

Notat

MILJØMINISTERIET

Skov- og Naturstyrelsen

Landområdet
J.nr. SNS-4133-00004
Ref. gsp
Den 23. juni 2006

Ansøgning om godkendelse til forsøgsudsætning af genetisk modificerede gåsemad (*Arabidopsis thaliana*) til lokalisering af sprængstofholdige emner i jorden (B/DK/06/01)

1. Introduktion

Skov- og Naturstyrelsen modtog den 17. marts 2006 en ansøgning om godkendelse til at gennemføre en forsøgsudsætning med den genetisk modificerede plante gåsemad (*Arabidopsis thaliana*) som kan lokalisere sprængstofholdige emner i jorden. Der blev den 3. april afholdt et møde med ansøger. I mødet deltog Danmarks Miljøundersøgelser, Plantedirektoratet og Danmarks Fødevareforskning samt Skov- og Naturstyrelsen. Styrelsen har modtaget supplerende materiale den 3. maj og 12. juni 2006.

Ansøgningen er indleveret af Aresa Biodetection ApS. Forsøgsudsætningen skal i givet fald finde sted på et indhegnet militært areal på Amager uden offentlig adgang. Der er døgnvagt ved indgang til det militære areal. Arealet med genetisk modificerede organismer vil udgøre 1768 m². Aresa har tilladelse fra forsvaret til at gennemføre forsøgene på arealet forudsat at alle nødvendige tilladelser fra myndighederne opnås. Forsvaret er ansvarlig for at placere, og efterfølgende fjerne miner og sprængstoffer, fra arealet.

Forsøgsmæssig udsætning af genetisk modificerede organismer i Danmark må kun ske efter forudgående godkendelse af miljøministeren, jf. § 9, stk. 1 i lovbekendtgørelse af lov om miljø og genteknologi nr. 981 af 3. december 2002.

Ansøgninger behandles efter procedurene beskrevet i del B i Direktiv 2001/18/EF om udsætning af genetisk modificerede organismer. Det betyder, at Skov- og Naturstyrelsen har bedt Danmarks Miljøundersøgelser, Plantedirektoratet og Danmarks Fødevareforskning om at vurdere den fulde ansøgning. Skov- og Naturstyrelsen har desuden gennemført en offentlig høring, ligesom miljømyndighederne i de øvrige EU-lande har haft mulighed for at kommentere et resumé af ansøgningen. Skov- og Naturstyrelsen udarbejder derefter et notat til miljøministeren om de miljø- og sundhedsmæssige konsekvenser ved at gennemføre de forsøg, som ansøger foreslår. Ministeren orienterer Folketingets Miljø- og Planlægningsudvalg, inden der træffes afgørelse.

2. Formål og indhold

Der søges om godkendelse til at udsætte otte genetisk modificerede linjer (RD68, BG1, BG2, RD100, RD68-MS, BG1-MS, BG2-MS og RD100-MS) af

planten gåsemad i perioden 1. juni 2006 til 1. november 2006. Det overordnede formål med forsøgsudsætningen er at gøre teknologien anvendelig til humanitær minerydning. Konkret opstille ansøger en række delmål i ansøgningen:

1. Test af de genetisk modificerede gåsemadsplanter på friland til lokalisering af landminer i forskellige dybder (både anti-tank miner og anti-personel miner)
2. Test af de genetisk modificerede gåsemadsplanter på friland til lokalisering af ueksploderet ammunition (UXO'er) placeret i forskellige dybder.
3. Fastlæggelse af den/de optimale metoder til forbehandling af jorden inden såning.
4. Fastlæggelse af den optimale metode og procedure til spredning af frø på arealet.
5. Selve frigivelsen af de genetisk modificerede gåsemadsplanter på friland i relation til miljørisikovurderingen

De genetisk modificerede planter kan spore landminer og ueksploderet sprængstof, fordi de skifter farve fra grøn til rød, når de i jorden møder NO_2 , som udskilles, når jordbakterier nedbryder miner og sprængstoffer. Den røde farve er anthocyanin, som er et naturligt farvestof i planter.

Udgangspunktet for de genetisk modificerede planter er en forældrelinje, der har en mutation, der gør at linjen ikke kan danne anthocyanin. De genetisk modificerede linjer har fået indsat gener, som gør, at planten igen kan danne anthocyanin, men kun hvis der er NO_2 tilstede i jorden. De indsatte gener stammer fra planten gåsemad. Der er desuden indsat to gener, der er brugt til selektion i løbet af processen. Det første giver tolerance overfor ukrudtmidler med aktivstoffet glufosinat (fx Basta). Dette gen stammer fra bakterien (*Streptomyces hygroscopius*). Det andet gen stammer fra en ildflue (*Photinus pyralis*) og gør, at genetisk modificerede planter kan selekteres fra ikke-modificerede ved at måle bioluminescens.

Fire af de modificerede linjer (RD68-MS, RD1-MS, RD2-MS og RD100-MS) er desuden fremstillet ud fra en forældrelinje, der har en mutation, der gør, at frøene mangler plantevæksthormonet gibberellin. Dette betyder, at disse frø ikke kan spire og ikke selv sætte frø, medmindre de tilføres gibberellin.

Størstedelen af forsøgsarealet vil blive dyrket med den ene af de genetisk modificerede linjer (RD68). De øvrige syv linjer vil hver blive afprøvet på ca. 1 m².

Det forventes, at der vil blive udsået 2500-5000 frø pr. m². På det store areal vil frøene blive udsået med en "Hydro Seeder", hvor frøene blandes med vand og et farvet bindemiddel, og derefter sprøjtes ud over arealet. Aresa har oplyst, at frøene kan spredes med en præcision på 50 cm. Det farvede bindemiddel, som giver en jævn og ligelig fordeling af frøene, viser klart, hvor der er sået.

De genetisk modificerede planter vil blive destrueret tidligt i blomstringsfasen for at minimere risikoen for spredning.

Forsøgsarealet ligger inde på et større areal (ca. 4800m²), der er omringet af en ca. 4 meter bred asfalteret vej. Der er mindst 5,9 m fra forsøgsarealets yderkant og ud til asfalteret vej. Hele forsøgsarealets areal er indhegnet, og der er døgnvagt ved indgangen til arealet.

I forsøgsperioden vil forsøgene og naboarealerne blive tilset mindst en gang om ugen. Arealerne vil efterfølgende blive overvåget mindst en gang om måneden med henblik på at fjerne fremspirende planter for at begrænse utilsigtet spredning mest muligt. Der vil blive ført logbog over overvågningen både under og efter forsøgene.

3. Miljø- og sundhedsmæssig vurdering af ansøgningen

Skov- og Naturstyrelsen har bedt *Danmarks Fødevareforskning*, *Plantedirektoratet* og *Danmarks Miljøundersøgelser* om at vurdere eventuelle konsekvenser for menneskers sundhed, natur og miljø. Som det fremgår af nedenstående udtalelser, er det næppe sandsynligt, at der vil være miljø eller sundhedsmæssige konsekvenser forbundet med forsøgsudsætningen, hvis forsøget gennemføres som beskrevet. Vurderingerne er foretaget på baggrund af den fremsendte ansøgning samt det supplerende materiale, der efterfølgende er fremsendt af ansøger.

Danmarks Fødevareforskning vurderer, at ansøgningen indeholder de nødvendige informationer til at der kan foretages en risikovurdering i relation til potentielle sundhedsmæssige effekter som følge af gensplejsningen set i sammenhæng med den angivne indeslutning. Samlet set vurderes de indsatte gener og indeslutningsforholdene ikke at give anledning til at forvente, at planterne ved forsøgsudsætningen vil give problemer i forhold til sundhed og miljø.

Værtsplanten er velkendt fra en lang række forskningsprojekter bl.a. til gensplejsning og identifikation af gener og deres virkemåde. Plantens genom er desuden fuldt ud sekventeret. Transformationen af planterne er foretaget med vakuuminfiltration. Beskrivelse af de anvendte vektorer og de indsatte gener er ikke helt klar, idet ansøger ikke nævner agrobakteriestammen med tilhørende plasmid som formodes at indgå, men kun anfører det DNA, som formodes /ønskes indsat. En præcis beskrivelse af såvel det indsatte DNA med dokumentation i form af fx Southern blot og PCR for tilstedeværelse såvel som fravær af DNA komponenter vil blive krævet ved en markedsføring.

Af ansøgningen fremgår det, at der vil være tale om en både fysisk og biologisk indeslutning. Den fysiske indeslutning med adgangsforbud til området, asfalteret vej omkring arealet, arealets størrelse samt at planterne forhindres i at blomstre gør, at mulighederne for spredning via dyr og pollen formindskes. Herudover tyder resultater på, at spiringsprocenten for frøene vil være relativ høj. Sammenholdt med den høje grad af selvbestøvning som forventes og mulighederne for at krydsninger til vilde arter hurtigt kan identi-

ficeres fænotypisk på afkom, anses den samlede indeslutning at være høj på trods af, at plantens lille størrelse gør den let at overse og potentialet for at en enkelt Arabidopsisplante kan danne mange tusind frø er til stede.

Det angives at der foretages en ugentlig kontrolinspektion af testområdet og det tilgrænsende areal, men der mangler en nærmere afklaring af, hvad denne kontrol skal indeholde ligesom der bør aftales mere præcist hvilke betingelser skal være opfyldt for at arealet efterfølgende kan erklæres for "rent".

Plantedirektoratet vurderer, at kombinationen af den forskudte blomstrings-tid og den omstændighed, at gåsemad er minimum 94 % selvbestøvende betyder, at sandsynligheden for krydsning med vild gåsemad uden for forsøgsarealet er meget lille.

Desuden antyder resultater af de videnskabelige undersøgelser, der er foretaget med fremmedbestøvning i gåsemad, at denne kun forekommer over meget korte afstande (under 1 m). Forekomsten af hybrider med vild gåsemad på og uden for forsøgsarealet bør dog overvåges som beskrevet i ansøgningen samt afrapporteres.

Forekomsten af fremspirende GM-gåsemad efter forsøgsudsætningens afslutning bør afrapporteres årligt med henblik på at vurdere, om overvågningen bør fortsættes.

Beskrivelsen af genotypen hos de genmodificerede gåsemadslinier bør forbedres i forbindelse med en eventuel fornyet udsætningsansøgning. Det bør således beskrives tydeligere, hvilke gener, der rent faktisk er blevet sat ind i de genmodificerede linier, som påtænkes forsøgsudsat efterfølgende.

Under forudsætning af, at forsøgsudsætningen gennemføres som beskrevet i ansøgningen - suppleret med årlige afrapporteringer af resultaterne af den efterfølgende overvågning af forsøgsarealerne - har *Plantedirektoratet* ingen indvendinger imod forsøgsudsætningen af de beskrevne genmodificerede gåsemadslinier.

Danmarks Miljøundersøgelser (DMU) vurderer, at der er en vis risiko for, at den genetisk modificerede gåsemadsplante og dens gener via tilførsel til jordens frøbank kan overleve og evt. blive spredt på forsøgsarealet specielt på grund af den store mængde udsåede frø. Risikoen for frøspredning og hybridisering via pollen til arealer udenfor forsøgsområdet må vurderes som lille.

DMU har foretaget en analyse af de forskellige mulige uønskede økologiske konsekvenser for plante- og dyreliv (som f.eks. tab af biodiversitet) af en eventuel spredning af den genmodificerede RD68-*Arabidopsis*. Analysen viser, at konsekvenserne for miljøet ved en eventuel spredning af GM-planterne til naturnære områder og landbrugsarealer må vurderes at være meget små eller ubetydelige.

De foreliggende oplysninger, der ikke tyder på nogen toksiske effekter af RD68, vurderes som tilstrækkelige til godkendelse af forsøgsudsætningen. I forbindelse med en evt. markedsføring kan der dog blive stillet krav om fodringsforsøg og yderligere dokumentation.

DMU vurderer samlet, at der ikke vil være nogen væsentlige uønskede økologiske konsekvenser ved forsøgsudsætningen af RD68-Arabidopsis under forudsætning af at de foreslåede håndteringsmæssige og overvågningsmæssige tiltag overholdes.

Det anbefales at overvågningen af forsøgsområdet for fremspiring af GM-arabidopsis og hybrider i 2007 skal fortsætte i 2008. Derefter vurderes det, om der er behov for overvågning i de nærmest følgende år, bl.a. afhængig af om der er fundet fremspirede GM-Arabidopsis eller hybrider på området i de to år.

4. Høring

Dansk høring

I perioden den 21. april til den 22. maj 2006 gennemførte Skov- og Naturstyrelsen en høring af danske interesseorganisationer, forskningsinstitutioner og myndigheder. Høringsmaterialet bestod af et sammendrag af ansøgningen udarbejdet af ansøger. I samme periode gennemførte Skov- og Naturstyrelsen parallelt en offentlig høring, idet der i to landsdækkende dagblade og en lokal ugeavis blev gjort opmærksom på, at høringmaterialet kunne findes på Skov- og Naturstyrelsens hjemmeside eller rekvireres fra styrelsen. Der er modtaget høringssvar fra:

- Dansk Biotek (Foreningen af bioteknologiske Industrier i Danmark)
- Dansk Industri
- Dansk Landbrug
- Erhvervs- og Selskabsstyrelsens Center for Kvalitet i Erhvervsreguleringen
- Fagligt Fælles Forbund (3F)
- Forskningscenter Risø
- Forsknings- og Innovationsstyrelsen
- Greenpeace
- HTSI Erhvervsorganisationen
- Lægemiddelstyrelsen
- NOAH
- Patent- og Varemærkestyrelsen

Erhvervs- og Selskabsstyrelsen, HTSI Erhvervsorganisationen, Lægemiddelstyrelsen samt Patent- og Varemærkestyrelsen har ingen bemærkninger.

Dansk Biotek mener, at ansøgningen bør imødekommes, idet foreningen vurderer, at Aresa Biodetection har designet forsøget med tilstrækkelige forholdsregler til at sikre, at der ikke på grund af den gensplejsede plante vil forekomme miljømæssige overraskelser.

Dansk Industri støtter en godkendelse til at udsætte de genetisk modificerede gåsemadsplanter.

Dansk Landbrug kan acceptere forsøgsudsætningen af den genetisk modificerede gåsemad. Organisationen anfører, at anvendelsen ikke har nogen landbrugsmæssig relation, idet planten er udviklet til at lokalisere sprængstofholdige emner i jorden. Endvidere angives det, at de yderligere egenskaber, herunder resistens mod ukrudtsmidlet Basta, som den genmodificerede plante har fået tilføjet, ikke har betydning for dyrkning af afgrøder i Danmark.

Fagligt Fælles Forbund har umiddelbart ingen problemer med denne forsøgsudsætning, idet forbundet ud fra de tilsendte beskrivelser vedrørende eventuelle risici finder, at der ikke skulle være stor sandsynlighed for en negativ påvirkning af naturen eller omgivelserne. Forbundet understreger dog, at de finder, at der i vurderingen af en eventuel forsøgsudsætning også skal indgå en vurdering af den samlede samfundsmæssige nytteværdi ved evt. senere godkendelse. Forbundet er af den opfattelse, at man ikke kun skal se på de enkelte delprocesser, men også skal inddrage den samlede proces og dermed også den samfundsmæssige nytteværdi.

Forskningscenter Risø mener, at ansøgningen rejser mange spørgsmål, som ikke besvares. Risø er derfor af den opfattelse, at det er vanskeligt at vurdere, om udsætningen lever op til de lovmæssige krav. Risø mener, at der mangler undersøgelser af om de udsatte genotyper har større fitness end eventuelle vilde økotyper i området ligesom det bør overvejes ikke at tillade planterne at blomstre indtil der foreligger mere detaljerede undersøgelser af udkrydsning og reproduktiv fitness hos de udsatte linjer og fitness af hybrider mellem disse linjer og danske vilde økotyper.

Forsknings- og Innovationsstyrelsen har bedt forskningsrådene om at kommentere høringsmaterialet. Der er kommet svar fra *Forskningsrådet for Teknologi og Produktion* og fra *Forskningsrådet for Natur og Univers*. *Forskningsrådet for Teknologi og Produktion* finder, at ansøgningens beskrivelse af forholdene omkring dyrkning og miljømæssige påvirkninger ikke giver anledning til at afvise ansøgningen ud fra tekniske eller videnskabelige grunde. Specifikt vurderes risikoen for overkrydsning til vildtvoksende gåsemad og beslægtede arter, for etablering af en frøbank af transgene gåsemadsfrø eller 'indirekte' virkninger, f.eks. dyrs indtagelse af planterne som meget ringe. *Forskningsrådet for Natur og Univers* vurderer, at de beskrevne transgene planter ikke udgør nogen risiko for miljøet, og at de beskrevne risikoforebyggende foranstaltninger er fuldt tilstrækkelige. Rådet kan på den baggrund tilslutte sig en godkendelse.

Greenpeace anbefaler, at ansøgningen afslås. *Greenpeace* ønsker yderligere oplysninger om hvorvidt yderligere af gåsemadsplantens DNA utilsigtet er blevet slettet. *Greenpeace* foreslår fx at undersøge, om de indsatte sekvenser forekommer i flere hele eller halve kopier og hvor i værtsplantens DNA, de indsatte sekvenser er havnet.

Greenpeace mener ikke, at Aresa har redegjort overbevisende for spredningsproblematikken – her henvises især til, at insekter kan sprede pollen over meget lange afstande. Greenpeace mener, at gensplejsede frø under ingen omstændigheder bør plantes på en forsøgsmark ved hjælp af en kanon/sprøjte, idet brugen af en kanon/sprøjte efter organisationens opfattelse øger risikoen for spredning. Den slags forsøg bør efter organisationens opfattelse, foretages med ikke-GMO såsæd. Endvidere gør Greenpeace opmærksom på, at det ikke kan udelukkes, at den genmodificerede plante under nogle forhold vil have forbedret overlevelsessevne.

Endelig mener Greenpeace, at der bør gennemføres fodringsforsøg som et led i den risikovurdering, der skal foretages forud for at der kan tages stilling til en forsøgsudsætning. Dette begrundes med, at gensplejsning kan medføre små ændringer i den molekylære sammensætninger af de proteiner, der kommer til udtryk og at disse ændringer gør, at proteiner utilsigtet bliver sundhedsskadelige.

NOAHs genteknologi-gruppe modsætter sig forsøgsudsætningen. Dette begrundes såvel biologisk som principielt. Det er for miljøorganisationen indlysende, at ikke blot forsøgsområdet flora skal sikres, men at der kalkuleres med al flora og alle kulturplanter i alle områder på kloden, hvor minesøgende planter er tiltænkt anvendelse – og hermed også insektfauna og insektiv og andre faktorer, der kan have betydning for overførsler af genetisk materiale i det pågældende udsætningsområde. Miljøorganisationen mener, at genetiske forureninger i sig selv er overgreb på naturen, da de efter NOAHs opfattelse er udtryk for menneskers hovmod over for naturen og udgør desuden før eller siden en risiko for selve overlevelsen af de naturlige planter.

Organisationen mener, at de genetisk modificerede planter vil kræve anseelige mængder af kunstgødning og kunstvanding for at gro, de første anses for at være dårligt hvis jorden siden skal bruges i bæredygtigt jordbrug – og der gøres opmærksom på at vand er en knap ressource i Afrika.

NOAH mener, at den genetisk modificerede plante risikerer at åbne op for GM-planter bredt i de fattige lande samt for udvanding af landes selvbestemmelse over indførelse af GMO. Endelig mener organisationen, at diskussionerne om nytteværdi kun giver rimelig mening, hvis alternativerne inddrages på lige fod. NOAH mener, at disse alternative løsninger skal styrkes i stedet for at satse på GM-planter.

Høring af EU-medlemslandene

Ifølge reglerne i udsætningsdirektivet har EU-medlemslandene en mulighed for at kommentere ansøgninger om forsøgsudsætninger i de øvrige medlemslande. Høringsmaterialet udgøres også her af det af ansøger udarbejdede sammendrag af ansøgningen. Der er ikke kommet bemærkning fra de øvrige medlemslande.

5. Skov- og Naturstyrelsens samlede vurdering

På baggrund af vurderingerne fra Plantedirektoratet, Danmarks Fødevarerforskning og Danmarks Miljøundersøgelser og høringssvarene vurderer

Skov- og Naturstyrelsen, at det næppe er sandsynligt, at der vil være miljø- eller sundhedsmæssige konsekvenser forbundet med forsøgsudsætningen, hvis forsøget gennemføres som beskrevet.

Skov- og Naturstyrelsen har på baggrund af høringsvarene anmodet Aresa om at redegøre yderligere for de emner, som Forskningscenter Risø, Greenpeace og NOAH rejser i deres høringssvar. Aresa har redegjort herfor. Det er styrelsens opfattelse, at der med ansøgningen og det fremsendte supplerende materiale foreligger tilstrækkelig information til at der kan gennemføres en faglig, forsvarlig vurdering. Dette skal også ses i lyset af, at forsøget gennemføres på den beskrevne måde, hvor sandsynligheden for spredning til det omgivne miljø er meget lille.

Forsøget skal finde sted på et hegnet militært areal uden offentlig adgang. Der er døgnovervågning af det militære areal.

Det er ikke beskrevet i ansøgningen, hvilke gensekvenser, der rent faktisk er indsat i de genetisk modificerede plantelinjer og hvor de er indsat i planternes genom. Skov- og Naturstyrelsen finder, at det er tilstrækkeligt i forbindelse med forsøgsudsætningen, at det er beskrevet hvilke gener, der potentielt set kan være indsat, idet sandsynligheden for spredning fra forsøgsarealet må anses for at være meget lille. Det vil forholde sig anderledes, hvis der var tale om en ansøgning om godkendelse til markedsføring.

Sandsynligheden for spredningen af pollen til vilde gåsemadsplanter anses for at være meget lille, primært fordi gåsemad er en overvejende selvbestøvende plante, og fordi de genetisk modificerede planter destrueres i begyndende blomstring. Hvis der alligevel spredes pollen fra de genetisk modificerede gåsemadsplanter, vil det ske over meget korte afstande (litteraturen angiver under én meter). Forsøgets såtidspunkt og dermed også blomstringstidspunkt er forskudt i forhold til hovedblomstringstiden for vilde gåsemadsplanter (april-maj), hvilket yderligere begrænser mulighederne for krydsbestøvning.

Der skal sås mange genetisk modificerede frø ud på arealet, og det er vigtigt, at der kun sås frø på selve forsøgsarealet. Frøene skal sås med en "Hydro Seeder" eller med håndkraft. Ansøger har oplyst, at deres egne modelforsøg med ikke-genetisk modificerede frø har vist, at såning med Hydro Seeder'en kan udføres med en præcision på 50 cm. Frø, vand og bindemiddel er farvet, så eventuelle fejl let kan opdages. Styrelsen anser dette for at være tilstrækkeligt sikkert, og finder det usandsynligt, at såning af frøene vil give anledning til spredning uden for asfaltvejen.

Frø af gåsemad kan overleve længe i jorden. Den type gåsemad, der skal anvendes til forsøgene, har en høj spiringsprocent (mere end 90%), men alligevel vil der blive efterladt frø i jorden. De genetisk modificerede planter vil blive høstet, inden de sætter frø, og vil derfor ikke kunne bidrage yderligere til at opbygge jordens frøbank. Forsøgsarealet skal overvåges efterfølgende med henblik på at fjerne fremspirede gåsemadsplanter.

Skov- og Naturstyrelsen finder ikke, at det er nødvendigt at gennemføre fodringsforsøg i forbindelse med forsøgsudsætningen. Gåsemadsplanterne er ikke beregnet til fødevarer eller foder. Anthocyanin, som er det farvestof planterne udtrykker ved tilstedeværelsen af sprængstofholdige emner, er et naturligt forekommende farvestof i planter. Hegnet rundt om det militære areal betyder, at der ikke findes større vilde dyr på arealerne.

Styrelsen vurderer, at der bl.a. skal stilles vilkår om fjernelse af gåsemadsplanter efter forsøgets selve afslutning, og foreslår, at sagen afsluttes, når der to på hinanden følgende år ikke er fundet gåsemad på arealet.

6. Indstilling

Skov- og Naturstyrelsen indstiller, at miljøministeren giver godkendelse til forsøgsudsætningen, idet der stilles vilkår om forberedelse af forsøget, gennemførelse af vækstofforsøget, egenkontrol i vækstofforsøgsperioden, afslutning af vækstofforsøget og forsøgsudsætningen, affaldshåndtering og afrapportering.