædskifter opstillet en række agronomiske restriktioner, men det er i høj grad økonomien, der er bestemmende for afgrødesammensætningen. Der indgår en række substitutioner i beregningerne, hvor f.eks. kemisk ukrudtsbekæmpelse er erstattet med mekanisk bekæmpelse. I modsætning til de sædskifter, der er foreslået ud fra rent agronomiske principper, er der i de optimerede sædskifter med de nuværende prisrelationer, sket en næsten total udfasning af sukkerroer, frøgræs og kartofler. Også raps og ærter vil næsten forsvinde ud af sædskifterne, mens vårsædsarealet vil vinde frem. På grund af de betydelige tab i mange afgrøder, forringes økonomien i en grad, så brak bliver en fordelagtig »afgrøde« på grund af de nuværende tilskudsordninger fra EU. Andelen af brak er på rene planteavlsbrug, hvor der ikke er problemer med harmonikrav, accepteret at stige til ca. 30%. Raps og ærter erstattes i stort omfang af etårig sædskiftebrak som forfrugt for korn.

Ændrede bekæmpelsesstrategier

I 0-pesticid-scenariet er herbicidbehandling i vid udstrækning erstattet med mekanisk ukrudtsbekæmpelse. Dette skønnes sammen med forebyggende elementer at kunne kontrollere ukrudtet acceptabelt. Det lægger dog meget strenge bånd på, hvad der kan dyrkes i de forskellige sædskifter. Bekæmpelsesniveauet vil ikke generelt kunne nå det tilsvarende niveau, som er kendt for kemisk bekæmpelse. Ukrudtsmængden i mange marker forudsiges derfor at stige, hvilket vil bidrage til afgrødetab og øgede høst- og tørringsomkostninger. Det skønnes, at ikke mindst vejret med jævne mellemrum vil give begrænsninger i forhold til, hvor godt bekæmpelsen vil lykkes, hvilket kan betyde at visse marker og afgrøder må opgives. Den langsigtede opformering af ukrudt er heller ikke kendt i de foreslåede sædskifter. Især på visse jordtyper bl.a. lavbundsjord forudsiges der at kunne opstå væsentlige problemer. Kapaciteten af de mekaniske metoder er generelt lavere end for den kemiske bekæmpelse, hvilket også kan få betydning for bedrifts-og ejendomsstrukturen.

I scenariet uden pesticider får dyrkningen

Tabel 2: Der er udvalgt 10 bedriftstyper fra ler- og sandjord, som er beskrevet i nudrift, i et foreslået agronomisk 0-scenarium, hvor der er taget hensyn til, hvordan problemer med skadegørere kan reduceres, ligesom der er lavet økonomisk optimerede sædskeer for 0-scenariet.

Planteavl/lerjord u.svin; Sædskeer ved nudrift				0-pesticid-scenarium (agronomisk optimeret)				0-pesticid-scenarium, (økonomisk optimeret)	
Afgrøde	BH	Ud- bytte hkg/ ha	% af areal	Afgrøde	%tab	Ud- bytte hkg/ ha	% af areal	Afgrøde	% af areal
Vinterraps	2,5	28	5	Vinterraps og/eller	7	26	9	Raps/ærter	0
Vinterhvede 1.års	3,2	78	14	Ærter	21	30	9	Vårsæd	41
Vinterhvede 2.års	3,2	68	20	Havre	16	43	17	Vintersæd	29
Vårsæd	2,0	51	21	Vinterhvede	29	55	17	Specialafgrøder	0
Vinterbyg	1,9	58	13	Vårbyg (efterafg.)	19	42	13	Foderafgrøder	1
Vinterrug	1,4	53	4	Vinterbyg	18	47	9	Brak	28
Brak	—	—	15	Triticale/rug	12	47	9		
Diverse	2,9	—	8	Brak	—	—	11		
				Diverse			6		
Gns. DB 2 kr/ha (gns BI)		3.231	100			1.704	100		2.439
		(2.2)							
Planteavl m. sukkerroer/lerjord; Sædskeer ved nudrift				0-pesticid-scenarium (agronomisk optimeret)				0-pesticid-scenarium, (økonomisk optimeret)	
Afgrøde	BH	Ud- bytte hkg/ ha	% andel	Afgrøde	%tab	Ud- bytte hkg/ ha	% andel	Afgrøde	% andel
Sukkerroer	4,3	480	23	Sukkerroer	14	413	23	Sukkerroer	0
Vinterhvede 1.års	3,2	88	8	Vårbyg	19	48	39	Vårsæd	72
Vinterhvede 2.års	3,2	78	34	Vinterhvede 1.års	29	63	6	Vintersæd 0	
Vårsæd	2,0	59	22	Vinterhvede 2.års	27	57	21	Græs	2
Brak	—	—	9	Brak	—	—	9	Græsfrø	0
Diverse	1,8	—	4	Diverse	—	—	2	Brak	26
Gns. DB 2 kr/ha(gns BI)		4.184	100			302		100	2.801
		(2.8)							

af resistente sorter stigende betydning. Selvfølgelig ved valg af de mest resistente sorter vil det dog ikke være muligt at undgå angreb af sygdomme, da der ikke i det eksisterende udvalg findes sorter med god resistens overfor samtlige potentielle sygdomme i f.eks. korn og kartofler (Hovmøller et al. 1998). De langsigtede effekter og tab som følge af et større smittetryk, når bekæmpelse undlades, er det ikke muligt at fastlægge ud fra de eksisterende parcellforsøg.

Tabene som følge af udsædsbårne sygdom-

me kan blive meget store og for stinkbrand i hvede være helt ødelæggende for produktionen. Der findes flere beskrevne alternative metoder under udvikling til erstatning af de kemiske bejdsemidler (Nielsen et al 1998). Ingen af metoderne er dog p.t. tilstrækkeligt udviklet til at kunne erstatte de kemiske metoder. Usikkerhederne omkring tabene som følge af udsædsbårne sygdomme er baggrunden for, at man har indlagt en forudsætning om, at bekæmpelse af udsædsbårne sygdomme i de første generationer af fremavl

skal sikres tilstrækkeligt ved fornødne dispensationsordninger til at tabene minimeres.

Der findes med vores nuværende viden kun meget få muligheder for at reducere angreb af skadedyr ved alternative metoder. Angreb vil med jævne mellemrum betyde væsentlige tab for afgrøden og bidrage til formindskelse af dyrkningssikkerheden. Hvert 15.-20. år vil der kunne forventes meget kraftige skadedyrsangreb, som vil være signifikante i mange afgrøder, som det f.eks. var tilfældet i 1976, hvor både knoporme, bladlus mm. gav økonomisk betydningsfulde angreb.

Dyrkning uden vækstreguleringsmidler praktiseres i vid udstrækning i dag ved valg af korte og stråstive sorter. Hvis der vælges høje og bedre konkurrerende sorter, vil der samtidig være en øget risiko for lejesæd, hvis ikke der samtidig sker en sænkning i N-niveauet (med ca. 30 kg N). En sænkning på 30 kg N vil betyde et generelt lavere udbyttepotentiale.

Stor usikkerhed

Der kan forudsiges betydelige årsudsving i de tab, som kan opstå, hvilket vil mindske den eksisterende dyrkningssikkerhed. Ligeledes vil der være tale om betydelige svingninger mellem de enkelte bedrifter, bl.a. afhængende af jordtype og eksisterende ukrudtsflora. Succesen af de enkelte afgrøder og sædskifter afhænger i stor udstrækning af, hvor godt den enkelte driftsleder vil kunne takle problemer med skadegørere, hvor ukrudt vurderes, som den vanskeligst håndterlige.

Det vurderes, at de skitserede 0-pesticid sædskifter agronomisk er mulige, om end der hersker stor usikkerhed om deres forløb. Succes betinger dog en mere langsigtet planlægning af produktionen, hvor sædskiftet i samspil med forebyggende indirekte behandlinger og direkte indsats, i langt højere grad end hidtil »bekæmper« skadegørere. Driftsledelsesbeslutningerne vil derfor nødvendigvis være baseret på at kontrollere skadegørere frem for alene at optimere ud fra traditio-

nelle kortsigtede økonomiske overvejelser. En omstilling der vil kræve en betydelig indsats på uddannelse og efteruddannelse.

Dyrkningssikkerheden vil i et 0-scenarium i betydelig grad afhænge af, hvor forudseende den enkelte driftsleder er, da løsningen uden pesticider beror på kulturtekniske elementer, som ofte ligger forud for problemerkendelsen. Den nuværende dyrkningssikkerhed beror i høj grad på, at pesticider kan sættes ind for at minimere skader, når og hvor det bliver aktuelt.

Nedgangen i dækningsbidrag 2 for de agronomiske 0-scenarier svinger bedriftstyperne imellem fra 4% til 93%. Størst er nedgangen for sukkerroeavlerne, mens den er mindst for kvægbrugerne på sandjord. For planteavlere er nedgangen på 48% og 31% for henholdsvis ler- og sandjord. For de økonomisk optimerede sædskifter svinger nedgangen mellem 3 og 46%; størst for kartoffelproducenterne og mindst for kvægavlere på sandjord. For planteavlere er nedgangen på 25% og 18% for henholdsvis ler- og sandjord.

Forsøg med 0-pesticid scenarium og mellemscenarier

Der findes kun et meget begrænset omfang af forsøg, der viser effekten af et 0-pesticid-scenarium i forhold til konventionel dyrkning, under forhold hvor der samtidig tages højde for at inddrage alternative bekæmpelsesmetoder.

I 1998 blev der opstartet 2 forsøg på 2 lokaliteter med sammenligning af sædskifter med ingen brug af pesticider vurderet i forhold til et sædskifte med anvendelse af et lavinput-niveau af pesticider (Anonym, 1998). Forsøgene vil være flerårige og inddrager kulturtekniske forhold i 0-scenariet i den udstrækning det er muligt (mekanisk ukrudtsbekæmpelse, resistente sorter, udsat såning, lavere N-niveau etc.). Ukrudtstrykket på de valgte arealer er forholdsvis begrænset. Resultaterne fra første forsøgsår viste i gennemsnit af alle afgrøder et lavere udbytte niveau

på 23 hkg/ha, hvilket efter inddragelse af variable omkostninger og afgrødeindtægter giver en mindreindtægt på i gennemsnit 1.420 kr. pr ha. Udbyttetabene i forsøgsåret var store på grund af betydelige angreb af septoria og bladlus i hvede, bygrust i vårbyg, trips i rug og bladrandbiller og ærtevikler i ærter. I forhold til de opstillede tab for det agronomisk opstillede 0-scenarium, hvor det samlede tab for korn ligger på i gennemsnit 23% ligger niveauet fra Køge-Ringsted på over 30%.

Forsøg udført med lavinput indsats af pesticider i Køge-Ringsted Landboforening har desuden vist, at det er muligt at nærme sig en behandlingshyppighed på 1,3 for almindelige kornbedrifter, uden at der er nedgang i dækningsbidraget. Disse nedgange er mulige under forudsætning af, at markerne overvåges intensivt hele vækstsæsonen.

Resultater fra erfagrunder bestående af 8-10 landmænd og en konsulent har desuden vist, at det har været muligt i disse grupper at nedsætte behandlingshyppigheden til et niveau, der svarer til ++ scenariet eller målsætningen i den 1. pesticidhandlingsplan.

Erfaringerne fra såvel forsøg som fra erfagrunder bygger på traditionelle planteavlsafgrøder og indbefatter ikke specialafgrøder som kartofler, sukkerroer eller frøgræs. På disse bedrifter kan der ikke umiddelbart forventes helt samme reduktionsmål.

Litteratur

- Anonym 1999: Rapport fra underudvalget om Jordbrugsdyrkning. Miljøstyrelsen, Sekretariatet for Pesticidudvalget.
- Anonym 1998: Pesticidfri dyrkning. I: Plan-teavlsberetning fra Køge-Ringsted Landboforening. 1998
- Jørgensen, L.N., Jensen, P.K., Sillebæk Kristensen, I., Mikkelsen, G., Holm, S., Ørum J.E. (1999): Estimerede tabsfunktioner og sædskifter i et 0-pesticid scenarium. 16. Danske Planteværnskonference. DJF rapport nr 9. 7-26
- Hovmøller, M.S.; Eriksen, B. Østergård, H.; Munk, L.; Birger Pedersen, J. (1998): Sammenskrivning af eksisterende viden om muligheder for at forebygge sygdomsangreb i landbrugsafgrøder ved brug af resistente planter. Rapport udarbejdet til Pesticidudvalget.
- Kjærsgaard, J. (1996) Såtidforsøg, Planteavlsberetning: Køge-Ringsted Landboforening. 157-184.
- Mikkelsen, G. Sillebæk-Kristensen, I. Holm, S.; Jensen, P.K.; Jørgensen, L.N. (1998): Sædskiftemodeller som skal danne baggrund for vurdering af produktion og økonomi ved nuværende og ingen anvendelse af pesticider. Rapport udarbejdet til Pesticidudvalget.
- Nielsen, B.J.; Borgen, A. Scheel, C. Nielsen, G.C. (1998): Vurdering af de samlede konsekvenser af en afvikling af pesticidanvendelsen: Sammenskrivning af eksisterende viden om muligheder for at forebygge og regulere problemer med frøbårne sygdomme. Rapport udarbejdet til Pesticidudvalget.
- Ørum, J.E. 1998 : Driftøkonomiske konsekvenser af en pesticidudfasning. Rapport udarbejdet til Pesticidudvalget.

Hvilke problemer får havebruget?

Af forskningsleder *Hanne Lindhard*,
Danmarks JordbrugsForskning, Årlev



Hvad er havebrug?

Havebruget består af mange forskellige områder, som hver rummer mange forskellige produktioner.

I udvalgsarbejdet er der udarbejdet 4 rapporter til Underudvalget for Jordbrugsdyrkning omhandlende havebrugsproduktion:

1. Frilandsgrønsager og havefrø.
2. Frugt og bærproduktion.
3. Væksthusproduktion.
4. Planteskolekulturer.

Disse rapporter omhandler de væsentligste produktioner, men da der findes afgrøder med kun et ganske lille areal, er ikke alle hjørner af konsekvenserne for en pesticidfri have-

brugsproduktion med i de udarbejdede rapporter.

Forbruget af pesticider

Da havebrug er et meget bredt begreb, har det generelt været vanskeligt at finde brugbar statistik på den nuværende anvendelse af pesticider. Men fælles for havebrugs-kulturerne er, at de bruger flere pesticider pr. arealenhed end landbruget. Produktionen drejer sig om at producere kvalitet, hvilket i denne sammenhæng er afgrøder uden skader. Kravene til plantesundhedsniveauet er højt og styres af EU's plantesundhedsdirektiver.

Forbruget af pesticider i havebruget ligger der ingen sikre oplysninger om. Dette har vanskeliggjort udarbejdelsen af rapporterne.

Den nuværende behandlingshyppighed og produktion af havebrugsafgrøder

Grønsager og havefrø

Behandlingshyppighederne i frilandsgrønsager ligger fra 4-12, hvor gulerødder og ho-

Tabel 1: Behandlingshyppighed (BH), arealer værdi i mio. kr. og selvforsyningsgrad for grønsager og havefrø i Danmark.

Afgrøde	BH	Areal, ha	Produktions-værdi mio. kr.	Selvforsyningsgrad	Eksport
Gulerødder	4-5	1.800	160	90	Over 90% eksporteres
Løg	11-12	1.550	88	75	
Kål	4-7	1.284	82	75	
Ærter til dybfrost	5-6	4.200	41	200	
Havefrø		3.200			

Tabel 2: Behandlingshyppighed (BH), arealer, værdi i mio. kr. og selvforsyningsgrad for frugt og bær i Danmark.

Afgrøde	BH	Areal, ha	Produktionsværdi mio. kr.	Selvforsyningsgrad	Eksport
Kernefrugt	16-25	1.921	94	16-25	
Kirsebær	12	2.703	39	95	Ja
Buskfrugt	15	1.801	25	72	Ja
Jordbær	11	762	63	45	

vedkål har den laveste behandlingshyppighed og løg den største. Det totale areal er på 8834 ha, hvoraf ærter til dybfrost udgør 48%. Produktionsværdien ligger på 221 millioner kr. og selvforsyningsgraden er over 75% (Tabel 1).

Det totale areal af havefrø ligger på 3200 ha, hvoraf ca. 200 ha er blomsterfrø og resten grønsagsfrø. Avlen er typisk kontraktavl med udenlandske firmaer og over 90% af produktionen eksporteres (Tabel 1)

Frugt og Bær:

Behandlingshyppigheden for frugt og bær ligger fra 11 til 25, hvor jordbær har den laveste og æbler er den afgrøde, som har den største behandlingshyppighed på 25. Det totale areal er på 7187 ha, hvor surkirsebær er den produktion, som indgår med det større areal. Produktionsværdien ligger totalt på 221 millioner kr. og selvforsyningsgraden svinger fra 16% for pære til 95% for surkirsebær i 1997. I år med almindelige udbytter er der eksport af industriafgrøderne solbær og surkirsebær (Tabel 2).

Planteskolekulturer:

Behandlingshyppigheden for planteskolekulturer ligger fra 4-14 for hele kulturtiden og altså ikke pr. år som for de andre kulturer. Frugttræer og roser ligger med de største behandlingshyppigheder. Produktionsværdien er 475 millioner kr. Selvforsyningsgraden er høj over 70% for alle kulturer og eksporten er betydelig for de fleste produktioner

Væksthusgartnerier:

Produktionen er meget intensiv og præget af en høj specialisering. Der findes 780 bedrifter med et totalareal på ca. 500 ha.

Hovedkulturerne af væksthushgrønsager er tomat, agurk og salat. Produktionsværdien er på 317 millioner kr. og der er en betydelig eksport (Tabel 4). Væksthusgrønsager har en meget stor anvendelse af biologisk bekæmpelse. De pesticider som anvendes er hovedsagelig svampemidler. 20% af bedrifterne bruger kun biologisk bekæmpelse, mens 50% kombinerer brugen af biologisk og kemisk bekæmpelse.

Tabel 3: Behandlingshyppighed (BH), stk. produceret, værdi i mio. kr. og selvforsyningsgrad for planteskolekulturer i Danmark.

Afgrøde	BH	Mio. styk.	Produktionsværdi mio. kr.	Selvforsyningsgrad	Eksport
Frugttræer	11-14	0,4	30	70	
Frugtbuske	8-9	0,5	10	90	
Prydtræer og buske	6-10	23,7	180	95	Betydelig
Roser	12-13	3,0	30	70-90	Betydelig
Stauder	7-10	7-10	40	90	Betydelig
Hæk/læ planter	4-12	25,0	80	90-95	Betydelig
Skovplanter	5-14	40	70	90	Betydelig
Allétræer	6-7	0,2	35	70	Betydelig

Tabel 4: Behandlingshyppighed (BH), arealer, værdi i mio. kr. og selvforsyningsgrad for væksthushavtnerier i Danmark.

Afgrøde	BH	Areal, ha	Produktionsværdi mio. kr.	Selvforsyningsgrad	Eksport
Væksthusgrønsager	?	117	317		126,5 mio.*
Snitblomster og grønt	?	25	179		16,5 mio.
Potteplanter	?	308	2.504		2.340 mio.

* Eksport er inklusive frilandsproduktion.

Der findes en produktion af snitblomster på 25 ha med en produktionsværdi på 179 millioner og en eksport på ca. 16.5 millioner (Tabel 4).

Potteplanteproduktionen består af ca. 400 forskellige kulturer, har stor produktionsværdi og en stor eksport. Næsten hele produktionen eksporteres. Det drejer sig om eksport til en værdi af 2.340 millioner og 93.5% af den totale produktion (Tabel 4).

Total eller delvis afvikling af pesticider i havebruget

Der er en ringe forsøgsbaggrund for at vurdere konsekvenserne for et helt eller delvist stop for pesticidanvendelsen i havebruget.

Udbyttetabene i et 0-scenarium er derfor ofte vurderet ud fra det udbytte, de økologiske avlere kan opnå. Årsagen er manglende brugbart forsøgsmateriale, og at ubehandlede parceller i forsøg ikke nødvendigvis giver et korrekt billede af tabsstørrelserne.

Frilandsgrønsager:

Et 0-scenarium vurderes til at langt størstedelen af produktionen vil blive opgivet, idet der skal en væsentlig merpris til for at kunne holde et uændret dækningsbidrag. Hvis en økonomisk rentabel produktion skal opretholdes vurderes det, at der skal opnås merpriser på 30–120%, svarende til det prisniveau, som findes for de økologiske produkter.

Produktionen af frilandsgrønsager kræver store etableringsomkostninger, og der er store årlige udsving. De årlige udsving forventes at blive større i et 0-scenarium. Dette stiller store krav til avlernes økonomi. Desuden er svingende udbytter ikke optimalt i forhold til salg til detailledet og kan medføre en øget import af udenlandske produkter.

Ukrudtsbekæmpelsen kan ske mekanisk for såløg og gulerødder, men omkostningerne kan være store, og der skal være nok arbejdskraft tilstede til at kunne klare lugningen.

Havefrø:

Avlen anvendes som udsæd, hvilket kræver høj renhed og spireevne, samt at frøet hol-

Tabel 5: Produktion af forskellige frilandsgrønsager i den konventionelle drift og den forventede udbyttereduktion i et 0-scenarium.

Afgrøde	Nuværende produktion pr. ha	0-scenarium, procent reduktion
Løg	30–36 tons	30
Hovedkål	40 tons	25
Blomkål/broccoli	20–22.000 stk.	Usikker, kun meget lille økologisk produktion
Gulerødder	44 tons	15
Ærter til konsum	6,5 tons	35

Tabel 6: Produktion af frugt og bær i den konventionelle drift og den forventede udbyttereduktion i et 0-scenarium.

Afgrøde	Nuværende produktion pr. ha	0-scenarium, procent reduktion
Æbler	20 tons	86%
Pærer	11 tons	41-84%
Kirsebær	6 tons	Meget større end 27%
Solbær	4,3 tons	16-75%
Jordbær	9,6 tons	40%

des rent for andre kultur- eller ukrudtsfrø. Dette betyder, at det er nødvendigt at holde produktionen ren for andre planter. Med vores nuværende viden vil det være vanskeligt at opretholde produktionen uden anvendelse af herbicider. Ca. 80% af havefrøet er på kontraktavl til udenlandske firmaer. De stiller krav til kvalitet og leveringssikkerhed.

Frugt og bær:

På grund af de meget store tab i et 0-scenarium på 40-86% (Tabel 6) vurderes et eventuelt forbud mod pesticider at ville reducere den danske produktion af frugt og bær betydeligt. Dette vil reducere selvforsyningsgraden og medføre en øget import af udenlandsk producerede varer. Forbrugerne vil i stigende grad være henvist til at købe udenlandsk frugt, der behandles mere med pesticider end dansk frugt. Dyrkningssikkerheden forringes væsentligt, derfor må der forventes en nedgang i nyplantninger og i tilgang til erhvervet. Uden en væsentlig merpris vil langt den største del af produktionen ikke være rentabel, hvis produktionen skal foregå uden brug af pesticider.

Uden væsentlige merpriser vil den største del af produktionen af frugt til konsumsalg udgå. Muligvis vil produktionen af industrifrugt, hovedsageligt solbær, kunne bibeholdes i et meget begrænset omfang, hvis der oppebæres en betydelig merpris.

Væksthusproduktion

Der er meget lidt konkret viden om konsekvenserne ved et 0-scenarium.

Væksthusgrønsager:

Tabet vurderes at kunne nå op på 50%, men et gennemsnitstab vurderes til 5-15%. Biologisk bekæmpelse af skadevoldere er almindeligt inden for væksthusgrønsager.

Potteplanter:

Potteplanteproduktion dækker over 400 forskellige produktioner, hvilket gør det utroligt vanskeligt at vurdere den samlede konsekvens for alle områder. For hver kultur findes der en række skadevoldere, som kan skade produktionen. Tolerance i potteplanter er meget lavt p.g.a. af de gældende plantesundhedsregler, der for nogle skadedyr er på 0, men også fordi forbrugerens krav til kvalitet af potteplanter er meget høj.

Produktionsnedgangen vurderes at være fra 0-100% i et 0-scenarium. 5-10 kulturer (visse løgkulturer) vurderes sjældent at få problemer med såkaldte farlige skadevoldere. Der er meget store variationer inden for kultur, årstid og år.

Mange potteplanter eksporteres. Hvis der findes 0-tolerance skadevoldere på planterne, vil det betyde, at alle planter kasseres. Almindeligvis accepteres kun 2% af planterne med alm. skadevoldere.

Kemisk vækstregulering bruges inden for havebrugssektoren, især i potteplanter. Det bruges til at skabe rigtblomstrende og kompakte planter. Der arbejdes på alternative metoder, hvor bl.a. temperaturforskelle dag og nat, tørkestress og reducere af fosfortilførslen bruges. Da der findes så mange forskellige potteplantekulturer, vil det kræve en

betydelig forskningsindsats om alternative metoder til de mange forskellige kulturer.

Planteskoleplanter:

Store dele af produktionen vil ophøre på grund af, at kulturerne vil ødelægges eller bliver så dyre, at de ikke kan konkurrere med import fra andre lande. Et forsigtigt skøn er, at 30-50% af produktionen vil ophøre pga. disse problemer. Planteskolekulturer er meget følsomme i formeringsfasen. Både hvad angår stiklinge- og frøformering. Der findes i dag kun en meget begrænset økologisk produktion.

Særlige problemer forventes følgende kulturer at få: Frugt og prydræer, frugtbuske og roser, idet der ikke med vores nuværende viden findes alternativer til de nuværende plantebeskyttelsesmidler.

Det vurderes, at der vil opstå problemer med at producere sunde planter til salg, f.eks. af solbær, hvor der vil komme problemer med problemskadevolderen: solbærknopgalmider og æbler, hvor frugttræskræft vil blive en alvorlig skadevolder. Dette kan medvirke til et øget behov for pesticider i den senere produktion. Specielt ukrudtsbekæmpelse vil volde problemer, og mængden af håndlugning vil blive betydelig. Også inden for planteskolekulturer findes der specielle krav for 0-tolerance for visse skadedyr ved eksport og en 2% tolerance for diverse skadedyr.

Hvilke problemer får havebruget?

Allerede i dag er udbudet af pesticider, som må bruges begrænses, idet nogle er udgået i forbindelse med revurderingen, og andre bliver ikke længere markedsført. Et af problemerne for havebruget og forbruget af pesticider er, at de enkelte kulturer er forholdsvis små, og markedet for salg af nye midler er ikke altid interessant for udbyderne.

Konsekvenserne for havebruget vurderes til at være meget store i et 0-scenarium. Specielt bliver det vanskeligt at overholde de gældende kvalitetsnormer. I et 0-scenarium vurderes det, at størstedelen af den her omtalte havebrugsproduktion vil ophøre. Det gælder alle de 4 omtalte områder:

Væksthusproduktion, frugt- og bærproduktion, frilandsgrønsagsproduktion (inklusive havefrø) og planteskoleproduktion.

For at en rentabel produktion skal kunne bibeholdes, er det nødvendigt med priser svarende til det økologiske niveau.

Hvis et 0-scenarium indføres her og nu vil havebrugserhvervene generelt få problemer med at eksistere. Der er så mange forskellige kulturer og skadevoldere, som her og nu ikke ville kunne kontrolleres alternativt. En produktion uden pesticider ville til hver enkelt kultur kræve en meget større forskningsindsats på området i en længere årrække. Og der er jo ingen garantier for, at der findes brugbare alternativer, som er mulige at anvende i vores tidshorisont.

Mellemscenarier

Inden for havebruget er mellemscenarier meget aktuelle. Der forgår allerede i dag en integreret produktion (IP), hvor en stor del af specielt grønsager og kernefrugt dyrkes efter disse retningslinier.

Hovedformålet med IP er at fremme god dyrkningspraksis og reducere forbruget af pesticider og gødning væsentligt. Systemet har været anvendt i æbler og pærer i snart 10 år og kontrolleres af Plantedirektoratet.

Hvilke muligheder har havebruget i fremtiden?

Inden for havebrugsområdet er der på grund af den relativt store sprøjteintensitet et specielt behov for at få belyst alternative metoder til de kemiske. Fokus på forskning og udvikling i alternative metoder vil kunne reducere behovet for pesticider yderligere.

Der findes flere muligheder for at reducere anvendelsen af pesticider, bl.a. i den allerede praktiserede IP-produktion.

Med vores nuværende viden er det allerede nu muligt i noget omfang at reducere den nuværende anvendelse. Ukrudtsbekæmpelse uden herbicider er mulig i nogle kulturer, og der kan dyrkes sorter som er mere modstandsdygtige overfor skadevoldere. Men en ændring i sortimentet kan tage lang tid. F.eks. i æbler, der har en kulturtid på 15 år. Desuden findes der forskellige kulturtekniske tiltag, som kan reducere, men ikke fjerne skadevolderangreb. Fælles for dem er dog, at de er bekostelige og vil fordyre produktionen.

Kilder

- Rapport fra underudvalget om Jordbrugsdyrkning, Bichel-udvalget, Miljøstyrelsen, Sekretariatet for Pesticidudvalget. P.p. 185.
- Brander, P.E., Noë, G., Nøhr-Rasmussen, A., Leonhard, B., Sivertsen, H. 1998: Bistand til udvalgsarbejdet til vurdering af de samlede konsekvenser af en afvikling af pesticidanvendelsen: Beskrivelsen af relevante produktionsmæssige faktorer i et 100% (=nuværende produktion) og et 0% scenarium inden for havebrugets planteskoleproduktion. Rapport udarbejdet til pesticidudvalget 1998.
- Enkegaard, A., Eilenberg, J., Jensen, D.F., Folker-Hansen, P., Paaske, K., Bromand, B., Elmholt, S. 1998: Muligheder for at anvende biologisk bekæmpelse af sygdomme og skadedyr i land- og havebrugsafgrøder. Rapport udarbejdet til pesticidudvalget.
- Friis, K., Melander, B., Sørensen, L., Korsgaard M. 1998: Bistand til udvalgsarbejdet til vurdering af de samlede konsekvenser af en afvikling af pesticidanvendelsen: Beskrivelsen af relevante produktionsmæssige faktorer i et 100% (=nuværende produktion) og et 0% scenarium inden for havebrugets produktion af frilandsgrønsager og havefrø. Rapport udarbejdet til pesticidudvalget.
- Lindhard, H. Bach-Lauritsen, H., Nøhr-Rasmussen, A., Korsgaard, M., Thorup, J. 1998: Bistand til udvalgsarbejdet til vurdering af de samlede konsekvenser af en afvikling af pesticidanvendelsen: Beskrivelsen af relevante produktionsmæssige faktorer i et 100% (=nuværende produktion) og et 0% scenarium inden for havebrugets væksthushproduktion. Rapport udarbejdet til pesticidudvalget.
- Ottesen, C.O., Nøhr-Rasmussen, A., Lippert, T., Rosager, L., Kristensen K. 1998: Bistand til udvalgsarbejdet til vurdering af de samlede konsekvenser af en afvikling af pesticidanvendelsen: Beskrivelsen af relevante produktionsmæssige faktorer i et 100% (=nuværende produktion) og et 0% scenarium inden for havebrugets væksthushproduktion. Rapport udarbejdet til pesticidudvalget.

Scenarier for udfasning af pesticidanvendelse

Af direktør Kaj Østergaard,
Dansk Juletræsdyrkerforening

Indledning

Den offentlige interesse for brugen af pesticider er stor. I dagspressen meldes der løbende om fund af pesticider i grundvandet, hvilket har medført en berettiget frygt for drikkevandets kvalitet.

Også fra politisk side er der stor bevågenhed om forbruget af pesticider, og der foregår et omfattende forsknings- og udviklingsarbejde i retning af mindre miljøbelastende dyrkningsformer.

Anvendelsen af pesticider i skovbruget har altid været meget lille i sammenligning med landbrug, gartneri og havebrug. Alligevel gøres der store anstrengelser for at begrænse det beskedne forbrug yderligere.

Baggrund

Baggrunden for arbejdet er det udvalgsarbejde, som Folketinget har iværksat vedrørende vurdering af de samlede konsekvenser af en afvikling af pesticidanvendelsen. Underudvalget vedrørende Jordbrugsdyrkning har anmodet om en rapport. *Formålet med en rapport er derfor at give en kortfattet beskrivelse af relevante produktionsmæssige faktorer i et 100% og et 0% scenarium inden for det private skovbrug.* Rapporten medtager de 3 vigtigste områder vedrørende pesticidanvendelse, nemlig almindelig produktionsskov (vedproduktion), skovrejsning og pyntegrøntproduktion (juletræer og klippegrønt). Pyntegrønt behandles mest detaljeret, da denne dyrkning i højere grad end de to andre er afhængig af pesticider.

Anvendelsen af pesticider inden for skovbruget går langt tilbage. For mere end 50 år siden dukkede de første insekticider op, men først med udviklingen af herbiciderne til landbrugsformål blev pesticidbegrebet indført i skovbruget. Fra den spæde start med brug af herbicider i 60'erne har anvendelsen udviklet sig igennem 70'erne, 80'erne og her i 90'erne. I dag er anvendelsen af pesticider udbredt i kulturfasen til ukrudtsbekæmpelse, men også ved angreb af skadedyr og lignende. Forbruget er naturligvis størst i de intensivt drevne kulturer og herunder specielt kulturer, der har til formål at producere juletræer og klippegrønt.

Fund af pesticidrester i grundvandet har naturligvis forøget skovbrugets interesse for at undersøge mulighederne for at reducere anvendelsen af hjælpepestoffer, der kan mistænkes for at skade det omgivende miljø eller er til fare for folkesundheden på langt sigt. Skov- og Naturstyrelsen har på baggrund heraf udarbejdet en strategi for anvendelsen af pesticider inden for Skov- og Naturstyrelsens arealer. Denne strategi opstiller konkrete mål for udviklingen frem mod et pesticidfrit statsskovbrug.

Enkelte kommuner, som også er skovejere, har på lignende måde udarbejdet strategier vedrørende brugen af pesticider. På samme måde har en del private skovbrug overvejet handlingsplaner vedrørende brug af pesticider.

Vedproduktion

Ved kulturanlæg bruges der herbicider i få år, idet der på grund af arealernes beskaffenhed i reglen er ringe mulighed for mekanisk

ukrudtsbekæmpelse. Hovedproblemet er græs, som kan true de små planters overlevelse. Desuden kan skadevoldere i form af mus, hjortedyr og snudebiller give alvorlige problemer. Efter nogle få års vækst er kulturen i stand til at klare sig selv, og i 50–150 år herefter anvendes der ikke pesticider.

Brugen af pesticider ved kulturanlæg er begrænset sammenlignet med det øvrige jordbrug. Denne beskedne mængde har imidlertid stor betydning for skovdriften som helhed, idet der knytter sig store tab til et eventuelt forbud. I de gamle skovegne må der forventes et fald i overskuddet på 30–50%, og i hedeskovbruget er det tvivlsomt, om det overhovedet bliver muligt at opnå et positivt overskud på skovdriften. Dertil kommer, at produktionen kvalitets- og kvantitetsmæssigt bliver mindre værdifuld. Endelig vil træartsvalget blive væsentligt indskrænket til skade for såvel skovejer som resten af samfundet.

Skovrejsning

Ved skovrejsning på agerjord er der bedre forhold for alternativ bekæmpelse af ukrudt end i bestående skov. Også ved skovrejsning kan græs true kulturens overlevelse. Insekter kan være et problem ved skovrejsning i tilknytning til eksisterende skov, men ved skovrejsning isoleret fra anden skov anvendes der som regel ingen insekticider. Udviklingen af maskinløsninger til alternativ ukrudtsbekæmpelse går relativt hurtigt, og særligt på de lettere jorder er der gode muligheder for at reducere anvendelsen af pesticider. På de svære og kuperede jorder er mulighederne mindre gode, da det kan være vanskeligt at færdes med maskiner under sådanne forhold samtidig med, at den frugtbare jord giver et stort ukrudtstryk. Hvis man på denne jord, som er velegnet til løvtræsdyrkning, afskæres fra at bruge herbicider ved kulturanlæg, kan resultatet blive, at den i forvejen langsomme skovrejsning hæmmes yderligere.

Pyntegrønt

Denne højt specialiserede dyrkning skal honorere andre krav end vedproduktionen. Kundens forventninger til kvalitet er særdeles høje, og selv en beskedne skade kan afgøre, om træet eller grøntet kan sælges eller ej. Anvendelsen af pesticider er derfor større end i det øvrige skovbrug.

Det er imidlertid ikke rimeligt at sammenligne pyntegrøntdyrkning med skovdyrkning. På langt de fleste skovejendomme dyrkes pyntegrønt som en forudsætning for højskovsdriften, da overskuddet herfra kompenserer for den ringe økonomi i den øvrige skovdrift.

På grund af markedets høje kvalitetskrav vil et totalforbud mod pesticider være ødelæggende for produktionen af pyntegrønt. En modelberegning viser et årligt tab på ca. 330 mio. kr. svarende til 80% af det nuværende kasseoverskud. Tabet er opgjort som faldet i dækningsbidrag hos dyrkerne, og der er ikke taget højde for den manglende omsætning og forædling senere i distributionskanalerne. På længere sigt kan man imidlertid forestille sig, at dyrkningsteknikken udvikles så meget, at visse af pesticiderne (særligt herbiciderne) kan undværes, dog vil græs være et problem såfremt det ikke bekæmpes. Insektangreb vil dog stadig udgøre en meget alvorlig trussel mod den økonomiske bæredygtighed.

Alt i alt er det svært at pege på områder, hvor et mindre nødvendigt forbrug kan fjernes uden følger for dyrkningen. Forskningen arbejder målrettet henimod en mere miljøvenlig dyrkning, men mange og store tekniske, biologiske og dyrkningsmæssige vanskeligheder betyder, at et pesticidfrit skovbrug ikke er realistisk inden for de næste 10 år.

Økonomiske konsekvenser for pyntegrønt

Beregningsen for pyntegrøntdyrkingen er baseret på anvisningerne i bilag 2, 3 og 4. Der er udregnet økonomiske nøgletal for otte

dyrkningsformer; fire former for traditionel dyrkning og fire for pesticidfri do. Konsekvenserne af et forbud kan findes ved sammenligning mellem modellerne. De otte dyrkningsformer er følgende:

Juletræer, nordmannsgran

Ager, normal dyrkning (1)

Ager, usprøjtet (2)

Skov, normal dyrkning (3)

Skov, usprøjtet (4)

Klippegrønt

Nobilis, normal dyrkning (5)

Nobilis, usprøjtet (6)

Nordmannsgran, normal dyrkning (7)

Nordmannsgran, usprøjtet (8)

Dyrkningsformerne benævnes med tallet i parentes.

Sammenligning af investeringer, generelt

Investeringer kan sammenlignes ud fra en lang række forskellige kriterier. Her er valgt følgende:

Gennemsnitligt årligt kasseoverskud.

Der regnes ikke med rente. Alle udgifter og indtægter lægges sammen uanset det tidspunkt, hvor de opstår, og summen divideres med omdriftens længde.

Jordværdi

For hvert år i omdriften lægges udgifter og indtægter sammen, og årets dækningsbidrag beregnes. Alle dækningsbidrag diskonteres til anlægsåret med en passende valgt kalkulationsrentefod. Indtægter og udgifter, som forventes at opstå snart, får derved større vægt end tilsvarende beløb, som kommer længere ude i fremtiden. Den samlede værdi af de diskonterede dækningsbidrag betegnes *nutidsværdien*, som angiver det økonomiske

udbytte af investeringen under de valgte forudsætninger. *Jordværdien* er nutidsværdien umiddelbart før tilplantning af den valgte dyrkning, hvis denne fortsættes i al fremtid. Valget af kalkulationsrente har meget stor betydning for resultatet.

Venteværdi

er nært beslægtet med jordværdi. Jordværdien er som nævnt værdien af dyrkningsformen i al fremtid og fortæller således om dyrkningens værdi, før man træffer beslutning om at plante arealet til. I modsætning hertil viser venteværdien dyrkningsformens værdi fra et vilkårligt beregnings-tidspunkt og fremad. Venteværdien stiger hen imod den periode, hvor indtægterne kommer, og falder igen, når værdierne er realiserede.

Intern rente

Den rentefod som bevirker, at investeringen har en nutidsværdi på 0. Den interne rente angiver forrentningen af den investerede kapital, når alle indtægter og udgifter er realiserede på det tidspunkt, som modellen angiver. Sammenligninger baseret på intern rente har den fordel, at man ikke arbejder med en subjektiv kalkulationsrente.

Sammenligning mellem ager og skov

Forskellig tidshorisont

På agerjord er afgrøden næsten altid enårig, og derfor kan man sammenligne forskellige afgrøder uden at regne med rente. Almindeligvis bruger man kasseoverskud ved økonomiske beregninger.

I skov bygger økonomiske modeller som regel på rentesregning, fordi omdriftsalderen varierer fra 60 til 120 år. De vigtigste størrelser er venteværdi og jordværdi.

Årligt kasseoverskud	Pesticider		Nuværende værdi	Tab pr. hektar, kr.	Tab på landsplan, kr.	Tab, relativt
	Ja	Nej				
Juletræ, NGR Ager	13.946	747	101.000.000	13.199	96.000.000	95%
Skov	10.836	x	148.000.000	10.836	148.000.000	100%
Klip NOB	14.497	8.632	125.000.000	5.865	50.000.000	40%
NGR	13.408	429	42.000.000	12.979	40.000.000	95%
I alt			416.000.000		334.000.000	80%
Jordværdi ved 8 % rente						
Juletræ, NGR Ager	98.643	x	715.000.000	98.643	715.000.000	100%
Skov	63.174	x	862.000.000	63.174	862.000.000	100%
Klip NOB	55.455	x	477.000.000	55.455	477.000.000	100%
NGR	66.142	x	206.000.000	66.142	206.000.000	100%
			2.260.000.000		2.260.000.000	100%
Intern rente						
Juletræ, NGR Ager	19,3%	1,6%				
Skov	15,3%	x				
Klip NOB	12,6%	7,7%				
NGR	13,7%	0,9%				
Arealer						
Juletræ, NGR Ager	7.247					
Skov	13.641					
Klip NOB	8.600					
NGR	3.112					
I alt	32.600 ha					

Forskellige vilkår

Sammenligningen mellem ager og skov kompliceres yderligere af, at man juridisk og administrativt har forskellige muligheder de to steder. Det bevirker, at de forskellige dyrkningsmodeller (inden for henholdsvis ager og skov) skal holdes op imod forskellige alternativer.

På ager kan man vælge mellem juletræsdyrkning og en lang række enårige afgrøder, som har et kasseoverskud fra 1.000 til 25.000 kroner. Selv den dårligste jord kan dog indbringe 2.500 kr/ha i kraft af braklægnings-tilskuddet.

I skov er man som regel bundet af fredsskovspligten, så arealet skal tilplantes med træ, når man afdriver den gamle bevoksning. Vedproduktion i skov kan give et meget stort kasseoverskud, men på grund af den lange produktionstid kan det diskuteres, om denne størrelse har en fornuftig fortolkning. Jord-

værdien er derimod lille, i mange tilfælde negativ.

Resultater

På følgende side er vist et sammendrag af nøgletal fra de otte dyrkningsformer. I de tilfælde, hvor en jordværdi eller rente bliver negativ, er den sat til 0. Det er markeret med et X i skemaerne.

I de traditionelle dyrkninger er økonomien god. Kasseoverskuddet på 11.000 til 14.000 kr/ha/år er tilfredsstillende. Den interne rente varierer fra 12 til 19% og er størst for juletræsdyrkning.

Billedet ændres radikalt, når man betragter de usprøjtede dyrkninger. Alle har en negativ jordværdi, og det er således ikke muligt at opnå et overskud med de viste forudsætninger, herunder at kalkulationsrenten er

8%. (6) præsterer en intern rente på 7,5% og er således hverken klart rentabel eller klart urentabel. Man skal dog ikke regne med, at dyrkningen af nordmannsgran kan konverteres til nobilis, idet markedet ikke kan op-suge en så stor produktion af denne art.

Modellerne (4) og (8) viser så ringe resultater, at det ikke er realistisk at forestille sig, at nogen dyrker vil foretage den investering. Der er ikke økonomisk fordel forbundet med at vælge en af de to dyrkningsformer frem for vedproduktion.

Med et årligt kasseoverskud på godt 2.000 kroner viser model (2) bedre resultater, men da denne dyrkning foregår på landbrugsjord, er kravet også større. Set i sammenhæng med braklægningsindtægten (2.500 kr/ha) er det ikke favorabelt at dyrke juletræer.

Tabets årsager

Forskellen mellem den traditionelle dyrkning og den usprøjtede dyrkning skyldes tre forhold: Det ringere udbytte, de øgede kultur- og plejeudgifter samt den forlængede om-drift. Det er ikke forsøgt at skille de tre bi-drag, men det virker rimeligt at antage, at det ringere udbytte er den vigtigste årsag.

I disse år er der tydelige tendenser til, at kvalitetskravene til juletræer og i nogen grad også til klippegrønt stiger. Jo mere dette gør sig gældende, jo ringere stilles den usprøjtede dyrkning i forhold til den traditionelle.

Konklusion

Et økonomisk overslag er ikke en endelig sandhed. Konklusionen afhænger af, om forudsætningerne er troværdige eller ej. Derfor kan man ikke forvente, at modellerne stemmer eksakt, hverken for den traditionelle eller den usprøjtede dyrkning.

Forskellene mellem de to dyrkningsformer er imidlertid så markante, at man ikke kan betragte dem som udtryk for tilfældigheder.

De økonomiske konsekvenser af et sprøjteforbud er alvorlige, og særligt dyrkningen af nordmannsgran i skov (både juletræer og klippegrønt) bliver hårdt ramt. Det kan stadig lade sig gøre at dyrke nobilis, idet udbytte-tabet hos denne art er mindre. På ager er der stadig mulighed for at få et positivt afkast, men sammenlignet med kasseoverskuddet hos alternative anvendelser, herunder den helt risikofrie braklægning, er dyrkningen ikke interessant. Set på landsplan må man forvente et tab i jordværdi på omkring 2,3 mia. kr. ved en rente på 8%. Regnes der med kasseoverskud, er det *årlige* tab 330 mio. kr. Det bemærkes, at der er brugt samme kalkulationsrente i modellerne, hvor det havde været mere rigtigt at sætte renten højere ved den usprøjtede dyrkning, fordi risikoen her er større. Det ville have øget det økonomiske tab yderligere.

Modellerne fokuserer alene på de direkte driftsmæssige tab og tager ikke hensyn til afledte effekter i form af manglende omsætning i salgskanalerne samt faldende valuta-indtægter ved eksport. Desuden er der ikke taget højde for, at skovdriften må lægges fundamentalt om på de skovdistrikter, som ikke længere kan bruge pyntegrøntdyrkningen til at opveje det tab, som ofte forekommer inden for det vedproducerende skovbrug. På den anden side kan man forestille sig, at man vil vælge andre træarter til den usprøjtede dyrkning, hvilket afbøder lidt af tabet. Alt i alt må det vurderes, at de anførte beløb er et meget forsigtigt skøn over de faktiske tab.

Økonomiske konsekvenser af en afvikling af pesticidanvendelsen i dansk landbrug

af professor *Niels Kærgård*

Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, Institut for Økonomi, Skov og Landskab



Indledning

En total analyse af virkningerne af brugen af pesticider i dansk landbrug, som den er foretaget i Bichel-udvalgets regi, er en ganske kompliceret affære. Det er en blanding af mange forskellige videnskaber, og sondringen mellem videnskab og politik er ikke altid krystallklar.

For at arbejdet skal komme til at hænge sammen og være brugbart, må mange forskellige videnskaber trække på samme hammel. Resultater fra et område må viderebearbejdes af andre fag, og der må være enighed om, hvilke scenarier der skal analyseres – det nytter ikke noget at de forskellige eksperter følger deres lyster, således at sundhedsforskerne f.eks. definerer scenarier ud fra restindholdet af pesticider i fødevarer, økonomerne ud fra de driftsøkonomiske tab og agronomerne ud fra forskellige sædskifter. Samtidig bruger de forskellige fag meget forskellige ord og begreber; og når de bruger samme ord, mener de noget forskellige med dem (man kan blot se på de lange afsnit, der handler om »forsigtighedsprincippet« i de forskellige delrapporter). Det har derfor kræ-

vet relativt mange møder at nå til et sammenhængende resultat (15 møder i hovedudvalget og 19 møder i økonomiudvalget og noget lignende i de andre fagudvalg). Derudover er jo heller ikke arbejdet i fagudvalgene fuldstændigt hævet over politik og samfundsmæssige holdninger. Det er nok ekspertudvalg, men også eksperter har grundholdninger, og i udvalgene sad der både eksperter med tilknytning til landbruget og til miljøorganisationerne.

Det er derfor ganske imponerende, og måske også noget overraskende, at alle deludvalgene og hovedudvalget endte med enige indstillinger.

Økonomernes arbejde: Nogle principielle betragtninger

Også helt overordnet har de forskellige fag deres traditioner. Økonomerne vil gerne overordnet tænke i modeller, hvor man finder et optimalt pesticidforbrug ved at afbalancere omkostninger og gevinster. Man forestiller sig, jvf. fig. 1, at de samfundsmæssige skadevirkninger ved at bruge ét kg pesticid ekstra er stigende med forbruget. De første kg gør ingen stor skade, men efterhånden bliver skadevirkningen betragtelig.

Modsat med omkostningerne. Hvis forbruget er stort, kan det reduceres en del, uden det koster særlig meget. Men helt at undvære pesticiderne kan være dyrt, når skadevirkningerne for alvor angriber. Traditionel miljøøkonomisk metode ville derfor tilsige, at man jagter et balancepunkt, hvor omkostningerne ved at undvære pesticider ikke er uoverkommelige, og hvor skaderne er til at leve med,

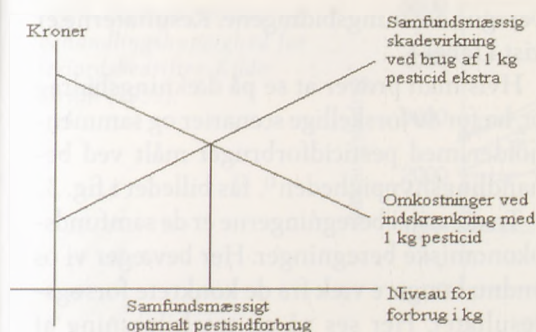


Fig. 1. Princippet for miljøøkonomisk balance

d.v.s. skæringspunktet mellem de to kurver på fig. 1.

Den ide nåede økonomerne ikke at få solgt godt nok fra starten. Et »optimalt« forureningsniveau var for mærkeligt et begreb for de fleste ikke-økonomer. De scenarier, man regnede på, blev derfor tre, der er defineret ud fra en »pesticidfri« tankegang. Det såkaldte *nul-scenarium*, der er helt pesticidfrit. *Nul-plus-scenariet*, hvor der kun bruges pesticider, hvis det kræves for at opretholde specifikke renhedskrav, jvf. plantedirektoratets bekendtgørelser. Og *plus-scenariet*, hvor der kun anvendes pesticider, hvis agronomerne skønner, at undladelse af brug af pesticider vil give store absolutte udbyttetab (over 15–20%).

På den anden side nogle scenarier med udgangspunkt i det nuværende forbrug, dels *nudrift* og dels *plus-plus-scenariet*, der anvender pesticider, hvis der ikke – givet de

nuværende priser – findes økonomisk rentable måder at begrænse pesticidforbruget på.

Der er således et betydeligt gab mellem *plus-scenariet* og *plus-plus*, der ikke er analyseret, og det forekommer ikke usandsynligt, at det samfundsøkonomisk optimale kunne ligge i dette interval.

Analysemetoder og -resultater vedrørende de økonomiske tab

Analyserne af de økonomiske virkninger falder i tre trin, jvf. fig. 2. Hvis trinene skal beskrives principielt og forenklet, er første trin en agronomisk analyse af udbyttetab i forskellige afgrøder og forskellige sædskifter. Der er opstillet en række typebedrifter givet en hovedopdeling i sandjord og lerjord. Der er således sædskifter for *Planteavl uden husdyr på lerjord*, *Planteavl med sukkerroer på lerjord*, *Planteavl med kartofler på sandjord* o.s.v., i alt 12 bedriftstyper. Udbyttetabene baserer sig principielt på forsøgsresultater. Det er ikke så simpelt, som det lyder, for resultaterne afhænger jo af, hvad der blev dyrket året før, vejr og vind o.s.v. Men det har jorddykningsudvalget altså arbejdet med.

Disse udbyttetab bliver brugt i en bedriftsøkonomisk optimeringsmodel. Dette kan lyde noget verdensfjernt, men det er det ikke. Forholdet er det, at udbyttetabene er forskellige for de forskellige afgrøder. Hvis man forbød pesticider, ville det derfor kunne betale sig

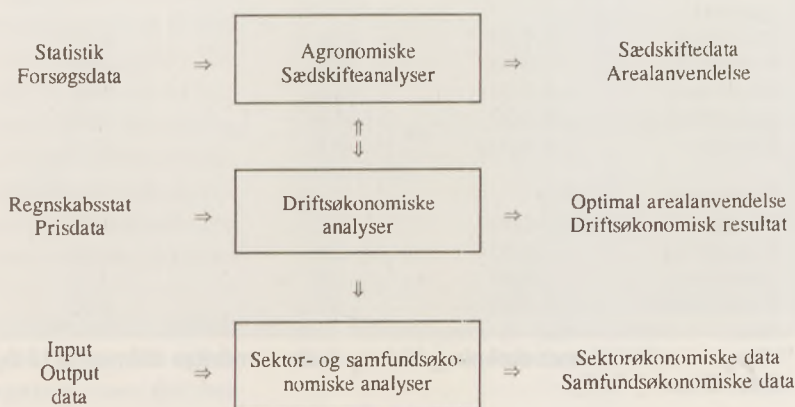


Fig. 2. Beregning af de økonomiske konsekvenser

for landmændene at ændre sædskiftet således, at afgrøder, for hvilke udbyttetabene er relativt små, får en større vægt i sædskiftet. Hvor store disse ændringer i sædskifterne vil blive, kan man selvfølgelig ikke vide, da man ikke har set en situation med et pesticidforbud. Men det er klart, at de beregnede tab vil blive for store, hvis man regner med, at landmændene bevidstløst kører videre med de nuværende sædskifter. Der må gøres nogen antagelser om, hvad landmændene gør i denne hypotetiske situation. Det, der sker i de driftsøkonomiske beregninger, er, at man antager, at sædskiftet tilpasses rationelt, således at dækningsbidraget maksimeres. Disse beregninger er foregået i et intenst samarbejde mellem økonomerne og agronomerne, hvor økonomernes rolle er at maksimere dækningsbidrag og agronomernes at kortlægge restriktioner på sædskiftet – hvad kan dyrkes på sandjord, hvilke afgrøder kan efterfølge hinanden, og hvor mange gange i træk kan man dyrke en bestemt afgrøde. En speciel »afgrøde« er brak med EU-tilskud; og med lavere udbytte af andre afgrøder bliver det faktisk en relativt attraktiv afgrøde, og der er derfor for bedrifterne lagt loft over, hvor meget brak må fylde i sædskiftet. Loftet er lagt ved 33%. Har man fastlagt de rationelle sædskifter, er det en simpel sag at

beregne dækningsbidragene. Resultaterne er vist i tabel 1.

Hvis man prøver at se på dækningsbidrag pr. ha for de forskellige scenarier og sammenholder med pesticidforbruget målt ved behandlingshyppigheden¹⁾, fås billedet i fig. 3.

Tredie trin i beregningerne er de samfundsøkonomiske beregninger. Her bevæger vi os endnu længere væk fra de konkrete forsøgsresultater. Her ses på en totaltilpasning af økonomien. Hvis pesticider bliver forbudt, og nogle afgrøder derfor vil blive vanskeligere at producere, så vil disse varer stige i pris. Det bliver mindre attraktivt at producere pesticidafhængige afgrøder som kartofler og sukkerroer og mere attraktivt at producere f.eks. grovfoder. Samtidig vil ændringerne i landbruget smitte af på de øvrige sektorer. Et svækket landbrug vil efterspørge mindre fra de øvrige erhverv. Men der skal stadig være balance i udenrigshandelen, så hvis landbrugets konkurrencesituation svækkes, må andre sektorer tage over. Mekanismen må være,

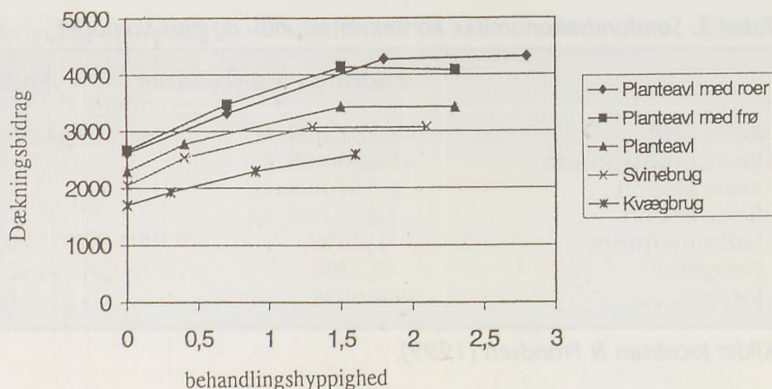
¹⁾ Behandlingshyppighed er ikke antallet af faktiske behandlinger, men det hypotetiske antal gange man kunne behandle, hvis man anvendte de foreskrevne standarddoser.

Tabel 1. Driftsøkonomiske resultat, ændring i dækningsbidrag¹⁾

	Nul-scenariet		Plus-scenariet	
	Kr. pr. ha	%	Kr. pr. ha	%
Lerjord				
Planteavl	-1.130	-34	-640	-19
Kvægbrug	-890	-34	-660	-26
Svinebrug	-1.030	-34	-540	-18
Roedyrkning	-1.700	-39	-1.000	-23
Frøavl	-1.420	-35	-610	-15
Sandjord				
Planteavl	-600	-26	-180	-8
Kvægbrug	-540	-24	-340	-15
Svinebrug	-660	-28	-370	-16
Kartoffelavl	-1.980	-51	-560	-15

¹⁾ Opgørelsen vedrører dækningsbidrag II, der omfatter aflønning til bygninger og jord. Kilde: Ørum (1999).

Fig. 3. Dækningsbidrag og behandlingshyppighed for lerjordsbedrifter. Kilde: Ørum (1999).



at landbruget afgiver arbejdskraft, og denne ekstra arbejdskraft presser lønnen i byerne ned (konkret i beregningerne med ca. 1%), og byernes eksportsektorer vinder derfor konkurrenceevne på eksportmarkederne.

Det er vigtigt at gøre sig klart, at effekternes kvantitative størrelse nok er usikre, men at effekter af denne type vil komme, er helt sikkert.

Disse samfundsøkonomiske effekter er beregnet ved hjælp af Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Instituts generelle ligevægtsmodel AAGE.

Forskydningerne inden for de forskellige landbrugsafgrøder er vist i tabel 2. Nogle af relationerne kan umiddelbart se overraskende ud. Det er at vente, at kartofler og sukkerroer får store prisstigninger og dermed også store produktionsfald. Mere overraskende er nok de meget store fald i korn- og rapsproduktionen.

Årsagen er, at der er væsentlig større international konkurrence på disse standardvarer, og selv en lille prisstigning vil derfor gøre dansk korn ukonkurrencedygtigt. Det er vigtigt at erindre, at der er tale om et isoleret dansk pesticidforbud i beregningerne. De øvrige sektorer, f.eks. svineproducenterne, vil derfor i høj grad blive holdt skadesløse ved import af billigt korn, medens kornproducenterne bliver stillet i en meget ubehagelig konkurrencesituation.

Det gælder samtidig, at brak ikke er udskilt som en særlig afgrøde i AAGE, og den øgede tilbøjelighed til braklægning (som der her

ikke er lagt loft over) viser sig derfor i en lavere gennemsnitsproduktivitet navnlig i kornproduktionen.

De samfundsøkonomiske effekter er resumeret i tabel 3. Tabene ved en total afvikling af pesticider bliver betragtelige – omkring 7 mia. 1992-kr. både på BNP og privatforbruget. Bruttofaktorindkomsten i landbrug m.v. falder med ca. 4,5 mia, de øvrige hjemmemarkedssektors bruttofaktorindkomst falder med ca. 3,7 mia og de øvrige erhverv (specielt byernes eksportsektorer) stiger med 2,8 mia (jvf. diskussionen ovenfor om handelsbalance med et svækket landbrug).

Sådanne beregninger kan naturligvis altid diskuteres, men de viser i hvert fald, at et pesticidforbud vil have betragtelige sektor- og samfundsøkonomiske konsekvenser.

Tabel 2. Ændring i landbrugets priser og produktion, %

	Nul-scenarium Priser	Produktion
Korn	2	-70
Raps	4	-97
Kartofler	22	-69
Sukkerroer	30	-63
Grovfoder	-8	-1
Mælk	0	0
Oksekød	0	0
Svinekød	-1	3
Fjerkrækød	-1	1

Anm: Ændringerne er målt i forhold til nudrift. Kilde: Jacobsen & Frandsen (1999).

Tabel 3. Samfundsøkonomiske konsekvenser, nul- og plus-scenariet

	Ændring i nul-scenariet	Ændring i plus-scenariet
Reale BNP	-7.281 mill. kr.	-3.108 mill. kr.
Reale privatkonsum	-7.600 mill. kr.	-3.031 mill. kr.
Reale eksport	6.354 mill. kr.	1.589 mill. kr.
Reale import	3.825 mill. kr.	531 mill. kr.
Forbrugerpriser	-1,25%	-0,51%
Pengeløn	-2,23%	-0,91%
Jordpris	-14,60%	-8,91%

Kilde: Jacobsen & Frandsen (1999).

Miljømæssige gevinster

De miljømæssige gevinster er væsentligt vanskeligere at kvantificere. Det er derfor ikke lykkedes at værdisætte gevinsterne ved et pesticidforbud. Det skyldes ikke så meget, at økonomerne har været ude af stand til at værdisætte effekterne, men mere at miljø- og sundhedsudvalget – af forståelige grunde – ikke har kunnet kvantificere effekterne på folkesundhed, flora og fauna.

Det eneste område, hvor man er kommet igennem med værdisætning, er drikkevandsområdet, hvor omkostningerne lidt efter diskonteringsforudsætningerne beregnes til mellem 96 og 120 mill. kr., hvis man tillader at rense sig ud af problemerne, og 145–183 mill. årligt, hvis man ikke vil rense, men have »naturligt« rent grundvand.

Det må huskes, at det, man kan gøre noget ved med hensyn til drikkevand ved et pesticidforbud, ligger langt ude i fremtiden. De pesticider, der er i grundvandet eller er på vej derned, kan ikke stoppes.

Med sådanne lidt kvantificerede resultater vedrørende gevinsterne, kommer det såkaldte forsikringsprincip til at spille en afgørende rolle. Som allerede nævnt er der forskellige traditioner i de forskellige fag for, hvordan dette princip betragtes. For økonomer er det naturligt at se det parallelt til f.eks. forsikringer. Man er villig til at betale for sikkerhed, selv om faren for ulykker ikke er overhængende eller dokumenteret, jvf. brand- og svampeforsikringer for huse. Men man er ikke villig til at betale hvad som helst.

Forsigtighedsprincippet er derfor ikke et alternativ til rationel økonomisk beslutningsteori og kvantificering af effekterne, men et led i en sådan beslutningsproces. Det drejer sig om at komme så langt som overhovedet muligt med beregning af omfanget af skaderne og sandsynligheden for, at de opstår. Spørgsmålet er så, om man er villig til at betale de samfundsøkonomiske omkostninger i præmie for den sikkerhed, der kan leveres.

Sammenfatning

Man har siden pesticidhandlingsplanen fra 1986 kæmpet for at halvere pesticidforbruget målt ved behandlingshyppigheden. Den gode nyhed i de foretagne beregninger er, at det kan nås uden omkostninger, hvis man bruger alle til rådighed stående teknikker til styring og minimering af pesticidforbruget. Pesticidhandlingsplanens mål for behandlingshyppighed svarer nemlig stort set til *plus-plus-scenariets*, og *plus-plus-scenariet* er netop defineret som ibrugtagning af alle de pesticidbesparende teknikker, der er økonomisk rationelle med de givne priser og afgifter.

Men der er også en dårlig nyhed. Det er, at overgangen tager tid; det kræver udvikling og anskaffelse af edb-mæssigt styringsudstyr, nyt sprøjteudstyr m.m. og nok også et holdningsskift, hvor man accepterer lidt mere ukrudt og ikke sprøjter for »en sikkerheds skyld«. Det er ændringer, der tager tid – jorddyrkningsudvalget skønnede en 5–10 år.

Men så kommer man nok også længere ned end *plus-plus-niveauet*. Dels er produktpriserne faldet, som følge af EU's landbrugsreformer, og dels er pesticidafgifterne allerede forhøjet, og endelig er økologisk jordbrugs andel af bedrifterne stigende.

Så man skal nok komme ned, men man må nok væbne sig med nogen tålmodighed, hvis det ikke skal blive meget dyrt.

Kilder

Jacobsen, Lars-Bo & Søren E. Frandsen (1999): *Analyse af de sektor- og samfundsøkonomiske konsekvenser af en reduktion i forbruget af pesticider i dansk landbrug*, Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Institut, København.

Miljøministeriet (1999): *Rapport fra underudvalget om Produktion, Økonomi og Beskæftigelse*, København.

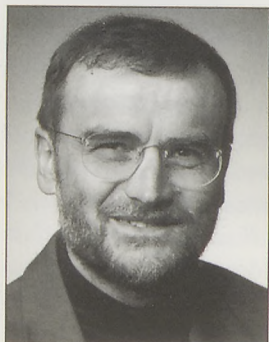
Ørum, Jens Erik (1999): *Driftsøkonomiske konsekvenser af en pesticidudfasning – Optimal pesticid- og arealanvendelse for ti bedriftstyper i udvalgte scenarier*, Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Institut, København.

Miljø- og sundhedsmæssige effekter af pesticider

Hans Løkke og Henrik Sandbech
Danmarks Miljøundersøgelser



Henrik Sandbech

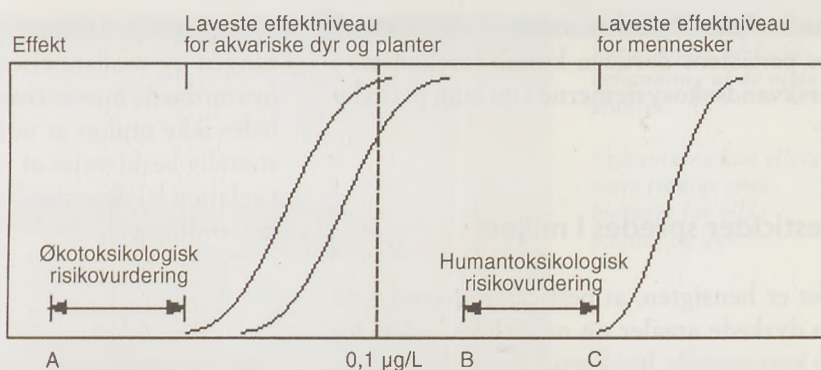


Hans Løkke

Bicheludvalgets underudvalg for miljø og sundhed har foretaget en systematisk gennemgang af hele pesticidområdet, som ikke tidligere er udført. Forekomsterne og effekterne af pesticiderne er herunder vurderet i forhold til hinanden og til andre kemiske påvirkninger inden for jordbruget. Pesticiderne fremstår som den gruppe af stoffer, der har den største direkte og indirekte virkning på flora og fauna. Underudvalget pegede specielt på effekterne på de marknære arealer, som modtager afdrift fra sprøjtningerne. Desuden er spredningen af pesticider ved fordampning til atmosfæren og deres forekomst i regnvand ikke tilstrækkeligt belyst. Påvirk-

ningen af såvel floraen, den dertil knyttede fauna, og overfladevand er hidtil ikke blevet undersøgt systematisk. Underudvalget konstaterede, at der forekommer en hyppig og uønsket forurening af grundvand og overfladevand. Mulighederne for at rangordne pesticider efter deres effekter på miljø og sundhed er specielt vurderet, og der er bl.a. opstillet en bruttoliste over stoffer, som yderligere bør vurderes med henblik på potentiel forurening af grundvandet. På det sundhedsmæssige område er den daglige indtagelse af pesticider beregnet til 200 mikrogram, hvilket ikke giver anledning til sundhedsmæssige betænkeligheder. I arbejdsmiljøet kan eksponeringen være relativt høj. Underudvalget vurderede, at der er grund til at begrænse brugen af pesticider mest muligt for fjerne unødigt eksponering af mennesker og miljø.

Underudvalget for miljø og sundhed har gennemgået den nyeste viden om pesticiders forekomst i grundvand, vandløb, overfladevand, drænvand, jordvand og regnvand, og har vurderet pesticidernes spredning ved overfladisk afstrømning, afdrift og fordampning. Underudvalget har ligeledes gennemgået den eksisterende viden om pesticiders effekter på de beskæftigede i jordbruget, på folkesundheden samt på flora og fauna i og ved de dyrkede arealer i såvel terrestriske som akvatiske økosystemer. Hvor det har været muligt, er der foretaget en beregning af den miljø- eller sundhedsmæssige virkning af de samme scenarier, som er behandlet af underudvalgene for jordbrugsdyrkning og for produktion, økonomi og beskæftigelse. Disse scenarier indebærer behandlingshyppigheder



Figur 1. En sammenligning mellem dosis og effekt for pesticider i grundvand og akvariske dyr og planter for særligt giftige insekticider eller herbicider. Bemærk, at de pesticider, som nu er godkendt i Danmark, er relativt lidt giftige for mennesker og varmblodede dyr. Til gengæld er nogle af dem meget giftige for hvirvellose dyr eller for planter. C = laveste effektniveau for mennesker, B = toksikologisk fastsatte nuleffektniveau ved anvendelse af en usikkerhedsfaktor. A = økotoksikologisk fastsatte nuleffektniveau for akvatiske organismer ved anvendelse af en usikkerhedsfaktor. 0,1 mg/L = drikkevandsdirektivets grænseværdi for pesticider.

fra 2,5 ved »nudirft« til henholdsvis 1,73 i »Plus-plusscenariet«, 0,50 i »Plusscenariet«, 0,05 i »Nul-plusscenariet« og endelig et scenarium uden brug af pesticider.

Fund af pesticider i vandmiljøet

Det har været en væsentlig anledning til arbejdets iværksættelse, at der er påvist pesticider i grundvandet, vandløb, drænvand, jordvand og regnvand. Der er således påvist pesticider i 1/3 af de undersøgte prøver af det terrænnære grundvand. Fundhyppigheden aftager med dybden, hvilket kan afspejle, at rester af de seneste 50 års forbrug af pesticider, som har været stigende gennem perioden, er i bevægelse mod de dybere grundvandsmagasiner med en stigende fremtidig grundvandsforurening som konsekvens. En anden mulig forklaring kan være, at der sker en nedbrydning under den nedadgående bevægelse, idet koncentrationerne i de dybere jordlag har været udsat for biologisk og kemisk nedbrydning i længere tid end de koncentrationer, der findes i de øverste jordlag. Først når der foreligger tilstrækkeligt lange tidsserier fra overvågningsprogrammerne om 5-10 år, vil det være muligt at vurdere

disse hypoteser. Den nyeste forskning indikerer, at nedbrydningen af visse pesticider i grundvandsmagasinerne er meget langsom, medens andre udviser nedbrydning.

Fundene af pesticider i grundvandet udviser overskridelser af grænseværdien for drikkevand på 0,1 mg/L i op til 13% af prøverne. Nedbrydningsproduktet BAM fra totalukrudtsmidlet dichlobenil er påvist i 30% af vandværkernes borer, men en lang række stoffer, som anvendes i jordbruget til behandling af afgrøder, er ligeledes til stede i relativt mange borer. Underudvalget anbefalede, at anvendelsen af pesticider ophører i områder, hvor der indvindes grundvand til drikkevandsformål for at forebygge fremtidig forurening af grundvandet.

Fundene af pesticider i drænvand og jordvand er højere end fundene i grundvandet, og de afspejler de koncentrationer, som senere kan bevæge sig mod grundvandet, hvorunder de kan undergå en nedbrydning og evt. dannelse af metabolitter. I såvel vandløb som vandhuller påvises koncentrationer af en række pesticider, som er højere end de effekt-niveauer, der måles i laboratorieundersøgelser med vandlevende dyr (se figur 1). Det er insekticiderne, og især pyrethroiderne, der kan have en negativ effekt på dyrelivet i

vandmiljøet. Pyrethroiderne vil i kraft af deres persistens desuden kunne forekomme i ferskvandsøkosystemerne i en lang periode.

Pesticider spredes i miljøet

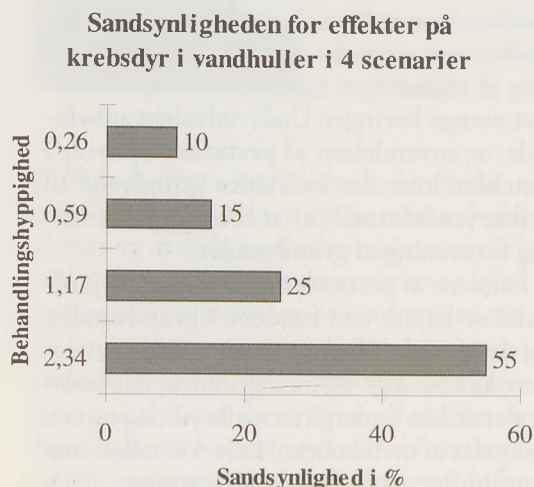
Det er hensigten, at pesticider anvendes på de dyrkede arealer og nedbrydes inden for en kort periode. Imidlertid sker der en spredning ved afdrift til naboarealer, eller der kan ske nedsivning til grundvandet eller afstrømning til vandløb, vandhuller eller søer med overskudsnedbør. Desuden viste beregninger i forbindelse med Underudvalgets arbejde, at nogle pesticider kan fordampe i betydeligt omfang, således at de kan transporteres over lange afstande og genfindes i nedbøren. I praksis vil der således kun kunne redegøres for en brøkdel af de anvendte pesticidmængder, når der ses bort fra nedbrydningen. Underudvalget konkluderede således, at der mangler oplysninger om de samlede massestrømme og de største flow, herunder fordampningen og afdriften, samt konkrete

systematiske målinger i miljøet af nedbrydningen og omdannelsen som en del af den overordnede massestrømsanalyse. Det er således ikke muligt at udføre en reel og fuldstændig beskrivelse af pesticidernes skæbne i relation til de miljø- og sundhedsmæssige belastninger.

Behandlingshyppigheden er et mål for miljøeffekterne

Pesticider påvirker flora og fauna direkte i selve marken og i de tilgrænsende områder. Der er foretaget en beregning af sandsynligheden for effekter på alger og krebsdyr i et marknært vandhul. Beregningerne blev udført i scenarier med forskellige sædskifter ved brug af forskellige pesticider og med en sprøjtefri randzone på 2 meter. Som det ses af Figur 2 er den beregnede sandsynlighed for effekter direkte proportional med behandlingshyppigheden uanset de dyrkningsmæssige forskelle. Det viste sig, at belastningen med pesticider sker i forbindelse med kraftig nedbør, som medfører overfladisk afstrømning til vandmiljøet.

Også i det terrestriske miljø er behandlingsfrekvensen en indikator for de uønskede sideeffekter ved pesticidanvendelsen på individer, arter og samfund af planter og dyr, forudsat at behandlingshyppigheden er et udtryk for størrelsen af det behandlede areal.



Figur 2. Den modelberegnete sandsynlighed for effekter på krebsdyr i typiske danske vandhuller i 4 scenarier med forskellig afgrødefordeling og behandlingshyppighed.

De indirekte effekter er vigtigst

De væsentligste effekter sker i forbindelse med udbringningen af pesticiderne, hvor organismer direkte rammes, og hvor indirekte effekter opstår som følge af påvirkningen af fødekæder. Her spiller planter en nøglerolle som første led i fødekæderne. En dansk undersøgelse har vist, at i de undersøgte marker var antallet af plantearter og disses hyppighed blevet halveret i løbet af de sidste 20-



Resultatet af en hårdhændet herbicid-behandling af de vilde planter.

Vejkanterne kan ellers være frodige småbiotoper for vilde planter og dyr.

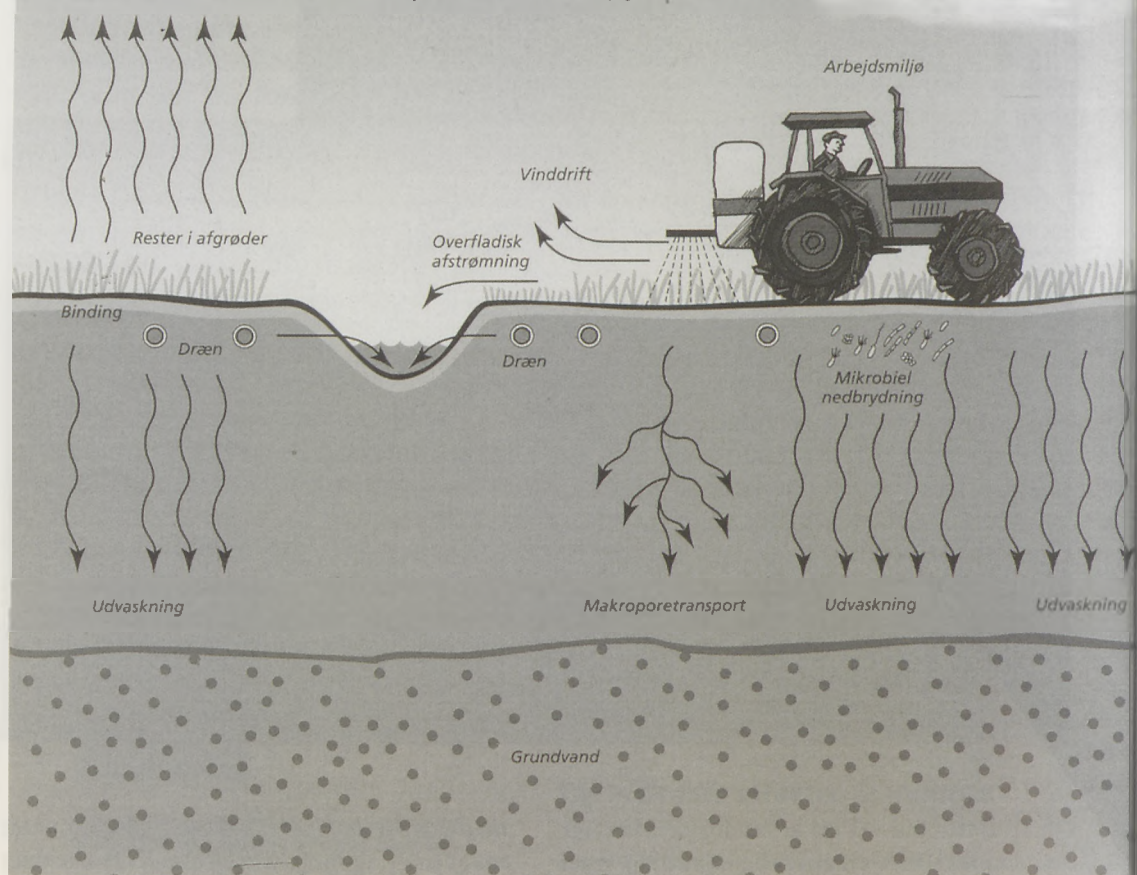


25 år. Dette har ud fra et landbrugsmæssigt synspunkt været en ønskelig udvikling, men med negative konsekvenser for naturindholdet. Hovedårsagen til tilbagegangen er anvendelse af ukrudtsmidler og den ændrede dyrkningspraksis. På såvel de dyrkede arealer som i de tilstødende biotoper er der i forbindelse med anvendelsen af pesticider risiko for nedgange i bestande af planter og dyr, ændret biodiversitet, ændring af dyrknings-

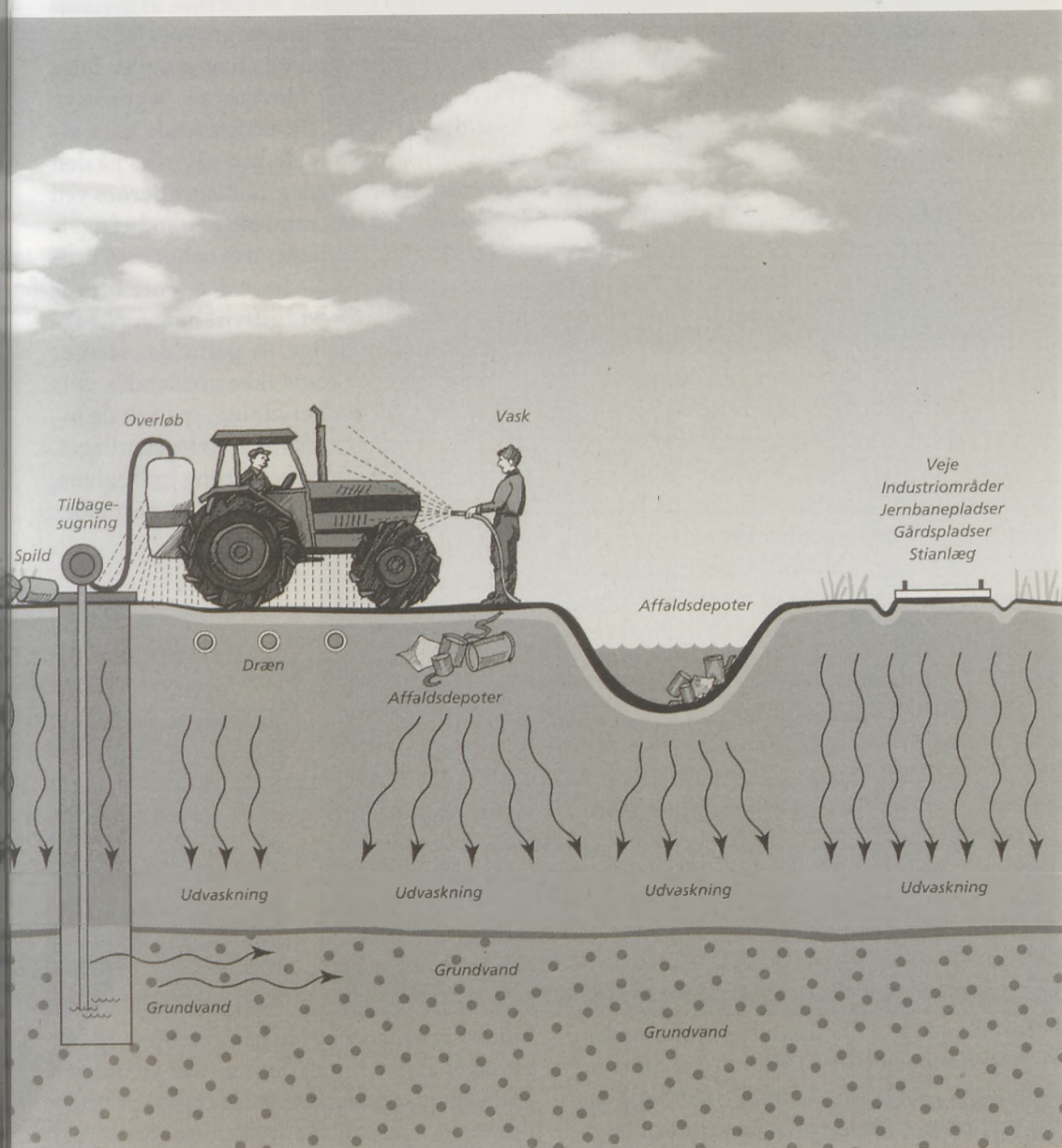
mediet og naturlig skadedyrsregulering, samt fødekæde- og indirekte effekter. Overordnet set er det ikke den enkelte mark og dens evt. tab af vilde planter, som er problemet, men snarere den landsdækkende, samlede påvirkning af agerlandets karakteristiske flora.

Hvor findes pesticiderne

Selv om pesticiderne kun er beregnet til at virke inden for det areal, hvor der sprøjtes, kan man finde pesticiderne mange andre steder i miljøet. Figuren viser, hvordan pesticiderne kan spredes i miljøet, og de kommende afsnit handler om disse spredningsveje. I dette afsnit vil vi se nærmere på forekomsten af pesticider i danske miljøprøver.



i miljøet?



Afdrift og effekter på det terrestriske miljø

Ved sprøjtning sker der afdrift til de omkringliggende arealer. Hegn, diger, gærder og andre småbiotoper har dog så lille bredde, at de i praksis bør regnes med til det areal, som er direkte påvirket af sprøjtemidler. Afdriften kan påvirke såvel terrestriske som akvatiske økosystemer. Flere undersøgelser har påvist effekter af sprøjtemiddelafrift i op til 50 m fra det sprøjtede areal. Hovedparten af planterne blev dog kun påvirkede i et område mellem 0 og 5 m fra marken. Der mangler imidlertid eksperimentelle data over effekter af herbicider i lave doser på vilde plantearter, ligesom afdriftens størrelse og påvirkning af floraen ikke er systematisk undersøgt i Danmark. Såvel *Nul-* som *Nul-plus-* og *Plusscenarierne* vil reducere forbruget af herbicider og dermed risikoen for afdrift til de marknære arealer. Dette vil reducere belastningen mærkbart, hvor der enten ikke længere sprøjtes eller kun sprøjtes lejlighedsvis. På grund af manglende data er det dog ikke muligt at kvantificere den positive effekt på vegetationen ved ophør af sprøjtningen.

Den lavere fauna påvirkes såvel af den direkte behandling med insekticider som den indirekte påvirkning ved fjernelse af planter og mikroorganismer som fødegrundlag ved anvendelsen af herbicider og fungicider. Virkningen af de forskellige pesticidtyper er delvis specifik og proportional med behandlingshyppigheden af henholdsvis fungicider, herbicider og insekticider. Udelades herbicidbehandlinger, kan der forventes en forøgelse af insektfaunaen på en faktor 2–7 målt som individer og en faktor 1,5 målt som antal arter pr. prøve. Undlades fungicidbehandling, øges den fungivore insektfauna i en periode med en faktor 1–2,5. Behandles der ikke med insekticider øges insektfaunaen med en faktor 2–4. Virkningen af fungicider og insekticider er ofte mere kortvarig end effekten af herbicider, idet elimineringen af ukrudtet påvirker faunaen gennem hele sæsonen.

Derimod har beregningerne i de forskel-

lige scenarier vist, at de pesticider, som i dag er godkendt, ikke har en negativ effekt på markens populationer af springhaler og regnorme, idet det dog skal bemærkes, at der ikke foreligger data for andre grupper af jordboende dyr. Derimod vil en øget anvendelse af dyregødning og kløvergræs begunstige disse dyregrupper. De eksisterende data viser, at agerlandets fugle kan påvirkes på den enkelte mark, når fødegrundlaget fjernes ved sprøjtning. For den samlede bestand af agerlandets fugle i Danmark vil et ophør med brugen af pesticider ikke have den store betydning. Dels er de direkte giftvirkninger på fuglene i dag ubetydelige, da pesticider, som er meget giftige for fugle ikke godkendes, dels har andre faktorer betydning, specielt de indirekte virkninger i form af fødegrundlaget. Det vil her være uden betydning for fuglene, om fødegrundlaget fjernes med pesticider eller ved andre metoder.

Effekter i skovbruget

I skovbruget er anvendelsen af pesticider mængdemæssigt lille, hvorimod den i juletræs- og pyntegrøntkulturer er i samme størrelsesorden som i landbrug. Behandlingshyppigheden i planteskoler er ligesom i gartnerierne høj. Der mangler specifikke undersøgelser af herbiciders effekt på skovbundsfloraen, men der er ingen tvivl om, at selv den begrænsede anvendelse, der finder sted i skovbruget, påvirker den egentlige skovbundsflora meget og i negativ retning. Mange arter i skovbundsfloraen har en meget langsom genindvandringshastighed på mindre end 1 meter pr. år, hvilket gør dem særligt følsomme over for anvendelsen af herbicider, selv om denne kun finder sted i forbindelse med fældning og nyplantning. Et ophør med herbicidanvendelsen i skove kan medføre, at der med tiden kan genskabes en skovbundsflora, der er naturligt tilpasset til de lokale jordbundsmæssige og klimatiske forhold. Mekanisk bekæmpelse af uønsket

Et stengærde, som ikke bliver sprøjtet, kan være levested for mange forskellige planter og smådyr.



vegetation kan imidlertid ved anvendelse af dybdepløjning over store arealer have de samme direkte effekter på floraen som herbicidanvendelse og dermed også de samme indirekte effekter på den tilknyttede fauna. Dertil kommer negative effekter på jordbundsfauna, svampeflora, jordbundsprofil og kulturminder. I tilfælde, hvor der ikke anvendes selvforyngelse, er det vigtigt for skovbundsfloraen, at jordbehandlingen efterlader

ubehandlede områder, og at foryngelsen sker som skærmforyngelse med bevarelse af træartsvalget. Anvendelsen af herbicider i pynTEGRØNT- og juletræskulturer i Plus- og Plusplusscenerierne vil fastholde en lav biodiversitet for floraen på disse arealer. Det er derfor vigtigt at finde alternative miljøvenligere metoder.

Randzoner anbefales

Underudvalget har anbefalet, at der fremover mere konsekvent og systematisk end hidtil anvendes permanente sprøjtefri zoner og beskyttelsesbræmmer, der som bufferzoner vil kunne bidrage til at beskytte vandløb, søer og vandhuller, samt velbevaret vegetation i småbiotoper og naturarealer, hvor en sådan stadig forekommer. Hvor de terrestriske småbiotopers vegetation er kraftigt påvirket gennem de seneste årtiers belastning med både herbicider og gødningsstoffer, vil en rekolonisering normalt ske meget langsomt. Det vil her være nødvendigt med permanente såvel sprøjte- som gødningsfrie randzoner, hvor vegetationen og den hertil knyttede fauna ønskes genoprettet.

Desuden anbefales det at foretage egentlig naturgenopretning, herunder genskabelse af et mere divers plant- og dyreliv (f.eks. introduktion af padder og hvirvelløse dyr med lille evne til genindvandring).

Arbejds miljøet

Det vurderes, at risikoen for akutte effekter af pesticider er væsentligt mindre i dag end for blot 10 år siden, da de mest skadelige midler ikke længere er tilladt. En vis risiko kan ikke udelukkes for personer, der ikke overholder de givne forskrifter for personlig beskyttelse og korrekt anvendelse af pesticiderne, eller personer, der anvender uhensigtsmæssige arbejdsrutiner og dårlig arbejshygiejne. Der kan dog være tale om en betydelig eksponering af sprøjteføreren og af gartnerne i væksthuse og i produktionen af frugt og grøntsager, hvor pesticidanvendelsen er hyppig. Hvis pesticidanvendelsen udelades og erstattes af flere maskiner, der kræver reparation og vedligeholdelse, vil risikoen for fysiske arbejdsskader øges. Endvidere vil øget manuel lugning kunne indebære hyppigere skader i forbindelse med ensidigt, gentaget arbejde (EGA). Der er generelt øget risiko for fysiske skader, især slidigt, hos beskæftigede

i landbruget, som er associeret til staldarbejde, malkning, traktorkørsel samt tungt fysisk arbejde, som ikke er relateret til anvendelsen af pesticider.

Folkesundheden

Underudvalgets gennemgang af pesticidindtagelsen fra fødevarer og drikkevand viste, at de dominerende kilder til befolkningens belastning er indtagelsen fra bær, frugt og grønt og til dels korn og kornprodukter, medens indtagelsen fra drikkevand, animalske fødevarer og fisk er uden betydning for den samlede belastning. I behandlede afgrøder antages det almindeligvis, at der vil kunne være et vist restindhold, således at manglende påvisning oftest tages som udtryk for, at indholdet i givet fald vil være mindre end den analytiske detektionsgrænse.

Den samlede gennemsnitlige belastning fra fødevarer er estimeret til ca. 200 mikrogram pesticid pr. dag, hvoraf mere end halvdelen kommer fra nogle få fødevaretyper, nemlig citrusfrugter, kartofler og æbler. Omkring 60% kommer fra udenlandske produkter og 40% fra danske produkter. Der er store variationer i de beregnede talværdier, og den samlede indtagelse skønnes i praksis at variere fra en meget lav indtagelse til ca. 600 mikrogram pr. dag. Da hovedparten af restindholdene i citrusfrugter sidder i skrællen, som kasseres, vil den reelle daglige indtagelse af pesticider være mindre end 200 mikrogram pesticid pr. dag. I dette scenarium vil indtagelsen via danske produkter være større end 50% af den samlede indtagelse.

Den gennemsnitlige belastning på enkeltstofniveau fra fødevarer er typisk omkring 1% eller mindre af den nuværende acceptable daglige indtagelse (ADI-værdien).

Underudvalget konkluderede, at der ikke på basis af epidemiologiske undersøgelser kan føres bevis for, at pesticider i de mængder, den generelle befolkning udsættes for, f.eks. gennem kosten, er sundhedsskadelige. Man kan tilsvarende heller aldrig med fuldstæn-

dig sikkerhed videnskabeligt bevise, at et pesticid ikke vil kunne medføre sundhedsrisiko, men man kan sandsynliggøre en sundhedsrisiko eller manglen på samme med større eller mindre (u)sikkerhed. Dette gælder alt videnskabeligt arbejde, herunder også forsøg udført på dyr. Ethvert udsagn om sikkerhed ved anvendelsen af kemiske stoffer baserer sig desuden på den nuværende viden med mulighed for senere fund af i dag uforudsigelige effekter.

Rangordning af pesticider

Der er fra jordbruget og fra mange politikere et ønske om at kunne rangordne pesticiderne ved brug af simple metoder, således at de mindst skadelige for miljø og sundhed kan identificeres. Underudvalget så specielt på mulige modeller for risikoen for forurening af grundvandet, men måtte konkludere, at det ikke er muligt med de eksisterende metoder at rangordne pesticider entydigt med hensyn til deres evne til at nedvaske til grundvandet. Det er dog muligt ved at anvende fire forskellige metoder at opstille en bruttoliste, som omfatter 35 af de godkendte stoffer. Stofferne på denne bruttoliste bør underkastes en nærmere vurdering bl.a. ved anvendelse af matematiske modeller, den seneste viden og måleresultater.

Med hensyn til det terrestriske miljø er det ikke muligt at anviser en metode til rangordning af de direkte effekter, da de indirekte effekter og kombinationen af mange pesticider spiller den største rolle. Behandlingshyppigheden kan imidlertid anvendes som et mål for belastningen, da den bygger på den biologisk aktive markdosering, og således kan bruges som en simpel indikator for både den direkte effekt på målorganismerne og deres beslægtede arter, og for den indirekte belastning af økosystemet som følge af ændringer i fødeudbuddets mængde og art i fødekæderne. Det vil endvidere være muligt at beregne et indeks for den dosis, der med den nuværende viden vil være uskadelig for langt den

største del af dyr og planter i udyrkede arealer, som modtager pesticider via afdrift eller atmosfærisk transport (tålegrænser).

Proportionalitet med andre kemiske påvirkninger i jordbruget

Pesticidproblemet skal ses i relation til andre problemstoffer i jordbruget. Her har tungmetallerne cadmium, bly og kviksølv været i speciel fokus, og de udgør da også et større sundhedsproblem end pesticider, medens de miljømæssigt ikke er et stort problem. Opmærksomheden skal dog være rettet mod en potentiel akkumulation i dyrkningsjorden af specielt cadmium, bly og kobber.

Set i proportionalitet med pesticidpåvirkningen er de miljøfremmede stoffers direkte påvirkning af dyrkningsjorden og dermed forurening af afgrøderne lille. Kendskabet til mulige, indirekte forureninger med de miljøfremmede stoffer, f.eks. via luft, eller ved utilsigtede tab, spild eller udledninger til vand er dog relativt ringe og kan derfor give anledning til bekymring, idet de langsigtede effekter selv af små koncentrationer ikke er kendt. Med den aktuelle miljøpolitik er det bestræbelsen, at der både nationalt og internationalt sker en reduktion ved kilden, men på grund af den stadige tilførsel skal belastningen med miljøfremmede stoffer følges på langt sigt.

Generelt udgør organiske miljøgifte ikke et problem i dyrkningsjorden. Ved hyppig anvendelse af slam på samme areal kan den samlede mængde tilførte miljøfremmede stoffer være af samme størrelsesorden som pesticidtilførslen.

Indholdet af nitrat i drikkevand i Danmark er i dag et større sundhedsmæssigt problem end resterne af pesticider i drikkevandet pga. en lille sikkerhedsmargen i forbindelse med dannelse af nitrit ved brugen af vand til mælkserstatninger.

Brugen af lægemidler og vækstfremmere indebærer en risiko for udvikling af resistente

mikroorganismer, og den mulige påvirkning af dyrkningsjorden som følge af tilstedeværelsen i husdyrgødning er endnu ikke tilstrækkeligt belyst til at kunne vurdere lægemidlerne i proportionalitet med pesticiderne. Nogle af de anvendte udvaskelige vækstfremmere har egenskaber, som minder om pesticider, men deres opførsel i jordmiljøet er endnu ikke tilstrækkeligt belyst til, at man kan vurdere en eventuel risiko for udvaskning til grundvandet.

En række naturligt forekommende stoffer anvendes i begrænset omfang som pesticider. Disse er forholdsvis let nedbrydelige, således at deres virkningstid er kort, men udvalget fandt, at der i princippet ikke er forskel på disse og de syntetiske pesticider. Underudvalget konkluderede, at set i proportionalitet med naturstoffer indebærer pesticiderne på grund af deres anvendelsesmåde, relativt lille nedbrydelighed og kemisk betingede, forstærkede virkemåde et betydeligt større potentiale for miljøskadende effekter. Vedr. den humane sundhed fandt udvalget, at visse naturligt forekommende indholdsstoffer i planter kan frembyde en risiko, og at disse f.eks. i forbindelse med såkaldte »Novel Food«-produkter, herunder gensplejsede afgrøder, bør risikovurderes på linje med pesticider.

Underudvalget har specielt vurderet de hjælpestoffer, som tilsættes pesticidformuleringer. Disse er ikke omfattet af en godkendelsesordning af samme omfang som for de aktive pesticidkemikalier. Der er tale om en meget bred og omfattende stofgruppe, som inden for det enkelte produkt eller type af produkter kan udvise variationer i sammensætningen. Set i proportionalitet med de aktive stoffer er hjælpestofferne normalt mindre miljø- eller sundhedsskadende end de aktive stoffer, men de kan ofte forekomme i større koncentrationer, og i nogle tilfælde anvendes stoffer, som er skadelige for miljøet og/eller sundheden, f.eks. akut eller kronisk toksiske stoffer. Nogle af stofferne kan således være mere belastende for miljøet eller sundheden end det aktive stof, hvortil de er

tilsat. Enkelte af stofferne er optaget på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer.

Hvorfor er pesticiderne anderledes and andre stoffer?

Alle planter indeholder giftige stoffer i varierende koncentrationer for at beskytte sig mod angreb af vira, mikroorganismer og planteædende dyr. For de fleste planteædende dyr indgår kun specifikke fødeplanter i kosten. Menneskets ernæring omfatter således kun et begrænset antal arter, og den almindelige ernæring tæller mindre end 100 plantearter, som hver for sig er karakteriserede ved traditionelt og gennem generationer at være udvalgte som egnede komponenter i den menneskelige føde. Selv om afgrødeplanterne derfor har indholdsstoffer, der virker giftigt på visse andre organismegrupper, er disse i de fleste tilfælde meget lidt giftige for mennesker. Til forskel fra pesticiderne befinder de giftige naturstoffer sig hovedsageligt inde i planten og udviser først giftvirkningen, når andre organismer nærmer sig planten, berører den eller fortærer den. Pesticiderne spredes derimod normalt over et større samlet areal med det sigte at uskadeliggøre skadevoldere, ofte med omkring 90% effekt på hele arealet. Til forskel fra planteindholdsstofferne eksponeres herved alle organismer, som befinder sig på arealet, og som rammes af pesticidet eller senere fortærer plantedele med pesticidrester. De syntetiske pesticider indeholder som regel kemiske strukturer, som sjældent findes i naturen. Herved ændres molekylets fysisk-kemiske egenskaber og dermed dets giftighed. Denne virkning er især betinget af ændringer mod mindre nedbrydelighed, større persistens, ændret opløselighed og øget gennemtrængningsevne i membraner.

Forsigtighedsprincippet

Underudvalget for Miljø og Sundhed har endelig set på anvendelsen af forsigtighedsprincippet. Der kan her skelnes mellem risikovurdering og en såkaldt »nulværdi-tilgang«.

Anvendelse af risikovurderingstilgangen kan indebære en »konservativ« (= »forsigtig«) vurdering ud fra et konkret videnskabeligt erfaringsmateriale, mens anvendelsen af nulværditilgangen i modsætning hertil kan tage udgangspunkt i et initialt værdibestemt kvalitetskrav, som kun fraviges efter vurdering ud fra definerbare beskyttelseskrav.

Såfremt risikovurderingstilgangen kan baseres på en tilstrækkelig mængde videnskabelige data til at sikre en fuldstændig beskyttelse af sundhed og miljø, vil f.eks. anvendelsen af usikkerhedsfaktorer kunne hævdes at være en tilfredsstillende udmøntning af forsigtighedsprincippet. En sådan tilgang ville således betyde, at forsigtighedsprincippet ikke supplerede noget til den traditionelle risikovurdering baseret på det nuværende videngrundlag. Der eksisterer dog fortsat uløste spørgsmål om usikkerhedsfaktorernes mulige utilstrækkelighed og det overordnede spørgsmål om usikkerheder som følge af manglende viden eller ubestemtheder i pesticidernes samfundsmæssige placering. Underudvalget fandt, at forsigtighedsprincippet kan komme ind i håndteringen af de vanskelige spørgsmål om pesticiders virkning på sundhed og miljø på følgende trin:

1. Den videnskabelige ekspertise, der skal trække grænsen for, hvad der kan forudsiges, og indkredse det, der ikke kan belyses.
2. Den administrative indsats, der skal tage stilling til, hvad der kan operationaliseres.
3. Den politiske stillingtagen, dvs. ikke-eksperter, der under hensyntagen til befolkningen skal træffe afgørelsen dels ud fra tilliden til den faglige viden, dels ud fra etiske og politiske overvejelser.

Reference

Rapport fra Underudvalget for Miljø og Sundhed (1999). Bicheludvalget. 243 s.

Pesticiders skæbne i miljøet

Forskningsleder, dr.agro *Arne Helweg*
Danmarks JordbrugsForskning, Forskningscenter Flakkebjerg



Indledning

Artiklen baserer sig på rapporten fra Underudvalget om Miljø og Sundhed under Bicheludvalget. Forfatteren har foretaget en udvælgelse af nogle skønnede hovedområder.

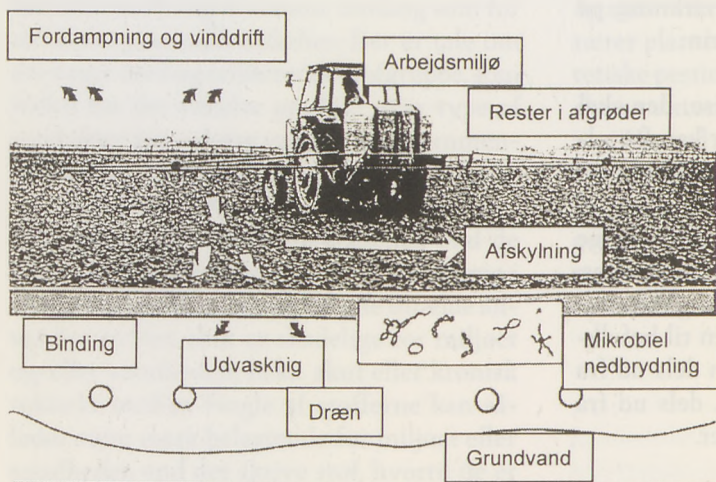
I rapporten har underudvalgets 15 medlemmer søgt at beskrive pesticiders spredning og effekt. Hvor finder vi pesticiderne? Hvor høje er koncentrationerne? Hvor meget udsættes

befolkningen og miljøet for pesticider, og hvordan kan vi begrænse udsættelsen?

Det har vist sig, at jo flere steder man leder efter pesticider, jo flere steder finder man dem. I grundvandet, i regnvandet og i vore fødevarer. De mange påvisninger har illustreret, at kemiske stoffer, der anvendes så udbredt som pesticiderne, de vil også spredes til omgivelserne. Hvis vi vil anvende pesticider, så må vi altså tage stilling til, hvilken forureningsgrad, der er acceptabel. Vi skal så søge at opstille nogle kriterier for godkendelsen, som sikrer os, at vi kan overholde kvalitetskravene.

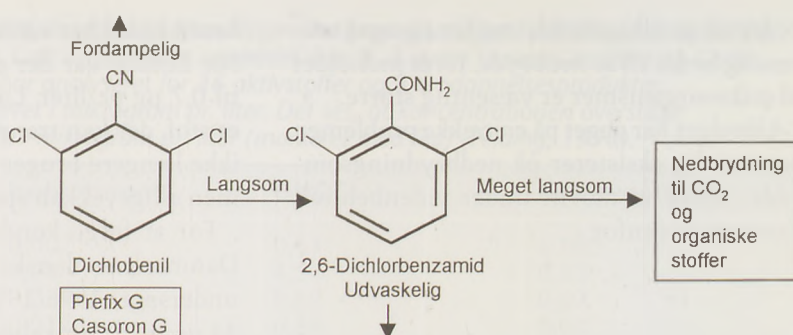
Pesticidernes spredning i miljøet

Figur 1 viser det typiske billede af en traktor med sprøjte. I forbindelse med udsprøjtningen vil der ske en fjernelse af stof ved fordampning. Det er en af årsagerne til, at vi



Figur 1. Når et pesticid udsprøjtes, så sker der en fjernelse både ved fordampning ved vinddrift, ved binding til jorden, ved nedvaskning i jorden og ved nedbrydning.

Figur 2. Nedbrydning af ukrudtsmidlet dichlobenil (Prefix G og Casoron G) samt dannelse af nedbrydningsproduktet 2,6-dichlorbenzamid.



finder pesticider i regnvandet. Når først sprøjtemidlet er landet på planterne eller på jorden, vil stoffet blive optaget i plantevæksten eller blive bundet til jordpartikler, eller måske kan det vaskes ned i jorden afhængig af, hvor godt stoffet bindes, og hvilken jord der er tale om. Desuden sker der en nedbrydning både i atmosfæren og i jordbunden.

Skal man se på spredningen og årsagen til forurening, så er det imidlertid ikke nok alene at se på den del, der udsprøjtes på markerne. Det har også vist sig, at i forbindelse med fyldning og skylning af sprøjter og i forbindelse med anvendelse af pesticider på udyrkede områder som f.eks. parkeringspladser, gårdspladser, stier og jernbaner kan der ske forureninger, som dem man har set i grundvandet og i overfladevandet.

Nedbrydning af pesticider

Den nedbrydning, der sker af pesticiderne i jorden, er den vigtigste årsag til, at de bliver fjernet fra vores miljø. Nedbrydningen foretages først og fremmest af enzymer fra jordens mikroorganismer og påvirkes stærkt af miljøforhold som temperatur, vandindhold, jorddybde og jordbehandling (Fomsgaard, 1998). Og denne nedbrydning skal gerne gå fuldstændig, sådan at vi får, det vi kalder en mineralisering af sprøjtemidlet. Hvis stoffet ikke nedbrydes fuldstændigt men efterlader nogle stabile rester, som også kaldes metabolitter, så kan disse have nogle andre egenskaber end selve sprøjtemidlet og dermed

spredes på en anden måde, end man havde ventet sig af selve midlet.

De fund man har gjort af nedbrydningsproduktet BAM, som primært stammer fra ukrudtsmidlet Prefix (dichlobenil), kan illustrere dette problem. Figur 2 viser, hvordan BAM kan opstå, som et nedbrydningsprodukt efter Prefix. Figuren angiver, at der er stor forskel på nedbrydningshastigheden af selve pesticidet og den videre nedbrydning af BAM eller 2,6-dichlorbenzamid, som det også kaldes. Når man skal vurdere et pesticides egenskaber, f.eks. risikoen for forurening af grundvand, så er det altså meget vigtigt, at man også har vurderet, om der dannes nogle stabile nedbrydningsrester, som kan udgøre et problem.

Når man skal godkende pesticider, så prøver man selvfølgelig at tage højde for risikoen for de udvaskelige metabolitter, men problemerne med udvaskning af metabolitter efter atrazin og den nævnte Prefix har vist, at dette er en meget vigtig problemstilling.

Det er også vigtigt, at man har taget hensyn til jordmiljøets sammensætning, når man skal vurdere, hvilke stoffer der kan bruges. En væsentlig grund til, at man har fundet bl.a. atrazin og Prefix så mange steder, er sandsynligvis, at disse midler i stor udstrækning er brugt til en total ukrudtsbekæmpelse på jordoverflader, som er næsten fri for organisk stof. Det drejer sig om parkeringspladser, gårdspladser, stier, vejkanter og flisebelagte områder.

Det humusholdige pløjelag er væsentlig

bedre til at tilbageholde stoffer og også væsentlig bedre til at nedbryde, fordi indholdet af mikroorganismer er væsentlig større.

Udvalget har peget på en række problemer, som stadig eksisterer på nedbrydningsområdet; disse er nævnt under videnbehov i rammen nedenfor.

Videnbehov om nedbrydning

- Variation i nedbrydningsveje og -rater, samt stoffernes binding i pløjelaget, som kan variere betydeligt både inden for de enkelte marker og mellem forskellige marker
- Variation i disse parametre ned gennem jordprofilen. Bestemmelser, som udføres i jord fra pløjelaget er ikke nødvendigvis beskrivende for skæbnen af stofferne, når de kommer under pløjelaget
- Informationer om eventuelle metabolitter fra de enkelte stoffer er utilstrækkelig. Det er ikke tilstrækkeligt at kende nedbrydningsvejene i pløjelaget. Det er også vigtigt at kende nedbrydningsvejene i underjorden og eventuelt i grundvand for relativt mobile stoffer
- Der skal tilvejebringes kvalitetssikrede data for nedbrydningen og bindingen i forskellige jordtyper og jordlag, samt doseringen for hvert enkelt pesticid
- Det skal afklares, hvorledes usikkerheden på de variable størrelser, der beskriver nedbrydningen og bindingen, skal vurderes.

Pesticider i nedbøren

Det har igennem flere år være kendt, at pesticider også findes i nedbør. Selv i Antarktis er der fundet nedfald af stabile chlorerede pesticider (DDT-midlerne).

Undersøgelser i vore nabolande har vist, at de højeste koncentrationer af pesticider i ned-

børen hidtil har været på 0,3–0,4 µg pr. liter. For Lindan var der dog koncentrationer op til 0,7 µg pr. liter. Lindan må betragtes som et stof, der kan transporteres globalt, idet vi ikke længere bruger det i de nordiske lande men alligevel kan spore det i regnvandet.

For at følge koncentrationen i nedbør i Danmark er danske nedbørsprøver blevet undersøgt i 1996/1997. Der er analyseret for 44 pesticidkemikalier. Der blev i alt påvist 8 forskellige pesticider, isoproturon, metamitron, DNOC, mechlorprop, methabenzthiazuron, 2-hydroxyterbutylazin, terbutylazin og 2,4-D. Tabel 1 viser indholdet af isoproturon, DNOC og mechlorprop i prøver udtaget i 1996 og 1997. Der blev påvist DNOC igennem hele perioden i en forholdsvis høj koncentration, som ligger fra 0,3–4,5 µg pr. liter. Dette stof har ikke været anvendt i Danmark de sidste 10 år. Forekomsten af DNOC i regnvandet skyldes sandsynligvis, at det er dannet ud fra nitrophenoler i atmosfæren. Udgangsmaterialet er sandsynligvis primært fra udstødningen fra biler. (µg = mikrogram = 0,000001 g).

Tabel 2 viser, hvor stor belastningen er i gram pr. ha, når man omregner fra koncentrationen i mg pr. liter. DNOC udgør i denne undersøgelse knap 90% af den totale mængde af pesticidkemikalier, som tilføres fra atmosfæren med regnvandet.

Konklusion og videnbehov om nedbør

- I de fleste tilfælde er der sammenhæng mellem sprøjtesæsonen og det tidspunkt, hvor man kan påvise pesticider i nedbør.
- Der er kun en begrænset landsdækkende monitoring af pesticider i nedbør, og der mangler data, der kan sammenholdes med de meteorologiske observationer.
- Der findes ingen danske in-situ målinger af indholdet af pesticider i luften i forbindelse med sprøjtning.

Tabel 1. Pesticider og nedbrydningsprodukter i regnvandsprøver udtaget i perioden fra september 1996 til november 1997. I alt 13 prøver er opsamlet over 2–3 uger i Lorup, Gissselfeld og Gadevang på Sjælland. DMU har analyseret for 36 aktivstoffer og 8 omdannelsesprodukter. Koncentrationerne er opgivet i mikrogram pr. liter. Det ses, at koncentrationen overstiger drikkevandsgrænsen på 0,1 mikrogram pr. liter (markeret med fed) (Felding, 1998).

Udtaget	Isoproturon ^a	DNOC ^b	Mechlorprop ^c
September 1996	0,007	0,61	0,005
Oktober 1996	0,20	4,5	0,23
Oktober 1996	0,054	0,69	0,07
November 1996	0,017	0,89	0,07
November 1996	i.p.	0,77	0,030
April 1997	i.p.	0,82	0,016
Maj 1997	i.p.	0,31	0,015
Juni 1997	i.p.	0,57	0,012
August 1997	i.p.	1,6	i.p.
September 1997	i.p.	0,38	0,005
September 1997	0,17	1,3	0,068
Oktober 1997	i.p.	0,44	0,016
Oktober 1997	0,29	0,47	0,076

i.p. = ikke påvist

^a= indstillet til forbud 1998

^b= forbudt

^c= forbudt med dispensation i 1997

Tabel 2. pesticider og nedbrydningsprodukter i regnvandsprøver fra Sjælland. Tabellen viser tallene fra tabel 1 for nedfaldet af pesticider beregnet som g pr. hektar (Felding, 1998). Undersøgelsen omfatter 36 aktivstoffer og 8 omdannelsesprodukter.

Udtaget	Isoproturon ^a	DNOC ^b	Mechlorprop ^c
September 1996	0,007	0,63	0,005
Oktober 1996	0,050	1,13	0,058
Oktober 1996	0,053	0,68	0,069
November 1996	0,018	0,94	0,074
November 1996	i.p.	0,66	0,026
April 1997	i.p.	0,64	0,012
Maj 1997	i.p.	0,27	0,013
Juni 1997	i.p.	0,36	0,007
August 1997	i.p.	0,92	i.p.
September 1997	i.p.	0,08	0,001
September 1997	0,072	0,55	0,029
Oktober 1997	i.p.	0,45	0,017
Oktober 1997	0,116	0,19	0,030
Total	0,32	7,5	0,34

Summen af fundene af de undersøgte pesticidkemikalier er 8,5 g/ha

i.p. = ikke påvist

^a= indstillet til forbud 1998

^b= forbudt

^c= forbudt med dispensation i 1997

Pesticider i vandløb

Pesticider kan tilføres vandløbene på en række forskellige måder. Kasse 1 viser, at tilførslen dels kan ske ved vinddrift, ved oversprøjtning, hvis man kører for tæt på vandløbet, ved nedfald fra luften, eller ved transport til vandløbet, f.eks. gennem drænrør eller fra grundvandet. Der kan også ske en overfladisk afstrømning fra de nærliggende marker eller en forurening fra punktkilder f.eks. vaskepladser, hvor der er dræn fra.

Pesticidforurening af vandløb

- Vinddrift
- Oversprøjtning ved kørsel for tæt på vandløbet
- Depønering fra luften ved fjerntransport og transport til vandløbet via drænrør eller via grundvandet
- Overfladisk afstrømning
- Forurening fra punktkilder f.eks. vaskepladser

Der er til og med 1996 blevet fundet 32 forskellige pesticider i danske vandløb. Det svarer til ca. 30% af de pesticider man har analyseret for. Nogle af pesticiderne findes kun i få procent af prøverne, mens andre findes i

op til 64%. De fleste fund gøres i sprøjteperioderne og i forbindelse med kraftig nedbør, hvor der er en stigende afstrømning i vandløbet. Den højeste værdi i undersøgelserne frem til 1996 er på 10 µg pr. liter, det var for bentazon. 12 af pesticiderne påviste man i koncentrationer over 1 µg pr. liter, og 31 stoffer blev påvist i koncentrationer over 0,1 µg pr. liter. Glyphosat blev undersøgt i 6 prøver og blev påvist i alle prøver i koncentrationer mellem 0,02 og 0,21 µg pr. liter.

Grunden til, at man interesserer sig for de meget lave koncentrationer, er, at nogle stoffer kan have effekter helt ned i mikrogram pr. liter området, og at grænseværdien i drikkevand er 0,1 mikrogram pr. liter.

Tabel 3 viser nogle af de stoffer, som er påvist, og koncentrationsområdet. Desuden angives den procentvise forekomst. I en fynsk undersøgelse har man efterfølgende påvist, at de stoffer, som hyppigst blev fundet i en koncentration på eller over 0,1 µg pr. liter, var AMPA og glyphosat (79%), nedbrydningsproduktet BAM fra det forbudte herbicid Prefix (48%), isoproturon (36%), glyphosat (31%), det forbudte herbicid hexazinon (30%) og diuron (24%). Undersøgelsen tyder på, at en stor del af pesticidforekomsterne i vandløbene tilføres via dræn og særlig i sprøjtesæsonen. Der er desuden tilførsel af pesticiderne med byspildevand.

Tabel 3. Forekomst af pesticider i danske vandløb med angivelse af antal positive fund i forhold til antal prøver. H=herbicid, F=fungicid, I=insekticid. Prøverne er udtaget i perioden 1989–1996. (Mogensen, 1998).

Aktivstof	Koncentration µg/L	Fund (%)	Antal prøver
Atrazin (H)	0,005–1	27	305
Bentazon ^a (H)	0,01–10	27	155
Dichlobenil (H)	0,01–1,7	33	156
Dichlorprop ^a (H)	0,01–2,8	12	290
Glyphosat (H)	0,02–0,21	100	6
Hexazinon (H)	0,04–4	39	132
Isoproturon (H)	0,01–3	23	280
Tribenuron-methyl (H)	0,008–0,03	4	48

Stoffer, som er fremhævet med kursiv er forbudt.

^a = tilladt med begrænset brug/eller godkendt på særlige vilkår.

µg/L = mikrogram pr. liter

Konklusion vedrørende pesticider i vandløb

- Der er påvist 32 pesticider i vandløbene svarende til 30% af de stoffer, der er undersøgt for
- I mange vandløb findes flere pesticider på samme tid
- Fund af pesticider i kilder indikerer, at pesticider kan føres via grundvandet til vandløb
- Fundhyppigheden er størst i sprøjteperioden og i forbindelse med store nedbørsmængder, men der påvises også pesticider i vandløb uden for sprøjteperioderne
- Hyppigheden af pesticidfund er størst i landbrugsoplande med lerede jorder
- Der er ikke mange forskellige pesticider i skovvandløb, men de pesticider, der er eller har været anvendt i skoven, optræder hyppigst (atrazin, hexazinon og dimethoat)
- Der er mange forskellige pesticider i byvandløb
- Afstandskravene, som stilles i forbindelse med godkendelsen af pesticiderne, forventes at nedsætte fundhyppigheden i fremtiden

Pesticider i drænvand og i jordvand

Der er også udført analyser af pesticider i jordvand og drænvand. Jordvand er her vand, der er suget ud af jorden og er dermed et udtryk for, hvad der har været anvendt på jordoverfladen, umiddelbart over stedet, hvor man har taget prøven. Pesticider i drænvand kan derimod repræsentere et helt opland, der afdrænes af det pågældende drænsystem, som man tager prøverne fra. Der kan altså være tale om mange forskellige marker med forskellig anvendelse, der kan også være tale om tildækkede mergelgrave og nedgravet affald eller vaskepladser. Det er derfor vigtigt, at man ved hvilket opland prøverne repræsenterer. Nogle af de fund, der er gjort er resumeret i tabel 4. Både de koncentrationer man finder og hyppigheden af fund er størst på lerjord, hvis man sammenligner med sandjord. De største koncentrationer, der er fundet, det var atrazin 7,8 µg pr. liter, hexazinon 4,3 mg pr. liter, dichlorprop 1,4 µg pr. liter og 2,4-D 1,2 µg pr. liter. Der er desuden påvist koncentrationer, som er større end 1 µg pr. liter for pesticiderne isoproturon, bentazon, MCPA og mechlorprop. Nedenfor vises konklusioner på de fund af pesticider i jordvand og drænvand, som er foretaget.

Tabel 4. Fund af pesticider og metabolitter på lerjordslokaliteter (Spliid, 1998).

Komponent	Jord- og drænvandsanalyser Lerjordslokaliteter			
	Fund <0,1 µg/l	Fund >0,1 µg/l	Højeste værdi (µg/l)	Antal analyser
Atrazin	8	34	7,8	160
Hexazinon	3	37	4,3	41
Isoproturon	i.p.	2	0,15	68
Mechlorprop	15	11	0,34	184

i.p.=ikke påvist

Kursiv= stoffer, som er godkendt i 1998, evt. med dispensation

µg/l=mikrogram pr. liter

Konklusion vedrørende pesticider i jord- og drænvand

- Fundene af pesticider i jord- og drænvand er ofte de samme stoffer, der også er fundet i grundvandsmagasinerne
- De fundne koncentrationer af pesticider i jord- og drænvand overskrider grænseværdien for drikkevand med større hyppighed end i grundvandsundersøgelserne. Mange af de påviste pesticider er ikke længere tilladt til brug i Danmark, men var dog tilladt, da undersøgelserne blev udført
- Lysimeterstudier og laboratorieforsøg af radioaktivt mærkede pesticider og nedbrydningsprodukter i uforstyrrede jordsøjler kan være egnede værktøjer til bedømmelse af udvaskningsrisikoen ved brug af pesticider på jorder med forskellig sammensætning
- Både koncentrationsniveauet og hyppigheden af fund er størst på lerjorder sammenlignet med sandjorder. Data-materialet er imidlertid begrænset og kan forbedres med supplerende undersøgelser

Der findes kun relativt få undersøgelser af indholdet af pesticider i søer og vandhuller. De undersøgelser, der foreligger har vist, at der er fundet 15 forskellige pesticider i vandhuller. Der sættes nu en dansk undersøgelse i gang for at klarlægge pesticidkoncentrationer i søer og i kystnære farvande, for at få et bedre indblik i hvilke koncentrationer, der optræder her.

Pesticider i grundvand

Forsyningen af drikkevand i Danmark er baseret på, at vi har rent grundvand. Og det skal kunne leveres forbrugerne uden, at vandet er rensat. Der er imidlertid konstateret en stigende forurening af grundvandet med industrikemikalier, udsivninger fra lossepladser, nitrat, tungmetaller og nu også med pesticider. Forureningen af grundvandet i Ejstrupholm med ukrudtsmidlet atrazin, som blev fundet i 1994, førte til nogle store overskrifter i aviserne. Det har senere vist sig, at pesticider i grundvandet er almindelig udbredt, og selv lerjord er udstyret med sprækker og revner fra istiden, som gør det muligt for pesticider at sive ned til grundvandet. For

Et regneeksempel til at vise, hvor meget bentazon eller isoproturon, der skal fjernes i de øverste jordlag for at holde koncentrationen under grænseværdien i regnvand, som siver ned i jorden:

Nedbøren i Danmark varierer fra 500 til 800 mm pr. år.

Der er et overskud af nedbør på 2–300 mm, som trænger ned i jorden

Hvis vi antager, at 250 mm nedbør trænger ned i jorden, så vil det svare til:

250 mm på 1 ha = $0,25 \times 10.000 = 2.500 \text{ m}^3$ eller 2.500.000 liter vand på 1 ha

For at holde sig under grænseværdien på $0,1 \mu\text{g/l}$, så må der i de 2.500.000 liter vand højst være 250.000 μg , svarende til 250 mg eller 0,25 gram

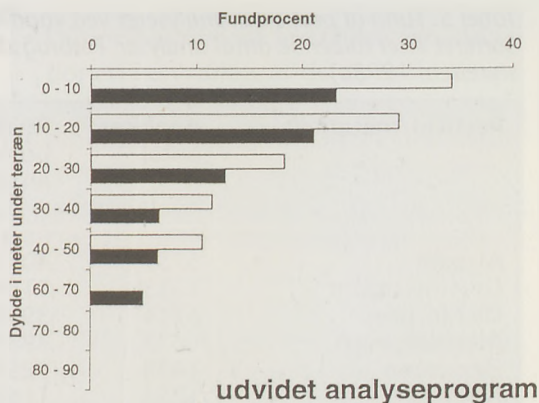
Hvis der f.eks. bruges 500 g aktivt stof af bentazon eller isoproturon, så må højst 0,25 g eller 0,05% vaskes ud fra den ha. Det betyder, at de 499,75 g eller 99,95% skal nedbrydes eller bindes i de øverste jordlag.

Selv om der kun anvendes 5 g pr. ha, som for nogle minimidler, så er det stadig kun 0,25 g eller 5%, der må vaskes ud, og 95% skal fjernes i de øverste jordlag.

indholdet af pesticider i drikkevand gælder EU's grænseværdier på 0,1 µg pr. liter vand for hvert enkelt stof og 0,5 µg pr. liter for summen af pesticider, uanset hvilke stoffer det drejer sig om. Man har fastsat den grænseværdi, som en hygiejnisk grænseværdi ud fra det synspunkt, at grundvandet er en basal ressource, som man ønsker at holde fri for forurening. Et lille regneeksempel, kan illustrere, at det er en meget kraftig reduktion, der skal ske for at overholde grænseværdierne i det vand, der siver ud af rodzonen. Miljøstyrelsen ønsker, at det vand, der forlader rodzonen altså ca. i drændybde, i gennemsnit skal overholde kravene til drikkevand. Beregningerne viser, at hvis der f.eks. bruges 500 g aktivt stof af et pesticid på 1 hektar, så må højest 0,25 g eller 0,05 % vaskes ud fra denne hektar. Det betyder altså, at de 499,75 g eller 99,95 % af pesticidet skal nedbrydes eller bindes i de øverste jordlag. I øvrigt kan selv minimidlerne komme til at overskride grænseværdien, hvis ikke mindst 95 % fjernes i de øverste jordlag.

For at kontrollere om drikkevandet kan overholde de krav, der er fastsat, udføres der en overvågning af drikkevandskvaliteten. Det drejer sig om 67 overvågningsområder også kaldet GRUMO. Områderne er udvalgt for at give et repræsentativt billede af de danske grundvandsmagasiner. Vandprøverne udtages fra filtre i forskellig dybde under overfladen. I 1990 til 1997 har man undersøgt for 8 pesticider i 1014 filtre. Disse pesticider var atrazin, simazin, dichlorprop, mechlorprop, MCPA, 2,4-D, dinoseb og DNOC. I 1998 er overvågningsprogrammet udvidet til ca. 50 pesticider og deres nedbrydningsprodukter.

Figur 3 viser den dybdemæssige fordeling af pesticidfundene. Hvor der er analyseret for mere end 8 stoffer i overvågningsprogrammet, har man påvist pesticider i 34 % af det terrænnære grundvand i intervallet 0–10 meter. Heraf er 23 % af fundene $\geq 0,1$ µg pr. liter. Det kan således konkluderes, at pesticider og deres nedbrydningsprodukter især findes i det yngre grundvand. Det kan skyldes, at stofferne gradvis nedbrydes under deres



Figur 3. Fundprocent af pesticider mod dybde i meter under terræn er vist som hvide søjler. Det yngste grundvand findes formodentligt oftest i intervallet 0–10 meter under terræn. Ved analyse i dybdeintervallet 0–10 meter under terræn findes pesticider i 34 % af filtrene. De sorte vandrette søjler viser antal fund, der er større end eller lig med 0,1 mikrogram pr. liter (GEUS, 1998).

transport ned gennem grundvandsmagasinerne. Der er dog endnu ikke sikre beviser på omfanget af denne nedbrydning.

Vandværkerne udfører også en kontrol med pesticidindholdet i deres borer. Der er påvist pesticider i 17 % af 4209 undersøgte borer, og grænseværdien er overskredet i 6 %. Borerne er hovedsageligt analyseret for de 8 GRUMO-pesticider. Tabel 5 viser nogle af de pesticider, der er påvist i vandværkernes boringskontrol. Blandt de 8 GRUMO-pesticider finder man oftest dichlorprop, mechlorprop og atrazin. Som følge af de sidste års fund af nedbrydningsproduktet BAM er der en del vandværker, som har analyseret for dette stof. Der er fundet BAM i 448 af 1656 analyserede borer. Det svarer til ca. 30 %. Grænseværdien for drikkevand var overskredet i 187 borer eller ca. 11 %. Skal man se på, hvor forureningerne kommer fra, så viser de fund, der er gjort i borer, som ligger uden for byområder, en nogenlunde ligelig fordeling mellem de stoffer, som er anvendt i landbruget, og de som ikke anvendes i landbruget. De fleste af stofferne er i dag forbudt eller reguleret i deres anvendelse.

Tabel 5. Fund af pesticider analyseret ved vandværkernes boringskontrol (Brüsch et al., 1998). Sorteret efter faldende antal analyser. Forbrugsdata fra Bekæmpelsesmiddelstatistik 1997 (Miljøstyrelsen, 1998a).

Pesticid/metabolit	Analyser antal	Analyserede borerer antal	Boringer med fund antal	Boringer med fund $\geq 0,1 \mu\text{g/l}$ antal	Forbrug i kg a.i.
Atrazin	5759	4015	148	31	F
Desethylatrazin ^M	1335	1169	50	6	MF
Dichlorprop ^a	5714	3998	88	19	4560
Mechlorprop ^a	5677	3985	77	15	14586
Hexazinon	1438	1253	19	6	F
Bentazon ^a	1353	1160	31	6	79317
Isoproturon	1236	1089	2	1	541365
2,6-dichlorbenzamid (BAM) ^M	2310	1656	448	187	MF

a.i.=aktivt stof

$\mu\text{g/l}$ = mikrogram pr. liter

^a= stof revurderet, eller tilladt med begrænset/stærkt begrænset brug, eller godkendt på vilkår

Fed tekst= Et af de 8 GRUMO stoffer

^M= Metabolit/nedbrydningsprodukt

F= Forbud/afmeldt; MF=Metabolit fra pesticid, der er forbudt/afmeldt

Kassen viser konklusionerne på fundene af pesticider i grundvand.

Konklusioner vedrørende grundvand

- Den dybdemæssige fordeling i grundvandsovervågningsområderne viser, at de 8 GRUMO-pesticider forekommer i 22% af det højtliggende grundvand, og at hyppigheden aftager med dybden. Hvor der er analyseret for flere stoffer end de 8 GRUMO-stoffer, er der påvist pesticider i 34% af det terrænnære grundvand. Heraf er 23% af fundene større end eller lig med $0,1 \text{ mg}$ pr. liter
- I vandværkernes boringskontrol er der påvist pesticider i 17% af de undersøgte borerer, og grænseværdien er overskredet i 6%. Fordelingen af pesticidfund mod dybden i vandværkernes borerer minder meget om fordelingen i grundvandsovervågningen
- Vandværkerne har fundet BAM (2,6-

dichlorbenzamid) i ca. 30% af 1656 analyserede borerer, mens grænseværdien var overskredet i ca. 11%

- Det er ikke muligt i grundvandsovervågningsområderne at relatere fund af pesticider i grundvandsmagasiner til bestemte arealanvendelser på marker eller andre arealer.
- En opgørelse af pesticidfund i terrænnært grundvand i ikke-bynære grundvandsovervågningsområder viser en ligelig fordeling af landbrugsanvendte og ikke-landbrugsanvendte pesticider. Den overvejende del af de fundne stoffer er i dag forbudte eller regulerede
- Fundene af pesticider i grundvandet udviser overskridelser af grænseværdien af drikkevand på $0,1 \text{ mg}$ pr. liter i op til 13% af prøverne. Nedbrydningsproduktet BAM fra totalukrudtsmidlet Prefix (dichlobenil) er påvist i 30% af vandværkernes borerer, men en lang række stoffer, som anvendes i jordbruget til behandling af afgrøder, er ligeledes tilstede i relativt mange

boringer. Fundene af pesticider i drænvand og jordvand er højere end fundene i grundvandet, og de afspejler de koncentrationer, som senere kan bevæge sig mod grundvandet, hvorunder de kan undergå en nedbrydning og eventuelt dannelse af metabolitter.

Kilder til forurening af grundvand

Pesticidforurening af grundvandet kan ske på en række forskellige måder, og selv om langt hovedparten af den anvendte pesticidmængde sprøjtes ud på markerne, så er der også en række andre kilder, som kan være alvorlige.

- Direkte forureninger af brønde og boringer under fyldning og skylning af sprøjter
- Udvaskning fra de pladser som bruges til at skylle og vaske traktor og sprøjte
- Udvaskning fra offentlige lossepladser og fra små private affaldspladser
- Udvaskning af de udsprøjtede pesticider fra landbrugsjord
- Udvaskning fra særligt sårbare områder herunder gårdspladser, jernbaneanlæg, veje, stier m.m.

Det er vanskeligt at sige, hvor meget de enkelte kilder betyder for den forurening, der er set. Udvalget konkluderer dog, at anvendelsen af pesticider samt rengøring af traktorer og sprøjter nær brønde og boringer samt bekæmpelse på gårdspladser og lignende kan føre til forurening af vandforsyninger.

Videnbehov og beskyttelse af grundvand mod pesticidforurening

- Det er usikkert, om vi har den rigtige forståelse af de betydende processer, der er ansvarlige for transporten af pesticiderne ned til grundvandet, f.eks. betydningen af præferentiel strømning

- Det er begrænset forståelse for variationen i en række af de centrale parametre (f.eks. nedbrydningen og bindingen i jord), som indgår i beskrivelsen af udvaskningen af pesticider til grundvandet
- Der mangler anerkendte metoder, hvorved man hurtigt kan vurdere udvaskeligheden af det enkelte stof
- GEUS, DJF, Miljøstyrelsen og DMU er i færd med at etablere et varslings-system, der monitorer ungt grundvand for forekomsten af pesticider, der anvendes efter regler, der gælder i dag. Varslingssystemet skal gøre det muligt hurtigt at kunne vurdere og eventuelt fjerne godkendte pesticider, som ved regelret brug under danske forhold skulle vise sig at kunne udvaskes til grundvandet i koncentrationer, som overstiger grænseværdien.

Underudvalget anbefaler, at man ophører med at anvende pesticider i områder, hvor der indvindes grundvand til drikkevandsformål. Man anbefaler, at man søger at afklare, hvilken betydning spredningen af pesticider fra nedlagte og eksisterende planteskoler og gartnerier, bær- og frugtplantager samt nedgravet affald har på den nuværende grundvandsforurening. Endelig anbefaler udvalget, at der udarbejdes et forbedret regelsæt for, hvordan vask og fyldning af sprøjteudstyr skal foregå.

Befolkningens udsættelse for pesticider

Man regner med, at den væsentligste udsættelse af befolkningen for pesticider stammer fra fødevarer. Ca. 60% af denne indtagelse sker via importerede fødevarer, og det er især bær og frugt, som er kilderne. Det er Veterinær- og Fødevaredirektoratets årlige rapporter over den landsdækkende kontrol med restindhold af pesticider, der indeholder disse oplysninger. De prøver man analyserer på

Tabel 6. Estimerede gennemsnitlige pesticidindtagelse fra danske og udenlandske fødevarer (Büchert, 1998).

Fødevarer	Samlet indtagelse, µg/dag			Samlet fordeling	
	I alt	DK	Udland	DK %	Udland %
Frugt og grønt	162	58	104	36	64
Korn og kornprodukter	27	21	5	80	20
Animalske fødevarer	<1	<1	<1	<1	<1
Fisk og fiskeprodukter	<1	<1	<1	<1	<1
Drikkevand	<1	<1	<1	<1	<1
Samlet pesticidindtagelse	190	80	110		

udtages i engrosleddet, og de omfatter altså både dansk producerede og udenlandske fødevarer og udføres først og fremmest som en stikprøvekontrol.

De hidtidige undersøgelser har gennem mange år vist, at restindholdet af pesticider i fødevarer på det danske marked generelt set overholder de gældende regler. Der findes overskridelser af de fastsatte grænseværdier i 1–2% af de undersøgte prøver. Men der er tale om mindre overskridelser, der sjældent overstiger grænseværdierne med mere end 50–100%. Normalt finder man pesticidindhold i 1/3 eller derunder af de undersøgte prøver. Veterinær- og Fødevarerinspektariatet angiver, at de helt dominerende kilder til befolkningens belastning med pesticider er indtagelsen fra frugt og grønt og fra korn og kornprodukter. Indtagelsen fra drikkevand, fra animalske fødevarer og fra fisk er uden betydning for den samlede belastning. Resultaterne fremgår af tabel 6.

Konklusionen vedrørende indtagelsen af pesticider fra fødevarer og drikkevand fremgår af kassen.

frugt og grønt og til dels korn og kornprodukter, medens indtagelsen fra drikkevand, animalske fødevarer og fisk er uden betydning for den samlede belastning

- Den samlede gennemsnitlige belastning fra fødevarer er estimeret til ca. 200 mg pesticid pr. dag, hvoraf mere end halvdelen kommer fra nogle få fødevarer, nemlig citrusfrugter, kartofler og æbler.
- Omkring 60% kommer fra udenlandske produkter og 40% fra danske produkter. Der er store variationer i de beregnede talværdier, og den samlede indtagelse skønnes i praksis at variere fra en meget lav indtagelse til ca. 600 mg pr. dag. Da hovedparten af restindholdene i citrusfrugter sidder i skrællen, som kasseres, vil den reelle daglige indtagelse af pesticider være mindre end 200 mg pesticid pr. dag. I sidstnævnte scenario vil indtagelsen via danske produkter være større end 50% af den samlede indtagelse

Konklusioner vedrørende pesticider i fødevarer

- Gennemgangen af pesticidindtagelsen fra fødevarer og drikkevand viser, at de dominerende kilder til befolkningens belastning er indtagelsen fra bær,

Pesticider i arbejdsmiljøet

Under behandling med pesticider er der en nærliggende risiko for, at sprøjteføreren bliver belastet med pesticider. Tidligere undersøgelser har vist, at udsættelsen reduceres stærkt, ved anvendelse af egnede handsker

(Lund og Kirknel, 1993) . Risikoen ved brug af pesticider kan dermed reduceres betydeligt ved brug af egnet sikkerhedsudstyr. Alligevel er nogle brugere ikke trygge ved at bruge pesticider.

Underudvalget vurderer, at risikoen for akutte effekter ved brug af pesticider er væsentlig mindre end for 10 år siden, da de mest skadelige stoffer ikke længere er tilladt. En vis risiko for folk, som ikke beskytter sig efter forskrifterne kan dog ikke udelukkes. Der kan være tale om en betydelig eksponering af sprøjteføreren og af gartnere i væksthuse og i produktionen af frugt og grøntsager.

Underudvalget anbefaler en øget indsats for at mindske eksponeringen i planteskoler og ved produktion af frugt og bær.

Konklusion

Artiklen gennemgår hovedpunkterne vedrørende Pesticiders skæbne i miljøet. Afsnittene omhandler henholdsvis: Pesticiders spredning i miljøet, Nedbrydning af pesticider, Pesticider i nedbør, Pesticider i vandløb, Pesticider i dræn- og jordvand, Pesticider i grundvand, Befolkningens udsættelse for pesticider og Pesticider i arbejdsmiljø. Under de enkelte afsnit er konklusioner og et eventuelt videnbehov fremhævet.

Litteraturliste

Brüsch, W., Lindhardt, B., Hansen M. (1998).

Fund af pesticider i grundvand. Konsulentrapport, Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse, 8 s.

Büchert, A. (1998). Indtagelse af pesticider gennem kosten. Konsulentrapport fra Veterinær- og Fødevarerdirektoratet, Institut for Fødevarerundersøgelser og Ernæring. 56 s.

Felding, G. (1998). Fund af pesticider i nedbør, nedbørsbidrag til jord og grundvand

samt internationalt bidrag til pesticidbelastningen. Konsulentrapport, Danmarks JordbrugsForskning, Forskningscenter Flakkebjerg, 8 s.

Fomsgaard, I.S. (1998). Pesticider i jord. Konsulentrapport, Danmarks JordbrugsForskning, Forskningscenter Flakkebjerg, 12 s.

GEUS (1998). Grundvandsovervågning 1998. Specialrapport, Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse, 92 s.

Lund, I. og Kirknel, E. (1993) Sprøjteførerens belastning med pesticider. 10. danske Planteværnskonference, Ukrudt, Pesticider og Miljø, Beretning S. 2236, Statens Planteavlsvforsøg, 53-59.

Miljøstyrelsen (1998). Bekæmpelsesmiddelstatistik 1997. Orientering fra Miljøstyrelsen nr. 6, 1998, 32 s.

Mogensen, B. B. (1998). Fund af pesticider i vandløb og søer samt overfladisk afstrømning. Konsulentrapport med bilag. Danmarks Miljøundersøgelser, 22 s.

Spliid, N.H. (1998). Fund af pesticider i dræn- og jordvand. Konsulentrapport, Danmarks JordbrugsForskning, Forskningscenter Flakkebjerg, 8 s.

Retlige muligheder for nedbringelse af pesticidanvendelsen i jordbruget

Af professor, dr.jur. *Karsten Revsbech*,
Aarhus Universitet



Indledning

En afskaffelse eller væsentlig reduktion af pesticidanvendelsen i jordbrugserhvervene rejser en række juridiske spørgsmål.

Den grundlæggende problemstilling for arbejdet i Underudvalget om lovgivning under Pesticidudvalget (Bichel-udvalget) har været, i hvilket omfang det er muligt at gennemføre en selvstændig, dansk lovgivning med henblik på nedbringelse af anvendelsen af pesticider.

De problemer, underudvalget har beskæftiget sig med, kan samles i *fem hovedpunkter*.

- Forbud (helt eller delvist) mod *salg* af plantebeskyttelsesmidler.
- Forbud (helt eller delvist) mod anvendelse af plantebeskyttelsesmidler.
- En stramning af godkendelsesordningen for plantebeskyttelsesmidler.
- Lavere grænseværdier for pesticider i fødevarer.
- Afgifter på plantebeskyttelsesmidler.

Hertil kommer mindre problemer som muligheden for at indgå aftaler mellem jord-

brugserhverv og ministre og selvregulering af jordbrugserhvervene.

Tre retsområder

En grænse for en selvstændig dansk lovgivning vedrørende plantebeskyttelsesmidler kan tænkes at forekomme i EU-retten, WTO-retten og den danske grundlov (§73).

Det er først og fremmest *EU-retten*, der sætter grænser. Det vigtigste EU-regelsæt er Rådets direktiv 91/414 EØF om markedsføring af plantebeskyttelsesmidler. Dette direktiv indeholder overordnet set tre hovedpunkter:

- fastsættelse af en fælles EU-ordning for godkendelse af aktivstoffer,
- fastsættelse af fælles regler vedrørende national godkendelse af plantebeskyttelsesmidler (herunder gensidig anerkendelse af nationale godkendelser), og
- en overgangsordning, der er fastsat til at udløbe senest år 2003.

Af væsentlig betydning er endvidere EF-traktatens artikel 30 og 36. Artikel 30 forbyder kvantitative indførselsrestriktioner såvel som alle foranstaltninger med tilsvarende virkning. Ifølge artikel 36 er restriktioner vedrørende indførsel dog acceptable, hvis de er begrundet i bl.a. menneskers og dyrs liv og sundhed. Efter praksis kan også miljøhensyn begrunde restriktioner, der berører indførslen fra andre EU medlemsstater.

Herudover er også nogle EU-direktiver om maksimal-grænseværdier for pesticidrester på og i fødevarer af betydning for udvalgets

arbejde. Det samme gælder nogle direktiver om kvaliteten af drikkevand m.v.

WTO er Verdenshandelsorganisationen (World Trade Organization). WTO-reglerne indebærer, at der ikke uden videre kan fastsættes danske regler, som medfører restriktioner i indførslen fra lande, der er medlemmer af Verdenshandelsorganisationen.

Generelt kan man på pesticidområdet sige, at hvis Danmark handler på samme måde i forhold til tredjelande, som vi ifølge EU-reglerne skal handle i forhold til andre EU-medlemsstater, vil der ikke opstå væsentlige problemer i forhold til WTO.

I den danske grundlov er det §73 om ejendomsrettens beskyttelse, som påkalder sig interesse. §73, stk. 1, har følgende ordlyd: »Ejendomsretten er ukrænkelig. Ingen kan tilpligtes at afstå sin ejendom, uden hvor almenvellet kræver det. Det kan kun ske ifølge lov og mod fuldstændig erstatning«.

Overgangsperioden

Som nævnt i afsnit 2 er der i direktiv 91/414/EØF fastsat en overgangsperiode, der principielt udløber i 2003. Denne overgangsperiode gælder kun for gamle stoffer, det vil sige stoffer, som var på markedet i juli 1993. Den udløber for hvert enkelt stof, når det er optaget på EU's såkaldte positivliste. Der er ca. 800 gamle stoffer. Foreløbig er kun ganske enkelte optaget på positivlisten. Overgangsperioden må derfor formentlig forlænges.

Det er underudvalgets vurdering, at Danmark i overgangsperioden står forholdsvis frit og således kan fastsætte både generelle og konkrete forbud mod salg eller anvendelse af plantebeskyttelsesmidler. Det er dog en forudsætning, at eventuelle regler er i overensstemmelse med EF-traktaten, navnlig dennes artikel 30 og 36 om tekniske handelshindringer.

Det kan nævnes, at den eksisterende danske forbudsliste, der knytter sig til lov om

kemiske stoffer og produkter, er fastsat inden for rammerne af overgangsperioden.

Forbud mod salg (efter overgangsperioden)

Helt centralt i underudvalgets arbejde står spørgsmålet om, hvorvidt Danmark kan nægte at godkende et konkret plantebeskyttelsesmiddel til salg her i landet, når det er godkendt til salg i et andet EU-medlemsland efter de ensartede EU-principper.

En sådan nægtelse af godkendelse kan kun ske undtagelsesvis og kun inden for visse rammer. Det følger af direktiv 91/414/EØF, artikel 10, der er en helt central bestemmelse. Det grundlæggende sigte med artikel 10 er, at en producent af et plantebeskyttelsesmiddel, der har opnået godkendelse i et andet EU-medlemsland, forholdsvis nemt og uden helt nye undersøgelser skal kunne opnå godkendelse til salg i andre medlemsstater.

Danmark vil således have pligt til at godkende et plantebeskyttelsesmiddel med henblik på salg i Danmark, hvis en anden medlemsstat har godkendt det, og ansøgeren konkret har godtgjort, at betingelserne for gensidig anerkendelse er opfyldte (pligt til gensidig godkendelse).

Danmark kan dog – men kun inden for visse rammer – afslå godkendelse. Dette vil ifølge artikel 10, stk. 1, navnlig kunne ske, hvis der kan dokumenteres andre forhold i Danmark (manglende sammenlignelighed) vedrørende de landbrugs-, plantesundheds- og miljømæssige forhold, herunder klimaforhold, hvorunder midlet anvendes. Der kan altså alene gives afslag på grundlag af saglige hensyn af en vis vægt.

Som eksempel kan nævnes, at nedbørs- eller jordbundsforholdene i Danmark kan være af en sådan karakter sammenlignet med de tilsvarende forhold i det oprindelige godkendelsesland, at midlet udvaskes til grundvandet i koncentrationer over grænseværdien.

Hvis Danmark nægter at godkende et plan-

tebeskyttelsesmiddel m.v., godkendt i en anden EU-medlemsstat, skal Kommissionen underrettes, og der skal gennemføres en komité-procedure.

Hvis de forhold, der udgør forskellen mellem Danmark og de oprindelige godkendelseslande, kan imødegås ved mindre indgribende midler, f.eks. forbud mod sprøjtning i efterårsmånederne, er der ikke grundlag for at forbyde salg af plantebeskyttelsesmidlet, men alene for at fastsætte nationale anvendelseskrav.

Alt i alt sætter kravet om gensidig godkendelse (artikel 10) snævre rammer for Danmarks handlefrihed, hvor et plantebeskyttelsesmiddel er godkendt til salg i et andet EU-land.

Det kan tilføjes, at der – som det allerede fremgår – er visse muligheder for at fastsætte vilkår for anvendelsen i forbindelse med godkendelse af et konkret plantebeskyttelsesmiddel, men også disse er begrænsede.

Generelle markedsføringsbetingelser (salgssteder m.v.)

Som det fremgår af foregående afsnit (4) er mulighederne for i Danmark at forbyde salg af plantebeskyttelsesmidler, som er godkendt i andre EU-medlemsstater begrænsede. Til gengæld er der en vis bevægelsesfrihed i henseende til generelt at regulere *fremgangsmåden* ved markedsføring (salg) af plantebeskyttelsesmidler. Eksempelvis vil det nationalt kunne fastsættes, at salg af plantebeskyttelsesmidler kun må ske fra visse typer af forretninger.

Generelt fastsatte forbud (helt eller delvist) mod anvendelse af plantebeskyttelsesmidler

Det foregående i afsnit 4 og 5 har drejet sig om forbud mod salg af plantebeskyttelsesmidler.

En anden problemstilling angår forbud (helt eller delvist) mod anvendelse af plantebeskyttelsesmidler, f.eks. et forbud mod at anvende sådanne midler i sprøjtefri randzoner omkring vandløb o.lign. eller et forbud mod anvendelse af grupper af plantebeskyttelsesmidler (f.eks. ukrudtsmidler) i perioden 1. september til 1. marts.

Direktiv 91/414/EØF omfatter primært en regulering af den konkrete godkendelse af konkrete plantebeskyttelsesmidler med henblik på salg. Derimod omfatter direktivet ikke generelt fastsatte forbud mod anvendelse, f.eks. bestemmelser i en lov eller bekendtgørelse om, at plantebeskyttelsesmidler ikke må anvendes i nærmere udpegede områder.

Selv om direktiv 91/414/EØF ikke direkte omfatter generelle forbud mod anvendelse, står det enkelte EU-medlemsland ikke frit i henseende til at fastsætte sådanne (helt eller delvise) forbud. Et forbud må bedømmes i forhold til EF-traktatens artikel 30 og 36, idet forbuddet ikke må antage karakter af en ubegrundet teknisk handelshindring. Det betyder, at forbuddet skal kunne retfærdiggøres ud fra f.eks. sundhedsmæssige eller miljømæssige hensyn, og det må forudsættes, at det pågældende hensyn ikke kan varetages på en mindre indgribende måde.

Hvis et generelt anvendelsesforbud rammer brugen af plantebeskyttelsesmidler, som er godkendt til salg i andre EU-medlemsstater i henhold til de ensartede principper herfor, må man forvente et skærpet begrundelseskrav for anvendelsesforbuddet.

Proportionalitetsbetragtninger medfører i øvrigt, at jo større mængder af plantebeskyttelsesmidler, der rammes af et helt eller delvist anvendelsesforbud, jo mere tungtvejende skal en miljømæssig eller sundhedsmæssig begrundelse være.

Ikke blot EU-reglerne, men også den danske *grundlovs* §73 om ejendomsrettens beskyttelse giver anledning til overvejelser i forbindelse med generelle forbud mod anvendelse af plantebeskyttelsesmidler.

Det er underudvalgets vurdering, at et totalforbud eller delvist forbud mod salg eller

anvendelse af plantebeskyttelsesmidler normalt ikke vil udløse erstatning efter grundlovens §73.

Det skyldes især, at der er tale om en generel, lovbestemt regulering begrundet i almindeligt anerkendte miljø- og sundhedsmæssige hensyn.

Som modifikation hertil gælder dog, at hvor den enkelte jordbruger rammes på en måde, der i forhold til andre er atypisk hård, vil der være grundlag for et erstatningskrav støttet på grundlovens §73. Der kan derfor være grund til at indsætte dispensationsordninger o.lign. i en lovgivning om helt eller delvist forbud mod salg eller anvendelse af plantebeskyttelsesmidler med henblik på at opfange »skæve« tilfælde.

Ændring af godkendelsesordningen

Underudvalget har også vurderet, om der kan ske visse nationale stramninger af godkendelsesordningen, som vil medføre en begrænsning af de plantebeskyttelsesmidler, som kan sælges i Danmark.

I den forbindelse har man overvejet, om Danmark selv kan fastsætte de sikkerhedsfaktorer, som skal anvendes i forbindelse med godkendelsen. Dette kan dog ikke lade sig gøre. Det er allerede udelukket for sikkerhedsfaktorer vedrørende den miljømæssige vurdering og vil også være det på langt sigt, for så vidt angår den sundhedsmæssige vurdering.

En mulighed for en vis, begrænset stramning af godkendelsesordningen kan måske ligge i nogle vage elastiske bestemmelser om integreret bekæmpelse i direktiv 91/414/EØF og direktiv 97/57/EF. Integreret bekæmpelse defineres i førstnævnte direktiv således: »Rationel anvendelse af en kombination af biologiske, bioteknologiske, kemiske og dyrkningsmæssige eller planteavlsmæssige metoder, hvorved anvendelsen af kemiske plantebeskyttelsesmidler begrænses til det absolutte minimum, der er nødvendigt for at hol-

de skadegørere under et niveau, hvorpå der forårsages økonomisk uacceptable skader eller tab«.

Princippet om integreret bekæmpelse indebærer altså, at man gennem en kombination med andre metoder (f.eks. anvendelse af rovmider til bekæmpelse af skadegørende insekter) holder brugen af plantebeskyttelsesmidler nede på et absolut minimum, der dog skal være driftsøkonomisk acceptabelt.

For plantebeskyttelsesmidler, hvor der for en konkret afgrøde kan fastlægges egnede dyrknings- og bekæmpelsesstandarder, der ikke forårsager uacceptable skader eller tab, kan godkendelse af midlet måske afslås med henvisning til bestemmelsen om integreret bekæmpelse. Dette kan i udgangspunktet muligvis give Danmark en vis begrænset frihed med hensyn til (afslag på) godkendelse af plantebeskyttelsesmidler eller fastsættelse af vilkår i forbindelse med en godkendelse.

Grænseværdier for pesticidrester i fødevarer

EU-direktiverne om pesticidrester i fødevarer må opfattes som udtryk for en totalharmonisering. På den baggrund er det underudvalgets vurdering, at EU-direktiver om fastsættelse af maksimalgrænseværdier i fødevarer er til hinder for, at Danmark kan fastsætte strengere nationale bestemmelser for de pesticider og fødevarer, som allerede er omfattet af totalharmoniseret EU-regulering.

Det skal dog som en modifikation hertil føjes, at Danmark i overensstemmelse med de nævnte EU-direktiver i overgangsperioder, det vil sige, så længe restgruppen af pesticider og fødevarer ikke er omfattet af totalharmoniseret EU-regulering, kan fastsætte midlertidige nationale maksimalgrænseværdier for restgruppen af pesticider og fødevarer. Denne modifikation er dog ikke særligt vidtrækkende, idet sådanne nationale maksimalgrænseværdier i tilfælde af uover-

ensstemmelser med andre medlemsstater bliver underlagt en komitéprocedure, og på forslag af Kommissionen kan en anden midlertidig EU-maksimalgrænseværdi vedtages i Den Stående Komité for Plantesundhed med kvalificeret flertal.

Hertil kommer, at nationale bestemmelser vedrørende midlertidige maksimalgrænseværdier skal være i overensstemmelse med Traktatens artikel 30-36. Det betyder, at sådanne regler skal have en saglig, miljømæssig eller sundhedsmæssig begrundelse, at reglerne ikke må række videre end nødvendigt, og at der ikke må foreligge alternative reguleringsmidler, som ville udgøre en mindre grad af hindring for samhandelen.

Afgifter på plantebeskyttelsesmidler

Afgifter på plantebeskyttelsesmidler kan være et instrument til opnåelse af et lavere forbrug af disse midler. Afgiftsinstrumentet benyttes allerede i Danmark.

På dette område står Danmark forholdsvis frit. De danske afgifter kan uden at komme i konflikt med EU-reglerne forhøjes, blot de ikke virker diskriminerende i forhold til plantebeskyttelsesmidler importeret fra andre lande. Det er vanskeligt at afgøre, om der er en øverste grænse for afgifternes størrelse.

Tilbageførelse af de opkrævede afgifter til jordbrugserhvervene vil være omfattet af EU's regler om statsstøtte og vil derfor skulle godkendes af EU.

Miljøgarantien

Direktiv 91/414/EØF om markedsføring af plantebeskyttelsesmidler og direktiverne om pesticidrester i fødevarer er udstedt med hjemmel i EF-traktatens artikel 43 om den fælles landbrugspolitik. Derfor er der ikke mulighed for, at Danmark kan anvende miljøgarantien i forhold til reguleringerne i disse

direktiver. Miljøgarantien findes i artikel 100 A og knytter sig til reglerne om det indre marked.

Hovedudvalgets anbefalinger

Hovedudvalgets rapport, side 142-143, indeholder 11 anbefalinger. Kun en af disse giver anledning til nærmere juridiske overvejelser. Det drejer sig om anbefaling nr. 6 om en sprøjtefri randzone på 10-12 meter ind mod våde naturområder. Vurderingen af denne anbefaling må ske i lyset af bl.a. de retlige synspunkter, som er omtalt i afsnit 6 ovenfor om generelt fastsatte forbud mod anvendelse af plantebeskyttelsesmidler.

Planteformering – gør det selv

Poul Kr. Jørgensen

1. udgave 1998
80 sider

Udsalgspris **kr. 125,00**
incl. moms, excl. porto

ISBN 87-7026-352-2



Bogen fortæller informativt og illustrativt hvordan folk med grønne fingre kan få mere ud af haven ved gør-det-selv formering i stedet for blot at købe nye planter. Afsnit om forskellige måder at formere på og om formering af en lang række planteslægter.

Læs om formering af træer og buske. Der er viden at hente.



Mariendalsvej 27.2. · 2000 Frederiksberg

Telefon 3888 9088 · Fax 3888 6611 · e-mail: jordbrugsforlaget@bogpost.dk
www.jordbrugsforlaget.dk

Landbrugsårbogen 1999

100. udgave 1999 –
480 sider
Udsalgspris **kr. 260,-**
excl. moms og porto

»Nøglen til dansk
Jordbrug« er den
uundværlige håndbog
for alle, der har brug for
oplysninger om landbrugets organisationer,
virksomheder eller personer med tilknytning til
landbrugserhvervet og relevante myndigheder,
offentlige institutioner m.v.

*Landbrugsårbogen er en organisationshåndbog
med alle praktiske oplysninger*

**– den praktiske opslagsbog gennem 100
år!**

Landbrugs årbogen

»Nøglen til dansk jordbrug«
100. årgang



Det Kgl. Danske Landhusholdningsselskab

1999



Mariendalsvej 27.2. · 2000 Frederiksberg

Telefon 3888 6688 · Telefax 3888 6611 · e-mail: jordbrugsforlaget@bogpost.dk
www.jordbrugsforlaget.dk



09312 ODC

304382

000

Carl Chr Thomsen

Stokholmgaard

Svinemosevej 2 A

Søsum

3660 Stenløse

3660 o 15/ 1 1

LANDHUSHOLDNINGSSKABET

Landbrugsårbogen 1999

100. udgave 1999 –
480 sider

Udsalgspris **kr. 260,-**
excl. moms og porto

»Nøglen til dansk Jordbrug« er den uundværlige håndbog for alle, der har brug for oplysninger om landbrugets organisationer, virksomheder eller personer med tilknytning til landbrugserhvervet og relevante myndigheder, offentlige institutioner m.v.

Landbrugsårbogen er en organisationshåndbog med alle praktiske oplysninger

– den praktiske opslagsbog gennem 100 år!

Landbrugs årbogen

»Nøglen til dansk jordbrug«
100. årgang



Det Kgl. Danske Landhusholdningsselskab

1999



Mariendalsvej 27, 2., 2000 Frederiksberg

Tlf. 3888 6688 · Fax: 3888 6611 · e-mail: jordbrugsforlaget@bogpost.dk

www.jordbrugsforlaget.dk