



# Høringsuttalelse

**GenØk – Senter for Biosikkerhet  
Tromsø**

**Dato: 20. mai 2009**

**Tilsvaret til offentlig høring av søknad  
EFSA/GMO/CZ/2008/62  
under EU-forordning 1829/2003**

**Ref: 2009/4023 ART-BI-BRH**

**Organisme:** Mais (*Zea mays*)  
**Produktets navn (event):** MON 89034 x 1507 x MON 88017 x 59122  
**Søker:** Monsanto Company og Mycogen Seeds

**Vurderingen er skrevet av:** Professor Terje Traavik, seniorforskere Dr. Thomas Bøhn,  
Dr. Anne Ingeborg Myhr og Jan Husby.



## Sammendrag

GenØk – Senter for Biosikkerhet viser til brev fra Direktoratet for Naturforvaltning (DN) vedr. søknad fra **Monsanto Company og Mycogen Seeds** om godkjenning av sprøytemiddelresistent og insektresistent maislinje MON 89034 x 1507 x MON 88017 x 59122. Høringsuttalelsen er utført av ansatte ved GenØk – Senter for Biosikkerhet.

GenØks hovedarbeidsområder er forskning og kunnskapsutvikling/-formidling innen genøkologi og biosikkerhet relatert til anvendelser av moderne bioteknologier, herunder transgene modifieringsmetoder, nanobioteknologi, syntetisk biologi, teknikker basert på små RNA og DNA molekyler, og nye ”konvergerende” teknikker som utvikles ved kombinasjoner mellom disse.

GM mais MON 89034 x 1507 x MON 88017 x 59122 er modifisert til å uttrykke seks ulike Cry gener for insektresistens, samt to gener for toleranse mot sprøytemidlene glyfosfat og glufosinat ammonium. Vi knytter vår vurdering av denne planten til formålsparagrafen til genteknologiloven om etikk, samfunnsnytte og bærekraft, samt helse og miljøfaglige vurderinger. I tillegg ønsker vi å påpeke noen kommentarer til behandlingen av disse sakene innen EU og Norges unike posisjon i en internasjonal sammenheng. Vår konklusjon er at norske myndigheter *ikke* godkjenner bruk av GM maisen i de bruksområder det søkes om vi. Konklusjonen er basert på: i) manglende dokumentasjon relatert til kravene i formålsparagrafen i genteknologiloven, ii) manglende dokumentasjon av helse- og miljøeffekter av multistack hybrider, iii) helseeffekter ved bruk av sprøytemidlene glufosinat ammonium og glyfosat, iv) bruken av føre-var prinsippet ved kunnskapshull og vitenskapelig usikkerhet.



## **Bærekraft, samfunnsnytte og etikk (BSE).**

I søknaden fra Monsanto Company og Mycogen Seeds om bruk av maislinje **MON 89034 x 1507 x MON 88017 x 59122** i mat, fôr, prosessering og for import foreligger det ikke opplysninger om BSE, og søker er ikke blitt forespurt om opplysninger av betydning for BSE fra norsk side. Dette er opplysninger som er nødvendig for å fatte beslutninger etter formålsparagrafen i genteknologiloven, spørsmål som bl.a. er spesifisert under § 17 og anneks 4 i forskrift om konsekvensutredninger etter genteknologiloven. Vårt spørsmål blir da: På hvilket faktagrunnlag kan bærekraft, samfunnsnytte og etikk vurderes?

GenØk ved Dr. Anne Ingeborg Myhr har sammen med FNI (Fridtjof Nansens institutt) ved Dr. Kristin G. Rosendal, på oppdrag fra DN, avlevert en rapport hvor forholdene til bruk av bærekraft og samfunnsnytte belyses i sammenheng med EU-prosedyrer (GMO Assessment in Norway as Compared to EU Procedures: Societal Utility and Sustainable Development 2009). En av konklusjonene i denne rapporten er at det finnes nesten ikke forskningsbasert dokumentasjon og at det trengs mer opplysninger, forskning og utredning for å belyse mulige effekter ved dyrking av genmodifiserte planter (GMP) i forhold til vurderinger av BSE. Videre blir det påpekt i denne rapporten at en vurdering av BSE bør inkludere juridiske analyser av forarbeidet til loven, lovteksten og den reviderte konsekvensutrednings-forskriften, herunder anneks 4 til denne forskriften.. Dette innebærer bl.a. at spørsmål som har med BSE å gjøre må vurderes i en global/internasjonal sammenheng. Dette gjelder spesielt i en tid hvor globalisering av handel med landbruksprodukter får stadig større oppmerksomhet, og hvor bioteknologiindustrien ønsker å dominere det internasjonale markedet med sine patenterte genmodifiserte frø og planter.

Vesentlige temaer for en skikkelig behandling av BSE er: sameksistens mellom GM-mais, økologisk og konvensjonell maisdyrking, innblanding i og krysspollinering med tradisjonelle maissorter, sprøytemiddelbruk, langtidseffekter på bondesamfunn og biodiversitet av viktige matplanter, miljø og helse der GM-mais dyrkes. Alt dette er av stor relevans for vurderinger etter formålsparagrafen i den norske genteknologiloven. I den anledning viser vi til FN og Verdensbankens initierte rapport "*the International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development*" (IAASTD: <http://www.agassessment.org>) som vurderer flere forhold om fremtidig landbruksproduksjon med GMP. Rapporten omhandler bl.a. forhold som bør ha stor betydning for Norges vurderinger av BSE. En av konklusjonene i rapporten er at GMP ikke bør bli et bærende element i fremtidens utvikling for å møte verdens økte matvarebehov.



## **Genspredning og sameksistens**

Selv om det ikke er søkt om dyrkning av den aktuelle GM maisen i EU/ EØS området, er det muligheter for at importerte frø kan komme på avveie i ulike omsetningsledd og dermed representerer en kilde for uønsket genspredning.

Ved vurdering av BSE mener Genøk at eventuelle effekter ved maislinjen må vurderes helhetlig, det vil si at ved siden av de søkte bruksområder i EU/EØS må også effekter i dyrkningsland inkluderes. Spredning av GM-mais inn i tradisjonelle sorter har forekommet bl.a. i Mexico, som er senter for den naturlige utbredelsen av mais (Quist and Chapela, 2001; (Snow 2009), og vi må regne med at innblanding og krysspollinering til konvensjonell og GM-fri mais fortsatt vil forekomme i de områder GM-mais dyrkes eller brukes som mat og fôr. På sikt kan dette bety at det i stadig flere regioner kan bli vanskelig å få tak i GM-fritt sortsmateriale av mais. En slik situasjon er uønsket med tanke på bevaring av landbrukets tradisjonelle sorts-biodiversitet. Dette gjelder spesielt i den utviklingsfasen med dyrking av GMP vi er inne i, hvor bruken av det som ofte kalles første generasjons GMP, som innehar relativt stor usikkerhet i forhold til mulige miljø- og helseeffekter, trolig vil bli skiftet ut med sikrere teknologier og bedre landbruksplanter på sikt. Det er også særdeles viktig å ivareta en stor biodiversitet av viktige matplanter i erkjennelsen av at klimaet på kloden er i endring.

Sameksistens ved dyrking av GMP er et av flere temaer som for tiden diskuteres ikke bare i Europa, men over hele verden. Artikkelen til Binimelis (2008), som undersøker forholdene rundt sameksistens og dyrking av GM-mais i Spania, konkluderer med at effektene rundt innblanding av GM-mais fra en bonde til naboens maisavling, er et stort problem. Dette medfører bl.a. en "privatisering" av problemene som oppstår ved dyrking av GM-mais, samt økte lokale konflikter og uoverensstemmelser mellom bønder som dyrker GM-mais og de som ønsker å dyrke økologisk eller GM-fritt. Denne analysen peker på samfunnsmessige problemer og negative sosioøkonomiske konsekvenser for de som ikke ønsker å dyrke GM-mais.

## **Sprøytemidlene som benyttes**

Angående sprøytemiddelbruk koblet til den vurderte maislinjen er det fra søkers side ikke dokumentert om dyrkingen fører til endret praksis, økt eller minsket bruk. Det som er helt sikkert er at herbicidresistente planter vil føre til økt bruk av herbicider, i dette tilfelle glyfosat og glufosinat ammonium. Spørsmålet blir derfor hvilken dyrkingspraksis det er disse sortene erstatter. Erstatter de f.eks. mekanisk ugrasbekjempelse uten sprøytemidler, skifte til andre sprøytemidler på de samme dyrkingsområdene, eller benyttes de på nydyrkingsområder, for eksempel etter hogst av (ur)skog? Svar på slike spørsmål er av betydning for en vurdering av bærekraft og samfunnsnytte, og spørsmålene innehar også etiske perspektiver i forhold til mulig helse- og miljøskade ved denne type sprøytemiddelbruk.



### *Glufosinat-ammonium*

Glufosinat-ammonium (GA) er et bredspektrert, kontaktvirkende bladherbicid, med virkning både på ett- og tofrøbladete ugras. Virkestoffet er lite giftig for fugler, bier, meitemark og andre jordorganismer, men er vist å være giftig for pattedyr. Glufosinat-ammonium har helseklassifisering for både akutte og kroniske skadevirkninger (fareklasse T – giftig). Virkestoffet klassifiseres som farlig ved innånding, hudkontakt og svelging, og kan gi alvorlig helsefare ved lengre tids eksponering. Skadevirkninger på pattedyr og mennesker inkluderer mulige skader på hjerne, forplantningsevne og foster, samt negative konsekvenser for artsdiversiteten i dyrkingsområder hvor det sprøytes med glufosinat (Watanabe & Sano 1998, Matsumura et al. 2001, Schulte-Hermann et al. 2006, Hung 2007). I følge EFSA vil bruk av glufosinat-ammonium føre til eksponeringer som overstiger akseptabel eksponeringsgrense (AOEL) for sprøytemannskap.

Det kan derfor stilles store spørsmål ved etikk, bærekraft og samfunnsnytte ved dyrking av GA-resistente planter. Det finnes dessuten en rekke gode og bedre alternativer. Det er helt klart etisk betenkelig å akseptere omsetning av GA-resistent mais i Norge. Importerer Norge GA-resistent mais fra dyrkingsområder med glufosinatsprøyting fra land med mindre strenge regelverk for sprøytemidler enn hos oss, bidrar vi til en dyrkingspraksis som dermed kan påføre bønder og lokalbefolkning i andre land, samt miljøet der de dyrkes, alvorlige helseskader.

### *Glyfosat*

Når det gjelder bruken av glyfosat/Roundup har dette ugrasmeddelet fått økt oppmerksomhet i Europa, noe som bl.a. har medført at Miljøministeriet i Danmark ønsker å gripe inn overfor bruk av glyfosat. Daværende miljøvernminister Hans Chr. Schmidt har bl.a. uttalt at: "*Danskerne skal kunne sætte kaffen over om morgenen uden at frygte pesticider i vandet. Glyphosat er ikke fundet i drikkevandet over grænseværdien, men det er bekymrende, at stoffet er fundet i drænvandet. Nu forbyder vi anvendelsen af Glyphosat dér, hvor det giver problemer, og på de tidspunkter, som er problematiske*" ([www2.mim.dk/nyheder/presse/Dep/040603\\_glyphosat.htm](http://www2.mim.dk/nyheder/presse/Dep/040603_glyphosat.htm)). Alle GM planter som er resistente mot glyfosat legger opp til økt bruk av dette herbicidet, med påfølgende muligheter for økte problemer på lik linje som de beskrevet fra Danmark.

Glyfosat er per i dag ikke godkjent til bruk i verken fôr- eller sukkermais i Norge.

Glyfosat og glyfosatbaserte ugressmidler er blant de mest brukte sprøytemidler i verden, en rolle som har blitt forsterket ved introduksjonen av glyfosatresistente GM planter (Wolfenbarger & Phifer 2000, Benbrook 2003). Glyfosatbaserte sprøytemidler har erstattet andre preparater (imazethapyr, trifluralin, imazaquin and pendimethalinthat) (Bonny 2008).



Glyfosat brukes ofte i sammensatte preparater som inneholder andre aktive virkestoffer, for eksempel i tallrike Roundup-produkter fra Monsanto. Ingrediensene i disse formuleringene er hemmelige, men inneholder en rekke andre formuleringsstoffer (ammonium sulfate, benzisothiazolone, 5-chloro-2-methyl 3(2H)-isothiazolone, FD&C Blue No. 1, glycerine, 3-iodo-2-propynyl butylcarbamate, isobutane, isopropylamine, light aromatic petroleum distillate, methyl p-hydroxybenzoate, methyl pyrrolidinone, pelargonic acid, polyethoxylated tallowamine or alkylamine (POEA), potassium hydroxide, propylene glycol, sodium sulfite, sodium benzoate, sodium salt of o-phenylphenol, and sorbic acid (Benachour et al. 2007) som i sum gir høyere toksisitet og synergistiske effekter sammenlignet med rent glyfosat (Benachour et al. 2007). Selv i Roundup-produktene oppgis kun toksisiteten til rent glyfosat i ”material safety data sheet”, noe som både er uforsvarlig og vanskelig å rettferdiggjøre.

Glyfosat er meget til moderat giftig for ulike algearter, moderat giftig for andemat, moderat til lite giftig for vannlopper (akutt/kronisk) og fisk (akutt/kronisk) (Mattilsynet 1999). Konsentrasjonene av glyfosat og AMPA som er målt i overvåkingsprogrammene er imidlertid langt under de norske grenseverdiene for alger, vannlopper og fisk, og det forventes ikke at de påviste konsentrasjonene kan gi skader på organismer i miljøet (Stenrød *et al.* 2007).

Den kraftig økte bruken av glyfosat og glyfosatbaserte sprøytemidler har gitt økt interesse for mulige helse- og miljøeffekter. Disse kan være vanskelige å oppdage siden akkumulative, kroniske og indirekte effekter er vanskelige å studere.

Det er ikke påvist hemmende effekter på mikroorganismer i jord og virkestoffet er lite giftig for meitemark, bier og fugl (Mattilsynet 1999; Borgaard & Gimsing 2008). Videre ansees glyfosat som skadelig for snylteveps og rovmidd, og noe skadelig til harmløs for plantelevende og jordlevende predatorer. Det er påvist kroniske effekter på tidlige livssyklusstadier av formuleringsstoffet POEA som benyttets i noen glyfosatpreparater, men nedre konsentrasjonsgrense for disse effektene er ikke fastlagt (VKM 2005b). Roundup i anbefalt dosering (USA) i åker er kraftig toksisk for amfibier og kan redusere biodiversiteten i akvatiske økosystemer (Relyea 2005a, Relyea 2005b). Glyfosat i foret til drektige hunnrotter resulterte i økt fosterdød og feilutviklinger i skjelettet (Dallegrave *et al.*, 2003). Nil-tilapia (*Oreochromis niloticus*) føret med subletale konsentrasjoner av Roundup framviste et stort antall histopatologiske endringer i flere organer (Jiraungkoorskul *et al.*, 2003). Eksperimenter med sjøpinnsvin demonstrerte Roundup effekter på de første celledelingene (Marc *et al.*, 2002), noe som har stor interesse i relasjon til helseeffekter hos andre eukaryote organismer, inklusive husdyr og mennesker. Forsøkene lokaliserte glyfosateffektene til den såkalte CDK1/CyclinB regulatoren. Denne er nærmest identisk for sjøpinnsvin og mennesker. Det er også påvist forsinket reproduksjon i kråkeboller av rent glyfosat, samt doseavhengig transkripsjonshemming ved lave (millimolar) konsentrasjoner av glyfosat (Marc *et al.* 2005). I et annet studie ble



det demonstrerte negative effekt av både glyfosat og en rekke andre organofosfater på nervecellers differensiering (Axelrod *et al.* 2003). I placentaceller fra mennesket er Roundup mer toksisk enn den aktive ingrediensen, glyfosat (Richard *et al.* 2005). Forfatterne konkluderte med at andre Roundup ingredienser øker glyfosatets biologiske tilgjengelighet og akkumulering i organismen. Roundup kan også være betraktelig mer toksisk enn glyfosat, for eksempel 11 ganger mer giftig for *L. quadridentata* enn rent glyfosat (Dominguez-Cortinas *et al.* 2008). Nyere studier viser at glyfosat og Roundup er toksisk og kan gi hormonforstyrrelser i humane celler selv ved svært lave konsentrasjoner (Benachour *et al.* 2007).

Studier i dyr og cellekulturer peker altså direkte mot mulige, men uavklarte, helseeffekter hos gnagere, fisk og mennesker.

De forhold vi påpeker ovenfor er selvsagt relevante med tanke på BSE og blir ikke vurdert av DN, Mattilsynet og deres vitenskapskomité for mattrygghet, mens et klart flertall i Bioteknologinemnda mener denne type opplysninger er helt nødvendig for å vurdere BSE.

## Helse og miljøeffekter

For MON 89034 x 1507 x MON 88017 x 59122 finnes det ingen uavhengige, fagfelle-vurderte studier som kan relateres til helse- og miljøeffekter. I et føre-var perspektiv, som bl.a. er presisert i formålet til EU-reguleringene, er dette i seg selv et meget bekymringsfullt faktum.

Publikasjoner fra uavhengige forskningsgruppers undersøkelser av andre GM maistyper viser at "uventede" endringer kan oppstå i både genom, proteom og metabolom (Rang *et al.* 2005; Rosati *et al.* 2008; Zolli *et al.* 2008). Disse studiene peker på at "uforutsette" endringer i plantene *kan* ha, men ikke nødvendigvis *må* ha, helse- og/eller miljømessige konsekvenser. Det dreier seg om rearrangementer av transgenet og genomet (US Food and Drug Administration, 2000; Collonnier *et al.*, 2005), så vel som muligheter for endrete og alternative transgene proteiner, bl.a. ved gjennomlesning fra transgenet og inn i plantegenomet. Likeledes har nylig publiserte fôringsforsøk i rotter og andre organismer avslørt bekymringsfulle organforandringer og immuno-toksiske effekter av GM ris og GM mais som tidligere er ansett "trygge" (Kroghsbo *et al.* 2008 ; Bøhn *et al.* 2008, Rosi-Marshall *et al.* 2007). EFSA og VKM har i liten grad problematisert produsentenes biosikkerhetsdata, data som meget sjelden publiseres i tidsskrifter som trykker artikler på grunnlag av fagfelle-vurdering (peer reviews). På den andre siden ignorerer EFSA nesten konsekvent fagfelle-vurderte artikler som indikerer *mulige*, men uavklarte helse- og miljøproblemer. Stilt overfor slike observasjoner burde det være EFSA og VKMs selvfølgelig plikt å forlange og initiere uavhengige studier for konfirmasjon, oppfølging og videre avklaring av konsekvensene før en godkjenning bør vurderes.



I mangel av spesifikke event-baserte studier for MON 89034 x 1507 x MON 88017 x 59122 burde det være interessant å ekstrapolere fra andre GMP som huser de samme transgenene. For *pat* (glufosinat toleranse) genet eksisterer det tilsynelatende ingen relevante fagfelle-vurderte publikasjoner. For *cp4 epsps* (glyfosat toleranse) genet er det mulig å foreta ekstrapoleringer fra en mager, men dog eksisterende, litteratur relatert til mais-eventet GA21 og Roundup Ready soya GTS 40-3-2. Alle tilgjengelige artikler relatert til førstnevnte (GA21) er gjennomført av produsentene og er designet for produksjons-parametere og ikke for helse-parametre. For sistnevnte (GTS 40-3-2) finnes det føringstudier i mus som viser potensielt alvorlige strukturelle endringer i blant annet leverceller (Malatesta *et al.* 2002).

Cry-genene som er innsatt i MON 89034 x 1507 x MON 88017 x 59122 har til sammen en lang rekke effekter på ikke-målorganismer, noe som i første rekke er undersøkt på *cry1Ab* genet (Lövei & Arpaia 2005, Hilbeck & Schmidt 2006). Selv for *cry1Ab* er det mangel på forståelse på *hvordan* ikke-målorganismene dør, siden de ofte mangler reseptorene som målorganismene har. De andre *cry*-genenes effekt på ikke-målorganismer er i mye mindre grad studert.

## Om "multistack" GM planter

Den aktuelle maishybriden har innsatt seks ulike *Cry*-gener for insektresistens, samt to gener for toleranse mot glyfosat og glufosinat ammonium. Det har blitt foreslått at risikovurdering av GM planter med "stackede" gener kan være mindre omstendelige enn vurdering av foreldre linjene (De Schrivjer *et al.*, 2007). Etter vår mening kan en ikke uten videre behandle såkalte multistack GM planter som om de var en samling av de enkelte elementene de er bygget opp fra. Innsatte gener (med de gjeldende teknikkene som brukes per idag) vil havne på vilkårlige steder i mottakergenomet og kan føre til uventede og uønskede opp- eller nedregulering av plantens egne gener. Det er klart at et helt batteri av innsatte gener vil øke sannsynligheten for slike endringer. Flere innsatte gener vil i seg selv føre til flere endringer i mottakergenomet, men vi vil poengtere at det kan tilkomme ytterligere interaksjoner mellom de innsatte genene og maisgenene, med antagonistiske eller synergistiske effekter. Dette er i svært liten grad undersøkt eller risikovurdert.

## Behandlingen av søknadene i EU.

Behandlingen av GMP søknader generelt i EU sine komiteer er svært kontroversielle og det er en utstrakt motstand mot godkjenning. I "Standing Committee on Food Chain and Animal Health" ble det f.eks. ikke kvalifisert flertall for NK603 (30. april 2004: 8 for, 5 i mot og 2 avholdende). I "Standing Committee (SC)" møtet av 28. juni 2004 under direktive 2001/18 ble det ikke kvalifisert flertall for NK603 (11 for, 9 i mot og 3 avholdende). Landbruksministrene i EU ble ikke enige i sitt "Council" møte 19. juli 2004, dvs de opprettholdt posisjonene fra SC møtet og det ble ikke kvalifisert flertall for,



og derfor ingen avstemning (se f.eks Jank *et al.* 2005). Dette er en situasjon som har gjentatt seg for nesten alle GMP som har vært søkt markedsført i EU. EU sine komitologi-prosedyrer på GMO-feltet blir derfor kritisert for å være udemokratiske i og med at medlemslandene ikke blir enige, dvs man får ikke et kvalifisert flertall, noe som i følge prosedyrereglene overlater avgjørelsesmyndigheten til EU-kommisjonen. EU-kommisjonen støtter seg alltid på EFSA sine uttalelser som baserer seg på anbefalinger fra deres vitenskapskomité. Vurderinger av GMO-søknader i EFSA har helt siden EFSAs opprettelse vært svært kontroversielle. Flere myndigheter i EU, inkludert miljøkommisjonær Dimas, samt mange relevante fagmiljøer og NGOer, påpeker ensidigheten i avgjørelsene til EFSA til fordel for søknadene fra bioteknologiindustrien (Wynne 2006). Samtidig mangler mange av EFSAs dokumenter og uttalelser referanser til vitenskapelig litteratur som er kritiske til grunnlaget for risikovurderingene, eller har funnet mulige negative effekter fra GMO. Østerrike har i flere år ikke godkjent GM-maisimport og dyrking, og har f.eks. nedlagt importforbud mot T25-maisen (se Bundesministerium-rapport, 2007). Både T25 og NK603 er nå under en prosess om fornyet godkjenning da søkerne har spurt om godkjenning i henhold til EU regulering 1829/2003 (GM mat og fôr reguleringen). GM maislinjen MON 810 er blitt underkjent og forbudt i 6 europeiske land.

På bakgrunn av bl.a. det som er beskrevet ovenfor bestemte EUs Miljøvernministere på et møte 5. juni 2008 å evaluere EFSA sine prosedyrer for risikovurderinger og behandling av GMO-søknader (<http://euobserver.com/19/26285>).

## **Norges unike posisjon.**

Norge har et av de strengeste regelverkene i verden siden vi også skal ta hensyn til etikk, bærekraft og samfunnsnytte. Disse elementene i vår genteknologilov ble ved EØS-forhandlingene akseptert som tilleggskriterier for vurdering av GMO under EØS-avtalen. Et norsk forbud mot omsetning av GMO etter genteknologiloven er aldri blitt vurdert av EU-kommisjonen eller EØS-domstolen. Norges rettigheter til å forby GMP på bakgrunn av formålsparagrafen til genteknologiloven har derfor heller aldri blitt trukket i tvil av EU/EØS-myndigheter eller EU-landene, men ble heller nylig stadfestet i forbindelse med forhandlingene om implementering av EUs nye GMO-reguleringer i EØS. Norges beslutninger om f.eks. forbud mot alle GMO som inneholder antibiotika-resistensgener, noe som gjelder bl.a. flere kommisjonsgodkjente GM-maissorter, er akseptert av EU-kommisjonen og medlemslandene. Med de kontroversene som eksisterer på GMO-spørsmålene mellom EU-landene, EU-kommisjonen og en rekke EU-myndigheter, faginstitusjoner og NGOer i Europa, kan man spekulere på hvorfor Norge nå plutselig skal begynne å godkjenne kontroversielle GM-maissorter. Dette gjelder spesielt i en situasjon hvor EU landenes myndigheter og EU sitt regelverk til en viss grad begynner å tilpasse seg Norges lovverk, og frem til nå, norsk offisiell fagpolitikk på området.



Norge har et internasjonalt ry som en pådriver for føre-var prinsippet og ivaretagelse av miljø- og helsesikkerhet på GMO-feltet, et felt både MD og UD har ivare tatt på en utmerket måte internasjonalt, f.eks. under EØS-forhandlingene på GMO-området, ved FN-forhandlingene av Cartagena-protokollen på biosikkerhet og i WTO-tvisten, der Norge gikk inn som en tredjepart og støttet EU mot USA, Canada og Argentina. Ved en eventuell godkjenning av GM-mais MON 89034 x 1507 x MON 88017 x 59122, uten gode begrunnelser i forhold til formålsparagrafen i genteknologiloven og i mot de fleste anbefalingene i de nasjonale høringene, vil Norge og norske myndigheter helt klart miste troverdighet på området, både nasjonalt og internasjonalt.

## Referanser

**Axelrod et al.**, 2003. "The effect of acute pesticide exposure on neuroblastoma cells chronically exposed to diazinon". *Toxicology* 185, 67-78).

**BBC News** 2005. Monsanto fined \$1.5m for bribery. Friday, 7 January 2005. (<http://news.bbc.co.uk/>)

**Benachour, N.**, Sipahutar, H., Moslerni, S., Gasnier, C., Travert, C., and Seralini, G. E. 2007 Time- and dose-dependent effects of roundup on human embryonic and placental cells. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 53: 126-133.

**Binimelis, R.** 2008. Coexistence of plants and coexistence of farmers: Is an individual choice possible? *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, Springer 2008.

**Benbrook, C. M.** 2003 Impacts of Genetically Engineered Crops on Pesticide Use in the United States: The First Eight Years. 1-42.

**Bonny, S.** 2008 Genetically modified glyphosate-tolerant soybean in the USA: adoption factors, impacts and prospects. A review. *Agronomy for Sustainable Development* 28: 21-32.

**Blackburn** and Boutin 2003. Subtle effects of herbicide use in the context of genetically modified crops: A case study with glyphosate (Roundup). *Ecotoxicol* 12: 271-285

**Bonny, S.** 2008 Genetically modified glyphosate-tolerant soybean in the USA: adoption factors, impacts and prospects. A review. *Agronomy for Sustainable Development* 28: 21-32.

**Bundesministerium**, 2007. Review of scientific evidence including latest findings concerning Austrian safeguard measures for GM-Maize lines MON810 and T25. *Forschungsberichte der Sektion IV*, Band 1/2007.

**Bøhn, T.**, Primicerio, R., Hesssen, D.O., Traavik T. (2008). Reduced fitness of *Daphnia magna* fed a Bt-transgenic maize variety. *Archives of Environmental Toxicology and Chemistry*. 55. 584-592.: DOI 10.1007/s00244-008-9150-5

**Collonnier C.** et al. Characterization of event specific detection by quantitative real-time PCR of T25 maize insert. *J. AOAC Int.* 88: 536-546, 2005.

**Dallegrave et al.** 2003. The teratogenic potential of the herbicide glyphosate Roundup in Wistar rats. *Toxicology letters* 142: 45-52



**De Schrivjer, A.** Et al. (2007) Risk assessment for GM stacked events obtained from crosses between GM events. *Trends in Food Science and Technology* 18: 101-109.

**Dominguez-Cortinas, G.,** Saavedra, J., Santos-Medrano, G., and Rico-Martinez, R. r. u. m.2008 Analysis of the toxicity of glyphosate and Faena (R) using the freshwater invertebrates *Daphnia magna* and *Lecane quadridentata*. *Toxicological and Environmental Chemistry* **90**: 377-384.

**Filipecki M.** and Malepszy S. Unintended consequences of plant transformation: a molecular insight. *J Appl Genet* 47: 277-286, 2006.

**Hack, R.,** Ebert, G. Ehling, and K.H. Leist, 1994. *Glufosinate-ammonium - some aspects of its mode of action in mammals*. *Food and Chemical Toxicology*, Vol. 32, No. 5, pp. 461-470.

**Haslberger A.G.** (2006) Need for an “integrated safety assessment” of GMOs, linking food safety and environmental considerations. *J Agric Food Chem* 54: 3173-3180.

**Hawes et al.** 2003. Responses of plants and invertebrate trophic groups to contrasting herbicide regimes in the Farm Scale Evaluation of genetically modified herbicide-tolerant crops. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B- Biological Sciences* 358: 1899-1913.

**Heard et al.** 2005. Predicting longer-term changes in weed population under GMHT crop management. *Weed Research* 45: 331-338.

**Hilbeck, A.** and Schmidt, J. E. U.2006 Another view on Bt proteins - how specific are they and what else might they do? *Biopestic.Int.* 2: 1-50.

**Hung, D.** 2007 Diffused brain injury in glufosinate herbicide poisoning. *Clinical Toxicology* 45: 617-617.

**Ifrik.** Org. 2005. Monsanto bribes in Indonesia (<http://ifrik.org/index.php?id=52>)

**Jank, B,** Rath, J and A. Spö 2005. Genetically modified organisms and the EU, *Letter in TRENDS in Biotechnology* Vol.23 No.5 May.

**Jiraungkoorskul et al.** 2003. Biochemical and histopathological effects of glyphosate herbicide on Nile tilapia. *Environ Toxicol* 18(4): 260-7.

**Kroghsbo, S.,** Madsen, C., Poulsen M. et al. (2008). Immunotoxicological studies of genetically modified rice expressing PHA-E lectin or Bt toxin in Wistar rats. *Toxicology* 245: 24-34.

**Lövei, G. L.** and Arpaia, S.2005 The impact of transgenic plants on natural enemies: a critical review of laboratory studies. *Entomologia Experimentalis et Applicata* **114**: 1-14.

**Matthews, D. et al.** Toxic secondary metabolite production in genetically modified potatoes in response to stress. *J. Agric. Food Chem.* **2005**, 53, 7766-7776, 2005.

**Marc et al.** 2002. Pesticide Roundup provokes cell division dysfunction at the level of CDK1/Cyklin B activation. *Chem Res Toxicol* 15: 326-331)



**Marc, J.**, Le Breton, M., Cormier, P., Morales, J., Belle, R., and Mulner-Lorillon, O. 2005 A glyphosate-based pesticide impinges on transcription. *Toxicology and Applied Pharmacology* **203**: 1-8.

**Matsumura, N.** et al 2001. Glufosinate ammonium induces convulsion through N-methyl-D-aspartate receptors in mice. *Neuroscience Letters* 304 (2001) 123-125.

**Malatesta, M.** et al., 2002. "Ultrastructural Morphometrical and Immunocytochemical Analysis of Hepatocyte Nuclei from Mice fed on Genetically Modified Soy Bean". *Cell Structure and Function* 27: 173-180 (2002)

**Ono et al.** 2002. Inhibition of *Paracoccidioides brasiliensis* by pesticides: is this a partial explanation for the difficulty in isolating this fungus from the soil? *Med Mycol* 40(5): 493-9

**Quist, D.** and I. Chapela, 2001. Transgenic DNA Introgressed into Traditional Maize Landraces in Oaxaca, Mexico, *Nature* 414, 6863, November 29, 200: 541 - 543.

**Rang, A.** et al. Detection of RNA variants transcribed from the transgene in Roundup Ready soybean. *Eur Food Res Technol* 220:438-443, 2005

**Relyea, R. A.** 2005a The impact of insecticides and herbicides on the biodiversity and productivity of aquatic communities. *Ecological Applications* **15**: 618-627.

**Relyea, R. A.** 2005b The lethal impact of roundup on aquatic and terrestrial amphibians. *Ecological Applications* **15**: 1118-1124.

**Richard, S.** et al. 2005. Differential effects of glyphosate and Roundup on human placental cells, *Environ. Health Perspect.* 113: 716-720

**Rosati, A.**, Bogani, P., Santarlasci, A., Buiatti M. Characterization of 3' transgenes insertion site and derived mRNAs in MON810 Yieldgard maize. *Plant Mol Biol*, in press (DOI 10.1007/s11103-008-9315-7)

Rosendal, K. and Myhr, A. I. (2009) *GMO Assessment in Norway as Compared to EU Procedures: Societal Utility and Sustainable Development*, report to the Norwegian Directorate of Nature Management, 46 pages. In press

**Schulte-Hermann, R.**, Wogan, G. N., Berry, C., Brown, N. A., Czeizel, A., Giavini, E., Holmes, L. B., Kroes, R., Nau, H., Neubert, D., Oesch, F., Ott, T., Pelkonen, O., Robert-Gnansia, E., and Sullivan, F. M. 2006 Analysis of reproductive toxicity and classification of glufosinate-ammonium. *Regulatory Toxicology and Pharmacology* **44**: S1-S76.

**Seralini, G.E.** et al. Report on NK603 maize produced by Monsanto company. Controversial effects on health reported after subchronic toxicity test: 90-days study feeding rats. <http://www.criigen.org/nk603.pdf>

**Snow, A.** 2009 Unwanted Transgenes Re-Discovered in Oaxacan Maize. *Molecular Ecology* **18**: 569-571.

**Solomon** and Thompson 2003. Ecological risk assessment for aquatic organisms from over-water uses of glyphosate. *J Toxicol Environ Health B Crit Rev.* 6(3): 289-324.



US Food and Drug Administration. Monsanto Roundup Ready corn line NK603.  
<http://www.cfsan.fda.gov/~rdb/bnfm071.html>

**Watanabe, T.** and T. Iwase, 1996. *Development and dymorphogenic effects of glufosinate ammonium on mouse embryos in culture*. Teratogenesis carcinogenesis and mutagenesis, Vol. 16, No. 6, pp. 287-299.

**Wolfenbarger, L. L.** and Phifer, P. R.2000 The ecological risks and benefits of genetically engineered plants. *Science* **290**: 2088-2093.

**Wynne, B.** 2006. GMO Risk Assessment under conditions of biological (and social) complexity. In: *The Role of precaution in GMO policy*. Bundesministerium für gesundheit und frauen, Wien. Forschungsberichte der Sektion IV Band 6/2006. ISBN 3-900019-86-X.

**Zolla, L. et al.** Proteomics as a complementary tool for identifying unintended side effects occurring in transgenic maize seeds as a result of genetic modification. *Journal of Proteome Research* 7: 1850-1861, 2008.