



Danmarks Miljøundersøgelser
Miljøministeriet

Økologisk Risikovurdering af Genmodificerede Planter i 2005

Rapport over behandlede forsøgsudsætninger
og markedsføringsager

Faglig rapport fra DMU, nr. 574



[Tom side]



Danmarks Miljøundersøgelser
Miljøministeriet

Økologisk Risikovurdering af Genmodificerede Planter i 2005

Rapport over behandlede forsøgsudsætninger
og markedsføringssager

*Faglig rapport fra DMU, nr. 574
2006*

*Gösta Kjellsson
Christian Damgaard
Morten Strandberg*

Datablad

- Titel:** Økologisk Risikovurdering af Genmodificerede Planter i 2005
Undertitel: Rapport over behandlede forsøgsudsætninger og markedsføringsager
- Forfattere:** Gösta Kjellsson, Christian Damgaard og Morten Strandberg
Afdeling: Afdeling for Terrestrisk Økologi
- Serietitel og nummer:** Faglig rapport fra DMU nr. 574
- Udgiver:** Danmarks Miljøundersøgelser©
Miljøministeriet
URL: <http://www.dmu.dk>
- Udgivelsestidspunkt:** Marts 2006
Redaktionen afsluttet: Marts 2006
- Faglig kommentering:** Hans Løkke, DMU samt Gitte Silberg Poulsen, Skov- og Naturstyrelsen
- Bedes citeret:** Kjellsson, G., Damgaard, C. & Strandberg, M. 2006: Økologisk risikovurdering af genmodificerede planter i 2005. Rapport over behandlede forsøgsudsætninger og markedsføringsager. Danmarks Miljøundersøgelser, 22 s. – Faglig rapport fra DMU nr. 574. <http://faglige-rapporter.dmu.dk>
- Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse.
- Sammenfatning:** Rapporten giver en oversigt over DMU's arbejde og forskning i 2005 med økologisk risikovurdering af genmodificerede planter (GMP) som understøtter Skov- og Naturstyrelsens myndighedsopgave. I 2005 var der 75 nye forsøgsudsætninger i EU med 10 forskellige plantearter, hvoraf de fleste var herbicidtolerante eller insektresistente. Antibiotikaresistens-markører indgik i 40 % af forsøgsplanterne i 2004 men kun i 17 % i 2005. Markedsføringsansøgningen af en violet havenelike blev vurderet efter Udsætningsdirektivet. Resten, syv majs, to bomuld, en ris og en kartoffel, skulle vurderes efter Forordningen om genetisk modificerede fødevarer og foderstoffer. I 11 af sagerne forventes ingen uønskede økologiske konsekvenser. Det blev dog foreslået at overvåge GM-iblanding i andre majsparter i fem sager, og i en sag manglede der oplysninger. DMU vurderede nye oplysninger i 17 gamle markedsføringsager. Der dyrkes nu ca. 90 mil. ha GM-afgrøder på verdensplan; med overvejende Bt-resistent og/eller herbicidtolerant sojabønne, majs, bomuld og raps. I EU blev der dyrket MON810-majs i flere lande. DMU deltager i ECOGEN- og SIGMEA-projekterne med udvikling af redskaber til håndtering af økologiske og økonomiske konsekvenser af GMP.
- Emneord:** Genmodificerede planter, GMP, økologisk risikovurdering, forsøgsudsætning, markedsføringsager.
- Layout:** Bodil Thestrup
Forsidefotos: Gösta Kjellsson
- ISBN:** 978-87-7772-922-5
ISSN (elektronisk): 1600-0048
- Sideantal:** 22
- Internet-version:** Rapporten findes kun som PDF-fil på DMU's hjemmeside
http://www2.dmu.dk/1_viden/2_Publikationer/3_fagrapporter/rapporter/FR574.pdf
- Købes hos:** Miljøministeriet
Frontlinien
Rentemestervej 8
2400 København NV
Tel. 70 12 02 11
frontlinien@frontlinien.dk
www.frontlinien.dk

Indhold

Indhold 3

Indledning 5

1 Sammenfatning 6

2 Forsøgsudsætninger med genmodificerede planter 7

- 2.1 Kommentering og risikovurdering af udenlandske forsøgsudsætninger 7
- 2.2 Oversigt over forsøgsudsætninger af GMP i 2005 8
- 2.3 Risikovurdering og kommentering af danske forsøgsudsætninger 11

3 Markedsføring af genmodificerede planter 12

- 3.1 Risikovurdering af udenlandske markedsføringsansøgninger og kommentering af markedsførte GMP'er 12
- 3.2 Risikovurdering af danske markedsføringsansøgninger 17
- 3.3 Øvrige kommentarer 17

4 Dyrkning af genmodificerede planter 18

- 4.1 Globale tendenser for dyrkning af GM-afgrøder i 2005 18
- 4.2 Dyrkning af GM-afgrøder i EU og resten af Europa 18

5 Forskning i risici og overvågning af effekter af genmodificerede planter 20

6 Publikationer 22

Danmarks Miljøundersøgelser

Faglige rapporter fra DMU

[Tom side]

Indledning

Den økologiske risikovurdering af genetisk modificerede planter (GMP) og dyr varetages af Danmarks Miljøundersøgelser (DMU), Afd. for Terrestrisk Økologi, Silkeborg. Arbejdsopgaverne omfatter kommentering og vurdering af danske og andre EU-landes forsøgsudsætninger og markedsføringsansøgninger. Desuden indgår faglig rådgivning og understøttelse af Skov- og Naturstyrelsen og Miljøministeriet, dansk og international kommunikation omkring udsætninger samt deltagelse i relevante EU-sammenhænge såsom arbejdet med retningslinier for overvågning og sameksistens. Den økologiske risikovurdering af GMP fra DMU indgår sammen med den landbrugsmæssige og den sundhedsmæssige risikovurdering, der udføres af hhv. Plantedirektoratet og Danmarks Fødevarerforskning, i den samlede risikovurdering der varetages af Skov- og Naturstyrelsen og Fødevarestyrelsen.

Arbejdet med den økologiske risikovurdering på DMU udføres af en gruppe forskere med bred faglig viden inden for bl.a. bioteknologisk udvikling, planteøkologi og genetik.

Rapporten er inddelt i seks afsnit, der beskriver de aktuelle tendenser for risikovurderingen og anvendelsen af genmodificerede planter i 2005: 1. Sammenfatning, 2. Plantearter, egenskaber og tendenser i forsøgsudsætninger, 3. Nye ansøgninger til markedsføring for import eller dyrkning samt principperne for risikovurderingen, 4. Oversigt over dyrkning af GMP globalt og i EU, 5. DMUs deltagelse i forskningsprojekter vedrørende risikovurdering og overvågning af GMP og 6. Publikationer.

1 Sammenfatning

Rapporten giver en oversigt over DMU's arbejde med økologisk risikovurdering af genmodificerede planter (GMP) i 2005. DMU's aktiviteter på dette område er foruden at foretage forskning også at understøtte Skov- og Naturstyrelsens myndighedsopgave med ekspertise vedrørende de økologiske effekter og konsekvenser af GMP.

Før en ny GMP kan godkendes til dyrkning skal dens egenskaber først være testet i markforsøg, de såkaldte forsøgsudsætninger. Der blev i 2005 startet i alt 75 nye forsøgsudsætninger med 10 forskellige plantearter i EU; der var dog ingen nye forsøg i Danmark. De fleste forsøg var med majs (71 %) og kartoffel (15 %), der oftest er genmodificeret til herbicidtolerance og insektresistens. Anvendelsen af antibiotika-resistens-markører, der indgik i 40 % af forsøgsplanterne i 2003 og 2004 er som følge af EU's politik faldet til 17 % i 2005.

Ansøgninger om markedsføring til dyrkning i EU kan behandles efter Udsætningsdirektivet 2001/18/EF eller efter reglerne i Forordningen om genetisk modificerede fødevarer og foderstoffer. Risikovurderingen foretages efter en analyse af konsekvenserne af de ændrede egenskaber hos GM-planten. Risikoen for en uønsket miljømæssig effekt vurderes som de miljømæssige Konsekvenser x Sandsynlighed for at de vil ske. Der var i 2005 kun én ny ansøgning efter udsætningsdirektivet, en violetblomstret havenellike. Resten var sager under Forordningen om genetisk modificerede fødevarer og foderstoffer, som dog også inkluderer at bestemmelserne i udsætningsdirektivet overholdes. Det drejede sig om syv majs, to bomuld, en ris og en kartoffel. Heraf var otte af planterne herbicid-tolerante og otte planter (majs og bomuld) var insektresistente. DMU konkluderede i 11 af sagerne at der ikke forventes nogen uønskede økologiske konsekvenser; i fem af sagerne med majs blev overvågning af GM-iblanding i andre majs-partier foreslået; i en af sagerne (en Bt-majs) manglede der oplysninger om konsekvenser på ikke-målorganismer. DMU har også kommenteret nye oplysninger i 17 tidligere markedsføringsager.

På verdensplan blev der i 2005 dyrket ca. 90 mil. ha. GM-afgrøder, som helt overvejende bestod af herbicidtolerant (HT) sojabønne, Bt-majs, HT-majs, Bt/HT-majs, Bt-bomuld, Bt/HT-bomuld, HT-bomuld og HT-raps. I EU blev der i 2005 dyrket Bt-majs i Spanien (50.000 ha), Portugal (780 ha), Frankrig (500-1000 ha), Tyskland (400 ha) og Tjekkiet (300 ha). Majsens var af linien MON810 der er resistent mod larveangreb fra kornboreren.

DMU forsker i risici af GMP bl.a. under EU's 5.-rammeprogram for forskning og teknologisk udvikling. ECOGEN-projektet skal frembringe nye oplysninger til risikovurderingen samt rådgive landmænd og befolkning om de økologiske konsekvenser af GM-afgrøder. I SIGMEA-projektet udvikles redskaber til håndtering af de økologiske og økonomiske påvirkninger af GM-afgrøder i Europa. Resultaterne af en modelundersøgelse om pollenspredning mellem rapsmarker er bl.a. blevet anvendt ved fastlæggelse af afstandskrav ved sameksistens mellem GMP og økologisk eller konventionelt landbrug.

2 Forsøgsudsætninger med genmodificerede planter

Som en del af den trinvis godkendelsesproces kan den genmodificerede plante blive forsøgsudsat til dyrkning i marken, hvis laboratorie- og væksthuseforsøg har givet tilfredsstillende resultater. Det ansøgende Biotek-firma eller Universitet er selv ansvarlig for forsøgsudsætningerne og indsamling af de relevante data, enten selvstændigt eller som oftest i samarbejde med de involverede landmænd og uafhængige forskere. Ved forsøgsudsætningerne kan forskellige dyrkningsmæssige og miljømæssige spørgsmål blive afklaret og danne grundlag for en eventuel senere ansøgning om markedsføring til dyrkning og/eller import.

Der har pr. 30/12 2005 i alt været knap 2000 ansøgninger om forsøgsudsætning i EU med mere end 60 forskellige plantearter. En ansøgning om forsøgsudsætning kan indeholde flere markforsøg. I Danmark har der i perioden 1990-2004 været i alt 39 ansøgninger om forsøg med foder- og sukkerroer (126 marker), kartoffel (18 marker), raps (12 marker) og majs (3 marker). Der var ingen forsøgsudsætninger med GMP i Danmark i 2005.

Tabel 1. Oversigt over genmodificerede plantearter i nye EU forsøgsudsætninger 01.01 – 31.12. 2005.

Art	Antal ansøgninger
Majs (<i>Zea mays</i>)	53
Kartoffel (<i>Solanum tuberosum</i>)	11
Birk (<i>Betula pendula</i>)	2
Bomuld (<i>Gossypium hirsutum</i>)	2
Sort Natskygge (<i>Solanum nigrum</i>)	2
Blomme (<i>Prunus domestica</i>)	1
Ris (<i>Oryza sativa</i>)	1
Sukker- og bederoer (<i>Beta vulgaris</i>)	1
Æble (<i>Malus domestica</i>)	1
Ært (<i>Pisum sativum</i>)	1
I alt	75

2.1 Kommentering og risikovurdering af udenlandske forsøgsudsætninger

De udenlandske ansøgninger om forsøgsudsætning fra Biotek-firmaer eller forskningsinstitutioner bliver fremsendt i summarisk form som et Summary Notification and Information Format, SNIF. Forsøgsudsætningerne er som regel af begrænset arealomfang og oftest er forsøgsbetingelserne allerede fastlagte. Derfor fokuseres der i kommenteringen på forhold, der vil være relevante for en eventuel senere markedsføringsansøgning. Da de danske kommentarer ikke

har nogen formel indflydelse på forsøgene, har Skov- og Naturstyrelsen fra 2005 valgt kun undtagelsesvis at kommentere på SNIFer. DMU gennemgår alle SNIFer, men kommenterede kun de fire forsøgsanmeldelser i 2005, der vurderedes at være mangelfulde. De øvrige anmeldelser i 2005 var ikke problematiske og gav derfor ikke anledning til kommentarer.

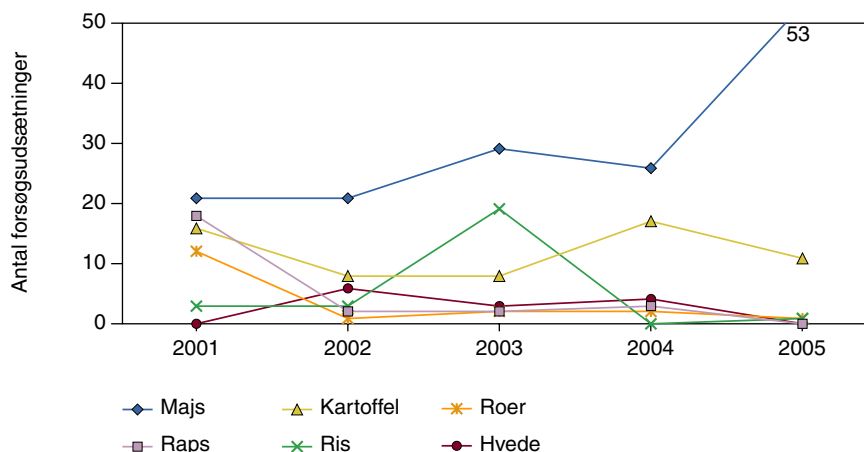
DMUs kommentarer omhandler primært faktorer, der giver øget risiko for spredning samt uønskede økologiske effekter på miljøet, der kan tænkes at opstå som følge af udsætning og dyrkning under markforhold. Udsætningsdirektivet 2001/18/EF er grundlag for indhold og fremgangsmåde for risikovurderingen. Kommentarerne udformes som en konstruktiv påpejning af risikoelementer som ansøgerlandet eventuelt har overset med forslag til tiltag som reducerer risici. Kommentarerne omhandler primært de potentielle miljømæssige aspekter i Danmark, såfremt de undersøgte GMP senere vil blive dyrket herhjemme.

2.2 Oversigt over forsøgsudsætninger af GMP i 2005

Der blev i perioden 01.01 til 31.12 2005 indhentet oplysninger fra i alt 75 nye Summary Notifications (SNIF) over planlagte eller igangværende udsætningsforsøg i EU. I 2003 og 2004 blev der til sammenligning i alt modtaget henholdsvis 75 og 67 nye SNIFer. Antallet af nye SNIFer har således været ret stabilt siden vedtagelsen af det nye udsætningsdirektiv. De i år 2005 modtagne SNIFer er fordelt på følgende ansøgerlande: Spanien (24), Frankrig (14), Ungarn (13), Tyskland (7), Holland (5), Portugal (4), Finland (2), Polen (2), Sverige (2), Danmark (1) og Tjekkiet (1). I både Ungarn og Tjekkiet har der ikke været forsøgsudsætninger før 2005, mens Polen startede i 2004. Oplysninger om forsøgsudsætninger kan findes på <http://gmoinfo.jrc.it>.

En oversigt over de 10 genmodificerede plantearter, der indgår i forsøgsudsætninger som er startet i 2005, er vist i Tabel 1. Den hyppigste forsøgsplante i 2005 var majs, der indgik i 71 % af forsøgene efterfulgt af kartoffel (15 %), efterfulgt af birk, bomuld og sort natskygge (hver med 3 %). Helt usædvanligt var der ingen nye forsøg med raps i 2005. Der er ingen nye plantearter på listen i 2005, men der har kun en gang tidligere været udsætningsforsøg med blommetræer.

Figur 1. Ændringer i antallet af forsøgsudsætninger af de 6 almindeligste genmodificerede planter i ansøgninger fra perioden 2001 til 2005



I de seneste fire år har der været markant færre nye forsøg med raps (Figur 1). Derimod har hvede ligget ret stabilt i hele 5-årsperioden fra 2001 på et lavt niveau (0-6 ansøgninger), mens andelen af forsøg med majs er øget kraftigt især i 2005, hvor der var i alt 53 ansøgninger. Antallet af forsøg med ris viste en kraftig stigning i 2003, men har ellers ligget lavt.

Hovedparten (ca. 85 %) af ansøgningerne til forsøgsudsætning er fra Biotek-firmaer eller fra fødevareindustrien, hvoraf de fleste har til formål at undersøge de agronomiske egenskaber af GM-planten og effekten på vækst og udbytte som basis for en sortsgodkendelse. Resten (11 anmeldelser ~ 15 %) er fra Universiteter eller andre forskningsinstitutioner og drejer sig oftest om forsøg med grundvidenskabeligt sigte, udvikling af medicinplanter (2 anmeldelser) eller om miljømæssige problemstillinger. Af de samlede forsøgsudsætninger inddrog kun 10 anmeldelser (~ 13 %) specifikt problemstillinger der er relevante for den økologiske risikovurdering som fx genspredning og effekter på ikke-målorganismer.

Tabel 2. Genmodificerede egenskaber hos planter i nye EU forsøgsudsætninger 1.01. – 31.12. 2005. Da de fleste af forsøgsplanterne havde mere end én genmodificeret egenskab, er summen af procentandelene større end 100.

Indsatte eller ændrede egenskaber	Antal ansøgninger	Procentdel af forsøgsudsætninger
Herbicid-tolerance:		80
Glyphosat	38	
Glufosinat	28	
andet	5	
Antibiotika-resistensmarkør		17
Kanamycin	11	
Hygromycin,	3	
Neomycin	1	
Metabolske markører		4
GUS	3	
Indholdsstoffer		15
Kulhydrater, inkl. stivelse	6	
Proteiner, aminosyrer	4	
Lipider	0	
Andet (antistoffer)	1	
Insekt-resistens, etc.:		53
Bt-toksiner	38	
Proteinase-hæmmere	2	
Patogen-resistens:		8
Svampe	4	
Virus	1	
Generelt	1	
Ændrede plante-egenskaber		4
Forhindret blomstring	2	
Fotosyntese	1	
Stress-tolerance (tørke)	2	3

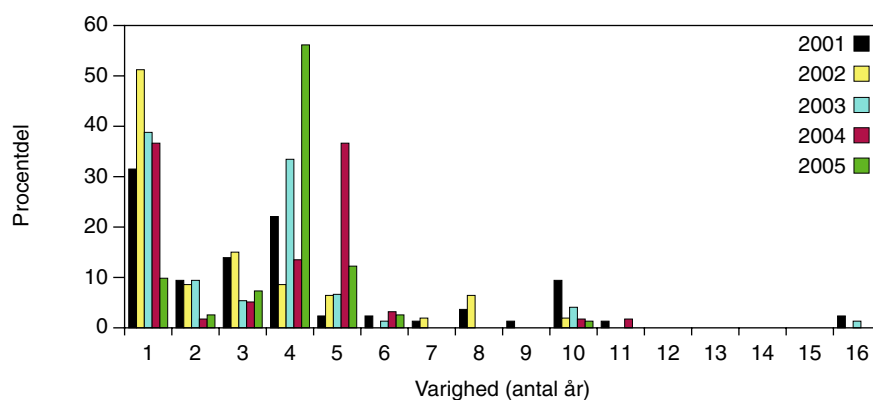
Hyppigheden af de forskellige genmodificerede egenskaber, der er anvendt, er vist i Tabel 2. Hovedparten af forsøgsudsætningerne er planter med modificeret herbicidtolerance, der foruden den landbrugsmæssige anvendelse også benyttes som markør-egenskab. Over halvdelen af planterne var insektresistente med overvejende anvendelse af Bt-teknologien. Forsøg med GM-planter med nye indholdsstoffer (især kulhydrater) viser et fald i forhold til 2004, hvor der dog var en kraftig stigning. Både herbicidtolerance og insektresistens viser en tydelig stigning i forhold til sidste år. Der var som i tidligere år kun få ansøgninger med stress-tolerante GM-planter. Samtidig er der som i de tidligere år kun et lavt antal ansøgninger vedr. forhindret blomstring eller hansterilitet (ingen).

På grund af den usikkerhed der eksisterer om eventuel overførsel af resistente bakterier til dyr og mennesker, er det besluttet i EU at anvendelsen af antibiotikaresistens-markører, der kan have uønskede virkninger på menneskers sundhed og miljøet, skal være udfaset i nye forsøgsudsætninger inden udgangen af 2008. Fra 2005 måtte de ikke anvendes i nye markedsføringsager. Anvendelsen af antibiotikaresistens-markører, der indgik i 40 % af forsøgsplanterne i 2003 og 2004 er som følge af EUs politik nu faldet til 17 %. Anvendelsen af herbicidtolerance-markører er tilsvarende øget.

I de fleste cases er der anvendt en kombination af flere forskellige egenskaber. Således omfattede 24 % af ansøgningerne planter med kun én genmodificeret egenskab, mens 55 % af planterne havde to egenskaber indsat, 21 % af planterne havde 3 indsatte egenskaber og ingen planter havde flere indsatte egenskaber. Der har været en tendens til at antallet af egenskaber er øget i de to seneste år. Den almindeligste kombination var som i tidligere år, herbicidtolerance + insektresistens (51 %), herbicidtolerance + ændrede indholdsstoffer (5 %) samt herbicidtolerance + stress/patogen tolerance (4 %).

Hovedparten af forsøgsudsætningerne i de seneste fem år har haft en varighed på op til 5 år. Der har dog været særlig mange forsøgsudsætninger af et eller fire års varighed. Enkelte godkendelser er især tidligere givet med op til 10 eller maksimalt 16 års varighed (Figur 2). Den længere varighed af forsøgene stiller øgede krav til tilsyn og revidering for de lokale myndigheder, bl.a. fordi der kan være en øget risiko for uønskede effekter ved længerevarende forsøg.

Figur 2. Varigheden af forsøgsudsætninger af GMP i nye ansøgninger fra perioden 2001 til 2005



2.3 Risikovurdering og kommentering af danske forsøgsudsætninger

Når Danmark er ansøgerland er kravene til behandling af sagerne udvidet i forhold til udenlandske forsøgsudsætninger bl.a. med indhentning af yderligere oplysninger, muligheder for krav om miljørelevante undersøgelser og krav til indeslutning og efterbehandling af forsøgsarealer. Der var ikke nogen forsøgsudsætninger af GMPer i Danmark i 2005. DMU foretog dog markforsøg ved Foulum for at undersøge eventuelle effekter på jordbundsdyr af dyrkning med genmodificeret herbicidtolerant majs, som led i EU-forskningsprojektet ECOGEN (<http://www.ecogen.dk/>). Da GM-majsen allerede er godkendt til dyrkning i EU, krævedes der dog ingen speciel godkendelse af forsøgene.

3 Markedsføring af genmodificerede planter

Når forsøgsudsætninger og sundhedsmæssige undersøgelser er gennemført, kan producenten indsende en ansøgning (anmeldelse) til det pågældende lands (kompetente) myndigheder om tilladelse til markedsføring i EU. Ansøgningen om udsætning og dyrkning af en GM-plante videresendes efter vurdering og kommentering og justering til EU-kommissionen og de øvrige medlemslande for endelig afgørelse efter udsætningsdirektivet. Efter Forordningen om GM-fødevarer og -foder skal ansøgningen derimod straks videresendes til den Europæiske Fødevarsikkerhedsautoritet (EFSA) som gennemfører vurderingen. Herefter inddrages medlemslandene og EU-Kommissionen.

Alle sager skal desuden sendes i offentlig høring og Folketinget skal orienteres. I princippet er materialet i sagen offentligt tilgængeligt, men ofte vil der være dele som ansøgeren af patent- og markedsføringsmæssige grunde ønsker holdt fortrolige. Myndighederne har naturligvis normalt fuld adgang til disse oplysninger, der også indgår i risikovurderingen.

3.1 Risikovurdering af udenlandske markedsføringsansøgninger og kommentering af markedsførte GMPer

Risikovurderingen foretages på grundlag af det fuldstændige dossier med oplysninger om GM-planten. Det består af en standardiseret markedsføringsanmeldelse fra firmaet med et omfattende bilagsmateriale, samt en kopi af den risikovurdering de kompetente myndigheder i ansøgerlandet har foretaget. Hvis ansøgningen er mangelfuld, kan der om nødvendigt indhentes yderligere oplysninger fra ansøgeren via EU-kommissionen. Risikovurderingen følger det nye udsætningsdirektiv (2001/18/EU) inklusive tjek af procedurerne til mærkning, sporing og overvågning. En oversigt over aktuelle sager ses på: http://gmoinfo.jrc.it/gmc_browse.asp.

Risikovurderingen af genmodificerede fødevarer i EU foregår fra april 2004 hos den nyoprettede Europæiske Fødevarsikkerhedsautoritet (EFSA). Den miljømæssige del af vurderingen i Danmark foretages af Skov- og Naturstyrelsen på baggrund af DMUs risikovurdering. Parallelt foretages en sundhedsmæssig vurdering af Danmarks Fødevarerforskningscenter og en landbrugsmæssig vurdering af Plantedirektoratet. Efter høring i alle EU-landene udarbejder EFSA en samlet indstilling til Kommissionen.

DMUs risikovurdering af markedsføringsansøgninger bliver udført efter et standardiseret koncept, der er tilpasset ændringerne i udsætningsdirektivet 2001/18/EF. Efter et kort referat af anmeldelsen, bliver den umodificerede plantes biologi og dyrkningsforhold beskrevet. Derefter følger afsnit der omhandler de genmodificerede egen-

skaber i GM-planten som f.eks.: Bt-insektresistens virkemåde på målorganismene og eventuelle effekter på ikke-målorganismer eller virkningen af herbicidet for en herbicid-resistent plantes vedkommende. De specifikke oplysninger i anmeldelsen vedr. de indsatte transgener og deres ekspresion gennemgås, og oplysninger om tidligere forsøgsudsætninger, markedsføring og dyrkning i EU eller globalt bliver anført. Anvendelsen af GM-planten (til dyrkning og/eller import og videreforarbejdning) og de håndteringsmæssige forholdsregler nævnes.

Når en anmeldelse bliver vurderet, indledes med en registrering af materialet set i relation til tidligere sager. Dernæst gennemgås anmeldelsen for at se, om der er de nødvendige informationer vedrørende genmodificerede egenskaber og anvendelse. Dette inkluderer også oplysninger om de specifikke krav til mærkning og overvågning (inklusive detektionsmetode). På baggrund af gennemgangen af oplysningerne i markedsføringsanmeldelsen med bilag samt øvrige relevante referencer foretages derefter selve den økologiske risikovurdering.

Først identificeres de egenskaber ved GM-planten, som kan medføre uønskede effekter på miljøet; f.eks. krydsninger med vilde slægtninge eller effekter på ikke-målorganismer. Dernæst vurderes de potentielle konsekvenser for miljøet. I et eksempel med en insektresistent Bt-plante, hvor egenskaberne overføres til vilde slægtninge, vil de vilde planter blive mindre attraktive som føde for planteædende insekter og GM-planten vil kunne være giftig for andre planteædende insekter end målorganismene. Endelig estimeres sandsynligheden for at de uønskede effekter vil forekomme. Dette giver for hver identificeret økologisk effekt, størrelsen af den miljømæssige risiko:

Risiko = sandsynlighed x miljømæssige konsekvenser

Risikoen, der normalt ikke umiddelbart kan kvantificeres i tal, bliver karakteriseret efter forventet omfang efter skalaen: ingen, ubetydelig, lille, moderat eller stor risiko.

Hvis det er vurderet, at der kun er ubetydelig eller lille risiko for at dyrkning af GM-planten har uønskede konsekvenser på naturen, vil den normalt kunne godkendes til markedsføring under forudsætning af at både den landbrugsmæssige og den sundhedsmæssige risikovurdering er positive. Det er således nødvendigt, at der ikke er dyrkningsmæssige eller sundhedsmæssige problemer med GM-planten.

Hvis GM-planten anvendes til dyrkning, skal marken og evt. de nærmeste omgivelser overvåges, fx for at undersøge om der sker uønskede virkninger på ikke-målorganismer (fx øget dødelighed hos planter og dyr) i marken eller de nærmeste omgivelser. Overvågningen gør det muligt at efterprøve, om risikovurderingens konklusioner var rigtige (specifik overvågning) samt at sikre en tidlig indgriben, hvis der skulle opstå uforudsete problemer (generel overvågning).

Hvis risikovurderingen identificerer betydelige risici, vil dette normalt medføre at GM-planten ikke kan godkendes og/eller at yderligere oplysninger og videnskabelige undersøgelser er nødvendige. Resultaterne af DMUs økologiske risikovurdering sammenfattes i et konklusionsafsnit, hvor de vigtigste risici og begrundelser anføres sammen med eventuelle forslag til forebyggende indsatser som fx overvågning og supplerende dyrkningstiltag.

I løbet af 2005 blev kun en ny genmodificeret plante, en havenellike med ændret blomsterfarve, anmeldt til markedsføringsgodkendelse i EU efter udsætningsdirektivet (Tabel 3). Resten af anmeldelserne, der kun drejede sig om import og videreforarbejdning til foder eller fødevarer, var under EFSA-direktivet, der dog også inkluderer at bestemmelserne i udsætningsdirektivet 2001/18/EF overholdes. Dette drejede sig om syv majs, to bomuld, en ris og en kartoffel. Heraf var otte af planterne herbicid-tolerante (glyfosat eller glufosinat) og otte planter (majs og bomuld) var insektresistente. Hovedkonklusionerne i DMUs økologiske risikovurderinger er vist i Tabel 3. Den fulde tekst samt status for den danske indstilling til disse og tidligere ansøgninger under udsætningsdirektivet, findes på: <http://www.skovognatur.dk/erhvogadm/biotek/ansoegninger.htm>

Table 3. Økologisk risikovurdering af genmodificerede planter anmeldt til markedsføring i EU 2005 efter udsætningsdirektivet 2001/18/EF (C-anmeldelser)¹ samt risikovurderinger efter direktiv 1829/2003/EF til det Europæiske Fødevarer-Sikkerheds-Autoritet (EFSA)². Forekomst af antibiotikaresistens-markørgener er ikke medtaget i tabellen.

Planteart, genetisk event	Genmodificerede egenskaber	Notifikations-nr, ansøgerland	Anvendelse	Økologisk risikovurdering, hovedkonklusioner ¹
Bomuld (<i>Gossypium hirsutum</i>), LLCotton25	Herbicid-tolerance (glufosinat)	EFSA/GMO/NL/2005/13, Nederlandene	Import og videreforarbejdning (ikke dyrkning)	Ingen uønskede økologiske konsekvenser
Bomuld (<i>Gossypium hirsutum</i>), 281-24-236/3006-210-23	Herbicidtolerance (glyfosat); insektresistent mod majsboreren (Bt-toksin)	EFSA/GMO/NL/2005/16, Nederlandene	Import og videreforarbejdning; (ikke dyrkning)	Ingen uønskede økologiske konsekvenser
Havenellike (<i>Di-anthus caryophyllus</i>), 123.2.38/123.2.2	Ændret blomsterfarve (violet); herbicid-tolerance (sulfonylurea)	C/NL/04/02, Nederlandene	Import og salg som afskårne blomster	Ingen uønskede økologiske konsekvenser
Kartoffel (<i>Solanum tuberosum</i>), EH92-527-1	Reduceret amyloseindhold i knolde	EFSA/GMO/UK/2005/14, England	Stivelsesproduktion til teknisk anvendelse og foder; ikke dyrkning	Ingen uønskede økologiske konsekvenser.
Majs (<i>Zea mays</i>), MON863 x MON810 x NK603	Insektresistent mod særlige billelarver (Bt-toksin) og særlige sommerfuglelarver (Bt-toksin); herbicidtolerance (glyfosat)	EFSA/GMO/BE/2004/07, Belgien	Import og videreforarbejdning (ikke dyrkning)	Ingen uønskede økologiske konsekvenser.
Majs (<i>Zea mays</i>), MON863 x MON810	Insektresistent mod særlige billelarver (Bt-toksin) og særlige sommerfuglelarver (Bt-toksin)	EFSA/GMO/DE/2004/03, Tyskland	Import og videreforarbejdning (ikke dyrkning)	Ingen uønskede økologiske konsekvenser. Overvågning af andre majspartier ³
Majs (<i>Zea mays</i>), 59122	Insektresistent mod særlige billelarver (Bt-toksin); herbicidtolerance (glufosinat)	EFSA/GMO/NL/2005/12, Nederlandene	Import og videreforarbejdning (ikke dyrkning)	Ingen uønskede økologiske konsekvenser. Overvågning af andre majspartier ³

Table 3, continued. Økologisk risikovurdering af genmodificerede planter anmeldt til markedsføring i EU 2005 efter udsætningsdirektivet 2001/18/EF (C-anmeldelser)¹ samt risikovurderinger efter direktiv 1829/2003/EF til det Europæiske Fødevarer-Sikkerhedsautoritet (EFSA)². Forekomst af antibiotikaresistens-markørgener er ikke medtaget i tabellen.

Planteart, genetisk event	Genmodificerede egenskaber	Notifikations-nr, ansøgerland	Anvendelse	Økologisk risikovurdering, hovedkonklusioner ¹
Majs (<i>Zea mays</i>), NK603 x MON810	Herbicidtolerance (glyfosat); insektresistent mod særlige sommerfuglelarver (Bt-toksin)	EFSA/GMO/UK/2004/01, England	Import og videreforarbejdning (ikke dyrkning)	Ingen uønskede økologiske konsekvenser. Overvågning af andre majsparter ³
Majs (<i>Zea mays</i>), 1507 x NK603	Insektresistent mod særlige sommerfuglelarver (Bt-toksin); herbicidtolerance (glufosinat og glyfosat)	EFSA/GMO/UK/2004/05, England	Import og videreforarbejdning (ikke dyrkning)	Ingen uønskede økologiske konsekvenser. Overvågning af andre majsparter ³
Majs (<i>Zea mays</i>), MON863 x NK603	Insektresistent mod særlige billelarver (Bt-toksin); herbicidtolerance (glyfosat)	EFSA/GMO/UK/2004/06, England	Import og videreforarbejdning (ikke dyrkning)	Ingen uønskede økologiske konsekvenser.
Majs (<i>Zea mays</i>), MIR604	Insektresistent mod særlige billelarver (Bt-toksin); mannose-tolerance	EFSA/GMO/UK/2005/11, England	Import og videreforarbejdning (ikke dyrkning)	Ikke tilstrækkelige oplysninger om konsekvenser for ikke-målorganismer ønskes. Overvågning af andre majsparter ³
Ris (<i>Oryza sativa</i>), LLRICE62	Herbicid-tolerance (glufosinat)	EFSA/GMO/UK/2004/04, England	Import og videreforarbejdning (ikke dyrkning)	Ingen uønskede økologiske konsekvenser.

¹: De uddybede begrundelser og konklusioner kan ses på Skov- og Naturstyrelsens hjemmeside:

(<http://www.skovognatur.dk/erhvogadm/biotek/ansoegninger.htm>)

²: Ansøgningerne til EFSA ses på:

http://www.efsa.eu.int/science/gmo/gm_ff_applications/catindex_en.html

³: DMU vurderer at utilsigtet forekomst af GMO i økologiske og andre ikke-genmodificerede majsfrøparter bør overvåges.

Der er i perioden fremkommet nye oplysninger på flere af de afventende markedsføringsager. DMU har således fremsendt kommentarer til Skov- og Naturstyrelsen på i alt 17 henvendelser vedrørende markedsføringsansøgninger for:

- Bt11-majs (C/F/96.05.10) angående ændringer i overvågningsplanen, anvendelse af glufosinat-herbicer under dyrkningen, forurening af Bt11-majsen med Bt10-majs samt vurdering af en Greenpeace-rapport samt konsekvenser for overvågningsprogrammet (evt. toksiske effekter på sjældne sommerfugle samt langtidseffekter på jordbundsorganismerne);
- Bt-majs MON810 og MON863xMON810 (C/F/95/12-02, C/D/02/09) angående formodning om risiko for menneskers sundhed og miljøet som begrundelse for at Ungarn vil forbyde dyrkning og salg på deres område og et brev fra Greenpeace til de nationale myndigheder om Bt-majs;
- Insektresistent, herbicidtolerant majs 1507, NK603xMON810 (C/ES/01/01, C/GB/02/M3/3) angående forslag til overvågningsplaner og langtidseffekter ved dyrkning samt EFSA's udtalelse med kommentarer til overvågningsplanerne;
- Herbicidtolerant, hansteril raps (C/BE/96/01) angående genetiske uregelmæssigheder, statistiske analysemetoder og grænseværdier samt kommentarer vedr. utilsigtet iblanding i andre rapsafgrøder;
- Insektresistent bomuld (C/NL/04/01) angående høringssvar fra EU-landene.
- Violet havenellike (C/NL/04/02) angående fremgangsmåder der styrker overvågningsplanen, forekomst af vilde nelliker i Europa og risiko for genspredning via krydsninger samt miljømæssige risici der kan begrunde at Danmark stemmer imod markedsføring i EU;
- Amylopektin-kartoffel (C/SE/96/3501) angående nye oplysninger om eventuelle konsekvenser for plante- og dyreliv samt spørgsmål vedr. ansvar for overvågning.

De kommenterede sager er registreret i en database over markedsføring og andre forespørgsler.

3.2 Risikovurdering af danske markedsføringsansøgninger

Vurderingen foretages på grundlag af det fuldstændige dossier med alle oplysninger om GM-planten efter samme principper som beskrevet under de udenlandske markedsføringsansøgninger. Der kan om nødvendigt indhentes yderligere oplysninger fra ansøgeren. Der har i 2005 ikke været nogen nye markedsføringsager til behandling eller nye oplysninger til kommentering.

3.3 Øvrige kommentarer

DMU har i 2005 fremsendt kommentarer til Skov- og Naturstyrelsen vedr. vurdering af anmeldelse om forsøgsudsætning af herbicidtolerant foderroe fra DLF-Trifolium samt oplæg til koncepter for den generelle overvågning af GMP i EU.

4 Dyrkning af genmodificerede planter

De dyrkede arealer med GM-planter viste igen i 2005 en betydelig stigning (11 %) på verdensplan med i alt ca. 90 mil. ha. I EU blev der i 2005 dyrket mere end 50.000 ha med Bt-majs.

Tabel 4. Arealer med GM-afgrøder i de ti vigtigste dyrkningslande. Afgrøder med de største arealer er nævnt først. (Kilde: James 2005).

Land	Areal (mil. ha)	GM-afgrøder
USA	49,8	Sojabønne, majs, bomuld, raps, squash, papaya
Argentina	17,1	Sojabønne, majs, bomuld
Brasilien	9,4	Sojabønne
Canada	5,8	Raps, majs, sojabønne
Kina	3,3	Bomuld
Paraguay	1,8	Sojabønne
Indien	1,3	Bomuld
Sydafrika	0,5	Majs, sojabønne, bomuld
Uruguay	0,3	Sojabønne, majs
Australien	0,3	Bomuld

4.1 Globale tendenser for dyrkning af GM-afgrøder i 2005

Der blev dyrket GM-afgrøder i 21 lande i 2005, hvilket er flere end tidligere (James 2005). Biotek-afgrøder blev dyrket i 10 industrilande og 11 udviklingslande, hvoraf mere end en tredjedel blev dyrket i de fem udviklingslande: Argentina, Brasilien, Kina, Indien og Sydafrika (Tabel 4). Nogle af de vigtigste afgrøder dyrkes nu i stort omfang som genmodificerede: Sojabønne (60 %), bomuld (28 %), raps (18 %) og majs (14 %). I alt blev der dyrket GM-afgrøder på 90 mil. ha i 2005 sammenlignet med 1,7 mil. ha i 1996.

GM-afgrøderne bestod helt overvejende (> 99 %) af: herbicidtolerant sojabønne (54,4 mil. ha), Bt-majs (11,3 mil. ha), Bt/HT-majs (6,5 mil. ha), HT-majs (3,4 mil. ha), Bt-bomuld (4,9 mil. ha), Bt/HT-bomuld (3,6 mil. ha), HT-bomuld (1,3 mil. ha) og HT-raps (4,6 mil. ha).

4.2 Dyrkning af GM-afgrøder i EU og resten af Europa

I EU blev der i 2005 dyrket Bt-majs i fem lande (GMO Compass, 2006): Spanien (50.000 ha), Portugal (780 ha), Frankrig (500-1000 ha), Tyskland (400 ha) og Tjekkiet (300 ha). De dyrkede GM-majs i EU var

af linien MON810 indsat i forskellige dyrknings sorter, der alle dermed bliver resistente mod larveangreb fra kornboreren. Desuden blev der dyrket genmodificeret soja i Rumænien (ca. 100.000 ha). De største arealer med GM-afgrøder i Europa lå således i Spanien og Rumænien. Foruden MON810 er to andre GM-majs samt to GM-raps for nærværende tilladte til dyrkning i EU (Tabel 5). En liste over godkendte produkter under direktiv 90/220/EØF kan ses på: <http://www2.skovognatur.dk/erhvogadm/biotek/de18sager.htm>. Den samlede oversigt over eksisterende produkter, der er godkendt til import og anvendelse som foder eller fødevarer kan ses på GMO Compass (<http://www.gmo-compass.org/eng/gmo/db/>) og på Kommissionens officielle hjemmeside: (http://europa.eu.int/comm/environment/biotechnology/index_en.htm).

Tabel 5. GM-planter der er godkendte og markedsføres til dyrkning i EU.

	"Event"	Egenskaber	Firma
Majs	Bt176	Insektresistent	Syngenta
Majs	MON810	Insektresistent	Monsanto
Majs	T25	Herbicidtolerant	Bayer
Raps	MS1xRF2	Hansteril, herbicidtolerant	Bayer
Raps	MS1xRS1	Hansteril, herbicidtolerant	Bayer

5 Forskning i risici og overvågning af effekter af genmodificerede planter

DMUs forskning vedrørende genmodificerede planter er primært knyttet til rådgivningsopgaven i forhold til Skov- og Naturstyrelsen samt deltagelsen i nationale og internationale forskningsprojekter.

DMU koordinerer ECOGEN-projektet under EUs 5.-rammeprogram (<http://www.ecogen.dk/>), som har til formål at frembringe vigtige oplysninger til den økologiske risikovurdering under Udsætningsdirektivet (2001/18/EF) samt at rådgive landmænd og befolkning om de mulige økologiske konsekvenser af GM-afgrøder og den ændrede landbrugspraksis. De økonomiske fordele bliver vurderet i forhold til de miljømæssige konsekvenser. Projektet kombinerer laboratorietests, flerarts-modeløkosystemer og markundersøgelser for at få den nødvendige viden. De økonomiske og økologiske faktorer indgår i et modelbaseret beslutningsværktøj til brug på markniveau.

Projektet SIGMEA (<http://sigmea.dyndns.org/>) under EU's 5. rammeprogram for forskning og teknologisk udvikling har til formål er at udvikle redskaber til håndtering af de økologiske og økonomiske påvirkninger af GM-afgrøder i Europa, herunder sameksistens med økologiske og andre typer af afgrøder. DMUs arbejde er her specielt at udvikle modeller for genspredning og foretage validering og konsekvensanalyse.

Projektet "Langtidseffekter af herbicidtolerante GM-afgrøder" (<http://www.agrsci.dk/herbtol/Rapporter/2004.xml>), der udføres for Miljøstyrelsen i samarbejde med Danmarks JordbrugsForskning har til formål at undersøge langtidseffekten af forskellige realistiske sprøjtestrategier på flora og fauna ved dyrkning af herbicidtolerante GM-afgrøder i sædskiftet. Desuden indgår sociologiske undersøgelser af landmandens sprøjtepraksis ved dyrkning af herbicidtolerante GM-afgrøder.

En af de anvendelsesmæssigt vigtigste publicerede forskningsindsatser i 2005 har været bestemmelse af pollen-flow mellem rapsmarker som en funktion af afstanden mellem markerne samt donor-markens bredde (Damgaard & Kjellsson, 2005). Dette resultat har fundet umiddelbar nytte inden for lovgivningen vedr. sameksistensen af GMP- og konventionelt landbrug både i Danmark og internationalt. Desuden er der publiceret en vigtig undersøgelse af effekten af glufosatsprøjtning i herbicid-tolerante afgrøder på den vilde natur i marken (Strandberg et al., 2005). Derudover er der blevet publiceret forskning i effekter af frøbanker på populationsdynamik (Damgaard, 2005), samt i samarbejde med Risø, betydningen af muligt nedarvede transgener (Johannessen et al 2005).

Risikovurderingsgruppen har i perioden deltaget i en række forskellige konferencer og møder, der var relevante for arbejdet: En EU-ekspertgruppe om specifik overvågning, workshops om miljømæssige risici og sikkerhed af GM-planter, netværk under SJVF for forskere

som arbejder med GMP samt deltagelse i styregruppen for EU-projektet ECOGEN. Desuden er der udviklet spredningsmodeller for GMP under et projekt om redskaber til at håndtere effekter på dyrkningssystemet (SIGMEA) i EU's 6.-rammeprogram for forskning og teknologisk udvikling. DMU deltager i forhold til Cartagena-protokollen (<http://www2.skovognatur.dk/erhvogadm/biotek/cartagena/>) med udvalgte eksperter (<http://bch.biodiv.org/database/results.aspx?searchid=176949&page=1&documenttype=10>).

Flere oplysninger om DMUs forskningsaktiviteter vedrørende genmodificerede planter kan findes på siden: <http://www.dmu.dk/Samfund/Bioteknologi+og+GMO/Gensplejsede+planter/>.

6 Publikationer

DMU publikationer og bidrag fra 2005 om GM-planter, risikovurdering og sameksistens

- Damgaard, C. 2005. The probability of germination and establishment in discrete density-dependent plant populations with a seed bank: a correction formula. *Population Ecology* 47: 277-279.
- Damgaard, C. and 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., and Rydahl, K. 2005. Genmodificerede planter og fornuftig sameksistens. *Plus Proces* 19(10): 74-77.
- Damgaard, C., Kjellsson, G., Kjær, C. & Strandberg, B. 2005: Genmodificerede planter. 2. udg. Hovedland. - MiljøBiblioteket 7: 88 s. Findes på: http://www2.dmu.dk/1_viden/2_Publikationer/3_miljobib/rapporter/MB07.pdf
- Johannessen, M.M., Andersen, B.A., Damgaard, C. and Jørgensen, R.B. 2005. Maternal inheritance of chloroplasts between *Brassica rapa* and F1-hybrids demonstrated by cpDNA markers specific to oilseed rape and *B. rapa*. *Molecular Breeding* 16: 271-278.
- Kjellsson, G. (2005) Økologisk risikovurdering af genmodificerede planter i 2004: Rapport over behandlede forsøgsudsætninger og markedsføringssager. DMU, TERI.
- Kjellsson, G., Strandberg, M.T., Damgaard, C. & Løkke, H. 2005: Risikovurdering af genmodificerede afgrøder til industriel anvendelse og produktion af lægemidler. I: Bedsted, B. & Nielsen, J. S.: Nye GM-planter - ny debat. Slutdokument og ekspertindlæg fra borgerjury om GM-planter afholdt fra d. 28. april til d. 2. maj 2005. Teknologirådet. - Teknologirådets rapporter 2005/5: 48-53. Findes på: <http://www.tekno.dk/gmp>
- Madsen, K.H., Thomsen, J.N., Strandberg, B. & Sandøe, P. 2005: GM sugar Beet - What are the concerns? In: Pidgeon, J., Molard, M.R., Wevers, J.D.A., Beckers, R. (eds.): Genetic Modification in Sugar Beet. Brussels: International Institute for Beet Research. - *Advances in Sugar Beet Research* 6: 25-45.
- Strandberg, B., Bruus, M. & Elmegaard, N. 2005: Weed and arthropod populations in conventional and genetically modified herbicide tolerant fodder beet fields. - *Agriculture, Ecosystems and Environment* 105: 243-253.

Øvrige referencer

- GMOCcompass (2006). GM Crop Production. <http://www.gmo-compass.org/eng/home/>
- James, C. (2005). Global status of commercialized biotech/GM crops: 2005. *ISAAA Brief* 34.

Danmarks Miljøundersøgelser

Danmarks Miljøundersøgelser – DMU – er en forskningsinstitution i Miljøministeriet.
DMU's opgaver omfatter forskning, overvågning og faglig rådgivning inden for natur og miljø.

Henvendelser kan rettes til:

URL: <http://www.dmu.dk>

Danmarks Miljøundersøgelser
Frederiksborgvej 399
Postboks 358
4000 Roskilde
Tlf.: 46 30 12 00
Fax: 46 30 11 14

*Direktion
Personale- og Økonomisekretariat
Forsknings-, Overvågnings- og Rådgivningssekretariat
Afd. for Systemanalyse
Afd. for Atmosfærisk Miljø
Afd. for Marin Økologi
Afd. for Miljøkemi og Mikrobiologi
Afd. for Arktisk Miljø*

Danmarks Miljøundersøgelser
Vejløsøvej 25
Postboks 314
8600 Silkeborg
Tlf.: 89 20 14 00
Fax: 89 20 14 14

*Forsknings-, Overvågnings- og Rådgivningssekretariat
Afd. for Marin Økologi
Afd. for Terrestrisk Økologi
Afd. for Ferskvandsøkologi*

Danmarks Miljøundersøgelser
Grenåvej 14, Kalø
8410 Rønde
Tlf.: 89 20 17 00
Fax: 89 20 15 15

Afd. for Vildtbiologi og Biodiversitet

Publikationer:

DMU udgiver populærfaglige bøger ("MiljøBiblioteket"), faglige rapporter, tekniske anvisninger samt årsrapporter.
Et katalog over DMU's aktuelle forsknings- og udviklingsprojekter er tilgængeligt via World Wide Web.
I årsrapporten findes en oversigt over det pågældende års publikationer.

Faglige rapporter fra DMU/NERI Technical Reports

2005

- Nr. 533: Fate of mercury in the Arctic (FOMA). Sub-project atmosphere. By Skov, H. et al. 55 pp. (electronic)
- Nr. 534: Control of pesticides 2003. Chemical Substances and Chemical Preparations.
By Krongaard, T., Petersen, K.T. & Christoffersen, C. 32 pp. (electronic)
- Nr. 535: Redskaber til vurdering af miljø- og naturkvalitet i de danske farvande. Typeinddeling, udvalgte indikatorer og eksempler på klassifikation. Af Dahl, K. (red.) et al. 158 s. (elektronisk)
- Nr. 536: Aromatiske kulbrinter i produceret vand fra offshore olie- og gasindustrien. Test af prøvetagningsstrategi.
Af Hansen, A.B. 41 s. (elektronisk)
- Nr. 537: NOVANA. National Monitoring and Assessment Programme for the Aquatic and Terrestrial Environments. Programme Description – Part 2.
By Svendsen, L.M., Bijl, L. van der, Boutrup, S. & Norup, B. (eds.). 137 pp., 100,00 DKK.
- Nr. 538: Tungmetaller i tang og musling ved Ivituut 2004. Af Johansen, P. & Asmund, G. 27 s. (elektronisk)
- Nr. 539: Anvendelse af molekylærgenetiske markører i naturforvaltningen.
Af Andersen, L.W. et al. 70 s. (elektronisk)
- Nr. 540: Cadmiumindholdet i kammusling *Chlamys islandica* ved Nuuk, Vestgrønland, 2004.
Af Pedersen, K.H., Jørgensen, B. & Asmund, G. 36 s. (elektronisk)
- Nr. 541: Regulatory odour model development: Survey of modelling tools and datasets with focus on building effects. By Olesen, H.R. et al. 60 pp. (electronic)
- Nr. 542: Jordrentetab ved arealekstensivering i landbruget. Principper og resultater.
Af Schou, J.S. & Abildtrup, J. 64 s. (elektronisk)
- Nr. 543: Valuation of groundwater protection versus water treatment in Denmark by Choice Experiments and Contingent Valuation. By Hasler, B. et al. 173 pp. (electronic)
- Nr. 544: Air Quality Monitoring Programme. Annual Summary for 2004, Part 1 Measurements.
By Kemp, K. et al. 64 pp. (electronic)
- Nr. 545: Naturbeskyttelse og turisme i Nord- og Østgrønland. Af Aastrup, P. et al. 131 pp. (electronic)
- Nr. 546: Environmental monitoring at the Nalunaq Mine, South Greenland, 2004.
By Glahder, C.M. & Asmund, G. 32 pp. (electronic)
- Nr. 547: Contaminants in the Atmosphere. AMAP-Nuuk, Westgreenland 2002-2004.
By Skov, H. et al. 43 pp (electronic)
- Nr. 548: Vurdering af naturtilstand. Af Fredshavn, J & Skov, F. 93 s. (elektronisk)
- Nr. 549: Kriterier for gunstig bevaringsstatus for EF-habitatdirektivets 8 marine naturtyper.
Af Dahl, K. et al. 39 s. (elektronisk)
- Nr. 550: Natur og Miljø 2005. Påvirkninger og tilstand. Af Bach, H. (red.) et al. 205 s., 200,00 kr.
- Nr. 551: Marine områder 2004 – Tilstand og udvikling i miljø- og naturkvaliteten. NOVANA.
Af Ærtebjerg, G. et al. 94 s. (elektronisk)
- Nr. 552: Landovervågningsoplande 2004. NOVANA. Af Grant, R. et al. 140 s. (elektronisk)
- Nr. 553: Søer 2004. NOVANA. Af Lauridsen, T.L. et al. 62 s. (elektronisk)
- Nr. 554: Vandløb 2004. NOVANA. Af Bøgestrand, J. (red.) 81 s. (elektronisk)
- Nr. 555: Atmosfærisk deposition 2004. NOVANA. Af Ellermann, T. et al. 74 s. (elektronisk)
- Nr. 557: Terrestriske naturtyper 2004. NOVANA. Af Strandberg, B. et al. 58 s. (elektronisk)
- Nr. 558: Vandmiljø og Natur 2004. Tilstand og udvikling – faglig sammenfatning.
Af Andersen, J.M. et al. 132 s. (elektronisk)
- Nr. 559: Control of Pesticides 2004. Chemical Substances and Chemical Preparations.
By Krongaard, T., Petersen, K.K. & Christoffersen, C. 32 pp. (electronic)
- Nr. 560: Vidensyntese indenfor afsætning af atmosfærisk ammoniak. Fokus for modeller for lokal-skala.
Af Hertel, O. et al. 32 s. (elektronisk)
- Nr. 561: Aquatic Environment 2004. State and trends – technical summary.
By Andersen, J.M. et al. 62 pp., DKK 100,00.
- Nr. 562: Nalunaq environmental baseline study 1998-2001. By Glahder, C.M. et al. 89 pp. (electronic)
- Nr. 563: Scientific and technical background for intercalibration of Danish coastal waters.
By Petersen, J.K. & Hansen, O.S. (eds.) et al. 72 pp. (electronic)

2006

- Nr. 564: Styringsmidler i naturpolitikken. Miljøøkonomisk analyse.
Af Schou, J.S., Hasler, B. & Hansen, L.G. 36 s. (elektronisk)
- Nr. 567: Environmental monitoring at the Nalunaq Gold Mine, south Greenland, 2005.
By Glahder, C.M. & Asmund, G. 35 pp. (electronic)
- Nr. 569: Anskydning af vildt. Konklusioner på undersøgelser 1997-2005. Af Noer, H. 35 s. (elektronisk)

[Tom side]

Rapporten giver en oversigt over DMU's arbejde og forskning i 2005 med økologisk risikovurdering af genmodificerede planter (GMP) som understøtter Skov- og Naturstyrelsens myndighedsopgave. I 2005 var der 75 nye forsøgsudsætninger i EU med 10 forskellige plantearter, hvoraf de fleste var herbicidtolerante eller insektresistente. Antibiotikaresistensmarkører indgik i 40 % af forsøgsplanterne i 2004 men kun i 17 % i 2005. Markedsføringsansøgningen af en violet havenellike blev vurderet efter Udsætningsdirektivet. Resten, syv majs, to bomuld, en ris og en kartoffel, skulle vurderes efter Forordningen om genetisk modificerede fødevarer og foderstoffer. I 11 af sagerne forventes ingen uønskede økologiske konsekvenser. Det blev dog foreslået at overvåge GM-iblanding i andre majs-partier i fem sager, og i en sag manglede der oplysninger. DMU vurderede nye oplysninger i 17 gamle markedsføringssager. Der dyrkes nu ca. 90 mil. ha GM-afgrøder på verdensplan; med overvejende Bt-resistent og/eller herbicidtolerant sojabønne, majs, bomuld og raps. I EU blev der dyrket MON810-majs i flere lande. DMU deltager i ECOGEN- og SIGMEA-projekterne med udvikling af redskaber til håndtering af økologiske og økonomiske konsekvenser af GMP.