

Retningslinier for overvågning af GMP spredning til økologiske marker.

af Gösta Kjellsson.

1. Indledning

Overvågning kan gøre det muligt tidligt at påvise en eventuel spredning af GMP til økologiske marker og dermed begrænse og forebygge de uønskede konsekvenser for økologisk jordbrug. Der skal anvendes overvågningsmetoder som er målrettede mod at påvise spredning af transgener fra GM- til ikke-GM marker via pollen, via ukrudtshybrider eller via en utilsigtet iblanding i såsæden. De konkrete problemstillinger er forskellige for forskellige plantearter/ afgrøder, afhængig bl.a. af plantens biologiske egenskaber, anvendelse og dyrkningsmetoder. Der er i flere rapporter i løbet af de seneste år redegjort for spredningsvejene for genmodificerede planter og foreslået en lang række virkemidler til at sikre sameksistensen med både konventionelle og økologiske afgrøder (Kjellsson & Boelt, 2002; Tolstrup et al., 2003b, c). I denne rapport fokuseres der på overvågningsaspekterne med forslag dels til generelle fremgangsmåder som dækker de fleste afgrødeplanter, dels specifikke forslag til overvågning for afgrøderne: raps, rug, rajgræs, hvid- og rødkløver.

Retningslinierne for påvisning og overvågning indeholder således:

- En gennemgang af de generelle aspekter der indgår i en overvågning med udgangspunkt i monitorering af miljøfaktorer og levende organismer samt kravene til miljømæssig overvågning af genmodificerede planter.
- Oversigt over dyrkede plantearter med forslag til specifik overvågning af de udvalgte afgrøder og beslægtede ukrudtsarter som de kan krydse med.
- Et udvalg af egnede metoder til indsamling af data til påvisning af GMP som tager højde for den spatiale (flademæssige) variation inden for marken, variationer fra år til år samt resource-mæssige aspekter (tidsforbrug og bedste tidspunkt til indsamling).
- Relevante metoder til statistisk analyse inklusive ”Power analysis” af det nødvendige antal prøver i relation til ønsket detektionsniveau (kritisk GM-indhold) og måleusikkerhed samt fordelingsmønstret i marken.
- Evaluering af overvågningsdata og hvordan de informationerne bedst formidles videre så de relevante beslutninger og håndteringsmæssige forholdsregler hurtigt kan implementeres.

Litteraturundersøgelsen over hvor velegnede forskellige genetiske markører er til påvisning af GM-spredning og –hybridisering er beskrevet i et separat kapitel (Simonsen & Kjellsson 2004) og inkluderer bl.a.:

- Protein markører som f.eks. isozymer,
- Herbicid tolerance og antibiotika resistensmarkører samt
- DNA markører

Resultaterne af en undersøgelse af den praktiske anvendelighed af udvalgte markører er foretaget som en separat del af TOPRO-projektet og er beskrevet i Simonsen et al. (2004).

2. Generelle aspekter af overvågning samt kravene til overvågning af genmodificerede planter i EU.

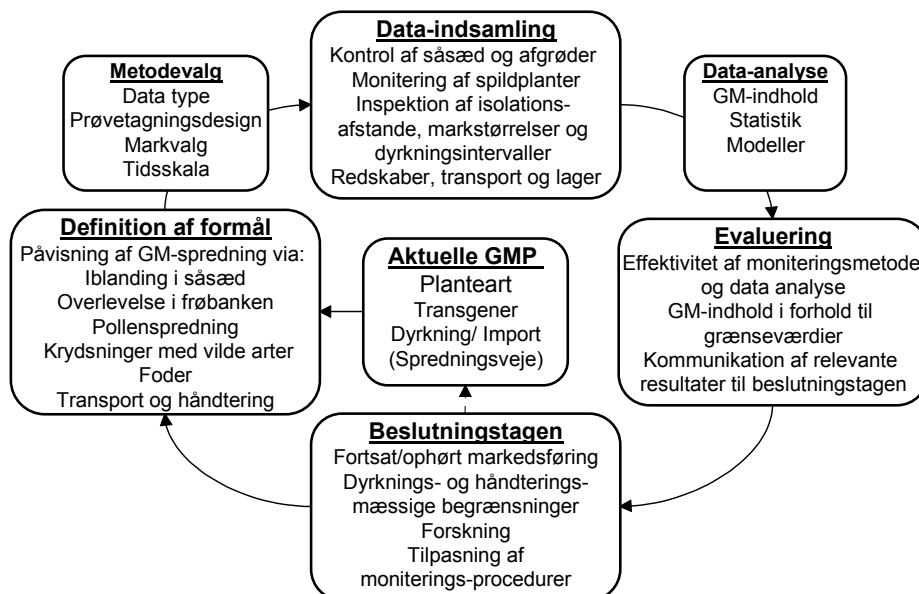
De foreslåede monitoringsprocedurer er baseret bl.a. på de generelle konklusioner og anbefalinger vedrørende genmodificerede planter fra Sameksistensrapporten og FØJO Videnssynthesen ((Kjellsson & Boelt, 2002; Tolstrup et al., 2003b)) samt andre relevante kilder vedrørende overvågning af GMP (Kjellsson, 2001; Kjellsson & Strandberg, 2001):

- Resultaterne fra en landbrugs- og miljømæssig overvågning kan, når de foreligger indenfor 1-2 år efter starten af markedsføringen af en nyt GM-produkt eller –afgrøde, give et tidligt varsel ("Early warning") af eventuelle kommende problemer, inklusive både kort-tids- og lang-tidseffekter.
- Overvågningsprocedurerne og metoderne skal være specifikt tilpassede til formålet som f.eks. at påvise pollenspredning ind i marken, frøspredning eller krydsninger med markkruddt.
- En øget anvendelse af GMP inden for landbruget vil øge sandsynligheden for at der ved uheld sker en tilfældig spredning af GM-gener og genmodificerede frø.
- Udviklingen af bioteknologiske afgrøder med nye egenskaber eller med kombinationer af flere forskellige genetiske egenskaber ("genetic stacking"), kan nødvendiggøre at procedurerne for monitorering tilpasses de nye egenskaber.

Ifølge EU-Direktiv 2001/18/EF om udsætning i miljøet af genetisk modificerede organismer skal der indgå en overvågningsplan (Annex VII, se Appendiks 1) i den risikovurdering der skal foretages ved nye markedsføringsansøgninger. Formålet med overvågningsplanen er:

- at bekræfte, at antagelser i miljørisikovurderingen vedrørende forekomst og konsekvenser af potentielle uønskede virkninger af GMO'en eller dens brug er korrekte, og
- at påvise forekomsten af uønskede virkninger af GMO'en eller dens brug på menneskers sundhed eller miljøet, som ikke var forudset i miljørisikovurderingen."

De nærmere principper for hvilke krav der skal sættes til overvågningen er skitseret i et EU dokument (EU 2002).



Figur 2.1 Oversigt over monitoringsprocedurer for påvisning af GM i økologiske og konventionelle afgrøder. Processen begynder i midten med informationer om aktuelle GMP og fortsætter med definition af formål (t.v.). Den cirkulære process følges og gentages med regelmæssige tidsintervaller. Detaljerne er beskrevet i teksten.

Specifik og generel monitoring [Tekst!]

Reglerne for sporbarhed og mærkning af genmodificerede organismer, fødevarer og foder findes i Europa-parlamentets og rådets forordning (EF) Nr. 1830/2003 af 22. september 2003. (ref/LINK!)

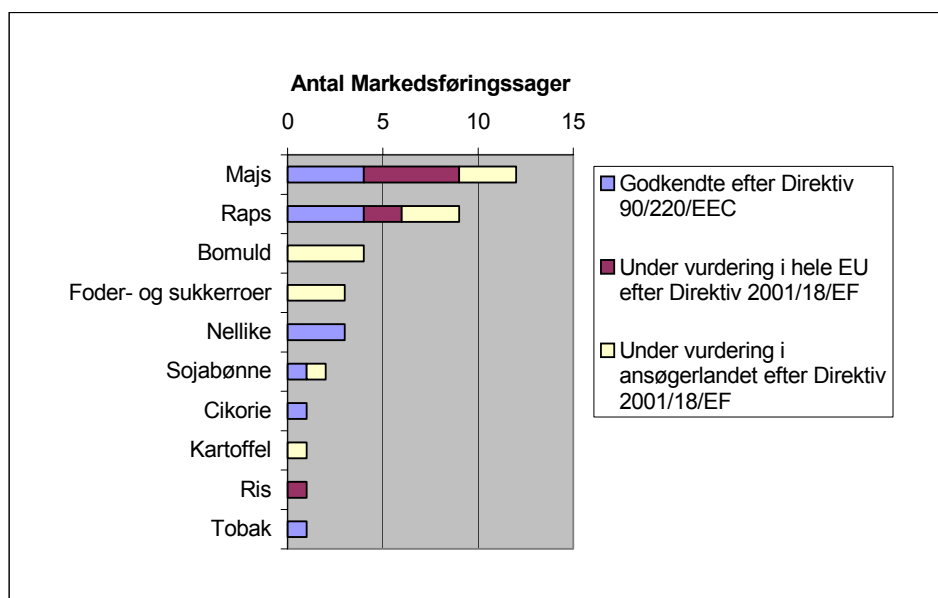
I EU forordning (EF) Nr. 1829/2003 af 22. september 2003 om genetisk modificerede fødevarer og foderstoffer indgår bl.a. et krav om at fastlægge en tærskelværdi for utilsigtet forekomst af genmodificeret materiale i fødevarer og foderstoffer. (ref/LINK!)

3. De dyrkede afgrøder samt forslag til specifik overvågning

En række forskellige genmodificerede afgrøder er ved at blive risikovurderet i ansøgerlandet eller i hele EU med henblik på senere markedsføring efter Direktiv 2001/18/EF (Figur 3.1). Ud af de allerede godkendte GM-planter (majs, raps, nellike sojabønne, cikorie og tobak) har der hidtil kun været dyrket Bt-majs og herbicidresistent majs i EU (i Spanien, Frankrig, Tyskland, Holland). Ingen af de hidtil godkendte GM-planter har været velegnede til dyrkning i Danmark. De næste GM-plantearter som efter godkendelse kan blive aktuelle til dyrkning i EU er bomuld, foder- og sukkerroer, kartoffel og ris. Af disse arter vil især foder- og sukkerroer samt kartoffel have egenskaber der direkte gør dem velegnede til dyrkning i Danmark. Det drejer sig f.eks. om (JRC, 2004; Nielsen, 2004):

- Herbicid-(glyfosat)-tolerant foderroe; ansøgere: DLF-Trifolium, Danisco, Monsanto, (C/DK/97/01).
- Herbicid-(glyfosat)-tolerante sukkerroer; ansøgere: KWS SAAT, Monsanto, (C/DE/00/8); Monsanto, Syngenta, (C/BE/99/01).
- Kartoffel med ændret stivelsessammensætning (amylopectin); ansøgere: Amylogene HB, BASF, (C/SE/96/3501).

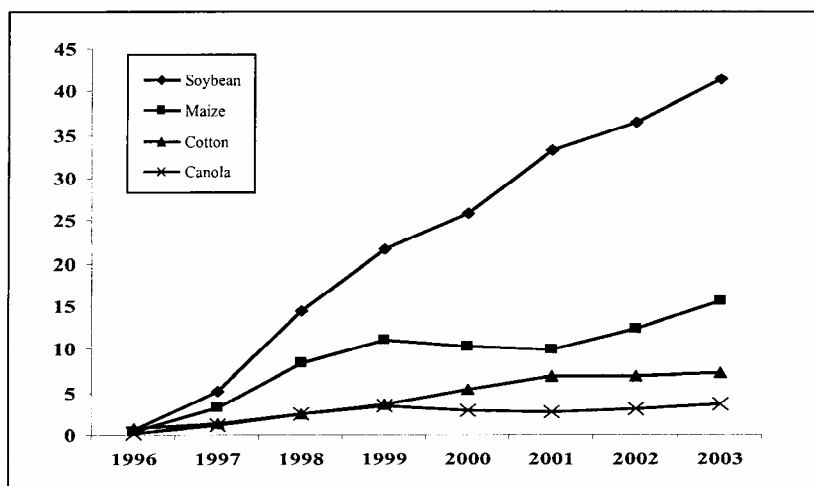
Der er også forsøgsudsætninger med bl.a. virusresistent (*Rhizomania*) sukkerroer og svamperesistente (*Phytophthora*) kartofler i flere EU-lande. Disse planter kan på lidt længere sigt også blive aktuelle for dyrkning herhjemme. Desuden foretages der forsøg med forskellige foderafgrøder (raps, majs, hvede) med øget fytaseaktivitet til forbedret næringsstofudnyttelse hos dyrene. I sameksistensrapporten blev det vurderet at de første GM-afgrøder der forventes at blive aktuelle til dyrkning i Danmark vil være raps, majs og bederoer (Tolstrup et al., 2003b). Efter bedste vurdering kan dette foruden for roernes vedkommende stadig gælde især for herbicid-tolerant raps.



Figur 3.1 Status over markedsføring af GM-planter i EU pr. 8/3 2004 (baseret på oplysninger fra Annex C i Lheureux et al., 2003 og JRC, 2004). De viste sager dækker både markedsføring til import og forarbejdning samt markedsføring til opformering og kommerciel dyrkning.

Tidspunktet for hvornår disse GM-planter kan være klare til markedsføring til dyrkning afhænger bl.a. af implementeringen af sameksistenslovgivningen samt af landbrugets markedsføring og afsætningsmuligheder der er afhængig af forbrugernes accept af de færdige produkter.

Figure 4. Global Area of Transgenic Crops, 1996 to 2003: by Crop (Million Hectares)



Source: Clive James, 2003.

Figur 3.2 Det globale areal af de hyppigst dyrkede genmodificerede afgrøder (soja, majs, bomuld og raps) i perioden 1996 til 2003 (areal i millioner ha) Fra (James, 2003).

Afgrøde	Areal, GM-afgrøde	Areal, totalt	GM-afgrøde i % af total
Sojabønne	41,4	76	55 %
Majs	15,5	140	11 %
Bomuld	7,2	34	21 %
Raps	3,6	22	16 %
Total	67,7	272	25 %

*: Fra (James, 2003).

De vigtigste produktionslande af genmodificerede afgrøder udenfor Europa var i 2003 (ordnet efter aftagende produktionsstørrelse, mill. ha; Kilde: (James, 2003)): USA (42,8), Argentina (13,9), Canada (4,4), Brasilien (3,0), Kina (2,8), Sydafrika (0,4), Australien (0,1) og Indien (0,1).

I Europa blev der i 2003 dyrket af GM-afgrøder med 70.000 ha herbicidtolerante GM-sojabønner i Rumænien, 32.000 ha Bt-majs i Spanien, samt mere begrænsede mængder af herbicidtolerant GM-majs i Bulgarien og Bt-majs i Tyskland (James, 2003).

Tabel over afgrøderne og spredningsveje [referer til sameksistensrapporten!]. I tabellen kan arter med samme livs- og spredningsstrategi samles i samme gruppe. For græsser f. eks. 4 grupper baseret på +/- pollenspredning og +/- frøoverlevelse.

Grundigere gennemgang af raps, rug, rajgræs samt hvid- og rødkløver [Tekst!]

Tabel 3.2 EU-dyrkningsarealer med økologisk raps i hektar: De fire vigtigste produktionslande. Kilder: (Brookes & Barfoot, 2004; Danske data fra Tolstrup et al., 2003c)

Land	Samlet areal med raps, 2003	Økologisk dyrket areal	Økologisk i % af samlet areal
Danmark ¹	81.600	890	1,09
Tyskland	1.280.000	3.200 ²	0,25
Frankrig	1.083.000	496 ¹	0,05
Storbritannien	477.000	250 ³	0,05
I alt	2.921.600	4.836	0,17

¹ : Alle arealdata fra 2002; ² : Arealdata fra 2001; ³ : Arealdata fra 2003

Det er for nylig blevet fremført at sameksistens mellem GM- og ikke-GM afgrøder hidtil ikke har givet anledning til større økonomiske og kommercielle problemer og at eksempler på utilsigtet forekomst har været begrænsede selv i Nordamerika (Brookes & Barfoot, 2004). Rapporten refererer dog ikke de mange eksempler fra USA og Canada der direkte eller indirekte påviser problemer med at dyrke GM- og ikke-GM afgrøder uden udvidede regler for dyrkning, håndtering og kontrol (Beckie et al., 2003; Bock et al., 2002; Eastham & Sweet, 2002; Klinger & Ellstrand, 1999; Sweet et al., 1997; Tolstrup et al., 2003b).

I de fire EU-lande der har de største dyrkningsarealer med raps, udgør det økologisk dyrkede areal for nærværende en meget lille andel (0,16 %) af det samlede rapsareal (Brookes & Barfoot, 2004). Den største andel økologisk raps bliver dyrket i Danmark hvor 1,09 % af arealet i 2002 var økologisk certificeret (Tabel 3.2). Selv om forholdet i produktionsmængder er forskelligt kan det dog ikke være et gyldigt argument for at der ikke skal tages hensyn til den specialiserede og mindre produktionsform. Specielt når dette også giver større valgfrihed for avlere og konsumenter.

Tabel 3.2 Virkemidler til begrænsning af GM-spredning til økologiske afgrøder ved dyrkning af GM afgrøder i DK. Forslag til afstandskrav og dyrkningsintervaller samt skærpede virkemidler (Tolstrup et al., 2003b, c) og udkast til skemaer over virkemidler fra Plantedirektoratet (2004). Skærpede virkemidler: Bekæmpelse af spildplanter (A), rengøring af maskiner og/eller undgå maskinfælleskab (B), obligatorisk test af frø for GM-indhold (C), krav til markstørrelse (D), begrænse blomstring ved afklipning/ græsning (E), transport af GM-frø i lukkede containere (F), regional dyrkning af GMP (G).

Afgrøde	Frøavl/ Produktion	Isolations- afstand	Buffer-zone	Dyrknings- interval	Skærpede virkemidler (vigtigste)
Raps	Frøavl, selvferil	500 m	evt. 6 m	12 år	A, B, C, D
	Frøavl, hybrid	1.500 m	-	12 år	A, B, C, D
	Produktion ³	500 m	evt. 6 m	12 år	A, B, D
Rug	Frøavl	250 m ¹	-	1 år	B
	Produktion	250 m ¹	-	1 år	B
Rajgræs ⁴	Frøavl	300 m	2-5 m	5-7 år	B, C, E
	Produktion	-	-	5-7 år	E
Rødkløver ²	Frøavl	200 m	-	7 år	A, B, E, F, G
	Produktion	-	-	2 år	A, B, E, F, G
Hvidkløver ²	Frøavl	?	?	?	?
	Produktion	-	-	2 år	A, B, E, F, G

¹ : Rughybrider 500 m

² : Virkemidler til sikring af sameksistens kan for nærværende ikke angives for økologisk hvidkløverfrøavl og kløverafgræsningsmarker.

³ : Dyrkede hybrid-sorter med pollenproduktion og krydsbestøvning svarende til selvfertile sorter.

⁴ : Generelt for fremmedbestøvede foder- og plænegræsser

Tabel 3.3. Mulig genspredning og krydsninger fra dyrkede græsser til vilde eller naturaliserede græsarter. Genspredning og krydsninger er almindeligt forekommende eller findes hist og her (sort prik); genspredning eller krydsninger forekommer sjældent eller meget sjældent (lys prik). Angivelser i parentes er ikke direkte påvist i Danmark eller er usikre. Angivelser over hybrider er især baseret på Mikkelsen & Jørgensen (1997) og Højland & Pedersen (1994), men også Hylander (1953) har været anvendt. Manglende oplysninger er indikeret med spørgsmålstegn.

	Oprindelig vildtvoksende eller naturaliserede græsarter og hybrider i Danmark							
Dyrkede foder- og plænegræsser	Strandsvingel (<i>Festuca arundinacea</i>)	Kæmpe-Svingel (<i>Festuca gigantea</i>)	Engsvingel (<i>Festuca pratensis</i>)	Rød Svingel (<i>Festuca rubra</i>)	Italiensk Rajgræs (<i>Lolium multiflorum</i>)	Alm. Rajgræs (<i>Lolium perenne</i>)	Hybrid-rajgræs (<i>L. perenne</i> x <i>L. multiflorum</i>)	Festulolium (<i>F. loliaceum</i> ; <i>L. perenne</i> x <i>F. pratense</i>)
Engsvingel (<i>Festuca pratensis</i>)	○	○	●		○	●		
Rød Svingel (<i>Festuca rubra</i>)				●				
Italiensk Rajgræs (<i>Lolium multiflorum</i>)	(○)	○	(○)		●	●		
Alm. Rajgræs (<i>Lolium perenne</i>)	○	○	●			●	●	
Hybrid-rajgræs (<i>L. perenne</i> x <i>L. multiflorum</i>)	(○)	?	(○)	?	(○)	(○)	(○)	○?
Festulolium (<i>F. loliaceum</i> ; <i>L. perenne</i> x <i>F. pratense</i>)	?	?	○?	?	(○)	(○)	○?	○?

Tabel 3.4. Forekomst af oprindelige eller naturaliserede græs- og kløverarter på vedvarende græs- og naturarealer i Danmark som kan hybridisere med foder- og plænegræsser samt med dyrket kløver. Angivelser af forekomst og hyppighed er baseret på Rostrup & Jørgensen (1973), Hansen (1981), Mossberg & Stenberg (1992) og Hultén (1971).		
Græsart	Forekomst i naturen	Hyppighed
Strandsvingel (<i>Festuca arundinacea</i>)	På sandstrand, strandenge og fugtige steder (var. <i>aspera</i> på tørre vejkanter og baneskrænter)	alm. – ret alm. på Øerne og i Ø-Jylland; ret sjælden i V- og N-Jylland.
Kæmpe-Svingel (<i>Festuca gigantea</i>)	I skove og krat	alm. på øerne og i Ø-Jylland; ellers sjælden
Engsvingel (<i>Festuca pratensis</i>)	På græsmarker, enge og langs veje (stærkt kulturspredt)	alm. i hele landet
Rød Svingel (<i>Festuca rubra</i>)	Langs veje, på enge, strandmarker, etc. (mange forskellige økotyper)	m. alm. i hele landet
Italiensk Rajgræs (<i>Lolium multiflorum</i>)	Forvildet langs veje og græsmarker	alm. i hele landet
Alm. Rajgræs (<i>Lolium perenne</i>)	Langs veje, på enge og græsmarker	m. alm. i hele landet
Hybrid-rajgræs (<i>L. perenne</i> x <i>L. multiflorum</i>)	Langs veje og græsmarker	hist og her i hele landet
Festulolium (<i>F. loliaceum</i> ; <i>L. perenne</i> x <i>F. pratense</i>)	Langs marker og veje	hist og her i hele landet
Hvidkløver (<i>Trifolium repens</i> L.)	Forvildet langs marker og veje samt på græsarealer.	alm. i hele landet
Rødkløver (<i>Trifolium pratense</i> L.)	Forvildet langs veje, på græsmarker og lign.	m. alm. i hele landet

4. Databehov og (metoder til indsamling af data)

Spatial variation, år-til-år variation, (antal prøver – afhænger af næste kap. Power-analyse), Resourceforbrug,

Der kan være store problemer med udtagning af repræsentative prøver fra et indhøstet frøparti der skal anvendes til detektion og kvantificering for GM-indhold. Prøvetagning i forarbejdede partier af foderstoffer og lignende vil være lettere at gøre repræsentative da de gennem forarbejdningen er blevet mere homogene. Ved udtagning af frøprøver i marken inden høst kan der selektivt udvælges frøprøver fra randområder i marken som normalt vil være mest udsatte for fremmedbestøvning med GM-pollen. Disse prøver kan med fordel anvendes til påvisning af en eventuel GM-forekomst i frøafgrøden, men ikke anvendes til en generel kvantificering af GM-indholdet i høsten.

Tabel 4.1 Kvantificering af genmodificeret DNA for fem plantearter: Mulige detektions-grænser for påvisning. Baseret på oplysninger fra: (Eriksen & Pedersen, 2002; Tolstrup et al., 2003a).

Plantart	Prøvestørrelse (10.000 kornvægt)	Genomstørrelse, 1C-værdi ¹ (pg)	Detektions-grænse	Kvantificeringsgrænse
Raps (<i>Brassica napus</i>)	40 g	1,15	0,01 %	0,12 %
Rug (<i>Triticum aestivum</i>)	300 g	8,28	0,08 %	0,83 %
Rajgræs (<i>Lolium perenne</i>)	18 g ²	2,08	0,02 %	0,21 %
Rødkløver (<i>Trifolium pratense</i>)	13,5 g ²	0,65	0,01 %	0,07 %
Hvidkløver (<i>Trifolium repens</i>)	5,6 g ²	0,98	0,01 %	0,10 %

¹: Data fra (Bennett MD, 2003)

²: Beregnet fra data i (Grime et al., 1988)

Resultaterne i Tabel 4.1 tyder på at det for raps, rød- og hvidkløver samt rajgræs vil være praktisk muligt at påvise et GM-indhold ned til 0,01 – 0,02 % i en frøprøve. For rug må detektionsgrænsen derimod forventes at være noget højere (0,08 %). [Tekst om forudsætninger]

5. Statistiske analysemetoder

”Power analysis” af det nødvendige antal prøver i relation til ønsket detektionsniveau (kritisk GM-indhold), måleusikkerhed i relation til fordelingsmønstret i marken.

6. Dataevaluering og principper for formidling af resultaterne.

Evaluering af overvågningsdata og hvordan de informationerne bedst formidles videre så de relevante beslutninger og håndteringsmæssige forholdsregler hurtigt kan implementeres.

7. Konklusioner

Sammendrag af Kap. 2-6

Appendiks 1: Bilag VII i

BILAG VII

BILAG VII OVERVÅGNINGSPLAN

Dette bilag indeholder en generel beskrivelse af de mål, der skal nås, og de generelle principper, der skal følges ved udarbejdelse af den i direktivets artikel 13, stk. 2, artikel 19, stk. 3, og artikel 20 omhandlede overvågningsplan. Det vil blive suppleret med vejledende noter, der skal udarbejdes i overensstemmelse med proceduren i direktivets artikel 30, stk. 2.

Disse vejledende noter skal være udarbejdet senest den ...*

A. Mål

Formålet med overvågningsplanen er

- at bekræfte, at antagelser i miljørisikovurderingen vedrørende forekomst og konsekvenser af potentielle uønskede virkninger af GMO'en eller dens brug er korrekte, og
- at påvise forekomsten af uønskede virkninger af GMO'en eller dens brug på menneskers sundhed eller miljøet, som ikke var forudset i miljørisikovurderingen.

B. Generelle principper

Overvågning som omhandlet i direktivets artikel 13, 19 og 20 finder sted, efter at der er givet tilladelse til markedsføring af en GMO.

De data, der er indsamlet ved overvågningen, bør fortolkes på baggrund af andre eksisterende miljøforhold og -aktiviteter. Hvis der bemærkes ændringer i miljøet, skal det overvejes at foretage en yderligere vurdering for at fastslå, om de er en følge af GMO'en eller brugen heraf, da sådanne ændringer kan være en følge af andre miljøfaktorer end markedsføringen af GMO'en.

Erfaring og data fra overvågningen af forsøgsudsætninger af GMO'er kan anvendes ved fastlæggelsen af den overvågningsordning, der skal anvendes efter markedsføringen, og som kræves for markedsføringen af GMO'er, der udgør eller indgår i produkter.

C. Udformning af overvågningsplanen

Overvågningsplanen skal:

1. ved en konkret vurdering fra sag til sag udformes under hensyntagen til miljørisikovurderingen
2. tage hensyn til egenskaberne ved GMO'en, egenskaberne ved og omfanget af den påtænkte brug og omfanget af de relevante miljøforhold på det sted, hvor GMO'en forventes udsat

* Den dato, der er anført i artikel 34.

3. omfatte generel overvågning af ikke-forventede uønskede virkninger og om nødvendigt specifik overvågning (i hvert enkelt tilfælde), hvor der fokuseres på de uønskede virkninger, der er påvist i miljørisikovurderingen
 - 3.1. specifik overvågning skal udføres i en periode, der er tilstrækkelig lang til at påvise øjeblikkelige og direkte samt, hvor det er relevant, fremtidige eller indirekte virkninger, som er blevet påvist i miljørisikovurderingen
 - 3.2. der kan ved overvågningen, hvis det er hensigtsmæssigt, gøres brug af allerede etablerede rutinemæssige overvågningsmetoder såsom overvågning af landbrugssorter, plantebeskyttelse eller lægemidler og veterinærlægemidler. Der bør i den forbindelse gives en redegørelse for, hvorledes relevante oplysninger, der indsamles ved hjælp af etablerede rutinemæssige overvågningsmetoder, vil blive stillet til rådighed for indehaveren af tilladelsen
 4. på systematisk vis gøre det lettere at observere udsætningen af en GMO i recipientmiljøet og at fortolke disse observationer med hensyn til sikkerheden for menneskers sundhed eller miljøet
 5. identificere, hvem (anmelder, brugere) der skal udføre de forskellige opgaver, som overvågningsplanen kræver, og hvem der er ansvarlig for at sikre, at overvågningsplanen igangsættes og gennemføres på rette vis, og sikre, at der er en vej, via hvilken indehaveren af tilladelsen og den kompetente myndighed vil blive informeret om observerede uønskede virkninger på menneskers sundhed og miljøet. (Tidspunkter og intervaller for rapporter om resultaterne af overvågningen skal anføres)
 6. tage hensyn til mekanismer til påvisning og bekræftelse af observerede uønskede virkninger på menneskers sundhed og miljøet og gøre det muligt for indehaveren af tilladelsen eller i givet fald den kompetente myndighed at træffe de foranstaltninger, der er nødvendige for at beskytte menneskers sundhed og miljøet.
-

8. Referencer

- Beckie, H.J., Warwick, S.I., Nair, H., & Seguin-Swartz, G.S. (2003) Gene flow in commercial fields of herbicide-resistant canola (*Brassica napus*). *ECOLOGICAL APPLICATIONS*, 13, 1276-1294.
- Bennett MD, L.I. (2003) Angiosperm DNA C-values database (release 4.0, Jan. 2003), Vol. 2004.
- Bock, A.-K.-., Lheureux, K., Libeau-Dulus, M., Nilsagård, H., & Rodriguez-Cerezo, E. (2002). Scenarios for co-existence of genetically modified, conventional and organic crops in European agriculture. Institute for Prospective Technological Studies (IPTS)/ JRC/ European Commission.
- Brookes, G. & Barfoot, P. (2004). Co-existence of GM and non GM arable crops: the non GM and organic context in the EU. PG Economics Ltd, Dorchester.
- Eastham, K. & Sweet, J. (2002). Genetically modified organisms (GMOs): The significance of gene flow through pollen transfer. European Environment Agency (EEA), Copenhagen.
- Eriksen, F.D. & Pedersen, J. (2002) Problemer med måling af gensplejsede fødevarer. *Plus Proces*, 2.
- EU (2002) Establishing guidance notes supplementing Annex VII to Directive 2001/18/EC of the European Parliament and of the Council on the deliberate release into the environment of genetically modified organisms and repealing Council Directive 90/220/EEC. (2002/811/EC).
- Grime, J.P., Hodgson, J.G., & Hunt, R. (1988) *Comparative plant ecology* Hyman, London.
- Hansen, K. (1981). *Dansk feltflora*. Gyldendal, Copenhagen.
- Hultén, E. (1971) *Atlas över växternas utbredning i Norden*. Generalstabens Litografiska Anstalts Förlag, Stockholm.
- Hylander, N. (1953) *Nordisk Kärnväxtflora I*. Almqvist & Wiksell, Stockholm.
- Højland, J.G., Pedersen, S. (1994). Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.). Dispersal, establishment and interactions with the environment. The National Forest and Nature Agency; The Environmental Protection Agency; Ministry of the Environment, Copenhagen.
- James, C. (2003) *Global status of commercialized transgenic crops: 2003 Preview ISAAA*, New York.
- JRC (2004) *Deliberate releases and placing on the EU market of Genetically Modified Organisms (GMOs)*, Vol. 2004. Biotechnology & GMOs Information Website.
- Kjellsson, G. (2001). Proposals for standard procedures and methods for monitoring GMPs. In EU-workshop: Monitoring of environmental impacts of genetically modified plants (ed A. Mieke), Vol. 45/01, pp. 101-113. UmweltBundesamt, Berlin.
- Kjellsson, G. & Boelt, B. (2002). Konsekvenser af genmodificerede afgrøder for økologisk jordbrug. FØJO-rapport nr. 16/2002. Forskningscenter for Økologisk Jordbrug, Tjele.
- Kjellsson, G. & Strandberg, M. (2001) *Monitoring and surveillance of genetically modified higher plants. Guidelines for procedures and analysis of environmental effects*. Birkhäuser Verlag, Basel.
- Klinger, T. & Ellstrand, N.C. (1999). Transgene movement via gene flow: recommendations for improved biosafety assessment. In: *Methods for risk assessment of transgenic plants. III. Ecological risks and prospects of transgenic plants, where do we go from here? A dialogue between biotech industry and science* (eds K. Ammann, Y. Jacot, V. Simonsen & G. Kjellsson), pp. 129-140. Birkhäuser, Basel.
- Lheureux, K., Libeau-Dulos, M., Nilsagaard, H., Rodríguez-Cerezo, E., Menrad, K., Menrad, M., & Vorgrimler, D. (2003). Review of GMOs under research and development and in the pipeline in Europe. ESTO/ JRC/IPTS.
- Mikkelsen, T.R., Jørgensen, R.B. (1997). *Kulturfgrøders mulige krydsningspartnere i Danmark. Danske dyrkede planters hybridisering med den vilde danske flora*. Skov- og Naturstyrelsen og Forskningscenter Risø, København.
- Mossberg, B., Stenberg, L. (1992) *Den nordiska floran*. Wahlström & Widstrand, Stockholm.

- Nielsen, K.K. (2004) GM afgrøder - markedsmæssige perspektiver. In Erfaringer med sameksistens. Høring om erfaringer med sameksistens mellem genetisk modificerede afgrøder og konventionelle og økologiske afgrøder (ed Teknologirådet), pp. 46-50. BIOSAM, København.
- Rostrup, E. & Jørgensen (1973) Den danske flora. Gyldendal.
- Simonsen, V., Damgaard, C & Kjellsson, G. (2004). Contamination of oilseed rape varieties by pollen and seeds. Newsletter from Danish Research Centre for Organic Farming, September 2004, No. 3. <http://www.darcof.dk/enews/sep04/rape.html>
- Simonsen, V. & Kjellsson, G. (2004). Metoder til påvisning af uønsket plantemateriale i afgrøder og frøpartier. Manuskript, 1-30. Organic E-prints 4606.
- Sweet, J.B., Shepperson, R., Thomas, J.E., & Simpson, E. (1997) The impact of releases of genetically modified herbicide tolerant oilseed rape in the UK. In 1997 Brighton crop protection conference: weeds. Proceedings of an international conference, Brighton, UK, 17-20 November 1997., Vol. ume 1, pp. 291-302. British Crop Protection Council.
- Tolstrup, K., Andersen, S.B., Boelt, B., Buus, M., Gylling, M., Holm, P.B., Kjellsson, G., Pedersen, S., Østergård, H., & Mikkelsen, S.A. (2003a). Ch. 7. Monitoring and analytical methods. In Report from the Danish Working Group on the co-existence of genetically modified crops with conventional and organic crops (ed K. Tolstrup), pp. 103-112. Danish Institute of Agricultural Sciences., Tjele.
- Tolstrup, K., Andersen, S.B., Boelt, B., Buus, M., Gylling, M., Holm, P.B., Kjellsson, G., Pedersen, S., Østergård, H., & Mikkelsen, S.A. (2003b). Rapport fra udredningsgruppen vedrørende sameksistens mellem genetisk modificerede, konventionelle og økologiske afgrøder. Danish Institute of Agricultural Sciences, Tjele.
- Tolstrup, K., Andersen, S.B., Boelt, B., Buus, M., Gylling, M., Holm, P.B., Kjellsson, G., Pedersen, S., Østergård, H., & Mikkelsen, S.A. (2003c). Report from the Danish Working Group on the co-existence of genetically modified crops with conventional and organic crops, Rep. No. DIAS report Plant Production 94. Danish Institute of Agricultural Sciences, Tjele.