

Supplerende rapport fra Udredningsgruppen

vedrørende

Sameksistens mellem genetisk modificerede, konventionelle og økologiske afgrøder

Opdatering af Udredningen fra 2003

Udarbejdet af Udredningsgruppen:

Karl Tolstrup, Aarhus Universitet, Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet

Sven Bode Andersen, Københavns Universitet, Det Biovidenskabelige Fakultet

Birte Boelt, Aarhus Universitet, Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet

*Morten Gylling, Københavns Universitet, Fødevarerøkonomisk Institut,
Det Biovidenskabelige Fakultet*

Preben Bach Holm, Aarhus Universitet, Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet

Gösta Kjellsson, Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet

Svend Pedersen, Plantedirektoratet

Hanne Østergård, Forskningscenter Risø, Danmarks Tekniske Universitet

Søren A. Mikkelsen, Aarhus Universitet, Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet

Den 27. april 2007

INDHOLDSFORTEGNELSE

1	KONKLUSION	4
2	RESUME	6
2.1	BAGGRUND	6
2.2	FORUDSÆTNINGER FOR DE AFGRØDESPECIFIKKE VURDERINGER	8
2.3	DE ENKELTE AFGRØDER – ÆNDRINGER OG NY VIDEN	9
2.4	VIDENSBEHOV	13
2.5	ØKONOMISKE BETRAGTNINGER.....	14
	<i>Tabel 2.1. Oversigt over afgrødespecifikke virkemidler, der foreslås for at sikre GM-sameksistens for produktionsafgrøder.</i>	15
3	INDLEDNING	18
4	DYRKNING AF GM-AFGRØDER OG SAMEKSISTENS	20
4.1	DYRKNING AF GM-AFGRØDER GLOBALT.....	20
4.1.1	<i>Sameksistensregler uden for EU</i>	22
4.2	DYRKNING AF GM-AFGRØDER I EU	22
4.3	SAMEKSISTENS I EU	26
4.3.1	<i>Administrativt</i>	26
4.3.2	<i>Europæiske konferencer og projekter vedrørende sameksistens</i>	31
4.4	UDVIKLINGEN I DANMARK.....	32
4.4.1	<i>Administrativt</i>	32
4.4.2	<i>Danske videnskabelige projekter i relation til sameksistens</i>	34
5	FAGLIG GENNEMGANG, AFGRØDER	36
5.1	FORUDSÆTNINGER OG DYRKNINGSMÆSSIG BAGGRUND	36
5.1.1	<i>GM-indholdet i høstproduktet i forhold til 0,9%-tærskelværdien for mærkning ved utilsigtet GM-forekomst</i>	36
5.1.2	<i>Tærskelværdier for udsæd</i>	36
5.1.3	<i>Tærskelværdier for utilsigtet GM-forekomst i økologisk jordbrug</i>	37
5.1.4	<i>Dyrkningsmønster/strukturudvikling i den primære planteproduktion</i>	38
5.1.5	<i>Opsummering af forudsætninger</i>	39
5.2	DE ENKELTE AFGRØDER – ÆNDRINGER OG NY VIDEN	41
5.2.1	<i>Raps</i>	41
5.2.2	<i>Majs</i>	47
5.2.3	<i>Bederoer</i>	53
5.2.4	<i>Kartofler</i>	56
5.2.5	<i>Byg, hvede og havre</i>	60
5.2.6	<i>Triticale</i>	64
5.2.7	<i>Rug</i>	66
5.2.8	<i>Foder- og plænegræsser</i>	68
5.2.9	<i>Græsmarksbælgplanter</i>	71
5.2.10	<i>Markært</i>	74
5.2.11	<i>Hestebønne og lupin</i>	76
5.2.12	<i>Grønsager, frøavl</i>	79
6	ØKONOMI	81
6.1	NY VIDEN	81
6.2	DANSKE FORHOLD	81

7	VIDENSBEHOV	83
8	REFERENCER	85
9	APPENDIKS	89

1 KONKLUSION

Denne Supplerende rapport fra Udredningsgruppen omfatter en opdatering af ”Udredningen fra 2003”. Ny viden, som er fremkommet siden da, er inddraget i Udredningsgruppens faglige vurderinger.

De helt overordnede konklusioner fra Udredningen er bibeholdt, nemlig at sameksistens mellem GM-afgrøder, konventionelle og økologiske afgrøder er mulig for langt de fleste afgrøder under de givne forudsætninger og med de foreslåede virkemidler.

Som følge af den uafklarede situation omkring fastsættelsen af tærskelværdier for utilsigtet forekomst af GM-materiale i udsæd omfatter de specifikke forslag til virkemidler i denne Supplerende rapport alene forhold mellem produktionsafgrøder.

For afgrøderne majs, bederoer og kartofler, som er omfattet af den gældende bekendtgørelse om dyrkning m.v. af GM-afgrøder, foreslår Udredningsgruppen reducerede afstandskrav i forhold til Udredningen fra 2003.

For øvrige såkaldt ”uproblematiske afgrøder”, det vil sige byg, hvede, havre, triticale, rug, lupin, hestebønne og ærter har Udredningsgruppen foretaget mindre justeringer i forhold til de virkemidler, som Udredningsgruppen foreslog i Udredningen fra 2003.

For fuld fertil raps er der i forhold til Udredningen fra 2003 foreslået let udvidede virkemidler.

For afgrødegrupperne foder- og plænegræsser samt græsmarksbælgplanter finder gruppen fortsat ikke, at der er videnmæssigt grundlag for at angive virkemidler, som kan sikre sameksistens.

I forhold til Udredningen fra 2003 er der i den Supplerende rapport tale om ændrede forudsætninger på to områder.

For det første er der i overensstemmelse med EU-Kommissionens retningslinier om sameksistens ikke skelnet mellem konventionelle og økologiske afgrøder. Tærskelværdien på 0,9% for utilsigtet GM-forekomst, hvorunder produktet ikke skal mærkes, gælder således både for konventionelle og økologiske produkter, og de foreslåede virkemidler er således bortset fra raps ens for konventionelle og økologiske afgrøder.

For det andet er virkemidlerne fastlagt ud fra den forudsætning, at det utilsigtede indhold af GM-materiale skal være under den fastsatte tærskelværdi på 0,9% i det høstede produkt ved ”farm gate”.

Der skelnes ikke i nærværende Supplerende rapport imellem forskellige scenarier for dyrkning af GM-afgrøder, men det er forudsat at dyrkningsomfanget af en given GM-afgrøde ikke bliver meget omfattende og eksempelvis overstiger 50% af arealet af en afgrøde.

Udredningsgruppen vil gerne fremhæve, at dens arbejde omfatter faglige vurderinger og skøn, som er baseret på den nyeste, tilgængelige viden. Disse vurderinger og skøn er naturligt nok behæftede med en varierende grad af usikkerhed.

Udredningsgruppen vil gerne anbefale, at de danske kompetencer på sameksistensområdet søges fastholdt og udbygget. Dette indebærer en fortsat international orientering af det danske arbejde. Det indebærer endvidere et udtalt behov for at øge det danske vidensgrundlag. Det anbefales derfor, at der iværksættes et monitorings-, forsknings- og udviklingsprogram, således at målinger under

praktiske dyrkningsforhold og vidensopbygning vedrørende sameksistens kan danne grundlag for en fortsat videreudvikling og faglig kvalificering af den danske model for sameksistens.

2 RESUME

2.1 Baggrund

Verdens første lov om sameksistens - Lov om dyrkning m.v. af genetisk modificerede afgrøder¹ - blev vedtaget af Folketinget den 9. juni 2004. Den blev efterfulgt af Bekendtgørelse om dyrkning m.v. af genetisk modificerede afgrøder², som trådte i kraft den 9. april 2005 samt af Bekendtgørelse om kompensationsordning³, som trådte i kraft den 17. december 2005.

I forbindelse med lovens vedtagelse blev der indgået en politisk aftale mellem Socialdemokraterne, Socialistisk Folkeparti, Radikale Venstre og regeringen. Ifølge aftalen skal sameksistensloven evalueres 2 år efter lovens ikrafttræden. Loven trådte i kraft med udstedelsen af ovennævnte dyrkningsbekendtgørelse, således at evalueringen af den danske model for sameksistens skal foreligge i april 2007.

Plantedirektoratet, som forestår evalueringen, har anmodet Udredningsgruppen om at foretage en opdatering af gruppens rapport af august 2003: ”Rapport fra Udredningsgruppen vedrørende sameksistens mellem genetisk modificerede, konventionelle og økologiske afgrøder” (Tolstrup *et al.*, 2003 a & b), som herefter kaldes Udredningen fra 2003.

Særligt er Udredningsgruppen blevet bedt om at se på de forudsætninger, som ligger til grund for de forslag, som Udredningsgruppen gav til virkemidler til sikring af mulighederne for sameksistens for de enkelte afgrøder, herunder om forudsætningerne skulle have ændret sig siden rapportens tilblivelse for de afgrøder, hvor Udredningsgruppen ikke på daværende tidspunkt kunne angive virkemidler, der kunne sikre sameksistens. Det gjaldt frøavl af hybridraps samt frøavl og produktion af græsser og kløver.

Dyrkning af GM-afgrøder globalt

Der blev i 2006 på globalt plan dyrket ca. 102 mio. ha med GM afgrøder i verden, hvilket er en stigning på 71% siden 2002. Dyrkningen sker primært i USA med mere end halvdelen af dyrkningen efterfulgt af Brasilien, Argentina og Canada. Der er ligeledes en betydelig dyrkning i flere andre lande i Sydamerika samt i Kina, Indien og Sydafrika.

Dyrkning af GM afgrøder i EU

Den eneste GM-afgrøde, der indtil videre er blevet dyrket i EU, er en insektresistent majs - mest i Spanien, hvor den omfatter 60.000 ha eller ca. 15% af majsdyrkingen. Inden for de seneste par år er der dog også startet dyrkning af GM-majsen i Frankrig, Tjekkiet, Portugal og Tyskland, og der ventes en stigende avl i disse lande. Denne GM-majs har dog ingen interesse for danske dyrkningsforhold, idet det pågældende insekt ikke er noget skadedyrproblem her.

De europæiske forsøgsudsætninger og ansøgninger om godkendelser giver et indtryk af, hvad der er undervejs. For hele perioden 1996 til 2006 er det som i 2003 majs, raps, bederoer og kartofler, der dominerer i forsøgene, men i perioden fra 2003 til 2006 er især majs efterfulgt af kartofler de dominerende GM-forsøgsafgrøder, hvorefter kommer raps, hvede og bederoer med et mindre antal forsøg. En stor del af forsøgsudsætningerne besidder GM-egenskaben herbicidtolerance eller insektresistens, men et spektrum af andre egenskaber er ligeledes omfattet, og et stigende antal plantelinier besidder to eller tre indsatte egenskaber.

¹ Lov nr. 436 af 9. juni 2004 om dyrkning m.v. af genetisk modificerede afgrøder

² Bekendtgørelse nr. 220 af 31. marts 2005 om dyrkning m.v. af genetisk modificerede afgrøder

³ Bekendtgørelse nr. 1170 af 7. december 2005 om kompensation for tab på grund af visse forekomster af genetisk modificeret materiale

Sameksistens i EU

I 2003 offentliggjorde EU-Kommissionen en henstilling til EUs medlemsstater om retningslinier for udvikling af nationale strategier og bedste praksis for sameksistens mellem GM-afgrøder og konventionelle og økologiske afgrøder. Henstillingen indeholder mange af de elementer, som indgår i Udredningen fra 2003, og henstillingen har siden dannet baggrund for udviklingen af flere EU-landes nationale regler om sameksistens.

Siden 2005 har EU-organet COEX-NET med dansk deltagelse af Plantedirektoratet koordineret og udvekslet information om sameksistensspørgsmål mellem EUs medlemsstater.

Primo 2007 har 7 EU-medlemsstater - Danmark, Tyskland, Portugal, Østrig, Tjekkiet, Slovakiet og Ungarn - vedtaget national lovgivning om sameksistens. De fleste andre lande har enten notificeret udkast til sameksistenslovgivning eller er i gang med at udarbejde regler herfor.

De fleste lande giver forslag til dyrkningsafstande for en række afgrøder. Der er temmelig stor variation mellem medlemsstaterne med hensyn til de dyrkningsafstande, som enten er vedtaget eller foreligger som udkast. Forskellene for eksempelvis majs er markante og varierer fra 25 m i Holland til 800 m i Luxemburg. Desuden er der i et mindre antal lande lavet regler for eller forslag til regler om dyrkningsintervaller det vil sige antallet af år, der må gå fra en GM-afgrøde er dyrket og til en tilsvarende konventionel eller økologisk afgrøde må dyrkes på marken igen.

Tærskelværdier for GM-indhold i udsæd

Da Udredningsgruppen udsendte Udredningen fra 2003, var der forslag fremme i EUs Stående Komite for Frø og Vegetativt Formeringsmateriale om tærskelværdier for utilsigtet GM-forekomst i udsæd, hvorunder udsæden ikke behøver at blive mærket for GM-indhold. Tærskelværdierne var på 0,3%, 0,5% og 0,7% afhængig af afgrøde.

Spørgsmålet om fastsættelsen af tærskelværdierne blev i oktober 2003 flyttet over i EU-Kommissionens generaldirektorat for miljø.

Herfra er der endnu ikke blevet fremsat noget forslag til tærskelværdier. Indtil der er fastsat tærskelværdier, er de i realiteten 0. Derfor skal alle udsædspartier, hvori der kan findes indhold af GM-frø, mærkes. GM-frøene må derudover kun forekomme, hvis de er godkendt til dyrkning i EU. De forekommende GM-frø vil i givet fald være omfattet af sameksistensreglerne.

Tærskelværdier for utilsigtet indhold i økologisk jordbrug

Der må i henhold til de økologiske dyrkningsregler generelt ikke anvendes GM-materiale i økologisk jordbrug.

Det fremgår dog af EU-Kommissionens retningslinier om sameksistens fra 2003, at tærskelværdierne for mærkning for fødevarer og foder, som er fastsat i forordning 1829/2003 om GM i fødevarer og foderstoffer, det vil sige et utilsigtet indhold på maksimalt 0,9% - gælder for både konventionelt og økologisk landbrug.

I 2005 har EU-Kommissionen fremlagt et forslag til forordning om økologisk produktion og mærkning af økologiske produkter, hvoraf det fremgår, at de generelle tærskelværdier for GM-mærkning også skal gælde for økologiske produkter. Der er dog mulighed for, at der på et tidspunkt kan fastsættes specifikke tærskelværdier for utilsigtet GM-forekomst for økologisk udsæd.

2.2 Forudsætninger for de afgrødespecifikke vurderinger

Strukturudvikling i planteproduktionen

Den betydelige strukturudvikling i landbruget, som har stået på over en længere årrække, er fortsat siden Udredningen fra 2003 og har resulteret i større og færre men samtidig mere specialiserede bedrifter med større marker. I perioden fra 2002 til 2005 var den gennemsnitlige bedriftsstørrelse således vokset fra ca. 53 ha til ca. 58 ha.

Det samlede økologiske areal har i perioden haft en let faldende til stagnerende tendens. De økologiske arealer udgjorde i 2002 6,1% af dyrkningsarealet, mens det i 2006 udgjorde 5,5% af dyrkningsarealet. Der er fortsat en stor koncentration af økologisk dyrkede arealer i Sønderjylland.

Generelle forudsætninger

Følgende generelle forudsætninger ligger til grund for Udredningsgruppens nye vurderinger for at sikre sameksistens:

- Tærskelværdierne for utilsigtet forekomst af GM i fødevarer og foderstoffer på 0,9% gælder ud fra EU-Kommissionens retningslinier fra 2003 for sameksistens for både konventionelt og økologisk landbrug. Bortset fra raps finder Udredningsgruppen det ikke, som i Udredningen fra 2003, nødvendigt at skelne mellem økologisk og konventionel produktion med hensyn til de virkemidler man kan foreslå til at sikre sameksistens for produktionsafgrøder.
- I Udredningsrapporten fra 2003 blev der forudsat tærskelværdier for utilsigtet forekomst i udsæd på henholdsvis 0,3% og 0,5% afhængig af afgrøde. Der er endnu ikke truffet endelig afgørelse om disse tærskelværdiers størrelse. Udredningsgruppen har derfor valgt at fastholde forudsætningerne om disse tærskelværdier for konventionel udsæd, hvor det har været foreslået, og i modsætning til Udredningen fra 2003 også at forudsætte disse anvendt for økologisk udsæd. Disse forudsætninger anvendes alene til at give forslag til virkemidler til at sikre sameksistens for produktionsafgrøder. I afgrødegennemgangen har Udredningsgruppen desuden taget udgangspunkt i, at afgrødeproduktion etableres med certificeret udsæd.
- Udredningsgruppen har i Udredningen fra 2003 i henhold til en dansk oversættelse af EU-Kommissionens henstilling gået ud fra at virkemidlerne skal sikre at utilsigtet GM-forekomst skal være ”et godt stykke” under tærskelværdien på 0,9% ved ”farm gate”, det vil sige frem til 1. handelsled. Ifølge den autoriserede oversættelse, som Udredningsgruppen nu er bekendt med, skal virkemidlerne sikre, at utilsigtet GM-forekomst er under tærskelværdien på 0,9%, og Udredningsgruppen er i sit arbejde gået ud fra, at dette gælder ved ”farm gate”.

Der skelnes ikke i nærværende supplerende rapport imellem forskellige scenarier for dyrkning af GM afgrøder, men det er forudsat, at dyrkningsomfanget af en given GM-afgrøde ikke bliver meget omfattende og eksempelvis overstiger 50% af arealet af en afgrøde.

Ved vurderingen af de mulige virkemidler til at sikre sameksistens har Udredningsgruppen desuden forudsat:

- ”god landmandspraksis”, som er nærmere beskrevet i Udredningen fra 2003,

og har taget udgangspunkt i:

- eksisterende dansk regelsæt ved dyrkning af certificeret frø (udsæd)
- de til nu foreliggende udenlandske og danske rapporter, videnskabelige artikler, modelanalyser og casestudier.

På grund af usikkerhederne omkring tærskelværdier i udsæd har Udredningsgruppen alene givet forslag til virkemidler overfor produktionsafgrøder, og disse findes nævnt under de enkelte afgrøder samt i tabel 2.1.

Udredningsgruppen har således generelt ikke revurderet sine oprindelige forslag til afstandskrav og dyrkningsintervaller mellem GM-afgrøder og udsædsafgrøder (frøavl) af samme art i forhold til Udredningen fra 2003, og der henvises derfor til denne. Det pointeres dog, at et eventuelt utilsigtet GM-indhold i udsæd vil være én af de væsentligste kilder til GM-spredning.

Der vil for alle afgrøder løbende være behov for en revurdering af virkemidler i takt med, at den videnskabelige viden og de praktiske erfaringer øges.

2.3 De enkelte afgrøder – ændringer og ny viden

Raps

Rapsarealerne, der hovedsageligt består af vinterraps, er steget betydeligt siden 2002, og raps dyrkes på ca. 5% af det dyrkede areal. Rapsarealerne forventes at kunne stige til det dobbelte i de kommende år. De økologiske arealer udgør kun 0,6% af rapsarealet.

Der er i øjeblikket ingen kommerciel produktion af GM-raps i EU, men enkelte herbicidtolerante linier er godkendt til import og forarbejdning. Forskningsmæssigt arbejdes med udvikling af GM-raps, herunder til bioenergiformål.

Der foreligger en del ny viden om raps af relevans for sameksistens. Den generelle konklusion er, at bidraget fra pollenspredning til utilsigtet GM-forekomst med passende afstandskriterier kan holdes lavt, men at begrænsning af frøspild og frøspredning og deraf følgende forekomst af GM-spildplanter er vanskelig og kræver strenge forholdsregler. Da resultater fra forskellige forsøg og modeller varierer alt afhængig af de aktuelle betingelser og antagelser, må fremtidige justeringer af virkemidler forventes i takt med en fremtidig dyrkning af GM-raps.

Der foreslås ingen ændringer i den foreslåede dyrkningsafstand til produktionsmarker i forhold til Udredningen fra 2003. For selvfrøbar vinter- og vårraps til produktion betyder det, at forslaget om en dyrkningsafstand på 150 m fastholdes. Som et nyt obligatorisk virkemiddel foreslås en afstand på 50 m til andre store forekomster af rapsplanter som f.eks. i visse brakmarker. Vedrørende dyrkningsafstand fra GM-rapsmarker til ikke-GM-rapsmarker med udsæd henvises der til Udredningen fra 2003.

Den nye viden har bestyrket, at spildplanter fra frøbanken er meget vigtige for utilsigtet forekomst i marken. Der er stor usikkerhed angående, hvordan forekomst af spildplanter afhænger af spirehvile, jordbehandling og effektivitet af bekæmpelsen. Hvad angår dyrkningsinterval fastholdes intervallerne på 8 og 12 år for dyrkning af henholdsvis konventionelle og økologiske afgrøder, idet man i økologisk jordbrug ikke har de samme muligheder for bekæmpelse af spildplanter og nærtbeslægtet ukrudt som i det konventionelle jordbrug.

Desuden foreslås en række obligatoriske virkemidler til at begrænse frøspredning og bekæmpe spildplanter (se tabel 2.1).

Frøspredning via udsæd betragtes som en væsentlig faktor, og derfor vil der blive behov for mere gennemgribende kontrol af certificeret udsæd.

Der mangler viden om raps under praktiske danske markforhold og detaljerede forsøg med vinterraps, da de fleste forsøg hidtil har været med vårraps. Det drejer sig om frøspredning og sortsrenhed, pollenspredning i forbindelse med hybridavl, honningbiers betydning for pollenspredning og betydning af afhøstningsmetoder og markstørrelser. Der bør være fortløbende monitorering af spredning fra fremtidige GM-rapsmarker ved hjælp af DNA-markører.

Majs

Majs dyrkes primært i Jylland og på Fyn. Dyrkningsarealet er siden 2002 vokset fra 97.000 til 138.000 ha og udgør ca. 5% af det dyrkede areal, lokalt dog op til ca. 20%. Majs anvendes stadigvæk næsten udelukkende til ensilage, hvor hele planten anvendes. Der er ingen opformering af majsudsæd i Danmark.

Der har i 1999 og 2000 været udbytte- og demonstrationsforsøg i Danmark med herbicidresistent GM-majs. I 2007 er planlagt en række demonstrationsforsøg ligeledes med herbicidresistent majs.

I EU er antallet af markforsøg med GM-majs stærkt stigende. Der har i en årrække været dyrket insektresistent GM-majs i Spanien, hvor den nu udgør omkring 15% af det totale majsareal, og denne type findes nu i flere EU-lande. Det må forventes, at der i dansk landbrug vil være interesse for herbicidresistente GM-majssorter.

Der er siden 2003 udført et meget stort antal undersøgelser over spredning af majspollen til nabomarker. Afstandskravet på 200 m fra en GM-majsmark til en konventionel majsmark foreslås reduceret til 150 m grundet ny viden om majs sameksistens under europæiske forhold. Det foreslås derudover, at de eksisterende regler om afstandskrav suppleres med regler om værnebælter, som et alternativ eller som en kombinationsmulighed. Et værnebælte er i dette tilfælde en zone tilsæt med konventionel majs mellem GM-majsmarken og ikke-GM-nabomarker, som dyrkes samtidig med GM-majsen.

Der mangler især viden om majspollenspredning under danske forhold herunder virkningen af værnebælter samt undersøgelser over effekten af forskellig markstørrelse og -form. Det foreslås, at der etableres et forskningsprojekt i dansk regi, der kan etablere det nødvendige videns- og erfaringsgrundlag for håndtering af sameksistens i områder med intens majsdyrkning.

Bederoer

Der er et betydeligt fald i såvel sukkerroe- som foderroeavl i Danmark, og bederoedyrkingen udgør nu 1,6% af det dyrkede areal, hvoraf 0,05% er økologisk avl.

Der er ingen godkendte GM-roer til dyrkning i EU, og markedsføring af danskudviklede GM-foder og -sukkerroer er opgivet. Dyrkning af GM-roer forventes ikke inden for de næste 5-10 år.

Den største spredningsrisiko vurderes fortsat at være via forekomst af GM-frø i udsæd. Bekæmpelse af stokløbere og ukrudtsroer kan minimere spredning. For produktionsafgrøder foreslås afstandskravet ved GM-dyrkning reduceret fra 50 m til 10 m, og et treårigt dyrkningsinterval vurderes stadig at kunne sikre mod fremspiring i en ny afgrøde.

Der mangler viden om en-årige ukrudtsroer i Danmark, betydningen af bestøvningssystem og genetiske forhold for spredningsrisikoen samt betydningen af markstørrelse og jordbearbejdning for genspredningen.

Kartofler

Kartoffeldyrkingen i Danmark, som er koncentreret i Midt- og Vestjylland, er omtrent uændret siden 2002 og udgør ca. 1,4% af landbrugsarealet. Den økologiske avl udgør 2,5% heraf.

GM-kartofler til stivelsesindustrien, der formentlig er dyrkningsegnet i Danmark kan ventes i dyrkning i EU indenfor et par år. Der er desuden forsøgsudsætninger med sygdomsresistente kartofler, der forventes at have interesse for dyrkning i Danmark.

For produktionskartofler foreslås afstandskravet fra en GM-mark til en konventionel henholdsvis økologisk mark reduceret fra 20 til 10 m grundet den nuværende viden på området. Afstandskravet for ikke blomstrende kartofler på 2 m, et dyrkningsinterval på tre år samt øvrige anbefalede virkemidler foreslås uændret (se tabel 2.1).

Der er behov for afprøvning af bekæmpelsesstrategier overfor overvintrende kartofler og for en fortløbende monitorering af overvintrende kartofler med baggrund i de forekommende milde vintre.

Byg, hvede og havre

De samlede arealer med de tre kornarter i Danmark er omtrent uændrede siden 2002, og de omfatter ca. 52% af det samlede dyrkningsareal, hvoraf det økologiske areal dækker ca. 2,2%.

Der er endnu ingen erfaringer med dyrkning af GM-typer af disse kornarter i Danmark, men flere typer af GM-hvede og -byg er udviklet. Der er flere forsøgsudsætninger af GM-hvede og GM-byg i Europa med forskellige egenskaber. I Nordamerika blev en glyfosattolerant GM-hvede godkendt i 2004, men den er ikke siden blevet markedsført (AGBIOS, 2006). Der er ikke egentlige erfaringer med dyrkning af GM-korn, kun resultater fra forsøgsudsætninger.

På baggrund af den nyeste viden på området foreslås det ved dyrkning af GM-afgrøder af byg, hvede og havre, at der holdes en meters isolationsafstand til produktionsmarker med ikke GM-afgrøder af samme art, hvilket svarer til et tydeligt skel.

Da disse arter spreder deres gener meget lidt, vil sikring mod GM-indhold i udsæden være den mest afgørende faktor for kontrol af genspredning fra fremtidige GM-sorter af kornarterne.

Der er behov for viden om krydsningsfrekvenser mellem marker af byg, hvede og havre under danske dyrkningsforhold samt bedre viden om spildplanteproblematik

Triticale

Dyrkningen af triticale i Danmark, der primært er til foder foregår mest på sandede jorde i Vestjylland og omfattede i 2006 ca. 1,1% af det dyrkede areal, hvoraf ca. 14% er økologisk.

Der er endnu ingen erfaringer med dyrkning af GM sorter af triticale i Europa eller resten af verden, men GM-typer er under udvikling.

Triticale kan være mere krydsbestøvende end hvede, byg og havre. Afstandskravet for produktion på 20 m fra en GM-triticaletil en konventionel henholdsvis økologisk produktionsmark foreslås uændret. Det er tilsvarende det afstandskrav, der anvendes ved fremstilling af udsæd af triticale.

Dyrkningsintervallet efter dyrkning af en GM-triticaletil dyrkning af konventionel eller økologisk triticaletilproduktion foreslås uændret 1 år.

Sikring mod GM-indhold i udsæd vil være det vigtigste virkemiddel for sameksistens for triticalet.

Der er en generel mangel på viden om krydsningsfrekvenser og genspredning mellem marker af triticalet, og spildplanteproblematikken er ufuldstændigt belyst under danske dyrkningsforhold.

Rug

Dyrkningen af rug er halveret siden 2002 og udgør 0,9% af det dyrkede areal. Den økologiske dyrkning er omtrent uændret og udgør ca. 11% heraf.

Der har så vidt vides ikke været udført forsøgsudsætninger med GM-rug.

Udredningsgruppen foreslår, at de i Udredningen fra 2003 foreslåede afstandskrav på 250 m for almindelig rug (ikke hybrider) og 500 m for rughybrider bibeholdes, grundet betydelig usikkerhed og et begrænset erfaringsgrundlag vedrørende krydsbestøvning. Dyrkningsintervallet foreslås sat til 1 år i lighed med de øvrige kornarter.

Der mangler fortsat viden om rugpollenspredning under danske forhold samt undersøgelser over effekten af forskellig markstørrelse og -form.

Foder – og plænegræsser

Danmark har en internationalt fremtrædende position som producent af græsfrø, og endvidere findes græs udbredt i afgræsningsmarker og på udyrkede arealer. Græsarealer udgjorde i 2006 i alt ca. 26% af det samlede dyrkningsareal, og 10% af græsarealet var økologisk.

Der er indtil videre kun begrænsede erfaringer med GM-græs (fra USA), og disse erfaringer samt den nyeste viden på området bekræfter, at græsser har stor evne til genspredning både indenfor og udenfor de opdyrkede arealer.

På det foreliggende vidensgrundlag er det ikke muligt at foreslå retningslinier til sikring af sameksistens i græs i Danmark.

Der mangler viden om omfang af pollenspredning mellem marker til forskellig anvendelse, om omfanget af pollenspredning fra potentielle kilder udenfor marken samt om omfanget af græsspildplanter, som producerer frø i mellemliggende afgrøder.

Desuden er der behov for at undersøge konkurrenceparametre for forskellige biologiske egenskaber i græsser for at kunne vurdere en given egenskabs spredningseffektivitet, såvel indenfor som udenfor de dyrkede arealer.

Græsmarksbælgplanter

Danmark har en fremtrædende position som producent af hvidkløverfrø, og endvidere findes kløver udbredt i afgræsningsmarker og på udyrkede arealer. Arealer med græsmarksbælgssæd udgjorde ca. 9% af det samlede dyrkningsareal, og den økologiske andel af arealerne udgjorde i 2006 22% heraf.

Der er indtil videre ingen praktiske erfaringer med GM-kløver.

Græsmarksbælgplanter har insektbestøvning, og pollenet kan spredes over store afstande. Endvidere har deres frø en lang overlevelsestid i jorden. Det er ikke muligt at foreslå retningslinier til sikring af sameksistens i kløver på det foreliggende vidensgrundlag.

Der er stort behov for øget viden vedrørende bestøvningsbiologi, metoder til reduktion af frøspredning, og GM-egenskabers konkurrenceevne både indenfor og udenfor de dyrkede arealer. For at opretholde Danmarks førende position som producent af hvidkløverfrø er der endvidere behov for udvikling af dyrkningssystemer til sikring af genetisk renhed i frøproduktion af kløver.

Markært

Der er sket en betydelig reduktion i ærte dyrkningen, som nu udgør 0,6% af det dyrkede areal, hvoraf 20% dyrkes økologisk.

Der er endnu ikke blevet markedsført GM-ærter på verdensplan, og de forventes ikke at blive markedsført inden for de nærmeste 5 år.

Da der alene er tale om produktionsafgrøder, og markært ikke anses for at være en besværlig afgrøde i sameksistenssammenhæng, foreslås afstandskravet reduceret til 5 m og dyrkningsintervallet reduceret til 1 år.

Den største risiko for GM-spredning af ærter vurderes fortsat at være utilsigtet GM-forekomst i udsæd. Ved kontrol af udsæd m.m. ventes GM-forekomsten at kunne holdes på et lavt niveau.

Hestebønne og lupin

Der dyrkes i Danmark kun mindre arealer med hestebønner og lupiner. Arterne har en betydelig interesse for økologisk produktion, og en stor del af arealerne er økologiske.

Der er endnu ikke registreret GM-forsøgsudsætninger med arterne i Europa. GM-typer af blå lupin med ændret proteinsammensætning er under evaluering i Australien (Glencross *et al.*, 2003).

Forslaget til sikring af sameksistens er uændret fra Udredningen i 2003 og fremgår af tabel 2.1.

Der er behov for viden vedrørende genspredning med pollen, omfanget af problemerne med spildfrø og frøhvile samt metoder til bekæmpelse af disse.

2.4 Vidensbehov

Der er fortsat afgrøder, for hvilke udredningsgruppen ikke på det foreliggende vidensgrundlag er i stand til at foreslå retningslinier for sameksistens, og for de afgrøder, hvor retningslinier foreslås, baserer Udredningsgruppen i vid udstrækning sine vurderinger på udenlandske resultater.

Ved afgrøde gennemgangen er identificeret områder, hvor der mangler viden vedrørende sameksistens under danske forhold for såvel produktions- som frøafgrøder. Disse afgrødespecifikke behov for supplerende viden samler sig om følgende tre hovedtemaer:

- Frøspredning og bekæmpelse af spildfrøplanter
- Pollenspredning, effekt af værnebælter, markstørrelse og -form
- Genspredning til kulturlandskabet omkring de dyrkede arealer.

Den nationale forskningsindsats på området er fortsat meget begrænset. Der er således et udtalt behov for at øge det danske vidensgrundlag i væsentlige afgrøder såfremt Danmark fortsat skal kunne markere sig internationalt. Det anbefales derfor, at der iværksættes et monitorings-, forsknings- og udviklingsprogram, således at målinger under praktiske dyrkningsforhold og vidensopbygning vedrørende sameksistens kan danne grundlag for en fortsat videreudvikling og faglig kvalificering af den danske model for sameksistens på lang sigt og ved eventuel omfattende GM-dyrkning.

2.5 Økonomiske betragtninger

Sameksistenslovens bestemmelser om en dyrkningsafgift på 100 kr./ha og deltagelse i kursus om GM-dyrkning pålægger GM-dyrkeren nogle ”faste” omkostninger, som skal tillægges de tidligere skønnede sameksistensomkostninger. Det er dog vurderingen, at disse omkostninger ikke vil udgøre en barriere for GM-dyrkning. Dyrkningsafgiften kan betragtes som en forsikringspræmie mod utilsigtede hændelser.

Der er behov for yderligere analyser af de samlede sameksistensomkostninger baseret på praktiske eller praksisnære dyrkningserfaringer for GM-afgrøder.

Table 2.1. Oversigt over afgrødespecifikke virkemidler, der foreslås for at sikre GM-sameksistens for produktionsafgrøder¹.

GM-afgrøde	Afstandskrav ² (til afgrøde af samme art)	Dyrknings-interval ³	Foreslåede obligatoriske virkemidler ⁵	Yderligere mulige virkemidler
Raps (fuld fertil)	150 m	8 år 12 år ⁶	<p>Kontrol af udsæd for utilsigtet GM forekomst</p> <p>Bekæmpelse af spildplanter på marken og omkringliggende arealer samt på transportveje inden for hele ejendommen</p> <p>Rengøring af maskiner og transportudstyr som for certificeret udsæd efter GM-avl og inden ikke-GM-avl</p> <p>Transport af GM-raps i frøtætte containere</p> <p>Minimal jordbehandling efter GM-rapsafgrøder</p> <p>50 m afstand til store forekomster af raps f.eks. i brakmarker</p>	<p>Bekæmpelse af beslægtet ukrudt på marken og omkringliggende arealer</p> <p>Hensyntagen til markstørrelse og -form</p> <p>Valg af sædskifte som reducerer indhold af GM-frø i frøbank</p> <p>Separat afhøstning af markrand i ikke-GM-nabomarker</p>
Majs	150 m	0 år	<p>Værnebælte som alternativ til eller i kombination med afstandskrav⁷</p> <p>Rengøring af maskiner og transportudstyr efter GM-avl og inden ikke-GM-avl ved maskinfællesskab</p>	
Kartofler	10 m 2 m ⁴	3 år	<p>Overvågning og bekæmpelse af spildplanter og gengroninger</p> <p>Rengøring af maskiner og transportudstyr efter GM-avl og inden ikke-GM-avl ved maskinfællesskab</p>	

Bederoer	10 m	3 år	Overvågning. Bekæmpelse af stokløbere/vildroer Rengøring af maskiner og transportudstyr efter GM- avl og inden ikke-GM-avl ved maskinfællesskab	
Byg, hvede og havre	1 m	1 år	Bekæmpelse af spildplanter Rengøring af maskiner og transportudstyr som for certificeret udsæd efter GM-avl og inden ikke-GM- avl	
Triticale	20 m	1 år	Bekæmpelse af spildplanter Rengøring af maskiner og transportudstyr som for certificeret udsæd efter GM-avl og inden ikke-GM- avl	
Rug/ rughybrider	250 m/ 500 m	1 år	Bekæmpelse af spildplanter Rengøring af maskiner og transportudstyr som for certificeret udsæd efter GM-avl og inden ikke-GM- avl	
Foder- og plæne- græsser	Der er ikke videnskabeligt grundlag for at angive virkemidler, som kan sikre sameksistens	-	-	-
Græsmarks- bælgplanter	Der er ikke videnskabeligt grundlag for at angive virkemidler, som kan sikre sameksistens	-	-	-
Markært	5 m	1 år	Rengøring af maskiner og transportudstyr som for certificeret udsæd efter GM-avl og inden ikke-GM- avl	
Hestebønne Lupin	400 m	2 år	Bekæmpelse af spildplanter Rengøring af maskiner og transportudstyr som for certificeret udsæd efter GM-avl og inden ikke-GM- avl	Bekæmpelse af naturaliserede populationer ⁸

¹Forudsætning: Tærskelværdien for mærkning ved utilsigtet GM-indhold i en konventionel eller økologisk afgrøde, der dyrkes til fødevarer- eller foderproduktion er 0,9%.

²Mindste afstand fra en GM-afgrøde og til en ikke GM-produktionsafgrøde, som kan krydsbestøve. Vedrørende afstande til ikke GM-udsædsafgrøder, der kan krydsbestøve, henvises til Udredningen fra 2003.

³Dyrkningsinterval: År med andre afgrøder på marken efter, at en GM-afgrøde eller en afgrøde med betydelig GM-forekomst har været dyrket, og indtil der igen kan være ikke GM-dyrkning af samme afgrøde på marken. Ved angivelse af dyrkningsintervallet forudsættes bekæmpelse og kontrol af spildplanter.

⁴Såfremt den genetisk modificerede kartoffelsort er af en type, der er kendetegnet ved ikke at danne blomster eller har hansterile blomster, kan afstanden reduceres som angivet til 2 m.

⁵Prøvetagning og kontrol af udsæd foreslås generelt som et vigtigt virkemiddel for alle afgrøder, hvor der er mulighed for utilsigtet GM-forekomst.

⁶Dyrkningsinterval efter GM-avl og inden der kan være økologisk produktion på marken.

⁷Et værnebælte er i dette tilfælde en zone tilsået med konventionel majs mellem GM-majsmarken og ikke-GM-nabomarker, som dyrkes samtidig med GM-majsen.

⁸Naturaliserede populationer har oprindelse i dyrkede planter, som er spredt til naturen.

3 INDLEDNING

Verdens første lov om sameksistens - Lov om dyrkning m.v. af genetisk modificerede afgrøder⁴ blev vedtaget af Folketinget den 9. juni 2004. Den blev efterfulgt af Bekendtgørelse om dyrkning m.v. af genetisk modificerede afgrøder⁵, som trådte i kraft den 9. april 2005 samt af Bekendtgørelse om kompensationsordning⁶, som trådte i kraft den 17. december 2005.

I forbindelse med lovens vedtagelse blev der indgået en politisk aftale mellem Socialdemokraterne, Socialistisk Folkeparti, Radikale Venstre og regeringen. Denne aftale indebærer bl.a., at ”..en evaluering af den danske model finder sted første gang 2 år efter ikrafttræden af lov om dyrkning m.v. af genetisk modificerede afgrøder”.

Eftersom loven trådte i kraft i april 2005 i forbindelse med udstedelsen af dyrknings-bekendtgørelsen nævnt ovenfor, skal evalueringen af den danske model for sameksistens foreligge i april 2007.

Det er Plantedirektoratet, som forestår evalueringen, og Plantedirektoratet har anmodet Udredningsgruppen om at foretage en opdatering af gruppens rapport af august 2003: ”Rapport fra Udredningsgruppen vedrørende sameksistens mellem genetisk modificerede, konventionelle og økologiske afgrøder” (Tolstrup *et al.*, 2003 a & b), som herefter kaldes Udredningen fra 2003.

Det oprindelige danske udredningsarbejde (Udredningen fra 2003) vakte en vis international opmærksomhed og har givet mange internationale kontakter. I opdateringsarbejdet har Udredningsgruppen valgt at bygge videre på denne internationale orientering. Supplementet omfatter derfor i afsnit 1 konklusion, i afsnit 2 resume og i afsnit 4 en gennemgang af udviklingen siden 2003, både internationalt med hovedvægten på EU og nationalt. Afsnit 5 omfatter dels en generel gennemgang af ændrede faglige forhold og forudsætninger, dels en gennemgang af de enkelte afgrøder hver for sig. Afsnit 6 omfatter økonomiske betragtninger, og afsnit 7 omfatter en opsummering af vidensbehov. Opdateringen indledes i lighed med Udredningen fra 2003 med et konklusionsafsnit efterfulgt af et resume bl.a. omfattende en samletabel for virkemidler til at sikre sameksistens i produktionsafgrøder, samt denne indledning, hvor baggrunden for denne opdatering af Udredningen fra 2003 beskrives.

Det er lykkedes at samle den oprindelige Udredningsgruppe igen. Herved sikres kontinuitet i forhold til det oprindelige udredningsarbejde og forankring i de danske forskningsmiljøer, som beskæftiger sig med GM-afgrøder og sameksistens. Endvidere sikres forbindelse til relevante internationale forskningsmiljøer.

Tilsvarende er den oprindelige kontaktgruppe inviteret til at deltage igen. Via dialogen med kontaktgruppen er diverse brugerinteresser blevet hørt, idet der i processen med opdatering af Udredningsgruppens rapport har været afholdt tre møder med kontaktgruppen.

Udredningsgruppen har valgt at offentliggøre resultatet af opdateringen som en selvstændig rapport i form af et supplement til den oprindelige udredning. Hensigten er, at supplementet skal kunne læses selvstændigt.

⁴ Lov nr. 436 af 9. juni 2004 om dyrkning m.v. af genetisk modificerede afgrøder

⁵ Bekendtgørelse nr. 220 af 31. marts 2005 om dyrkning m.v. af genetisk modificerede afgrøder

⁶ Bekendtgørelse nr. 1170 af 7. december 2005 om kompensation for tab på grund af visse forekomster af genetisk modificeret materiale

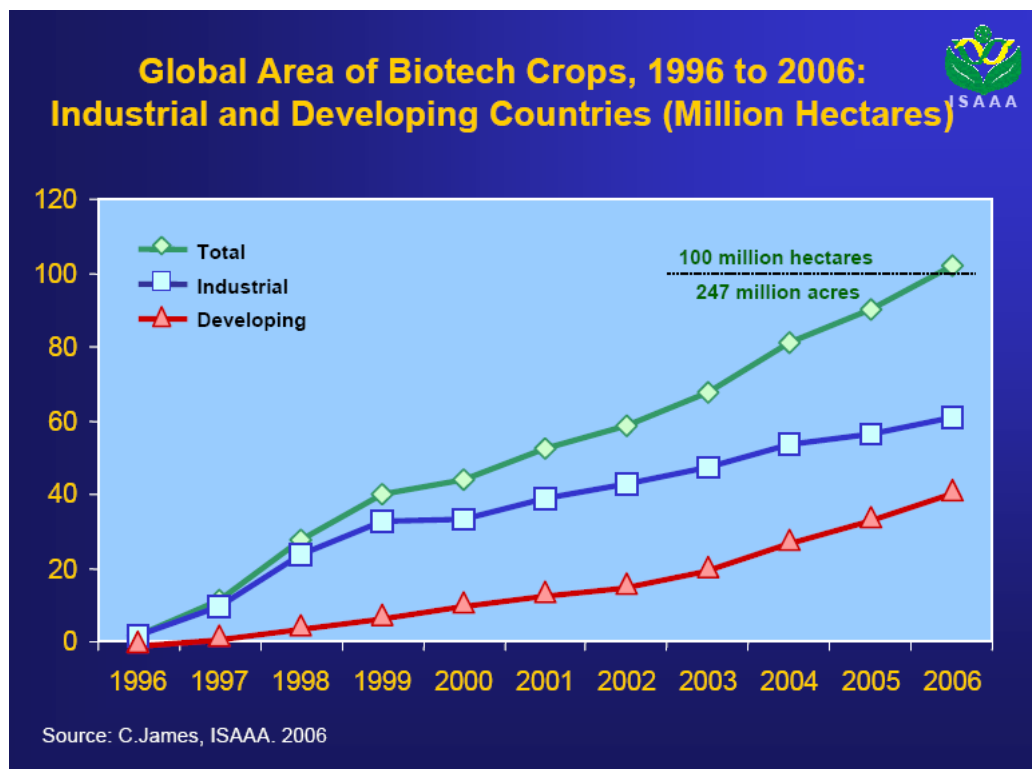
I lighed med Udredningen fra 2003 omfatter opdateringen alene sameksistens frem til 1. handelsled ved aflevering fra bedriften, og den omfatter alene frilandsafgrøder.

Som nævnt, er nærværende rapport en opdatering af Udredningen fra 2003. Opdateringen omfatter ny viden, som er fremkommet siden Udredningsgruppens oprindelige rapport i 2003. For en udførlig gennemgang af faglige forhold som f.eks. spredningsveje og virkemidler henvises således til den oprindelige Udredning fra 2003.

4 DYRKNING AF GM-AFGRØDER OG SAMEKSISTENS

4.1. Dyrkning af GM-afgrøder globalt

I tidsrummet fra udredningsgruppens første rapport fra 2003 til i dag er der sket en fortsat stigning i de globale dyrkningsarealer med GM-afgrøder. Arealudviklingen siden den kommercielle dyrkning af GM-afgrøder startede i 1996 (figur 4.1).



Figur 4.1. Udviklingen i det samlede globale areal med GM-afgrøder for perioden 1996-2006 samt udviklingen i dyrkningen i industrilande henholdsvis udviklingslande i perioden (Kilde: C. James, ISAAA, 2006).

Der dyrkedes i 2006 102 mio. ha med GM-afgrøder i verden, hvilket er en stigning på 71% siden 2002. Fra 2005 til 2006 var stigningen i det globale areal med GM-afgrøder 13%.

Der blev i 2006 dyrket GM-afgrøder i 22 lande. Stigningen sker såvel i industrilande som i udviklingslande.

Arealfordelingen med GM-afgrøder i lande uden for EU samt i alt for EU er vist i tabel 4.1 Det er fortsat USA, der har det største areal med GM-afgrøder, idet mere end halvdelen af GM-dyrkningen sker her. I Brasilien, Argentina m.fl. lande i Sydamerika samt i Canada, Indien og Kina foregår der ligeledes en betydelig dyrkning.

Tabel 4.1. Globale dyrkningsarealer med GM-afgrøder i 2006. Afgrøderne er anført i faldende orden ud fra dyrkningsomfang.

Land	Areal (ha)	GM-afgrøder
USA	54,6 mio.	Soja, majs, bomuld, raps, squash, papaya, lucerne
Argentina	18,0 mio.	Soja, majs, bomuld
Brasilien	11,5 mio.	Soja
Canada	6,1 mio.	Raps, majs, soja
Indien	3,8 mio.	Bomuld
Kina	3,5 mio.	Bomuld
Paraguay	2,0 mio.	Soja
Sydafrika	1,4 mio.	Majs, soja, bomuld
Uruguay	400.000	Soja, majs
Filippinerne	200.000	Majs
Australien	200.000	Bomuld
Rumænien	115.000	Soja
EU	68.000	Majs
Mexico	60.000	Bomuld, soja
Colombia	30.000	Bomuld
Iran	4.000	Ris
Honduras	2.000	Majs

Kilder: 1. James, C. 2006 og 2. TransGen Wissenschaftskommunikation, 2007.

Det forventes, at de globale dyrkningsarealer med GM-afgrøder vil stige yderligere i de kommende år.

GM-afgrøder på vej

Ifølge James (2006) er der siden 1996 udstedt 539 godkendelser af GM-plantelinier i 51 forskellige lande for dyrkning og for anvendelse som foder og fødevarer. Der er langt overvejende tale om plantelinier af soja, bomuld, majs og raps med herbicid- eller insektresistens udviklet af firmaerne Monsanto, Syngenta, Dupont/Pioneer, Bayer Crop Science og Dow Agrosiences. I en række tilfælde er herbicidresistens og insektresistens kombineret, ligesom der er inkluderet flere forskellige transgener for insektresistens.

For nærværende synes udviklingen af nye GM-afgrøder at være koncentreret om fem hovedgrupper:

- Fremstilling af GM-plantelinier med forbedrede egenskaber for human ernæring, eksempelvis et højere mineral og vitaminindhold samt sundere planteolier. Sojabønner med en forbedret oliesammensætning er i produktion i USA, og tidshorizonten for kommerciel dyrkning af planter med forbedret mineral- og vitaminindhold formodes at være omkring 5 år.
- Foderplanter med en bedre ernæringsmæssig sammensætning, eksempelvis en bedre protein-olie- eller stivelsessammensætning eller en bedre biotilgængelighed af fosfat. Majsplanter med forbedret aminosyresammensætning er i produktion i USA, og tidshorizonten for kommerciel dyrkning af afgrøder med de øvrige karaktertræk formodes at være omkring 5 år.
- Planter med en ændret biokemisk sammensætning for industriel anvendelse, eksempelvis kartofler med en ændret stivelsessammensætning. Sidstnævnte forventes dyrket indenfor et par år.
- Tørketolerante planter, eksempelvis tørketolerant majs, der forventes markedsført 2010-2011.

- Plantelinier der syntetiserer enzymer, antistoffer, vacciner eller stoffer til diagnostiske formål. Planter, der producerer insulin, er under godkendelse, og det forventes, at planter, der producerer antistoffer, vil blive markedsført indenfor få år.

I den industrialiserede del af verden arbejdes der primært med at introducere disse egenskaber i soja, majs, raps og kartofler. I den udviklende del af verden, primært Kina og Indien, arbejdes der med et større spektrum af plantearter, og det må formodes, at især disse to lande i den kommende tid vil blive store aktører indenfor udvikling af GM-afgrøder, også på den globale scene.

Indenfor de sidste par år har der været et voksende fokus på udvikling af afgrøder med en større biomasse samt forbedrede egenskaber for biodiesel og især bioethanolfremstilling. EU behandler for nærværende en ansøgning om godkendelse til dyrkning af en majsline, der producerer en varmemestabil α -amylase. Det må forventes, at denne udvikling vil blive yderligere accelereret i de kommende år ud fra internationale krav om CO₂ reduktioner og ønsker om forsyningsikkerhed for flydende brændstoffer til transport. Denne udvikling kan få markant effekt på landbrugsproduktion og afgrødevalg i såvel industri- som udviklingslande, herunder på behovet for GM-energi-afgrøder.

4.1.1 Sameksistensregler uden for EU

Offentlige, lovbaserede sameksistensregler findes stort set kun i EU. Da fastsættelse af regler om sameksistens hænger snævert sammen med, om der eksisterer regler for mærkning af GM-indhold i produkter, vil det som udgangspunkt først og fremmest være de lande, som har mærkningsregler, der også vil ønske at indføre sameksistensregler.

Ikke-EU-landene Norge, Schweiz og Rusland har indført den samme tærskelværdi for utilsigtet forekomst på 0,9% som i EU. Norge forventer at have et forslag til sameksistensregler klar i 2007.

Uden for Europa findes der regler for GM-mærkning i lande som Australien, New Zealand, Japan, Thailand, Taiwan og Sydkorea.

Udredningsgruppen har kendskab til, at der indtil videre er eller er ved at blive indført sameksistensregler i visse provinser i Japan.

I Argentina og Brasilien findes der ikke lovbaserede sameksistens- og mærkningsregler. I visse regioner dyrkes der dog ikke GM-afgrøder, og der findes forskellige certificerede non-GM-sojaprodukter baseret på private IP-programmer.

4.2 Dyrkning af GM-afgrøder i EU

Den eneste GM-afgrøde, der indtil videre er blevet dyrket i EU, er en GM-majs. Fordelingen af arealer med GM-majs i EU i 2006 er vist i tabel 4.2.

Tabel 4.2. Fordelingen af GM-majsarealer i EU i 2006. De dyrkede majs arealer er alle med den insektresistente type MON810.

Land	Areal (ha)	GM-afgrøde
Spanien	60.000	Majs
Frankrig	5.000	Majs
Tjekkiet	1.290	Majs
Portugal	1.250	Majs
Tyskland	950	Majs
Slovakiet	30	Majs

Det er kun i Spanien, der dyrkes GM-majs på et areal af betydelig størrelse. Majsens er insektresistent (Bt) og er siden starten af 1998 blevet dyrket i stadigt stigende omfang. I 2004 var arealet med GM-majs i Spanien på 58.000 ha, men på grund af en tørkeperiode i foråret 2005 var der et generelt fald i majsarealet, og GM-majsarealet faldt til 48.000 ha. I 2006 steg GM-majsarealet igen til 60.000 ha og udgjorde dermed ca. 15% af det totale majsareal i landet i 2006.

I 2005 blev der dyrket GM-majs på mindre arealer i Portugal (750 ha), Frankrig (500 ha), Tyskland (350 ha) og Tjekkiet (150 ha). Som det fremgår af tabel 4.2, er der i 2006 sket en betydelig udvidelse af disse arealer, og i Slovakiet blev der dyrket GM-majs for første gang.

Al den majs, der i 2006 blev dyrket kommercielt i EU, stammer oprindeligt fra den genmodificerede majsline 'MON810' fra firmaet Monsanto. GM-majsens indeholder et protein, som kun er toksisk over for en gruppe af sommerfuglelarver, herunder den europæiske majsborer, der kan være årsag til betydelige tab i majsafgrøder i de sydlige dele af Europa.

Der er udviklet en række GM-majssorter ud fra 'MON810'-linien, som først er kommet på sortliste i Spanien, Frankrig og Tyskland og dernæst på EUs fælles sortliste over arter af landbrugsplanter (se Appendix).

I Rumænien er der i en årrække dyrket GM-soja af den samme type, som siden 1997 er importeret til EU som høstprodukt til anvendelse i bl.a. svinefoder. I 2006 skønnes arealet at have været på ca. 115.000 ha. Med Rumæniens optagelse i EU pr. 1. januar 2007 bliver dyrkningen af GM-sojaen indstillet, da denne ikke er godkendt til dyrkning i EU. En ansøgning om tilladelse til dyrkning er dog til behandling under forordningen om GM-fødevarer og -foderstoffer.

Udsigter for 2007

Det er sandsynligt, at arealet med GM-majs vil stige yderligere i 2007 og gradvist i de følgende år og formentlig især i Frankrig, Tyskland, Portugal, Tjekkiet og Slovakiet. På en hjemmeside hos Tysklands ministerium for forbrugerbeskyttelse og fødevarer sikkerhed offentliggøres beliggenheden af marker med GM-afgrøder i Tyskland (http://194.95.226.237/stareg_web/showflaechen.do). For 2007 var der medio marts blevet anmeldt planlagt dyrkning med MON810-majs på godt 3.700 ha. Erfaringsmæssigt bliver en del af det anmeldte areal dog trukket tilbage, inden dyrknings sæsonen starter.

GM-majssorter på EUs fælles sortliste

Der er primo 2007 47 GM-majssorter på EUs fælles sortliste over landbrugsplantearter. Disse sorter stammer fra de nationale sortlister i Frankrig, Spanien og Tyskland og baserer sig som nævnt alle på den insektresistente 'MON810'-majsline.

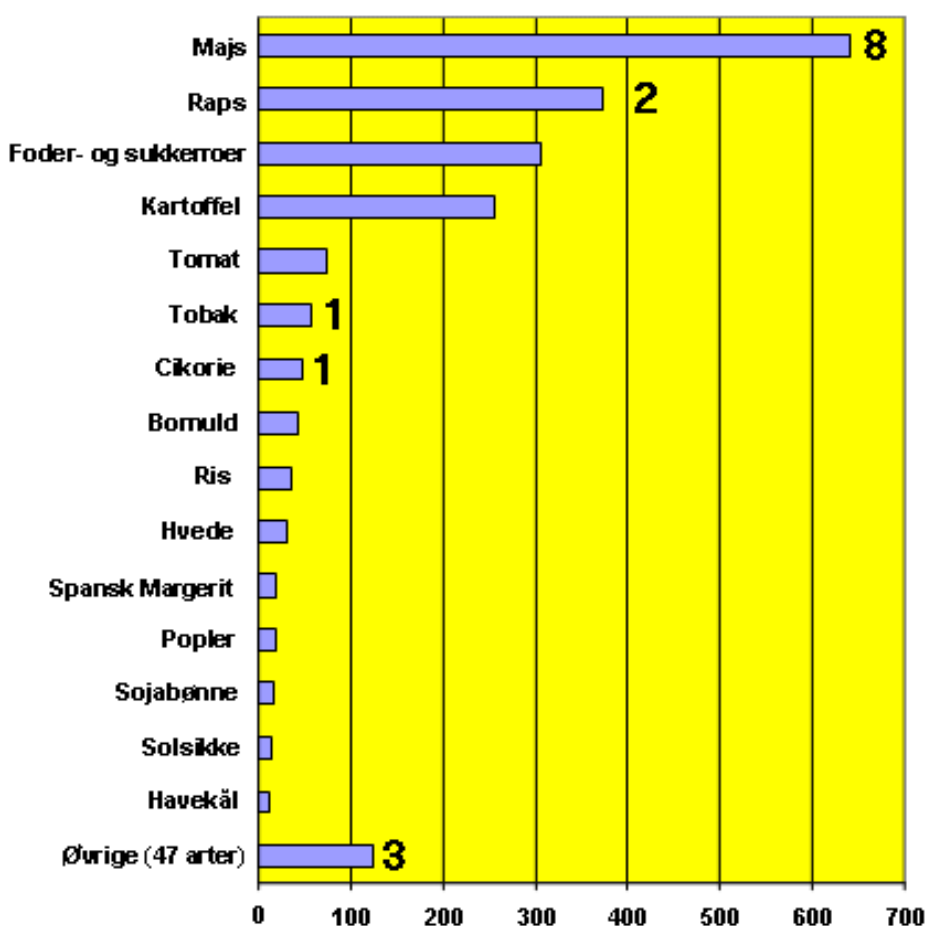
Alle disse sorter må i princippet dyrkes i Danmark. Imidlertid er det skadedyr (den europæiske majsborer), som GM-majsens er resistent over for ikke noget problem i danske majsafgrøder, og der

er derfor intet incitament for danske landmænd til at dyrke den. Herudover er disse majssorter tilpasset dyrkning under sydligere himmelstrøg, hvilket betyder, at de ikke bliver tilstrækkeligt modne under danske forhold.

Forsøgsudsætninger med GM-afgrøder i Europa

Hvor hyppigt de forskellige plantearter henholdsvis de GM-egenskaber planterne har fået tilført optræder i forsøgsudsætningerne giver et fingerpeg om, hvad der senere kan forventes godkendt, dyrket og markedsført i Europa (figur 4.2 og 4.3).

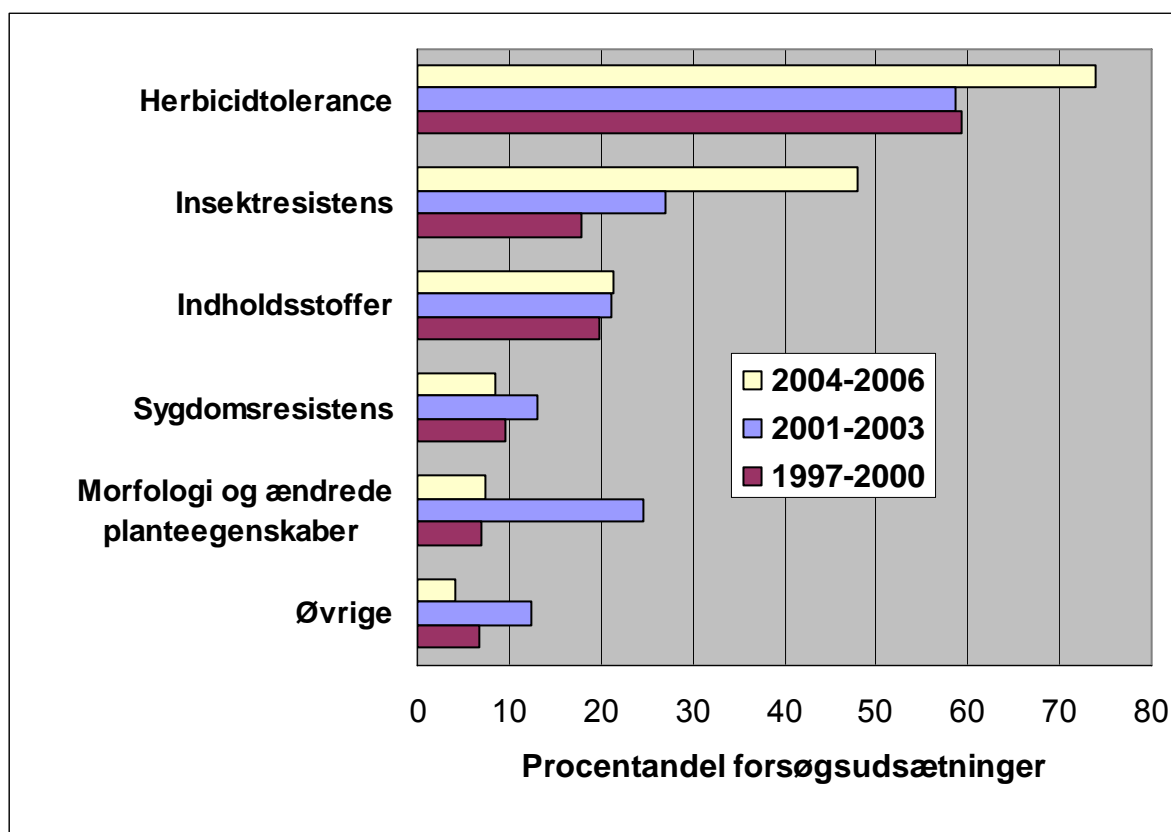
Rækkefølgen af de mest anvendte GM-afgrøder i forsøgsudsætningerne er ikke ændret for de mest anvendte otte arter i forhold til 2002. De fire mest anvendte er majs, raps, bederoer og kartofler, hvorefter der er et spring ned til de næste fire arter. De fleste nye forsøg i perioden 2003-2006 har været foretaget med majs og kartoffel, og de fire nye godkendelser til markedsføring i perioden har alle været GM-majs.



Figur 4.2. De mest anvendte GM-planter i forsøgsudsætninger i EU (Kilde: JRC 2007a, b). Antal ansøgninger om forsøgsudsætning fra 1991 til og med april 2006 er vist vandret. Der har i alt været 2121 forsøgsudsætninger i perioden. Antal GM-afgrøder godkendt til markedsføring er vist t.h. for kolonnerne (se endvidere Appendiks 1).

Hyppigheden af hvor ofte de udvalgte egenskaber findes hos GM-planterne i forsøgsudsætningerne har vist nogle tydelige tendenser i løbet af de sidste 11 år (figur 4.3). Det ses således, at herbicidtolerante GM-planter indgik i 74% af forsøgsudsætningerne i perioden 2004-2006 mod knap 60% af forsøgene i de tidligere perioder. Især er anvendelsen af insektresistens øget kraftigt fra blot 18% i perioden 1997-2000 til 48% i 2004-2006. GM-planter med ændrede ”indholdsstoffer” indgik i alle perioderne i ca. 20% af forsøgsudsætningerne.

Ved ændrede planteegenskaber forstås stresstolerance, ændret morfologi eller reduceres blomstring. Den relativt store andel af forsøgsudsætninger med ”ændrede planteegenskaber” 2001-2003 (ca. 25%) skyldes bl.a. relativt mange forsøg med ris med ændret vækst og morfologi i 2002. ”Morfologi og ændrede planteegenskaber”, ”sygdomsresistens” og ”øvrige egenskaber” indgår generelt i en mindre andel af forsøgene.



Figur 4.3. Egenskaberne hos de genmodificerede afgrøder i forsøgsudsætninger i EU i perioden 1997-2006 (Kjellsson *et al.*, 2007, in prep.). Da en GM-plante ofte har flere indsatte egenskaber bliver summen af procentdelene større end 100. Udviklingen med flere indsatte GM-egenskaber hos planterne i EU-forsøgsudsætningerne er samtidig tydelig således, at 55% af planterne havde to indsatte egenskaber og 21% af planterne havde tre egenskaber i 2005.

4.3 Sameksistens i EU

4.3.1 Administrativt

EU-Kommissionen offentliggjorde i 2003 en henstilling til EUs medlemsstater om retningslinier for udvikling af nationale strategier og bedste praksis for sameksistens mellem GM-afgrøder og konventionelt og økologisk landbrug. Offentliggørelsen skete en måned før Udredningen fra 2003, men henstillingen indeholder mange af de samme elementer, som indgår i Udredningen.

Henstillingen har dannet baggrund for udviklingen af EU-landenes nationale regler om sameksistens, som siden er blevet færdiggjort eller som stadig er under udarbejdelse. I henstillingen forpligtede Kommissionen sig til efter 2 år at lave en rapport om medlemsstaternes indvundne erfaringer med sameksistens (se nedenfor).

COEX-NET

EU-Kommissionen etablerede i 2005 ekspertgruppen COEX-NET, hvis opgave er at udveksle og koordinere information mellem EUs medlemsstater om sameksistensrelaterede spørgsmål. Gruppen mødes to gange årligt. Den danske repræsentation varetages af Plantedirektoratet.

Med vedtagelsen af Rådets konklusioner vedrørende sameksistens den 22. maj 2006 (se nedenfor) er COEX-NET blevet tildelt en større rolle i forbindelse med drøftelser af f.eks. dyrkningsafstande, ansvarsregler og sameksistens over landegrænser.

Rapport fra JRC/IPTS

EUs Fælles Forskningscenter (Joint Research Centre, JRC og IPTS) udsendte i januar 2006 en ny rapport med case-studier af sameksistens mellem GM- og ikke-GM-afgrøder i europæisk landbrug. (Messean *et al.*, 2006). Den første rapport fra 2002 markerede startskuddet for arbejdet med at fastsætte sameksistensregler i medlemsstaterne.

Den nye rapport omfatter dels opdateringer for majs og raps, dels de nye afgrøder sukkerroe og bomuld. Rapporten fra 2002 omhandlede majs, raps og kartofler.

Status for regler i EU-lande

Primo 2007 er status, at 7 EU-medlemsstater - Danmark, Tyskland, Portugal, Østrig, Tjekkiet, Slovakiet og Ungarn - havde vedtaget national lovgivning om sameksistens.

Yderligere har Belgien, Letland, Litauen, Luxembourg, Holland, Slovenien og Sverige notificeret udkast til sameksistenslovgivning til EU-Kommissionen. De fleste øvrige lande var i færd med at udarbejde regler.

Inden for de senere år har man gennemført pollenspredningsundersøgelser i Tyskland, Storbritannien, Frankrig, Spanien og Schweiz. En del af de nationalt fastsatte dyrkningsafstande baserer sig på undersøgelser af pollenspredning foretaget i bl.a. disse lande.

Ifølge EU-Kommissionens rapport fra marts 2006 over nationale sameksistensforanstaltninger refererer de fleste EU-medlemslande til gennemført eller planlagt forskning som baggrund for udarbejdelsen af forslag til regler. Lande som Litauen, Luxembourg og Polen har dog ikke refereret til forskningsresultater som baggrund for deres forslag.

Kommissionen nævner i deres rapport, at visse medlemslande har foreslået foranstaltninger, som går videre, end der anses for nødvendigt for at overholde 0,9%-tærskelværdien for utilsigtet forekomst. F.eks. har Kommissionen haft indvendinger mod Luxembourgs dyrkningsafstande.

Kommissionen skriver specifikt, at visse medlemslande foreslår dyrkningsafstande, som ligger væsentligt ud over de afstande, som videnskabelige studier i forskellige medlemslande anser som tilstrækkelige.

Et eksempel herpå er Spanien. Selvom der har været kommerciel dyrkning af GM-majs i Spanien siden 1998, har landet endnu ikke indført regler om sameksistens. Et første udkast til sameksistensregler indeholdt et forslag til dyrkningsafstand for GM-majs på 50 m til marker med konventionel eller økologisk majs. Denne afstand er i et senere udkast blevet forøget til 220 m, som er den afstand, der anvendes til produktion af majsudsæd i Spanien.

I tabel 4.3 vises en oversigt over de dyrkningsafstande, som var vedtaget eller kendt som forslag i starten af 2007 for produktionsafgrøder. Nogle lande har valgt at have forskellige afstande til konventionelle og til økologiske marker, selvom tærskelværdien for utilsigtet GMO-forekomst er den samme for konventionelt og økologisk jordbrug (0,9%).

Som det fremgår, er der temmelig stor variation mellem medlemsstaterne med hensyn til de dyrkningsafstande, som enten er vedtaget eller foreligger som udkast, f.eks. varierer de foreslåede afstande for fuld fertil raps fra 35 m i England til 4000 eller 6000 m i Letland afhængigt af, om det er afstanden til en konventionel eller økologisk rapsmark. Det er dog kun et mindre antal af landene, der kommer med forslag vedrørende raps. De værdier for raps, som indgik i den danske Udredningsrapport i 2003, var på 150 m og 500 m for henholdsvis konventionel og økologisk produktion. Disse værdier er dog ikke angivet i tabellen, idet der endnu ikke er fastsat regler for dyrkning af GM-raps i Danmark.

Forskellene for majs er ligeledes markante og varierer fra 25 m i Holland til 800 m i Luxemburg, generelt ligger landene dog mere ensartet i to grupperinger henholdsvis under 100 m og mellem 200 og 400 m. Det bemærkes også, at der i Tjekkiet er givet mulighed for at reducere dyrkningsafstanden med værnerækker med konventionel majs. For hver værnerække kan afstanden reduceres med 2 m. Det betyder f.eks., at dyrkningsafstanden på 70 m kan erstattes af 35 værnerækker. Tilsvarende kan landmændene i Portugal vælge mellem en dyrkningsafstand på 200 m og 24 værnerækker med konventionel majs.

For kartoffel og bederoe er der ligeledes forskelle, men disse er generelt mindre markante. Flere lande opretholder tilsyneladende forslag/regler med mere vidtgående afstandskrav mellem GM-afgrøder og økologiske afgrøder end til konventionelle afgrøder, og i Holland er foreslået strengere afstandskrav til såkaldt "GM-fri" afgrøder. Dette begreb er dog ikke anerkendt i EU.

Ud over Danmark har kun få lande lavet regler eller forslag til regler om dyrkningsintervaller, som er antallet af år, der må gå fra en GM-afgrøde er dyrket og til en tilsvarende konventionel eller økologisk planteafgrøde må dyrkes på marken igen. De indtil nu kendte forslag er vist i tabel 4.4. De værdier for raps, som indgik i den danske Udredningsrapport i 2003, var på 8 og 12 år for henholdsvis konventionel og økologisk produktion. Disse værdier er dog ikke angivet i tabellen, idet der endnu ikke er fastsat regler for dyrkning af GM-raps i Danmark.

Tabel 4.3. Oversigt over dyrkningsafstande for produktionsafgrøder (afstande mellem GM-marker og marker med konventionelle eller økologiske afgrøder), der primo 2007 er fastsat regler for (fed), eller som er foreslået til vedtagelse i de enkelte lande (EU-Kommissionens rapport om nationale sameksistensforanstaltninger, 2006).

Land	Afgrøde							
	Majs		Bederøe		Kartoffel		Raps	
	Konv.	Økol.	Konv.	Økol.	Konv.	Økol.	Konv.	Økol.
Danmark	200 m	200 m	50 m	50 m	20 m¹⁾	20 m¹⁾	-	-
Tjekkiet	70 m²⁾	200 m³⁾	-	-	-	-	-	-
Portugal	200 m⁴⁾	300 m⁵⁾	-	-	-	-	-	-
Ungarn	400 m	400 m	-	-	-	-	-	-
Tyskland	150 m	150 m	-	-	-	-	-	-
Holland	25 m	250 m ⁶⁾	1,5 m	3 m ⁶⁾	3 m	10 m ⁶⁾	-	-
Sverige	50 m ⁷⁾	50 m ⁷⁾	-	-	2 m	2 m	-	-
Spanien	220 m	220 m	-	-	-	-	-	-
Luxembourg	800 m	800 m	2.000 m	2.000 m	-	-	3.000 m	3.000 m
Polen	200 m	300 m	100 m	100 m	50 m	50 m	500 m	1.000 m
Letland	200 m	400 m	100 m	300 m	20 m	100 m	4.000 m	6.000 m
Litauen	200 m	200 m	50 m	50 m	20 m	20 m	-	-
Irland ⁹⁾	50 m	75 m	6 m	9 m	20 m	30 m	-	-
England ⁹⁾	Fodermajs: 80 m ⁸⁾ Kolbemajs: 110 m ⁸⁾		-	-	-	-	35 m ¹⁰⁾	35 m ¹⁰⁾

1) Hvis ikke-blomstrende eller hansteril: 2 m

2) Kan gradvist reduceres med op til 35 værnerækker med ikke-GM-majs

3) Eller 100 m + værnerækker

4) Kan erstattes af bræmme på mindst 24 rækker ikke-GM-majs

5) Kan forkortes til min. 50 m + bræmme på mindst 28 rækker ikke-GM-majs

6) Til marker med "GMO-fri"-afgrøder

7) GMO-indhold i udsæd 0,2%

8) GMO-indhold i udsæd 0,3%

9) Forslag i embedsmandsrapporter

10) Kun selvfertile sorter

Tabel 4.4. Dyrkningsintervaller for produktionsafgrøder, det vil sige antal år mellem GM-marker og marker med konventionelle eller økologiske afgrøder, som er vedtaget ved lov (fed) eller foreslået i de enkelte lande (EU-Kommissionens rapport om nationale sameksistensforanstaltninger, 2006).

Land	Afgrøde			
	Majs	Bederøe	Kartoffel	Raps
Danmark	0 år	3 år	3 år	-
Polen	1 år	4 år	4 år	6 år
Letland	-	3 år	3 år	3 år
Litauen	2 år	4 år	4 år	-

EUs Ministerråds konklusioner vedrørende sameksistens

EU-Kommissionen offentliggjorde den 10. marts 2006 en rapport over de foranstaltninger, som EUs medlemsstater indtil da havde sat i værk for at sikre sameksistens mellem GM-, konventionelle og økologiske afgrøder.

På baggrund af bl.a. denne rapport om nationale sameksistensforanstaltninger samt sameksistenskonferencen i Wien vedtog EUs Ministerråd på sit møde den 22. maj 2006 en række konklusioner vedrørende sameksistens.

Rådet opfordrede i sine konklusioner EU-Kommissionen til bl.a.:

- snarest at fastsætte tærskelværdier for utilsigtet GM-indhold i udsæd, hvorunder der ikke skal mærkes
- i samarbejde med medlemsstater og interessenter at udvikle afgrødespecifikke retningslinier for sameksistens,
- at udforske landegrænse-problematikken,
- at styrke forskningen i sameksistens, samt
- at studere de forskellige ansvars- og kompensationsystemer, som eksisterer i medlemslandene.

Endvidere opfordrede Rådet EU-Kommissionen til sammen med medlemsstaterne at fortsætte med at undersøge mulighederne for at indføre fælles principper vedrørende sameksistens.

Status for indførelse af fælles EU-regler for sameksistens

Flere medlemsstater - herunder Danmark - arbejder for indførelse af fælles EU-regler for sameksistens. Med henvisning til de indtil videre begrænsede erfaringer med sameksistens i EU samt til behovet for at afslutte processen for gennemførelse af nationale sameksistensforanstaltninger mener EU-Kommissionen imidlertid ikke, at tiden endnu er inde til, at der udvikles fælles regler (Meddelelse fra EU-Kommissionen i forbindelse med udsendelsen af Kommissionens rapport om nationale sameksistensforanstaltninger 2006). Et flertal af medlemslande har hidtil været enige med Kommissionen heri.

Det fremgår dog af Rådets konklusioner vedrørende sameksistens, at der er behov for fællesskabs-retningslinier for udvikling af afgrødespecifikke sameksistensforanstaltninger som supplement til de eksisterende anbefalinger fra EU-Kommissionen fra 2003.

Endvidere mener Rådet som nævnt ovenfor, at Kommissionen sammen med medlemsstaterne bør fortsætte med at undersøge, om der bør tages yderligere skridt hen imod fælles principper for sameksistens.

Tærskelværdier for utilsigtet eller teknisk uundgåeligt GM-indhold i udsæd

I august 2003, da Udredningsgruppen udsendte den første rapport, blev spørgsmålet om fastsættelse af tærskelværdier for utilsigtet forekomst af GM-materiale i konventionel udsæd, hvorunder udsæden ikke behøver at blive mærket for GM-indhold, stadigvæk diskuteret i EUs Stående Komite for Frø og Vegetativt Formeringsmateriale. På det tidspunkt var der forslag om tærskelværdier på 0,3%, 0,5% og 0,7% afhængigt af afgrøde.

Imidlertid blev spørgsmålet om fastsættelsen af tærskelværdierne i oktober 2003 flyttet fra Den Stående Komité for Frø og over i EU-Kommissionens generaldirektorat for miljø. Årsagen hertil var, at tærskelværdierne for utilsigtet GM-indhold først skulle fastsættes i regi af udsætningsdirektivet, som hører under miljøgeneraldirektoratet. Der er endnu ikke blevet fremsat noget forslag til tærskelværdier derfra.

Indtil der er fastsat tærskelværdier, skal alle udsædspartier, hvori der konstateres GM-materiale, derfor mærkes for "GM-indhold". Udsædspartierne må dog kun sælges, hvis de forekommende GM'er er godkendt til dyrkning i EU.

Tærskelværdier for utilsigtet forekomst i økologisk jordbrug

Det fremgår af EU-Kommissionens retningslinier om sameksistens fra 2003, at tærskelværdierne for mærkning af fødevarer og foder ved GM-forekomst, som er fastsat i forordning 1829/2003 om GM-fødevarer og -foderstoffer – det vil sige 0,9% - gælder for både konventionelt og økologisk landbrug.

Derfor er der i de danske sameksistensregler i bekendtgørelsen udelukkende lavet et sæt afstande for hver GM-afgrøde (GM-majs, GM-kartoffel og GM-bederøe), som gælder for afstanden til både konventionelle og økologiske marker.

I 2005 har EU-Kommissionen fremlagt et forslag til forordning om økologisk produktion og mærkning af økologiske produkter, hvoraf det fremgår, at de generelle tærskelværdier for utilsigtet GM-forekomst også skal gælde for økologiske produkter. Der er dog mulighed for, at der kan fastsættes specifikke tærskelværdier for utilsigtet forekomst for økologisk udsæd.

Monitering

Udredningsgruppen har i 2003 rapporten givet en udførlig gennemgang af GM-monitering og analysemetoder. Siden da er der på EU niveau gjort en omfattende indsats for standardisering og optimering af analysemetoderne til detektion af GM-DNA i planter og afledte produkter. Direktivet 2004/787/EC af 20.11. 2004 giver således en teknisk anbefaling for indsamling og detektion af genetisk modificerede organismer og produkter herfra samt validerede metoder (http://ec.europa.eu/environment/biotechnology/pdf/recom2004_787.pdf).

Analysemetoder

EU-Kommissionens Joint Research Centre har under "Institute for Health and Consumer Protection" etableret en enhed for "Biotechnology and GMOs" (<http://biotech.jrc.it/>). I tilknytning hertil er der etableret "European Network of GMO Laboratories", der omfatter 74 nationale laboratorier med repræsentation af alle EUs 25 medlemslande. Netværkets aktiviteter er integreret med "Community Reference Laboratory for GM Food and Feed" i særdeleshed hvad angår validering af analytiske metoder for GM-DNA kvantificering i GM-linier, der for nærværende er under godkendelse i EU. I 2008 er planlagt den første globale konference om GM-analyser. Standardmetoden til at måle mængden af GM-materiale i planter er stadigvæk den såkaldte kvantitative PCR-metode. GM-indholdet måles som indholdet af genmodificeret DNA i forhold til plantens eget DNA indhold (pr. haploiddt genom).

Hver gang en ny GM-plante godkendes til markedsføring i EU, vil der være udviklet og efterprøvet en PCR-metode, som specifikt kan måle mængden af den pågældende GM-plante i f.eks. en naboafgrøde.

Grænsen for, hvor lille en mængde GM-materiale, man kan måle, varierer med hvilken plante, der er tale om, hvor meget materiale (f.eks. antal frø), der analyseres, samt materialets tilstand (f.eks. om det er friskt, eller om det er forarbejdet i større eller mindre grad).

Under optimale forhold kan der måles ned til 0,01 og i nogle tilfælde helt ned til 0,005% GM-materiale, hvis kvaliteten af det analyserede materiale er høj, og den analyserede prøve er tilstrækkelig stor. I praksis anses 0,1% for at være den nedre grænse for målinger af GM-indhold med kvantitativ PCR under de fleste forhold.

4.3.2 Europæiske konferencer og projekter vedrørende sameksistens

GMCC-konferencer på dansk initiativ

Den første internationale konference om sameksistens GMCC-03 (GM Crops and Coexistence; <http://www.agrsci.dk/gmcc-03/>) blev afholdt i Danmark i 2003, og i 2005 afholdtes i Frankrig den anden konference om sameksistens (GMCC-05) (<http://www.gmcc05.com/>).

På konferencerne præsenterede videnskabsfolk de nyeste forskningsresultater med relation til sameksistens. Konferencerne har deltagelse fra hele Europa samt fra flere oversøiske lande.

I november 2007 planlægges den næste konference i Sevilla, hvor der ventes bred international deltagelse (http://teamwork.intbase.com/0703_03/new_index.php).

Sameksistenskonference i Wien

Med udgangspunkt i bl.a. EU-Kommissionens rapport om nationale sameksistensforanstaltninger afholdte det østrigske EU-formandskab den 4.-6. april 2006 en konference om sameksistens med deltagelse fra myndigheder og interesseorganisationer i EU.

Den danske fødevarerminister deltog som officiel indlægsholder samt i diskussionspanelet. Konferencen bekræftede, at sameksistensspørgsmålet stadig optager sindene i mange medlemsstater. Emner såsom det regionale perspektiv og tærskelværdier i udsæd drøftedes.

Nordisk konference

I regi af Nordiske Jordbrugsforskernes Forening (NJF) afholdt DJF i marts 2006 et seminar med titlen: 'Aspects of Growing Transgenic Crops'. Seminaret omfattede følgende emner:

- Current regulations on co-existence
- Genedispersal (with focus on seed dispersal)
- Implications in cropping systems and landscape issues
- Cost of monitoring in the supply chain.

I alt deltog 23 forskere fra Norge, Sverige, Finland og Danmark. (<http://www.njf.nu/site/redirect.asp?p=1293>).

Videnskabelige projekter med dansk deltagelse

SIGMEA (<http://sigmea.dyndns.org/>) er et 3-årigt EU-forskningsprojekt, hvis formål er at udvikle metoder, modelværktøjer og dyrkningsstrategier til at evaluere og regulere miljømæssige og økonomiske konsekvenser af GM-afgrøderne raps, majs og roer.

Projektet har 9 delprojekter

- Eksperimentelle undersøgelser af genspredning
- Landskabsmodel-generator
- Modellering af genspredning
- Socioøkonomiske effekter af sameksistens
- Lovgivningsmæssige og forsikringsmæssige aspekter af sameksistens
- Scenarie-analyse; sameksistens
- Monitorering af miljømæssige effekter af GM-afgrøder
- Diagnostik og sporbarhed af GMO
- Beslutningsstøtte

Projektet har 44 deltagere og afsluttes i april 2007. Det er koordineret af INRA (Frankrig) og NIAB (UK). Fra Danmark deltager Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet og Danmarks Miljøundersøgelser ved Aarhus Universitet, Fødevarerøkonomisk Institut, ved det Biovidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet og Forskningscenter Risø ved Danmarks Tekniske Universitet.

TRANSCONTAINER (<http://www.transcontainer.wur.nl/uk>) er et EU-projekt, der startede maj 2006, og som har til formål at fremme sameksistensen mellem GM- og non-GM-dyrkning i Europa gennem brugen af stabile, miljømæssigt sikre og kommercielt levedygtige metoder til biologisk indeslutning. Samtidig tilstræbes det at forbedre og simplificere reglerne for sameksistens. Projektets modelarter er raps, græsser, sukkerroer, birk og popler.

Projektet har 6 underprojekter:

- Chloroplast transformation
- Blomstringskontrol
- Kontrol af plantefertilitet
- Teknologieffekter
- Dialog og kommunikation af resultater

Projektet har 13 deltagere, og løber over 3 år; fra maj 2006 til april 2009. Projektet er koordineret af Plant Research International B.V. (Holland). Fra dansk side deltager frøfirmaet DLF-Trifolium.

COEXTRA-projektet (www.coextra.org/) har et tæt samarbejde med SIGMEA og behandler dels frøproduktion og dels produktions/forsyningskæder fra første handelsled og frem til slutanvendelse. Sameksistens og sporbarhed i primærproduktionen er således ikke omfattet.

Projektet består af 8 delprojekter:

- Biologiske metoder til minimering af genspredning
- Produktionskædeanalyser – beskrivelse og modeller
- Sameksistens og sporbarhed – omkostninger og økonomiske gevinster
- Udvikling af kontrol - og prøvetagningsprocedurer
- Udvikling og integration af analytiske sporbarhedsmetoder
- Tekniske udfordringer ved GMO-detektion
- Integration af lovmæssige, videnskabelige, sociale og etiske problemstillinger
- Dialog og kommunikation

Projektet, der har 52 deltagere, startede i 2005, løber over 4 år og er koordineret af INRA, Frankrig. Fødevareøkonomisk Institut, det Biovidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet deltager fra Danmark.

4.4 Udviklingen i Danmark

4.4.1 Administrativt

Vejledninger

Plantedirektoratet har med baggrund i lov og bekendtgørelse om dyrkning m.v. af genetisk modificerede afgrøder (se afsnit 3) udarbejdet vejledninger, der dog kun omfatter afgrøderne majs, bederoer og kartofler, for dyrkere af GM-afgrøder, leverandører af GM-frø, kursusudbydere, maskinstationer og transportvirksomheder, samt konventionelle og økologiske landmænd, der har lidt tab på grund af GM-forekomst i deres afgrøder. Vejledningerne er blevet lagt ud på Plantedirektoratets hjemmeside (www.pdir.dk).

Kontrolordning

Plantedirektoratet har lavet en kontrolinstruks til brug for kontrollører, der skal kontrollere, om dyrkningsreglerne for GM-afgrøder bliver overholdt.

Der var i 2005 en enkelt mark med GM-afgrøder i Danmark. Afgrøden var GM-majs, og marken lå på Danmarks JordbrugsForsknings forsøgsarealer ved Foulum.

Marken blev kontrolleret af en af Plantedirektoratets kontrollører. Kontrollen viste, at reglerne for dyrkning af GM-majs var overholdt. Resultatet af kontrollen er blevet lagt på Plantedirektoratets hjemmeside.

Der har ikke været marker med kommerciel dyrkning af GM-afgrøder i Danmark i 2006, og der er ikke for sæson 2007 til nu anmeldt arealer til kommerciel dyrkning. Da fristen for anmeldelse ifølge bekendtgørelsen er sat til den 21. april, er der imidlertid stadig mulighed for, at arealer kan anmeldes til dyrkning i indeværende sæson. Til udsætning i sæson 2007 er der imidlertid anmeldt forsøgsudsætninger af GM-majs på flere lokaliteter i Jylland.

Offentliggørelse af GM-markers beliggenhed

Firmaet MapInfo har efter instruktion fra Plantedirektoratet udarbejdet et Internet-kort, så man via Plantedirektoratets hjemmeside kan se beliggenheden af marker med GM-afgrøder i Danmark (<http://gmomark.pdir.dk>). Plantedirektoratet har endvidere indgået aftale med Kort- og Matrikelstyrelsen om at anvende deres kort som baggrundskort.

Hjemmel til offentliggørelse af marker med GM-afgrøder indgår i lov om dyrkning m.v. af GM-afgrøder fra 2004 (se afsnit 3).

Kurser i dyrkning af GM-afgrøder

Plantedirektoratet har i 2006 godkendt Vejlbj Landbrugsskole, Bygholm Landbrugsskole samt Københavns Universitet, Det Biovidenskabelige Fakultet til at afholde kurser i dyrkning og håndtering af GM-afgrøder. Godkendte kursusudbydere fremgår af Plantedirektoratets hjemmeside.

Vejlbj Landbrugsskole har afholdt 4 kurser og Bygholm Landbrugsskole et enkelt kursus i 2006.

Københavns Universitet, Det Biovidenskabelige Fakultet har i samarbejde med Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret i Skejby i 2006 afholdt et kursus for landbrugsskolelærere, konsulenter og ansatte på forsøgsstationer, som bl.a. omfattede de elementer, der skal til for at blive godkendt som dyrker af GM-afgrøder.

I alt har 104 personer gennemført kursus i dyrkning og håndtering af GM-afgrøder.

GM-sameksistens over den dansk-tyske landegrænse

Plantedirektoratet har i efteråret 2006 holdt et møde med en repræsentant for delstatsmyndighederne i Slesvig-Holsten om, hvilke problemstillinger der kan identificeres i forhold til dyrkning af GM-afgrøder tæt på den dansk-tyske landegrænse.

Både Danmark og Tyskland har på nuværende tidspunkt indført sameksistensregler, men reglerne er ikke ens. F.eks. har Danmark indført regler om dyrkningsafstande, men sådanne regler er ikke i første omgang blevet fastsat i de tyske regler og de dyrkningsafstande, som tyskerne i øjeblikket arbejder med, er mindre end de danske.

Niveauet for offentliggørelse af GM-markers beliggenhed er heller ikke de samme i Danmark og Tyskland. I Danmark vises beliggenheden af GM-marken på et offentligt tilgængeligt kort, medens man i Tyskland kun får oplysning om postnummeret på den lokalitet, hvor GM-marken ligger.

Endelig er reglerne for kompensation og ansvar i forbindelse med utilsigtet GM-forekomst i konventionelle og økologiske naboafgrøder forskellige.

Plantedirektoratet og Slesvig-Holstens myndigheder vil fremover holde kontakt for at søge praktiske løsninger på landegrænseproblematikken.

Nordisk sameksistensprojekt

Plantedirektoratet har i 2005 og 2006 ledet et nordisk projekt om sameksistens mellem GM-, konventionelle og økologiske afgrøder med deltagelse fra alle de nordiske lande. Projektet blev finansieret af Nordisk Ministerråd.

Formålet med projektet var at undersøge, om der kunne identificeres en fælles tilgang til sameksistensspørgsmålet i de nordiske lande. Ved projektets afslutning havde indtil videre kun Danmark vedtaget sameksistenslovgivning. Norge, Sverige og Finland befandt sig endnu på forskellige stadier i udarbejdelsen af forslag til sameksistensregler. Island var stadig i overvejelserfasen.

I forbindelse med projektet blev der afholdt et seminar om compensation og ansvar med indlæg fra EU-Kommissionen, Tyskland, Holland, Danmark, et britisk forskningsinstitut samt fra den danske brancheorganisation Forsikring og Pension.

Plantedirektoratet har udarbejdet en rapport om projektet, som er udgivet af Nordisk Ministerråd (<http://www.norden.org/pub/sk/showpub.asp?pubnr=2007:506>).

4.4.2 Danske videnskabelige projekter i relation til sameksistens

Sameksistens i hvidkløver

Et af underprojekterne i FØJO⁷ III projektet SEED, der startede i foråret 2006, omfatter studier af genspredning i hvidkløver, herunder graden af selvinkompatibilitet og adfærd af bestøvende insekter. Projektet har til hensigt at bidrage med resultater til opstilling af dyrkningsmetoder til reduktion af genspredning i hvidkløverfrøproduktion. Deltagende parter er Risø og DJF, der leder projektet.

Konsekvenser af sameksistens mellem GM raps og økologisk dyrkning af raps

I et Ph.D.- projekt under forskerskolen i økologisk jordbrug (SOAR) ved Forskningscenter Risø, DTU, og Det Biovidenskabelige Fakultet, KU, undersøges populationsdynamik, frekvens og udbredelse af spildraps i økologiske marker med forskellig dyrkningspraksis (rækkedyrkning contra bredsåning), og frekvensen af hybrider mellem agerkål og vinterraps undersøges i økologiske marker. Yderligere undersøges renheden af vinterraps ved hjælp af molekylære markører og resultaterne sammenlignes med sortsrenheden opgjort på baggrund af morfologiske markører, som er praksis ved sortsgodkendelse og godkendelse af frøpartier i dag.

Krydsbestøvning fra GM- til ikke-GM-rapsmarker

En model for pollenspredning af genmodificeret raps til ikke-GM-rapsmarker er nu færdigudviklet og kan anvendes til praktisk rådgivning (Damgaard & Kjellsson, 2005). De forventede krydsningsfrekvenser i forhold til afstanden fra marken og bredden af et værnebælte kan forudsiges ud fra modelberegningerne. Sandsynligheden for GM-spredning og følgende utilsigtet forekomst er mindre for store økologiske marker end for små. For store marker forventes GM-spredningen at være meget lille (ca. 0,1%) ved isolationsafstande på mere end 100 m. Anvendelsen af et værnebælte (5 m) omkring en ikke-GM-mark vil kunne reducere GM-spredningen til marken med ca. en tredjedel. De foreløbige resultater blev allerede anvendt i Udredningen fra 2003.

Genetisk forskel mellem certificerede frø og markafgrøde

Under FØJO-II projektet TOPRO (www.foejo.dk/forskning/foejooi/vi3.html) blev der udviklet en genetisk analysemetode (ISSR) til påvisning af utilsigtet GM-forekomst i rapspartier via pollen og frø (<http://orgprints.org/4611/01/4611.pdf>). I en forsøgsmark med rapssorten Canberra viste det sig,

⁷ Forskningscenter for Økologisk Jordbrug

at genprofilen hos planterne var genetisk forskellige fra frøene og også forskellige fra den certificerede frøudsæd. En nærmere analyse tydede på, at hovedårsagen var fremspiring af rapsplanter fra spildsæd fra tidligere rapsdyrkning, og at pollenspredning fra nabomarken ikke var af væsentlig betydning. Konklusioner på undersøgelsen er, at høstmetoder, frøspild og frøoverlevelse i jorden bør inddrages mere i problematikken vedrørende utilsigtet spredning af GM-materiale til økologiske eller konventionelle sorter.

Forudsigelse af vindspredning af GM-pollen af raps og rug

Der er udviklet en computermodel, der kan forudsige risikoen for vindspredning af GM-pollen fra raps og rug til andre marker i landskabet (<http://www.darcof.dk/enevs/june04/pollen.html>; <http://orgprints.org/1436/01/1436.pdf>). Spredningsmodellen inddrager foruden de meteorologiske data, afgrødens blomstringsperiode samt fysiske parametre for pollenet til beregninger af spredningen. Modelberegningerne af den rumlige fordeling af rapspollen for tre lokaliteter og for fem pollensæsoner tyder på, at vindspredningen af pollen varierer meget fra sæson til sæson og fra sted til sted. Generelt understøtter modelberegningerne, at afstanden mellem markerne er et effektivt virkemiddel til at nedsætte den relative andel af GM-pollen over en ikke-GM-mark. Fordelingen af markerne i landskabet og den dominerende vindretning i det pågældende område er dog også yderst vigtige parametre for den samlede transport af pollen.

Metoder til sikring af GM-fri økologisk udsæd af grønsagsfrø og foderafgrøder

Under FØJO II projektet VEFOS (<http://www.foejo.dk/forskning/foejoi/vi5.html>) er arbejdet med metoder til sikring af tilgængeligheden af økologisk udsæd inden for grønsager og foderafgrøder. I samarbejdsprojektet, der har DJF som projektansvarlig har der været særligt fokus på at udvikle teknik til udsædsproduktion for afgrøder, hvor der kræves særlig høj genetisk renhed (grønsager), og hvor der anvendes forholdsvis begrænsede udsædsmængder (raps). Projektets publikationer findes på <http://www.orgprints.org/view/projects/da2f5.html>.

Statistisk metode til at vurdere samlet utilsigtet forekomst af GM-materiale

Ved den endelige vurdering af utilsigtet forekomst af GM-indhold i et frøparti må alle kilder til spredning tages i betragtning. Damgaard *et al.* (2007, in press) har beskrevet en metode til at beregne et kombineret estimat for sandsynligheden for at udtage et GM-frø i en frøprøve i forhandlerleddet som konsekvens af utilsigtet forekomst. Som regneeksempel er anvendt produktion af raps i Danmark. Denne metode bygger på en vurdering af sandsynligheden i de forskellige delprocesser, såsom frøopformering, jordbehandling, frøbank, krydsbestøvning, høst, transport, opbevaring og salg. Ved anvendelse af denne teoretiske sandsynlighedsmetode blev den samlede forventede utilsigtede forekomst af GM-materiale mindre end ved at anvende en simpel summering af frekvenser, som det oftest praktiseres i forbindelse med vurdering af utilsigtet forekomst.

5 FAGLIG GENNEMGANG, AFGRØDER

5.1 Forudsætninger og dyrkningsmæssig baggrund

5.1.1 GM-indholdet i høstproduktet i forhold til 0,9%-tærskelværdien for mærkning ved utilsigtet GM-forekomst

I forordning 1829/2003 om GM-fødevarer og foder er der fastsat en tærskelværdi på 0,9%, hvorunder der ikke skal mærkes for forekomst af GM-materiale, hvis indholdet er utilsigtet eller teknisk uundgåeligt. Der er endnu ikke fastsat nogen tærskelværdier for utilsigtet eller teknisk uundgåeligt GM-indhold i udsæd. Sameksistensregler sigter på at begrænse utilsigtet iblanding af GM-materiale i konventionelle og økologiske naboafgrøder, således at GM-indholdet i disse afgrøder ikke overskrider tærskelværdierne for mærkning. Hvor Udredningsgruppen i denne rapport skriver ”utilsigtet” GM-forekomst, så menes utilsigtet eller teknisk uundgåeligt, hvor dette måtte være relevant.

Udredningsgruppen har drøftet relationen mellem GM-indholdet i høstprodukter fra konventionelle og økologiske marker og 0,9%-tærskelværdien for mærkning af GM-forekomst i fødevarer og foderstoffer. I den forbindelse har det vist sig, at der er uoverensstemmelse mellem den danske og andre EU-landes udgaver af EU-Kommissionens henstilling vedrørende sameksistens fra 2003 i beskrivelsen af denne relation.

I den danske udgave af EU-Kommissionens henstilling (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/da/oj/2003/l_189/l_18920030729da00360047.pdf>) står der under overskriften ”2.1.4. Proportionalitet”:

”Foranstaltningerne for sameksistens bør være effektive, omkostningseffektive og proportionelle. De må ikke være mere vidtgående, end hvad der er nødvendigt for at sikre, at utilsigtede spor af GMO'er ligger et godt stykke under de tolerancetærskler, der er fastsat i EF-forskrifterne.”

Formuleringen ”ligger et godt stykke under de tolerancetærskler” antyder, at der bør være en vis mængde luft mellem GM-indholdet i den konventionelle eller økologiske afgrøde ved ”farm gate” og 0,9%-tærskelværdien i fødevarer og foder.

I de andre EU-landes udgaver står der kun, at sporene af GM'er skal ligge under tolerancetærsklerne – det vil sige de skriver ikke ”et godt stykke” under.

Da det er den engelske udgave, som anses for at være den originale, har Udredningsgruppen taget udgangspunkt i denne i sit arbejde med at opdatere Udredningen fra 2003.

Det betyder, at virkemidlerne til sikring af sameksistens skal være tilstrækkelige til at sikre, at det utilsigtede GM-indhold i høstprodukter fra konventionelle og økologiske marker holder sig under 0,9%-tærskelværdien for mærkning af GM-forekomst. Udredningsgruppen er bekendt med, at denne tærskelværdi gælder for den samlede produktionskæde. Udredningsgruppens arbejde vedrører imidlertid alene produktionsforholdene i primærproduktionen, og Udredningsgruppen er i sit arbejde gået ud fra, at tærskelværdien på 0,9% skal gælde for det høstede produkt ved ”farm gate”.

5.1.2 Tærskelværdier for udsæd

I Udredningen fra 2003 blev der forudsat nogle tærskelværdier for utilsigtet forekomst af GM-frø i konventionel udsæd, hvorunder udsæden ikke behøver at blive mærket, som på det tidspunkt var til

drøftelse i EUs Stående Komité for Frø og Vegetativt Formeringsmateriale. Som nævnt under 4.2.1. er disse tærskelværdier imidlertid endnu ikke blevet fastsat. Indtil dette er sket, skal alt udsæd med et konstateret indhold af GM'er (godkendt til dyrkning) over den praktiske detektionsgrænse på 0,1%, mærkes.

Da de hidtidige forslag til tærskelværdier for utilsigtet forekomst i udsæd tager deres udgangspunkt i de enkelte afgrøders bestøvningsbiologi, har Udredningsgruppen valgt stadig at forudsætte disse i opdateringen af rapporten, indtil andet måtte være blevet vedtaget. Tærskelværdierne for utilsigtet forekomst er vist i tabel 5.1

Tabel 5.1. Forslag til tærskelværdier for utilsigtet forekomst af GM-frø i konventionel udsæd (fra arbejdsdokumentet "SANCO/1542/2003").

Afgrøde	Tærskelværdi
Raps	0,3 %
Majs, bederoe, kartoffel, bomuld, tomat, cikorie	0,5 %
Soja	0,7 %

Hvis de endelige tærskelværdier for utilsigtet GM-forekomst i udsæd ender med at blive lavere, vil der være tale om ændrede forudsætninger med deraf følgende mulighed for ændringer i de foreslåede virkemidler.

Det er Udredningsgruppen bekendt, at der f.eks. har været forslag fremme om, at tærskelværdien for utilsigtet forekomst i majs skulle være 0,3% i stedet for de 0,5%, som blev foreslået af Den Stående Komité for Frø.

Det er dog endnu ikke afgjort, hvor stor denne tærskelværdi ender med at blive. F.eks. fremgår det af den nye rapport om sameksistens fra EUs Fælles Forskningscenter (Joint Research Centre, JRC) fra januar 2006, at sameksistens mellem GM-, konventionel og økologisk majs vil være muligt i de fleste tilfælde med en forudsat GM-tærskelværdi for utilsigtet forekomst i konventionel majsudsæd på 0,5% (Messean *et al.*, 2006).

5.1.3 Tærskelværdier for utilsigtet GM-forekomst i økologisk jordbrug

I Udredningen fra 2003 forudsatte Udredningsgruppen, at utilsigtet forekomst af GM-materiale i økologiske afgrøder skulle holdes under detektionsgrænsen på 0,1%, da der endnu ikke var vedtaget nogen specifik tærskelværdi for utilsigtet forekomst i økologisk jordbrug.

Som følge af dette udarbejdede Udredningsgruppen forslag til differentierede dyrkningsafstande, således at der var længere afstande fra GM-markerne til økologiske marker end til konventionelle marker.

Imidlertid fremgår det af EU-Kommissionens retningslinier om sameksistens fra 2003, at tærskelværdierne for utilsigtet forekomst i fødevarer og foder, hvorunder der ikke skal mærkes, som er fastsat i forordning 1829/2003 om GM-fødevarer og foderstoffer, det vil sige 0,9%, gælder for både konventionelt og økologisk landbrug.

Derfor er der i de danske sameksistensregler udelukkende lavet et sæt afstande for hver GM-afgrøde (GM-majs, GM-kartoffel og GM-bederoe), som gælder til både konventionelle og til økologiske marker.

I 2005 har EU-Kommissionen fremlagt et forslag til forordning om økologisk produktion og mærkning af økologiske produkter, hvoraf det fremgår, at de generelle tærskelværdier for utilsigtet GM-forekomst også skal gælde for økologiske produkter. Der er dog i henhold til det foreliggende forslag vedrørende økologi mulighed for, at der kan fastsættes specifikke tærskelværdier for utilsigtet forekomst i økologisk udsæd.

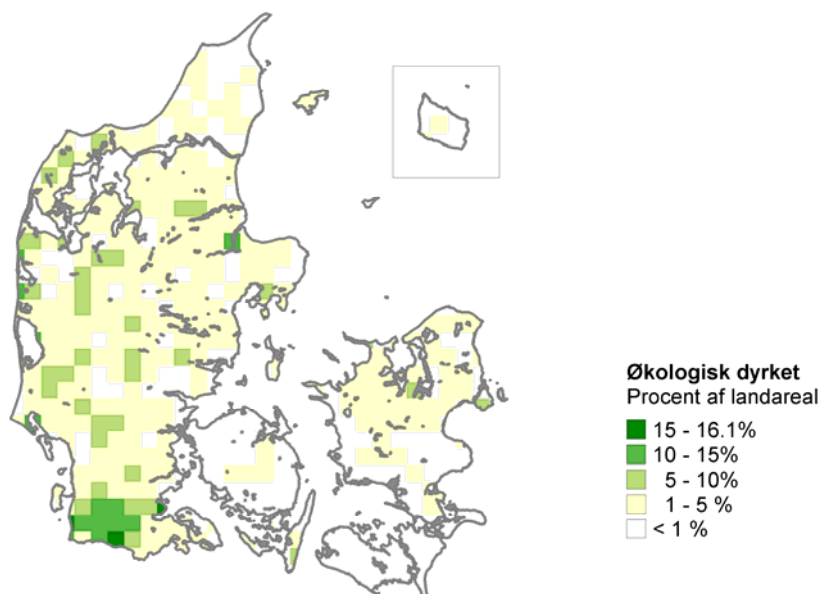
Udredningsgruppen har derfor i nærværende Supplerende rapport til Udredningen fra 2003 taget hensyn til denne udvikling, så forslagene til virkemidler tager udgangspunkt i den generelle tærskelværdi for utilsigtet forekomst, uanset om naboafgrøden er konventionel eller økologisk.

5.1.4 Dyrkningsmønster/strukturudvikling i den primære planteproduktion

Siden Udredningen i 2003 er der kun gået tre år, og man ser i dag samme overordnede billede i den primære planteproduktion som dengang. Den betydelige strukturudvikling i landbruget, som har været over en længere årrække, er fortsat med følgende større og færre men samtidig mere specialiserede bedrifter og større marker.

I 2002 var bedriftsstørrelserne således i gennemsnit 53 ha, og i 2005 var disse steget til ca. 58 ha. Det har ligeledes generelt ført til generelt stigende markstørrelser. I år 2006 var den gennemsnitlige markstørrelse for de dyrkede arealer således 4,2 ha mod 3,9 ha i 2002 for arealer omfattet af betalingsordningen. Tages også marker uden støtte og betalingsret samt udtagne arealer i betragtning, var den gennemsnitlige markstørrelse i 2006 på 3,8 ha. Markstørrelserne varierer fra afgrøde til afgrøde og fra egn til egn og dækker over en stor variation.

Det samlede økologiske arealer har i perioden haft en let faldende til stagnerende tendens. De økologiske arealer udgjorde i 2002 6,1% af dyrkningsarealet, mens det i 2006 udgjorde 5,5% af dyrkningsarealet. Den gennemsnitlige størrelse for bedrifter, der drives økologisk, er lidt mindre end for de konventionelle, men der findes blandt de økologiske marker mange meget små bedrifter (<5 ha), men også flere meget store (>100 ha), det vil sige spredningen er større. Fordelingen af de økologisk dyrkede arealer i Danmark indenfor celler på 26 km² findes i figur 5.1. Det fremgår heraf, at der fortsat er en stor koncentration af økologisk dyrkede arealer i Sønderjylland.



Figur 5.1. Udbredelsen af økologisk dyrkede arealer i Danmark, 2006 i % af landarealet (Kristensen, 2007).

Når man ser på de enkelte afgrøder, bemærkes en fortsat stigning af majsarealerne, der siden 2002 er steget med 42%. Dyrkningen af majs er fortsat størst i det sønderjyske område. Der dyrkes nu ligeledes majs til modenhed på mindre arealer i Danmark

Den øgede interesse for dyrkningen af vinterraps, der fra 2002 til 2006 er steget med 52%, er bl.a. på grund af den stigende efterspørgsel på biodiesel.

Avlen af hvede er steget markant med ca. 18% men kornarealet er ikke vokset, da dette modsvares af et fald i bygdyrkingen på 17%. Helsædsafgrøder af korn er i aftagende.

Frøgræs er i fortsat stigning, hvilket viser, at Danmark konsoliderer sin dominerende stilling som eksportør af græsfrø.

Der er fortsat meget store afgrøder med græs og kløver til grovfoder og slæt.

For bederoer er der sket et fald i avlen af sukkerroer, hvilket har baggrund i EUs ændrede regler for sukkerafregning, og avlen af foderroer er fortsat i tilbagegang.

5.1.5 Opsummering af forudsætninger

Generelle forudsætninger

Følgende generelle forudsætninger ligger til grund for Udredningsgruppens nye vurderinger for at sikre sameksistens:

- Tærskelværdierne for utilsigtet forekomst af GM i fødevarer og foderstoffer på 0,9% gælder ud fra EU-Kommissionens retningslinier fra 2003 for sameksistens for både konventionelt og økologisk landbrug. Bortset fra raps finder Udredningsgruppen det ikke, som i Udredningen fra 2003, nødvendigt at skelne mellem økologisk og konventionel produktion med hensyn til de virkemidler man kan foreslå til at sikre sameksistens for produktionsafgrøder.
- I Udredningsrapporten fra 2003 blev der forudsat tærskelværdier for utilsigtet forekomst i udsæd på henholdsvis 0,3% og 0,5% afhængig af afgrøde. Der er endnu ikke truffet endelig afgørelse om disse tærskelværdiers størrelse. Udredningsgruppen har derfor valgt at fastholde forudsætningerne om disse tærskelværdier for konventionel udsæd, hvor det har været foreslået, og i modsætning til udredningen fra 2003 også at forudsætte disse anvendt for økologisk udsæd. Disse forudsætninger anvendes alene til at give forslag til virkemidler til at sikre sameksistens overfor produktionsafgrøder. I afgrødegennemgangen har Udredningsgruppen desuden taget udgangspunkt i, at afgrødeproduktion etableres med certificeret udsæd.
- Udredningsgruppen har i Udredningen fra 2003 i henhold til en dansk oversættelse af EU-Kommissionens henstilling gået ud fra, at virkemidlerne skal sikre, at utilsigtet GM-forekomst skal være et godt stykke under tærskelværdien på 0,9% ved "farm gate", det vil sige frem til 1. handelsled. Ifølge den autoriserede oversættelse, som Udredningsgruppen nu er bekendt med, skal virkemidlerne sikre, at utilsigtet GM-forekomst holdes under tærskelværdien på 0,9%, og udredningsgruppen er i sit arbejde gået ud fra, at det gælder ved "farm gate".

Der skelnes ikke i nærværende supplerende rapport imellem forskellige scenarier for dyrkning af GM-afgrøder, men det er forudsat, at dyrkningsomfanget af en given GM-afgrøde ikke bliver meget

omfattende og eksempelvis overstiger 50% af arealet af en afgrøde.

Ved vurderingen af de mulige virkemidler til at sikre sameksistens har Udredningsgruppen desuden forudsat:

- ”god landmandspraksis” som er nærmere beskrevet i Udredningen fra 2003,

og har taget udgangspunkt i:

- eksisterende dansk regelsæt ved dyrkning af certificeret frø (udsæd)
- de til nu foreliggende udenlandske og danske rapporter, videnskabelige artikler, modelanalyser og casestudier.

På grund af usikkerhederne omkring tærskelværdier i udsæd har Udredningsgruppen alene givet forslag til virkemidler overfor produktionsafgrøder, og disse findes nævnt under de enkelte afgrøder samt i tabel 2.1.

Udredningsgruppen har således generelt ikke revurderet sine oprindelige forslag til afstandskrav og dyrkningsintervaller mellem GM-afgrøder og udsædsafgrøder (frøavl) af samme art i forhold til Udredningen fra 2003, og der henvises derfor til denne. Det pointeres dog, at et eventuelt utilsigtet GM-indhold i udsæd vil være en af de væsentligste kilder til GM-spredning.

Der vil for alle afgrøder løbende være behov for en revurdering af virkemidler i takt med, at den videnskabelige viden og de praktiske erfaringer øges.

5.2 De enkelte afgrøder – ændringer og ny viden

5.2.1 Raps

Dyrkningspraksis og anvendelse i Danmark

I Danmark dyrkes to former af raps (*Brassica napus*), primært vinterraps (efterårssået raps) og i mindre omfang vårraps (forårssået raps). Afgrøden bruges til fødevarer og foder og til energiformål.

Dyrkningsareal, Danmark, 2002 og 2006

Dyrkningsår	2002	2006
Konventionelt dyrket vinterraps (produktion)	75.000 ha	122.400 ha
Konventionelt dyrket vårraps (produktion)	6.000 ha	2.100 ha
Konventionel dyrket raps (udsæd)	600 ha	300 ha
Konventionelt dyrket raps i alt (afrundet)	81.600 ha	124.800 ha
Økologisk dyrket vinterraps (produktion)	800 ha	790 ha
Økologisk dyrket vårraps (produktion)	80 ha	10 ha
Økologisk dyrket raps (udsæd)	10 ha	0 ha
Økologisk dyrket raps i alt (afrundet)	890 ha	800 ha
I alt raps (afrundet)	82.600 ha	125.600 ha

Referencer: Kristensen, 2007; Plantedirektoratet, 2006a.

Afgrødetyper og dyrkningsmetoder for raps er uændret i forhold til 2002, men arealet er øget med ca. 50%. For indeværende dyrkes ca. 20% raps, som decideret energiraps men efter høst sælges ca. 70-80% af den totale mængde høstet raps til energiformål på grund af bedre pris, og denne udvikling forventes at fortsætte på grund af den øgede interesse for at anvende rapsolie til biodiesel. Arealet forventes derfor at stige yderligere i de kommende år; vinterrapsarealet udsået i 2006 er således på 180.000 – 200.000 ha. På grund af sædskiftesygdomme forventes det samlede rapsareal dog ikke at kunne øges til mere end ca. 250.000 ha svarende til ca. 10% af det dyrkede areal. Andelen af vårraps er faldende, og denne tendens vil formentlig fortsætte.

Den anvendte udsæd produceres hovedsagelig i Danmark og andre EU lande. I 2002 blev produceret udsæd af vinterraps på 478 ha og af vårraps på 84 ha, medens de tilsvarende tal for 2006 var 227 ha vinterraps og 78 ha vårraps. Fremavl af hybridsorter har haft speciel fokus i forbindelse med sameksistens, idet der sker en større iblanding af fremmed pollen. I 2002 var der under 25 ha med fremavl af hybridsorter af vinterraps, medens der i 2006 hverken fremavledes hybridsorter af vår- eller vinterraps. I de mellemliggende år har der været et ubetydeligt areal med fremavl af hybridsorter.

Økologiske marker udgør ca. 0,6% af det samlede rapsareal. De økologiske rapsproducenter dyrker også hovedsageligt vinterraps.

Raps har flere vildtvoksende slægtninge i Danmark knyttet til ageren og en række beslægtede afgrøder, hvormed den naturligt kan danne krydsningsafkom. De dyrkede typer er kålroe, turnips, ryps og sareptasennep. Det dyrkede areal med disse afgrøder udgør stadig langt mindre end 0,1% af det samlede danske sædskifteareal. Også havekål kan i sjældne tilfælde danne spontant krydsningsafkom med raps. Denne omtales under grøntsager (5.2.11).

Erfaringer med GM-raps i Danmark

Ingen udsætninger har fundet sted siden 2003. Fem herbicidtolerante GM-rapslinier er godkendt til import og forarbejdning og der foreligger ansøgning herom for endnu en herbicidtolerant GM-linie. Regler for dyrkning findes ikke.

Erfaringer med GM-raps udenfor Danmark

Der er pt. ingen kommerciel produktionsavl af GM-raps i EU. Der findes store arealer med GM-raps i USA og Canada; det drejer sig hovedsageligt om GM-raps med herbicidtolerance. Globalt udgør GM-raps ca. 5% af det samlede areal med GM-afgrøder

(<http://www.isaaa.org/Resources/Publications/briefs/35/executivesummary/default.html>).

Kilder til spredning

Rapsplanter kan både selvbestøves og fremmedbestøves via vind og insekter. Både pollen og frø er derfor kilder til spredning af GM-materiale, som beskrevet i detaljer i Udredningsrapporten 2003.

Pollenspredning foregår hovedsagelig mellem rapsmarker, men pollen kan også spredes fra spildplanter af raps i marker eller fra naturaliserede populationer langs veje, i grøftkanter, på byggepladser m.m. Også fra ukrudt beslægtet med raps (især arten agerkål) kan der ske pollenspredning tilsvarende steder.

Frø udgør den væsentligste spredningskilde for GM-materiale fra raps. Spildplanter fra frø som spredes uønsket er en kilde til spredning af pollen som nævnt ovenfor samt til utilsigtet forekomst af uønskede frø i senere rapsafgrøder i samme mark. Maskiner forventes at have stor betydning for spredning af frø indenfor såvel som udenfor ejendommen, da rapsfrø er relativt små (1 kg raps svarer til ca. 200.000 frø).

Ny viden

Ny viden i relation til utilsigtet GM-spredning i raps er fremkommet både i relation til pollenspredning (spredningsafstande, betydning af bier, hybridisering med agerkål) og i relation til frøspredning (forekomst af spildplanter i marken, naturaliseret raps uden for marken samt renhed af certificeret frø). En del af den nye viden er syntetiseret gennem forskningssamarbejde i forbindelse med EU projektet SIGMEA (se 4.3.2). F.eks. er der oprettet en database med et betragteligt antal datasæt, som er relevante for regulering af sameksistens. Der er også videreudviklet matematiske modeller på landskabsniveau.

Pollenspredningsanalyser har inddraget nye data til at parametrisere og videreudvikle matematiske modeller (f.eks. Cresswell & Hoyle, 2006; Deveaux *et al.*, 2005; Klein *et al.*, 2006; NIAB, 2006; Weekes *et al.*, 2005; Walklate *et al.*, 2004; Østergård & Colbach, 2006). De nye studier ændrer ikke på den generelle konklusion, at modtagerafgrødens reproduktionssystem, markstørrelse og form af donor- og modtagermarker samt isoleringsafstand mellem marker er de mest betydende faktorer for omfanget af pollenspredning.

I et meget detaljeret engelsk simuleringsstudie er data fra mere end 100 markforsøg med såvel vår- som vinterraps under UK Farm Scale Evaluation (Weekes *et al.*, 2005) blevet anvendt til at forudsige utilsigtet forekomst i høstet frø på markniveau som funktion af isoleringsafstand, markstørrelse og mængde af GM-kopier pr. genom i GM-afgrøden (NIAB, 2006). Med de givne forudsætninger fås, at med 98% sikkerhed vil GM-DNA indholdet pr. genom tilført fra en GM- (homozygot)-nabomark 35 m væk holde sig under 0,3%, hvis non-GM-marken er 200 m dyb men under 0,6% (vinterraps) eller 0,8% (vårraps), hvis marken kun er 100 m dyb. Hvis GM-marken er hemizygot (det vil sige kun 1 GM-allel) forventes for en 100 m dyb mark et indhold på under 0,4%. Denne betydning af markstørrelse (længde og bredde), som skyldes at udefra kommende pollen kun

udgør en forsvindende del af pollenmængden centralt i en mark, blev også påpeget i 2003 Udredningsrapporten (se også Damgaard & Kjellson, 2005).

Data vedrørende bestøvning via insekter har vist at andelen af vindbestøvning mellem marker kan blive nedsat ved høj biaktivitet, hvorfor denne faktor er vigtig at medtage i fremtidige studier (Hayter & Cresswell, 2006). Ligeså kan der være forskelle i både nektarmængde og kvalitet mellem rapssorter. Da bierne er i stand til at detektere dette (Pierre *et al.*, 1999), er denne faktor også af betydning for forståelse af spredning. Foreløbige resultater fra en canadisk undersøgelse har vist en højere frekvens af vilde bier i en sort af non-GM-raps sammenlignet med en sort af GM-raps med en anden genetisk baggrund (Morandini & Winston, 2005).

Endelig er konsekvenserne af **hybridisering** mellem raps og agerkål for spredning af gener til beslægtede arter blevet studeret ved hjælp af en matematisk model (Hooftman *et al.*, under udarbejdelse). De foreløbige resultater viser, at spredning af GM-materiale til ikke-GM-raps ad den vej vil være af lille betydning. Der kan derfor stilles spørgsmål ved, om det er nødvendigt at fjerne planter af beslægtede arter i nærheden af GM-marker, idet man dermed bidrager til at begrænse biodiversiteten.

Spildplanter i marken efter rapsafgrøder forekommer ofte og har stor betydning for utilsigtet forekomst i senere rapsafgrøder. Lutman *et al.* (2003) forudsagde på grundlag af data for frøtab, frøoverlevelse og planteetablering en utilsigtet forekomst på 6-15 spildplanter/m² i en efterfølgende rapsafgrøde. Under forudsætning af at en spildplante producerer samme mængde frø som planter af afgrøden, vil de 6-15 spildplanter/m² give en utilsigtet forekomst på 8-20% (hvis man antager, at plantetætheden i marken er 75 planter/m²).

I en netop afsluttet analyse af planter fra 3 danske vinterrapsmarker blev utilsigtet forekomst vurderet ud fra DNA markører og statistiske assignment (tilskrivnings-) metoder (Jørgensen *et al.*, 2007). Resultaterne viste, at mellem 6 og 32% af planterne kunne tilskrives andre sorter end den dyrkede, og den højeste forekomst var i en mark, hvor landmanden brugte sine egne maskiner, certificeret udsæd og ikke havde dyrket de tilskrevne sorter de sidste 7 år. I marken, hvor 6% kom fra anden sort, havde denne sort været dyrket 17 år tidligere.

I et andet dansk forsøg med dyrkning af økologisk vinterraps blev det vist, at mængden af spildplanter kan reduceres væsentligt ved at efterlade spildfrø på jordoverfladen uden nogen form for jordbearbejdning så længe som muligt, og mindst indtil der er faldet så megen nedbør, at frøene har haft mulighed for at spire (Rasmussen, 2004). Der var dog stadig op til 800 frø pr. m² i frøpuljen to år efter rapsafgrøden, hvilket er ca. 10 gange så mange frø, som man udsår (I. A. Rasmussen, personlig meddelelse).

Erfaringen fra danske observationer af spildplanter er, at der kan forekomme store koncentrationer af raps i visse brakmarker (R.B. Jørgensen, personlig meddelelse), og som sådan kan en brakmark opfange GM-pollen og give anledning til utilsigtet forekomst af GM-frø i markens frøbank. Denne effekt vil afhænge meget af brakmarkens afstand til GM-marken såvel som brakmarkens form og størrelse.

I en svensk undersøgelse blev der i byg fundet 4-5 GM-raps spildplante pr. 100 m² fra en forsøgsudsætning af vårraps 10 år tidligere, selv om forsøget var søgt kontrolleret på alle måder for at undgå spildplanter: forsinket pløjning, overfladeharvning, ingen raps dyrket på arealet, manuel og kemisk fjernelse af spildplanter, kontrol og overvågning (D'Hertefeldt *et al.*, under udarbejdelse).

I en fransk undersøgelse i et 10 x 10 km rapsproduktionsområde blev der i høstpartier fundet i gennemsnit 9% rapsfrø af andre sorter end de dyrkede (Deveaux *et al.*, 2005). Her har arealet været dyrket efter nugældende praksis uden særlige forholdsregler.

En samlet opgørelse under projektet SIGMEA af undersøgelser af spildplanter i fem europæiske studieområder er under bearbejdning og vil være tilgængelige medio 2007.

Også nye modelbaserede forudsigelser af forekomst af spildplanter er fremkommet. Således har Begg *et al.* (2006) simuleret forekomst af spildplanter i vinterraps, som dyrkes i 3-årigt sædskifte med vinterhvede under engelske forhold. Modellen er brugt til at vurdere henholdsvis krav til afstand i tid mellem dyrkning af GM-raps og ikke-GM-raps såvel som effekt af reduceret herbicideffektivitet, jordbehandlingsdybde og frøspild på GM-forekomst i efterfølgende ikke-GM-afgrøder. Modelresultaterne underbygger, at spildplanter har stor betydning, og at effektiv bekæmpelse er meget vigtig for at opnå lavt GM-indhold. Da en sådan bekæmpelse vil være svært at opnå, må det konkluderes, at det vil være problematisk at veksle mellem ikke-GM-afgrøder og GM-afgrøder af raps på samme mark med mindre, der anvendes betydelige dyrkningsintervaller.

Nye resultater for forekomst af rapsplanter uden for dyrkede områder (**naturaliseret raps**) underbygger den tidligere antagelse, at naturaliseret raps ikke vil være et væsentligt problem for sameksistens i Danmark og Nordeuropa. Resultater fra SIGMEA projektets 5 studieområder vil blive publiceret medio 2007. Fra det danske studieområde ved Bjerringbro (5 x 5 km) blev der i 2005 og 2006 fundet 10-12 blomstrende planter/km², hvilket svarer til <0.002% af den dyrkede raps i området. Kun få af de naturaliserede planter satte frø på grund af klipning af vejkanter mellem blomstring og frøsætning. Disse resultater stemmer overens med observationer af naturaliseret raps i tre andre studieområder (2 områder i Tyskland og 1 i England), men ikke med et studie fra Frankrig, hvor forekomsten af naturaliseret raps var betydeligt højere.

Frøspredning med **udsæd** er en vigtig kilde til utilsigtet forekomst. I en analyse af sortsrenheden i certificerede partier af vinterrapsfrø kunne man ved hjælp af DNA-markører med sikkerhed vise at indholdet af andre sorter reelt var højere end de tilladte værdier i 3 ud af 14 partier testet (Jørgensen *et al.*, 2007). Da GM-indhold påvises på DNA-niveau, viser dette behovet for fremtidige DNA-tests i forbindelse med certificering for at undgå nye tilfælde af dyrkning af raps med en utilsigtet forekomst større end tærskelværdien. Eksempelvis blev sorten Hyola 401 i 2000 dyrket flere steder i EU med en utilsigtet GM-forekomst på ca. 1%, fordi denne sort ikke blev testet af myndighederne for GM-indhold (Plantedirektoratet, 2000). Nu DNA-testes alle frøpartier fra ikke-EU-lande, hvor der dyrkes GM-raps, for utilsigtet GM-forekomst.

Nationale forslag til rapssameksistens

I Danmark er der på basis af konklusionerne i Udredningen fra 2003 ikke lovgivet for dyrkningsafstande for raps, idet variationen i og usikkerheden på pollenspredningsafstande blev anset for at være for stor til at kunne danne baggrund for lovgivning specielt for udsædsproduktion af hybridsorter. På indeværende tidspunkt findes heller ingen lovgivning for sameksistens, når det gælder raps i andre lande. I fire lande ud over Danmark er der givet forslag til regler for sameksistens hvad angår dyrkningsafstande mellem marker med GM- og ikke-GM-raps (se tabel 4.3).

I England gælder lovforslaget kun dyrkning af selvertil raps (DEFRA, 2006). Det foreskriver en lovmæssig dyrkningsafstand på 35 m baseret på forudsigelser fra matematiske modeller og data fra UK Farm Scale Evaluation (se ovenfor), hvor det bl.a. antages, at ikke-GM-marken er 200 m dyb, og at der kommer pollen fra kun en GM-mark. Denne sidstnævnte antagelse anses for misvisende på længere sigt, hvis den nuværende udvikling i rapsdyrkning fortsætter. Derudover foreslås ikke-lovpligtige tiltag i form af 'best practise', der f. eks. går ud på at minimere forekomsten af

spildplanter og at rense maskineri både for GM- og ikke-GM-dyrkere. For ikke-selvferil raps, som pt. ikke dyrkes i England, vil separationsafstande blive foreslået, hvis det bliver nødvendigt.

For Polen er den foreslåede dyrkningsafstand ca. dobbelt så store som de 150 m foreslået i den danske Udredning fra 2003, medens Luxembourg og Letland har betragteligt højere tal. Forslagene for Polen og Letland har forskellig afstand til mellem konventionelle og økologiske marker, som det var tilfældet i den danske Udredning fra 2003.

Hvad angår dyrkningsintervaller opfattes dette i England som værende udenfor lovgivningen, da det omhandler forhold inden for bedriften. For Polen og Letland er foreslået intervaller på henholdsvis 3 og 6 år mellem dyrkning af GM- og ikke-GM-raps på henholdsvis konventionelle og økologiske marker, hvilket er kortere end de foreslåede danske værdier på henholdsvis 8 og 12 år.

Manglende viden

Der ønskes generelt flere undersøgelser under praktiske danske markforhold samt mere fokus på forsøg med vinterraps, da de fleste forsøg hidtil har været på vårraps.

- Data på DNA-niveau i forbindelse med frøspredning herunder
 - forekomst og vurdering af vitalitet og overlevelse af spildplanter og naturaliserede populationer
 - omfanget af frøspredning med maskiner inden for ejendom og regionalt
 - renhed af udsæd
- Data og modellering til at undersøge betydningen af
 - separat afhøstning af markrand
 - fortynding af pollen i marken og sammenhæng med markafstande og markstørrelser
 - pollenspredning med honningbier
 - pollenspredning til hybridraps
- Monitoring baseret på DNA-markører af spredning fra fremtidige GM-rapsmarker, således at virkemidlerne løbende kan tilpasses.

Konklusion

Raps dyrkedes i 2006 på ca. 5% af det dyrkede areal, hovedsagelig som vinterraps. Arealet er steget betydeligt (ca. 50%) siden 2002, og forventes at stige i de kommende år op til ca. 10% af det samlede dyrkede areal. De økologiske arealer udgør kun 0,6% af rapsarealet.

Der er for indeværende ingen kommerciel produktion af GM-raps i EU, men enkelte herbicidtolerante linier er godkendt til import og forarbejdning. Forskningsmæssigt arbejdes med udvikling af GM-raps til bioenergiformål.

Der foreligger en del ny viden om raps af relevans for sameksistens. Den generelle konklusion er, at bidraget fra pollenspredning til utilsigtet GM-forekomst med passende afstandskriterier kan holdes lavt, men at begrænsning af frøspredning og deraf følgende forekomst af GM-spildplanter vil være vanskelig og kræve strenge forholdsregler. Da resultater fra forskellige forsøg og modeller varierer afhængig af de aktuelle betingelser og antagelser, må fremtidige justeringer af virkemidler forventes i takt med en fremtidig dyrkning af GM-raps.

Der foreslås ingen ændringer i den foreslåede dyrkningsafstand mellem produktionsmarker i forhold til Udredningen fra 2003. For selvferil vinter- såvel som vårraps betyder det, at forslaget om en dyrkningsafstand på 150 m fastholdes for raps til produktion. Disse afstande er baseret på erfaringer fra fremavl af certificeret udsæd, hvor der for selvfertile sorter kræves en minimumafstand på 100 m for at holde en utilsigtet forekomst af andre sorter morfologisk set under 1%. Som et nyt obligatorisk virkemiddel foreslås en afstand på 50 m til andre store forekomster af rapsplanter som f.eks. i visse brakmarker, et alternativ hertil kunne være en aftale om slåning af

arealerne inden en bestemt dato. Vedrørende dyrkningsafstand fra GM-rapsmarker til ikke GM-rapsmarker med udsæd, så henvises der til Udredningen fra 2003, idet der ikke er foretaget en revurdering af disse afstande.

Den nye viden har bestyrket, at spildplanter fra frøbanken er meget vigtige for utilsigtet forekomst i marken. Der er stor usikkerhed på den forventede forekomst af spildplanter afhængig af jordbehandling og bekæmpelseeffektivitet. Hvad angår dyrkningsinterval foreslås ingen ændring fra intervallerne i Udredningen fra 2003 på 8 og 12 år, inden der igen kan være dyrkning af henholdsvis konventionelle og økologiske afgrøder. At der er foreslået et længere interval før økologisk raps skyldes de ringere muligheder, der er for bekæmpelse af spildplanter i økologisk landbrug.

Som obligatoriske virkemidler til at begrænse frøspredning og bekæmpe spildplanter foreslås minimal jordbehandling efter høst, transport af GM-raps i frøtætte containere, ekstra rengøring af maskiner samt bekæmpelse af spildplanter i marken, på omkringliggende arealer og på transportveje inden for ejendommen.

Frøspredning via udsæd betragtes også som en væsentlig faktor, og derfor vil der blive behov for mere gennemgribende kontrol af certificeret udsæd. Dette vil især blive vigtigt ved en fremtidig dyrkning af GM-raps til produktion inden for EU.

Der mangler viden om raps under praktiske danske markforhold og detaljerede forsøg med vinterraps, da de fleste forsøg hidtil har været med vårraps. Det drejer sig om frøspredning og sortsrenhed, pollenspredning i forbindelse med hybridavl, honningbiers betydning for pollenspredning og betydning af afhøstningsmetoder og markstørrelser. Der bør være fortløbende monitoring af spredning fra fremtidige GM-rapsmarker ved hjælp af DNA-markører.

5.2.2 Majs

Dyrkningspraksis og anvendelse i Danmark

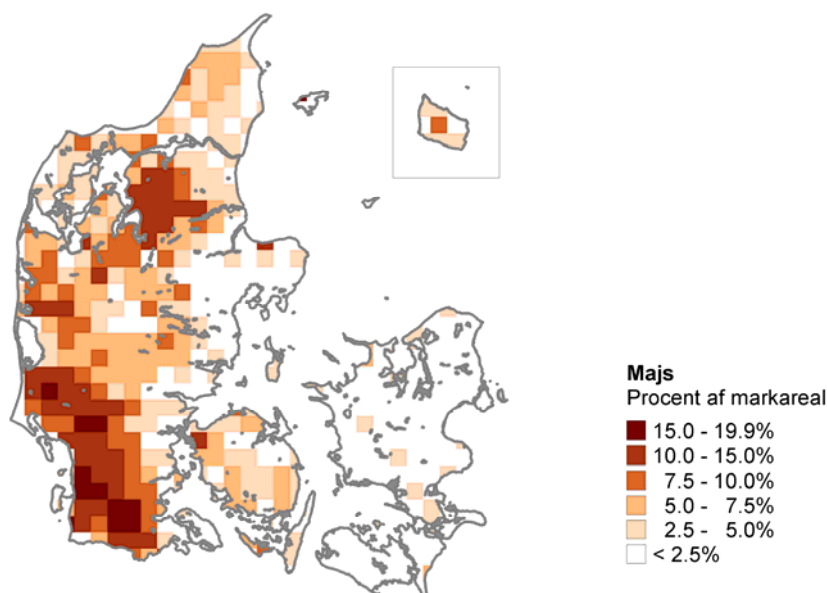
Majs (*Zea mays*) dyrkes primært i Jylland og på Fyn. Dyrkningsarealet er siden 2002 vokset til 138.000 ha. Majs anvendes stadigvæk næsten udelukkende til ensilage, hvor hele planten anvendes, men dog dyrkes ca. 1300 ha nu til modenhed. Der er ingen majsforædling eller opformering af frø i Danmark

Dyrkningsareal, Danmark 2002 og 2006

Dyrkningsår	2002	2006
Konventionelt dyrket majs til ensilering	93.000 ha	130.400 ha
Konventionelt dyrket majs til modenhed	-	1.300 ha
Konventionelt dyrket majs til konsum	-	300 ha
Konventionelt dyrket majs i alt (afrundet)	93.000 ha	132.000 ha
Økologisk dyrket majs til ensilering	3.300 ha	5.600 ha
Økologisk dyrket majs til modenhed	-	15 ha
Økologisk dyrket majs til konsum	-	25 ha
Økologisk dyrket majs i alt (afrundet)	3.300 ha	5.600 ha
I alt majs (afrundet)	96.300 ha	137.600 ha

Referencer: Kristensen, 2007.

Majs udgør ca. 4,9% af det dyrkede areal. Den økologiske avl udgør 4,1% af den samlede majsdyrkning. Fra 2002 til 2006 er majsarealet steget med ca. 42%. Af figur 5.2 fremgår, at der fortsat er en meget stor koncentration af majsdyrkning i Sydvestjylland samt i Himmerland. Der hvor dyrkningen er mest intens, udgør majs 20% af markarealet.



Figur 5.2. Fordelingen af arealer med majs i Danmark 2006 i % af markarealet (Kristensen, 2007).

Dyrkning af GM-majs i Danmark

Der har i 1999 og 2000 været foretaget udbytte- og demonstrationsforsøg med majsarten Chardon LL ved Danmarks JordbrugsForskning, Forskningscenter Foulum og Forskningscenter Flakkebjerg samt ved Landscentret i Skejby. Sorten er afledt af den glufosinatresistente linie T25, der i 1998 blev godkendt til dyrkning i EU, og som har været optaget på sortslisten i Holland. Derudover gennemføres i 2004-2007 projektet "Langtidseffekter af herbicidtolerante GM-afgrøder" i et samarbejde mellem DJF, DMU og KVL med det formål at undersøge langtidseffekten af forskellige realistiske sprøjtestrategier på flora og fauna ved dyrkning af herbicidtolerante GM-afgrøder i sædskiftet. Disse forsøg omfatter majs og glyphosat, men der anvendes dog ikke glyphosatolerante GM-majs linier. Desuden indgår sociologiske undersøgelser af landmandens sprøjtepraksis ved dyrkning af herbicidtolerante afgrøder (<http://www.agrsci.dk/herbtol/Rapporter/2004.xml>). DMU og DJF deltager derudover i EU-projektet ECOGEN (www.ecogen.dk), der har til formål at undersøge de økonomiske og økologiske konsekvenser af implementering af genetisk modificerede afgrøder, herunder majs. I den forbindelse har der på Forskningscenter Foulum i perioden 2002-2005 været foretaget udbytteforsøg med MON810 og T25 majs til ensilering.

Dyrkning af GM-majs udenfor Danmark

I EU er der registreret 632 forsøgsudsætninger med GM-majs (EC-JRC, 2006). Antallet af markforsøg med GM-majs er stærkt stigende og omfattede i 2005 53 ansøgninger og i 2006 83 ansøgninger. Markforsøgene er langt overvejende med GM-majs, der er insektresistente i de overjordiske plantedele og/eller rødderne samt resistente overfor enten glyphosat eller glufosinat. Derudover er der forsøg med majs med ændret fotosyntese, ændret blomstringstidspunkt eller forbedret kvælstofudnyttelse, samt majs, der producerer enzymer (gastric lipase) til lægemiddelindustrien. Der er derudover 24 ansøgninger under behandling i EU om tilladelse til import, processering samt anvendelse som foder og fødevarer. Nogle af ansøgningerne omfatter også tilladelse til dyrkning i EU. De fleste af disse ansøgninger omfatter GM-majs med insektresistens og/eller glyphosat-/glufosinatresistens. Der er derudover en ansøgning om en GM-majs (Event 3272), der producerer en varmemestabil α -amylase for anvendelse til bioethanolfremstilling samt en ansøgning om godkendelse af GM-majssorten LY038. Sidstnævnte majssort er ved hjælp af traditionelle forædlingsteknikker ændret til at have et større indhold af vegetabilsk olie og er derudover genetisk modificeret til et forhøjet indhold af aminosyren lysin (EFSA 2006).

Som angivet i afsnit 4.2. har der i en årrække været dyrket insektresistent majs i Spanien. For nærværende er GM-majs dyrkningsarealet i størrelsesordenen 60.000 ha, hvilket udgør 15% af det totale majsareal i Spanien. I 2006 blev der dyrket GM-majs på mindre arealer i Portugal (1250 ha), Frankrig (5000 ha) og Tjekkiet (1290 ha). Ved udgangen af 2006 var der 47 GM-majssorter på EUs fælles sortsliste over landbrugsplantearter, alle baseret på den insektresistente "MON810" linie (AGBIOS, 2006). Som beskrevet i afsnit 4.2 er der for nærværende udelukkende optaget insektresistente GM-sorter på de europæiske sortslistes. Disse sorter er uden interesse for dansk landbrug, da de pågældende skadevoldere ikke lever i Danmark.

Det må imidlertid forventes, at der i dansk landbrug vil være interesse for herbicidresistente GM-majssorter, når relevante sorter foreligger. Der er i 2007 indsendt ansøgning om markforsøg med den glyphosatresistente line NK603 på lokaliteter ved Skejby, Horsens, Brønderslev og Flakkebjerg. I 2006 var der forsøgsudsætninger med denne majs i Skåne og på Øland.

Kilder til spredning

Som beskrevet i 2003 rapporten er majs en vind- og fremmedbestøver, er ekstremt dryssefast, har ikke nogen spirehvile, høstes overvejende som hele planter til ensilering og har ikke danske slægtninge den kan krydse med. Den eneste form for spredning er derfor via pollen til nabomarker og via maskinfællesskab.

Ny viden

Der er siden 2003 udført et meget stort antal undersøgelser over spredning af majs pollen til nabomarker (se Devos *et al.*, 2005 for resume). De fleste af disse undersøgelser bekræfter den eksisterende viden, at langt hovedparten af majs pollenet kun spredes over nogle få meter. Nogle få undersøgelser inkluderer effekten af markstørrelse, form og placering og giver derfor det bedste grundlag for vurdering af sameksistens under realistiske eller aktuelle dyrkningsbetingelser. Resultaterne af disse er resumeret nedenfor:

I forbindelse med de engelske Farm Scale Evaluation Trials gennemførte Weekes *et al.* (2006) en undersøgelse over krydsbestøvning i majs. Der blev anvendt standard forsøgsopsætningen for disse forsøg, nemlig et ”split field design”, hvor halvdelen af en mark blev tilsået med konventionel majs og den anden halvdel med T25 glufosinatresistent GM-majs. De fleste marker var mindre end 10 ha og med en bredde på 100 til 400 m. Der blev udtaget majs kolber i marken med den konventionelle majs i en række forskellige afstande fra GM-majsen og GM-indholdet blev bestemt via kvantitativ PCR (tabel 5.2).

Tabel 5.2. Indblandingsprocenter af GM-DNA i majs (kerner og ensilage) ved forskellige afstande mellem GM-donor mark og recipient mark (Weekes *et al.*, 2006).

Markstørrelse	Majsprodukt	0,9% GM	0,5% GM	0,3% GM	0,1% GM
50x50 m	Kerner	5 m	11 m	21 m	81 m
500x500 m	Kerner	0 m	2 m	12 m	72 m
50x50 m	Ensilage	2 m	5 m	9 m	35 m
500x500 m	Ensilage	0 m	0 m	0 m	26 m

Forfatterne understregede, at der i dette forsøg kun var tale om en enkelt GM-pollen kilde, og at separationsafstandene skulle forøges væsentligt, såfremt der var tale om flere GM-pollen kilder. Det blev konkluderet, at anbefalingerne fra SCIMAC (The Supply Chain Initiative on Modified Agricultural Crops) på 80 m for ensileringsmajs og 200 m for kernemajs var unødvendigt høje.

Bannert (2006) undersøgte i 2003 og 2004 GM-majs pollenspredning i en schweizisk bjergdal, ved monitorering af majs kernefarve. En donormark blev tilsået med en sort med gul kernefarve, og indkrydsningen af dette dominante træk blev analyseret i 13 marker med hvidkernet majs i forskellig afstand (52 m til 4440 m) og forskellig orientering i forhold til donormarken. Recipientmarkerne var i de fleste tilfælde omkring 200 m x 40 m. I intet tilfælde var indkrydsningsprocenten over 0,02%.

I tilknytning til dette projekt blev der udført et omfattende udredningsarbejde, der også omfattede den eksisterende litteratur vedrørende indkrydsning via pollen fra nabomarker under forskelligt forsøgsdesign i form af indbyrdes størrelse og placering af henholdsvis donor og recipientmarker (Sanvido *et al.*, 2005). Rapporten konkluderede, at ”En grundig undersøgelse og analyse af krydsbestøvnings studier i Europa, Nordamerika og Japan viser, at krydsbestøvning af majs er under 0,5% ved afstande over 50 m”.

Institute for Prospective Technological Studies (IPTS) under EU-Kommissionen har i 2006 udgivet en ny rapport om sameksistens (Messean *et al.*, 2006). I denne er anvendt den såkaldte MAPOD model til estimering af utilsigtet GM-forekomst i majs på grund af krydsbestøvning. Ligeledes er der publiceret beslutningsstøttetabeller, der angiver separationsafstande under forskellige scenarier såsom forskelligt blomstringstidspunkt for den konventionelle majs og for GM-majsen samt effekt af værnebælter i den konventionelle majs mark og GM-majs marken. Modellen og beslutningsstøttetabellerne inkluderer derudover effekt af forskellig størrelse af marken med den konventionelle majs og dennes placering i forhold til GM-majs marken i relation til den

fremherskende vindretning. Eksempelvis angiver modellen, at der skal anvendes separationsafstande på henholdsvis 100 m, 150 m og 200 m for at begrænse forekomsten via pollen til henholdsvis 0,5%, 0,3% og 0,2%, såfremt der er tale om en GM-mark på 15 ha og en receptormark på mindre end 5 ha, der er placeret bag GM-marken set i forhold til den fremherskende vindretning. Såfremt placeringen er omvendt er separationsafstandene henholdsvis 0 m og 20 m for forekomst via pollen på 0,5% og 0,2%. Et værnebælte af non-GM-majs på 18 m vil i førstnævnte tilfælde reducere afstandskravet til 50 m og 150 m og i sidstnævnte tilfælde overflødiggøre afstandskravet. Rapporten inkluderer derudover en række vurderinger af mere komplekse landskabsmodeller og forskellig grad af implementering af GM-majssorter. Det blev konkluderet, at det i højere grad var fordelingen af markerne i landskabet end andelen af GM-majs, der dyrkedes i regionen, der var af betydning for den utilsigtede forekomst via krydsbestøvning.

Messeguer *et al.* (2006) undersøgte krydsbestøvning i majs i produktionsområder i Spanien og anvendte kvantitativ PCR til bestemmelse af GM-DNA-indholdet. Undersøgelserne må derfor betragtes som det første europæiske eksempel på en analyse af sameksistens i majs under aktuelle produktionsbetingelser og med de anbefalede målemetoder. To forskellige dyrkningsregioner blev udvalgt og frekvensen af GM-indkrydsningen målt i henholdsvis 5 og 7 nabomarker med konventionel majs. I 9 af de 12 marker var det procentuelle indhold af GM-DNA fra 0,00 til 0,53, mens der i de tre øvrige marker var et indhold på 1,22%, 1,89% og 2,28%. Den sidstnævnte høje værdi skyldtes ifølge Messeguer *et al.* (2006) sandsynligvis GM-forekomst i udsæden, idet der inde i marken var områder med meget høj forekomst af GM-DNA. Ligeledes var der i nogle marker planter stammende fra spildkerner fra forrige år. De tre marker med det høje GM-DNA-indhold havde for Mark 1's vedkommende 5 nabo GM-majsmarker i en afstand af 3 til 64 m. Mark 2 havde 6 nabo GM-majsmarker i en afstand af 3-140 m, mens der for Mark 3's vedkommende var tale om en enkelt nabo GM-majsmark i en afstand af 2 m.

I en netop publiceret artikel har Weber *et al.* (2007) gennemført en undersøgelse over krydsbestøvning i tyske majsmarker i 2004. Bt linien MON810 blev plantet på arealer, der varierede mellem 0,3 og 23 hektar, inde i marker med konventionel majs. Krydsbestøvningen blev målt via kvantitativ PCR på ensilage og majs-kerner fra planter indsamlet i en afstand på 0-10, 20-30 og 50-60 m fra GM-majsen i alle fire kompasretninger. Analyserne blev foretaget af to uafhængige laboratorier. I kun meget få tilfælde var der et GM-DNA-indhold over 0,9% ved afstande på 20-30 m. Det blev konkluderet, at et værnebælte på 20 meters bredde af konventionel majs var tilstrækkeligt til sikre, at indblanding via krydsbestøvning kan holdes under 0,9%.

Nationale forslag til majssameksistens

En række EU-lande har gennemført en sameksistenslovgivning eller er i færd med at gennemføre en sådan. De danske forslag fra 2003 (Tolstrup *et al.*, 2003) var som udgangspunkt et afstandskrav på 200 m fra en GM-majsmark til en konventionel majsmark samt 300 m til en økologisk mark. Denne anbefaling var baseret på følgende argumentation:

- At tærskelværdien utilsigtet forekomst af GM-majs i udsæd var 0,5%
- At mange års erfaring med fremavl af certificeret udsæd af hybridmajs har vist, at man i de fleste tilfælde kan opnå en renhedsgrad på 99,8% ved et afstandskrav på 200 m
- At majsen høstes som helplanter til direkte fodring eller til ensilering, hvor majs-kernerne udgør ca. 50% af det færdige ensilageprodukt
- At der er tale om GM-hybridmajs, hvor kun det ene genom og dermed kun halvdelen af pollen-kornene indeholder transgener
- At der for økologisk majsproduktion anvendes udsæd med en GM-forekomst på under 0,1%.

Den samlede vurdering var således, at der ved anvendelse af udsæd i den konventionelle produktion med en utilsigtet GM-forekomst på maksimalt 0,5% samt et bidrag på 0,2% via krydsbestøvning fra

GM-nabomarker ville være en rimelig sikkerhedsmargen til EUs tærskelværdi for utilsigtet forekomst på 0,9% GM-DNA i konventionel majs.

Den danske anbefaling understregede imidlertid også, at der udover afstandskrav og GM-indhold i udsæden er en række andre parametre, der vil have afgørende indflydelse på det endelige GM-indhold i konventionelle og økologiske nabomarker til GM-majsmarker. Den vigtigste faktor vurderes her at være markstørrelse og -form af såvel GM-donor- som GM-acceptormarker samt de to marktypers indbyrdes placering i forhold til den fremherskende vindretning.

De nationale anbefalinger for majssameksistens er for de øvrige EU-lande i stort omfang i overensstemmelse med de danske forslag (tabel 4.3). Yderpunkterne udgøres af Luxembourg, der har valgt et afstandskrav på 800 m og Holland, der har valgt 25 m til konventionelle majsdyrkninger. Sverige og England anbefaler et afstandskrav på henholdsvis 50 og 80 m for fodermajs men under den forudsætning, at GM-indholdet i udsæden maksimalt er henholdsvis 0,2% og 0,3%. Det fremstår således særdeles klart, at en endelig vurdering og eventuel revision af afstandskrav afventer endelige regler for det maksimalt tilladte GM-indhold i den konventionelle og økologiske udsæd.

Virkemidler

Som angivet i rapporten fra Udredningsgruppen er de effektive virkemidler et lavt GM-indhold i udsæden, afstandskrav, rengøring af høstmaskiner, værnebælter og nabosamarbejde. I varmere klimaområder kan anvendes det virkemiddel, at GM-majsen sås på et tidligere eller senere tidspunkt i forhold til den konventionelle eller økologiske majs. Dette virkemiddel er imidlertid ikke anvendeligt under de nuværende danske klimaforhold, hvor vækstsæsonen for majs er relativ kort.

Manglende viden

Som angivet i Udredningen fra 2003 mangler der viden om majspollenspredning under danske forhold samt undersøgelser over effekten af forskellig markstørrelse og form.

Det er et realistisk scenarium, at der i områder som eksempelvis Sønderjylland og Himmerland med omfattende majsdyrkning vil kunne opstå problemer med at etablere de nødvendige afstandskrav. Det anbefales derfor, at der i disse områder startes et forskningsprogram, der kan etablere det nødvendige videns- og erfaringsgrundlag for håndtering af sameksistens i områder med intens majsdyrkning.

Forskningsprojektet bør designes således, at det afspejler aktuelle produktionsbetingelser og med anvendelse af kvantitative PCR-metoder, som angivet i de europæiske standarder. I sin første fase kan forsøget udføres med konventionelle sorter med forskellig kernefarve, hvorefter der i en senere fase anvendes herbicidresistente majssorter. I sådanne forsøg kan der inkluderes eksperimenter rettet mod udvikling af optimale sprøjtestrategier, hvor sprøjtningen først gennemføres, når ukrudtet er ved at tage overhånd for derved at sikre optimale betingelser for flora og fauna.

Forskningsprojektet vil også kunne give essentiel viden, der vil kunne supplere krav om afstand og værnebælter. Målet vil være at sikre en individuel sagsbehandling i de tilfælde, hvor der f.eks. er tale om små GM-majsmarker i områder med omfattende konventionel og økologisk majsproduktion, og hvor det ikke er muligt at opfylde kravene om afstand/værnebælter af samme afgrøde. Ligeledes kan der være behov for individuel sagsbehandling, hvor en mindre konventionel eller økologisk produktion er omgivet af marker med en omfattende produktion af GM-majs, og hvor der kunne tænkes at være behov for skærpede krav i form af værnebælter af konventionel majs mellem GM-majsmarkerne og den konventionelle eller økologiske majsmark.

Konklusion

Majsdyrkningen er fra 2002 til 2006 steget med ca. 42%, og majs udgør ca. 5% af det dyrkede areal. Den økologiske avl udgør ca. 4% af den samlede majsdyrkning. Af figur 5.2 fremgår, at der fortsat er en stor koncentration af majsdyrkning i Sydvestjylland samt i Himmerland på op til 20% af arealet. Majs anvendes i Danmark næsten udelukkende til ensilage, hvor hele planten anvendes. Der er ingen opformering af frø i Danmark

Der findes omfattende ny viden med data for majs sameksistens i EU, men de danske erfaringer er begrænsede.

Der er GM-majsdyrkning i flere lande i Europa, men kun med insektresistent majs, der ikke har interesse for dansk landbrug. Det forventes, at der vil være interesse for herbicidresistente GM-majssorter, som er undervejs.

Afstandskravet på 200 m fra en GM-majsmark til en konventionel majsmark foreslås reduceret til 150 m. Denne reduktion er begrundet i:

At en generel vurdering af den omfattende europæiske forskning på området sandsynliggør, at der ved afstande på 150 m mellem GM-majsmarker og konventionelle marker og ved markstørrelser typiske for danske forhold kun sjældent vil være tale om indkrydsningsfrekvenser, der vil få markens samlede GM-indhold til at overstige 0,9%. Dette gælder for såvel majs til ensilering som majs til modenhed, og der bør derfor ikke differentieres mellem de to typer.

Det foreslås derudover, at de eksisterende regler om afstandskrav suppleres med regler om værnebælter som angivet i de beslutningsstøtte tabeller, der er udgivet af IPTS (Messean *et al.*, 2006). Som udgangspunkt anbefales det, at anvendelse af et værnebælte på 20 m bredde af konventionel majs fører til en reduktion af afstandskravet med 50 m.

Der mangler især viden om majs pollenspredning under danske forhold herunder virkningen af værnebælter samt undersøgelser over effekten af forskellig markstørrelse og form.

5.2.3 Bederoer

Dyrkningspraksis og anvendelse i Danmark

Bederoer (*Beta vulgaris*) til sukkerproduktion dyrkes primært på Lolland-Falster, Fyn og Sjælland. Anvendelse af foderroer til kvægfoder er faldet yderligere men er spredt over hele landet. Fabrikslukninger har øget transportafstanden for mange avlere af sukkerroer.

Dyrkningsareal i Danmark 2002 og 2006

Dyrkningsår	2002	2006
Konventionelt dyrkede sukkerroer	55.000 ha	41.400 ha
Konventionelt dyrkede foderroer	10.000 ha	4.200 ha
Konventionel bederoefrøavl	63 ha	106 ha
Konventionelt dyrkede bedroer i alt (afrundet)	65.000 ha	45.700 ha
Økologisk dyrkede sukkerroer	139 ha	5 ha
Økologisk dyrkede foderroer	68 ha	19 ha
Økologisk dyrkede bederoer i alt (afrundet)	200 ha	24 ha
I alt bederoer (afrundet)	65.000 ha	46.000 ha

Referencer: Kristensen, 2007; Plantedirektoratet, 2006a.

Bederoer udgør nu 1,6 % af det dyrkede areal. Den økologiske avl udgør 0,05% af roedyrkingen. Det samlede areal med bederoer er aftaget med 30% siden 2002.

Erfaringer med GM-roer i Danmark

Der blev foretaget nye markforsøg med glyphosattolerante foderroer i 2002 og 2003. Imidlertid blev den danskudviklede roe opgivet af DLF-Trifolium i 2005. Danisco og DLF-Trifolium har også foreløbig opgivet at markedsføre glyphosattolerante sukkerroer. Der vil næppe blive dyrket GM-roer i Danmark inden for de næste 5-10 år.

Erfaringer med GM-roer udenfor Danmark

I EU er der registreret 248 forsøgsudsætninger med sukkerroe og 30 med foderroe, flest i Frankrig, Italien og England (EC-JRC, 2006). Roerne var langt overvejende gensplejsede til glyfosat- eller glufosinattolerance. Der har været mere end 130 forsøgsudsætninger i USA og nogle få i Canada; de fleste med glyphosattolerance og virusresistens. Der er foreløbig ingen GM-roer, som er godkendt til dyrkning i EU og p.t. ingen nye ansøgninger om markedsføring til dyrkning (EFSA, 2006a). En anmeldelse af en glyfosattolerant sukkerroe til import til foder og fødevarer er netop blevet godkendt af EFSA (EFSA, 2006b). I alt tre herbicidresistente GM-sukkerroer er nu godkendte til dyrkning og anvendelse til foder og fødevarer i USA og til import i enkelte andre lande (AGBIOS, 2006).

Kilder til spredning

Roer er udelukkende fremmedbestøvere og pollenet overføres hovedsagelig med vinden, men insekter har også en vis betydning som bestøvere. Dyrkede sukker- og foderroer kan krydse med hinanden og med strandbeden, der i Danmark især forekommer i Storebæltsområdet.

Produktion af roefrø foregår hovedsagelig i Sydeuropa, hvor der potentielt er en vis risiko for, at der kan ske en pollenspredning eller utilsigtet forekomst af GM-materiale. Ved konventionel frøproduktion af sukkerroer i Frankrig accepteres normalt mindre end 0,2% sortsurenheder (Messean *et al.*, 2006). Et europæisk regelsæt for sikring af konventionel udsæd af roer mod GM-forekomst er vedtaget i Europa. I de gældende forholdsregler for dyrkning indgår fjernelse af

stokløbere og bekæmpelse af en-årige roetyper. Sådanne forholdsregler anbefales allerede som en forudsætning for roedyrkingen både i Danmark og i udlandet. Vilde roer som f.eks. strandbeden kan dog fungere som mellemstationer for genspredning via pollen og frø til og mellem roeafgrøder (Viard, 2004; Cureton *et al.*, 2006). Risikoen for spredning af GM-pollen til økologiske og konventionelle foder- og sukkerroemarker vil være ubetydelig i en almindelig dansk produktionsmark.

Der er en lille risiko for spredning og spild af GM-roefrø til økologiske marker ved fælles brug af landbrugsredskaber med GM-avlere. Eventuelle spildfrø efter ukrudtsroer kan overleve i jorden mere end 5 år og har i England længe været et alvorligt problem i sukkerroemarker og i Sydeuropa kan vildroer optræde som ukrudt i flere forskellige afgrøder (Sester *et al.*, 2006).

Virkemidler

Som angivet i Udredningen fra 2003 vurderes de vigtigste virkemidler til at reducere GM-spredningen at være:

- en effektiv bekæmpelse af stokløbere i og omkring marken for at undgå spildfrø
- rensning af maskiner for frø ved maskinfællesskab.

Under danske forhold kan spildfrø bekæmpes ved at undgå dybpløjning om efteråret, således at roefrøene spirer og dør inden næste afgrøde.

Nationale forslag til bederoesamexistens

De vedtagne dyrkningsafstande for GM-bederoer varierer kraftigt mellem EU-landene: Fra 3 m i Holland, 6 m i Irland, 50 m i Litauen, 100 m i Polen og Letland og 2.000 m i Luxemburg (tabel 4.3). De samlede forslag til virkemidler er vist i tabel 2.1

Manglende viden

Som angivet i Udredningen fra 2003 mangler der viden om en-årige ukrudtsroer i Danmark, betydningen af bestøvningssystem og genetiske forhold for spredningsrisikoen samt betydningen af størrelsen af donor- og modtagermark for genspredningen.

Konklusion

Bederoer udgør nu 1,6% af det dyrkede areal. Den økologiske avl udgør 0,05% af roedyrkingen. Bederoer til sukkerproduktion dyrkes fortsat primært på Lolland-Falster, Fyn og Sjælland. Der er et samlet fald i såvel sukkerroe- som foderroeavl i Danmark på ca. 30%.

Den danskudviklede GM-foderroe er opgivet af DLF-Trifolium i 2005. Danisco og DLF-Trifolium har også foreløbig opgivet at markedsføre glyphosattolerante sukkerroer. Der er foreløbig ingen GM-roer som er godkendt til dyrkning i EU og p.t. ingen nye ansøgninger om markedsføring til dyrkning. Der vil næppe blive dyrket GM-roer i Danmark inden for de næste 5-10 år.

Den største risiko for GM-spredning til bederoer vurderes fortsat at være via forekomst af GM-frø i udsæd. Det er også fortsat nødvendigt at bekæmpe stokløbere og ukrudtsroer for at minimere spredningen

I lyset af ændrede forudsætninger og at der alene er tale om en produktionsafgrøde foreslås afstandskravet ved GM-dyrkning reduceret fra 50 m til 10 m mellem GM marker og såvel konventionelle som økologiske marker.

Et treårigt dyrkningsinterval vurderes stadig at være tilstrækkeligt for at sikre mod eventuel frøoverlevelse i en ny afgrøde. Ved udbredt GM-dyrkning kan udvidede afstandskrav og dyrkningsintervaller blive nødvendige.

Der mangler viden om en-årige ukrudtsroer i Danmark, betydningen af bestøvningssystem og genetiske forhold for spredningsrisikoen samt betydningen af størrelsen af donor- og modtagermark for genspredningen.

5.2.4 Kartoffler

Dyrkningspraksis og anvendelse i Danmark

Kartofflen (*Solanum tuberosum*) har evnen til formering såvel vegetativt via knolde som gennem frø. I størstedelen af verden dyrkes og opformeres kartofflen som en enårig afgrøde ved brug af udsæd i form af læggekartofler (klonavl). Dyrkningen i Danmark koncentrerer på færre men større avlere, har lokalt stor intensitet og er størst i Midt- og Vestjylland. Kartofflerne anvendes til stivelsesproduktion, til spisebrug og til forarbejdning (chips, pommes frites m.v.).

Dyrkningsareal, Danmark, 2002 og 2006

Dyrkningsår	2002	2006
Konventionelt dyrkede spisekartofler	12.000 ha	14.500 ha
Konventionelt dyrkede industrikartofler (stivelse)	20.000 ha	18.800 ha
Konventionelt dyrkede læggekartofler	4.000 ha	4.300 ha
Konventionelt dyrkede kartofler i alt (afrundet)	36.000 ha	37.600 ha
Økologisk dyrkede spisekartofler	750 ha	900 ha
Økologisk dyrkede industrikartofler	15 ha	0 ha
Økologisk dyrkede læggekartofler	130 ha	70 ha
Økologisk dyrkede kartofler i alt (afrundet)	895 ha	970 ha
I alt kartofler (afrundet)	37.000 ha	39.000 ha

Referencer: Kristensen, 2007.

Kartofler udgør ca. 1,4% af landbrugsarealet, og den økologiske avl udgør 2,5% af det samlede kartoffelareal. I 2006 ses en lille stigning i kartoffelarealet på ca. 4% i forhold til arealet i 2002.

Danmark eksporterer omtrent halvdelen af de producerede læggekartofler (udsæden), mens der importeres læggekartofler af særlige sorter fra f.eks. Holland og Tyskland.

Læggekartoffelproduktionen er omfattet af særlige regler for dyrkning og kontrol af avlen, der skal sikre sortsrenhed og frihed for fremmed sort samt for uønskede sygdomme og skadedyr⁸. Ligeledes findes regler for produktion af konsum, industri og foderkartofler der bl.a. omfatter regler for regelmæssig udskiftning af læggekartofler. Herudover er private kontraktlige forpligtelser vedrørende avl og levering af kartofler udbredt i Danmark.

Erfaringer med GM-kartofler i Danmark

Der er ikke siden 2003 udført nye forsøg med GM-kartofler i Danmark. De i alt 10 forsøg, der har været, har omfattet kartofler med ændret stivessammensætning eller kartofler med resistens mod virussygdomme. Der er ingen danske ansøgninger om markedsføring af GM-kartofler.

Erfaringer med GM-kartofler udenfor Danmark

Der har været 256 forsøgsudsætninger af GM-kartofler i EU med flest forsøg i Tyskland, England, Holland og Sverige. Forsøgene har i EU omfattet kartofler med resistens mod sygdomme, skadedyr og stress samt ændrede kvalitets- og dyrkningsegenskaber. Af særlig interesse for dansk kartoffelavl er forsøg med skimmelresistente kartofler, der er planlagt fra 2006-2011(EU-JRC, 2006).

I USA og Canada samt i Østeuropa har der 1999-2001 været kommerciel dyrkning og markedsføring af GM-kartofler med Bt resistens mod coloradobiller. Der er dog ikke siden

⁸ Bekendtgørelse om avl af kartofler og om salg af læggekartofler og af spisekartofler af egen avl BEK nr. 1540 af 31/12 2004 med senere ændringer

registreret kommerciel dyrkning af disse sorter grundet afsætningsmæssige problemer, skønt sorter er registreret og godkendt til dyrkning i bl.a. Australien, Korea og Phillipinerne. Da Danmark er fri for coloradobiller, har disse sorter ingen interesse under danske forhold.

Fra svensk side er ansøgt om godkendelse til kommerciel dyrkning af kartofler med ændret stivelse til teknisk anvendelse i industrien og om at måtte anvende affaldsprodukterne fra produktionen til foder. Sidstnævnte del af ansøgningen er nu skilt ud i en separat ansøgning. De første markforsøg blev udført i Sverige i 1994, og første markedsføringsansøgning blev indleveret i 1996. Ansøgningen er flere gange komplementeret på grund af en ændret lovgivning, og i 2004 videregav det svenske Jordbrugsverket den komplette ansøgning vedlagt sin bedømmelse til EU-Kommissionen.

Efterfølgende har de øvrige EU landes nationale myndigheder samt den europæiske myndighed for fødevarer (EFSA) bedømt og accepteret GM-kartofflen, men ved en afstemning i EU-Kommissionen i december 2006 var der ikke kvalificeret flertal for en godkendelse blandt medlemslandene. Ansøgningen er nu sendt videre til ministerrådet (Jordbrugsverket, 2006). Også i Holland ventes sorter med ændret stivelse at kunne dyrkes indenfor en overskuelig fremtid (van de Wiel & Lotz, 2006)

Sådanne sorter vil også være dyrkningsegne under danske forhold, men det er ikke kendt, om den danske kartoffelstivelsesindustri kan eller vil benytte sådanne GM-sorter til dyrkning i Danmark.

Kartofler med resistens overfor f.eks. kartoffelskimmel vil have stor interesse i Danmark, idet der vil være betydelige miljømæssige og økonomiske gevinster herved (Gianessi, 2003). Såfremt sorter med denne egenskab godkendes i EU vil dyrkning heraf kunne forventes i Danmark og i andre europæiske lande (Tuomista, 2006; van de Wiel & Lotz, 2006; Department of Agriculture and Food, 2005).

Kilder til spredning

De vigtigste spredningskilder:

- overvintrende spildkartofler (gengroninger)
- knolde efterladt i maskiner og udstyr til håndtering af kartofler samt i lagre.

Herudover kan der via pollenspredning mellem afgrøder dannes frø, der tilgår jordens frøbank, herfra kan der fremspire frøplanter og knolddannelse, og overvintring af knolde er mulig. Frøoverlevelsen i jorden er lang. Der er dog stor forskel på de enkelte sorter med hensyn til blomstring. Der er ikke tegn på, at kartofler kan optræde som egentligt frøkrudt eller kan krydses med vilde slægtinge. For en nærmere redegørelse se Udredningen fra 2003.

Ny viden

Der er i 2004 gennemført praktiske markforsøg med bekæmpelse af gengroninger ved brug af herbiciderne flouroxypur og glyphosat. Behandlingerne blev udført på planter fremspiret fra knolde, der var udlagt i 10 cm dybde i marker, der blev tilsået med vårbyg. Ingen af de anvendte strategier mod gengroninger var i stand til at udrydde disse i løbet af en sæson, men vejning af de gengroede knolde samt spire- og overvintringsundersøgelser viste en reduktion og svækkelse af disse. Det bemærkes i undersøgelsen at glyphosat først kan anvendes ved bygafgrødens afmodning, og at effekten overfor gengroningerne er usikker, fordi den afhænger af, om kartoffeltoppen er i vækst på behandlingstidspunktet (Møller og Risvig, 2005; Møller, 2004 og 2005).

Nyere foreløbige undersøgelser af AVEBE (2004) refereret i van de Wiel & Lotz (2006) er pollenspredningen på niveau med de tidligere refererede undersøgelser af Tynan *et al.* (1990), McPartland & Dale (1994) og Connor og Dale (1996). I ingen af disse undersøgelser findes

spredning ud over 10 m fra kilden og da med lav frekvens. Praktiske erfaringer viser, at frøkartofler har ringe overlevelse i forhold til gengroninger efter spildkartofler, og bekæmpelsen heraf er tilsvarende (se Udredningen fra 2003 samt nedenfor).

Ved læggekartoffelkontrollens marksyn i Danmark er der i 2006 ikke fundet kassation på grund af gengroninger til forskel fra observationer de foregående tre til fire år, hvor kassationer er forekommet (Pedersen, 2007).

I en undersøgelse fra Finland omfattende ca. 2500 læggekartoffelmarker (ca. 9.200 ha) blev 315.500 knolde inspiceret. Det fandtes, at 256 knolde eller 0,08% var fremmede sorter og at disse fandtes i 50 forskellige marker. Gennemsnitsafstanden fra disse marker til nærmeste kartoffelmark var ca. 9 m og i omkring $\frac{3}{4}$ af tilfældene var afstanden mindre end 3 m. Det konkluderedes, at overvintring (år siden sidste avl), markstørrelsen og som nævnt afstandene viste en sammenhæng med forekomsten af fremmed sort (Toumisto, 2005 a & b).

Nationale forslag til kartoffelsameksistens

En række EU lande har gennemført en sameksistenslovgivning, der omfatter kartofler eller er i færd med at gennemføre en sådan.

De foreslåede afstandskrav mellem GM-kartofler og konventionelle henholdsvis økologiske kartofler varierer således mellem 2 m i Sverige, 3 m i Holland og op til 100 m's afstand til økologiske kartofler i Letland. I flere lande er valgt 20 m, som er den afstand, der som hovedregel er anvendt ved forsøgsudsætninger.

Udredningsgruppens forslag for dyrkningsinterval på 3 henholdsvis 4 år svarer til anbefalingerne fra Polen, Letland og Litauen.

Virkemidler

De vigtigste virkemidler for at reducere GM-spredningen vil være:

- Forholdsregler mod og bekæmpelse af gengroninger der kan ske ved jordbehandling, brug af hensigtsmæssige sædskifteafgrøder samt ukrudtsbekæmpelsesmidler m.v.
- Sikring af afstande til ikke-GM-kartofler samt dyrkningsinterval mellem GM-kartofler og konventionelle henholdsvis økologiske kartofler
- Relevante forholdsregler ved dyrkning og fælles brug af maskiner, udstyr m.v.

For en nærmere redegørelse se Udredningen fra 2003.

Manglende viden

- Afprøvning af nye og alternative bekæmpelsesstrategier overfor gengroninger
- Fortløbende monitorering af omfanget af overvintrende gengroninger efter spildkartofler og frøplanter set i lyset af de milde vintre.

Konklusion

Kartoffeldyrkningen i Danmark er omtrent uændret i forhold til 2003. Kartofler udgør ca. 1,4% af landbrugsarealet, og den økologiske avl udgør 2,5% af det samlede kartoffelareal. Kartoffeldyrkningen er koncentreret i Midt- og Vestjylland.

Der er ny men begrænset viden.

GM-kartofler til stivelsesindustrien, der formentlig er dyrkningsegnede i Danmark, kan ventes i dyrkning i EU indenfor få år, såfremt de godkendes. Der er desuden forsøgsudsætninger med

sygdomsresistente typer, der forventes at have interesse i Danmark, men det er usikkert, hvornår disse er klar til dyrkning.

Afstandskravet på 20 m fra en GM-kartoffelafgrøde til en konventionel henholdsvis økologisk kartoffelproduktionsmark foreslås reduceret til 10 m.

Såfremt GM-kartoffelsorten er karakteriseret ved ikke at danne blomster eller har hansterile blomster, kan afstandskravet som foreslået i Udredningen fra 2003 reduceres til 2 m.

Ændringen i det foreslåede afstandskrav for produktionskartofler skal ses i lyset af den til nu opsamlede viden.

Det i Udredningen fra 2003 foreslåede dyrkningsinterval på tre år samt øvrige anbefalede virkemidler foreslås uændret. (se tabel 2.1).

Der er fortsat behov for viden vedrørende:

- Bekæmpelsesstrategier overfor kartoffelgengroninger
- Fortløbende monitorering af omfang af overvintrende gengroninger.

5.2.5 Byg, hvede og havre

Dyrkningspraksis og anvendelse i Danmark

Byg og hvede er nogle af de mest dyrkede planter både i Nordvesteuropa og verden som helhed. I Danmark optager byg og hvede langt størstedelen af det samlede dyrkede areal, mens arealerne af havre i sammenligning er små. Tilsammen dyrkes de tre kornarter på ca. 1,43 mio. ha eller ca. 50% af det dyrkede danske areal, og de udgør en meget væsentlig del af foderforsyningen til Danmarks animalske produktion og i mindre grad til human ernæring. På grund af den store udbredelse i næsten alle egne af Danmark har dyrkningen af de tre kornarter en afgørende indflydelse på landskab og miljø.

Dyrkningsareal i Danmark i 2002 og 2006

Dyrkningsår	2002	2006
Konventionelt dyrket byg til produktion	770.000 ha	633.000 ha
Konventionelt dyrket byg til udsæd	39.000 ha	36.000 ha
Konventionelt dyrket byg i alt (afrundet)	809.000 ha	669.000 ha
Økologisk dyrket byg til produktion	17.000 ha	9.000 ha
Økologisk dyrket byg til fremavl	3.000 ha	1.000 ha
Økologisk dyrket byg i alt (afrundet)	20.000 ha	10.000 ha
I alt byg (afrundet)	829.000 ha	679.000 ha

Dyrkningsår	2002	2006
Konventionelt dyrket hvede til produktion	550.000 ha	656.000 ha
Konventionelt dyrket hvede til udsæd	24.000 ha	23.000 ha
Konventionelt dyrket hvede i alt (afrundet)	574.000 ha	679.000 ha
Økologisk dyrket hvede til produktion	7.000 ha	7.000 ha
Økologisk dyrket hvede til udsæd	1.000 ha	1.000 ha
Økologisk dyrket hvede i alt (afrundet)	8.000 ha	8.000 ha
I alt hvede (afrundet)	582.000 ha	687.000 ha

Dyrkningsår	2002	2006
Konventionelt dyrket havre til produktion	43.500 ha	48.000 ha
Konventionelt dyrket havre til fremavl	2.500 ha	2.300 ha
Konventionelt dyrket havre i alt (afrundet)	46.000 ha	50.300 ha
Økologisk dyrket havre til produktion	7.700 ha	9.900 ha
Økologisk dyrket havre til udsæd	800 ha	500 ha
Økologisk dyrket havre i alt (afrundet)	8.500 ha	10.400 ha
I alt havre (afrundet)	54.500 ha	60.700 ha

Referencer: Kristensen, 2007; Plantedirektoratet, 2006b.

Arealet med kornarterne er i 2006 faldet ca. 2% i forhold til arealet i 2002, hvilket dog dækker over et fald på 18% i arealet for byg og en tilsvarende stigning i arealet for hvede på 18%.

Havrearealet, der er langt mindre, er steget med ca. 11%. Det økologiske areal dækker ca. 2,2% af arealet med kornarterne.

I tillæg dyrkes kornarterne alene eller i blanding til helsædsensilage på ca. 58.000 ha konventionelt og ca. 11.000 ha økologisk. Arealerne til dette formål er dog aftagende (rug omtales i kapitel 5.2.6).

Erfaringer med GM-korn i Danmark

Der er endnu ingen erfaringer med dyrkning af gensplejsede sorter af disse kornarter i Danmark, men flere typer af gensplejset hvede og byg er udviklet ved Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet, Aarhus Universitet, og disse forventes at kunne komme i markforsøg i de kommende år.

Erfaringer med GM-korn udenfor Danmark

I EU er der registreret 31 udsætninger af GM-hvede fortrinsvis med forbedret resistens overfor svampe især Fusarium, forbedringer af bagekvalitet og kvælstofudnyttelse, fertilitet, modifikationer i stivelsessyntesen samt nogle typer af herbicidtolerance. For GM-byg er der registreret i alt 6 udsætninger i EU med forbedret resistens overfor svampe og forbedret maltningssevne samt til brug for modelsystemer til studier af genspredning (EC-JRC, 2006). Nogle af udsætningerne har indsat tolerance overfor herbicider. I Nordamerika har især Monsanto arbejdet med en glyfosattolerant GM-hvede, som blev godkendt i 2004 men ikke siden er blevet markedsført (AGBIOS, 2006). Der er således stadig hverken på verdensplan eller i Europa egentlige erfaringer med dyrkning af GM-korn, kun resultater fra forsøgsudsætninger.

Kilder til spredning

Byg, hvede og havre er generelt meget selvbestøvende, hvilket betyder, at deres genspredning er svag gennem krydsbestøvning. Deres mulighed for genspredning gennem krydsning med vilde slægtninge er også meget begrænset i Danmark, og de overlever generelt ikke længe som spildplanter.

Ny viden

Byg, hvede og havre er traditionelt anset for overvejende selvbefrugtende, idet de blomstrer med lukkede blomster. Genspredning gennem krydsbestøvning anses derfor for at være meget lav, og konventionel frøproduktion af arterne anvender ikke egentlige isolationsafstande, kun en separation i form af skel eller lignende.

Krydsbestøvning mellem tætstående hvedeplanter har tidligere været opgivet til 0-6% (Martin, 1990; Hucl, 1996). Tilsvarende krydsningsfrekvenser mellem 0-7% mellem tætstående planter er rapporteret for byg (Abdel-Ghani *et al.*, 2004; Parzies *et al.*, 2000; Ritala *et al.*, 2002). Egentlige mål for krydsning under markforhold er fremkommet for hvede med nyere forsøg i Canada, som viste, at hvedepollen kan forårsage krydsbestøvning i op til 300 meters afstand fra pollenkilden, men at krydsningsfrekvensen mellem plantebestande aftager meget hurtigt med afstanden ind i modtageren. Modtagerplanter ca. 20 cm fra pollinatoren viste henholdsvis 0,2 og 0,08% krydsbestøvning i de to forsøg, mens krydsbestøvningsfrekvenserne en meter inde i modtageren var faldet til 0.17 og 0.06%, hvorefter krydsningsfrekvenserne faldt meget hurtigt. Med kun en meter bred mark uden isolationsafstand fra pollinatoren ville man således i begge forsøg være under 0,9% grænsen (Matus-Cádiz *et al.*, 2004).

Hanson *et al.* (2005) opnåede sammenlignelige krydsningsfrekvenser med tre forskellige modtagersorter, hvor krydsningsfrekvenserne helt tæt på pollinatoren ind i modtageren var under 0,1% og lignende konklusioner er fremkommet fra simuleringstudier (Gustafson *et al.*, 2005).

I nye markforsøg fra Australien med byg og hvede har man målt krydsbestøvning fra GM-plots ind i omkringliggende ikke-GM-hvede og -byg. I det ene forsøg med hvede dyrket med en meters

afstand til den omgivende fangafgrøde blev fundet en krydsningsfrekvens på 0.012%. Med planter dyrket 40 cm fra hinanden fandtes en krydsbestøvning på 0.055%. Sammenlignende forsøg med hvede og byg et andet sted i Australien opnåede tilsvarende lave krydsningsfrekvenser på 0.0037% for hvede og 0,005% for byg (Gatford *et al.*, 2006).

Spildkerner, som tabes ved høst og spirer eventuelt i en efterfølgende afgrøde, er en kilde til genspredning, specielt hvis den efterfølgende afgrøde er af samme art. Et nyt review af litteraturen vedrørende hvedekerners evne til at overleve og fremspire (Anderson & Soper, 2003) understøtter den tidligere viden om emnet. De fleste spildkerner af hvede dør indenfor det første år, men nogle kan bevare spireevnen betydeligt længere tid op til 2 år (Anderson & Nielsen, 1996).

Det er blevet klart, at hvede hybridiserer med en lang række vilde slægtinge indenfor *Triticum* og *Aegilops*, som findes udbredt i hvededyrkningsområder i Europa (Zaharieva & Monneveux, 2006). Ingen af disse arter har imidlertid udbredelse i Danmark, og deres krydsningsfrekvenser med hvede er så lave, at de næppe kan fungere som genetiske reservoirer til krydsning tilbage i andre afgrøder. De kan blive et problem som ukrudt, hvis der f.eks. overføres herbicidresistensgener fra hvede til disse arter.

Virkemidler

De vigtigste virkemidler i disse arter omfatter forsyningen med udsæd uden indhold af GM, idet genspredning med pollen er meget begrænset, ligesom problemerne med overlevelse af spildsæd er relativt små. Ved udsædsfremstilling angives ikke egentlig isolationsafstand mellem marker af byg, hvede og havre, dog kræves en klar adskillelse eller skel. På baggrund af den nyeste viden på området bør der ved dyrkning af gensplejsede afgrøder af de tre arter holdes en meter isolationsafstand til marker med ikke gensplejsede afgrøder af samme art.

I forbindelse med sædekornsproduktion af de 3 arter anvendes et dyrkningsinterval på 1 år inden frøproduktion af den samme art på samme areal for at undgå overførsel af genetisk materiale mellem sorterne som følge af spildfrø, der tabes det første år og derefter spirer og udvikler sig i den næste afgrøde. Dette 1 års dyrkningsinterval er også det anbefalede i udredninger, som den tid der skal gå fra dyrkning af en GM-afgrøde til en ikke-GM-afgrøde af den samme art for at undgå væsentlig overførsel af GM-materiale til næste afgrøde. Dette dyrkningsinterval anses stadig for tilstrækkeligt, såfremt der gennemføres en effektiv bekæmpelse af spildsæd.

Manglende viden

Der kunne stadig bruges mere viden om krydsningsfrekvenser mellem marker af byg, hvede og havre, specielt under danske dyrkningsforhold. Endvidere er spildplanteproblematikken ufuldstændig belyst for alle arterne under danske dyrkningsforhold. Der mangler specielt simple og effektive anvisninger på bekæmpelse af spildsæd.

Konklusion

Kornarealerne i Danmark er omtrent uændrede siden 2002, og de omfatter ca. 50% af det samlede dyrkningsareal, dog er der sket en forskydning, så arealet med byg er faldet med ca. 17%, hvilket modsvares af en stigning i hvedearealet på ca. 18%. Arealer med helsæd er reduceret betydeligt. Det økologiske areal dækker ca. 2,2% af arealet med kornarterne.

På baggrund af den nyeste viden på området foreslås der ved dyrkning af GM-afgrøder af byg, hvede og havre holdes en meter isolationsafstand til marker med ikke-GM-afgrøder af samme art, hvilket svarer til et tydeligt skel.

Sammenfattende må drages den samme konklusion som i Udredningen fra 2003, at da disse arter spreder deres gener meget lidt, er sikring mod GM-indhold i udsæd det vigtigste virkemiddel for sameksistens for disse arter.

Der er fortsat behov for viden om krydsningsfrekvenser under danske dyrkningsforhold, ligesom spildplanteproblematikken er ufuldstændigt belyst.

5.2.6 Triticale

Dyrkningspraksis og anvendelse i Danmark

Triticale omtales ofte som en menneskeskabt kornart, da den er udviklet fra krydsninger mellem hvede og rug gennem de seneste 50 år. Triticale kombinerer således nogle af hvedens fodringmæssige fordele med noget af rugens evne til at producere på jordarealer, hvor hvede normalt ikke kan dyrkes med fordel. I Danmark dyrkes triticale primært som vinterafgrøde mest på sandede jorder bl.a. i Vestjylland og har sin anvendelse næsten udelukkende til foder, mens den nogle steder i verden også anvendes som en komponent i brød. Det samlede dyrkede areal af triticale i Danmark omfatter ca. 27.000 ha konventionelt dyrket og ca. 4.000 ha dyrket økologisk.

Dyrkningsareal i Danmark i 2002 og 2006

Dyrkningsår	2002	2006
Konventionelt dyrket triticale	24.000 ha	26.200 ha
Konventionelt dyrket triticale udsæd	1.000 ha	1.100 ha
Konventionelt dyrket triticale i alt (afrundet)	25.000 ha	27.300 ha
Økologisk dyrket triticale	1.900 ha	3.700 ha
Økologisk dyrket triticale udsæd	400 ha	600 ha
Økologisk dyrket triticale i alt (afrundet)	2.300 ha	4.300 ha
<u>I alt triticale (afrundet)</u>	<u>27.000 ha</u>	<u>32.000 ha</u>

Referencer: Kristensen, 2007; Plantedirektoratet, 2006b.

Arealet med triticale er i perioden 2002 til 2006 steget med ca. 16%, og det økologiske areal af arten udgør ca. 14% heraf.

Erfaringer med GM-triticale i Danmark

Der er endnu ingen erfaringer med dyrkning af gensplejsede sorter i Danmark.

Erfaringer med GM-triticale udenfor Danmark

Der er endnu ingen erfaringer med dyrkning af GM sorter af triticale i Europa eller resten af verden, men GM typer er under udvikling til videnskabelige formål i en del laboratorier verden over.

Kilder til spredning

Triticale anses for mere åbentblomstret end byg, hvede og havre, og den har derfor en forøget risiko for genspredning ved pollen. Ligesom for hvede, byg og havre er mulighederne for genspredning fra triticale til vilde slægtninge gennem krydsning meget begrænsede og spildsæd overlever generelt ikke længe i jorden.

Ny viden

Triticale blomstrer mere åbent end byg, hvede og havre og kan derfor have højere krydsbestøvningfrekvenser. Under fremstilling af triticaleudsæd holdes derfor 20 meters isolationsafstand mellem frømarker. Der findes ikke gode undersøgelser af krydsbestøvningfrekvenser og genspredning ind i nabomarker for triticale.

Ligesom hvede vides at hybridisere med en lang række vilde slægtninge indenfor *Triticum* og *Aegilops*, som findes udbredt i hvededyrkningsområder i Europa (Zaharieva & Monneveux, 2006), må det formodes, at også nogle typer af triticale vil kunne krydse med disse arter. Ingen af arterne har imidlertid udbredelse i Danmark, og deres krydsningsfrekvenser med triticale er formentlig så lave, at de næppe kan fungere som genetiske reservoirer til krydsning tilbage i andre afgrøder. De

kan blive et problem som ukrudt, hvis der f.eks. overføres herbicidresistensgener fra fremtidig GM-triticales til disse arter.

Virkemidler

De væsentligste virkemidler vil stadig være sikring mod GM-indhold i udsæd, isolationsafstand samt dyrkningsinterval og bekæmpelse af spildplanter.

Triticale kan være mere krydsbestøvende end hvede, byg og havre, og der anvendes ved fremstilling af frø af arten et afstandskrav til andre triticalesmarker på 20 meter. Dette afstandskrav til andre marker med den samme art bør også overholdes ved eventuel fremtidig dyrkning af GM-triticales.

I forbindelse med udsædsproduktion af triticales anvendes et dyrkningsinterval på 1 år inden frøproduktion af den samme art på samme areal for at undgå overførsel af genetisk materiale mellem sorterne som følge af spildfrø, der tabes det første år og derefter spirer og udvikler sig i den næste afgrøde. Dette 1 års dyrkningsinterval er også det anbefalede i denne udredning som den tid, der skal gå fra dyrkning af en GM-afgrøde til en ikke-GM-afgrøde af triticales, for at undgå væsentlig overførsel af GM-materiale til næste afgrøde. Dette dyrkningsinterval anses for tilstrækkeligt, såfremt der gennemføres en effektiv bekæmpelse af spildsæd.

Manglende viden

Der er en generel mangel på viden om krydsningsfrekvenser og genspredning mellem marker af triticales.

Ligesom for byg, hvede og havre er spildplanteproblematikken for triticales ufuldstændigt belyst under danske dyrkningsforhold. Der mangler især simple og effektive midler til bekæmpelse af spildfrø, så det ikke indbygges i jordens frøbank.

Konklusion

Arealerne dyrket med triticales er steget lidt siden 2002 men udgør stadig kun ca. 30.000 ha i Danmark.

Triticale kan være mere krydsbestøvende end hvede, byg og havre. Afstandskravet for produktion på 20 m fra en GM-triticalesmark til en konventionel henholdsvis økologisk triticalesproduktionsmark foreslås uændret. Det er tilsvarende det afstandskrav, der anvendes ved fremstilling af udsæd af triticales.

Dyrkningsintervallet efter dyrkning af en GM-triticales til dyrkning af konventionel eller økologisk triticalesproduktion foreslås uændret 1 år.

Sikring mod GM-indhold i udsæd vil være det vigtigste virkemiddel for sameksistens for triticales.

Der mangler viden om krydsningsfrekvenser og genspredning samt vedrørende spildplanteproblematikken.

5.2.7 Rug

Dyrkningspraksis og anvendelse i Danmark

Dyrkningen af rug (*Secale cereale*) er halveret siden 2002 og udgør i 2006 0,9% af det dyrkede areal. Den økologiske dyrkning er imidlertid omtrent uændret og udgør ca. 11% af den samlede rugdyrkning i 2006. Dyrkningen til helsæd er nærmest ophørt.

Dyrkningsareal, Danmark, 2002 og 2006

Dyrkningsår	2002	2006
Konventionelt dyrket rug (modenhed)	42.400 ha	25.100 ha
Konventionelt dyrket rug (helsæd)	6.000 ha	100 ha
Konventionelt dyrket rug til udsæd	1.600 ha	500 ha
Konventionelt dyrket rug i alt (afrundet)	50.600 ha	25.700 ha
Økologisk dyrket rug (modenhed)	2.500 ha	2.550 ha
Økologisk dyrket rug (helsæd)	2.300 ha	50 ha
Økologisk dyrket rug til udsæd	500 ha	350 ha
Økologisk dyrket rug i alt (afrundet)	5.300 ha	2.900 ha
I alt rug (afrundet)	56.000 ha	29.000 ha

Referencer: Kristensen, 2007; Plantedirektoratet 2006b.

Erfaringer med GM-rug i og udenfor Danmark

Der har så vidt Udredningsgruppen er informeret ikke været udført forsøgsudsætninger med GM-rug i perioden 2003 til nu, men der foreligger videnskabelige artikler om gensplejsning.

Kilder til spredning

Rug er en fremmed- og vindbestøver, og pollen kan spredes med vinden over betragtelige afstande. Frøene overlever normal mindre end et år i jorden. Der er i Danmark ingen ukrudtsarter eller kulturplanter, som rugen kan krydse med.

Ny viden

Der er udviklet en computermode under forskningsprogrammet FØJO-II, hvormed man kan beregne vindspredning af GM-pollen fra rug til andre marker i landskabet (<http://orgprints.org/1436/01/1436.pdf>). Spredningsmodellen inddrager foruden de meteorologiske data, afgrødens blomstringsperiode samt fysiske parametre for pollenet til beregninger af spredningen.

Nationale forslag til rugsameksistens

Det danske forslag fra Udredningen 2003 var som udgangspunkt et afstandskrav på 250 m for vinterrug og 500 m for rughybrider.

Den finske rapport "Enabling the Coexistence of Genetically Modified Crops and Conventional and Organic Farming in Finland" foreslår 300 m for vinterrug og 500 m for rughybrider.

Virkemidler

Virkemidlerne er afstandskrav, rengøring af høstmaskiner og værnebælter af majs eller konventionel rug.

Manglende viden

Som angivet i Udredningen fra 2003 mangler der viden om rugpollenspredning under danske forhold samt undersøgelser over effekten af forskellig markstørrelse og form.

Konklusion

Dyrkningen af rug er halveret siden 2002 og udgør i 2006 0,9% af det dyrkede areal. Den økologiske dyrkning er imidlertid omtrent uændret og udgør ca. 11% af den samlede rugdyrkning i 2006.

Der har så vidt Udredningsgruppen er informeret ikke været udført forsøgsudsætninger med GM-rug i perioden 2003 til nu.

Udredningsgruppen foreslår, at de i Udredningen fra 2003 foreslåede afstandskrav på 250 m for almindelig rug (ikke hybrider) og 500 m for rughybrider bibeholdes. Dyrkningsintervallet foreslås sat til 1 år i lighed med de øvrige kornarter.

Der er en betydelig usikkerhed og et begrænset erfaringsgrundlag vedrørende krydsbestøvning mellem GM-rug og konventionel henholdsvis økologisk rug, og Udredningsgruppen finder derfor ikke, at der for nærværende er faglig begrundelse for at ændre på forslag til afstandskrav.

Der er behov for undersøgelse af rugpollenspredning under danske forhold samt vedrørende effekten af forskellig markstørrelse og form.

5.2.8 Foder- og plænegræsser

Dyrkningspraksis og anvendelse i Danmark

Danmark er verdens største eksportør af græsfrø, og mere end 40% af de 25 EU-landes totale græsfrøproduktion er placeret i Danmark. Græsfrøavl af plænegræsser udgør mere end halvdelen af produktionen inden for de tre største arter i produktion almindelig rajgræs, rød svingel og engrapgræs og næsten 100% inden for almindelig og krybende hvene.

Der er en tendens til, at græsfrøproduktionen koncentrerer sig i de områder, som har gunstige klimatiske forhold og en god infrastruktur for frøproduktion. Siden 2002 er arealet steget med godt 20.000 og denne udvikling forventes at fortsætte, og prognoser forudsiger et græsfrøareal på 100.000 ha i nær fremtid. Andelen af græsser til rekreative arealer (golfbaner, sportsanlæg, park og plæne) er stigende.

Al græsfrøproduktion i Danmark er kontraktavl og udføres i henhold til Markfrøbekendtgørelsen⁹ og er således underlagt en række restriktioner i form af afstandskrav og dyrkningsinterval.

Dyrkningsareal, Danmark, 2002 og 2006

Dyrkningsår	2002	2006
Konventionelt dyrkede afgræsningsmarker i omdrift	189.000 ha	224.100 ha
Konventionelle vedvarende afgræsningsmarker	137.000 ha	208.000 ha
Konventionelt dyrkede brakarealer m. græs	192.000 ha	157.200 ha
Konventionel græsfrøproduktion	63.000 ha	85.300 ha
Konventionel dyrkning i alt (afrundet)	581.000 ha	674.600 ha
Økologisk dyrkede afgræsningsmarker	34.000 ha	55.500 ha
Økologisk dyrket vedvarende græs	20.000 ha	17.100 ha
Økologisk dyrkede brakarealer med græs	4.000 ha	3.500 ha
Økologisk græsfrøproduktion	1.600 ha	2.500 ha
Økologisk dyrkning i alt (afrundet)	59.600 ha	78.600 ha
I alt græsarealer (afrundet)	640.000 ha	753.000 ha

Referencer: Kristensen, 2007; Plantedirektoratet, 2006a.

Græsarealer udgør i 2006 i alt ca. 27% af det samlede dyrkningsareal, og dette areal omfatter både afgræsningsmarker og slætmarker. En stadigt stigende andel af 'afgræsningsmarkerne' anvendes til slæt eller til en kombination af slæt og afgræsning. For størsteparten af arealerne tages et første eller andet slæt og efterfølgende afgræsses i den resterende del af vækstsæsonen. Ca. 10% af græsarealet er økologisk. Det er almindeligt forekommende, at økologiske bedrifter har både frøproduktion og afgræsningsmarker. Fra 2002 til 2006 er der sket en stigning i det dyrkede græsareal med ca. 18%, hvilket til dels skyldes, at også små græsarealer nu registreres ved ansøgning om EU-tilskud (enkeltbetalingsordningen). På udyrkede arealer (markskele, vejrabatter, skovbryn etc.) er græs meget udbredt.

Erfaringer med GM-græsser i Danmark

Der er ingen erfaring med dyrkning af GM-græsser i Danmark, men i 2006 har forædlingsfirmaet DLF-TRIFOLIUM A/S, Dansk Planteforædling opnået tilladelse til udsætningsforsøg med genmodificeret rajgræs (forhøjet kulhydratindhold).

⁹ Plantedirektoratets bekendtgørelse om markfrø nr. 52 af 24. januar 2000 med senere ændringer

Erfaringer med GM-græsser i udlandet

Det er endnu ingen lande, som tillader dyrkning af GM-græsser. Der er i EU registreret 3 forsøgsudsætninger i græs, heraf 1 i rajgræs (ændret ligninbiosyntese) og 2 i strandsvingel (ændret ligninbiosyntese og glufosinatetolerance). I USA er en glyphosatolerant krybende hvene under ansøgning. Her har man erfaring fra et 450 ha stort kontrolområde, hvor der i 2003 blev opformeret frø af GM-græsset. Der var opstillet restriktioner for kontrolområdet, så som isolationsafstand, krav om rengøring af maskiner etc. Krybende hvene høstes i dette område efter en forudgående skårlægning, men i 2003 blev en del af det skårlagte plantemateriale (inklusive frø) spredt af vinden. Efterfølgende har flere undersøgelser vist, at der nu findes GM-hvene uden for de marker, hvor frøet oprindeligt blev opformeret og uden for selve kontrolområdet (Reichman *et al.*, 2006; Watrud *et al.*, 2005; Zapiola, 2007). Der gennemføres pt. et Ph.D.-projekt, hvori indgår bestemmelse af, om planter fra frø indsamlet på ikke-GM-hvene i og udenfor kontrolområdet er GM. Det vil sige undersøgelsen kan af- eller bekræfte, om der fortsat spredes GM-pollen. Analyser af småplanter fra frø indsamlet på ikke-GM-planter i og uden for kontrolområdet i årene 2003, 2004 og 2005 viser en lav GM-forekomst.

Ansøgningen om godkendelse af GM-hvenen behandles fortsat af de amerikanske myndigheder.

Kilder til spredning

De kommercielt udnyttede græsarter er overvejende fremmedbestøvere og producerer en stor mængde pollen, som kan spredes over store afstande med vinden. Pollenspredning kan forekomme mellem dyrkede græsarealer til forskelligt formål (afgrænsningsmarker – frømarker) og mellem uopdyrkede arealer (vedvarende græs, brakarealer, vejrabatter etc.) og frømarker.

De fleste dyrkede græsarter har stor tendens til frøspild. Frøene har normalt kun kort levetid (1-3 år), men fremspirede spildplanter kan på grund af mangelfuld bekæmpelse af spildplanter opformerer i sædskiftet (falsk sædskifte).

Ny viden

Der er udført nye undersøgelser vedrørende pollenspredning i strandsvingel (Wang *et al.*, 2004), hvor der er fundet genspredningsfrekvenser på 5% i en afstand på 50 m fra donor, ca. 4% ved 100 m og ca. 1% ved 150 m. Der blev ikke fundet GM-græsplanter i en afstand på 200 m fra donor, og undersøgelsens konklusion er, at spredning af GM-græsser kan kontrolleres. I modsætning til denne konklusion er det vist, at GM-hvene er spredt og har etableret sig i en afstand på ca. 4 km fra dyrkningsområdet (Reichman *et al.*, 2006), og der pågår en større monitoring og karakterisering af omfanget af denne spredning (Wartrud *et al.*, 2004).

Der er kommet flere publikationer vedrørende 'spredningsbiologien' i græsser bl.a. udtrykt ved 'frøproduktion pr. plante', 'blomsterudnyttelse' og 'relativ fertilitet' (Cunliffe *et al.*, 2004). Resultaterne af denne undersøgelse bekræfter en aftagende spredning for alle tre nævnte parametre med stigende afstand fra donor (største afstand fra donor var 140 m).

Endvidere er publiceret en undersøgelse, som inddrager tidspunkt for blomstring i relation til genspredning i almindelig rajgræs (van Treuren, 2006). Der registreres stor spredning i udstrækning af blomstringsperioden blandt enkeltplanter, men dette har begrænset – eller ingen – betydning for den reelle genspredning.

Sammenfattende må det konstateres, at der stort set er samstemmighed om, at pollenspredning i græsser almindeligvis er beskeden ved afstande på ca. 200 m fra donor, men at klimatiske og dyrkningsmæssige uregelmæssigheder kan medføre en omfattende genspredning, og at græsser generelt har god evne til at etablere sig uden for og på dyrkningsarealer.

Virkemidler

De væsentligste muligheder for at reducere genspredning i frøgræsser er overholdelse af dyrkningsafstande og dyrkningsinterval (jf. Markfrøbekendtgørelsen).

Andre pollenkilder såsom afgræsnings- og slætmarker, udyrkede områder (vejrabatter, brakarealer, SFL-områder, remiser m.m.) med ukendte sorter og vilde typer af græsarten bør afslås inden blomstring.

Det er endvidere vigtigt at reducere mængden af spildfrø, som indarbejdes i jorden mest muligt, samt at bekæmpe græsspildplanter i sædskiftet generelt.

Manglende viden

Der er behov for at bestemme omfanget af pollenspredning fra andre kilder som eksempelvis græsarealer omfattet af særlige miljøaftaler, hvor der ikke må tages slæt/slås hø før den 15. juli, og fra brakarealer.

Der er behov for at bestemme omfanget af græsspildplanter, som producerer frø i andre afgrøder (falsk sædskifte).

Der synes at være stigende behov for at undersøge konkurrenceparametre for forskellige biologiske egenskaber i græsser for hermed at kunne vurdere en given egenskabs spredningseffektivitet såvel på som uden for de dyrkede arealer.

Konklusion

Græs er meget udbredt i dansk landbrug, anvendes i stigende udstrækning på rekreative arealer og er udbredt på udyrkede arealer og i naturområder. Danmark har en internationalt førende position inden for græsfrøproduktion, og frøproduktionen er i en positiv udvikling.

Græsarealer udgjorde i 2006 i alt ca. 26% af det samlede dyrkningsareal, og 10% af græsarealet var økologisk.

Der er indtil videre kun begrænsede erfaringer med GM-græs (fra USA), og disse samt den nyeste viden på området bekræfter, at græsser har stor evne til genspredning.

Alle de i Danmark dyrkede græsser har stor evne til at spredes – både på og uden for de dyrkede arealer, og på det foreliggende vidensgrundlag er det ikke muligt at anvise retningslinier til sikring af sameksistens i Danmark.

Der mangler viden omkring omfang af pollenspredning mellem marker til forskellig anvendelse, fra potentielle kilder udenfor marken samt omfanget af græsspildplanter, som producerer frø i mellemliggende afgrøder.

For at vurdere en given GM-egenskabs evne til at overleve og eventuelt øge sin udbredelse, bør der foretages en vurdering af egenskabens konkurrenceevne såvel indenfor som udenfor de dyrkede arealer.

5.2.9 Græsmarksbælgplanter

Dyrkningspraksis og anvendelse i Danmark

Hvid- og rødkløver anvendes i dansk jordbrug dels i græsmarker i omdrift og på varige græsmarksarealer (brakmarker, SFL-områder mv.). Hvidkløver er den hyppigst anvendte kløver i græsmarker i omdrift. Der foregår en betydelig frøproduktion af hvidkløver, og Danmark er EUs største producent af hvidkløver. Siden 2002 er det konventionelt dyrkede areal med kløvergræsmarker faldet med ca. 10.000 ha – en trend, som forventes at fortsætte.

På økologiske bedrifter anvendes hvid- og rødkløver tillige i udstrakt omfang som grøngødnings- og efterafgrøde.

Lucerne anvendes til slæt – i renbestand eller i græsblandinger. Lucernearealet er beskedent på ca. 2800 og 1300 ha i henholdsvis konventionel og økologisk produktion, men der er en stigende interesse for anvendelse af lucerne. Der var i 2006 et beskedent areal med lucernefrøproduktion. Al kløverfrøproduktion i Danmark er kontraktavl og udføres i henhold til Markfrøbekendtgørelsen¹⁰ og er således underlagt en række restriktioner i form af afstandskrav og dyrkningsinterval.

Dyrkningsareal, Danmark, 2002 og 2006

Dyrkningsår	2002	2006
Konventionelt dyrkede afgræsningsmarker	189.000 ha	180.000 ha
Konventionelt hvidkløver frøproduktion	2.852 ha	4.848 ha
Konventionelt rødkløver frøproduktion	381 ha	174 ha
Konventionel lucerne foderproduktion	2400 ha	2750 ha
Konventionel lucerne frøproduktion	6 ha	88 ha
Konventionel dyrkning i alt (afrundet)	194.600 ha	187.600 ha
Økologisk dyrkede afgræsningsmarker	34.000 ha	50.700 ha
Økologisk dyrkede brakarealer med bælgplanter	34.000 ha	800 ha
Økologisk hvidkløver frøproduktion	554 ha	879 ha
Økologisk rødkløver frøproduktion	246 ha	258 ha
Økologisk lucerne foderproduktion	800 ha	1263 ha
Økologisk lucerne frøproduktion	0 ha	5 ha
Økologisk dyrkning i alt (afrundet)	69.600 ha	53.900 ha
I alt foderbælgplanter (afrundet)	264.000 ha	242.000 ha

Referencer: Kristensen, 2007; Plantedirektoratet, 2006a.

Arealer med græsmarksbælgsæd udgør ca. 9% af det samlede dyrkningsareal, og dette areal omfatter både afgræsningsmarker og slætmarker. En stadigt stigende andel af 'afgræsningsmarkerne' anvendes til slæt eller til en kombination af slæt og afgræsning. For størsteparten af arealerne tages et første eller andet slæt og efterfølgende afgræsses i den resterende del af vækstsæsonen. Der er et let fald i dyrkningen af græsmarksbælgsæd fra 2002 til 2006 på 9%. Den økologiske andel af arealerne udgjorde i 2006 22% af arealet med græsmarksbælgsæd. Det er almindeligt forekommende, at økologiske bedrifter både har frøproduktion og afgræsningsmarker. Arealerne med hvidkløverfrø er steget med ca. 70%.

På udyrkede arealer (markskel, vejrabatter, skovbryn etc.) er både hvid- og rødkløver meget udbredt.

¹⁰ Plantedirektoratets bekendtgørelsen om markfrø nr. 52 af 24. januar 2000 med senere ændringer

Erfaringer med GM-bælgplanter i Danmark

Der er ingen erfaring med dyrkning af GM-bælgplanter i Danmark.

Erfaringer med GM-bælgplanter i udlandet

Der er ingen erfaring med dyrkning af GM-hvidkløver eller GM-rødkløver i udlandet.

I Australien er opnået tilladelse til udsætningsforsøg med en virus resistent hvidkløver.

Der har i EU været 2 udsætningsforsøg i lucerne (ændret ligninbiosyntese og virus resistens).

Der er udført markforsøg med GM-lucerne (glyphosinatetolerant) i USA i perioden 1998-2004, og efterfølgende er dyrkning blevet tilladt.

Kilder til spredning

Hvid- og rødkløver samt lucerne er fremmedbestøvere, næsten fuldstændigt selv-inkompatible og har insektbestøvning med honningbier, naturligt forekommende humlebier (sidstnævnte især for rødkløvers vedkommende) og bladskærebier (lucerne). Hvidkløver kan desuden formere sig vegetativt i kraft af udvikling af rodslående stængeludløbere.

Pollen af hvid- og rødkløver samt lucerne spredes med de bestøvende insekter. Normalt vil bierne indsamle nektar og pollen så tæt ved bistadet, som muligt, men ved begrænset udbud af fødeemner kan de flyve langt væk fra bistadet.

Kløverfrø kan udvikle sig til 'hårde frø', som har en overlevelsestid i jord helt op til 20 år og tilsvarende gælder for lucerne. De frø, som tilføres jordens frøbank, kan senere spire frem og blive opformeret i sædskiftet.

Foruden pollen- og frøspredning har hvidkløver vegetativ spredning med rodslående udløbere.

Ny viden

Der er udført analyser af pollenspredning via humlebier mellem rødkløvermarker ved anvendelse af en model for genspredning i insektbestøvede afgrøder. Genspredningen fandtes at være afhængig af antallet af besøgende biarter og rødkløvermarkernes indbyrdes placering. Modellen viser eksempelvis, at genspredning via humlebier mellem kvadratiske marker med en bredde/længde på 100 m og en indbyrdes afstand på 200 m var 0,17%.

Der er i 2006 igangsat et forskningsprojekt (SEED) finansieret under FØJO III, hvor genspredning i hvidkløver undersøges, herunder graden af selvinkompatibilitet og adfærd af bestøvende insekter. Projektet har til hensigt at bidrage med resultater til opstilling af dyrkningsmetoder til reduktion af genspredning i hvidkløverfrøproduktion. Deltagende parter er Risø samt DJF. DJF har projektledelsen.

Virkemidler

Pollenspredning via bestøvende insekter vil være meget vanskeligt at reducere og umuligt helt at undgå, og der er begrænset kendskab til honningbiers og vilde biers betydning for genspredning i græsmarksbælgplanter.

For at reducere antallet af frø, som tilføres jordens frøbank, bør arealer efter frøhøst ligge urørt indtil slutningen af efteråret for at ødelægge så stor en del af de tabte frø som muligt. Spildplanter bør bekæmpes effektivt i de mellemliggende afgrøder.

Det er ikke muligt effektivt at forhindre pollen- og genspredning ved at afslå blomsterhoveder af kløver i vejrabatter og remiser, da disse normalt er placeret meget lavt, og ved gentagen afklipping bliver blomsterstænglen kortere.

Manglende viden

Grundet den store udbredelse af især hvidkløver i Danmark vil øget viden vedrørende bestøvningsvilkår være nødvendig for opstilling af afstandskrav og vejledninger i brug af værnebælter i form af bitræksplanter og høstseparation.

Der er behov for at bestemme omfanget af pollenspredning mellem kløvergræsarealer, frømarker og udyrkede arealer og for at bestemme omfanget af spildplanter, som producerer frø i andre afgrøder (falsk sædskifte).

Græsmarksbælplanter har en meget lang overlevelsestid i jorden – specielt på grund af evnen til at udvikle hårde frø. Tiltag, som kan forhindre/reducere forekomsten af hårde frø, vil bidrage til at mindske overlevelsestid og derved spredningsrisikoen.

Endvidere vil udvikling af dyrkningssystemer til opretholdelse af sortsrenhed i frømarker være af stor betydning for opretholdelse af Danmarks position som førende kløverfrøproducent i EU inden for såvel konventionel som økologisk frøproduktion.

Der er behov for at undersøge konkurrenceparametre for forskellige biologiske egenskaber i kløver for hermed at kunne vurdere en given egenskabs spredningseffektivitet såvel på som udenfor de dyrkede arealer.

Konklusion

Danmark har en fremtrædende position som producent af hvidkløverfrø, og endvidere findes kløver udbredt i afgrænsningsmarker og på udyrkede arealer. Arealer med græsmarksbælgsæd udgør ca. 9% af det samlede dyrkningsareal og en økologiske andel af arealerne udgjorde i 2006 22% heraf.

Der er indtil videre ingen praktiske erfaringer med GM-kløver.

Hvid- og rødkløver har insektbestøvning og har dermed stor pollenspredning, ligesom frøene har lang overlevelsestid i jord. Kløver har dermed stor evne til at spredes – både indenfor og udenfor de dyrkede arealer i Danmark.

På det foreliggende vidensgrundlag er det ikke muligt at foreslå retningslinier til sikring af sameksistens i Danmark.

Der er stort behov for øget viden vedrørende bestøvningsbiologi, metoder til reduktion af frøspredning og GM-egenskabers konkurrenceevne såvel indenfor som udenfor de dyrkede arealer.

5.2.10 Markært

Dyrkningspraksis i Danmark

Ærter (*Pisum sativum*) dyrkes primært på mellemjorde eller lette jorde med mindst 4-5 års interval. Ærter bruges normalt som forfrugt for korn og anses for at være en vigtig afgrøde for økologiske avlere som blandsæd til foder.

Dyrkningsareal i Danmark i 2002 og i 2006

Dyrkningsår	2002	2006
Konventionelt dyrkede ærter til modenhed og konsum	29.000 ha	7.600 ha
Konventionelt dyrkede ærter til helsæd	12.000 ha	3.500 ha
Konventionelt dyrkede ærter til udsæd	8.000 ha	2.500 ha
Konventionelt dyrkede ærter i alt (afrundet)	49.000 ha	13.600 ha
Økologisk dyrkede ærter til modenhed og konsum	1.700 ha	650 ha
Økologisk dyrkede ærter til helsæd	4.000 ha	2.200 ha
Økologisk dyrkede ærter til udsæd	1.300 ha	550 ha
Økologisk dyrkede ærter i alt (afrundet)	7.000 ha	3.400 ha
I alt ærtedyrkning (afrundet)	56.000 ha	17.000 ha

Referencer: Kristensen, 2007; Plantedirektoratet, 2006a.

Ærtedyrkingen udgør i alt 0,6% af landbrugsarealet, og 20% af arealet dyrkes økologisk. Det samlede areal med markært udgjorde i 2006 kun ca. 30% af det dyrkningsareal, der fandtes i 2002.

Erfaringer med GM-ærter i Danmark

Der har ikke været forsøgsudsætninger med GM-ærter i Danmark.

Erfaringer med GM-ærter udenfor Danmark

Der har kun været tre forsøgsudsætninger med GM-ærter i EU (EC-JRC, 2006). I Tyskland har der været to forsøg med en ært med ændret stivelsessyntese og glufosinattolerance, og i England et forsøg med ærter med ændret tørkeresistens. Forsøg med GM-ærter i andre lande har omfattet virusresistens, ændret stivelsesindhold, herbicidtolerance, og svamperesistens samt insekttolerance (f.eks. i Australien, hvor en markedsføring dog blev opgivet) (CSIRO, 2005). Der er endnu ikke blevet markedsført GM-ærter, og de forventes ikke at blive markedsført inden for de nærmeste 5 år.

Kilder til spredning

Ært er overvejende selvbestøvet, men undersøgelser har vist, at der er en lille rest af fremmedbestøvning. Ærter kan dog ikke krydse med nogen vilde slægtninge i Danmark. Frøene har ringe overlevelses- og spredningsevne. Der er ofte et stort frøtab i marken, men ært opformeres ikke i sædskiftet da frøene eller spirene normalt ikke overlever vinteren. Fremmedbestøvningen begrunder afstandskravet.

Virkemidler

Det vigtigste virkemiddel for at reducere GM-spredningen vurderes at være:

- Prøvetagning og kontrol af udsæd for utilsigtet GM-forekomst,
- 5 m afstandskrav samt
- et 1-årigt dyrkningsinterval.

Importeret udsæd kan eventuelt kontrolleres for GM-indhold ved prøvetagning. Forslag til virkemidler er vist i tabel 2.1

Manglende viden

Der mangler ingen væsentlige oplysninger om pollen- og frøspredning, hybridisering, spildfrø og opformering.

Konklusion

Ærte dyrkningen udgør i alt 0,6% af landbrugsarealet, og 20% af arealet dyrkes økologisk. Det samlede areal med markært er i 2006 kun ca. 30% af det dyrkningsareal, der fandtes i 2002.

Der har ikke været forsøgsudsætninger med GM-ærter i Danmark.

Der har kun været tre forsøgsudsætninger med GM-ærter i EU. Der er endnu ikke blevet markedsført GM-ærter, og de forventes ikke at blive markedsført inden for de nærmeste 5 år.

I lyset af ændrede forudsætninger, at der alene er tale om produktionsafgrøder, og at markært ikke anses ikke for at være en besværlig afgrøde i sameksistenssammenhæng, foreslås afstandskravet til konventionelle og økologiske marker reduceret til 5 m, og dyrkningsintervallet foreslås reduceret til 1 år.

Den største risiko for GM-spredning af ærter vurderes at være utilsigtet GM-forekomst i udsæd. Ved kontrol af udsæd m.m. ventes GM-forekomsten at kunne holdes på et lavt niveau.

Der mangler ingen væsentlige oplysninger.

5.2.11 Hestebønne og lupin

Dyrkningspraksis og anvendelse i Danmark

Der dyrkes i Danmark ca. 1000 ha med hestebønne og noget mindre med lupiner. Arterne har en betydelig interesse for økologisk produktion som proteinfoder i stedet for importeret sojabønne. Lupiner dyrkes især i form af forskellige arter: Hvid lupin (*Lupinus albus*), gul lupin (*L. luteus*) og blå lupin også kaldet smalbladet lupin (*L. angustifolius*).

Dyrkningsareal i Danmark i 2002 og 2006

Dyrkningsår	2002	2006
Konventionelt dyrkede hestebønner	700 ha* (309 ha)	750 ha* (222 ha)
Økologisk dyrkede hestebønner	250 ha (136 ha)	450 ha (120 ha)
I alt hestebønner (afrundet)	950 ha (445 ha)	1.200 ha (342 ha)
Konventionelt dyrket lupin	550 ha (64 ha)	100 ha (20 ha)
Økologisk dyrket lupin	1.600 ha (395 ha)	700 ha (57 ha)
I alt lupin (afrundet)	2.150 ha (459 ha)	800 ha (77 ha)

Referencer: Kristensen, 2007; Plantedirektoratet, 2006a.

* arealer til udsæd er angivet i parentes

Den økologiske avl udgør ca. 38% af hestebønnedyrkningen og ca. 87% af lupindyrkningen i 2006. Hestebønnedyrkningen er ca. 30% større i 2006 i forhold til 2002, mens der er en betydelig reduktion i lupindyrkningen på ca. 63%.

Erfaringer med GM-dyrkning i Danmark

Der er endnu ingen erfaringer med dyrkning af GM-sorter af hestebønne og lupin i Danmark.

Erfaringer med GM-dyrkning udenfor Danmark

Der er endnu ikke registreret forsøg med udsætning af GM-hestebønne eller nogle af lupinarterne i Europa. GM-typer af blå lupin med modifikation af proteinkomponenten er under evaluering i Australien (Glencross *et al.*, 2003).

Kilder til spredning

Alle arterne udviser en blanding af kryds og selvbestøvning med insekter, fortrinsvis bier. Bibestøvningen medfører, at pollen kan transporteres og overføre gener over lange afstande, hvorimod pollen ikke overføres med vinden. Genspredning gennem pollen vil således være en mulighed, hvis der kommer GM-sorter på markedet. Ved fremstilling af udsæd anvendes isolationsafstande på 200 m til certificeret udsæd af hestebønne og 100 m afstand for lupin.

Spildfrø, som falder af planten, når de høstes, forekommer for alle arter. For hestebønne har spildfrø kun kort levetid i jorden, mens lupinerne kan danne hårde frø med frøhvile, så de kan overleve lang tid i jordens frøbank. For alle arterne anvendes for fremstilling af certificeret udsæd 2 års interval uden dyrkning af samme art for at undgå utilsigtet GM-forekomst.

Lupiner kan under danske forhold etablere sig i markskel og på uopdyrkede områder, hvortil GM-egenskaber vil kunne indkrydses og etablere sig og efterfølgende være en kilde til utilsigtet GM-forekomst i dyrkede ikke-GM-afgrøder. Ingen af arterne har tendens til at optræde som ukrudt på dyrkede arealer.

Arterne findes udbredt som vilde planter i sydligere dele af Europa, hvor udkrydsning fra gensplejsede typer i fremtiden vil kunne danne basis for indkrydsning af GM i forbindelse med frøproduktion i områderne.

Ny viden

Der foreligger et enkelt studium fra Australien af krydsbestøvningsfrekvenser mellem dyrkede og forvildede populationer af blå lupin. Undersøgelsen konkluderer, at krydsningsfrekvenser mellem de to typer af arten er yderst begrænset, men det skyldes især meget forskellig blomstringstid (Hamblin *et al.*, 2005).

Dracup & Thompson (2000) har rapporteret meget lave krydsbestøvningsfrekvenser (0-2%) mellem planter af blå lupin, men det er uklart, hvor meget der kan generaliseres til krydsning mellem marker og til de øvrige arter.

Virkemidler

Da der endnu ikke findes GM-typer af arterne, som dyrkes, er der for tiden ingen risiko for utilsigtet GM-forekomst i Danmark. Hvis GM-sorter af arterne bliver udbredt, vil det væsentligste virkemiddel stadig være sikring mod GM-indhold i udsæd, uanset om det er dansk fremstillet eller importeret.

Arternes betydelige krydsbestøvning med specielt bier, som kan flytte pollen over lange afstande, skaber stadig usikkerhed om, hvorvidt de 200 m isolationsafstand, som anvendt til udsædsfremstilling også vil sikre sameksistens i tilstrækkelig grad. Der bør derfor stadig, hvis dyrkning af GM-sorter af arterne bliver muligt, holdes en afstand på 400 m, som der anvendes ved fremstilling af basisfrø.

Ved eventuel fremtidig dyrkning af GM af arterne må der gennemføres effektiv bekæmpelse af spildplanter efter fremspiring om efteråret, og der bør holdes 2 års dyrkningsinterval mellem GM- og ikke-GM-afgrøder af arterne for at undgå væsentlig utilsigtet GM-forekomst på grund af spildplanter. Endvidere må der gennemføres bekæmpelse af naturaliserede populationer af arterne i omkringliggende arealer.

Manglende viden

Der mangler stadig for alle arterne gode undersøgelser af omfanget af genspredning med pollen mellem marker af samme art samt mellem dyrkede og forvildede typer.

Der mangler for alle arterne sikker viden om omfanget af problemerne med spildfrø. Herunder frøenes evne til at gå i hvile og indgå i jordens frøbank samt effektive metoder til bekæmpelse af spildfrø.

Konklusion

Der dyrkes i Danmark mindre arealer med hestebønner og lupiner. Arterne har en betydelig interesse for økologisk produktion, og en stor del af arealerne er økologiske.

Der er endnu ingen erfaringer med dyrkning af GM-sorter af hestebønne og lupin i Danmark.

Der er endnu ikke registreret forsøg med udsætning af GM-hestebønne eller nogle af lupinarterne i Europa. GM-typer af blå lupin er under evaluering i Australien (Glencross *et al.*, 2003)

Sikring mod GM-indhold i udsæd, isolationsafstand og kontrol af spildplanter vil kunne sikre eventuel sameksistens mellem GM- og ikke-GM-produktion, hvis GM-sorter bliver markedsført. Forslaget, der er uændret fra Udredningen i 2003, fremgår af tabel 2.1

Der mangler for alle arterne viden om genspredning, spildplante-problematik samt bekæmpelsesmetoder.

5.2.12 Grønsager, frøavl

Dyrkningspraksis i Danmark

Siden udredningen i 2003 er arealet med grønsagsfrøavl steget væsentligt, og det er specielt spinatfrøproduktionen, som er forøget, og som nu udgør ca. 6.000 ha. Ændrede forhold for landbrugsstøtte har gjort udsigterne for grønsagsfrøavl ret positive.

Den grønsagsfrøproduktion, som gennemføres i Danmark, er ofte af de meget tidlige forædlerlinier, og det er et absolut krav, at der ikke forefindes GM i udsæden. Der er inden for denne branche tale om meget høje krav til genetisk renhed, bl.a. fordi flere af bladgrønsagerne markedsføres på farveforskelle.

Erfaringer med GM-grønsager i Danmark

Der er ingen erfaringer med GM-grønsager i Danmark.

Erfaringer med GM-grønsager udenfor Danmark

I EU er opnået tilladelse til udsætningsforsøg i en række grønsagsarter herunder blomkål (6), broccoli (1), kål (3), gulerod (3), salat (8), 'vild radise' (2), spinat (1) m.fl.

Kilder til spredning

Udvalgte arter:

Spinat

Spinat er fremmedbestøver og er vindbestøvet. Danmark er for øjeblikket verdens største producent af spinatfrø på grund af et ideelt klima for opformering af sildige sorter, hvis produktionsandel gennem de senere år er øget, således at mere end 70% af hele verdens spinatfrøproduktion er placeret i Danmark. Forøgelsen i arealet med spinatfrøproduktion skyldes et stigende forbrug til babyleaf-salat.

De firmaer, som opformerer spinat, har inddelt produktionsarealet i zoner i henhold til spinattype. Firmaerne anbefaler en isolationsafstand på 5.000 m eller op til 10.000 m mellem hybridsorter af forskellig type (Veldhuizen, 2004).

Typer af kinesisk kål

Kinesisk kål, Pak Choi, Mizuna og majroe går under fællesbetegnelsen 'kinesisk kål', og de kan alle krydse indbyrdes. Havefrøfirmaerne anbefaler en isolationsafstand på 1500 m.

Havekål

Gruppen havekål omfatter hvidkål, grønkål, rødkål, rosenkål, spidskål, blomkål, broccoli, savoykål og knudekål (glaskålrabi), som alle er fremmedbestøvere (insekter) og kan krydsbestøve indbyrdes. Havekåls blomster er meget attraktive for blandt andre honningbier. Havefrøfirmaerne anbefaler en isolationsafstand på minimum 1500 m.

Olieræddike og radise

Olieræddike og radis tilhører begge arten *Raphanus sativus*, er fremmedbestøvere og krydser indbyrdes samt med kiddike. For begge arters vedkommende foregår frøproduktion i Danmark på konventionelle arealer. Ræddike anvendes i nogen udstrækning som efterafgrøde i både konventionelle og økologiske sædskifter. Havefrøfirmaer anbefaler 3000 m mellem olieræddike og radise.

Virkemidler

De nævnte arter er alle fremmedbestøvere, hvorfor pollenspredning udgør en væsentlig spredningsrisiko. Et muligt virkemiddel er krav til anvendelse af kontrolleret udsæd, mindsteafstand

samt anvendelse af værnebælter (både høstseparation og bitræksplanter). Endvidere kan pollen- og genspredning undgås ved produktion i pollentætte systemer eksempelvis i væksthuse eller plastiktuneller.

Manglende viden

Flere af de ovenfor nævnte arter krydsbestøver med andre danske kulturplanter samt ukrudtsplanter. Nærmere specifikation af afstandskrav og anvendelse af værnebælter forudsætter undersøgelser af pollenspredning og frekvens af genspredning. Endvidere er der behov for undersøgelser vedrørende frøoverlevelse i jord.

Der er behov for analysemetoder, som på baggrund af få frø (allerhelst non-destruktivt) kan analysere for GM-indhold.

Der er behov for udvikling af dyrkningssystemer til opretholdelse af sortsrenhed i grønsagsfrøarealer herunder videreudvikling af produktionsformer i pollentætte faciliteter.

Konklusion

Siden Udredningen i 2003 er arealet med grønsagsfrøavl steget væsentligt, og det er specielt spinatfrøproduktionen, som er forøget, og som nu udgør ca. 6.000 ha.

Der er ingen erfaringer med GM-grønsager i Danmark.

I EU er opnået tilladelse til udsætningsforsøg i en række grønsagsarter.

Der kan ikke for nærværende peges på virkemidler, som kan sikre sameksistens for frøavl af disse forskellige arter.

6 ØKONOMI

6.1 Ny viden

Der er i 2006 udkommet en rapport fra IPTS, der også indeholder analyser af omkostningerne for sameksistens i primærproduktionen. Rapporten indeholder en række casestudier for afgrøderne majs, sukkerroer, bomuld og raps. Der er tale om regionale casestudier, hvor der tages udgangspunkt i aktuelle forhold som markstørrelse, markernes indbyrdes placering, sædskifter og dyrkningsmetoder.

Hovedvægten i rapporten ligger på majs til modenhed, da det er denne afgrøde, hvor der er en større udbredelse af GM-dyrkning i EU.

Rapportens resultater kan ikke direkte overføres til danske forhold, dels på grund af de valgte afgrøder, dels fordi instrumenterne til at opnå sameksistens er forskellige fra de danske, dels er sædskifterne relativt ufleksible, og der er mange små marker.

Der foreligger også en række mindre studier for europæiske forhold, men der er igen tale om forhold, der gør det vanskeligt at overføre resultaterne til danske forhold.

Hvor vi under danske forhold forudsætter, at GM-avleren vil tilpasse sine markplaner (placering af afgrøder) og sædskifter for at sikre sameksistens, er det for de fleste europæiske studier en forudsætning, at dyrkningsmønstret fastholdes med hensyn til afgrøde- og markplacering.

6.2 Danske forhold

Sameksistensloven har fastlagt retningslinier for den enkelte landmands dyrkning af GM-afgrøder, og det er samtidig lagt fast, at det er GM-avlerens ansvar at sikre sameksistens. Konventionelle og økologiske avlere påføres således ikke omkostninger i denne sammenhæng.

Der har dog ikke siden lovens vedtagelse været nogen egentlig kommerciel dyrkning, og der er derfor ikke opsamlet praktiske erfaringer vedrørende de økonomiske konsekvenser ved dyrkning af GM-afgrøder under danske forhold.

Sameksistensreglerne ved dyrkning af GM-afgrøder kræver, at GM-dyrkeren:

- overholder specifikke afstandskrav og dyrkningsintervaller samt bekæmper spildplanter
- rengør maskiner og transportmateriel ved skift fra GM-afgrøder til konventionelle eller økologiske afgrøder
- anmelder arealer med GM-afgrøder
- informerer naboer (afstanden til naboer, der skal informeres, afhænger af afgrøden)
- betaler et gebyr på 100 kr./ha GM-afgrøde (kompensationsfond)
- deltager i kursus om GM-dyrkning ("GM-kørekort")

GM-dyrkeren er nu omfattet af et regelsæt, der både stiller visse krav til dyrkeren men omvendt også yder en vis beskyttelse med hensyn til ansvar, så længe dyrkningen foregår efter reglerne.

De afgrødespecifikke afstandskrav er hovedinstrumentet til at sikre sameksistens i praktisk dyrkning. Der er dog også i bekendtgørelsen åbnet mulighed for, at der gennem særskilte aftaler

mellem GM-avler og naboer kan mindskes på afstandskravene, men de berørte vil i så fald ikke længere være omfattet af kompensationsordningen.

Det er stadig vurderingen, at afstandskravene under danske forhold kan opfyldes uden særlige omkostninger for GM-avleren, da dette forhold vil indgå som en del af sædskifte/markplanlægningen.

Ved en høj dyrkningsandel af visse GM afgrøder kan dyrkningsafstandene dog få en økonomisk betydning. Dette kan blive tilfældet for majsdyrkning i Himmerland og Sønderjylland, hvor den udbredte dyrkning kan gøre det vanskeligt at overholde afstandskravene. Her kan værnebælter med konventionel majs omkring GM-majsmarken være en løsning.

Omkostningerne til værnebælter vil afhænge af forhold som markstørrelse og -form, bredden af værnebæltet og forskellen i udbytte mellem konventionel og GM-majs. Særskilt såning og pasning af værnebælterne vil også betyde ekstra omkostninger, som dog kan minimeres ved planlægning og en tilpasning af værnebæltets bredde til maskinernes arbejdsbredde.

En anden mulighed vil være, at grupper af nabolandmænd, der dyrker GM-majs, lægger værnebælte omkring de yderste marker, hvilket vil mindske de samlede omkostninger betragteligt.

Dyrkningsafgiften på 100 kr./ha GM-afgrøde skal tillægges sameksistensomkostningerne. Afgiften indgår i den såkaldte kompensationsfond, som vil yde erstatning til GM-avlerens naboer, såfremt der sker en utilsigtet indkrydsning i nabomarker. Under forudsætning af, at GM-avleren har overholdt regelsættet for GM-dyrkning, sikrer kompensationsfonden, at avleren ikke bliver holdt økonomisk ansvarlig for utilsigtede hændelser. Dyrkningsafgiften skal derfor ses som en forsikringsordning, hvor det samtidig skal bemærkes, at det p.t. ikke er muligt at tegne en sådan forsikring i forsikringsselskaberne.

Omkostningen til deltagelse i kursus for GM-avlere ("GM-kørekort") er en engangsomkostning. Kurset er obligatorisk for både ejere og ansatte på bedrifter, der dyrker GM-afgrøder, og det samme vil gælde for maskinstationer, der arbejder med GM-afgrøder. Driftsledere skal på et kursus af 2 dages varighed, mens ansatte skal på et kursus af 1 dages varighed. Omkostningerne for et 2 dages kursus skønnes at ligge på 5.-6.000 kr., mens et 1 dages kursus vil ligge på ca. 2.500 kr. Det forventes, at kurserne i løbet af få år bliver en del af landbrugsskolernes almindelige uddannelsesforløb.

Det obligatoriske "GM-kørekort" kan udgøre en væsentlig startomkostning på landbrug med flere ansatte og maskinstationer, men omkostningen skal sættes i forhold til det dyrkede areal med GM-afgrøder, og kan som sådan ikke betragtes som en økonomisk barriere for dyrkning af GM-afgrøder. Samtidig vil kurset tilføre GM-avleren den nødvendige viden om GM-afgrøder, således at regelsættet for GM-dyrkning kan overholdes på en omkostningseffektiv måde.

De ekstra omkostninger til anmeldelse af GM-afgrøder og naboinformation vurderes at være uvæsentlige. Anmeldelsen af GM-afgrøder foregår via hektarstøtteansøgningen og vil ikke medføre yderligere administrative byrder.

7 VIDENSBEHOV

Siden udredningsgruppens første rapport 'Sameksistens mellem genetisk modificerede, konventionelle og økologiske afgrøder' i 2003 er der fremkommet ny viden på området, og nye forskningsprojekter er initieret bl.a. i regi af EU og med deltagelse af danske partnere. Mange af de hidtidige undersøgelser har fokuseret på genspredning via pollen, men der er blevet stigende opmærksomhed omkring betydningen af frøspredning bl.a. via udsæd og frøspild/spildplanter.

Der er fortsat afgrøder, for hvilke udredningsgruppen ikke på det foreliggende vidensgrundlag er i stand til at foreslå retningslinier for sameksistens, og for de afgrøder, hvor retningslinier foreslås, baserer Udredningsgruppen i vid udstrækning sine vurderinger på udenlandske resultater.

Den nationale forskningsindsats på området er fortsat meget begrænset jævnfør afsnit 4.4.2.

Med henblik på at indsamle data og styrke vidensgrundlaget vedrørende sameksistensproblematikken foreslås iværksat et monitorings-, forsknings-, og udviklingsprogram, som tager sit udgangspunkt i nationale produktionsforhold, og som kan bidrage til en kontinuerlig evaluering af den danske sameksistensmodel.

På baggrund af udredningsgruppens evaluering er for hver afgrøde foretaget en vurdering af 'manglende viden'. På baggrund af disse er der identificeret følgende indsatsområder:

Frøspredning og bekæmpelse af spildfrøplanter

Frøspild forud for og under høstprocessen, frøoverlevelse i jord samt efterfølgende fremspiring af spildplanter i sædskiftet vurderes at være én af de største kilder til genspredning i det dyrkede land. Dette gælder særligt for afgrøder, hvis frø har lang overlevelsestid i jorden, men også for afgrøder, hvis frø har forholdsvis kort overlevelsestid i jord, ses en vis forekomst af spildplanter i efterfølgende afgrøder.

Der er behov for viden omkring dyrkningstekniske tiltag til minimering af det antal frø, som indarbejdes i jordens frøbank, om frøenes overlevelsestid samt til bekæmpelsesstrategier af spildplanter i såvel konventionelle som økologiske sædskifter.

Resultater af en forskningsindsats på dette område bidrager til udvikling af dyrkningsstrategier til reduktion af genspredning, viden til evaluering af dyrkningsintervallets længde samt ved omlægning fra GM-dyrkningsarealer til økologisk produktion.

Pollenspredning, effekt af værnebælter, markstørrelse og -form

Pollen fra fremmedbestøvende arter spredes over store afstande, og spredningen for arter med vindspredning aftager med afstanden mellem markerne. Selve genspredningen aftager markant med en gradient ind i marken, og endvidere er genspredningen målt i det høstede produkt afhængig af markstørrelse og -form, etablering af værnebælter og/eller separat afhøstning af markkant.

Der er behov for et udviklings- og monitoringsprojekt, som med udgangspunkt i aktuelle markstørrelser/-former og under danske klima- og dyrkningsforhold indsamler viden om den konkrete genspredning og bestemmer genspredningsgradienten ind i marken. Projektet vil være særligt relevant for fremmedbestøvede afgrøder, men også selvbestøvede arter som byg og hvede har en vis fremmedbestøvning, og for disse vil det være relevant at undersøge krydsningsfrekvenser mellem eksempelvis vinter- og vårformer og mellem forskellige sorter.

Resultaterne af en forskningsindsats på dette område bidrager med data til udvikling af retningslinier for etablering af isolationsafstande med mulighed for en nuanceret sagsbehandling baseret på konkrete produktionsforhold som markstørrelse og form samt brug af værnebælter.

Genspredning til kulturlandskabet omkring de dyrkede arealer

Visse af vore danske kulturplanter optræder hyppigt uden for dyrkningsområdet, findes naturaliseret eller har evnen til at hybridisere med beslægtede, vilde plantearter. På sigt kan disse potentielt optræde som et reservoir for introducerede GM-egenskaber og herfra bidrage med genspredning tilbage til de dyrkede arealer. Ved introduktion af GM-egenskaber i afgrøder af græs, kløver og raps kan spredning af GM-egenskaben ikke udelukkes, men omfanget af en given spredning vil afhænge af egenskabens evne til at etableres, vedligeholdes og eventuelt opformeres.

Der er behov for at undersøge konkurrenceparametre for forskellige biologiske egenskaber i afgrøder, som optræder hyppigt uden for dyrkningsområdet, findes naturaliseret eller har evnen til at hybridisere med beslægtede, vilde plantearter for herved at kunne vurdere en given egenskabs spredningseffektivitet såvel på som uden for de dyrkede arealer.

Resultater fra en forskningsindsats på dette område vil bidrage til at udvikle retningslinier til sikring af sameksistens, specielt hvad angår tilgrænsende, uopdyrkede arealer som eksempelvis markskel, vejrabatter, skovbryn og arealer uden for omdrift.

Generelt for de foreslåede undersøgelser gælder, at genspredning bør bestemmes på baggrund af undersøgelser af DNA-indhold og ikke som i tidligere undersøgelser på baggrund af morfologiske egenskaber.

8 REFERENCER

- Abdel-Ghani AH, Parzies HK, Omary A & Geiger HH. 2004. Estimating the outcrossing rate of barley landraces and wild barley populations collected from ecologically different regions of Jordan. *Theor. Appl. Genet* 109: 588-595.
- AGBIOS. 2006. GM-database: wheat. <http://www.agbios.com/dbase.php>.
- Anderson RL & Nielsen DC. 1996. Emergence patterns of five weed species in the great plains. *Weed Technol.* 10:744-749.
- Anderson RL & Soper G. 2003. Review of Volunteer wheat (*Triticum aestivum*) seedling emergence and seed longevity in soil. *Weed Technology* 17: 620-626.
- Bannert M. 2006. Simulation of transgenic pollen dispersal by use of different grain colour maize. PhD Dissertation No. 16508. Eidgenössische Technische Hochschule Zürich pp 90.
- Begg GS, Hockaday S, McNicol JW, Askew M & Squire G R. 2006. Modelling the persistence of volunteer oilseed rape (*Brassica napus*). *Ecological Modelling* 198 (1-2): 195-207.
- Cresswell JE & Hoyle M. 2006. A mathematical method for estimating patterns of flower-to-flower gene dispersal from a simple field experiment. *Functional Ecology* 20: page 245-251.
- CSIRO. 2005. GM pea study backs case-by-case risk assessment. <http://www.csiro.au/news/pssp.html>.
- Cunliffe KV, Vecchies AC, Jones e.S, Kearney GA, Forster JW, Spnagenberg GC & Smith KF. 2004. Assessment of gene flow using tetraploid genotypes of perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.). *Australian Journal of Agricultural Research* 55:389-396.
- Cureton AN, Newbury HJ, Raybould AF & Ford-Lloyd BV. 2006. Genetic structure and gene flow in wild beet populations: the potential influence of habitat on transgene spread and risk assessment. *Journal of Applied Ecology*, 43, 1203-1212.
- Damgaard C & Kjellsson G. 2005. Gene flow of oilseed rape (*Brassica napus*) according to isolation distance and buffer zone. - *Agriculture, Ecosystems and Environment* 108: 291-301.
- Damgaard C, Kjellsson G & Haldrup C. 2007. Prediction of the combined effect of various GM contamination sources of seed: A case study of oilseed rape under Danish conditions. *Acta Agr. Scand. Sect. B-Soil Pl.*, xx, xx. (In press).
- DEFRA, 2006. Consultation on proposals for managing the coexistence of GM, conventional and organic crops. www.defra.uk.
- Department of Agriculture & Food. 2005. Coexistence of GM and non-GM Crops in Ireland. Report of the working group. http://www.agriculture.gov.ie/index.jsp?file=publicat/publications2005/gm_coexistence/index.xml.
- Devaux C, Lavigne C, Falentin-Guyomarc'h H, Vautrin S, Lecomte J & Klein EK. 2005. *EUPHYTICA* 151 (1): 1-13.
- Devos Y, Reheul D & De Schrijver A. 2005. The co-existence between transgenic and non-transgenic maize in the European Union: a focus on pollen flow and cross-fertilization. *Environ. Biosafety Res.* 4, 71-87.
- Dracup M & Thomson B. 2000. Restricted branching narrow-leafed lupin 2. Cross-pollination. *Australian Journal of Agricultural Research* 51: 1011-1015.
- EC-JRC. 2006. Deliberate field trials <http://biotech.jrc.it/deliberate/dbplants.asp>.
- EC-JRC. 2006. Deliberate field trials. <http://biotech.jrc.it/deliberate/gmo.asp>.
- EFSA. 2006a. Applications under Regulation (EC) 1829/2003 on Genetically Modified Food and Feed. Att. 14 /12 – 2006. http://www.efsa.europa.eu/en/science/gmo/gm_ff_applications.html.
- EFSA. 2006b. Opinion of the GMO Panel related on an application (Reference EFSA GMO UK 2004 08) for the placing on the market of products produced from glyphosate tolerant genetically modified sugar beet H7-1, for food and feed uses, under Regulation (EC) No 1829/2003 from KWS SAAT AG and Monsanto. http://www.efsa.europa.eu/en/science/gmo/gmo_opinions/gmo_op_ej431_sugar_beet_H7-1.html.

- EU-Kommissionen. 2006. Meddelelse fra Kommissionen til Rådet og Europa-Parlamentet: Rapport om gennemførelsen af nationale foranstaltninger for sameksistens mellem genetisk modificerede afgrøder og konventionelt og økologisk landbrug. KOM(2006) 104 endelig. http://ec.europa.eu/agriculture/coexistence/com104_da.pdf.
- Gatford KT, Basri Z, Edlington J, Lloyd J, Qureshi JA, Brettell R & Fincher GB. 2006. Gene flow from transgenic wheat and barley under field conditions. *Euphytica* 151: 383-391.
- Gianessi L, Sankula S & Reigner N. 2003. Plant Biotechnology: Potential impact for improving Pest Management in European Agriculture. <http://www.ncfap.org/Europe.htm>.
- Glencross B, Curnow J, Hawkins W, Kissil GWM & Peterson D. 2003. Evaluation of the feed value of a transgenic strain of the narrow-leaf lupin (*lupinus angustifolius*) in the diet of the marine fish, *Pagrus auratus*. *Aquaculture nutrition* 9: 197-206.
- Gustafson DI, Horak MJ, Rempel CB, Metz SG, Gigax DR & Hucl P. 2005. An empirical model for pollen-mediated gene flow in wheat. *Crop Science* 45: 1286-1294.
- Hamblin J, Barton J, Sanders M & Higgins TJV. 2005. Factors affecting the potential for gene flow from transgenic crops of *Lupinus angustifolius* L. in Western Australia. *Australian Journal of Agricultural research* 56: 613-618.
- Hayter KE & Cresswell JE. 2006. The influence of pollinator abundance on the dynamics and efficiency of pollination in agricultural *Brassica napus*: implications for landscape-scale gene dispersal. *Journal of Applied Ecology*, 43, 1196-1202.
- D'Hertefeldt T, Jørgensen RB & Pettersson L. 2007. Long term persistence of GM oilseed rape in the soil seed bank.. (to be submitted).
- Hooftman D, Jørgensen, R & Østergård H. 2007. An empirical demographic model estimating reciprocal transgene introgression among oilseed rape and *Brassica rapa*. (to be submitted).
- Hucl P. 1996. Out-crossing rates for 10 Canadian spring wheat cultivars. *Can. J. Plant Science* 76: 423-427.
- James C. 2006. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2005. ISAAA Brief No. 34. Jordbrugsverket (2006). http://www.sjv.se/amnesomraden/vaxtmiljovatten/gmo/kommersiellanvandning/svenskansokan_ompotatis.4.1f6043010ea2e7675180002240.html.
- JRC. 2007a. Deliberate releases and placing on the EU market of genetically modified organisms (GMOs). http://gmoinfo.jrc.it/gmp_browse.aspx.
- JRC. 2007b. Deliberate field trials. <http://biotech.jrc.it/deliberate/gmo.asp>.
- Jørgensen T, Hauser TP & Jørgensen RB. 2007. Adventitious presence of other varieties in oilseed rape (*Brassica napus*) from seed banks and certified seed. *Seed Science Research* (in press).
- Kjellsson G, Damgaard C & Strandberg M. 2007. Økologisk risikovurdering af genmodificerede planter i 2006. Rapport over behandlede forsøgsudsætninger og markedsføringssager. Faglig rapport fra DMU, Aarhus Universitet, nr. XX.
- Klein EK Lavigne C, Picault H, Renard M & Gouyon P-H. 2006. Pollen dispersal of oilseed rape: estimation of the dispersal function and effects of field dimensions. *Journal of Applied Ecology* 43: 141-151.
- Kristensen IT. 2007. Opgørelser baseret på Det Danske Kvadratnet (DDK), Dansk markblokkort 2006 (DMK06) og anmeldelse af arealer i forbindelse med ansøgning om enkeltbetaling i 2006. Sidstnævnte stammer fra Det generelle landbrugsregister (GLR). Udarbejdet til denne rapport.
- Lutman PJW, Freeman SE & Pekrun C. 2003. The long-term persistence of seeds of oilseed rape (*Brassica napus*) in arable fields. *Journal of Agricultural Science* 141, 231-240.
- Martin TJ. 1990. Out-crossing in twelve hard winter wheat cultivars. *Crop Science* 30: 59-62.
- Matus-Cádiz MA, Hucl P, Horak MJ & Blomquist LK. 2004. Gene flow in wheat at the field scale. *Crop Science* 44: 718-727.
- Messean A, Angevin F, Gómez-Barbero M., Menrad K & Rodriguez-Cerezo E. 2006. New case studies on the coexistence of GM and non-GM crops in European agriculture. Technical Report Series, Institute for Prospective Technological Studies, European Commission Joint Research Centre, pp 112.

- Messeguer J, Penas G, Ballester J, Bas M, Serra J, Salvia J, Palau-del-màs M & Melé E. 2006. Pollen-mediated gene flow in maize in real situations of coexistence. *Plant Biotech. J.* 4, in press.
- Ministry of Agriculture and Forestry, Finland. 2005. Enabling the Coexistence of Genetically Modified Crops and Conventional and Organic Farming in Finland, Mid-term report, 31 May 2005, Expert Work Group on Coexistence, http://wwwb.mmm.fi/julkaisut/tyoryhmuistiot/2005/Trm2005_9a.pdf
- Morandini LA & Winston ML. 2005. Wild bee abundance and seed production in conventional, organic and genetically modified canola. *Ecological Applications*, 15, 871–881.
- Møller L & Risvig B. 2005. Resultater vedrørende planteernæring og gengroninger. Sammen drag af indlæg Plankongres 2005. 11.-12. Januar 2005 i Herning Kongrescenter .s. 165.
- Møller L. 2004. Kartoffelgengroninger. Under Kartoffeldyrkning i Oversigt over Landsforsøgene 2004. Landsudvalget for Planteavl ved Carl Åge Pedersen. S. 284-285.
- Møller L. 2005. Kartoffelgengroninger. Under Kartoffeldyrkning i Oversigt over Landsforsøgene 2005. Landsudvalget for Planteavl ved Carl Åge Pedersen. S. 300-301.
- NIAB. 2006. Report on the separation distances required to ensure GM content of harvested material from neighbouring fields is below specified limits in non-seed crops of oilseed rape, maize and sugar beet. http://www2.defra.gov.uk/research/project_data/More.asp?I=CB02039&M=KWS&V=CB02039&SCOPE=0.
- Parzies HK, Spoor W & Ennos RA 2000. Outcrossing rates of barley landraces from Syria. *Lant Breeding* 119: 520-522.
- Pedersen HI. 2007. Plantedirektoratets beretning. Sammen drag af indlæg Plankongres 2007. 9.-10. Januar i Herning Kongrescenter s. 325. www.plankongres.dk.
- Pierre J, Mesquida J, Marilleau R, Pham-Delégue MH. & Renard M. 1999. Nectar secretion in winter oilseed rape \ Brassica napus - quantitative and qualitative variability among 71 genotypes. *Plant Breeding* 118: 471-476.
- Plantedirektoratet 2000. http://www.plantedir.dk/presse/2000/gmo_raps.htm.
- Plantedirektoratet. 2006a. Arealer med Markfrø i 2006. <http://www.pdir.dk/Default.asp?ID=2768&M=News&PID=87401&NewsID=7813>.
- Plantedirektoratet. 2006b. Fordeling af besigtigede og godkendte sædekornsarealer efter art, sort og generation i 2006. <http://www.pdir.dk/Default.asp?ID=2769&M=News&PID=84823&NewsID=8046>.
- Rasmussen IA. 2004. Spildfrø af vinterraps - er det et problem for økologerne? *Plante produktion* 2004. Månedsmagasinet Mark (1), 55.
- Reichman JR, Watrud LS, Lee EH, Fairbrother A, Burdick C, Bollman M, Storm M, King GA & Mallory-Smith C. 2006. Establishment of transgenic herbicide-resistant creeping bentgrass (*Agrostis stolonifera* L.) in nonagronomic habitats. *Molecular Ecology* 15:4243-4255.
- Ritala A, Nuutila Am, Aikasako R, Kauppinen V & Tammissola J. 2002. Measuring gene flow in the cultivation of transgenic barley. *Crop Science* 42: 278-285.
- Sanvido O, Widmer F, Winzweler M, Streit B, Szerencsits E & Nigler F. 2005. Koexistenz verschiedener Landwirtschaftlicher Anbausysteme mit und ohne Gentechnik. *Agroscope FAL Rechenholz, Schriftenreihe der Fal* 55, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, pp 74.
- Sester M, Durr C, Darmency H & Colbach N. 2006. Evolution of weed beet (*Beta vulgaris* L.) seed bank: Quantification of seed survival, dormancy, germination and pre-emergence growth. *European Journal of Agronomy*, 24, 19-25.
- Tolstrup K, Andersen SB, Boelt B, Buus M, Gylling M, Bach Holm P, Kjellsson G, Pedersen S, Østergaard H & Mikkelsen SA. 2003a. Report from the Danish working group on the co-existence between genetically modified crops with conventional and organic crops. DIAS report Plant production no. 94. 275 p. (Engelsk version). <http://web.agrsci.dk/djfpublikation/index.asp?action=show&id=722>

- Tolstrup K, Andersen SB, Boelt B, Buus M, Gylling M, Bach Holm P, Kjellsson G, Pedersen S, Østergaard H & Mikkelsen SA. 2003b. Rapport fra Udredningsgruppen vedrørende sameksistens mellem genetisk modificerede konventionelle og økologiske afgrøder. 25. August 2003. 236 s også kaldet ”Udredningen fra 2003” (dansk version).
<http://www.fvm.dk/files/Filer/Landbrug/Rapport%20fra%20udredningsgruppen%20-%20internet-version.pdf>.
- TransGen Wissenschaftskommunikation. 2007. <<http://www.transgen.de/>>.
- Treuren Rv, Groossens PJ & Sevcikova M. 2006. Variation in effective pollination rates in relation to the spatial and temporal distribution of pollen release in rejuvenated perennial ryegrass. *Euphytica* 147:367-382.
- Tuomisto J. 2005a. ”Coexistence of GM and non-GM potato varieties on Finnish Potato farms-potential costs and remedies”. I NJF Seminar No. 379. ”Aspects of growing Transgenic crops 7-8 March 2006, Denmark”. S. 43-46.
- Tuomisto J. 2005b. Coexistence of GM and non-GM potato varieties on Finnish Potato farms-potential costs and remedies.
<http://www.economia.uniroma2.it/conferenze/icabr2005/papers/Tuomisto.pdf>.
- Udredningen fra 2003
<http://www.fvm.dk/files/Filer/Landbrug/Rapport%20fra%20udredningsgruppen%20-%20internet-version.pdf> (se også Tolstrup *et al.*, 2003 a og b).
- Van de Wiel CCM & Lotz LAP. 2006. Out crossing and coexistence of genetically modified with (genetically) unmodified crops: a case study of the situation in the Netherlands. *NJAS-Wageningen-Journal-of-Life-Sciences* 2006; 54(1): 17-35.
- Veldhuizen Henning V. 2004. Grønsagsfrøavl. *Dansk Frøavl* 2:23-25.
- Viard F, Arnaud JF, Delescluse M & Cuguen J. 2004. Tracing back seed and pollen flow within the crop-wild *Beta vulgaris* complex: genetic distinctiveness vs. hot spots of hybridization over a regional scale. *Molecular Ecology*, 13, 1357-1364.
- Walklate PJ, Hunt JCR, Higson HL & Sweet JB. 2004. A model of pollen-mediated gene flow for oilseed rape. *Proceedings of the Royal Society of London Series B-Biological Sciences* 271 (1538): 441-449.
- Wang ZY, Lawrence R, Hopkins A, Bell J & Scott M. 2004. Pollen-mediated transgene flow in the wind-pollinated grass species tall fescue (*Festuca arundinacea* Schreb.). *Molecular Breeding* 14:47-60.
- Wang ZY, Ge Y, Scott M & Spangenberg G. 2004. Viability and longevity of pollen from transgenic and nontransgenic tall fescue (*Festuca arundinacea*) (Poaceae) plants. *American Journal of Botany* 91(4): 523-530.
- Watrud LS, Lee EH, Fairbrother A, Burdick C, Reichman JR, Bollman M, Storm M, King G & Water PK Van de. 2004. Evidence for landscape-level, pollen-mediated gene flow from genetically modified creeping bentgrass with CP4 EPSPS as a marker. *PNAS* 101:14533-14538.
- Weber WE, Bringezu T, Broer I, Eder J & Holz F. 2007. Coexistence between GM and non-GM maize crops – Tested in 2004 at the field scale level (Erprobungsanbau 2004). *J. Agr. Crop Sci.* 193, 79-92.
- Weekes R, Deppe C, Allnut T, Boffey C, Morgan D, Morgan S, Bilton M, Daniels R & Henry C. 2005. Crop-to-crop gene flow using farm scale sites of oilseed rape (*Brassica napus*) in the UK. *Transgenic Research* 14 (5): 749-759.
- Weeks R, Allnut T, Boffey C, Morgan S, Bilton M, Daniels R & Henry C. 2006. A study of crop-to-crop gene flow using farm scale sites of fodder maize (*Zea mays* L.) in the UK.
- Zapiola ML. 2007. Personal communication.
- Østergård H & Colbach N. 2005. Simulation of gene flow using Genesys under Danish conditions for oilseed rape co-existence. *Proceedings Second International Conference on Co-existence between GM and non-GM based agricultural supply chains. Montpellier 14-15 November 2005.*

9 APPENDIKS

1. Godkendte GM-planter i EU (april 2007)

GM-planter godkendt til dyrkning

Tobak

Navn	Egenskaber	Godkendelsesår
ITB 1000 OX	Herbicidtolerant	1994

Cikoriesalat

Navn	Egenskaber	Godkendelsesår
RM3-3; RM3-4; RM3-6	Hansteril Herbicidtolerant	1996

Majs

Navn	Egenskaber	Godkendelsesår
MON810	Insektresistent	1998
T25	Herbicidtolerant	1998

Nellike

Navn	Egenskaber	Godkendelsesår
Linie 4; 11; 15; 16	Ændret blomsterfarve	1997
Linie 66	Forlænget vasseliv	1998
Linie 959A; 988A; 226A; 1351A; 1363A; 1400	Ændret blomsterfarve	1998

GM-planter godkendt til import og forarbejdning

Soja

Navn	Egenskaber	Godkendelsesår
GTS40-3-2	Herbicidtolerant	1996

Raps

Navn	Egenskaber	Godkendelsesår
GT73	Herbicidtolerant	2005
MS8 X RF3	Hybridsystem Herbicidtolerant	1996

Majs

Navn	Egenskaber	Godkendelsesår
Bt11	Insektresistent	1998
NK603	Herbicidtolerant	2004
MON863	Insektresistent	2005
MON863 X MON810	Insektresistent	2006
DAS1507	Insektresistent Herbicidtolerant	2005

2. Ansøgninger om godkendelse af GM-planter i EU (april 2007)

GM-planter til dyrkning

Majs

Navn	Egenskaber	Ansøgningsår
Bt11	Insektresistent	1996
DAS1507	Insektresistent Herbicidtolerant	2001
NK603 X MON810	Herbicidtolerant Insektresistent	2001
NK603	Herbicidtolerant	2005
DAS1507 X NK603	Insektresistent Herbicidtolerant	2005
59122	Herbicidtolerant Insektresistent	2005
DAS1507 X 59122	Insektresistent Herbicidtolerant	2005
59122 X NK603	Insektresistent Herbicidtolerant	2006
59122 X DAS1507 X NK603	Insektresistent Herbicidtolerant	2006

Kartoffel

Navn	Egenskaber	Ansøgningsår
EH92-527-1	Ændret stivelse	2005

Soja

Navn	Egenskaber	Ansøgningsår
GTS40-3-2	Herbicidtolerant	2005

GM-planter til import

Nellike

Navn	Egenskaber	Ansøgningsår
Florigene Moonlite (123.2.38)	Ændret blomsterfarve	2004
Florigene Moonaqua (123.8.12)	Ændret blomsterfarve	2006

GM-planter til import og forarbejdning og/eller til fødevarer og foder

Majs

Navn	Egenskaber	Ansøgningsår
NK603 X MON810	Herbicidtolerant Insektresistent	2004
DAS1507	Insektresistent Herbicidtolerant	2004
MON863 X MON810	Insektresistent	2004
DAS1507 X NK603	Insektresistent Herbicidtolerant	2004
MON863 X NK603	Insektresistent Herbicidtolerant	2004
MON863 X MON810 X NK603	Insektresistent Herbicidtolerant	2004
MIR604	Insektresistent	2005
59122	Herbicidtolerant Insektresistent	2005
DAS1507 X 59122	Insektresistent Herbicidtolerant	2005
GA21	Herbicidtolerant	2005
59122 X NK603	Herbicidtolerant Insektresistent	2005
59122 X DAS1507 X NK603	Herbicidtolerant Insektresistent	2005
MON88017	Insektresistent Herbicidtolerant	2005
LY038	Forhøjet lysinindhold	2006
LY038 X MON810	Forhøjet lysinindhold Insektresistent	2006
MON88017 X MON810	Insektresistent Herbicidtolerant	2006
Event 3272	Modificeret α -amylase	2006
MON89034	Insektresistent	2007
MON89034 X NK603	Insektresistent Herbicidtolerant	2007
MON89034 X MON88017	Insektresistent Herbicidtolerant	2007

Bomuld

Navn	Egenskaber	Ansøgningsår
MON531 X MON1445	Insektresistent Herbicidtolerant	2005
MON15985 & MON15985 X MON1445	Insektresistent Herbicidtolerant	2005
LLCotton25	Herbicidtolerant	2005
281-24-236 X 3006-210-23	Insektresistent	2005
LLCotton25 X MON15985	Herbicidtolerant Insektresistent	2006

Soja

Navn	Egenskaber	Ansøgningsår
A2704-12	Herbicidtolerant	2005
MON89788	Herbicidtolerant	2006

Ris

Navn	Egenskaber	Ansøgningsår
LLRICE62	Herbicidtolerant	2004

Sukkerroe

Navn	Egenskaber	Ansøgningsår
H7-1	Herbicidtolerant	2004

Kartoffel

Navn	Egenskaber	Ansøgningsår
EH92-527-1	Modificeret stivelse	2005

Raps

Navn	Egenskaber	Ansøgningsår
T45	Herbicidtolerant	2005