

## TEKNOLOGI-RÅDET

THE DANISH BOARD OF TECHNOLOGY

Jørgen Bjelskou  
Miljø- og Planlægningsudvalget  
Christiansborg  
1240 København K

MODTAGET

16 JUNI 2005 / 13 30

Den Centrale Indlevering

Miljø- og Planlægningsudvalget (2.  
samling)  
MPU alm. del - Bilag 298  
Offentligt

Antonigade 4  
DK - 1106 København K

Tel. +45 33 32 05 03  
Fax +45 33 91 05 09

www.tekno.dk  
tekno@tekno.dk

Giro (1199) 8 51 07 68

16. juni 2005  
Jnr: 03.212-009

### Kære Jørgen Bjelskou

Jeg sender dig hermed 40 eksemplarer af Teknologirådets rapport om nye GM-planter til uddeling blandt udvalgets medlemmer og stedfortrædere.

Borgere har vurderet nye GM-planter, og på en række betingelser er de positive over for gensplejsede planter, der kan levere medicin og industrielle kemikalier. Borgerjuryens vurderinger kan læses i rapporten "Nye GM-planter - ny debat"

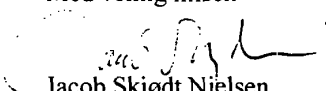
Rapporten indeholder borgerjuryens slutdokument, en udskrift af konferencen på Christiansborg og eksperternes indlæg på borgerjurydagene, som blev afholdt den 28. april - 2. maj 2005. Introduktionsmaterialet til borgerjuryen er trykt som bilag i rapporten.

Slutdokumentet indeholder borgeres vurderinger af og anbefalinger til de nye GM-planter. Deltagerne i borgerjuryen har stemt om, hvilke argumenter for og imod der er de vigtigste, samt hvilke betingelser der skal gælde for de 'nye' GM-planter - dvs. GM-planter, der ikke bruges til fødevarer eller foder.

Rapporten kan bestilles af andre interesserede hos Teknologirådet og kan desuden ses på vores hjemmeside, [www.tekno.dk/gmp](http://www.tekno.dk/gmp). Her ligger der også meget andet om konferencen.

Teknologirådets nyhedsbrev til Folketinget, Fra rådet til tinget, som formidler vigtige pointer fra slutdokumentet og konferencen, er netop blevet omdelt blandt Folketingets medlemmer.

Med venlig hilsen

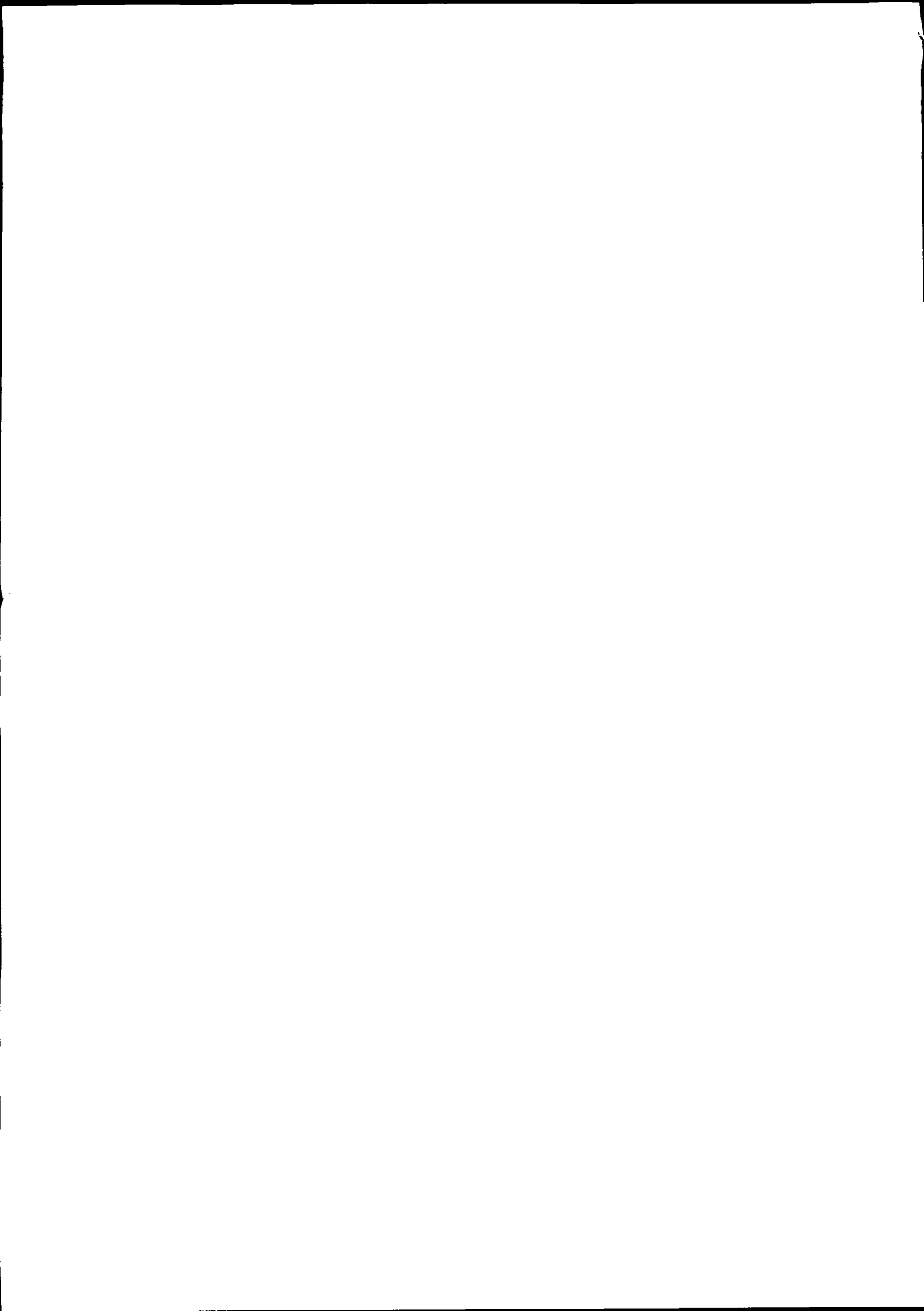
  
Jacob Skjødt Nielsen  
projektmedarbejder  
tlf direkte: 3345 5361  
e-mail: [jsn@tekno.dk](mailto:jsn@tekno.dk)

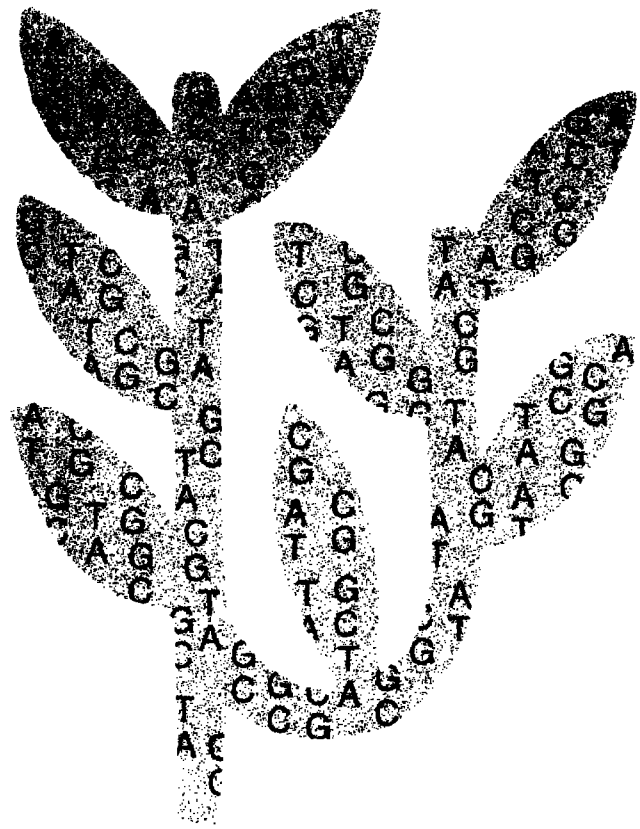
Teknologirådet  
har til opgave at:

fremme  
teknologidebatten

vurdere teknologiens  
muligheder og  
konsekvenser

rådgive Folketinget  
og regeringen

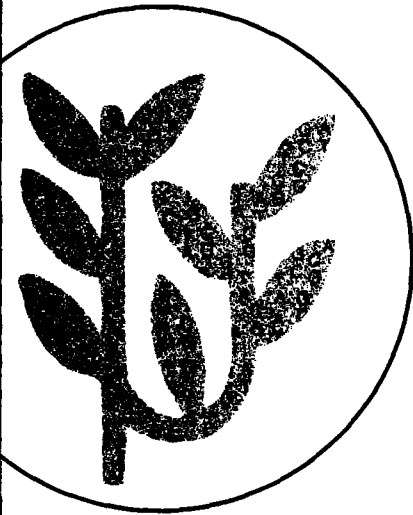


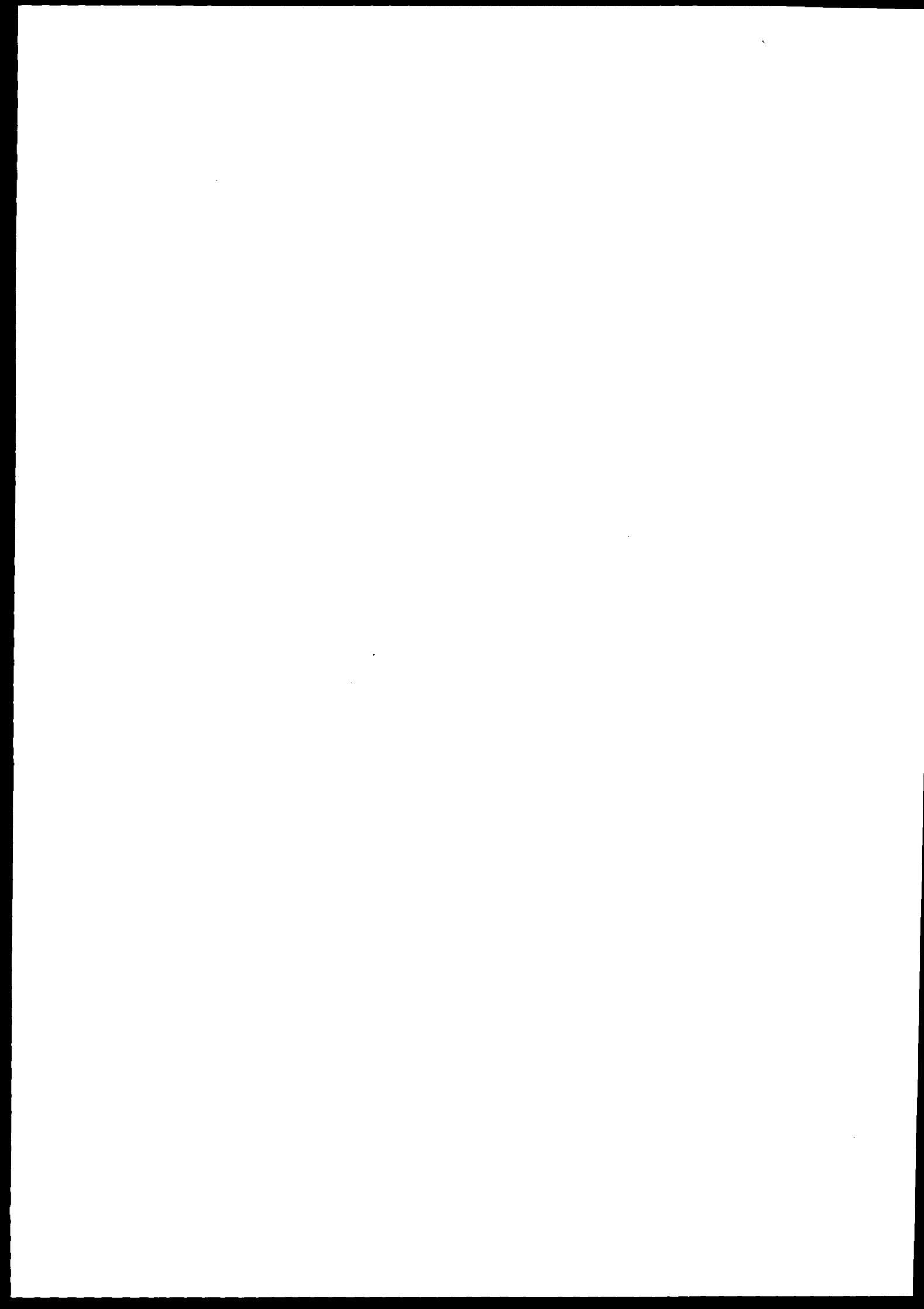


TEKNOLOGI-RÅDET

## Nye GM-planter – ny debat

Borgerjury afholdt af Teknologirådet





# Nye GM-planter - ny debat

Slutdokument og ekspertindlæg fra borgerjury om GM-planter  
afholdt fra d. 28. april til d. 2. maj 2005

## Teknologirådets rapporter 2005/5 Nye GM-planter – ny debat

Borgerjuryens slutdokument,  
skriftlige oplæg fra borgerjurydagene, samt  
udskrift af afslutningskonferencen på Christiansborg.

Projektledelse i Teknologirådets sekretariat:  
Bjørn Bedsted

Projektmedarbejder:  
Jacob Skjødt Nielsen

Projektsekretær:  
Ulla S. Ipsen

Omslag & tryk:  
Vester Kopi

ISBN: 87-91614 - 02 - 3

ISSN: 1395 - 7392

Rapporten bestilles hos:

Teknologirådet  
Antonigade 4  
1106 København K  
Telefon: 33 32 05 03  
Fax: 3391 0509  
E-mail: tekno@tekno.dk

EAN: 9788791614019

Rapporten kan hentes på Teknologirådets  
hjemmeside [www.tekno.dk/gmp](http://www.tekno.dk/gmp), hvor der  
endvidere er oplæg og præsentationer fra  
workshoppen d. 1. marts 2005 og  
borgerjurydagene d. 28. april til d. 2. maj 2005.

Teknologirådets rapporter 2005/5

# Forord

## Nye GM-planter – ny debat

Der er nye genmodificerede planter på vej. Planter, der kan producere medicin og industrielle kemikalier, og nye prydblanser. Indenfor de næste 10 år vil flere af disse nye GM-planter muligvis være færdigudviklede og klar til dyrkning på danske marker.

Udviklingen af de nye GM-planter giver anledning til at spørge hvordan borgere i Danmark vil vurdere de nye GM-planter og hvilke argumenter de vil have for og imod: Hvordan vurderes planternes mulige fordele og ulemper for sundhed og miljø og de samfundsøkonomiske muligheder og konsekvenser?

For at belyse disse spørgsmål sammensatte Teknologirådet en såkaldt borgerjury på 16 lægfolk, der i foråret 2005 foretog en vurdering af de nye GM-planter. Borgerjuryen var samlet fra den 28. april til den 2. maj 2005. I løbet af disse dage mødte borgerne en række viden- og holdningspersoner og drøftede fordele og ulemper ved de nye afgrøder. Med baggrund i denne dialog, formulerede borgerjuryen argumenter for og imod de nye GM-planter og betingelser for den eventuelle dyrkning af planterne på danske marker, samt generelle anbefalinger i forbindelse hermed. Afslutningsvist stemte de 16 borgere på de argumenter, betingelser og anbefalinger, de mente bedst udtrykte deres holdning til de nye GM-planter.

Borgerjuryen præsenterede deres vurderinger og afstemningsresultater på en konference den 2. maj på Christiansborg, med deltagelse af politikere, aktører og interessenter.

En planlægningsgruppe har bistået Teknologirådet i planlægningen af projektet og formuleringen af de spørgsmål, borgerjuryen blev præsenteret for. Planlægningsgruppen deltog desuden i udarbejdelsen af det skriftlige introduktionsmateriale til borgerjuryen, samt udvælgelsen af de viden- og holdningspersoner, borgerjuryen mødtes med. Introduktionsmaterialet er trykt som bilag i denne rapport, der også indeholder borgerjuryens slutdokument, en beskrivelse af borgerjuryemetoden og skriftlige bidrag fra de viden- og holdningspersoner der holdt oplæg for borgerne. Yderligere skriftligt materiale findes på projektets hjemmeside [www.tekno.dk/gmp](http://www.tekno.dk/gmp).

Planlægningsgruppens medlemmer er:

Hans Christian Bruun Hansen, professor, Institut for Grundvidenskab, KVL

Erling Jelsøe, lektor, TekSam, RUC

Rikke Bagger Jørgensen, seniorforsker, Risø

Rikke Lundsgaard, Danmarks Naturfredningsforening

Søren Mikkelsen, vicedirektør, Danmarks Jordbrugsforskning

Finn Okkels, forskningsdirektør, POALIS A/S

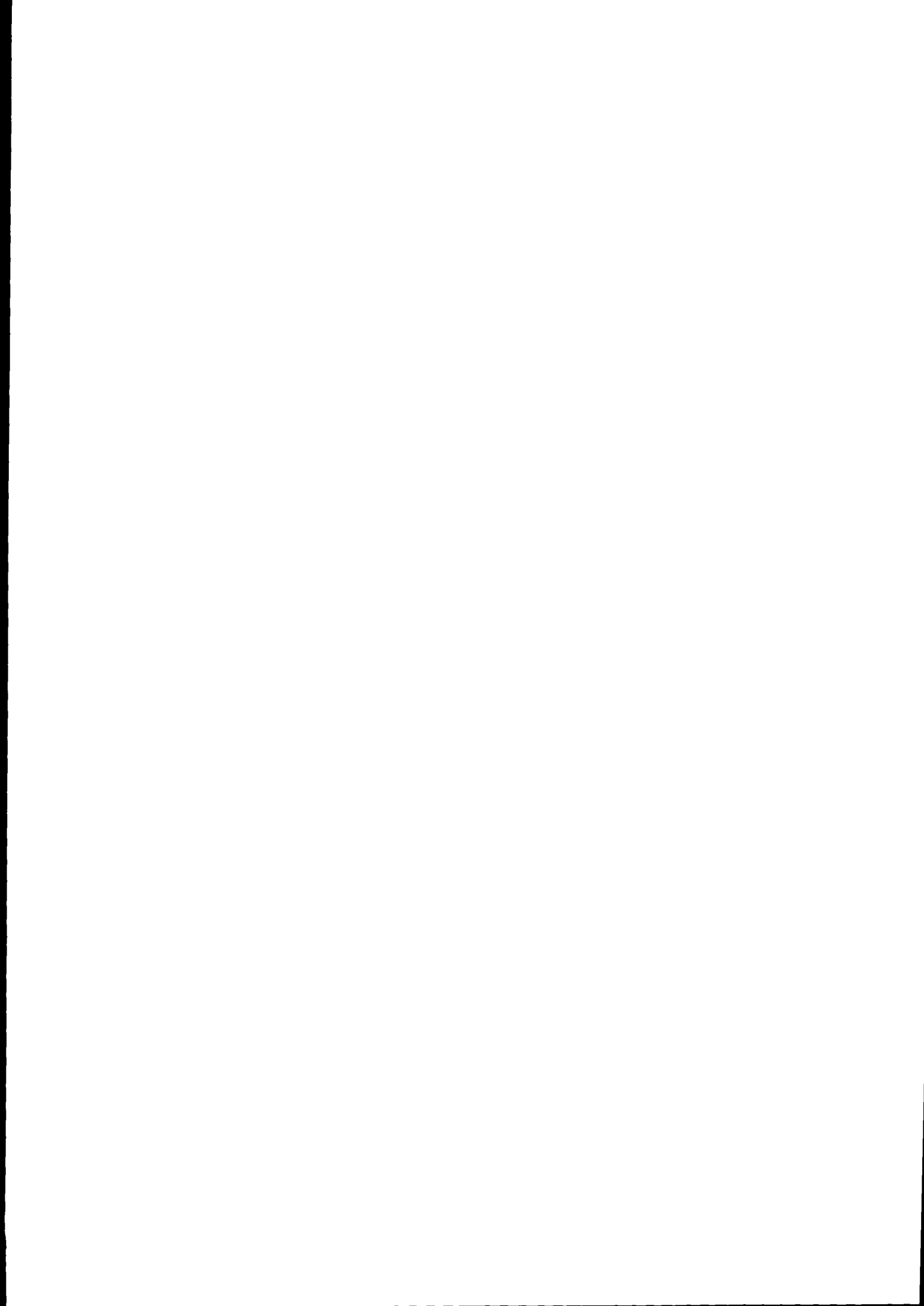
Teknologirådet ønsker at takke den række af eksperter, interessenter og aktører der har bidraget til projektet. En særlig tak til de 16 borgere, der valgte at bruge 5 dage på at diskutere de nye GM-planter.

Teknologirådet håber, at borgerjuryens vurderinger vil indgå i den fremtidige debat om de nye GM-planter.

Bjørn Bedsted, projektleder

Jacob Skjødt Nielsen, projektmedarbejder

Teknologirådet, juni 2005





# Indholdsfortegnelse

<b>Om Teknologirådets borgerjury</b> .....	<b>4</b>
<b>Borgerjuryens slutdokument</b> .....	<b>7</b>
<b>Eksperternes baggrund</b> .....	<b>19</b>
<b>Program for borgerjurydagene</b> .....	<b>25</b>
<b>Skriftlige indlæg og præsentationer fra oplægsholderne på borgerjurydagene</b> .....	<b>27</b>
Medicinproducerende GM-planter – af Erik Østergaard Jensen .....	28
GM-planter til industrielle formål – af Preben Bach Holm .....	32
GM-prydplanter – af Svend Bode Andersen .....	41
Nye genmodificerede planter og etik – af Morten Dige .....	43
Landbrugets synspunkter – af Bruno Sander Nielsen.....	46
Hvad er konsekvenserne af GM-planter for naturen? – af Hans Løkke .....	47
Sameksistens – af Birte Boelt.....	54
Jord og grundvandsforurening – af Carsten Suhr Jacobsen .....	58
Sundhed – Indvirkning på mennesker – af Jan Pedersen.....	59
Lovgivning, regulering og forvaltning – af Gitte Silberg Poulsen.....	61
Lovgivning, regulering og forvaltning – sundhedsmæssig risikovurdering – af Jan Pedersen.....	63
Greenpeace kommentar vedrørende GMO-lovgivning – af Dan Belusa .....	65
Kommentarer til borgerjuryen vedr. GM planter – af Ole Linnet Juul.....	73
<b>Udskrift fra borgerjuryens afslutningskonference på Christiansborg</b> .....	<b>75</b>
<b>Bilag 1: Konference – program og deltagerliste</b> .....	<b>109</b>
<b>Bilag 2: Workshop – program og deltagerliste</b> .....	<b>112</b>
<b>Bilag 3: Borgernes introduktionsmateriale</b> .....	<b>115</b>

## Om Teknologirådets borgerjury

En borgerjury er en metode, der inddrager borgere i teknologivurdering. Ideen bag metoden er, at berige og udvide den traditionelle debat mellem eksperter, interessenter og politikere med borgeres opfattelser og holdninger til nye og måske kontroversielle teknologier. Gennem denne metode får borgere mulighed for at gøre deres vurdering gældende, hvilket er vigtigt når videnskab og teknologi har direkte indflydelse på dagligdagen.

Med projektet om nye GM-planter afholdt Teknologirådet i 2005 for første gang en borgerjury. Metoden er udviklet under inspiration af amerikanske og engelske erfaringer med borgerinddragelsesmetoden 'Citizens jury', men tilpasset danske forhold i forbindelse med projektet.

Det følgende er en kort redegørelse for borgerjury metoden, som den er udviklet og anvendt af Teknologirådet i forbindelse med projektet 'Nye GM-planter – ny debat'.

### Borgernes rolle

I en borgerjury spiller borgere hovedrollen. Borgerne skal være lægfolk i forhold til det specifikke emne for borgerjuryen. De udvalgte borgere har altså ikke særlige, faglige forudsætninger for at deltage, men giver deres vurdering på baggrund af deres hverdags erfaringer, visioner og bekymringer. Udgangspunktet er, at nye teknologier åbner op for spørgsmål, der ikke kan besvares på en faglig baggrund alene. Det er derfor heller ikke så enkelt at forholde sig til – endsige beslutte - hvordan samfundet bør benytte eller begrænse brugen af nye teknologier som f.eks. de nye GM-planter.

Og her kommer borgerinddragelsesmetoder ind. Borgerne i borgerjuryen deltager i en proces, hvor de forholder sig til et sæt spørgsmål og diskuterer hvordan de mener en teknologi bør anvendes – hvis overhovedet. I modsætning til en anden borgerinddragelsesmetode – konsensuskonferencen - som Teknologirådet har udviklet og gennemført flere gange, er det i borgerjury metoden ikke nødvendigt at de deltagende borgere bliver enige. De forskellige synspunkter på problemstillingen skal synliggøres så de kan medvirke til at kvalificere de deltagende borgers egne holdninger. Gennem dialog med hinanden og en række eksperter med forskellig viden og holdninger, stillede borgerne spørgsmål og diskuterede deres forestillinger. På baggrund heraf formulerede de i fællesskab argumenter for og imod de nye GM-planter, betingelser for den eventuelle dyrkning af planterne på danske marker, samt generelle anbefalinger i forbindelse hermed. Og så stemte borgerne afslutningsvist på de argumenter, betingelser og anbefalinger, der bedst udtrykte deres holdning og vurdering af de nye GM-planter.

### Forløbs- og metodebeskrivelse

Forløbet var i hovedtræk, at Teknologirådet først sammensatte en planlægningsgruppe med en bred og afbalanceret sammensætning af forskellige interesser, holdninger og viden. Planlægningsgruppen bistod Teknologirådet i planlægningen af projektet og formuleringen af de spørgsmål, borgerjuryen blev præsenteret for. Planlægningsgruppen deltog desuden i udarbejdelsen af et skriftligt introduktionsmateriale til borgerjuryen, samt udvælgelsen af de eksperter, borgerjuryen mødtes med.

Borgerjuryen blev sammensat af lægfolk med forskellige baggrund. Borgerne blev fundet ved at sende en invitation ud til 2000 tilfældigt udvalgte danske statsborgere mellem 20 og 65 år, fundet via Indenrigsministeriets cpr-register. I invitationen blev borgerne opfordret til at skrive en ansøgning om at deltage i

borgerjuryen. På baggrund af de 150 ansøgninger som Teknologirådet modtog, blev der udvalgt 16 deltagere. Det blev tilstræbt at sammensætte borgerjuryen, så den afspejlede befolkningen i forhold til køn, bosted, alder, uddannelse og beskæftigelse. Desuden var det en forudsætning at borgerne ikke besad særlig, faglig ekspertise inden for emnet.

Teknologirådet arrangerede en workshop, hvor en række indbudte videns- og holdningspersoner diskuterede hvilke GM-planter og hvilke temaer, der var relevante at bede borgere tage stilling til.

Debatten på workshoppen gav anledning til at projektledelsen i samarbejde med planlægningsgruppen formulerede et sæt af overordnede spørgsmål og udvalgte tre GM-plantekategorier, borgerne skulle forholde sig til; GM-planter til medicinske og industrielle formål, samt GM-prydplanter. Spørgsmålene til borgerne blev stillet på tre niveauer. Nemlig; hvilke argumenter er der for og imod nye GM-planter i den pågældende kategori (medicin, industri eller pryde); under hvilke betingelser kan hhv. medicin, industri eller pryde GM-planter dyrkes på danske marker; og hvilke generelle anbefalinger er der til den fremtidige håndtering af nye GM-planter.

På baggrund af diskussionerne på workshoppen og i planlægningsgruppen, udarbejdede en freelancejournalist et introduktionsmateriale til borgerne. Introduktionsmaterialet præsenterede eksisterende viden om de nye GM-planter og beskrev de væsentligste problemstillinger, holdninger og konflikter der findes for GM-planter. Det medvirkede til at borgerjuryens medlemmer blev bekendt med forskellige aspekter af emnet. Introduktionsmaterialet findes som bilag i denne rapport.

Programmet for selve borgerjurydagene, hvor borgerne mødtes i København, blev sammensat så det understøttede og supplerede introduktionsmaterialet, idet dagene vekslede mellem oplæg og dialog med de indbudte videnspersoner, og gruppe- og plenumarbejde hvor kun borgerne deltog. Borgerjurydagene forløb fra borgernes første møde torsdag til afslutningskonferencen mandag, der blev afholdt i Fællessalen på Christiansborg. Hele programmet kan ses på side 25.

Fredag, lørdag og søndag indgik borgerne i dialog med de indbudte videns- og holdningspersoner – og med hinanden. Panelet af videnspersoner belyste en lang række problemstillinger gennem mundtlige og skriftlige oplæg, hvilket havde til formål at give de udvalgte borgere et nuanceret og alsidigt indblik i emnet. På baggrund heraf, og på baggrund af deres viden, undren og nysgerrighed, formulerede borgerne løbende de argumenter, betingelser og anbefalinger de fandt var vigtige. Gennem dialog med hinanden tilpassede og præciserede borgerne formuleringerne. For at en formulering kunne medtages i afstemningen skulle der være mindst én blandt deltagerne der ville overveje at stemme på den. En proceskonsulent hjalp, sammen med projektledelsen, borgerne igennem processen, men forholdte sig i øvrigt neutralt. Søndag aften og nat havde borgerne præciseret de endelige formuleringer og de fik tildelt et antal stemmer, som de kunne placere på de formuleringer de foretrak. Stemmeantallet afhang af antallet af formuleringer under et givent punkt. Borgerne kunne højst sætte halvdelen af deres stemmer på én formulering. Alle formuleringer og afstemningsresultaterne blev herefter trykt i et slutdokument, der lå fremme ved konferencen mandag. Slutdokumentet findes i det følgende kapitel og her er de nøjere afstemningsprocedurer ligeledes beskrevet.

Slutdokumentet indeholder resultatet af borgerjuryens arbejde med emnet. Her findes alle de argumenter, betingelser og anbefalinger som borgerne formulerede, og det respektive stemmeantal de fik tildelt. Slutdokumentet taler for sig selv og fungerer som en melding til beslutningstagere og interessenter om hvilke holdninger, forhåbninger og bekymringer borgere har til de nye GM-planter.

På konferencen om mandagen præsenterede borgerne resultaterne af deres afstemninger og læste deres argumenter, betingelser og anbefalinger højt for tilhørerne. Derefter holdt politikere fra 6 partier et kort

oplæg hvor de fortalte om hvad der havde overrasket dem ved afstemningen og hvad de syntes de kunne tage med sig. Tilsvarende gav fire interessenter et oplæg, hvor de også kommenterede på borgernes afstemning. Indimellem var der tid til spørgsmål og dialog mellem borgerne, politikerne, interessenterne, tilhørere og pressen.

## Borgerjuryens slutdokument

Dette slutdokument rummer de afstemningsresultater, en borgerjury på 16 lægfolk er nået frem til efter i fire dage at have drøftet fordele og ulemper ved nye gensplejsede medicin- industri- og pryddplanter med en række forskellige eksperter og aktører på området.

### Borgerjuryens medlemmer :

Anders Filtenborg Spliid, Vandel, 1974, efterskolelærer og fotograf  
Anne Lyloff Petersen, Roskilde, 1965, system manager  
Ann-Lise Vest Hansen, København, 1942, dameskrædder  
Brian Teglgård Jensen, Frederiksberg, 1970, ejendomsmægler  
Else Agergaard, Ribe, 1956, lærer  
Frank Assing, Svenstrup J, 1962, maskintekniker  
Henriette Vibeke Valeur Lorentzen, Jyderup, 1980, stud. scient. pol.  
Jens Jørn S. Nielsen, Odder, 1941, pensioneret merkonom  
Jytte Christensen, Borup, 1950, kontorassistent  
Kaj Bæk Larsen, Assens, 1948, specialarbejder  
Klaus Leonhardt Danielsen, Kastrup, 1959, CTI konsulent  
Klaus Rasmussen, Lundby, 1963, jord og betonarbejder  
Palle Kristensen, Allerød, 1951, varmemester  
Sabine Heesemann, Kolding, 1975, sygeplejerske  
Sara Hegelund, Skive, 1980, lærerstuderende  
Stinne Orboe Nielsen, Haslev, 1965, ctp operatør

Borgerjuryen er blevet bedt om at tage stilling til følgende spørgsmål:

**1. Hvilke argumenter for eller imod skal vægtes højest, når der fremover skal tages stilling til, om følgende planter skal dyrkes på danske marker?**

- GM-planter til medicinproduktion
- GM-planter, der producerer enzymer, stivelse, plastic mm. til industrielt brug
- GM-pryddplanter og GM-planter til rekreative formål

**2. Under hvilke betingelser kan det tillades at dyrke følgende planter på danske marker?**

- GM-planter til medicinproduktion
- GM-planter, der producerer enzymer, stivelse, plastic mm. til industrielt brug
- GM-pryddplanter og GM-planter til rekreative formål

**3. Har borgerjuryen generelle anbefalinger til den fremtidige håndtering af nye GM-planter?**

Borgerjuryens medlemmer har selv formuleret de forskellige svarmuligheder og har til sidst afgivet deres stemmer til de argumenter, betingelser og anbefalinger, de finder mest overbevisende.

## **Vejen til afstemningsresultatet**

Borgerjuryen har løbende under jurydagene formuleret argumenter, betingelser og anbefalinger i grupper og i plenum. Formuleringerne er blevet finpudset af borgerjuryen sidst i processen, hvorpå borgerjuryens medlemmer hver især har stemt på de forskellige svarmuligheder. Der har været foretaget 7 afstemninger. Hvert borgerjurymedlem har haft mulighed for at afgive et antal stemmer, der svarer til halvdelen af de svarmuligheder, der er blevet formuleret til den givne afstemning. De har så placeret deres stemmer på de svarmuligheder, de prioriterer højest – dog med den begrænsning, at de hver især ikke har måttet placere mere end fem stemmer på en given svarmulighed.

Rent praktisk er det foregået således, at de ved hver afstemning har fået tildelt det rette antal klistermærker, som de så har kunnet fordele på de givne svarmuligheder, der alle har været hængt op på væggen i afstemningslokalet.

For eksempel har borgerjuryen sammen formuleret 20 argumenter for og imod GM-industriplanter. De har derfor hver fået 10 stemmer, som de har placeret på de argumenter for eller imod, de prioriterer højest.

Og for eksempel har de hver haft 8 stemmer at afgive på de 16 betingelser for at dyrke GM-medicinplanter i Danmark.

### **Afstemningerne er afholdt i følgende rækkefølge:**

1. Afstemning: Argumenter for og imod dyrkning af GM-planter til industrielt brug på danske marker (10 stemmer hver)
2. Afstemning: Betingelser for dyrkning af GM-planter til industrielt brug på danske marker (6 stemmer hver)
3. Afstemning: Argumenter for og imod dyrkning af GM-planter til medicin fremstilling på danske marker (9 stemmer hver)
4. Afstemning: Betingelser for dyrkning af GM-planter til medicin fremstilling på danske marker (8 stemmer hver)
5. Afstemning: Argumenter for og imod dyrkning af GM-prydplanter på danske marker (10 stemmer hver)
6. Afstemning: Betingelser for dyrkning af GM-prydplanter på danske marker (6 stemmer hver)
7. Afstemning: Generelle anbefalinger til den fremtidige håndtering af nye GM-planter (7 stemmer hver)

### **Afstemningsresultater**

Resultaterne præsenteres i den rækkefølge, de 7 afstemninger blev afholdt i. Først 2 afstemninger vedrørende industriplanter, derpå 2 om medicinplanter, efterfulgt af to om prydplanter og til sidst en afstemning om generelle anbefalinger.

## GM-planter til industrielle formål

### 1. Afstemning: Argumenter for og imod dyrkning af GM-planter til industrielt brug på danske marker

Argumenterne for og imod er formuleret af medlemmerne af borgerjuryen. De har ved denne afstemning hver fået 10 stemmer, som de har kunnet fordele på de 20 argumenter for eller imod, de prioriterer højest. I alt 160 stemmer.

#### Argumenter for GM-planter til industrielt brug: 109 af 160 mulige stemmer

Hvis vi dyrker GM-planter i Danmark sikrer vi, at vi beholder forskning og udvikling, samt at vi bibeholder det danske kontrolsystem (21 stemmer)

GM-planter er en mulighed for at reducere det stadigt voksende forbrug af kemikalier i industrien. (16 stemmer)

Mulighed for produktion af mere miljørigtige produkter (15 stemmer)

Grundet de begrænsede olieressourcer, kan GM-planter være et alternativ, eksempelvis til fremstilling af bioplast (12 stemmer)

Udnyttelsen af GM-planter kan være mere ressourcebesparende i forhold til traditionel produktion (f.eks. GM-kartofflen indeholder mere stivelse) (9 stemmer)

Kan føre til reduktion i anvendelse af ukrudtsmiddel (8 stemmer)

Kontrollen af GM-planter er større end kontrollen med traditionelle produktionsformer (8 stemmer)

Brugen af kemikalier i fremstillingsprocessen kan sandsynligvis begrænses (f.eks. i form af reduceret indhold af lignin i træ til papirfremstilling) (6 stemmer)

Erfaringen med dyrkning i andre lande har været uden de store problemer, trods mindre/lempeligere kontrol (5 stemmer)

Alternativ til råstoffer (f.eks. olie til plastproduktion) (4 stemmer)

Vi har viden og erfaringer til at kunne gennemføre de nødvendige kontrolforanstaltninger (4 stemmer)

Mulig økonomisk gevinst i kraft af større udbytte pr. kvm. (1 stemme)

## **Argumenter imod GM-planter til industrielt brug: 51 af 160 mulige stemmer**

Ved dyrkning af GM-planter kan der være risiko for spredning af utilsigtede egenskaber og gener (f.eks. spredning af rapspollen til omgivende natur) (16 stemmer)

Der kan være risiko for at GM-planter til industriproduktion afgiver uønskede stoffer der udvaskes til grundvandet (13 stemmer)

Der kan være risiko for sammenblanding af GM-planter til industriel produktion med planter til fødevarer- og foderproduktion (10 stemmer)

Det er ikke muligt at opnå 100% afklaring af risici (5 stemmer)

Grundlæggende ændring af skaberværket (3 stemmer)

Risiko for anvendelse af GM-planter til forbryderiske formål, (f.eks. giftige planter som iblandes fødevarer eller foderprodukter.) (2 stemmer)

Der mangler praktisk dyrkningserfaring i Danmark (1 stemme)

Man skal ikke pille ved naturen – med mindre man har en god grund (f.eks. redde liv) (1 stemme)



## **2. Afstemning: Betingelser for dyrkning af GM-planter til industrielt brug på danske marker**

Betingelserne er formuleret af medlemmerne af borgerjuryen. De har ved denne afstemning hver fået 6 stemmer, som de har kunnet fordele på de 12 betingelser, de prioriterer højest. I alt 96 stemmer.

At miljøbelastningen ikke øges i forhold til traditionelle produktionsmetoder (12 stemmer)

At nuværende lovgivning, herunder sameksistensloven, opretholdes som mindstekrav (12 stemmer)

Eventuel negativ påvirkning af grundvand og jord skal være en del af risikovurderingen (11 stemmer)

Bortskaffelse af GM-planter og plantedele, skal ske forsvarligt og med mindst mulig risiko for miljøet (10 stemmer)

Der skal være skrappe krav i forbindelse med godkendelse af nye produkter. Det gælder når planter skal godkendes til videre forskning, og når den færdigudviklede plante skal godkendes til produktion. I tilfælde af ny viden, tilpasses kontrolkravene (10 stemmer)

At genspredningen er kontrolabel og overholder grænseværdierne i sameksistensloven. (9 stemmer)

Undersøgelse af indvirkning på grundvandet skal indgå i kontrolprocessen, når GM-planterne står på marken (8 stemmer)

Risiko for naturforringelse skal vægtes højere end skabelsen af arbejdspladser (8 stemmer)

At forskning/produktion/kontrol sker i samspil mellem offentlig forskning og erhvervsøkonomiske interesser (7 stemmer)

Hvis GM-planten indeholder gifte, skal den risikovurderes som pesticider (f.eks. bt-toksin og lektin) (4 stemmer)

En landmand der producerer GM-planter må ikke producere fødevarer indenfor samme plante art (f.eks. stivelseskartofler og spisekartofler) (4 stemmer)

En landmand der producerer GM-planter må ikke samtidig have en fødevareproduktion (1 stemme)

## GM-planter til medicinframstilling

### 3. Afstemning: Argumenter for og imod dyrkning af GM-planter til medicinframstilling på danske marker

Argumenterne for og imod er formuleret af medlemmerne af borgerjuryen. De har ved denne afstemning hver fået 9 stemmer, som de har kunnet fordele på de 18 argumenter for eller imod, de prioriterer højest. I alt 144 stemmer.

#### Argumenter for GM-planter til medicinframstilling: 85 af 144 mulige stemmer

Vi får mulighed for at udvikle nye typer medicin, f.eks. ved effektivt at dække behovet hos de patienter, som ikke kan optage B12 vitamin uden at få meget kostbar medicin (16 stemmer)

GM-medicin mindsker risikoen for overførsel af sygdomme i forhold til medicinproduktion ved hjælp af dyre- og menneskeceller (15 stemmer)

Der kan være økonomiske fordele ved denne type medicinproduktion i form af lavere udgifter for den enkelte patient og for de offentlige budgetter. Dertil kommer muligheden for at tilbyde behandlingsformer, der ikke tilbydes i dag pga. for høje omkostninger (15 stemmer)

Det er en fordel for miljøet, at vi kan planteproducere råmateriale til medicinframstilling, idet det kan medføre mindre brug af kemikalier (15 stemmer)

I Danmark har vi et stort videns- og erfaringsgrundlag, og er underlagt en sikker og skrap lovgivning sammenlignet med udenlandske forhold (13 stemmer)

GM-teknologi og produkter kommer alligevel fra udlandet, så det er vigtigt at være en del af udviklingen (11 stemmer)

### **Argumenter imod GM-planter til medicinframstilling: 59 af 144 mulige stemmer**

Ved dyrkning af GM-planter kan der være risiko for spredning af utilsigtede egenskaber og gener (f.eks. spredning af pollen til omgivende natur) (11 stemmer)

Der er risiko for, at stoffer produceret i GM-planter, f.eks. toksiner, enzymer eller proteiner, kan udvaskes til grundvandet, fra planterester eller rodnet (9 stemmer)

Forøget fokus på GM-medicin kan give mindre fokus på alternative behandlingsformer (8 stemmer)

Manglende viden om betydningen og konsekvenserne af det uidentificerede DNA ("junk DNA"). (6 stemmer)

Det er etisk problematisk, hvis der indsættes menneske- eller dyregener i plantemateriale (5 stemmer)

Der er risiko for at dyr og insekter eller mennesker spiser af medicinproducerende afgrøder. Risiko for at genetiske egenskaber springer fra planter til mennesker (5 stemmer)

Der er risiko for, at dyr og insekter eller mennesker spiser af medicinproducerende afgrøder. Risiko for sundhedsmæssige påvirkninger (5 stemmer)

Det er ikke muligt at opnå 100% afklaring af risici (5 stemmer)

Der kan blive behov for at sprøjte marker, hvor der dyrkes GM-planter, hvilket vil være en miljøbelastning (3 stemmer)

Grundlæggende ændring af skaberværket (1 stemme)

Risiko for anvendelse af GM-planter til forbryderiske formål, (f.eks. giftige planter som iblandes fødevarer eller foderprodukter.) (1 stemme)

Det er unaturligt, hvis der indsættes menneske- eller dyregener i plantemateriale (0 stemmer)

#### **4. Afstemning: Betingelser for dyrkning af GM-planter til medicin fremstilling på danske marker**

Betingelserne er formuleret af medlemmerne af borgerjuryen. De har ved denne afstemning hver fået 8 stemmer, som de har kunnet fordele på de 16 betingelser, de prioriterer højest. I alt 128 stemmer.

Produktion hvor der indgår menneske- og dyregener, skal foregå i lukkede miljøer (17 stemmer)

Bortskaffelse af GM-planter og plantedele, skal ske forsvarligt og med mindst mulig risiko for miljøet (16 stemmer)

Der skal være skrappe krav i forbindelse med godkendelse af nye produkter. Det gælder når planter skal godkendes til videre forskning og når den færdigudviklede plante skal godkendes til produktion. I tilfælde af ny viden, tilpasses kontrolkravene (14 stemmer)

En eventuel negativ påvirkning af grundvand og jord skal være en del af risikovurderingen (10 stemmer)

GM-produkter skal i konsumleddet være mærket med det indsatte gens oprindelse. Det kunne være et system som E-mærkningen af fødevarer (9 stemmer)

At nuværende lovgivning, herunder sameksistensloven, opretholdes som mindstekrav (9 stemmer)

At forskning/produktion/kontrol sker i samspil mellem offentlig forskning og erhvervsøkonomiske interesser (9 stemmer)

At det skal kunne gøre en medicinsk behandling bedre eller billigere eller have en miljømæssig gevinst (hensyn til sundhed sættes over hensyn til producentens udbytte) (8 stemmer)

Undersøgelse af indvirkning på grundvandet skal indgå i kontrolprocessen når GM-planterne står på marken (8 stemmer)

At miljøbelastningen i hvert fald ikke øges i forhold til traditionel produktion (8 stemmer)

At sikkerhed vurderes fra sag til sag (7 stemmer)

Sikring af tilstrækkelige midler til offentlig forskning og kontrol (7 stemmer)

At der ikke bruges foder- og fødevarer afgrøder for ikke at risikere sammenblanding eller mistanke om det (3 stemmer)

Landmænd må ikke have blandet produktion af fødevarer og GM-medicin i samme planteart, f.eks. kartofler til konsum og kartofler til GM-medicin (3 stemmer)

At der ikke bruges fødevarer afgrøder (1 stemme)

Landmænd må ikke have blandet produktion af fødevarer og GM-medicinproducerende planter samtidig (1 stemme)

## GM-prydplanter

### 5. Afstemning: Argumenter for og imod dyrkning af GM-prydplanter på danske marker

Argumenterne for og imod er formuleret af medlemmerne af borgerjuryen. De har ved denne afstemning hver fået 10 stemmer, som de har kunnet fordele på de 19 argumenter for eller imod, de prioriterer højest. I alt 160 stemmer.

#### Argumenter for GM-prydplanter: 75 af 160 mulige stemmer

Genmodificering af pryddplanter vurderes ikke nær så problematisk, idet der er tale om plante til plante genmodifikation og kan derfor være en god prøveballon, der kan give os vigtige informationer til fremtidig GM-forskning (18 stemmer)

Udviklingen af nye produktionsmetoder kan styrke dansk erhvervsliv i konkurrence- og eksportmæssig henseende (13 stemmer)

GM-pryddplanter kan i visse tilfælde mindske forbruget af kemiske stoffer – f.eks. stråforkortere og insekticider (13 stemmer)

Vi har et stærkt/tilstrækkeligt kontrolsystem og vi har viden og erfaring til at kunne gennemføre de nødvendige kontrolforanstaltninger (13 stemmer)

Der er større kontrol med forædling af GM-planter fremfor traditionel forædling (8 stemmer)

Tørketolerante GM-pryddplanter nedsætter behovet for kunstvanding (5 stemmer)

GM-pryddplanter dækker et kundebehov for nye og anderledes arter – både m.h.t. æstetik og holdbarhed (2 stemmer)

Kan skabe flere arbejdspladser (2 stemmer)

GM-pryddplanter kan gøre verden smukkere (1 stemme)

## **Argumenter imod pryde GM-planter: 85 af 160 mulige stemmer**

Hvis Roundup-resistente GM-planter f.eks. krybende hvæde (græs) indføres, kan det være problematisk, hvis disse spredes til områder, hvor Roundup benyttes til ukrudts-bekæmpelse (23 stemmer)

Ved dyrkning af GM-planter kan der være risiko for spredning af utilsigtede egenskaber og gener (f.eks. spredning af pollen til omgivende natur) (15 stemmer)

Stor risiko for spredning af gener, grundet ringe mulighed for kontrol af brugen af planter hos den enkelte forbruger (12 stemmer)

Det kan være problematisk ikke at have årligt sædskifte, hvor der dyrkes GM-planter, f.eks. juletræer, idet jorden ellers udsættes for konstant påvirkning, hvor stoffer udvaskes (11 stemmer)

GM-prydeplanter kan opfattes som unyttigt og derfor føre til generelt negative holdninger fra borgerne over for genteknologi (9 stemmer)

Man skal ikke pille ved naturen – med mindre man har en god grund (f.eks. redde liv) (5 stemmer)

Det er spild af ressourcer i forbindelse med forskning (3 stemmer)

Ingen sundhedsmæssig værdi (3 stemmer)

Grundlæggende ændring af skaberværket (2 stemmer)

Det er ikke muligt at opnå 100% afklaring af risici (2 stemmer)

## **6. Afstemning: Betingelser for dyrkning af GM-prydplanter på danske marker**

Betingelserne er formuleret af medlemmerne af borgerjuryen. De har ved denne afstemning hver fået 6 stemmer, som de har kunnet fordele på de 11 betingelser, de prioriterer højest. I alt 96 stemmer.

Herbicid-tolerante græsser kan ikke godkendes, da der er en betydelig risiko for spredning til både dyrkede arealer og anden vegetation (21 stemmer)

At miljøbelastningen, i form af f.eks. kemikalieforbrug/pesticider ikke øges i forhold til traditionel produktion (12 stemmer)

Idet der kan være særlige miljørisici i forbindelse med GM-prydplanter, skal forbrugeren informeres om deres håndtering af planten og de eventuelle risici der kan være forbundet med planten (10 stemmer)

GM-planter der i en betydelig årrække (f.eks. 5- 10 år) ikke udsættes for sædskifte må ikke godkendes til det danske marked (f.eks. juletræer) (9 stemmer)

Godkendelsen af pryddplanter skal prioriteres lavere end godkendelsen af medicin (8 stemmer)

Bortskaffelse af GM-planter og plantedele, skal ske forsvarligt og med mindst mulig risiko for miljøet (7 stemmer)

Der skal være skrappe krav i forbindelse med godkendelse af nye produkter. Det gælder når planter skal godkendes til videre forskning, og når den færdigudviklede plante skal godkendes til produktion. I tilfælde af ny viden, tilpasses kontrolkravene (7 stemmer)

Undersøgelse af indvirkning på grundvandet skal indgå i kontrolprocessen, når GM-planter står på marken (6 stemmer)

Indførelse af sameksistensregler for gartnerier og andre GM-prydproducerende virksomheder (6 stemmer)

At forskning/produktion/kontrol sker i samspil mellem offentlig forskning og erhvervsøkonomiske interesser (5 stemmer)

At nuværende lov, herunder sameksistensloven, opretholdes som mindstekrav (5 stemmer)

## Generelle anbefalinger

### 7. Afstemning: Anbefalinger til den fremtidige håndtering af nye GM-planter

Anbefalingerne er formuleret af medlemmerne af borgerjuryen. De har ved denne afstemning hver fået 7 stemmer, som de har kunnet fordele på de 13 anbefalinger, de prioriterer højest. I alt 112 stemmer. Ved optælling viste det sig dog, at der var afgivet 117 stemmer. Det vides ikke, hvordan fejlen er opstået.

Der er behov for folkelig oplysning. Viden og en åben og nuanceret debat bidrager til at afmystificere teknologien. Det skal ske gennem oplysning via TV, radio, skrevne medier, internettet samt undervisning allerede i folkeskolen. Oplysningen skal indeholde faktisk viden om f.eks. sammenligning med konventionel produktion, lovgivning (sameksistenslovgivning, godkendelsesprocedure og kontrolprocessen, m.v.) samt risici forbundet med GM-planter (27 stemmer)

Forbrugeren skal have mulighed for at vælge mellem GM-producerede og traditionelt producerede produkter (14 stemmer)

Det skal være fordelagtigt at etablere produktion i Danmark baseret på sikre systemer, samt højeste hensyn til miljø og sundhed (12 stemmer)

Der skal tages hensyn til, at virksomhederne har behov for effektiv sagsbehandling i hele godkendelsesprocessen også på det politiske niveau (11 stemmer)

Når GM-planter skal godkendes skal det undersøges om vandmiljøet, og i særdeleshed grundvandet påvirkes, og i hvilken grad det påvirkes (10 stemmer)

Den offentlige GM forskning skal tilføres midler, så det ikke alene er industrien der sætter dagsordenen (10 stemmer)

Offentlige kontrolinstanser skal tilføres tilstrækkelige midler til fortsat grundig kontrol af GM-planter (7 stemmer)

At GM-området får flere forskningsmidler (7 stemmer)

Det bør sikres, at der findes et dansk system for godkendelse af GM-planter, der muliggør at også mindre virksomheder får mulighed for og råd til at få godkendt deres produkter (7 stemmer)

Landmænd skal have mulighed for at dyrke både GM-planter og almindelige afgrøder på samme bedrift (5 stemmer)

Den enkelte landmand skal sikres frihed til valg af afgrøder (sameksistensloven) (4 stemmer)

Sikre at man visuelt kan skelne GM-planter fra andre – så vidt muligt (f.eks. anden farve) (3 stemmer)

Udvikling af simple tests ude i marken, så det er muligt at undersøge om der er tale om GM-planter, frem for at GM-planter tilføres farvesporing. (0 stemmer)



## Eksperternes baggrund

I det følgende har en del af de viden- og holdningspersoner, borgerjuryen har drøftet de nye GM-planter med, beskrevet deres baggrund for at medvirke i projektet.

### **Birte Boelt**

Jeg er uddannet agronom fra Landbohøjskolen og har siden min kandidateksamen arbejdet med forskning og forsøg med planteproduktion (korn, industriplanter og frø). Allerede i 2001 blev jeg involveret i 'sameksistensproblematikken', da jeg sammen med Gösta Kjellsson fra DMU var redaktør på en vidensyntese omkring konsekvenser af genmodificerede afgrøder på økologisk jordbrug. I 2002 blev jeg medlem af den danske udredningsgruppe vedrørende sameksistens, og jeg var leder af programkomite for den første europæiske konference om sameksistens – en konference, som havde ca. 250 deltagere fra stort set alle verdensdele – og som blev holdt i Danmark. Jeg var i 2003 på studierejse til Nordamerika, hvor vi specielt så på de nordamerikanske erfaringer vedrørende dyrkning af GM-afgrøder, og jeg har efterhånden deltaget i en del konferencer om emnet. Foruden den akademiske uddannelse har jeg tæt tilknytning til det praktiske jordbrug.

### **Bruno Sander Nielsen**

Chefkonsulent, Landbrugsraadet. Jeg er uddannet biolog med speciale i jordbrugsøkologi. Jeg har været gymnasielærer, og har de seneste 15 år været ansat i Landbrugsraadet. Mine primære ansvarsområder er økologi, bio- og genteknologi samt udnyttelse af jordbrugets potentiale til bioenergi og industrielle non-food produkter. Perspektiver og udfordringer i forbindelse med anvendelse af gensplejsede afgrøder har været et centralt emne i mit arbejde, hvor jeg bidrog til, at erhvervet allerede i 1996 formulerede en samlet holdning til anvendelse af gensplejsning i landbrugs- og fødevarerproduktion. Økologi er et andet af mine ansvarsområder, hvorfor et afbalanceret syn på fordele og ulemper har været vigtig. Jeg har de senere år blandt andet været medlem af Kontaktgruppen i forbindelse med formulering af sameksistensstrategien, og jeg bidrog til udarbejdelsen af den bioteknologiske forskningsstrategi for fødevarerområdet som medlem af skrivegruppen vedr. Forbrugerholdninger, etik og risikovurdering. Jeg er p.t. medlem af styregruppen for formulering af en bioteknologisk nonfood forskningsstrategi.

### **Carsten Suhr Jacobsen**

Carsten Suhr Jacobsen er født i 1962 og uddannet agronom fra KVL i 1987, med speciale om udvaskning af Atrazin fra gårdspladser, jernbane områder mm. Jeg har lavet min Ph.D. grad ved Danmarks Miljøundersøgelser om risikovurdering af gensplejsede bakterier i jord, effekter på naturlige populationer af andre mikroorganismer mm.

Efter ansættelse ved DMU som forsker med samme område, blev jeg i 1992 ansat ved KVL som adjunkt med ansvar for undervisning i DNA teknik mm. til bestemmelse af jordbundsmikroorganismer. I 1996 blev jeg ansat ved GEUS som seniorforsker (Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse), hvor jeg har været leder af en række forskningsprojekter.

I 2002 blev jeg igen tilknyttet KVL som adjungeret professor ved institutterne: Institut for Økologi og Institut for Grundvidenskab, samtidig med at jeg er ansat ved GEUS.

Min baggrund for deltagelsen som oplægsholder er 15 års forskning i fremmedstofferne og mikroorganismerne skæbne i jordmiljøet, gennem de sidste 10 år især rettet mod grundvand. Jeg er fortrolig med genteknologi og anvender disse teknikker i min egen forskning. Jeg er kritisk overfor skråsikre postulater om at man kender alle risikofaktorer, vedr. anvendelse af GMO.

### **Erik Østergaard Jensen**

1981: Kandidat i biologi med speciale i plantemolekylærbiologi

1985: Phd grad i plantemolekylærbiologi

1989: Ansat som lektor ved Molekylærbiologisk Institut, Aarhus Universitet

2004: Institutleder samme sted

Forskningsinteresse:

Bælgplanters evne til, i samarbejde med bakterier, at omsætte luftens kvælstof til gødning (kvælstoffiksering). Udvikling af nye organer i planter. Udtryk af humane gener i planter.

Underviser biologer i plantefysiologi

### **Erling Jelsø**

Lektor, civilingeniør, Institut for miljø, teknologi og samfund, Roskilde Universitetscenter. Forskning med relation til fødevarerproduktion og forbrugermæssige problemstillinger samt bioteknologi og genspejning, særlig hvad angår regulering af bioteknologier samt befolkningens holdning til nye bioteknologier. Jeg har endvidere interesseret mig for, hvordan befolkningen kan inddrages i beslutninger og debat om ny teknologi, bl.a. i relation til fødevarer- og bioteknologi. Underviser på den teknologisk-samfundsvidenskabelige planlæggeruddannelse samt den samfundsvidenskabelig basisuddannelse på RUC.

### **Gitte Silberg Poulsen**

Jeg er uddannet agronom på Landbohøjskolen og har arbejdet i Miljøministeriet siden 1996. Det er Skov- og Naturstyrelsen i Miljøministeriet, der behandler ansøgninger om godkendelse til udsætning af gensplejede planter. Vi gennemfører en risikovurdering for at finde ud af, om den pågældende gensplejede plante kan have uønskede effekter for naturen, miljøet og sundheden. Vi hører også organisationer og borgere om hver enkelt sag, inden vi udarbejder et notat om sagen. På baggrund af dette notat bestemmer miljøministeren, efter at have orienteret Folketinget, om der skal gives godkendelse til en forsøgsudsætning i Danmark eller hvad Danmark skal mene, hvis der er tale om en EU-markedsføringsansøgning.

### **Gorm Palmgren**

Gorm Palmgren er videnskabsjournalist og uddannet biolog. Han har arbejdet freelance med sit eget firma, Palmgren kommunikation, siden 2001. De primære arbejdsopgaver er at formidle naturvidenskab for et bredt publikum i populære artikler, at redigere faglige rapporter samt at udarbejde foldere og hjemme-

sider, der præsenterer forskningsinstitutioner overfor omverdenen. Gorm Palmgren skriver ofte i *Illustreret Videnskab* og er en af deres mest brugte skribenter. Før han blev freelance videnskabsjournalist, har Gorm Palmgren arbejdet med bioteknologisk forskning i planter. Han har en Ph.D. grad og 10 års international forskningserfaring indenfor både det private, offentlige samt sektorforskningen.

### **Gunver Bennekou**

Cand.scient, direktør i Danmarks Naturfredningsforening. Da jeg blev uddannet som biolog med miljøkontrol som speciale, var genetisk manipulation slet ikke på dagsordenen. Jeg har dog altid været meget engageret i miljøspørgsmål og har også det meste af mit arbejdsliv arbejdet i miljøsektoren, og derfor er genetisk manipulation slet ikke til at komme uden for. Jeg arbejdede i mange år i miljøstyrelsen, og i slutningen af 80'erne arbejdede jeg i miljøstyrelsens kontor for bioteknologi, som bl.a. udarbejdede den første genlov, gav tilladelserne til indesluttet anvendelse, forhandlede om EU-direktiver på området mm. For at få et bedre fagligt fundament deltog jeg i et gensplejningskursus på Serum Institutet. Efterfølgende var jeg i 9 år kontorchef for miljøstyrelsens bekæmpelsesmiddelkontor. Også her var spørgsmål om GMO til debat bl.a. i forbindelse med den Round-up resistente roe. I knap 5 år har jeg været direktør i Danmarks Naturfredningsforening. DN har igennem årene været en aktiv og engageret deltager i debatten om GMO'er. En debat som fortsat er vigtig.

### **Hans Christian Bruun Hansen**

Professor i Jordbundsmiljøkemi ved Institut for Grundvidenskab, KVL. 46 år, forstkandidat, ph.d. inden for geokemi. Beskæftiger sig med landbrugets påvirkning af jordbunden og hvordan det har indflydelse på jord- og vandkvalitet. I Danmark er 98 % af det vand vi drikker grundvand; jordbruget dækker ca. 70 % af det danske areal og er derfor den arealanvendelse der har størst betydning for grundvandets kvalitet m.h.t. indhold af især nitrat og pesticider. Vores forskningsgruppe er de seneste 5 år begyndt at undersøge, hvorledes jordbunden og grundvandet påvirkes af de naturlige toksiner, som planter og svampe udskiller - og som også påvirker jorden og drikkevandet. Vi har fundet at et sukkerholdigt kræftfremkaldende stof (ptaquilosid) der udskilles fra ørnebregne, overføres til jord og hurtigt kan transporteres til dybere jordlag og til vandmiljøet. Andre stoffer undersøges nu, herunder bl.a. det hallucinogenerende stof thujon, glucosinolater/isothiocyanser fra korsblomstrede (f.eks. raps), stærkt toksiske Fusariumtoksiner fra svampeangrebet hvede, glucoalkaloider fra kartoffel, det planteproducerede malariemiddel artimisinin og mange andre. Måske har disse stoffer en langt større indflydelse på jord- og vandkvaliteten end pesticider; vi ved det ikke da det aldrig tidligere er blevet undersøgt.

Jeg tror at GM-teknologien har et stort potentiale m.h.t. udvikling af planter, der er mere skånsomme for miljøet og som bruger ressourcer mere effektivt, f.eks. ved at bruge gødningsstoffer som nitrat og phosphor bedre og ved at mindske planternes vandforbrug. I mit perspektiv er GM-teknologien imidlertid så kraftfuld og kan føre til så markante ændringer (som ikke tidligere var muligt) at vi skal tænke os godt om i forbindelse med teknologiudviklingen. Vi skal altså have miljø- og sundhedsmæssige vurderinger dybt integreret med udviklingen af GM planter.

### **Hans Løkke**

Forskningschef, civ.ing., lic.scient. HL har siden 1990 ledet Afdelingen for Terrestrisk Økologi i Danmarks Miljøundersøgelser. Afdelingen varetager myndighedernes økologiske risikovurdering af GM-planter og

bidrager til udarbejdelsen af metoder til undersøgelser i Danmark og EU. Afdelingen udfører forskning på området og udvikler matematiske modeller til forudsigelse af langtidseffekter. Afdelingen arbejder også med risikovurdering af pesticider og andre kemiske stoffer som påvirker planter, jord og leddyr, samt med effekterne af luftforurening. HL har været lektor i økotoxikologi ved Danmarks Tekniske Universitet og har en mangeårig erfaring med forskning og undersøgelse af kemiske stoffer, planter og økosystemer. Hans faglige ekspertise dækker et bredt område som er nødvendigt for at kunne håndtere de komplicerede videnskabelige spørgsmål som er knyttet til GM-planter. Blandt disse er brugen af pesticider, giftstoffer som dannes i planter, fødekædeeffekter og lægfolks opfattelse af risiko.

### **Jan Pedersen**

Jeg er uddannet agronom med speciale i gensplejsning. Jeg har siden 1986 været ansat til at varetage risikovurdering af gensplejsede organismer i forbindelse med forskning, produktion og markedsføring. Risikovurderingen foregår i dag som rådgivning til Fødevarestyrelsen og Skov- og Naturstyrelsen. Derudover medvirker jeg ved risikovurdering af andre nye fødevarer som kræver EU godkendelse. Som led i mit arbejde har jeg deltaget eller deltager jeg i en række internationale arbejdsgrupper hvor risikovurdering af gensplejsede og andre nye fødevarer diskuteres og danner retningslinier for vores risikovurdering. Forskningsmæssigt har jeg deltaget i EU projekter hvor fokus har været på gensplejsede planter, nye test metoder, analyser til kontrol og risikovurdering.

### **Mette Meldgaard**

Jeg deltager med den viden om og holdning til GMO, som jeg har erhvervet mig gennem mange års engagement i den økologiske bevægelse. Herunder ansættelse som politisk og international medarbejder i Økologisk Landsforening (1998-2004), I den periode sad jeg i Erhvervsministeriets Biotik udvalg og Fødevareministeriets kontaktudvalg omkring GMO sameksistensloven. Desuden har jeg deltaget i de europæiske økologers arbejde på at opnå en fælles indstilling til GMO og sameksistens politikken. Ved min deltagelse i debatpanelet repræsenterer jeg ingen specifikke organisationer, men min egen holdning baseret de mange års arbejde med problemstillingerne. Jeg er uddannet gartner og Cand. Oecon.

### **Morten Dige**

Morten Dige er ph.d., adjunkt ved Institut for Filosofi og Idehistorie, Aarhus Universitet.

Min baggrund for at deltage er en mangeårig interesse i og beskæftigelse med praktisk etik, især de etiske spørgsmål, der følger i kølvandet på den medicinske og bioteknologiske udvikling.  
<http://www.hum.au.dk/filosofi/filmd/home.htm>

### **Per Kølster**

Bestyrelsesmedlem i Landsforeningen Praktisk Økologi, og har på foreningens vegne og i samarbejde med Økologisk Landsforening m.fl. besvaret høringer og deltaget i forskelligt omkring GMO. Er supplerende medlem i Det Rådgivende Fødevareudvalg (Familieministeriet) for Økologisk Landsforeningen og medlem af Mælkeafgiftsfonden, hvor jeg repræsenterer Forbrugerrådet.

## **Peter Ulvskov**

Peter Ulvskov er ansat i DJF og er adjungeret professor i plantebiologi ved KVL. Hans forskningsindsats drejer sig om planternes cellevægge og de kulhydrater væggene er opbygget af, og finder sted indenfor rammerne af det Grundforskningsfondstøttede Center for Molekylær Plantefysiologi. De anvendelsesmæssige aspekter omfatter bla metoder til forhindring af frøtab og frøspredning i transgene raps, samt anvendelsen af transgene kartofler til produktion af komplekse kulhydrater med medicotekniske anvendelser. Arbejdet foregår i et internationalt netværk og arbejdet med frøspredning har modtaget EU-støtte, mens de medicotekniske perspektiver nu støttes af EU's nanoteknologiprogram og de mere grundvidenskabelige aspekter af et EU-training network. Peter Ulvskov underviser i bioteknologisk patentering på KVL.

## **Preben Bach Holm**

Preben Bach Holm er forskningsprofessor ved Danmarks JordbrugsForskning, Afd. for Genetik og Bioteknologi, Forskningscenter Flakkebjergs og leder en forskergruppe indenfor plantebioteknologi. Gruppens forskningsindsats er primært rettet mod at opnå en bedre forståelse af foder-kvalitet i de primære danske foderafgrøder: byg, hvede, rajgræs og majs samt via konventionel forædling og gensplejsning at vurdere mulighederne for at frembringe nye sorter med forbedrede foderingsmæssige egenskaber. En bedre udnyttelse af foderets indholdsstoffer såsom fosfor, aminosyrer, mineraler og cellevægge vil dels have betydning for produktivitet og husdyrsundhed men også føre til en reduktion af landbrugets miljøbelastning med fosfor og kvælstof. Denne husdyrernærings forskning er også særdeles relevant for forståelsen af human ernæring og gruppen deltager i flere internationale samarbejder rettet mod at forbedre tilgængeligheden af primært jern og zink i basale fødevarer.

## **Rikke Bagger Jørgensen**

Rikke Bagger Jørgensen, seniorforsker, Forskningscenter Risø. Udannet plantebilog fra Københavns Universitet. Har arbejdet med slægtskab mellem dyrkede og vilde planter, med traditionel planteforædling, med gensplejsning og regulering af gensplejsede planter. Har nu forskningsprojekter inden for økologisk risikovurdering af gensplejsede planter; projekterne fokuserer især på spredning af gener.

## **Rikke Lundsgaard**

Agronom. Ansat som landbrugspolitisk medarbejder i Danmarks Naturfredningsforening i 8 år. Min baggrund er i det økologiske jordbrug, hvor jeg har været konsulent i 9 år og involveret på ledelsesniveau i IFOAM, den internationale økologiske paraplyorganisation. GMO er for mig langt hen ad vejen en unødvendighed. I hvert fald når vi taler om udsætning, altså dyrkning af planter med forskellige egenskaber. Lige siden man har kendt til de muligheder, der ligger i at splejse egenskaber ind i andre organismer, har man haft umådeligt store forventninger til, hvad det kunne føre til. Produkterne er blevet oversolgt og det har skadet GMO'ernes omdømme, fordi man ikke har kunnet leve op til det lovede. Desuden har der været for mange grå områder, hvor ansvarlige firmaer har været lidt for klodsede i deres håndtering af gensplejset materiale.

Når det gælder de nye typer afgrøder, skal der, set fra Danmarks Naturfredningsforenings synspunkt være særdeles store fordele i et nyt produkt for, at vi skal støtte kommerciel dyrkning af det i Danmark. Der skal så at sige ikke være alternative platforme for produktets fremstilling.

Der er stadig for mange usikkerheder og for mange uigennemtænkte processer, både i dyrkning, håndtering og forarbejdning til, at vi betragter GM-afgrøderne som tilstrækkeligt sikre og tilstrækkeligt interessante til få dem ud på markerne.

Selvfølgelig er vi ikke kategoriske i vores afvisning. Men indtil nu stiller vi os på de tvivlendes hold.

### **Sven B. Andersen**

Jeg har en baggrund først som blomstergartner, siden som hortonom og forsker i planteforædling. Under min mangeårige ansættelse på KVL, Landbohøjskolen har jeg opnået lang forskningserfaring indenfor forædling af både prydblplanter, grønsager og landbrugsafgrøder, oftest i brydningsfeltet mellem de nye teknikker og den etablerede traditionelle forædling.

### **Søren A. Mikkelsen**

Søren A. Mikkelsen er vicedirektør ved Danmarks JordbrugsForskning. Han er uddannet som cand.agro. fra Landbohøjskolen (1979) og PhD. (1985). Han har arbejdet inden for et bredt felt på området jordbrug og miljø, herunder jordbrugeteorologi, planteproduktion og miljø og næringsstofbalancer.

Siden 2002 har han været formand for udredningsgruppen vedrørende Sameksistens mellem genetisk modificerede, konventionelle og økologiske afgrøder. Han har i den forbindelse præsenteret det danske arbejde i diverse internationale sammenhænge og var initiativtager til konferencen GMCC-03, The 1st European Conference on the CO-existence of Genetically Modified Crops with Conventional and Organic Crops.

### **Torben Vilsgaard**

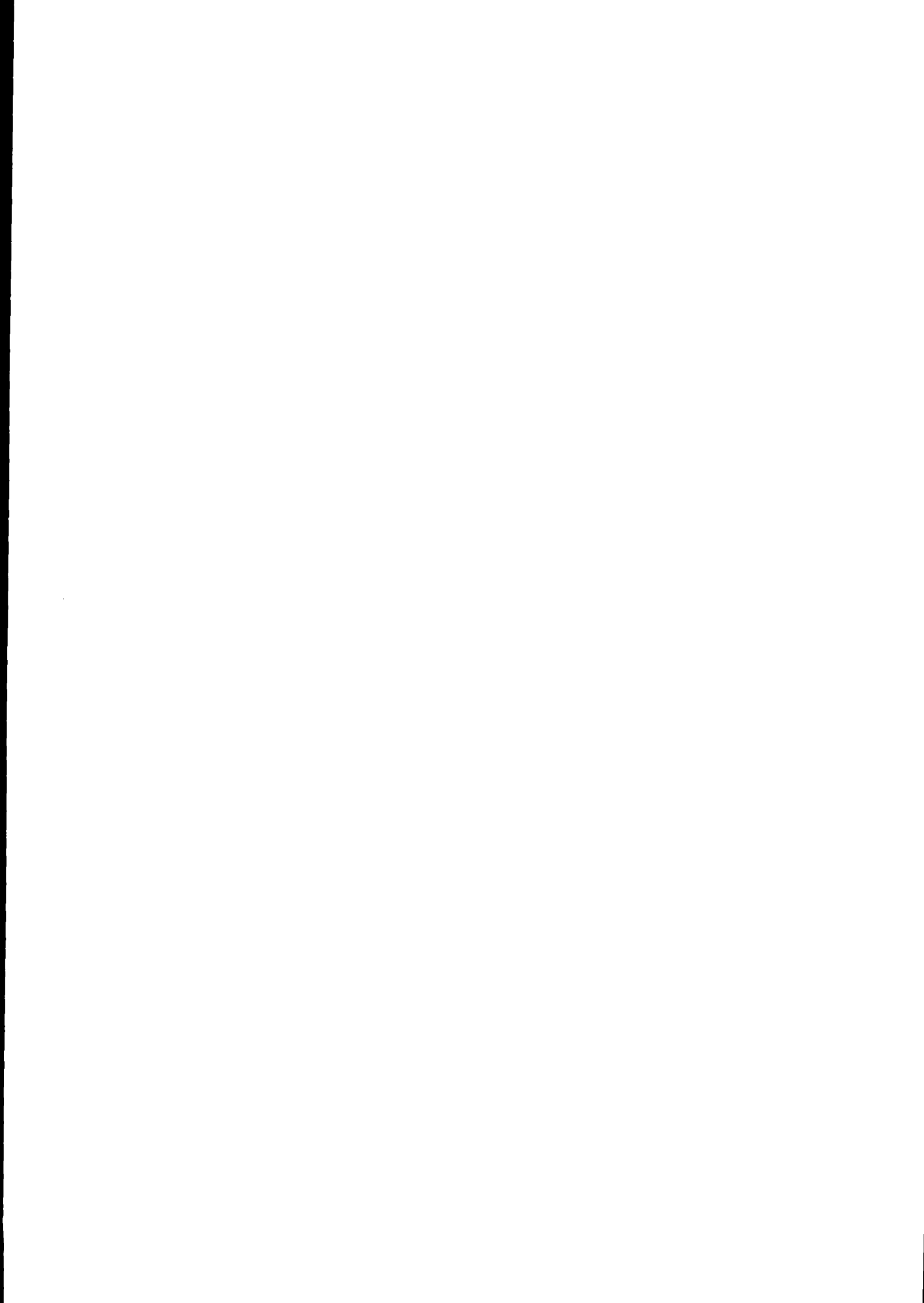
Incuba har investeret i det danske selskab Cobento Biotech, der anvender genmodificerede planter til fremstilling af rekombinante proteiner, som kan anvendes indenfor dels diagnostik og dels indenfor terapi af patienter med vitamin B12 mangel. Torben Vilsgaard har siden 1992 været bestyrelsesmedlem i selskabet.

Endvidere har Torben Vilsgaard foretaget vurdering af flere forretningsplaner hvor selskabet fokuserer mod produkter produceret af genmodificerede organismer, eller anvender organismene direkte. Eksempelvis kan nævnes Aresa der anvender farveskift af genmodificerede planter til sporing af landminer.

I hvert enkelt tilfælde er der naturligvis tale om en grundig selskabsanalyse med et særdeles stort fokus på de etiske, miljømæssige og politiske aspekter.

## Program for borgerjurydagene

Torsdag d. 28. april	Dag 2 – fredag d. 29. april	Dag 3 – Lørdag d. 30. april	Dag 4 – Søndag d. 1. maj	Dag 5 – mandag d. 2. maj
	<b>Anvendelsesområder</b> 9.15 – 9.35 Medicinproducerende GM-planter v/ <i>Erik Østergaard Jensen</i> . Molekylærbiologisk Institut, Århus universitet 9.35 – 10.00 Spørgsmål fra Borgerjuryen 10.00 – 10.20 GM-planter, der producerer enzymer, stivelse og plastic v/ <i>Preben Bach Hoim</i> , Danmarks JordbrugsForskning 10.20 – 10.45 Spørgsmål fra Borgerjuryen 10.45 – 11.00 Pause 11.00 – 11.20 Prydplanter og planter til rekreative formål v/ <i>Sven Bode Andersen</i> , Institut For Jordbrugsvidenskab KVL 11.20 – 12.00 Spørgsmål fra Borgerjuryen	<b>Miljø / Sundhed</b> 9.00 – 9.15 Konsekvenser for naturen v/ <i>Hans Løkke</i> , Danmarks Miljøundersøgelser 9.15 – 9.30 Sameksistens v/ <i>Birte Boelt</i> , Danmarks JordbrugsForskning 9.30 – 10.30 Spørgsmål og debat 10.30 – 10.45 Jord og vandforurening v/ <i>Carsten Suhr Jacobsen</i> , Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse 10.45 – 11.00 Sundhed – Indvirkning på mennesker v/ <i>Jan Pedersen</i> , Danmarks Fødevarerforskning 11.00 – 12.00 Spørgsmål og debat I debatpanelet sidder; <i>Peter Ulvskov</i> , Bioteknologigruppen <i>Camilla Udzen</i> , forbrugerrådet <i>Mette Meldgaard</i> , tidl. Økologisk Landsforening	<b>Holdninger til GM planter</b> Medicin, v/ <i>Erik Østergaard Jensen</i> , Molekylærbiologisk Institut, Århus universitet Industriel anvendelse, v/ <i>Preben Bach Holm</i> , Danmarks JordbrugsForskning Prydplanter, v/ <i>Sven Bode Andersen</i> , Institut For Jordbrugsvidenskab KVL 9.30- 9.35 <i>Erling Jelsø</i> , RUC 9.35- 9.40 <i>Finn Okkels</i> , POALIS 9.40- 9.45 <i>Rikke Bagger Jørgensen</i> , Risø 10.00- 10.05 <i>Rikke Lundsgaard</i> , Danmarks Naturfredningsforening 10.05- 10.10 <i>Søren A Mikkelsen</i> , Danmarks JordbrugsForskning 10.10 – 11.30 Debat og diskussion 11.30 – 12.00 Pause	<b>Borgerjuryens afslutningskonference på Christiansborg</b> 8.30 – 9.30 Slutdokument ligger fremme til læsning 9.30 – 9.40 indledning v. <i>Mette Seier Helms</i> , ordstyrer. 9.40 – 10.15 præsentation af vurderinger v. borgerjury 10.15 - 11.15 Kommentar fra Folketingsmedlemmer til slutdokumentet v/ <i>Torsten Schack Pedersen</i> (V) <i>Mette Gjerskov</i> (S) <i>Christian Wedell-Neergaard</i> (K) <i>Martin Lidegaard</i> (RV) <i>Poul Henrik Hedeboe</i> (SF) <i>Per Clausen</i> (EL) Debat og spørgsmål 11.15 – 11.45 Kaffepause 11.45 – 12.30 Kommentar fra aktører til slutdokumentet v/ <i>Bent Claudi Lassen</i> , Landbrugsraadet <i>Klaus K Nielsen</i> , Industrien <i>Gunver Bennekou</i> , Danmarks Natufredningsforening <i>Camilla Udzen</i> , Forbrugerrådet Debat og spørgsmål 12.30 – 13.00 Reception for borgerjury, eksperter, folketingsmedlemmer, aktører, presse 13.00 – 15.30 Frokost
13.00 – 15.00 Introduktion til projektet og borgerjurydagene mm. <b>15.30 – 17.15 Introduktion</b> til gensplejsede planter og spørgsmål til introduktionsmateriale v/ <i>Gorm Palmgren</i> , videnskabsjournalist 17.15 – 18.30 Øvelse i at skrive slutdokument	13.00 – 14.00 Opsamling Borgerne skriver argumenter <b>14.00 – 14.30 Etik</b> v/ <i>Morten Dige</i> , Afdeling for Filosofi Aarhus Universitet 14.30 – 14.50 Pause <b>Erhverv &amp; Økonomi</b> 14.50 – 15.00 Landbrug v/ <i>Bruno Sander Nielsen</i> , Landbrugsraadet 15.00 – 15.10 Industri v/ <i>Klaus K Nielsen</i> , DLF Trifolium 15.10 – 16.10 Spørgsmål og debat I debatpanelet sidder; <i>Erling Jelsø</i> , Teksam, RUC <i>Camilla Udzen</i> , Forbrugerrådet <i>Per Kølster</i> , Landsforeningen Praktisk Økologi <i>Torben Vilsgaard</i> , Incuba Venture 16.10 – 16.30 Pause 16.30 – 18.30 Opsamling Borgerne skriver slutdokument	13.00 – 14.00 Opsamling Borgerne skriver argumenter <b> Lovgivning, regulering og forvaltning</b> 14.00 – 14.15 v/ <i>Gitte Silberg Poulsen</i> , Skov- og Naturstyrelsen 14.15 – 14.30 Risikovurderinger v/ <i>Jan Pedersen</i> , Danmarks Fødevarerforskning 14.30 – 14.40 Miljøorganisations vurdering og holdning til loven v/ <i>Dan Belusa</i> , Greenpeace 14.40 – 14.50 Industriens vurdering og holdning til loven v/ <i>Ole Linnert Juul</i> , Fødevarerindustrien, Dansk Industri 14.50 – 15.10 Pause 15.10 – 16.00 Spørgsmål fra Borgerjuryen og debat 16.00 – 18.30 Opsamling Borgerne skriver slutdokument	13.00-00.00 Opsamling Borgerne skriver argumenter. Afstemning	





**Skriftlige indlæg og præsentationer fra  
oplægsholderne på borgerjurydagene**

## Medicinproducerende GM-planter

**Af Erik Østergaard Jensen**

Molekylærbiologisk Institut, Aarhus Universitet

*Hvorvidt Danmark ønsker at dyrke planter med medicin eller ej vil nok ikke påvirke den globale tilgængelighed af medicinske produkter.*

*Det er nok heller ikke sandsynligt, at Danmark vil komme til at lægge jord til planter, der udviklet i udlandet.*

*Hvis der skal dyrkes planter til medicin fremstilling i Danmark, skulle det derfor være på basis af danske virksomheder, og fordi Danmark kan se et stort potentiale i dette område.*

### **Bioteknologisk medicin**

De fleste medicinske præparater er relativt simple stoffer, der er lavet ved hjælp af kemiske processer. Medicin baseret på proteiner kan ikke laves ved kemiske reaktioner og disse stoffer blev tidligere udvundet fra dyr (insulin fra gris) eller mennesker (blødermedicin fra blodplasma). Protein udvundet fra dyr er ikke identisk med det humane produkt, og blodplasma som kilde giver fx store begrænsninger i udbyttet og en høj pris.

I 1982 sker der en revolution indenfor medicinproduktionen, idet en bakterie ved hjælp af gensplejsning blev bragt til at producere humant insulin. Dette stof blev lavet på basis af et menneske insulin gen (DNA), og ved hjælp af cellens maskineri oversættes genet til en kæde af aminosyrer, et protein. Da koden, der oversætter DNA til protein er ens for alle organismer, kan man indsætte et menneske-gen i en bakterie eller gær-celle og få lavet det humane protein, der svarer til det indsatte gen. Både gær og bakterier kan relativt nemt dyrkes i store tanke, og det er derfor muligt at lave store mængder af det ønskede produkt.

Medicin baseret på genteknologi kaldes bioteknologisk medicin.

Andelen af bioteknologisk medicin er stødt stigende fra ingen ting i begyndelsen af firserne til 9% af markedet i 2001, 15% i 2004 og forventes at nå mindst 25% i 2010. Mere end 50 nye produkter er under den sidste kliniske afprøvning, før de kan frigives, et par hundrede produkter er i tidlige afprøvningsfaser, og mere end 1000 produkter er på tegnebordet. Et af de mest ekspanderende områder er antistoffer.

En stor del af de bioteknologiske produkter, der er kommet eller vil komme på markedet kan dog ikke laves i gær eller bakterier. Årsagen til dette skal søges i, at et protein ikke kun er en række af aminosyrer, men aminosyrekæderne har en speciel 3-dimensionel struktur. Aminosyrekæden kan være bundet kemisk sammen med nogle svovlbroer, og der kan være fastgjort nogle specielle suktermolekyler på bestemte aminosyrer. Ovenstående punkter kan være af stor betydning for proteinets funktion. Dette gælder fx for visse antistoffer.

Bakterier kan slet ikke sætte suktermolekyler på proteiner og kan ikke forme svovlbroer. Gær kan sætte suktermolekyler på proteinerne, men de er meget forskellige fra menneskets suktermolekyler. Både gær og bakterier har svært ved samle fremmede proteinerne i den korrekte 3-dimensionelle opbygning.

Til at fremstille de vanskelige proteiner benyttes der i dag hovedsageligt nogle hamsterceller, der dyrkes under yderst kontrollerede forhold i flasker med næringsmedium, hvilket er meget ressourcekrævende og dyrt.

### **Problemstilling**

Den rivende udvikling af bioteknologisk medicin har vist, at de medicintyper, der kræver dyreceller i produktionen har svært ved at imødekomme efterspørgslen. Et eksempel er Enbrel, der har vist sig særdeles effektiv mod mange typer leddegigt. I øjeblikket behandles langt fra alle de personer, som kunne have glæde af produktet, da produktionen på verdensplan er begrænset. Bl.a. på grund af de høje produktionsomkostninger er prisen for en behandling – i dette eksempel ca. 100.000 kr pr. år pr. patient - også en begrænsende faktor. Da der forventes en række nye produkter i den nærmeste fremtid, vil det kun gøre problemerne værre.

Der findes proteiner, herunder antistoffer, der udskilles i fx mundhulen, der slet ikke kan produceres ved hjælp af de nuværende produktionssystemer.

### **Teknologi**

Gensplejsning af planter har været muligt i mere end 20 år, og nu er det muligt at gensplejse stort set alle planter. Genet, der indsættes i planten, kan komme fra hvilken som helst kilde fx bakterier, andre planter eller mennesker. De kontrolenheder, der fortæller, hvor og hvornår genet skal oversættes til protein, skal dog være af planteoprindelse.

Det er således muligt at indsætte menneskegener i planter og dermed få planterne til at lave menneskelignende produkter, der kan anvendes som medicin på helt tilsvarende vis, som det i øjeblikket sker med fx hamster celler.

Man kan til hver en tid undersøge de gensplejsede plante for tilstedeværelsen af det indsatte fremmede gen og hermed sikre sig, at der ikke er sket fejl i produktionen. Skulle der være mistanke om en eventuel opblanding i ikke-gensplejsede afgrøder, kan dette ligeledes undersøges.

Der vil naturligvis være fokus på, at planter der producerer medicin, ikke spreder sig til omgivelserne – enten direkte eller ved at krydse med vilde slægtninge. Tilsvarende vil der være opmærksomhed om, at de gensplejsede planter kan påvirke omgivelserne gennem jorden eller som fødeemne for dyr. Gennem den store viden, der er opnået om planters molekylærbiologi, vil det være muligt at designe produktionsplanter, der kan minimere ovennævnte risici ved fx at kontrollere blomstring og begrænse produktet til bestemte dele af planten.

### **Status**

Der er flere hundrede forskningsgrupper verden over, der arbejder med forskellige aspekter af medicinproducerende gensplejsede planter – et forskningsområde som går helt tilbage til slutningen af 80'erne, hvor de første eksempler på humane antistoffer i planter blev offentliggjort.

I øjeblikket er der verden over ca. 50 firmaer, hvoraf ca. halvdelen er mere seriøse, som arbejder på at udvikle kommercielle medicinske produkter. Det er typisk små eller mellemstore virksomheder, der satser på at udvikle produkter, som de har et indgående kendskab til. Med det formål at bringe deres produkter på markedet har flere virksomheder indledt kliniske undersøgelser af deres produkter. I det følgende er anført de firmaer, hvis produkter er tættest på markedet:

Meristem fra Frankrig har to produkter i kliniske afprøvninger. Det der er nået længst er en lipase fra maven som laves i majs. Det produkt skal hjælpe patienter med cystisk fibrose med at optage fedtstoffer. I øjeblikket udvindes produktet fra svinemavesaft, men det er svært at dosere og virker kun på et begrænset antal.

Planet Biotechnology fra USA har to produkter i klinisk afprøvning. Begge produkter er en speciel type antistoffer (sekretoriske), som udskilles af cellerne til fx mundhulen. Disse stoffer har vist sig særdeles vanskelige at lave i andre systemer, da det er et meget komplekse molekyl, der består af flere sammen-

bundne proteiner. Med tobak som udgangspunkt er det lykkedes at lave et aktivt antistof rettet mod den bakterie, der forårsager karies. Forsøg har vist at tilstedeværelsen af dette stof drastisk reducerer kariesangreb.

Et andet antistof er rettet mod de områder i slimhinden, hvor forkølelsesviruset rhinovirus trænger ind i kroppen. Hermed reduceres infektionen væsentligt.

Prodigene fra USA har lavet en oral vaccine mod diarré. Sygdommen forårsages af en infektion med en bestemt type kolibakterie. Vaccinen er lavet ved at overføre et gen fra *Escherichia coli*, der koder for proteinet kaldet "labile toxin B subunit (LT-B)" til majs.

Large Scale Biology fra USA anvender ikke genmodificerede planter som udgangspunkt, men indsætter de fremmede gener i en plantevirus, som efterfølgende bruges til at inficere normale planter. Denne teknologi gør det muligt at få lavet mange forskellige produkter på kort tid, da det er nemmere at gensplejse et virus end en plante. Produktionskapaciteten er dog begrænset i dette system. Systemet bruges til at lave "personlige" vacciner mod Non-Hodgkin's lymfoma kræft – en kræftform der varierer i udtryk fra patient til patient. Grundet produktionsmetoden kan der inden for uger laves en vaccine, der er rettet mod en speciel patient.

Cobento Biotech fra Danmark producerer proteinet "intrinsic faktor", der hos raske mennesker laves i mavesækken, hvor det binder det vitamin B12, vi får gennem føden og transporterer det ind i kroppen. Mange ældre mennesker har en nedsat produktion af intrinsic faktor og får dermed B12-mangel. Protein indgår også i den undersøgelse der foretages, når en patient undersøges for B12-mangel hos lægen. Genet, der koder for proteinet, er indsat i gåsemad og kartoffel. Gåsemaden dyrkes i drivhuse, og kartoffelen er ligeledes planlagt dyrket under indesluttede forhold. Den kartoffel, der vil blive anvendt til produktionen, er en speciel sort, som ikke blomstrer i nord-europa. Da planter ikke indeholder B12, vil den planteproducerede intrinsic faktor være fri for B12.

I alle ovenstående tilfælde foregår oprensningen af de planteproducerede proteiner i samme firma som dyrker planterne. Det er nok også forventeligt, at der i fremtiden vil være denne tætte binding mellem dyrkning og produktion, da der ligger et stor udviklingsarbejde i at oprense proteinerne.

### **Danmarks rolle**

Danmark står stærkt inden for planteområdet fra forædling til forskning i planters molekylærbiologi. Der findes en virksomhed i Danmark, der i forhold til udlandet er langt fremme inden for plantebaseret medicinproduktion. Internationalt set har det vist sig, at området er optimalt for små og mellemstore virksomheder med et fokuseret forsknings- og produktionsområde. Danmark vil derfor have alle chancer for at kunne manifestere sig yderligere inden for området, såfremt det ønskes.

Grundet den tætte binding mellem dyrkning og produktion, er det nok ikke forventeligt, at vi kommer til at dyrke medicinproducerende planter, der er udviklet i udlandet, og ønsker vi denne form for produktion, må vi derfor selv opdyrke området.

### **Udvikling af en teknologiplatform**

I ovennævnte udenlandske eksempler har man taget udgangspunkt i afgrøder som tobaks- og majsplanter, der tidligere har været gensplejsede med henblik på at opnå forbedrede dyrkningsvilkår. Der er således ikke taget specielle forholdsregler med hensyn til at udvikle planter, der producerer medicin.

Skal området udvikles, bør der etableres en produktionsplatform, der i videst muligt omfang tager hensyn til spredningsrisici, produktets kvalitet og produktets mulighed for at ende i fødekæden. Det kunne være med udgangspunkt i de kartofler, som Cobento Biotech anvender, der ikke blomstrer her hjemme.

Der kunne også udvikles på andre afgrøder, så blomstringen kommer til at foregå under kontrollerede forhold.

For at løfte denne opgave vil det være på plads med et nationalt initiativ med inddragelse af relevante forskningsinstitutioner og virksomheder.

### **Risici**

Spørgsmålet om risici kan deles op i flere punkter:

1. Risiko for at produktet ender op et andet sted end det forventede
2. Risiko for forurening af jord og grundvand
3. Risiko for at produktet spises af dyr og forvolder skade
4. Risiko ved håndtering af plantematerialet

Ad. 1. Det er teknologiske muligt at lave planter, hvorfra der ikke dannes levedygtigt afkom på marken. Valg af produktionsafgrøde, der ikke har vilde nære slægtninge i naturen vil også være en enkel forholdsregel. Udarbejdelse af dyrkningsprocedurer herunder rotation kan også minimere spredning.

Ad. 2. Når risici for omgivelserne skal vurderes, bør der tages udgangspunkt i det produkt der fremstilles. Er produktet allerede til stede i forvejen, er der nok ikke så stor grund til bekymring. Et eksempel er intrinsic faktor, der tilføres jorden, hver gang der spredes gylle. Generelt må det nok forventes, at aktive proteiner ikke har en langt levetid i dødt plantevæv eller i jord og derfor ikke udbyder en stor risiko for jord og grundvand. Der bør i de enkelte tilfælde udvikles analysemetoder til at vurdere tilstedeværelsen af de planteproducerede humane produkter i forbindelse med en risikovurdering.

Ad 3. Produktets egenskaber bør i høj grad være bestemmende for de forholdsregler, der skal tages for at forhindre dyr i at spise afgrøderne. Der kan være produkter, som dyrene er udsat for i andre sammenhænge, eller som ikke med den nuværende viden kan forventes at påvirke dyrene. Her må der gælde et sæt forholdsregler. Man kunne dog også forestille sig produkter, der ville have en alvorlig effekt på dyrene, og her må gælde andre forholdsregler, fx. indeslutning i drivhuse

Ad.4. En stor del af de produkter, der vil blive lavet, vil være normale humane proteiner, som skal bruges på patienter, der af den ene eller anden grund ikke kan lave de pågældende proteiner. Planter med disse produkter vil ikke umiddelbart udøve nogen risiko, men graden af beskyttelse for de folk, der bearbejder planterne, må nødvendigvis reflektere produktets farlighed.

## GM-planter til industrielle formål

Af Preben Bach Holm

### Resumé:

I det følgende skal jeg forsøge at give nogle overordnede betragtninger vedrørende anvendelsen af genetisk modificerede planter til industrielle formål, eksempelvis til fremstilling af planter der producerer bestemte typer af stivelser, olier eller bionedbrydelig plastik eller fremstilling af træer som har et højere eller lavere indhold af vedstof.

På nuværende tidspunkt anvendes planter og planteprodukter primært som råmaterialer, der efterfølgende forarbejdes og modificeres til det ønskede produkt. Disse forarbejdningsprocesser er ofte meget energikrævende og kræver derudover anvendelse af kemikalier og i de senere år i særdeleshed enzymer. Det har i et vist men ret begrænset omfang været muligt ved hjælp af de gammelkendte forædlingsmetoder at frembringe sorter med forbedrede egenskaber som industrielt råmateriale. En lang række andre egenskaber ligger imidlertid uden for den traditionelle forædlings rækkevidde.

### Incitament

Gensplejsning giver et langt større spektrum af muligheder for at ændre på planters indholdsstoffer og egenskaber. Landmanden eller skovejeren vil kunne opnå en højere pris ved at dyrke sådanne specialafgrøder og for forarbejdningsvirksomhederne vil der ligeledes være muligheder for en forbedret økonomi og konkurrenceevne, reducerede energiudgifter og et mindre forbrug af kemikalier for forarbejdning og modificering af råvarerne. Samlet set åbnes der mulighed for en lokal og miljøvenlig produktion af kvalitetsprodukter. En sådan udvikling er særdeles ønskværdig i såvel den industrialiserede del af verden samt i udviklingslandene. I 2050 forventes den globale befolkning at stabilisere sig på omkring 9 milliarder mennesker. En forøget indtjening i landbruget vil være en afgørende forudsætning for at løse fattigdomsproblemerne i en række udviklingslande og forhindre at uvurderlige naturområder inddrages til dyrkning eller skovhugst. Den hurtige økonomiske vækst især i Asien vil føre til et markant stigning i behovet for plantebaserede råvarer og energi. I f.eks. EU området vil anvendelse af plantebioteknologi kunne fremme etableringen af et økonomisk bæredygtigt land- og skovbrug samt give muligheder for etablering af mere natur via nedlæggelse af landbrugsområder.

### Problemer

Dyrkning af gensplejsede planter og træer til industrielle formål vil i langt de fleste tilfælde kun være lønsom, såfremt planterne dyrkes på friland. Dette stiller en række omfattende krav til dyrkning, høst, videre håndtering og lokal og international handel samt vurdering af eventuelle sundheds- og miljørisici. Der skal være mulighed for sameksistens, hvor den enkelte landmand kan vælge at dyrke GM-afgrøder, konventionelle sorter eller følge en økologisk dyrkningspraksis uden at få sin afgrøde forringet via indblanding og spredning fra nabomarker. Der skal være sikkerhed for, at de gensplejsede planter ikke vil kunne sprede sig til nabomarker eller den omgivende natur. Der skal være fuld sporbarhed og adskillelse af GM planter og afledte produkter fra de konventionelle og de økologiske produkter gennem hele produktionskæden og eventuelle sundhedsmæssige risici ved GM-produkterne skal vurderes nøje. Hele dette problemkompleks har været behandlet i EU og dansk regi gennem de sidste syv år og en meget omfattende lovgivning er ved at være på plads. Landbruget og forarbejdningsindustrien skal ligeledes indstille sig på betingelser for en sådan produktion. Disse erhverv har imidlertid allerede nu et stort erfaringsgrundlag at bygge på. En række produktioner, såsom den økologiske produktion er fuldt adskilt gennem hele produktionskæden og landbruget har i adskillige år dyrket specialprodukter såsom såsæd, der stille lignende strenge krav til renhed og adskillelse.

## GM-planter, der producerer enzymer, stivelse og plastic

### GM planter, der producerer enzymer, stivelse og plastic

Preben Bach Holm

Danmarks JordbrugsForskning  
Afd. for Genetik og Bioteknologi

Borgerjuryen

"Nye GM planter – ny debat"

29 april 2005

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri  
Danmarks JordbrugsForskning



**Slide 1.** Jeg blev oprindelig bedt om at orientere om de teknologiske muligheder for fremstilling af GM planter, der producerer enzymer, stivelse og plastic.

**Slide 2.** Efter aftale med arrangørerne har jeg imidlertid ændret præsentationen til at omfatte stivelse, olier og bioplastic samt ændret sammensætning af træ idet fremstilling af enzymer i planter ved hjælp af gensplejsning er primært rettet mod foder- eller fødevarerformål. Jeg vil særligt lægge fokus på kartofler, raps og poppel.

Ligeledes er jeg blevet bedt om at give en vurdering af sundhedsmæssige og miljømæssige risici, erhvervs-potentialer i Danmark, landbrugsmæssig håndtering samt relatere GM planteproduktion til de allerede eksisterende alternativer. I den forbindelse vil jeg gerne understrege, at risikovurdering foregår på en case-by-case basis, dvs. at man i hvert enkelt tilfælde vurderer den nye GM egenskab, hvilken plante der har fået denne egenskab, samt hvor og hvordan den skal dyrkes. Jeg formoder også at såvel landbrugserhvervet som industrien vil anlægge en lignende case-by-case vurdering af det erhvervsmæssige potentiale. Mine vurderinger af ovenstående skal derfor ikke ses som en detaljeret faglig vurdering men primært som stikord og pointer, der evt. vil kunne anvendes af Borgerjuryen i dens arbejde.

• Nye former for stivelse –  
Kartofler

• Nye former for olier  
samt bioplastic - Raps

• Ændret sammensætning  
af træ - Poppel

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri  
Danmarks JordbrugsForskning



### Kartofler og stivelse

• Stivelse, isærdeleshed fra kornarterne (ris, majs og hvede) er den altdominerende ernæringsmæssige basis for mennesker og husdyr.

• Udover anvendelse som fødevarer og foder har stivelse en lang række industrielle anvendelser i papirindustri, som råstof for fremstilling af bioethanol og plastic, som fortykningsmiddel samt for fremstilling af glucosesirup.

• Majs: 39,4 mill t.

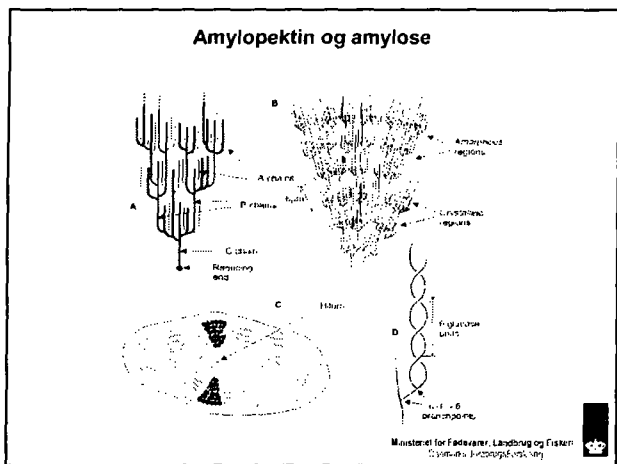
• Hvede: 4,1 mill t.

• Kartofler: 2,6 mill t.

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri  
Danmarks JordbrugsForskning



**Slide 3.** Stivelse er efter cellulose den mest udbredte plantepolymer og det altdominerende planteråstof for ernæring af såvel mennesker som husdyr. Derudover har stivelse og primært majsstivelse en række industrielle anvendelser. Der sker i øjeblikket en kraftig udvikling indenfor anvendelsen af stivelse til bioethanol.



**Slide 4.** Stivelse består af lange kæder af glucosemolekyler, der enten er uforgrenede (amylose) eller forgrenede (amylopektin). Stivelsens funktionelle egenskaber til papirfremstilling eller som fortykningsmiddel til en lang række andre produkter, inklusive fødevarer, afhænger af forholdet mellem amylose og amylopektin.

### Kartofler og stivelse

- Kartoffelstivelse er særlig velegnet til fremstilling af fortykningsmidler, geler og til imprægnering af papir på grund af:
  - Lange amylose molekyler
  - Stivelsen har et højt indhold af fosfatgrupper
- Der er en omfattende industriproduktion af forskellige former for stivelser.
- For at opnå disse stivelsesfraktioner kræves høje temperaturer, en række kemikalier og til fremstilling af glucosesirup også enzymer.

**Slide 5.** Kartoffelstivelse er særlig velegnet til disse industrielle formål bl. a. på grund af at der bundet fosfatgrupper til amylopektinen. Kornstivelser har et langt lavere indhold af disse fosfatgrupper. Kartoffelstivelsen kan ikke umiddelbart anvendes men skal først nedbrydes til mindre dele, hvorefter de forskellige komponenter adskilles eller modificeres. De fleste af disse processer finder sted ved høje temperaturer og ved anvendelse af forskellige kemikalier som stærke syrer. For nedbrydning til glucosesirup anvendes enzymer.

### Amylogens waxy kartoffel EH92-527-1

- Det svenske firma Amylogen har udviklet en "waxy" kartoffel (98% amylopektin og 2% amylose mod de normale 85% versus 15%)
- Ansøgning om markedsføringsgodkendelse blev indsendt 1998, men blev stoppet af EU's moratorium
- Kartofflen er godkendt af de svenske myndigheder i 2004 og er nu indsendt til godkendelse i EU.
- Kartoffelstivelsen er tiltænkt anvendelse i papirindustrien.

**Slide 6 og 7.** Det svenske firma Amylogen har udviklet en såkaldt waxy kartoffel, hvor stivelsen næsten udelukkende består af amylopektin, hvilket vil gøre den velegnet til industrielle formål herunder papirindustrien. Planten blev udviklet før EU's moratorium for godkendelse af markedsføring og er nu genindsendt. Kartofflen er godkendt af de svenske myndigheder til industriel anvendelse og foder. Et af kravene for godkendelse var en detaljeret plan for adskillelse og sporbarhed af kartoflerne og stivelsesprodukterne gennem hele produktionskæden.



### Amylogens waxy kartoffel (2)

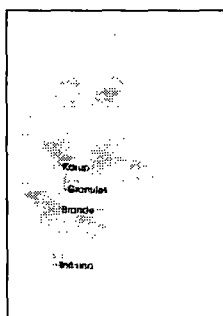
EH92-527-1

- Kartofflen er af svenskerne godkendt til industrielt formål samt anvendelse af biprodukter til foder.
- Amylogen har udarbejdet en detaljeret "Identity Preservation System" for adskillelse, håndtering dokumentation og kontrol i alle produktionskædens led.
- Denne kartoffel vil også kunne dyrkes på danske marker

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri  
Danmarks Agrarforøgelse



### Dansk kartoffelmelsproduktion



- Dansk kartoffelproduktion til industrielle formål er samlet i tre andelsselskaber med 1.400 andelshavere
- Salget foregår gennem et fælles salgsselskab, "Kartoffelmelscentralen", der også står bag fabrikken "KMC Granules"
- 90% af den danske kartoffelmelsproduktion eksporteres.
- Landbrugets Kartoffelfond driver forædlingsstationen Vandel

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri  
Danmarks Agrarforøgelse



Slide 8. Det er sandsynligt, at denne kartoffel også kunne være interessant for danske kartoffelmelsproducenter. Undertegnede er dog ikke bekendt med, at der fra disse har været nogen udmeldinger. Fjorten hundrede kartoffelproducenter er samlet som andelshavere i tre andelsforeninger, der hver driver en kartoffelmelsfabrik. De tre organisationer har en fælles salgsorganisation, Kartoffelmelscentralen. Der er derudover en selvejende fond, Landbrugets Kartoffelfond, der driver Forædlingsstation Vandel.

### Kartoffelplantens egenskaber og dyrkning i Danmark



- I Danmark opformers kartofler næsten udelukkende via knoldformering og ikke via frø
- Der findes såvel sterile som frøstøttede kartoffelsorter. Kartofler kan ikke krydse til vilde slægtninge i Danmark
- Der dyrkes 41.000 ha kartofler i Danmark, heraf er godt og vel halvdelen til kartoffelmelsproduktion. Omkring 1000 ha dyrkes økologisk
- Udvalget for Sameksistens har anbefalet, at der for GM kartofler etableres en sikkerhedsafstand på 20 m til nabomarker, dyrkning kun hvert tredje år, at der udøves god landmandspraksis samt at landmanden skal gennemgå et kursus.

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri  
Danmarks Agrarforøgelse



Slide 9. Kartoffelplanten har en række egenskaber, der gør den til en sikker produktionsorganisme for GM produkter. Man kan således vælge sorter, der ikke sætter frø, og der er allerede en omfattende sæt af regler for hvordan man håndterer kartoffeldyrkning og forhindrer utilsigtet opblanding. I morgen vil Birte Boelt nærmere beskrive disse regulativer.

#### Waxy: Sorter med et lavt indhold af amylose

- Der er fremstillet waxy sorter i majs, byg og Sorghum via selektion af naturligt forekommende varianter eller induceret ved mutagenese.
- Der er i majs også fremstillet høj amylose linier
- Ved hjælp af genteknologi er det lykkedes at fremstille
  - Waxy kartofler
  - Kartofler med et højere indhold af fosfatgrupper
  - Højere indhold af amylose

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri  
Danmarks JordbrugsForskning



**Slide 10.** Der er så vidt jeg ved ikke frembragt kartofler ved konventionel forædling der har et så højt amylopektinindhold som Amylogens GM stivelseskartoffel. I andre plantearter, og i særdeleshed i majs, har man imidlertid i adskillige år dyrket waxy typer samt også linier med et amyloseindhold på op til 50%. Ved hjælp af gensplejsning er der også lavet andre typer stivelse i kartofler så som amylopektin med et højere fosfatindhold og typer med et højt amylose indhold.

#### Samlet vurdering

##### Sundhedsmæssig vurdering:

De samme typer stivelse er frembragt i mange andre afgrøder i mange år eller som et forarbejdet produkt.

##### Miljømæssig vurdering:

Der er minimale chancer for spredning til nabomarker eller vilde slægtninge.

##### Landbrugsmæssig vurdering:

Landbruget har i mange år kunnet håndtere dyrkning af konsum og stivelseskartofler parallelt

##### Økonomisk og miljømæssig betydning:

Den nye kartoffel kunne give en højere indtjening og reducere forbrug af energi og kemikalier til forarbejdning

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri  
Danmarks JordbrugsForskning



**Slide 11.** Hvis man skal lave en samlet vurdering – med forbehold for, at en sådan ligger i regi af de relevante offentlige myndigheder og erhvervet – synes der ikke at være større problemer hvad angår en dansk dyrkning af Amylogens stivelseskartoffel. De nye typer af stivelse er velkendte fra andre planter, kartofler er en sikker produktionsorganisme, og der er i Danmark en omfattende erfaring i parallel dyrkning af kartofler til konsum og til kartoffelmelsproduktion. Det er også sandsynligt, at dyrkning af denne kartoffel vil kunne føre til en bedre indtjening og dermed sikring af dansk kartoffelmelsproduktion. Der synes også at være betydelige fordele i form af energibesparelser og reduktion i anvendelsen af kemikalier.

#### Rapsolier



Raps dyrkes primært for sine olieholdige frø og presseresten kan i et vist omfang anvendes som foder.

Der dyrkes 122.000 ha med raps i Danmark, heraf 11.000 til non-food formål samt ca 1.000 ha økologisk

Raps er vind- og insektbestøvet

Raps er ikke dryssefast, men taber en stor del af sine frø, der kan overleve i jorden i flere år.

Udvalget for sameksistens anbefaler dyrkningsintervaller på 8 år og afstandskrav til nabomarker på 150 – 1.000 m afhængig af sortens egenskaber

Raps kan udkrydse til vilde arter, primært agerkål

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri  
Danmarks JordbrugsForskning



**Slide 12.** Det næste emne er olier. I dansk sammenhæng er raps den primære olieafgrøde. Der har såvel nationalt som internationalt været en meget omfattende diskussion om potentielle risici ved dyrkning af GM raps. Dette skyldes dels, at raps spreder sit pollen med vinden og med insekter og derved kan overføre GM egenskaben til nabomarker og dels, at der er flere vilde planter som raps kan krydse med, i særdeleshed agerkål. I sit indlæg i morgen vil Birte Boelt ligeledes beskrive denne problematik.

### Ændring af oliesammensætning

- USA 2003: 116 markforsøg med forskellige gensplejsede plantearter for ændret oliesammensætning og 67 for "oliekvalitet, undervejs eller afsluttet"
- Der er en meget omfattende forskning i ændring af fedtsyrer til fødevarer såsom:
  - Reduceret indhold af mættede fedtsyrer
  - Reduceret indhold af trans-umættede fedtsyrer
  - Indhold af omega-3-fedtsyrer

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri  
Danmarks Fødevarerforsknings



**Slide 13.** Internationalt har der været en meget omfattende forskning med det formål at ændre oliesammensætningen i raps såvel som i andre olieafgrøder som sojabønner, hør, solsikker og majs. En væsentlig del af forskningen har været rettet mod udvikling af nye spiseolier med bedre sammensætning set ud fra et sundhedssynspunkt.

### Fedtsyrer til industrielle formål

De industrielt interessante fedtsyrer er med enkelte undtagelser kortere eller længere end de fedtsyrer, der anvendes til fødevarer.

Eksempler:

- Linoleninsyre: Hovedkomponent i olier fra hør og bruges primært til malinger, printerblæk, som additiv til beton etc.
- Oleinsyre: Forskellige varianter anvendes til fremstilling af nylon, maling, fernis og som blødgørere i plastik (alternativ til phtalater).
- Laurinsyre: Vaskemidler, shampoo og cremer
- Petroseleninsyre: Fast form ved stuetemperatur
- Erucasyre: Anvendes til fremstilling af nylon og som smøremiddel

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri  
Danmarks Fødevarerforsknings



**Slide 14.** Der har imidlertid også været stor interesse for at udvikle nye olier til industrielle formål. Det drejer sig her primært om korte fedtsyrer som laurinsyrer, der anvendes til vaskemidler, kosmetik og shampoo, og som primært findes i olie fra oliepalmen og kokospalmen. Fedtsyrer af den mellemlange type anvendes primært til malinger, blødgørere og som råstof for nylonfremstilling. Meget lange fedtsyrer som erucasyre er derudover interessante som smøremidler.

### Kommerciel dyrkning

Raps med et højt indhold af laurinsyre (40-65% (Laurical™) dyrkes som et alternativ til palme- og kokosnødolie, men i et meget begrænset omfang.

Konventionelle sorter med et højt indhold af erucasyre dyrkes i et væsentligt omfang. Denne dyrkning foregår efter et regulativ, og med en grænseværdi for indholdet af erucasyre i andre sorter for anvendelse som foder og menneskeføde.

Raps blev introduceret som en olie og foderafgrøde i 1940. Omkring 1950 blev man klar over, at erucasyre var skadelig for husdyrene. Efter en omfattende forædlingsindsats fandt man varianter, der havde et lavt indhold af såvel erucasyre som en anden skadelig komponent, de såkaldte glucosinolater.

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri  
Danmarks Fødevarerforsknings



**Slide 15.** Der er i forskningsprojekter udviklet en lang række planter, herunder raps, med ændret oliesammensætning. I de fleste tilfælde har der dog ikke været basis for en kommerciel produktion, primært fordi indholdet af de ønskede olietyper ikke har været højt nok. I nogle år var der en vis dyrkning af raps, der overproducerede laurinsyre, men denne produktion er så at sige ophørt, sandsynligvis på grund af manglende økonomisk konkurrenceevne overfor de konventionelle produkter. Der er derimod en ret omfattende produktion af raps, der fremstiller erucasyre og interesse i at opnå et endnu højere indhold af denne fedtsyre. De første rapssorter havde et højt indhold af denne syre, men ved hjælp af almindelig forædling er der opnået et lavt niveau. Jævnlig indtagelse af erucasyre i dyr, og muligvis også i mennesker, mistænkes for at kunne forårsage hjertesygdomme. Der er derfor fastsat en grænseværdi på 5% erucasyre i spise- og foderolier.

### Samlet vurdering

#### Sundhedsmæssig vurdering:

De forskellige fedtsyrer man forsøger at fremstille eller øge mængden af findes allerede i andre afgrødeplanter.

#### Miljømæssig vurdering:

Afgrøderne bør dyrkes med afstandskrav og andre foranstaltninger som vurderet af myndighederne.

#### Landbrugsmæssig vurdering:

Landbruget har i mange år kunnet håndtere dyrkning af sorter med et højt og et lavt indhold af erucasyre

#### Økonomisk og miljømæssig betydning:

Rapsorter med et ændret fedtsyreindhold vil kunne give en højere indtjening i landbruget.

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri  
Danmarks Miljøundersøgelser



**Slide 16.** Problematikken vedrørende fremstillinger af olier til industribrug ved hjælp af gensplejsning er særdeles kompleks idet den involverer en række plantearter og mange forskellige olier. Det kan dog anføres, at alle disse olier er naturligt forekommende i forskellige plantearter samt at landbruget og industrien har mange erfaringer i at holde forskellige rapsafgrøder adskilt. Incitamentet for dyrkning af sådanne afgrøder er primært økonomisk samt evt. en øget uafhængighed af mineralske olier.

### Bioplastik

- Polyhydroxyalkonater er en gruppe af naturligt forekommende polyestre, der syntetiseres af en række bakterier som oplagsnæring. Disse polyestre kan anvendes som plastik med den egenskab, at de er bionedbrydelige

- En række planter, men primært modelplanten *Arabidopsis* er blevet gensplejset for syntese af disse plastikstoffer

- Planten skal indeholde 15-40% bioplastik for at være konkurrencedygtig med plastiksyntese baseret på plante eller mineralske olier.

- Det har været muligt at nå op i nærheden af dette niveau ved at lade syntesen foregå i bladenes grønkorn, men planternes udvikling hæmmes.

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri  
Danmarks Miljøundersøgelser



**Slide 17.** Anvendelse af planter til produktion af bionedbrydelig plastic har været omgærdet af stor interesse og offentlig bevågenhed. Man har primært koncentreret sig om de såkaldte polyhydroxyalkonater, der forekommer naturligt i bakterier. Det har vist sig muligt at gensplejse planter med bakteriegenen og opnå forbavsende høje koncentrationer af bioplastic, i særdeleshed hvis syntesen foregår plantens grønkorn, men det har endnu ikke været muligt at nå et niveau, der kan sikre en økonomisk rentabel produktion i konkurrence med plastic fremstillet af stivelse eller mineralske olie.

### Andre initiativer for produktion af bioplastik

Der foregår en omfattende forskning og udvikling for at anvende især majsstivelse til produktion af bioplastik evt. koblet til ethanol fremstilling fra stivelse.

Firmaet Cargill Dow markedsfører bioplastiken NatureWorks™, der er fremstillet af polylactid



Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri  
Danmarks Miljøundersøgelser



**Slide 18.** En række typer af bionedbrydelig plastic er udviklet fra stivelse og en af typerne – polylactid med handelsnavnet NatureWorks™ er i kommerciel produktion.


**Samlet vurdering**

**Sundhedsmæssig vurdering:**  
?

**Miljømæssig vurdering:**  
Afhængig af hvilken planteart man anvender. Vurdering af bioplastikens nedbrydning i naturen

**Landbrugsmæssig vurdering:**  
Afhængig af hvilken planteart man anvender?

**Økonomisk og miljømæssig betydning:**  
Bioplastik producerende planter vil kunne give en højere indtjening og reducere forbrug af energi og kemikalier til fremstilling

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri  
Danmarks JordbrugsForskning 

**Slide 19.** En vurdering af GM planter der producerer bioplastic vil for undertegnede være forbundet med meget stor usikkerhed da jeg ikke ved noget om de evt. sundhedsmæssige effekter af bioplastic. Derudover vil argumentation og incitamentet være den samme som for GM planter der producerer nye olietyper.

**Ændring af vedstofindhold (lignin)**

- De fleste planter og i særdeleshed træer indbygger vedstof (lignin) i deres cellevægge.
- Vedstof er særdeles vanskeligt at fjerne og det kræver store mængder kemikalier og vand at fjerne lignin f.eks ved papirfremstilling.
- Lignin nedsætter fordøjeligheden af f.eks græsafgrøder.
- Der er også interesse i at forøge ligninindholdet i træ grundet dets store brændværdi.
- Der er lykkedes at fremme væksten og reducere mængden af vedstof, men ikke i det omfang, der kræves til commercialisering.

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri  
Danmarks JordbrugsForskning 

**Slide 20.** Der har ligeledes været stor interesse for at udvikle planter, i særdeleshed træer, med et reduceret indhold af vedstof, idet denne komponent – lignin – er et stort problem i papirfremstillingsindustrien og nedsætter fordøjeligheden af foderafgrøder. Der har også været interesse i at forøge mængden af vedstof, idet man herved får en højere kalorieværdi ved afbrænding. Blandt træerne har særlig popler været anvendt, idet disse er særdeles hurtigt voksende.


**Samlet vurdering**

**Sundhedsmæssig vurdering:**  
Næppe relevant.

**Miljømæssig vurdering:**  
Træpollen kan spredes over meget store afstande. På den anden side vil træer med mindre vedstof sandsynligvis være mere udsatte for skadedyrsangreb.

**Skovbrugsmæssig vurdering:**  
?

**Økonomisk og miljømæssig betydning:**  
Træer med mindre vedstof vil kunne give en højere indtjening og reducere forbrug af energi og kemikalier til forarbejdning. Træer med højere mængder af vedstof vil give større brændværdi.

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri  
Danmarks JordbrugsForskning 

**Slide 21.** Der har endnu ikke på dette område været et afgørende gennembrud selvom det i enkelte tilfælde er lykkedes at nedsætte mængden af vedstof og i stedet få produceret mere cellulose og opnå en hurtigere vækst. Diskussion omkring GM træer har primært omhandlet problemerne med spredning af træpollen, der kan foregå over lange afstande. Derudover er det usikkert, om GM træer med et reduceret vedstofindhold vil kunne klare sig under normale dyrkningsbetingelser.



## GM-prydplanter

### Af Svend Bode Andersen

Medens introduktionen af gensplejsede typer af de store landbrugsafgrøder har afstedkommet betydelig debat og modstand specielt i Europa, er udviklingen af gensplejsede pryddplanter foregået relativt ubemærket. Det hænger måske sammen med deres mindre økonomiske betydning, hvorfor også kun et par firmaer for alvor har specialiseret sig i fremstilling af gensplejsede blomster. Gensplejsede græs til golfbaner er en sidegevinst af arbejdet med ukrudtsmiddelresistens i landbrugsplanterne (soja, majs og raps), hvor man har genanvendt generne.

Eksemplerne på nye gensplejsede blomster omfatter en vegetativt (rose) og en frøformeret (Petunia) art. Petunia anvendes i stort omfang som udplantningsplante i pletter og kasser og overlever normalt ikke vinteren i Danmark, men kan sætte frø i haven eller andre steder. Roser er en meget gammel kulturplante, som har været dyrket i mindst 5000 år. De findes nu som mange forskellige typer, som er resultatet af sammenkrydsning af forskellige rosearter <sup>1</sup>.

De dyrkes udbredt som haveplanter, til fremstilling af afskårne roser og som potteroser. I modsætning til Petunia kan mange roser overleve den danske vinter og blive mange år gamle, men de fleste forædlede typer sætter kun sjældent frø. Formeringen af roser sker enten ved stiklingeformerer eller ved podning (okulering). En tredje ny type af gensplejset pryddplante er golfgræsset krybende hvene, som er en græs med meget lange udløbere. Den tåler at blive klippet meget tæt (3-5 mm) og danner en meget tæt og jævn plæne, hvorfor den udbredt anvendes til golf greens. Krybende hvene vil under danske forhold overvintre og formere sig og den er en stærk krydsbestøver, som kan sprede sine pollen over store afstande og hybridisere også med en del andre græsarter.

Petunia var oprindelig en modelplante for arbejdet med gensplejsning og der er fremstillet et stort antal forskellige GMOs, hvor forskellige gener er blevet indsat. De fleste af disse transgene petunia har imidlertid kun haft videnskabelig interesse, men har været en del af grundlaget for udviklingen. Firmaet Florigene fra Australien har gået foran i identifikationen og isolering af en lang række gener, som bestemmer dannelsen af farvepigmenter i Petunia og andre planter <sup>2</sup>. Den første gensplejsede Petunia, som forventedes at have markedspotentialer var modificeret med et gen fra majs, så den ophobede pigmenter af typen pelargonidin, hvilket gav den en klar orange farve. Det var imidlertid ikke noget virkeligt fremskridt, da røde farver i forvejen findes i arten. Endvidere var blomsterfarven ustabil, så der forekom forskellige varianter, når planter blev opformeret med frø, hvilket ser ud til at skyldes, at planten selv til en vis grad inaktiverer det nye gen <sup>3</sup>. Mens arbejdet med farvepigmenterne ikke blev nogen større succes i modelplanten dannede det grundlaget for udviklingen af bl.a. blå nelliker, som findes på markedet i Australien, Nordamerika og Japan. Indenfor Petunia er der kommet andre gensplejsede typer af arten, som evt. kan vinde frem på markedet, det omfatter bl.a. typer med større blomsterholdbarhed gennem indsættelse af gener fra bl.a. Arabidopsis og kål for at nedsætte plantens reaktion på plantehormonet ethylen <sup>4</sup>.

Der er endvidere arbejde med at udvikle mere kompakte typer med reduceret strækingsvækst, så man ikke behøver af vækstretdere (stråforkorte) dem med kemikalier i produktionen. Arbejdet med Petunia

<sup>1</sup> <http://www.rdrop.com/~paul/breeding.html>

<sup>2</sup> <http://www.florigene.com/research/research.php>

<sup>3</sup> [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=8202084&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8202084&dopt=Abstract)

<sup>4</sup> [http://hort.ifas.ufl.edu/floriculture/floriculture\\_Bio.htm](http://hort.ifas.ufl.edu/floriculture/floriculture_Bio.htm)

har i høj grad dannet model for igangværende arbejde med gensplejsning af en lang række andre pryplanter.

De fleste blå blomsterfarver skyldes ophobning af delphinidinforbindelser i blomsternes kronblade, men i nogle arter syntetiseres disse forbindelser ikke, f.eks. i rose, gerbera, krysanthemum og nellike og i disse arter er der aldrig fundet planter med klart blå blomster. Drømmen om at fremstille en blå rose udviklede sig nærmest til et kapløb, som længe blev anført af firmaet Florigene, for hvem det lykkedes at isolere nøglegenet for syntesen af delphinidinforbindelser (Flavonoid 3'-5'-hydroxylase) fra *Petunia*. Det medførte imidlertid ikke klare blå farver i rose fordi pigmentsyntesen gik i en forkert retning mod andre pigmenter. Med et samarbejde med Suntora Research, Japan lykkedes det at inaktivere et af de oprindelige gener i rosens biosyntese, så pigmentdannelsen bliver forskudt mod delphinidin <sup>5</sup>.

Gensplejsningen af den krybende hvene til brug for golfbaner har til formål at lette vedligeholdelsen af greens. Hvenen har en fantastisk evne til at klare at blive klippet meget kort, men andre græsser (specielt enårig rapgræs) kan snige sig ind i plænen. Sådanne ukrudtsfænomener kan bekæmpes effektivt med Roundup, hvis hvenen gennem gensplejsning gøres modstandsdygtig overfor ukrudtsmidlet. Der er til gensplejsningsarbejdet anvendt de samme genkonstruktioner som bruges i landbrugsafgrøderne og der er opnået hvener, som tåler ukrudtsmidlet rigtig godt. De nye typer er endnu ikke godkendt til markedsføring i Nordamerika, men er under afprøvning mange forskellige steder <sup>6</sup>.

Som en stærkt krydsbestøvende græs har ansøgningen om anvendelse af Roundup tolerant hvene skabt stor debat. Den har i flere undersøgelser vist at kunne sprede sine pollen over store afstande og den krydser hyppigt med flere andre græsarter <sup>7</sup>. Man kan derfor frygte, at planten, hvis den frigives til dyrkning mange forskellige steder, hurtigt vil overføre Roundup resistens til andre typer af hvener og til andre græsser. En sådan spredning af genet vil næppe være et problem uden for dyrkede områder, men hvis Roundup tolerant græsukrudt får større udbredelse, så kan man ikke mere anvende Roundup som et effektivt og miljøvenligt middel til generel ukrudtsbekæmpelse.

---

<sup>5</sup> <http://www.csiro.au/index.asp?type=blank&id=BlueRose>

<sup>6</sup> [http://www.findarticles.com/p/articles/mi\\_m0HEJ/is\\_8\\_38/ai\\_106856147/pg\\_1](http://www.findarticles.com/p/articles/mi_m0HEJ/is_8_38/ai_106856147/pg_1)

<sup>7</sup> [https://www.turf-seed.com/research/itrc9\\_3\\_19.pdf](https://www.turf-seed.com/research/itrc9_3_19.pdf)



## Nye genmodificerede planter og etik

### Af Morten Dige

Jeg vil lægge ud med at sige en smule om etik mere generelt for at give et bud på, hvorfor vi har denne fornemmelse af at der er noget etisk på spil i forbindelse med genmodifikation. Dernæst vil jeg sige noget om forskellige etiske tilgangsvinkler og hvordan de ytrer sig i denne debat. Jeg følger her en ret gængs måde at gøre rede for debatten. Til sidst vil jeg imidlertid forsøge at udvide perspektivet lidt i forhold til den gængse redegørelse.

*Etiske normer* er en særlig type af handlingsvejledning. De kan bl.a. skelnes fra retsnormer ved at have en anden form for sanktion, hvis de brydes. Og de kan skelnes fra normer eller konventioner for skik & brug ved at de hævdes at være bindende for alle & enhver og ikke bare baseret på ren & skær vedtægt.

De etiske normers formål er at beskytte eller fremme særlige *etiske værdier* i form af værdifulde ting & levvæsener og værdifulde handlemønstre & karaktertræk så som omsorg, forhindring af skade & fortræd, respekt, retfærdighed, selvbestemmelse m.fl.

Nu kan det med værdier hurtigt blive noget meget luftigt og u håndterligt, fordi værdien ved værdifulde ting, levvæsener, handlemønstre og karaktertræk jo ikke sådan lader sig iagttage på samme måde som ting & sager i vore omgivelser. Men her vil jeg skære igennem ved at sige, at værdier kommer ind i verden i & med at den netop *ikke* kun består af ting & sager, men også af *processer*. Nogle ting & sager, især de levende af slagsen har det med at *udvikle sig* på bestemte måder og indgå i processer og praksiser, og alt dette kan foregå mere eller mindre vellykket. Det er på den måde vore begreber om godt og slet, rigtigt og forkert er forankret i virkeligheden. Når noget er godt er det godt i forhold til en eller anden proces eller praksis. Når "rettidig omhu" fx næsten altid er en værdi, så skyldes det, at den får processer og praksiser til at lykkes bedre.

Visse ting siger vi, har en værdi i sig selv. Den humanistiske grundtanke er, at det enkelte menneske har denne værdi i sig selv, dvs. helt uafhængigt af hvor nyttigt det er for andre mennesker. Mange vil sige, at også naturen eller biologiske arter og en del ikke-menneskelige biologiske individer og store kunstværker har en lignende status. Andre etiske værdier knytter sig til processer, der er livsvigtige for disse i-sig-selv værdifulde ting. Og når vi føler behov for etisk refleksion sker det typisk ud fra en fornemmelse af, at der er nogle af disse livsvigtige processer, som vi ikke har været tilstrækkeligt opmærksomme på. I den forstand kan man tale om etikken som "de oversete processers sted".

Når vi har grund til at være særligt etisk opmærksomme på genmanipulation, så skyldes det efter min mening, at vi jo her netop griber ind i processer, der er livsvigtige for mennesker og evt. andre værdifulde levvæsener – indgreb, der kan få processerne til at forløbe bedre eller dårligere.

Der har inden for filosofien været to toneangivende teorier om etikken. Langt hen ad vejen har de været enige om, hvad der kan opfattes som etisk værdifuldt, men uenige om, hvilke handlingsnormer, de giver anledning til.

- 1) Nytte-etikken, som er en udgave af konsekvensetikken, hævder, at vi skal fokusere på vore handlingers konsekvenser for mennesker og andre værdifulde væsener. Det handler om *fordele og ulemper*, hvilken *nytte* hhv. *skade* der bliver resultatet af at gøre noget, her at modificere planter mhp. medicinske, industrielle eller dekorative gevinster. Da det aldrig på forhånd ligger fast, hvad der vil være de samlede fordele og ulemper ved en given teknologi, er nytte-etikken "gradualistisk": konsekvenserne er altid mere eller mindre gode og det afhænger helt af de konkrete omstændigheder. Derfor må vi også typisk skulle tage stilling fra sag til sag: i nogle tilfælde vil det samlet set være mere nyttigt end skadeligt at genmodificere, i andre tilfælde omvendt.

- 2) Pligtetikken fokuserer i stedet på handlingens *type*. Når det at myrde nogen eller at fortælle en løgn er forkert, så skyldes det, at det er den *type* af handling, det er, nemlig mord og løgn. I disse tilfælde skal vi slet ikke begynde at beregne konsekvenserne, men simpelt hen lade være. Tilsvarende er der visse ting, vi bare skal gøre, fx hjælpe et menneske i nød, elske vore børn og en masse andet. Ofte henvises der til, at mennesker og visse andre væsener besidder en *ukrænkelighed* og har et ubetinget krav på *respekt*, som udelukker visse handlinger og påbyder andre. Her er der ingen gradbøjninger, men derimod *absolutte* kategorier af rigtigt og forkert. Et radikalt synspunkt i forbindelse med genmodificering går netop ud på, at det altid er forkert at gribe manipulerende ind i *ethvert* levævæsens arvemasse. Mindre radikale versioner hævder, at indgreb i *menneskets* arvemasse er udelukket eller at visse *former* for indgreb eller indgreb med bestemte *hensigter* er udelukket.

Abstrakt set giver både nytte- og pligtetikken en simpel anvisning på, hvad vi skal mene om genmodifikation, men når vi bevæger os ud i "skala 1:1" bliver det hele meget vanskeligere.

Nytte-etikken har domineret den aktuelle debat, idet den primært har handlet om afvejning af fordele (i form af bedre og sikrere fremstilling af diverse produkter) over for ulemper (i form af skaderisici).

Men som det også fremgår af jeres introduktionsmateriale er det yderst vanskeligt at komme med kvalificerede gæt på såvel nyttevirkningen som de forbundne risici. Der har uden tvivl været både løst funderede utopier og dommedags-scenarier på banen. Man har måttet sande, at gensplejsning langt fra er nogen simpel klippe-klistre-rutine og på den anden side har man ikke været vidne til akutte skadevirkninger.

Teknologiens effekt på strukturudviklingen i industri og landbrug og på globale magt- og fordelingsforhold har, så vidt jeg kan se, ikke været særligt fremtrædende i den bredere debat. Det tager jeg op igen til slut.

En anden vanskelighed med at give klare nytte-etiske svar her, hænger sammen med, at der er mange og væsensforskellige værdier på spil og stor (også ideologisk) uenighed om, hvordan de skal vægtes i forhold til hinanden. Et klassisk dilemma, som dette kan give anledning til, er fx når umiddelbare fordele skal afvejes mod langsigtede/hypotetiske risici.

Der er imidlertid også dem, der mener, at det slet ikke er et spørgsmål om afvejning, fordi der er noget mere grundlæggende galt med genmodificering end dens mulige skadevirkninger. En fornemmelse, som jeg gætter på mange kender til i mere eller mindre udtalt grad er, at vi her har at gøre med livets inderste hemmeligheder og mysterier, som det måske slet ikke tilkommer os at rode med. Ét udtryk for dette er hævdelser af, at vi ikke bør lege Gud, at vi, så at sige, ikke bør begynde at rette på det fuldkomne skaberværk.

Det er dog de færreste der tager dette helt bogstaveligt. Og man kan jo med nogen ret spørge om vi ikke "leger Gud" allerede med mere traditionelle forædlingsteknikker. Er det ikke menneskets natur at tage sin skæbne i egen hånd – med den amerikanske retsfilosof Ronald Dworkins ord at "lege med ilden og tage konsekvenserne, fordi alt andet ville være en utilgivelig fejhed over for det ukendte"? Men selv om man ikke tager det helt bogstaveligt, så findes der en rent verdslig fortolkning af "lege Gud"-indvendingen, som jeg tror, er vigtig, nemlig den, der maner til en vis ydmyghed over for de vitterligt meget intrikate processer, vi her griber ind i.

For det første bør vi ikke "lege Gud" ved at tro os alvidende. Al erfaring fra biologi og bioteknologi viser, at levende væsener har det med at være mere komplicerede og uforudsigelige end umiddelbart antaget. Og fornemmelsen er her, at vore genteknologiske redskaber er så primitive og stumpe, at vi helt burde lade være med at bruge dem.

For det andet bør vi måske ikke tiltage os almagt, selv om vi kunne. Nogle vil mene, at naturen så at sige har en ret til (en vis) integritet (dvs. uberørthed eller uskadthed), fordi den i en eller anden forstand er fuldkommen som den er og dyrebar i sig selv. Nu er det jo indlysende sådan, at vi på ingen måde i forvejen lader naturen uberørt, men derfor kan man jo godt mene, at vor indgriben i den bør have en grænse: at vi ikke går ind og totalplanlægger og designer naturen efter snævre menneskelige interesser. Nok skal

vi holde husdyr, men ikke på en måde, så dyrenes liv ikke har den fjerneste lighed med det naturlige, frie liv. Og nok skal vi forædle, men ikke skabe monstre. Jeg mener selv, at indgriben i arvemassen er noget særligt, fordi disse processer indtil videre netop har haft en integritet. Her har der været noget, man måtte bøje sig for i manipulationen med naturen. Gen- og nanoteknologi åbner for, at vi heller ikke her længere behøver spille med på naturens præmisser.

Jeg har her antydnet en forklaring på noget af den modstand disse teknologier mødes med. Det rejser en anden type af pligtetiske argumenter, nemlig hvordan sådanne uenigheder håndteres. Den såkaldte "samtale-etik" anviser her nogle procedurer for, hvordan gyldige beslutninger kan opnås: at beslutningerne bygger på åbenhed, indsigt, inddragelse, indflydelse og valgfrihed. Og dette stiller så nogle konkrete krav i form af fx uafhængig og upartisk oplysning, høringer og demokratisk regulering, mærkning af modificerede planter og fødevarer og reelle valgmuligheder mellem manipulerede og ikke-manipulerede produkter.

Som nævnt mener jeg de nytte-etiske argumenter i form af en diskussion af (typisk sundhedsmæssige eller økonomiske) fordele over for risici for skadevirkninger har domineret debatten. Og jeg har også antydnet, at en ensidig fokusering på dette næppe får fat i alle de etiske betæneligheder, folk nærer. I hvert fald er den rent nytte-etiske betragtning ledsaget af en instrumentel naturopfattelse – naturen som en ren & skær resurse for opfyldelse af menneskelige interesser – som de færreste reelt tilslutter sig. De nytte-etikere, jeg kender, har i hvert fald slet ikke det forhold til deres egen hund. Selv om det på en måde lyder underligt romantisk, så er det formentlig en meget velforankret overbevisning hos langt de fleste, at den umanipulerede natur har en sådan egen værdi, som jeg indledningsvis var inde på. Lars Bolund, som er genetiker på Aarhus Universitet, har udtrykt det smukt således: "... den umanipulerede natur har en herlighedsværdi, som vi ikke rigtig kan leve uden. Hvis vi – så at sige – asfalterer hele kloden og endda gør os selv kunstige, så tror jeg, vi render ind i store psykiske vanskeligheder. Vi må huske, at vi er biologiske væsener, som instinktivt føler, at den umanipulerede natur har en værdi i sig selv og bør beskyttes. Det er for mig indlysende, at selv den usleste ulv har en meget større herlighedsværdi end den mest prisbelønnede skødehund." Hidtil har selv gennem-manipulerede organismer haft et inderste "helle" (noget helligt), som vi trods alt ikke kunne rode med.

Ud over dette mener jeg at en stor del af betænelighederne knytter sig til den virkning GM-planter vil få i en verden, som ikke er ideelt retfærdig. Det er den virkelige verden som bekendt ikke. Der er således rejst spørgsmål om, hvem det er, der reelt kommer til at profitere af GM-planter, om indførelsen af dem medfører, at vi afskærer os fra andre løsninger på de problemer, de skulle løse og mere overordnet hvad det er for strukturudviklinger i landbrug og industri (fx i retning af større magt til store multinationale selskaber), de medvirker til.

Det betyder i en vis forstand, at det egentlig ikke er GM-planterne som sådan, man er betænkelig ved, men derimod nogle fordelingspolitiske forhold, som måske burde tackles på anden vis end ved at skælde ud på genteknologien. Jeg vil dog på den anden side hævde, at hvis en teknologi *bidrager* til en udvikling eller fastholdelse af nogle forhold, man i forvejen er kritisk over for, så er det på sin plads også at forholde sig kritisk til teknologien.

## Landbrugets synspunkter

### Af Bruno Sander Nielsen

Landbruget ser gensplejsning som endnu et redskab i den bioteknologiske værktøjskasse.

Gensplejsning kan sammen med andre bioteknologier forbedre produktionen af fødevarer og foder – og forøge landbrugets bidrag til at sikre en bæredygtig samfundsudvikling generelt, herunder gennem produktion af nonfood produkter af høj kvalitet, herunder

- bioenergi og fornybare industrielle nonfood produkter
- prydplanter og planter til rekreative og miljøfremmende formål
- medicin og andre farmaceutiske stoffer produceret af planter og dyr.

GM afgrøder vil finde udbredelse i også europæisk og dansk landbrug. Derfor er det vigtigt at fokusere på, hvad teknologien ønskes anvendt til og på hvilke betingelser. Landbrugets udgangspunkt for at påbegynde dyrkning af gensplejsede afgrøder er, at

- de er godkendt på baggrund af en vurdering af risiko i forhold til menneskers og dyrs sundhed og miljøet
- at de kan dyrkes i sameksistens med øvrige landbrugsafgrøder – eller at der ved fysiske eller biologiske barrierer sikres en adskillelse
- at der er et marked for produkterne – gerne til en højere pris end der kan fås for traditionelle landbrugsprodukter – og at der derfor er en samfunds- og forbrugermæssig accept af produktionen.

Det vil være det samlede danske samfund, der opnår nogle fordele ved at investere i en produktion af højværdiprodukter. For mange produkter såsom medicin vil det blive ganske små arealer og dermed få landmænd, som kan få en kontraktproduktion. Dyrkning af afgrøder til produktion af stivelse eller andet til plast, og afgrøder til landskabspleje m.v. vil derimod kunne få et betydeligt arealmæssigt grundlag.

Landbrugsraadet finder derfor det er et meget perspektivrigt område Teknologirådet har sat fokus på med denne Borgerjury, og det er et godt baggrundsmateriale, der er udarbejdet.

## Hvad er konsekvenserne af GM-planter for naturen?

Af Hans Løkke

### Resumé:

- GM-planter virkning på miljøet afhænger af planteartens egenskaber, de indsatte egenskaber og ændringer i dyrkningspraksis i forhold til de tilsvarende ikke-GM-planter. Ændringer i dyrkningspraksis kan fx være i brugen af pesticider.
- Plantearter som ikke spredes ved krydsning med vilde arter og som i øvrigt ikke spredes til naturen, indebærer ingen eller ubetydelig risiko for naturen.
- Plantearter, som nemt spredes med frø eller pollen, og som normalt kan etablere sig i naturen kan indebære miljøproblemer. Det er i disse tilfælde nødvendigt at gennemføre en mere omfattende økologisk risikovurdering for at fastlægge risikoens størrelse.
- De hyppigst dyrkede og højt forædlede plantearter er dårligt egnede til at etablere sig i naturen (fx kornsorterne, kartoffel og mange arter af prydplanter).
- Risikoen for spredning af de nye GM-planter er sandsynligvis mindre end fra traditionelt forædlede planter. Dette hænger sammen med at alle GM-plantesorter skal passere en risikovurdering, der blandt andet tager hensyn til planternes potentiale for spredning og deres indhold af giftstoffer. Ikke-GM-planter gennemgår ikke en sådan vurdering.
- Spredning af pollen, som indeholder giftstoffer, kan i værste fald påvirke små bestande af fx truede sommerfuglearter.
- Spredningen af GM-planter er ikke et problem for naturen når miljøet ikke påvirkes negativt.
- Planter som producerer værdifulde kemiske stoffer, fx til lægemidler, kan dyrkes indesluttet i væksthuse, således at risikoen for spredning er meget lille.
- Myndighedernes miljømæssige risikovurdering sikrer at ingen GM-planter med kendte, uønskede effekter på miljøet bliver frigivet.
- Der er i lovgivningen krav om overvågning af dyrkningen af GM-planter. Dette sikrer at eventuelle ukendte effekter vil kunne blive opdaget og forhindret så tidligt som muligt. Dette gælder ligeledes kendte effekter som blev tillagt en meget lille sandsynlighed i risikovurderingen.
- Erfaringerne fra overvågning og forskning integreres løbende i den miljø- og naturmæssige risikovurdering således at dyrkningen af GM-planter kan ske betryggende for samfundet som helhed.
- Det er vigtigt at der til stadighed udføres forskning i virkningen på miljøet og naturen i takt med udviklingen af nye egenskaber hos GM-planterne. Dette er ikke mindst i virksomhedernes interesse, da begrænset viden kan medføre at nye plantesorter ikke passerer nåleøjet i risikovurderingen.

# Risikovurdering af genmodificerede afgrøder til industriel anvendelse og produktion af lægemidler

Af Gösta Kjellsson, Morten Strandberg, Christian Damgaard og Hans Løkke

Afdeling for Terrestrisk Økologi, Danmarks Miljøundersøgelser, Vejlsovej 25, 8600 Silkeborg

## Genmodificerede afgrøder til industriel anvendelse og produktion af lægemidler

De nye typer af gensplejsede planter er først lige begyndt at komme på markedet. De kan have mange forskellige egenskaber. Deres egenskaber og den skala de tænkes dyrket i er med til at bestemme om de kan/skal dyrkes indesluttet eller ej. Planter som skal producere medikamenter, eller enzymer til industrien vil oftest blive ansøgt til indesluttet anvendelse. Medens arter som producerer stoffer som i stor skala skal producere råstoffer til industriformål som hovedregel vil blive søgt godkendt til ikke-indsluttet anvendelse. Dette gælder fx ansøgningen om godkendelse til dyrkning af "den svenske kartoffel" som har fået ændret sammensætningen af sit stivelsesindhold således at dens stivelse har forbedrede egenskaber til papirproduktion. Andre non-food/feed planter kan være prydblister, som f.eks. den violette nellike, som netop er blevet søgt godkendt til anden anvendelse end dyrkning. Eksempler på ikke-indsluttede non-food/feed planter som kan tænkes ansøgt i fremtiden er insektresistente juletræer og græsser som er særligt egnede til golfbaner. Begge disse arter kan både have store fordele i det de kan medvirke til at formindske brugen af pesticider. Men de kan også medføre økologiske problemer. Juletræerne kan have effekter på andre arter end bladlus enten direkte eller via arter der lever af bladlus. Golfgræsserne vil kunne sprede sig til områder hvor de er uønskede eller de kan sprede sig til plantesamfund og påvirke disse.

### Økologiske konsekvenser af industriel anvendelse af genmodificerede afgrøder

Produktionen af bioteknologisk designede stoffer er langt fra uproblematisk under dyrkning på åbne marker. Nogle stoffer vil fx være giftige for visse grupper af dyr og planter. Omfanget af risici vil bl.a. afhænge af, hvor stoffet er koncentreret i planten (bladmasse, frø eller rodknolde), og om det er muligt effektivt at holde større dyr ude fra marken. Det må også undersøges, om der bliver frigivet giftstoffer, når planterne bliver nedbrudt i jorden efter høst. Specielt skal det sikres, at der ikke er øget dødelighed blandt vigtige dyregrupper i jorden som fx nematoder og springhaler. Derfor skal det undersøges hvor lang tid det varer at nedbryde det toksiske stof, og hvor lang tid en eventuel giftvirkning varer. Generelle sikkerhedskrav for at forhindre pollen- og frøspredning skal også overholdes. Det er muligt at formindske risikoen for at produktionen vil få negative økologiske virkninger kraftigt, hvis planterne dyrkes samlet og i lille skala.

De miljømæssige problemer ved markproduktion af lægemidler er endnu ikke fuldt klarlagte, da der kun har været få sager. Det skal frem for alt sikres, at dyr og mennesker ikke kan komme til at fortære planterne, og at forholdene ved nedbrydning af de lægemiddelholdige planterester i jorden undersøges grundigt, før de kan anvendes i praksis. For mindre produktion af lægemidler med begrænsede krav til mængden af biomasse vil de genmodificerede planter i mange tilfælde kunne dyrkes i væksthuse. Dette vil gøre risikoen meget mindre for at genmodificerede planter spredes og får uheldige konsekvenser for andre organismer i naturen.

## Risikovurdering af genmodificerede planter

### Trinvis udsætning af genmodificerede planter: Fra laboratorium til markforsøg

Udsætning af genmodificerede planter skal ifølge "Lov om miljø og genteknologi" foregå trinvist fra forsøg i laboratoriet over forsøg i væksthuse til forsøgsudsætninger i marken. Den økologiske risikovurdering udføres af Danmarks Miljøundersøgelser (DMU) på grundlag af oplysninger fra producenten. Hvert enkelt trin skal vurderes særskilt: Fra udviklingen i laboratoriet og frem til at landmanden kan købe frøene og dyrke planterne på sin mark og videre til at forbrugeren kan købe genmodificerede fødevarer.

De første undersøgelser foretages i pollentætte klimakamre og væksthuse, hvor de klimatiske, næringsmæssige og konkurrencemæssige forhold kan kontrolleres. Hvis disse forsøg er forløbet tilfredsstillende, kan producenten søge om tilladelse til forsøgsudsætning på friland. Hvis myndighederne giver tilladelse, udføres markforsøg typisk i små, kontrollerede forsøgspareller. Ideen med den trinvis udsætning er "at pakke planten langsomt ud", så eventuelt uønskede konsekvenser for miljøet opdages i tide.

Formålet med forsøgsudsætninger er at undersøge, hvordan den genmodificerede plante opfører sig under realistiske dyrkningsbetingelser og sammenligne resultaterne med, hvordan de tilsvarende ikke-genmodificerede sorter opfører sig. For de fleste genmodificerede planter vil landbrugsmæssige aspekter som fx væksthastighed, udbytte og fænologi (tidspunkter for blomstring og frøsætning) være vigtige. Desuden indgår der – afhængigt af hvilke egenskaber der er blevet genmodificeret – fx undersøgelser af effektiviteten af sprøjtemidlet (for herbicidresistente genmodificerede planter) eller omfanget af insektangreb (for insekttolerante genmodificerede planter).

Nogle af disse resultater kan også være nyttige for den økologiske risikovurdering. Fx vil ændringer i væksthastighed (øget) eller frøspiring/frøoverlevelse måske kunne gøre den genmodificerede plante mere konkurrencedygtig eller medføre en øget overlevelse uden for selve marken. Her kan forsøgsudsætningerne give værdifuld information, som i givet fald dog skal følges op med mere detaljerede undersøgelser.

Nogle forsøgsudsætninger bliver også direkte skræddersyede til at kunne teste, om der er økologiske problemer med den genmodificerede plante. Man har bl.a. i Spanien og Tyskland gennemført omfattende forsøg med Bt-majs for at undersøge, om der er øget dødelighed i insektgrupper i og omkring marken. Herhjemme har bl.a. DMU foretaget tilsvarende markforsøg med fokus på jordorganismer som springhopper og regnorme. Resultaterne fra forsøgsudsætninger og andre undersøgelser kan anvendes til at sikre miljømæssigt forsvarlige dyrkningsbetingelser, hvis den genmodificerede plante senere skal godkendes til dyrkning. Forsøgsudsætningen kan resultere i at den nye plante ikke bliver godkendt til dyrkning, hvis der er fundet miljømæssigt kritiske forhold.

### Pollenspredning og sikkerhedsafstande

Mange af vore dyrkede planter er afhængige af insekter til bestøvning. Det gælder fx løg, lucerne og rødkløver. Især honningbier er vigtige som bestøvere, men vilde bier som humlebier, enlige bier samt fluer kan også være af betydning. Nogle planter kan klare sig med selvbestøvning eller bestøves via vinden, hvis insekterne ikke er til stede. Det gælder fx raps. De fleste af kornsorterne, sukker- og bederoer samt mange træer som fx ædelgran og popler bestøves kun af vinden. Vindbestøvede arter har en stor produktion af pollen, som kan spredes over lange afstande (flere kilometer). Hovedparten af pollenet vil dog normalt spredes tæt ved planten. De insektbestøvede planters pollen spredes normalt over meget kortere afstande, og fordelingen er afhængig af bestøvernes adfærd under fødesøgningen.

Inden for frøavl opererer landmændene med sikkerhedsafstande mellem markerne for at forhindre bestøvning med fremmed pollen. Dette er nødvendigt for at få rene sorter. Tilsvarende, men større krav

vil også gælde for dyrkning af genmodificerede afgrøder. Afstanden er typisk mellem 200 og 500 m for fremmedbestøvede arter. For selvbestøvede arter er afstandskravene normalt væsentligt lavere.

Ved forsøgsudsætninger eller andre markforsøg med genmodificerede planter kan risikoen for genspredning formindskes ved:

1. At plante et 5-10 m bredt randbælte rundt om selve forsøgsmarken med genmodificerede planter. Dette randbælte kan bestå af en samtidigt blomstrende ikke-genmodificeret sort af samme art, som vil fange de fleste bestøvere. Hvis randbæltet anvendes rundt om en ikke-genmodificeret mark, vil produktionen af pollen i randbæltet "fortynde" det genmodificerede pollen fra vindbestøvede arter (fx raps) og formindske den uønskede fremmedbestøvning med genmodificerede pollen.
2. At fjerne alle krydsningspartnere i et bredt bælte rundt om forsøgs- eller produktionsmarken.
3. At sikre, at der ikke er bistader inden for en radius på 2 km fra marken (specielt ved forsøgsudsætninger).
4. Endelig kan selve spredningen af pollen eller bestøvning fra andre marker forhindres helt, ved at planterne høstes, eller ved at stokløbere fjernes inden blomstring (fx sukkerroe).

Det afhænger af den konkrete sag hvilke tiltag der vælges for at mindske spredningen til omgivelserne. Hvis der fx er risiko for at genmodificerede planter eller frø overlever, skal markarealet sprøjtes med et totalherbicid efter dyrkning.

Afsluttende er det dog vigtigt at slå fast, at spredning af pollen normalt ikke kan forhindres fuldstændigt ved kommerciel dyrkning af genmodificerede afgrødeplanter på friland.

### **Myndighedernes risikovurdering**

De danske myndigheder, her Skov- og Naturstyrelsen, træffer afgørelse om ansøgninger om forsøgsudsætninger i Danmark. EU-kommissionen og de øvrige medlemslande orienteres på forhånd, så de har en mulighed for at fremsende bemærkninger, inden beslutningen træffes. Hvis der gives en tilladelse til forsøgsudsætning, er der i tilladelsen givet en række vilkår, der skal overholdes, for at forsøgene må udføres. Hvis vilkårene ikke overholdes, skal Skov- og Naturstyrelsen straks underrettes om dette. Tilsynet med de danske forsøgsudsætninger har hidtil været udført af amterne, men må forventes at overgå til kommunen eller staten efter strukturreformen.

Der er i det ny udsætningsdirektiv (90/220/EØF) indført flere bestemmelser der øger sikkerheden ved dyrkning og anvendelse af genmodificerede afgrøder:

1. Der skal være en eller flere specifikke *detektionsmetoder*, dvs. genetiske metoder der kan anvendes til entydigt at påvise én bestemt genmodificeret afgrøde. En påvisning kræver normalt, at der tages frøprøver fra afgrøden, og at disse analyseres for genmodificeret indhold i laboratoriet.
2. Sække med genmodificerede frø og lignende skal være mærket entydigt, så en eventuel spredningskilde kan identificeres og producent, distributør eller avler kan pålægges et ansvar i tilfælde af uagtet håndtering.
3. Der skal udarbejdes en *overvågningsplan* for alle nye genmodificerede planter, der skal dyrkes eller importeres. Formålet med overvågningen er dels at efterprøve, om risikovurderingens konklusioner var rigtige (*specifik overvågning*), og at overvåge, om der er uforudsete, uønskede virkninger af den genmodificerede plante (*generel overvågning*). Hvad der skal overvåges vil derfor være forskelligt fra sag til sag. Der skal tages hensyn til både direkte og indirekte samt umiddelbare og forsinkede virkninger af den konkrete genmodificerede plante. Overvågningsperioden skal være tilstrækkelig lang til, at alle typer af uønskede konsekvenser kan påvises.



Hvis forsøgsudsætningerne og de sundhedsmæssige undersøgelser ikke tyder på uønskede virkninger ved anvendelsen af den genmodificerede plante, vil producenten kunne indsende en ansøgning (anmeldelse) om tilladelse til markedsføring af den genmodificerede plante. Tilladelserne gælder normalt enten import og videreforarbejdning (til fx dyrefoder eller til fødevarer) eller dyrkning og videreforarbejdning. Ansøgningerne skal fra 2003 behandles efter det ny udsætningsdirektiv 2001/18/EF og involverer alle medlemslande i EU. Det skyldes, at en godkendelse betyder tilladelse inden for hele EU, der efter udvidelsen 1. maj 2004 nu omfatter i alt 25 lande.

DMU's risikovurdering af ansøgninger om tilladelse til import, dyrkning m.m. bliver udført efter et standardiseret koncept. Først identificeres de egenskaber ved den genmodificerede plante, som kan medføre uønskede virkninger på miljøet; fx krydsninger med vilde slægtninge eller virkninger på ikke-målorganismer. Dernæst vurderes de potentielle konsekvenser for miljøet.

Ved risikovurderingen skal der tages hensyn til både de direkte og de indirekte påvirkninger, som kan være uønskede for miljøet. Der skal i en vurdering af konsekvenserne også indgå overvejelser om eventuelle langtidsvirkninger på miljøet som fx ændret ukrudtsflora ved dyrkning af herbicidtolerante afgrøder på grund af ændret herbicidanvendelse. De miljømæssige påvirkninger ved dyrkning af genmodificerede planter sammenlignes med tilsvarende virkninger af konventionelle afgrøder. Det vil sige, at hvis der sker et fald i markens biodiversitet (artssammensætning og artsantal), så skal faldet være større end det, der kendes fra dyrkning af konventionelle sorter af den samme afgrøde, for at den genmodificerede plante betragtes som en risiko.

Til sidst beregnes sandsynligheden for, at der vil forekomme uønskede virkninger. Dette giver størrelsen af den miljømæssige risiko for hver identificeret økologisk virkning:

Risiko = miljømæssige konsekvenser  $\times$  sandsynlighed

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

Hvis man vurderer, at der er ubetydelig eller lille risiko for, at den genmodificerede plante har uønskede virkninger på naturen, vil den normalt kunne godkendes, men under visse forudsætninger. Fx kan det være en forudsætning, at afgrøden skal overvåges for at se, om der er uønskede virkninger på ikke-målorganismer (fx øget dødelighed hos planter og dyr) på marken eller de nærmeste omgivelser. Overvågningen gør det muligt at gribe ind i tide, hvis der skulle opstå uforudsete problemer.

Ved risikovurderingen vurderes sandsynligheden for at der vil forekomme uønskede virkninger på miljøet samt mennesker og dyrs sundhed, og konsekvenserne hvis de uønskede virkninger sker. Den genmodificerede plante sammenlignes med den oprindelige umodificerede sort samt andre tilsvarende ikke-genmodificerede sorter af planten. De uønskede virkninger der er særlig vigtige at holde øje med er:

- Negativ påvirkning af naturlige økosystemer, hvis der sker en spredning af GM-planten selv eller dens gener.
- Uønskede virkninger på ikke-målorganismer eller fødekæder i forbindelse med dyrkning eller anvendelse.
- Problemer med besværligt ukrudt i marken, der skyldes GM-planten selv eller krydsninger med nærtbeslægtede arter.
- Problemer med foderanvendelse, der skyldes at GM-planten har dårlig næringsværdi eller indeholder toksiner .

- Uønskede sundhedsmæssige konsekvenser, der skyldes at planten eller planteproduktet indholder giftige eller allergifremkaldende stoffer.
- Sundhedsmæssigt dårligere fødevarer, hvis GM-planten eller planteproduktet har forringet ernæringsmæssig værdi.
- Forurening af grundvand og overfladevand.

Desuden indgår:

- problemstillinger vedrørende anvendelsen af antibiotikaresistensmarkører – primært de sundhedsmæssige og landbrugsmæssige aspekter.
- mulighederne for sameksistens mellem genmodificerede afgrøder og konventionelle eller økologiske afgrøder.

Resultaterne af DMU's økologiske risikovurdering sammenfattes i en konklusion, hvor de vigtigste risici og begrundelser anføres sammen med eventuelle forslag til forebyggende indsatser som fx overvågning og supplerende dyrkningstiltag. DMU's konklusioner og forslag indgår derefter i Skov- og Naturstyrelsens samlede vurdering. DMU's økologiske risikovurdering af sagerne fra 2003 og 2004 kan ses på: <http://www.dmu.dk/Samfund/Bioteknologi+og+GMO/Gensplejsede+planter>

Hvis den samlede risikovurdering identificerer større risici, vil dette normalt medføre, at den genmodificerede plante ikke kan godkendes og/eller at yderligere oplysninger og videnskabelige undersøgelser er nødvendige.

Efter vedtagelsen af det ny udsætningsdirektiv er der i løbet af 2003 og 2004 anmeldt i alt 12 nye genmodificerede planter til markedsføring i EU: syv majs, to raps, en ris, en kartoffel og en bomuld. Heraf var hovedparten herbicidresistente (glufosinat eller glyfosat) og/eller insektresistente (majs og bomuld). Foreløbig er kun en ny majs blevet godkendt til import til foderbrug, men producenten har valgt ikke at bruge godkendelsen.

Konklusionerne af den økologiske, den sundhedsmæssige og den landbrugsmæssige risikovurdering samt den samlede danske indstilling til de enkelte ansøgninger findes på: <http://www.skovognatur.dk/erhvogadm/biotek/ansoegninger.htm>

I de fleste sager har Danmark gjort indsigelser mod en godkendelse, fx begrundet i mangel på valideret detektionsmetode, risiko for utilsigtet forekomst af genmodificerede frø i konventionel såsæd eller mangel på overvågning af langsigtede konsekvenser på ikke-målorganismer.

### **Fremtidsperspektiver**

Genmodificering er nu etableret som en almindeligt anvendt metode til at udvikle nye plantesorter til landbrug og gartneri. Om 10-20 år vil de fleste afgrøder på markerne måske være genmodificerede. De nye gener og egenskaber, som bliver sat ind, må forventes at være de økonomisk mest interessante for producenten og landmanden. Dog vil myndighederne formentlig fortsat stoppe enkelte genmodificerede planter, som vurderes at være risikable for miljøet, landbruget eller menneskers sundhed. Vi vurderer, at egenskaber som resistens mod insekter fortsat kan være problematiske for miljøet, samt at udviklingen af flere genmodificerede afgrøder med ændrede indholdsstoffer eller med stresstolerance også vil kræve opmærksomhed på mulige konsekvenser for ikke-målorganismer og planternes overlevelsessevne. Desuden vurderer vi, at udviklingen af afgrøder, der via udskillelsen af plantegifte selv er i stand til at bekæmpe ukrudt (allelropati), kan medføre alvorlige problemer ved spredning til naturlige biotoper. En mulig udvikling er at myndighederne mere aktivt går ind og støtter bestemte forskningsprojekter med genmodificerede planter, som har en miljømæssig positiv virkning.

Vi forventer, at muligheden for at producere industrielle produkter i planter ved hjælp af gensplejsning vil blive benyttet i stor stil. Gensplejsningsteknikken vil blive brugt til produktion af mange non-food-produkter, fx medicin, kosmetik, vaske- og rengøringsmidler. Ved hjælp af gensplejsning kan man undgå en række mellemprodukter i den kemiske industri. Nogle af disse stoffer besidder uheldige egenskaber (giftige, ætsende, allergene osv.). Denne udvikling forudsætter dog, at det bliver helt klarlagt, hvilke risici der kan være forbundet med en sådan aktivitet.

# Sameksistens

## Af Birte Boelt

Danmarks JordbrugsForskning. Afd. for Genetik og Bioteknologi, Forskergruppe Afgrødeøkologi og Produktkvalitet

### 2. Sameksistens

'Sameksistens' er samtidig produktion af GM, konventionelle ikke-GM og økologiske afgrøder i en region. I Europa er det anerkendt, at forbrugeren skal have mulighed for at vælge mellem økologiske, konventionelle og gen-modificerede afgrøder. Det er også tilkendegivet, at man ønsker at have mulighed for at udnytte de potentialer udviklingen inden for bioteknologi – herunder anvendelse af genmodificerede afgrøder har. På samme tid skal det imidlertid sikres, at ingen former for jordbrug afskæres fra fremtidige udviklingsmuligheder. Herfra stammer begrebet 'sameksistens'.

### 3. Udredningsgruppen

Blev dannet i juli 2002 med det formål at arbejde med en strategi for sameksistens inklusiv

- Identificere mulige kilder til utilsigtet iblanding
- Vurdere omfang af utilsigtet iblanding
- Foreslå behov for virkemidler for at opretholde sameksistens

Udredningsgruppen er sammensat af medarbejdere med kompetence inden for miljø-undersøgelser, landbrugsforskning inkl. bioteknologi og økologisk jordbrug, fødevarerøkonomi og regulering og kontrol.

Foruden udredningsgruppen blev dannet kontaktgruppen (interessenter fra miljøorganisationer, dansk landbrug, fødevarerindustri mm.) og strategigruppen.

### 4. Tærskelværdier

For at sikre sameksistens er det nødvendigt at kunne identificere produkterne fra de forskellige produktionsformer – eksempelvis ved mærkning. Ø-mærket karakteriserer et økologiske produkt, som har gennemgået en certificeret produktion, i hvilken bl.a. anvendelse af genmodificerede afgrøder ikke er tilladt. I sommeren 2003 vedtog EU, at produkter med et indhold af genmodificerede afgrøder på mere end 0.9% skal mærkes 'GMO'.

Der er for øjeblikket ikke fastsat tærskelværdier for indhold af GMO i udsæd!

I biologiske systemer har planter forskellige former for spredning – til sikring af artens udbredelse og overlevelse. Disse spredningsformer findes også i vores kulturplanter – om end nogle i en vis udstrækning er blevet reduceret gennem den traditionelle forædling. Planterne spreder deres gener via pollen og via frø – over 'tid og sted'. Med mindre genmodificerede afgrøder har ændrede reproduktive forhold, vil de spredes på samme måde som ikke-modificerede afgrøder.

### 5. Pollenspredning

Fremmedbestøvere er plantearter, hvor befrugtning fortrinsvis sker med **pollen** fra andre planter inden for samme art. Nogle arter er fuldstændig afhængige af 'fremmed' pollen for at opnå befrugtning. For fremmedsbestøvende arter som eksempelvis raps, majs og græsser gælder, at pollen kan spredes over store afstande – enten med vinden eller med bestøvende insekter, men jo længere man kommer væk fra

pollenkilden jo mindre bliver spredningen. For selvbestøvende plantearter sker befrugtning fortrinsvis med pollen fra samme plante/blomst, og disse arter har ikke samme biologiske mekanismer for pollen-spredning. Selvbestøvende arter er eksempelvis kornarterne byg, havre og hvede.

Pollenspredning er typisk en spredning over afstand.

### 6. Frøspredning

**Frø** fra visse plantearter kan overleve i lang tid i jorden. Eksempelvis kan frø af raps og kløver overleve i op til 20 år i jorden, og dermed kan disse plantearter spredes over tid – dvs. de kan dukke op i sædskiftet, som dét vi kalder 'spildplanter', længe efter afgrøden har været dyrket. Nogle plantearter, som eksempelvis kartoffel, spredes fortrinsvis via vegetative plantedele - for kartofflens vedkommende via rodknolde. Endvidere kan frø spredes med maskiner, via håndtering og transport. Frøspredning er typisk en spredning over tid.

### 7. Virkemidler

- Afstandskrav
- Dyrkningsinterval
- Rengøring af maskiner, lager mm.
- Uddannelse
- Naboinformation
- Trinvis introduktion

Da pollen kan transporteres med vind eller insekter over store afstande kan krydsbestøvning sjældent undgås, men omfanget kan reduceres betydeligt ved at overholde **afstandskrav** mellem marker med samme afgrøde. De afstandskrav, som er nødvendige for at opnå en krydsbestøvning under et givent niveau, varierer fra art til art og afhænger endvidere af markstørrelse og lokale forhold som eksempelvis topografi og beplantning.

Planter, som etableres fra frø, overligger eller rodudløbere fra tidligere dyrkede afgrøder på arealet betegnes spildplanter. Ved høst er det stort set umuligt at undgå spild, men hvorvidt dette 'spild' giver op-hav til en ny plante afhænger af plantens biologi som eksempelvis frøenes overlevelse i jord. Reduktion af spredning af GMO via spildplanter kan opnås ved at opretholde et **dyrkningsinterval** dvs. et antal vækstsæsoner fri for afgrøden, inden den igen dyrkes på det pågældende areal. I de mellemliggende år/afgrøder skal spildplanter bekæmpes, hvilket kan ske ved kemisk eller mekanisk ukrudtsbekæmpelse.

Visse landbrugsmaskiner er stort set umulige at **rengøre** fuldstændig – som eksempelvis en mejetærsker. GMO kan ligeledes spredes under transport og håndtering (tørring, rensning etc.). Frø af GM-afgrøder bør altid transporteres i lukkede containere for at undgå spredning og anlæg til tørring, rensning og opbevaring bør rengøres omhyggeligt.

Spredning af GMO under håndtering kan undgås under forudsætning af, at der udvises den fornødne *omhu og rettidighed*, men denne 'omhu' vil som regel medføre øgede produktionsomkostninger. Det vil dog være umuligt at udelukke menneskelige fejl og deraf følgende risiko for spredning.

Landmænd bør have adgang til og tilegne sig den nyeste viden for at undgå utilsigtet spredning af GMO.

Overholdelse af afstandskrav forudsætter en **dialog med naboer**.

Sameksistens er et meget kompleks emne, og der findes ikke mange stor-skala forsøg, som kan danne erfaringsgrundlag. Derfor har udredningsgruppen anbefalet, at sameksistens i givet fald introduceres

med udgangspunkt i de virkemidler, som gruppen foreslår for et kortere åremål og med mulighed for løbende vurdering og justering af virkemidlerne (trinvis introduktion).

### **8 og 9 Udredningsgruppens rapport**

Eksempel på udredningsgruppens analyse – afgrøde for afgrøde.

Det danske arbejde sluttede ved 1. handelsled – det man på engelsk kalder 'farm-gate'. Et stort EU-projekt med fokus på sporbarhed i hele produktionskæden fra 'farm to fork' er netop igangsat.

### **10. Gruppens konklusion**

Sameksistensloven og den tilknyttede bekendtgørelse følger udredningsgruppens anbefalinger. Udredningsgruppen konkluderede, at sameksistens ved moderat udbredelse af GM-afgrøder er mulig med de forudsatte tærskelværdier og ved brug af de foreslåede virkemidler. Men det vil kræve omhu i produktionen ud over god landmandspraksis. For enkelte afgrøder med fremmedbestøvning og/eller lang levetid af frø i jorden er der dog undtagelser fra denne hovedregel som nævnt nedenfor.

- For afgrøderne majs, bederoer, **kartofler**, byg, hvede, triticale, rug, havre, lupin, hestebønne og ærter vurderer udredningsgruppen således, at man kan sikre sameksistens med den eksisterende tærskelværdi for fødevarer og foder ved moderat omfang af GM-avl og med de foreslåede virkemidler.
- Ved en omfattende GM-avl af disse afgrøder kan yderligere virkemidler og krav til adskillelse blive nødvendige.
- For afgrøderne raps, græsser og kløver, der har fremmedbestøvning og/eller lang levetid af frø i jorden, vurderer udredningsgruppen, at sameksistens vil kræve skærpede virkemidler.
- For følgende afgrøder og produktionssituationer kan gruppen på det nuværende grundlag ikke angive virkemidler, som kan sikre sameksistens ved de fastsatte eller forudsatte tærskelværdier:
  - Frøavl af hybridraps. Dyrkningsarealet af frøavl af hybridraps er meget lille ca. 30 ha.
  - Økologisk græsfrøavl ved omfattende dyrkning af GM-græsser.
  - Økologisk hvidkløver frøproduktion.

### **11. Sameksistensloven - verdens første**

Der blev i maj/juni 2004 indgået et bredt forlig vedrørende dyrkning af GM-afgrøder!

Lov 9. juni, 2004, Bekendtgørelse 31. marts, 2005 vedrørende dyrkning af GM bederoe, majs og kartofler.

Sameksistensloven omhandler dyrkning af godkendte GM-afgrøder – dvs. at den udførte risikoanalyse ikke har fundet disse afgrøder sundheds- og miljøskadelige.

### **12. Sameksistensloven**

Danmark har indført et regelsæt til sikring af sameksistens. I dette regelsæt er beskrevet, hvorledes spredning af gener kan reduceres henholdsvis under dyrkning og under håndtering af det høstede produkt. Det danske regelsæt bygger på uddannelse af GM-dyrkeren og de personer, som håndterer GM-produkter, information til og kommunikation mellem naboer.

Danmark er det første land i verden, som har indført retningslinier til sikring af sameksistens inden dyrkning af GM-afgrøder introduceres. Derfor kan de nordamerikanske erfaringer ikke overføres til danske forhold.

### **13. Uafklarede spørgsmål**

Udsæd - frø

Frø er udgangspunktet for planteproduktion. Trods alle anstrengelser vil der ske en spredning af gener (inkl. GMO) gennem planteproduktionen. Derfor skal indhold af GMO i udsæd være mindre end kravet til produktet. En forudsætning for imødekommelse af tærskelværdier er, at GMO-fri udsæd eller udsæd med et meget lavt indhold af GMO er tilgængeligt.

Udsædsproduktion er ofte koncentreret i bestemte områder. Eksempelvis foregår produktion af roefrø i Italien og Frankrig, og 80% af EU's produktion af hvidkløverfrø er placeret i Danmark, medens produktion af udsæd af korn (byg) strækker sig fra Finland til Italien.

Derfor vil sikring af udsæd med lavt eller ingen indhold af GMO for en række afgrøder være et europæisk/internationalt anliggende, og derfor er det beklageligt, at man indtil nu ikke har kunnet nå til enighed herom.

### **14. Konklusioner**

- 0-indhold er ikke muligt
- Virkemidler bør være specifikke for hver afgrøde, bedrift og region
- Danmark har indført et regelsæt til sikring af sameksistens. Lovens bekendtgørelse omfatter dyrkning af genmodificerede sorter af bederoer, kartofler og majs.

Der er behov for 'real-life' data og storskala-undersøgelser for at forbedre grundlaget for regulering af sameksistens.

## Jord og grundvandsforurening

### Af Carsten Suhr Jacobsen

I papiret fokuseres på betydningen overfor grundvandet – I indledningen giver jeg en gennemgang af hvordan grundvand dannes og hvor lang tid der egentlig går med at gendanne grundvand. Dette skulle gerne vise at vi skal beskytte vores grundvand særligt.

Derefter kommer jeg - med få eksempler - ind på hvad man i dag undersøger for af stoffer (især pesticider). Denne gennemgang omfatter endvidere resultater, der viser at glyphosat måske ikke er sådan et vidundermiddel i relation til grundvandsforurening, som det har været gjort til i forbindelse med GMO diskussionen.

Herefter kommer der en del om de tre grupper af planter, hvor især de medicin producerende planter tiltrækker sig opmærksomhed. Jeg anbefaler at man overvejer grundigt om der mon ikke kan ske en betydelig udvaskning af de planteproducerede lægemidler fra rødder mm.

Den vigtigste betænkelighed i forhold til jord og grundvandsforurening er formodentlig fælles for alle tre grupper af planter, nemlig udstyringen af planter med evnen til selv at fremstille plantebeskyttelsesmidler. Det må udfra en beskyttelse af grundvandet stærkt frarådes at anvende sådanne teknikker ukritisk. Det er sandsynligt at toksiner, der produceres af planterne, vil udskilles gennem rødder og ved nedbrydning af plantedele i højere koncentrationer end de sprøjtemidler de skal erstatte. Dermed kan de udgøre en betydelig risiko for forurening af grundvandet, men også for påvirkning af de mikrobielle samfund i jorden, der dog generelt er ret robuste.

Grundvand	Argumenter for	Argumenter mod	Betingelser
Medicin	Ingen specielle	Lægemidler kan udvaskes til grundvandet da plantedele efterlades under den biologisk aktive zone	Lægemidler skal nedbrydes i jorden. Der anvendes ikke toksin GM planter
Industri	Ingen specielle	Industriprodukter kan udvaskes til grundvandet da plantedele efterlades under den biologisk aktive zone	Industriprodukter skal nedbrydes i jorden. Der anvendes ikke toksin GM planter
Pryd	Tørketålende planter ned-sætter behovet for kunst vanding	Ingen specielle	Der anvendes ikke toksin GM planter



## Sundhed – Indvirkning på mennesker.

### Af Jan Pedersen

De potentielle risici som man kan forestille der kan være ved anvendelsen af GMP til produktion af ikke fødevarerplanter tager sit udgangspunkt i den viden vi i dag har om gensplejsning og de ændringer den kan give.

Som følge af at der i dag ikke foreligger dokumenterede eksempler på forekomst af sundhedsmæssige problemer fra gensplejsede planter må en beskrivelse af de potentielle risici næsten udelukkende baseres på erfaring fra andre områder end GMO området.

For at vurdere de sundhedsmæssige risici der kan være ved en gensplejsning er det hensigtsmæssigt at skelne mellem forskellige typer af gensplejsning ud fra de forandringer der tilsigtes med gensplejsningen. En anden vigtig adskillelse i forbindelse med en risikovurdering er, at skelne mellem de direkte afledende effekter og de mere tilfældige effekter der også kan betegnes som hhv. de tilsigtede og de utilsigtede effekter.

#### Tilsigtede effekter.

Det primære udfald dvs. tilsigtede effekter af en gensplejsning kan være:

1. Dannelse af et nyt protein (kan være et enzym)
2. Fjernelse dvs. nedlukning af et protein
3. Dannelse af et enzym (=protein) som skal omdanne andre stoffer i planten.

Ad 1. Dannelse af et nyt protein (kan være et enzym) vil set ud fra et sundhedsmæssig risiko synspunkt være en relativ enkel sag. Risikoen kan være at proteinet er **giftigt**<sup>8</sup> eller kan give **allergiske reaktioner**. Generelt anses proteiner ikke for at give problemer da kun ganske få kendes at være giftige eller at give allergi. Proteinet der dannes som følge af gensplejsningen og er altid kendt hvilket muliggør, at der foretages en nærmere undersøgelse af proteinet for dets giftighed og potentiale for at give allergiproblemer. Erfaringen fra de godkendelser af enzymer til fødevarerproduktion som bl.a. sker i Danmark er, at enzymer ikke i sig selv er giftige hvorimod andre stoffer fra produktionsorganismen (ofte en mikroorganisme) i visse tilfælde har vist sig at være giftige.

Ad 2. Gensplejsning kan anvendes til fjernelse af uønskede proteiner f.eks. proteiner som giver allergi. Fjernelse af enzymer kan medvirke til plantestoffer som tidligere forekom i små koncentrationer nu forekommer i høje koncentrationer. Hvis resultatet er fjernelse af et protein vil det kunne betyde ændring i plantens ernæringsværdi. Fjernelse af allergener forventes ikke at være relevant i forbindelse med produktion af ikke-fødevarer, men risikoen ved nedlukning af gener er at virkningen af de indsatte gener under visse forhold er ustabile og proteinet (allergenet) dannes på ny.

Ad 3. Hvor gensplejsning anvendes til ændring af synteseveje er den sundhedsmæssige risikovurdering særlig kompliceret. En lang række planter til produktion af medicin, plastik og andre non-fødevarer produkter forventes at falde i denne kategori. Risikoen er dels som nævnt under punkt 1 men vil gælde for både de nye proteiner og for at de nye syntetiserede stoffer. Risikoen for at de nye syntetiserede stoffer vil være giftige og kan give sundhedsmæssige problemer vurderes at være langt større end for proteinerne.

---

<sup>8</sup> Giftig kan her betyde både akut giftig men også giftig i den forstand at der er en negativ påvirkning på vores sundhed.

Der er her tale om en meget uensartet gruppe af stoffer som kan være vitaminer og fedtstoffer, som er ønsket sundhedsmæssigt, til stoffer der er uønsket i vore fødevarer pga deres giftighed (f.eks. lektiner, alkaloider og cyanidforbindelser). Der kan endvidere være tale om stoffer med akut effekt til stoffer med langtidseffekt f.eks. kræftfremkaldende stoffer. For medicinske produkter med det formål at have en effekt på mennesker ligger det i sagens natur at mange af stofferne må vurderes at udgøre en sundhedsmæssig risiko ved indtagelse.

#### **Utilsigtede effekter.**

Fælles for de 3 typer af gensplejsning er, at der kan være utilsigtede effekter som følge af gensplejsningen. Dette kan f.eks. være en følge af forstyrrelser ved indsættelsen af generne eller som følge af at den tilsigtede ændring i planten griber uventet ind i plantens synteseveje. Risikoen, herunder typen af effekter, ved forstyrrelser som følge af indsættelsen af DNA vurderes at være den samme som ved traditionel forædling. Den anden type forstyrrelse hvor ændringer i synteseveje uventet giver andet end det forventede udfald findes der eksempler på. Det vurderes at langt den største risiko for uventede og uønskede sundhedsmæssige effekter er knyttet til gensplejsning hvor der ændres på eller indsættes nye synteseveje.

Proteiner anses generelt for let at blive nedbrudt dvs. mister deres struktur og virkning ved forarbejdning som f.eks. varmebehandling. De fleste proteiner vil også nedbrydes i mave-tarm systemet som følge af proteaser (enzymmer der nedbryder proteiner), men undtagelser findes (lektiner i bønner).

Ved vurderingen af om de sundhedsmæssige risici er tilstede i de enkelte sager

En faglig udelukkelse af de potentielle risici kan kun baseres på en konkret vurdering af den enkelte plante ud fra den dokumentation der fremlægges. Følgende faktorer bør indgå:

- Forvekslingsmulighed til fødevarerplanter eller mulig krydsning til fødevarerplanter
- De indsatte gener og deres virkning
- Dannelse af nye produkter eller stoffer der findes i større mængde
- Dyrkningsforhold (fysisk og biologisk indeslutning)

F.eks. vurderes det at en produktion i planter som hverken kan forveksles med eller krydses til fødevarerplanter ikke umiddelbart vil udgøre en sundhedsmæssig risiko i relation til fødevarerproduktion (arbejds miljø ikke medtaget) uanset produktion af giftige stoffer.

## Lovgivning, regulering og forvaltning

### Af Gitte Silberg Poulsen

Gensplejsede planter skal altid godkendes, inden de dyrkes under åben himmel. Dette gælder uanset om der er tale om kommerciel dyrkning i stor skala eller om forsøg i privat regi. De gensplejsede planter skal godkendes netop fordi, der er brugt genteknologi til at fremstille dem. Derudover skal gensplejsede planter opfylde de samme krav som traditionelt forædlede afgrøder, fx i forhold til optagelse på sortsliste og plantesundhed.

Det er EU-regler, der bestemmer, hvordan de gensplejsede planter skal godkendes, inden de kan sættes ud under åben himmel. Det betyder, at det er de samme regler, der gælder i alle EU-lande og at en markedsføringsgodkendelse gælder i hele EU. Formålet med EU-reglerne er at beskytte menneskers sundhed og miljøet i forbindelse med udsætning af gensplejsede organismer. Reglerne i EU's udsætningsdirektiv (2001/18/EF) er gennemført i Danmark i lov om miljø og genteknologi.

Lovgivningen bygger på to grundlæggende principper: *sag-for-sag* princippet og *trin-for-trin* princippet. *Sag-for-sag* princippet betyder, at hver enkelt ny gensplejset plantelinje skal gennemgå en særskilt vurdering. I vurderingen tages der stilling til, om den pågældende plante har/kan have uønskede effekter for sundhed og miljø. På baggrund af vurderingen tages der stilling til, om der skal gives en godkendelse eller ej. Godkendelse af gensplejsede planter sker *trin-for-trin*. Det betyder, at der først skal laves forsøg i laboratorier, dernæst i væksthuse, så markforsøg og endelig kan der søges om godkendelse til markedsføring. Hvert trin i processen kræver en ny godkendelse og afhænger af de oplysninger, der er opnået på det tidligere trin. Efterhånden som man ved mere om den pågældende gensplejsede plante, åbnes der mere og mere for kontakt med omgivelserne.

Der er også EU-regler for sporing og for mærkning af gensplejsede organismer. Sporing betyder, at den, der giver den gensplejsede organisme videre til en anden, skal oplyse om, at organismen er gensplejset. Hovedformålet med sporing er, at der kan gennemføres pålidelig mærkning. Fødevarer og foderstoffer skal altid mærkes, uanset forarbejdningsgraden, hvis der indgår gensplejsede organismer i produktet. Når det gælder produkter til anden anvendelse, skal de kun mærkes, hvis der er tale om "levende organismer". Det betyder fx, at kartofler, der skal bruges til teknisk stivelse, skal mærkes, men at selve stivelsen ikke skal mærkes.

I Danmark er der vedtaget regler for, hvordan den enkelte landmand skal dyrke de godkendte gensplejsede afgrøder (sameksistensreglerne). Formålet med disse regler er at sikre, at der kan opretholdes forskellige slags landbrug - fx økologisk landbrug og landbrug, der dyrker gensplejsede afgrøder. Reglerne bygger bl.a. på de erfaringer, landbruget allerede har med at dyrke såsæd, som ikke må være forurenede med andre sorter af samme art.

Godkendelse af de "nye" gensplejsede planter vil følge de regler, som er beskrevet ovenfor. Det indsatte gen / den nye egenskab spiller en væsentlig rolle i den risikovurdering, der altid gennemføres, inden der - i givet fald - gives godkendelse til at dyrke den gensplejsede plante under åben himmel. Hvis det vurderes, at der kan være uønskede konsekvenser for miljøet og/eller sundheden ved at dyrke den pågældende gensplejsede plante, vil det sandsynligvis betyde, at der ikke vil blive givet en godkendelse eller at godkendelsen vil være ledsaget af skrappe vilkår.

Det nye ved de nogle af de "nye" gensplejsede planter er, at de indsatte gener ikke er af landbrugsteknisk betydning. Dette gælder fx planter, der producerer stoffer, der kan anvendes som lægemidler. Disse vil formentlig skulle dyrkes på ret små arealer under ekstremt kontrollerede forhold - sandsynligvis af firmaet selv eller som kontraktavl. Andre afgrøder vil blive dyrket på større arealer på måder, der minder om landbrugsdrift - fx golfgræs, stivelseskartofler og energiafgrøder. Endelig er der pryddplanterne, som nok vil blive dyrket på friland, men næppe på store arealer og måske i stor udstrækning af private - eller med andre ord: små arealer, mange steder og af mange forskellige mennesker. De "nye" gensplejsede planter er meget forskellige og derfor er der i høj grad brug for at bruge både *trin-for-trin* og *sag-for-sag* princippet.

# Lovgivning, regulering og forvaltning – sundhedsmæssig risikovurdering

**Af Jan Pedersen**

Danmarks Fødevarerforskning (DFVF)

Baggrunden for den sundhedsmæssige risikovurdering af gensplejsede planter (GMP) som foregår i DFVF er en kombination af det internationale arbejde der foregår på området i arbejdsgrupper under bl.a. OECD, WHO, FAO, EU og Nordisk ministerråd, de erfaringer vi selv måtte have fået gennem årene ved at arbejde med GMP samt den viden og erfaring vi har på andre områder indenfor toksikologien herunder allergi, dyreforsøg, ernæring, kemiske stoffer, plantegiftstoffer og fødevarer generelt.

I forbindelse med EU's regler på området foreligger retningslinier for hvilke informationer der skal foreligge dels ved en ansøgning i forbindelse markedsføring (udsætning) af GM-planter og dels i forbindelse med ansøgning om anvendelse af GM-planter til fødevarer og foder.

EU's retningslinier og de internationale retningslinier for vurdering af GM-planter følger stort set den samme generelle fremgangsmåde for risikovurderingen som kort skal skitseres her.

## **Risikovurdering 1. del**

Grundlaget for den første del af risikovurderingen består af information om:

- Planten gensplejsningen er foretaget på
- Transformationsmetode og konstruktionen af aktuelle gener
- Dokumentation for selve indsættelsen
- Forventede og analyserede virkninger af gensplejsningen herunder virkningsmekanisme

Da gensplejsningen kan have medført andre ændringer end de forventede skal der foreligge resultater fra analyser, som har til formål, at fastlægge hvilke forskelle der er mellem den gensplejsede og den tilsvarende ikke gensplejsede organisme. De relevante analyser skal bl.a. fokusere på væsentlige stoffer som i forbindelse med fødevarer kan være vitaminer og giftstoffer som kendes fra den ikke gensplejsede organisme eller fra nærtbeslægtede arter.

Baggrunden for den sundhedsmæssige risikovurdering er, at der foreligger dokumentation for ansøgers konklusioner herunder henvisning til relevant litteratur.

Den første del af risikovurderingen består i at udpege de væsentlige forskelle der er mellem den gensplejsede og den tilsvarende ikke gensplejsede plante. Hvis ikke der findes væsentlige forskelle kan den gensplejsede plante siges at være "substantiel ækvivalent" til den traditionelle plante og vurderes sundhedsmæssigt at være som denne.

De forskelle der bliver klarlagt danner udgangspunkt for næste trin i risikovurderingen hvor nedenstående punkter vil indgå i vurderingen.

### **Giftvirkninger**

Hvis der dannes nye produkter eller større mængde af kendte produkter i den gensplejsede organisme i relation til den ikke gensplejsede organisme vil det blive undersøgt om det aktuelle stof er at betragte som et giftstof. Er stoffet kendt i anden sammenhæng f.eks. fra fødevarer, vil dette blive inddraget i vurderingen. Er stoffet ikke tilstrækkeligt undersøgt til at frikende det fra at have en evt. gifteffekt, kan et fødringsforsøg i dyr med stoffet efter internationale retningslinier være grundlag for en vurdering. Dette er sket for stort set samtlige nye proteiner i forbindelse med aktuelle ansøgninger hvor den testede mængde svarer til flere hundrede gange den mængde vi som mennesker kan udsættes for ved indtagelse af GM-planterne.

Typen af dyreforsøg kan tilpasses de usikkerheder der ønskes belyst om stoffet f.eks. om der ønskes afklaring af akut eller langtidseffekt.

### **Allergi**

Allergi problemer kan opstå hvis der dannes et nyt protein. Er proteinet hentet fra en organisme som vides at give mennesker med allergi problemer, kan der foretages en række undersøgelser for enten at af- eller bekræfte mistanken om at proteinet er allergent.

Er proteinet derimod helt ukendt bl.a. i forbindelse med levnedsmidler, er det ikke muligt helt at udelukke en risiko i relation til allergi problemer. Som udgangspunkt vil risikoen kunne sammenlignes med indtagelse af nye "eksotiske" frugter eller andre fødevarer som man ikke før har indtaget. Nærmere undersøgelser og analyser af et nyt protein kan i visse tilfælde medvirke til at risikoen omkring allergi vil vurderes at være meget lille. Bl.a. kan det undersøges om proteinet har egenskaber der er kendt fra andre typiske allergener. Er proteinet til stede i meget små mængder kan det vurderes at risikoen for allergi er meget lille. Ud fra en vurdering af usikkerheden tages beslutning om der skal udføres andre test f.eks. med sera fra personer med allergi.

En fuldstændig udelukkelse af risikoen for allergi kan ikke gives.

### **Resistens overfor antibiotika**

Resistens overfor antibiotika kan ligeledes tænkes at give problemer i forbindelse med anvendelsen af antibiotika resistensgener. Disse gener anvendes ofte til fremstillingen af gensplejsede organismer. Undersøgelse for om disse gener er tilstede i den færdigudviklede organisme indgår som standard krav i forbindelse med ansøgning om godkendelse af GMP. For planterne gælder, at det kun er ved overførsel af generne til mikroorganismer det vil give problemer. De undersøgelser der foreligger viser, at denne risiko for overførsel må vurderes at være yderst ringe idet ingen har kunne påvise at disse gener kan blive overført fra en plante til en mikroorganisme. Ønsket om ikke at anvende gener for antibiotikaresistens i planter er derfor en politisk beslutning.

### **Risikovurdering generelt**

Et generelt princip i risikovurderingen er ud over at skele til de internationale retningslinier løbende at følge udviklingen på området. Det er derfor særlig vigtig at en risikovurdering foretages **sag for sag** hvor den nyeste viden kan inddrages i vurderingen. I forbindelse med risikovurdering ved brugen af planter til andet formål end fødevarer vil der være tale om en vurdering af en utilsigtet indblanding af de gensplejsede planter i vore fødevarerplanter. Dette kan ske som følge af pollenspredning og forveksling af frø. Muligheden for at dette kan ske vil være meget afhængig af planteart og dyrkningsforhold. En god indslutning (fysisk og biologisk) kan bevirke at kravene til analyser og undersøgelser kan reduceres for den sundhedsmæssige risikovurdering kan foretages. Tilsvarende sker i øjeblikket i forbindelse med forsøgsudsætninger af gensplejsede planter hvor indeslutning og begrænsede dyrkningsarealer kombineres med begrænsede oplysninger om planten.

## Greenpeace kommentar vedrørende GMO-lovgivning

Af Dan Belusa

### Resumé:

Generelt er ordlyden af de forskellige GMO-love væsentligt bedre end praksis. GMO-sameksistensloven er dog også på skrift åbenlyst utilstrækkelig.

### GMO-SAMEKSISTENSLOVEN

- Loven tillader at GMO-forurening når 0,9% før der gribes ind.
- Loven relaterer kun til første handelsled, dvs på marken.
- Der tages ingen forholdsregler for at sikre GMO-fri fællesfaciliteter (maskinstationer osv)
- Der etableres ingen GMO-fri zoner.
- "Kompensationsordningen" finder kun anvendelse for ganske smalle bræmmer
- Lovteksten for kompensationsordningen beskriver en labyrint af urimelige betingelser, der har til formål at forhindre at GMO-fri landmænd bliver kompenseret for GMO-forurening

Alle disse anstrengelser for at begrænse GMO-fri landmænds adgang til kompensation kan kun forstås som en erklæring om, at regeringen – i lighed med Greenpeace – erkender, at sameksistens ikke er muligt; at spredning er uundgåelig

### EU'S GMO-LOVGIVNING

I 1999 stillede DK sammen med fem EU-lande nogle helt grundlæggende krav for GMO-planter:

- Overvågning
- Risikovurdering
- Offentligheden skal have adgang til information
- Anvendelse af forsigtighedsprincippet
- Mærkningsregler
- Sporbarhed/mulighed for tilbagetrækning

Disse krav blev indført i EU's nye GMO-lovgivning. Kravene kom med i lovene, men der er nu en række konkrete eksempler på, at ordene ikke er omsat til handling.

**Overvågning:** I september 2004 tillod EU dyrkning af GMO-majsen MON810 uden at have udarbejdet den påkrævede overvågningsplan

**Risikovurdering:** Gt73 og Mon863, de to GMO, der er tættest på EU-godkendelse, forårsagede en række afvigelser i vitale organer hos forsøgsdyr, men fik alligevel positiv risikovurdering.

Risikovurderingen forlader sig alene på ansøgerens egne forskningsresultater.

**Adgang til information:** ca 2500 sider med data om fodringsforsøgene med GT73 og MON863 bliver – ulovligt – holdt hemmelige af danske myndigheder.

Forsigtighedsprincippet: **EFSAs udviser direkte uvilje til at stille spørgsmål og kræve nye undersøgelser. Forsigtighedsprincippet sættes ud af dets tiltænkte funktion.**

**Mærkningsregler:** Animalske fødevarer baseret på GMO-foder bliver fortsat ikke mærket. 80-90% af den GMO der dyrkes i verden ender som dyrefoder. Så der er tale om et enormt hul i mærkningsreglerne.

**Sporbarhed:** Bt10-skandalen har vist at sporingssystemet ikke gør EU i stand til selv at opdage eller forhindre at eksperimentelle GMO ender i Europa.

EU har ingen testmetoder til at teste for andre eksperimentelle GMO ligesom Bt10.

Der er ikke styr på hvilke GMO er hvor, hvilket gør det umuligt for myndighederne at tilbagekalde en specifik GMO, hvilket jo ellers var formålet med sporingssystemet.

**Konklusion:** Den GMO-lovgivning Teknologirådet beskriver som værende for skrap, er modsat i praksis for slap. Ingen reel opfyldelse af moratorieerklæringens grundlæggende krav. Der er nu en række konkrete eksempler på at lovene ikke omsættes til praksis. Der er bestemt ikke belæg eller behov for lempelser i GMO-lovgivningen. Tværtimod bør den politiske indsats fokusere på sikre, at de regler vi allerede har også kommer til at fungere. Videns intensiv genteknologi hører til i bio-hazard områderne i dertil indrettede laboratorier ikke på marker.

### Skriftligt oplæg:

I oplægget til denne høring beskrives den eksisterende GMO-lovgivning nærmest for at være for skrap. Hvis vi vil have vækst- og videnssamfund må vi slække på sikkerhedskravene, lyder det. Virkeligheden er en anden. Generelt er ordlyden af de forskellige GMO-love væsentligt bedre end praksis. Det gælder dog ikke GMO-sameksistensloven. Den er også på skrift så åbenlys elendig, at det eneste håb for GMO-frit landbrugs fortsatte eksistens er, at vi aldrig kommer til at tage sameksistensloven i anvendelse.

### GMO-SAMEKSISTENSLOVEN

Der er ikke plads til udførlig kritik her. En mere grundig gennemgang af sameksistensloven kan findes på: [www.greenpeace.dk](http://www.greenpeace.dk)

Loven sigter kun på at holde GMO-forurening under 0,9% i første handelsled, dvs på marken. Modsat skal mærkningsgrænsen på max 0,9% GMO overholdes i sidste handelsled, hos den endelige forbruger. Der er heller ikke taget nogen forholdsregler for at sikre GMO-fri fællesfaciliteter (maskinstationer, grovvarer, osv.).

I stedet for at gribe ind så snart der registreres GMO-forurening, fastsættes det i loven, at der først gribes ind, når forureningen overskrider 0,9%. Mærkningsgrænsen på 0,9% er ikke en almindelig grænseværdi. For at kunne gøre brug af mærkningsgrænsens margin skal GMO-forureningen være utilsigtet eller teknisk uundgåelig. At vente til hele marginen er opbrugt er både ulovligt jf. EU's regler og tåbeligt. Mærkningsgrænsen er ment som en "buffer-margin", der tillader GMO-fri producenter lidt råderum. Men da sameksistensloven tillader, at GMO-forurening, stiger indtil den når 0,9%, vil det resultere i at sikkerheds marginen er væk - allerede i første handelsled - og det vil blive ødelæggende dyrt og besværligt at lave GMO-fri fødevarer.



### "Kompensationsordningen"

Den såkaldte "kompensationsordning" tjener snarere til afskrækkelse af skadeslidte landmænd. "Kompensationsordningen" finder kun anvendelse for den ganske smalle bræmme der ligger udenfor separa-



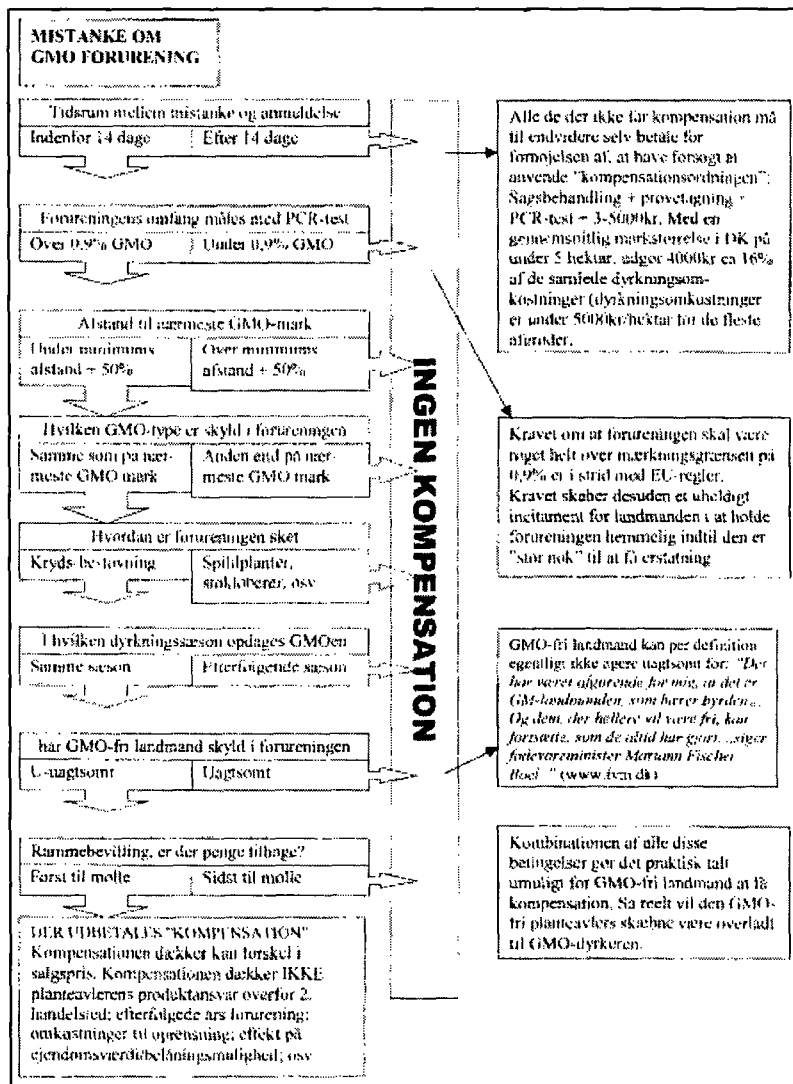
tionsafstanden i en afstand af 1/2 gange separationsafstanden. Dvs. for afgrøder, som f.eks. hvede, hvor separationsafstanden er sat til 0m, vil der slet ikke være kompensation (det er i øvrigt en fejl stadig at betragte hvede som selvbestøver. Der er væsentlig krydsbestøvning. I Canada er separationsafstanden til GMO-hvede af den grund f.eks. sat op fra 30m til 300m). For raps er den danske separationsafstand sat til 150m (selvom engelske forskere har påvist, at raps kan bestøve i en afstand på 26km). I dette tilfælde vil kompensationsordningen så kun finde anvendelse for GMO-forurening i den 75m brede bræmme, der ligger i en afstand af 150m indtil 225m fra kanten af GMO-marken – svarende til bredden af den smalle blå bræmme omkring de blå marker, der angiver GMO-marker i figuren herover. Separationsafstanden for majs er 200m, for roer 50m og for kartofler 20m, hvilket resulterer i bræmmer på hhv. 100m, 25m og 10m, hvor "kompensationsordningen" kan finde anvendelse.

Der skjuler sig dog endnu flere urimelige betingelser i lovteksten. Loven beskriver en labyrint, der har til formål at forhindre at GMO-fri landmænd bliver kompenseret for GMO-forurening (se figur med labyrint over kompensationsordningens betingelser).

Alle disse anstrengelser for at begrænse GMO-fri landmænds adgang til kompensation kan kun forstås som en erklæring om, at regeringen – i lighed med Greenpeace – erkender, at sameksistens ikke er muligt; at spredning er uundgåelig; og at GMO- dyrkning vil resultere i enorme økonomiske skader – skader som regeringen altså vil sikre at de skadeslidte GMO-fri landmænd sidder tilbage med.

Ekspertgruppen der udarbejdede den danske sameksistensrapport nåede den samme konklusion:

*" Al erfaring viser, at dyrkning af en normal reproduktiv afgrøde i et område på sigt vil medføre en spredning til de tilsvarende afgrøder i området. Omfanget af denne spredning kan dog i varierende omfang forsinkes og reduceres ved forskellige tiltag/virkemidler"*  
(Sameksistensrapporten s. 107).



### EU'S GMO-LOVGIVNING

I 1990'erne havde EU travlt med at godkende GMO-planter. Seks lande, der udgjorde et blokerende mindretal, satte i 1999 en stopper for EU's gummistempel. I en "musketer ed" aftalte de at forhindre godkendelse af flere GMO, indtil EU havde indført regler, der opfyldte nogle helt grundlæggende krav om:

- Overvågning
- Risikovurdering

- Offentligheden skal have adgang til information
- Anvendelse af forsigtighedsprincippet
- Mærkningsregler
- Sporbarhed/mulighed for tilbagetrækning

Disse krav blev fra 1999 til 2004 indført i EU's nye GMO-lovgivning. De gode ord kom med i lovene, men der er endnu ingen tegn på, at de også bliver omsat til handling. Men meningen var god nok. Teknologirådet bemærker (s46), at der i udsætningsdirektivet står, at forsigtighedsprincippet er blevet fulgt ved udformningen af direktivet men spørger, hvad dette mon betyder? Der menes, at forsigtighedsprincippet er integreret i selve risikovurderingsprocessen.

I kraft af at så mange forskellige organer er involveret i granskningen af ansøgningsmaterialet i 25 forskellige lande, sikrer man sig, at alle spørgsmål bliver rejst (og formentligt efterfølgende svaret). Når en GMO-ansøgning modtages i et EU-land, skal det pågældende land udarbejde en risikovurderingsrapport. Denne rapport bliver sammen med alt ansøgningsmaterialet fremsendt til de relevante myndigheder i de øvrige 24 medlemslande. I Danmark er det Skov- & Naturstyrelsen (SNS), der modtager materialet. SNS sender materialet til alle andre relevante myndigheder (DMU, FVS, Pdir, etc), og sender endvidere materialet i bred høring blandt NGO'er, industri osv. Ved at udsætningsdirektivet samtidig sikrer, at stort set alt materialet skal være tilgængeligt, sikrer direktivet gennem risikovurderingsprocessen ikke kun en grundigere risikovurdering, men også at forsigtighedsprincippet bliver fulgt, i det den brede granskning sikrer, at alle tænkelige risici bliver påpeget. Det er derefter den europæiske fødevarer sikkerhedsautoritet (EFSA) ansvar at sørge for, at alle nødvendige undersøgelser foretages, så der kan opnås konsensus inden ansøgningerne bedømmes på politisk niveau.

Det er i hvert fald hvordan, det ifølge direktivets fine intentioner burde foregå – MEN – det er bestemt ikke tilfældet i praksis.

#### Overvågning:

Som den første GMO-plante nogensinde satte Kommissionen i september 2004 GMO-majsen MON810 på EU's fælles såsædkatalog. Derefter kan GMO-majs dyrkes. I den forbindelse hævdede Kommissær Burne, at "As required by Directive 2001/18/EC, Monsanto, the authorisation holder of MON 810, provided a monitoring plan which was positively evaluated by the Scientific Committee on Plants and approved by Member States in the Regulatory Committee" (IP/04/1083). I starten af 2005 kunne Greenpeace afsløre at EU-Kommissæren havde løjet. Der var ligesom i 1990'erne simpelthen ingen planer for overvågning. I det efterfølgende miljøministerrådsmøde 10. marts 2005 stillede 14 medlemslande sig bag en protest over Kommissionens vildledning og stillede forslag om på denne baggrund at stoppe behandling af yderligere dyrkningsansøgninger, før der var etableret EU-regler, der forhindrer sammenblanding og sikrer overvågning af GMO.

#### Risikovurdering:

De to GMO, der pt. ligger længst fremme i EU's ansøgningsbunke, er den Round-up tolerante GMO-raps GT73, og en GMO-majs, MON863, der er gensplejset til selv at producere insektgift. Begge er fra kemi-koncernen Monsanto. Som led i risikovurderingen af GMO udføres der fodringsforsøg, hvor GMO-afgrøden blandes i foderet til en gruppe forsøgsdyr, mens kontrolgruppen fodres med præcis den samme variant af planten, der bare ikke er gensplejset. For både Gt73 og MON863 blev der konstateret en række afvigelse.

Parameter	MON 863 (Range)	Parental Control (Range)	Δ
♂ Glucose (11% dose level)	104.5 (93-118)	108.4 (98-117)	-3.6%
♂ Glucose (33% dose level)	116.4 (100-168)	108.7 (97-120)	7.1%
♀ Glucose (11% dose level)	112.6 (94-133)	103.3 (88-115)	9.0%
♀ Glucose (33% dose level)	115.8 (103-126)	105.3 (97-122)	10.0%

Første forsøg med Gt73 resulterede i et tab i kropsvægt på 10% hos de rotter, der fik GMO. Monsanto forkastede resultaterne og gennemførte endnu et forsøg. I anden omgang resulterede GMO-foderet i 16%

forøget levervægt. Også dette resultat forkastede Monsanto. Det tredje fodringsforsøg var direkte designet til at maskere enhver afvigelse. Det viste ingen afvigelser.

I fodringsforsøgene med GMO-majsen MON863 blev der, som det fremgår af skemaerne (pasted fra en Monsanto rapport), fundet en række signifikante anormaliteter hos de rotter, der fik GMO-foder.

(WBC = hvide blodlegemer; Δ angiver forskel mellem GMO- og kontrolgruppen)

Både Gt73 og Mon863 er allerede nået forbi den egentlige "risikovurdering" til det politiske niveau. Danske myndigheder har ingen forklaring for alle disse afvigelser. Den hypotese, som Monsanto fremsætter, og som det er de danske myndigheders opgave at teste, er: *GMO-rapsen og GMO-majsen er identiske med den ikke-gensplejede raps eller majs med undtagelse af, at GMO-rapsen kan overleve at blive sprøjtet med ukrudtsmidlet Round-up, og GMO-majsen selv udskiller Bt-insektgiften.* Den lange række signifikante afvigelser i blodparametre og vitale organer må resultere i, at hypotesen forkastes. Men, de danske myndigheder stillede end ikke krav om, at der blev udført uddybende undersøgelser.

Et andet alvorligt problem er, at det er ansøgeren selv – i disse tilfælde Monsanto – der leverer alle de forskningsresultater, der bruges i risikovurderingen. Copenhagen Trial Unit ved Rigshospitalet har kunnet konstatere, at sådan industrifinansieret forskning giver positive resultater op til fem gange oftere end offentligt finansieret forskning – positive resultater som der ikke er belæg for (Industriens Dagblad 30. marts 2005).

#### Adgang til information:

Disse foruroligende resultater havde Monsanto selv sagt interesse i at holde hemmeligt fra offentligheden – og det er de sluppet af sted med.

Under det nye udsætningsdirektiv må ansøgningsmateriale kun hemmeligholdes, hvis afsløring af dem beviseligt kan skade anmelderens konkurrencemæssige stilling. Dog må materiale, der har med risikovurderingen at gøre, under ingen omstændigheder holdes hemmeligt.

Data fra fodringsforsøg som dem herover bør derfor under ingen omstændigheder kunne holdes hemmelige. Men Skov- & Naturstyrelsen har alligevel opfyldt Monsanto's ønske og holder data om rotteforsøgene hemmelige. Den data Greenpeace nu har adgang til, har vi selv måttet skaffe via alternative kanaler. At

Parameter	MON 863 (Range)	Parental Control (Range)	Δ
♂ WBC (11% dose level)	8.39 (6.0-10.0)	7.27 (4.1-11.1)	15.4%
♂ WBC (33% dose level)	10.4 (8.4-13.1)	8.64 (5.4-12.2)	20.4%
♀ WBC (11% dose level)	8.200 (6.2-10.5)	6.778 (3.2-8.7)	20.9%
♀ WBC (33% dose level)	6.780 (4.3-11.3)	5.640 (2.9-7.8)	20.2%
♂ Lymphocytes (11% dose level)	6.710 (4.1-8.0)	5.880 (3.2-9.1)	14.1%
♂ Lymphocytes (33% dose level)	8.800 (7.0-11.3)	7.210 (4.2-10.9)	22.1%
♀ Lymphocytes (11% dose level)	7.056 (5.3-9.13.6)	5.689 (2.6-7.6)	24.0%
♀ Lymphocytes (33% dose level)	5.740 (3.6-10.0)	4.730 (2.2-6.8)	21.4%
♂ Reticulocytes (11% dose level)	0.069 (0.01-0.10)	0.060 (0.02-0.12)	15%
♂ Reticulocytes (33% dose level)	0.062 (0.02-0.14)	0.070 (0.01-0.14)	-11.4%
♀ Reticulocytes (11% dose level)	0.059 (0.01-0.12)	0.090 (0.04-0.19)	-34.4%
♀ Reticulocytes (33% dose level)	0.041 (0.01-0.10)	0.085 (0.02-0.15)	-51.8%

Microscopic Finding	MON 863 33%	Parental Control
Kidney, focal chronic inflammation - ♂	11	7
Kidney, focal tubular regeneration - ♂	14	8
Liver, necrosis - ♂	3	0
Liver, vacuolization - ♂	20	17
Rectum, parasitism - ♂	3	1
Stomach, glandular dilatation - ♂	4	1
Kidney, tubule mineralization - ♀	2	9
Thyroid, ultimobranchial - ♀	9	5

myndighederne forhindrer offentlighedens adgang til materialet, på trods af klare EU regler, er naturligvis ulovligt.

Ansøgningen for Gt73 har spøgt i systemet siden før moratoriet. Det er de samme ca. 2500 sider, der stadig holdes hemmelige, så det er let at konstatere, at adgang til information ikke er blevet forbedret. Uden adgang til så store og centrale dele af ansøgningsmaterialet er det umuligt for NGOer og uafhængige forskere at foretage en egentlig granskning af ansøgningsmaterialet eller at udøve kvalitetscheck på myndighedernes granskning. Resultatet er i første omgang en slappere granskning/risikovurdering.

## Forsigtighedsprincippet

Den nyoprettede europæiske fødevarer sikkerhedsautoritet (EFSA) har til opgave at sikre, at der opnås videnskabelig konsensus, før ansøgningerne fremlægges til politisk beslutning. Dvs. at sikre enighed blandt eksperterne efter at alle spørgsmål er stillet og alle undersøgelser er lavet. Kombinationen af hemmeligholdt materiale og EFSA's modvilje over både at stille spørgsmål og kræve nye undersøgelser har betydet, at også forsigtighedsprincippet sættes ud af dets tiltænkte funktion.

EFSA stiller ikke krav til ansøgeren og har dermed heller ikke formået at svare på de spørgsmål, eksperterne i de nationale myndigheder dog stiller. Der er derfor fortsat stor uenighed blandt eksperterne om GMO-risikovurderingerne. Kommissionen har da heller aldrig kunnet få flertal for at godkende GMO hverken ved afstemninger hos eksperter eller politikere – men godkendelserne er blevet udstedt alligevel.

EFSA foretager ingen egentlig granskning af ansøgningsmaterialet. En typisk EFSA vurdering ser således ud:

**EFSA evaluation of 5 day quail study:**

*"...quails in the GT73 group exhibited a slight reduction in body weight gain during the exposure period (day 0 – day 5). However, there was no reduction in body weight gain for the entire test duration (day 0 – day 8). Feed consumption was comparable for all groups"*

(EFSA Journal (2004) 29, 1-19 (p14 4.2.3).

Som det fremgår viser dette foderstudie, at vagtler der i blot 5 dage! fik GT73-foder havde lavere kropsvægt end kontrolgruppen der fik GMO-fri raps. Først da Gt73-vagtlerne fik GMO-frit foder i de efterfølgende tre dage er deres kropsvægt på niveau med kontrolgruppen. Et fem dages foderstudie er alt alt for kort tid til at man normalt ville forvente at kunne observere effekter, men det er dog tilfældet her. I stedet for at kræve yderligere undersøgelser er EFSA's konklusion: at anbefale at Kommissionen godkender Gt73!

## Mærkningsregler

Der er klare regler for GMO-mærkning af vegetabiliske fødevarer, men animalske fødevarer baseret på GMO-foder bliver fortsat ikke mærket. 80-90% af den GMO der dyrkes i verden ender som dyrefoder. Så der er tale om et enormt hul i mærkningsreglerne. Et hul som danske svineproducenter hvert år gemmer over 1,5 mio tons GMO-soja i. Foderet bliver GMO-mærket, men den information kan landmanden, pga hullet i mærkningsreglerne, altså undlade at give videre til forbrugerne.

## Sporbarhed/mulighed for tilbagetrækning

I marts 2005 var første gang EU's nye GMO-sporingssystem skulle anvendes. Sporingssystemet, som trådte i kraft i april 2004 har til formål at sikre, at GMO, der er kommet på markedet i EU, men som det senere viser sig udgør miljø- eller sundhedsfare, vil kunne trækkes tilbage.

22. marts 2005 kunne europæiske myndigheder læse i pressen at en utestet eksperimentel GMO-majs, Bt10, ved en fejl hos biotek-virksomheden Syngenta var blevet frigivet som Bt11 til amerikanske landmænd. Fejlen var sket i 2001 og blev først ved en tilfældighed opdaget i slutningen af 2004. Efter aftale med amerikanske myndigheder holdt Syngenta opdagelsen hemmelig overfor Europa i yderligere tre måneder. Om Bt10 vides det at den, udover at være utestet og dermed ulovlig, indeholder gener der giver resistens for et antibiotika, Ampillicin, der hyppigt bruges i medicinsk behandling.

EU's sporingssystem havde i første omgang fejlet i det EU ikke selv havde opdaget, at den eksperimentelle GMO-majs var kommet med det GMO-foder vi importerer fra USA. Der er snesevis af eksperimentelle GMO der ligesom Bt10 dyrkes på åben mark i USA. Blandt disse er også en række af "nye GMO-afgrøder til nye formål". En ufuldstændig liste over disse kan findes på:

<http://www.colostate.edu/programs/lifesciences/TransgenicCrops/pharmpermits.html>

Hvor der f.eks. i majsplanter er indsat transgener fra mennesker, mus, vira, E-coli bakterie, osv. Men EU har ingen testmetoder til at teste hvorvidt disse eksperimentelle GMO ligesom Bt10 ankommer med foderimporten fra USA.

Da først det d. 22. marts var afsløret at Bt10 var blevet forbyttet med Bt11 var det en lettere opgave. Ved hjælp af sporingssystemet skulle man så blot lokalisere alt majsfoder registreret som Bt11. Heller ikke denne opgave kunne EU's nye sporingssystem løse. I svar på §20 spørgsmål fra SF oplyser miljøministeren, at "Importøren er ikke forpligtet til at vide, at et importeret majsprodukt er Bt11 [altså ingen viden om den specifikke GMO], men skal bare vide, om det er genmodificeret, så han kan opfylde sin pligt til korrekt mærkning". Hvis importøren jf. ministerens svar ikke har/skal have information om hvilken GMO han har købt (kun at det er GMO), så er det faktisk umuligt for myndighederne at tilbagekalde en specifik GMO, hvilket jo ellers var formålet med sporingssystemet. Der vil således kunne være f.eks. farmaceutiske GMO-afgrøder i foderet (eller i Corn-flakes'ene).

På landbrugsministerrådsmødet 26. april appellerede et flertal af medlemslandene til at Kommissionen snarest som minimum får USA til at udlevere testmetoder for alle de GMO der anvendes i USA.

## Konklusion

Den GMO-lovgivning der i Teknologirådets materiale ellers beskrives så positivt har altså ikke reelt forbedret håndteringen af GMO på et eneste af de væsentlige punkter der blev nævnt i moratorieerklæringen. Moratorielandenes grundlæggende krav er blevet indført i ord men talrige konkrete eksempler viser at ordene bestemt ikke er omsat til praksis. Den eneste forskel i forhold til 1990'erne er, at det ikke længere er muligt for en lille ansvarsbevidst gruppe lande at forhindre godkendelser vha. blokerende mindretal. Med de nye regler kan Kommissionen godkende GMO hen over hovedet på medlemslandene.

Det er bestemt ikke tid til at lave yderligere lempelser i GMO-lovgivningen. Tværtimod bør den politiske indsats fokusere på sikre, at de regler vi allerede har også kommer til at fungere. Gensplejsning hører til i bio-hazard områderne i dertil indrettede laboratorier. Hvilket også er hvor den vidensbaserede anvendelse af genteknologien allerede trives.

Vedrørende urimeligheden i at dyrke farmaceutiske afgrøder på friland er der ikke den store uenighed om svaret:

*"is [the potential contamination of food crops with pharm crops] really so different from a conventional pharmaceutical or biopharmaceutical manufacturer packaging its pills in candy wrappers or flour bags or storing its compounds or production batches untended outside the perimeter fence?"*

Anon (2004) Nature Biotechnology, vol. 22, pg. 133

## Kommentarer til borgerjuryen vedr. GM planter

**Af Ole Linnet Juul**

### **Fødevareindustrien i Dansk Industri**

Konkurrence stimulerer teknologiudvikling i enhver branche. Det gælder også i landbrugssektoren og i fødevareindustrien. Når nye teknologier giver klare fordele for forbrugerne, miljøet eller på anden måde gavner samfundet, så er det nødvendigt for virksomhedernes overlevelse, at anvende og udnytte disse muligheder.

Vi ser udvikling i bilbranchen, hvor nye teknologier på én gang medfører komfort, sikkerhed og miljøforbedringer. Vi ser udvikling i elektronikbranchen, hvor digitalisering forbedrer lyd- og billedkvalitet til samme prisniveau. Vi ser udvikling inden for materialekemi, hvor nye materialer udvikles fra kendte råstoffer til gavn for forbedrede produkter overalt i samfundet. Og vi ser udvikling i landbruget og i fødevareindustrien, hvor bioteknologiske metoder i århundreder har været drivkraften i udviklingen af fødevarer med netop de egenskaber, som forbrugerne har efterspurgt.

Det er erhvervets ansvar at være på forkant med udviklingen. Hvis ikke landbruget og fødevareindustrien i Danmark er i stand til at udvikle og anvende de teknologier, som kan imødekomme borgernes krav til miljø, sundhed, sikkerhed og kvalitet, så har erhvervet ikke en fremtid i Danmark. Det svarer til, at B&O i 1980'erne ville have undladt at tage digitalisering i anvendelse. Blokering af en fortsat teknologiudvikling i dansk landbrug og fødevareindustri vil have store samfundsøkonomiske konsekvenser og medføre en stigende import af produkter.

Med genteknologien opnås store fordele i forhold til de nuværende bioteknologiske teknikker:

- Der er et stort potentiale for miljøforbedringer i landbruget. Det drejer eksempelvis om et markant nedsat forbrug af pesticider samtidig med at kvaliteten af de pågældende afgrøder forbedres. Et andet eksempel er højere fosforudnyttelse fra foder, således at udsivning fra landbruget reduceres væsentligt.
- Der er et stort potentiale i kvalitetsforbedringer af fødevarer. Det drejer sig om smageegenskaber, fysiske egenskaber som konsistens og udseende og sikkerhedsmæssige egenskaber som eliminering af allergene proteiner, holdbarhed o. lign.
- Der er et stort potentiale i at sikre en forbedret styring af fremstillingen af fødevarer, fordi der med eksempelvis en gensplejset mikroorganisme er 100 % kontrol over mikroorganismen i forhold til de nuværende, hvor utilsigtede virkninger kan forekomme. Denne styring medvirker til en efterspurgt ensartet kvalitet og reducerede produktionsomkostninger til gavn for forbrugerne.

Vi har set bekymring og risiko eksponering som fuldstændig har fjernet omtale og information om teknologiens fordele. Og især har vi manglet information om, og analyser af de samfundsmæssige konsekvenser ved ikke at vælge den nye teknologi.

Vi undrer os over, at miljø- og forbrugerorganisationerne slet ikke forklarer borgerne, at når man fravælger en teknologisk løsning, så tilvælger man altså noget andet og i dette tilfælde noget bestående.

Det er klart, at man ved indførelse af en ny teknologi skal være varsom, og ikke bare ukritisk anvende den. Derfor har vi forståelse for, at der anlægges en forsigtig og tilbageholdende vinkel. Vi har i Fødevare-

Industrien bakket op om indførelse af regler på området. EU har i dag verdens skrappeste regler hvad angår godkendelse, anvendelse, mærkning og sporing af GMO. Det er godt, og det bør skabe den fornødne tryghed hos europæerne. Fra industriens side har vi bakket op omkring en sameksistens som indeholdt en balance mellem regulering og motivation til at udnytte og drage fordel af genteknologien på betryggende vis. Men de skærper der er kommet ind i lovgivningens står vi med et resultat, som kan gøre dyrkning prohibitiv - ikke mindst på rapsområdet. I industrien undrer vi os over, at der politisk er en balance mellem regulering og motivation, der klart hælder til regulering og bremser en udvikling, der er til gavn for os alle.

Det samme må vi sige omkring forbrugerinformationen. Den er indtil videre reduceret til et spørgsmål om et GMO-mærke på emballagen. Vi støtter fuldt ud mærkningsreglerne, men ærlig talt - det giver altså ikke forbrugerne viden om teknologien, og ingen andre end erhvervet og enkelte forskere hjælper forbrugerne til disse oplysninger. Debatten har drejet sig om hvorvidt kød, mælk og æg også skulle mærkes. I industrien har vi virkelig svært ved at se, at det skulle tilføre forbrugerne den information, der er nødvendig, for at kunne foretage et valg på et oplyst grundlag. Det valg kan man som forbruger umuligt foretage ud fra et mærke - der skal mere til end det.

Gennem en målrettet teknologiudvikling igennem de seneste 50 år er den danske fødevareindustri vokset til en global spiller. Hver femte arbejdsdygtige dansker er direkte eller indirekte ansat i fødevareindustrien og bidrager til en omsætning på 150 mia. kr. Det svarer til ca. 23 procent af den totale produktionsværdi af den samlede danske industri. Det er ganske markante tal - og derfor er det afgørende for danskernes velfærd, at politikerne vælger det absolut bedste teknologi-grundlag for fremtiden.

Vi befinder os i den postgenomiske tidsalder på fuld fart ind i et højteknologisk samfund, hvor den moderne bioteknologi får en enorm indflydelse på, hvordan vi vil kunne opretholde og videreudvikle vort høje velfærdsniveau.

### **Hvorfor skal vi være højteknologiske?**

Danmark er førende i velstand. Og vi er førende på lønninger. Danske lønninger ligger 8-10 gange over det niveau, man har hos vores nye konkurrenter i Østasien og Østeuropa.

Vi vil gerne beholde førstepladsen på velfærd. Det drejer sig om arbejdspladser i Danmark og finansiering af skoler, sygehuse, plejehjem og andre offentlige velfærdsinstitutioner. Vi kan kun beholde førstepladsen på velfærd, hvis industrien er førende i værdiskabelse.

Værdiskabelse kræver, at vi har udviklingsmiljøer i verdensklasse. Og at virksomhederne har medarbejdere, som er kompetente til at udnytte nye muligheder. Både når det gælder om at udvikle og udnytte nye teknologier og om at designe og sælge produkterne bedre.

Regeringen har præsenteret en vision om, at Danmark inden for de næste ti år skal være et af verdens mest højteknologiske samfund. Regeringen forsknings- og innovationsfond - Nordsøfonden - skal understøtte investeringer og forskningsinitiativer i blandt andet bioteknologi. Det er fornuftigt fordi der er tale om en generisk teknologi, som kan anvendes inden for en lang række erhvervsområder. Det er også nødvendigt fordi det er adgangsbilletten til det internationale videnmarked. Her bliver vi kun lukket ind, hvis vi selv har noget at byde på. Vi kan kun deltage i internationale samarbejdsprojekter eller importere viden fra andre lande, hvis vi også selv har et kvalificeret kendskab til områderne. Der er derfor god mening i, at vi fokuserer på nogle af de områder, som man satser på internationalt.



**Udskrift fra borgerjuryens  
afslutningskonference på  
Christiansborg**

## Borgerjuryens afslutningskonference på Christiansborg

mandag den 2. maj 2005 i Fællessalen kl. 8.30 – 12.30

**Indledning ved Mette Seier Helms, ordstyrer.**

**Mette Seier Helms:** Jeg vil godt sige velkommen til Borgerjuryens afslutningskonference på temaet omkring nye GM-planter, Ny debat. Det vil sige genmodificerede planter til nogle andre formål end fødevarer og foder.

De nye anvendelsesområder, som konferencen drejer sig om, det er så medicin og industriel brug og prydplanter. Jeg hedder Mette Seier Helms, og det er givet mig til opgave at skulle styre borgerjuryen igennem siden i torsdags og så denne afslutningskonference her til formiddag, og jeg er samtidig juryens formand.

Når jeg sidder heroppe bagved og ikke nede foran, så er det, fordi hvis nogle fra juryen skulle få lyst til at sige noget, så vil jeg som deres formand overhovedet ikke kunne se dem og sætte dem til at sige noget. Så når jeg sidder her, så kan jeg se til begge sider, og Jens har fået kongestolen i midten.

Det er første gang, vi i Danmark gennemfører sådan en borgerjury, det er sådan et amerikansk/engelsk inspireret koncept. Når jeg siger inspireret, så er det, fordi vi altid laver vores eget ud af det. Jeg skal skynde mig at sige, at når der bliver sagt jury, så er det – og det skal understreges – ikke, fordi der er noget under anklage. Men vi har valgt sådan nogenlunde at følge rammerne af et koncept, som man ikke ville kunne forstå i udlandet, hvis vi begyndte at kalde det noget helt andet. Så vi kalder det det samme, fordi det er baseret på det koncept.

Det er så afprøvet med henblik på at indgå i Teknologirådets metoder til borgerinddragelse i teknologivurdering, og jeg vil sige, vi har lært rigtig, rigtig meget. Vi sidder her friske og holdt oppe af sminken og pressefolderne i bukserne, det tager tid at formulere sådan noget, så jeg vil sige, vi har en læring på, at det tager længere tid at formulere også sådan noget, også selv om man ikke skal være enig, end man kunne forestille sig fra starten.

Borgerne er blevet bedt om at forholde sig til nogle spørgsmål, de står foran på slutdokumentet, og jeg skal lige læse dem op:

Hvilke argumenter for eller imod skal vægtes højest, når der fremover skal tages stilling til, om følgende planter skal dyrkes på danske marker? Og det er altså planter til medicinbrug, industrielt brug og prydplanter. Derefter skal borgerne forholde sig til, under hvilke betingelser det kan tillades at dyrke de samme typer planter på danske marker. Og endelig hvilke generelle anbefalinger borgerne har til den fremtidige håndtering af disse planter.

De sidste 5 dage så har borgerne hørt eksperter og aktører og interessenter på området, har været i dialog med dem omkring spørgsmålet. Så det er altså på et 5-dages oplyst grundlag med hårdt arbejde og intensiv lytten og dialog, at de så har formuleret svaret på spørgsmålene, som I har i slutdokumentet, og det er prioriteret ved afstemning.

Jeg er nødt til at sige et par ord om afstemningen, for nogle har spurgt, hvorfor der er sådan nogle forskellige stemmeafgivninger til hvert af punkterne.

Det er sådan, at stemmeafgivningen er foregået, så man for hvert tema for sig har stemt om argumenter for og imod i en klump, og man har fået et antal stemmer svarende til halvdelen af samtlige for- og imod-argumenter. Det er, fordi vi synes, det kunne være interessant at se, når man skal vælge mellem både for-argumenter og mod-argumenter, så er det interessant at se, hvor bliver de placeret. Det vil ikke fremgå, hvis man fik stemmer først til for og så til imod.

Så når der ved det første står, at der er stemmer i alt på 85 ud af 144, så er det, fordi 85 ud af de 144 stemmer, som gælder både for og imod, er røget til for-argumenter, og de 59 er røget imod. Så altså hver gang har man fået, det er jo så et andet samlet tal for betingelser osv., hver gang har hver borger fået halvdelen af antal stemmer af det antal elementer, man skulle stemme imellem. Det står i øvrigt – jeg ved ikke, om det står i slutdokumentet – men ellers kommer det til at stå i den afsluttende rapport.

Der skal ske det nu, borgerne læser slutdokumentet op. Derefter vil medlemmer af Folketinget kommentere på den korte tid, der er til det. Så kan der være spørgsmål og kommentarer fra primært borgerpanelet, også fra salen. Så har vi en kaffepause, så kommer aktørerne til, og så foretager vi samme rundgang, og så er der en reception fra kl. 12.30 – 13.

Så lad os se at gå i gang, og Anne læser først argumenter for medicin:

**(Borgerjuryens medlemmer læser slutdokumentet op)**

**Kl. 10.15 – 11.45 Folketingsmedlemmer kommenterer slutdokumentet**

Så er det næste punkt, at politikerne har fået lov til 5 minutter hver, det er de blevet bedt om, at kommentere det. De spørgsmål de har fået at forholde sig til, det er:

- 1) *Hvad er det du hæfter dig særligt ved i Borgerjuryens slutdokument?*
- 2) *Hvad mener du, du kan tilslutte dig og hvad ikke og hvorfor?*
- 3) *Endelig, hvilke politiske initiativer kan Borgerjuryens resultat her give anledning til.*

Det er selvfølgelig med det forbehold, at I ikke har set det før her til morgen. Så 5 minutter hver, og det vil jeg bede jer holde, ellers så markerer jeg det. Skal vi tage fra en ende af:

**Per Clausen (EL):** Det skal jeg prøve at gøre.

Jeg vil sige, at nogle af de argumenter for anvendelsen af GMO, som jeg i hvert fald godt forstår, det er det argument, som bliver fremført om, at man ønsker at reducere anvendelsen af kemikalier både i industrien og i forhold til medicin. Det kan jeg faktisk godt forstå, fordi det er et meget stort problem, at vi har den der voldsomme anvendelse af kemikalier.

Og det er også et stort problem, at de forsøg, der gøres for at begrænse det, er alt for små og bliver alt for meget præget af, at kemikoncerner og kemiindustrien har alt for stor indflydelse. Altså det er jo hele den diskussion, der for øjeblikket foregår i EU, hvor man er i gang med en proces, som i princippet skulle reducere mængden af kemikalier, men hvor det i hvert fald går meget langsomt. Og hvor det er min opfattelse, at det faktisk er meget fornuftigt at prøve at se, om man ikke kunne udvikle nogle produkter, som – om jeg så må sige – havde et andet udgangspunkt end kemikalieudgangspunktet, både når det handler om produkter i forhold til industri, og når det handler om i forhold til medicin.

Jeg synes så bare, at der i hvert fald i denne proces tilsyneladende bliver set bort fra, at man faktisk på en række områder er kommet ganske langt og står ganske langt i forhold til, at man kunne afvikle anvendelsen af kemikalier og bruge andre mindre farlige ting. Men at det afgørende problem sådan set ikke så meget er den tekniske udforskning og forskning på området, men mere et spørgsmål om, at dem der skulle investere i produktionen af det, ikke synes, at det er relevant og næppe heller kommer til at synes, at det er relevant, før man får en lovgivning, som er langt mere indgribende over for anvendelsen af kemikalier.

Men altså jeg forstår sådan set godt det argument for GMO, fordi så kunne man sige, hvis det ligesom kunne være det, der kunne løse det problem, så ville det jo måske være smart, og - uanset hvad man i øvrigt kunne sige af negative ting om GMO - være bedre.

Men altså mit første synspunkt det er, at jeg mener faktisk ikke, at det er overbevisende argumenteret for, at GMO er det, som skal til for at lave denne frigørelse i forhold til kemikalierne. Der mener jeg faktisk godt, at vi kan gå andre veje.

Det andet jeg så vil sige, som jeg har hæftet mig ved, det er så de kritikpunkter, I har. Der vil jeg sige, at jeg er jo meget enig med jer i, at det vigtigste og det største problem, det er spørgsmålet omkring spredningen, og hvordan man sikrer sig imod spredning. Mit problem er bare, at jeg føler mig slet ikke overbevist om, at man er i stand til at sikre sig imod spredning i dag, i hvert fald i den udstrækning, man snakker om frilandsproduktion.

Jeg synes heller ikke, at det er helt indlysende, at man har nogle bud på, hvordan man vil gøre det i fremtiden.

Så derfor vil jeg sige, spredningsrisikoen og også den forureningsrisiko, der kan være, får mig til at være meget negativ over for anvendelse af GMO i fritlandsregi.

Man må jo altid, når man skal tage stilling til, om man skal bruge det ene eller andet, tage udgangspunkt i en diskussion, hvor man spørger sig selv om, jamen hvad er de positive effekter sammenholdt med de negative effekter. Derfor siger jeg, det kan godt være, man i nogle tilfælde vil nå frem til, at anvendelse af GMO i lukkede kredsløb er en fornuftig måde at løse nogle problemer på, altså det vil jeg sådan set ikke afvise, på trods af at man også, når det foregår i lukkede kredsløb, selvfølgelig kan have nogle etiske overvejelser af den slags.

Men etik har det jo med, at det er jo ikke sådan en absolut størrelse, der bliver man nødt til også at inddrage andre ting.

Men altså grundlæggende så får sprednings- og forureningsrisikoen stadig væk mig til at sige, at jeg tror, at GMO er en forkert måde at løse nogle for så vidt meget relevante og rigtigt beskrevne problemer på.

Det allersidste, jeg vil sige så, det er, at I opridses også et krav om, at man skal kunne vælge frit, og det er jeg meget enig med jer i, altså der skal være en mærkningsordning, sådan at man kan se, om de produkter, man køber, indeholder GMO.

Der må jeg indrømme, at jeg forstår overhovedet ikke den modstand, der er imod det fra dele af industrien, fra en lang række politiske partier i Folketinget. Fordi hvis det er sådan, at man synes, at GMO er en god ide, så ville det da være fuldstændig oplagt at kombinere en sådan diskussion, som den I også beskriver. Man kunne kombinere GMO's fordele og ulemper med, at man kunne se, hvad det var for nogle pro-

dukter, der indeholdt GMO, og man kunne se det, og så kunne man også foretage sig et frit valg som forbruger, om man ville have det ene eller det andet.

Der må man bare konstatere, at som reglerne er i dag, er der ingenting, der tyder på, at vi får en mærkning af varer, der indeholder GMO-relaterede produkter uden for det lille snævre område, hvor vi allerede har det. Det synes jeg da i hvert fald var den mindste betingelse.

Jeg synes stadig væk, det ville være fornuftigt at forsøge at undgå GMO-anvendelse i hvert fald i fritlandsregi. Jeg synes også, man skal overveje, om de meget store ressourcer, der skal bruges i forskning og kontrol i forhold til det her, ikke kunne bruges bedre på andre områder.

**Mette Seier Helms:** Tak skal du have.

**Martin Lidegaard (RV):** Jeg vil gerne starte med at takke jer for det, som jeg synes er en fremragende rapport. Det kan hænge sammen med, at jeg grundlæggende er enig i hovedkonklusionerne.

Det er i øvrigt et maraton, I har været igennem, I ser forbløffende friske ud.

Når jeg synes, det er en god rapport, så er det, fordi som jeg ser pointgivningen, så lægger den vægt på, at det der med GMO, det er altså ikke noget, man bare kan sige ja eller nej til. Det er en teknologi, hvor man bliver nødt til at sætte sig ned fra gang til gang og veje fordele og risici over for hinanden. Jeg tror, alle os, der har været nede i denne substans, er kommet til den konklusion.

Det betyder også, og det er jo meget fremtrædende, at er vi ikke ligeglade med, hvad man bruger denne teknologi til. Det er jo meget tydeligt f.eks. på industrielle formål, at hvis man bruger teknologien til at mindske brugen af kemikalier, mindske bruge, altså skaffe alternative brændstoffer osv., så er jeg i vidt omfang med på den. Men hvis det alene er økonomiske gevinster, så vejer det helt nede på 1 point. Det synes jeg er interessant, at der er så stor differentiering imellem jeres holdning til den ene eller anden type af brug.

Jeg ved godt, at når jeg siger I, så er det lidt unfair, fordi det dækker jo sikkert over et bredt spektrum af meninger, men som det nu er endt i rapporten her.

Det andet, som jeg har lagt mærke til, det er, at I jo på alle 3 hovedområder vægter sikkerhed meget højt, der skal være styr på det, og det er jeg også 100 pct. enig i.

Så er der nogle ting, som I ikke nævner, og som jeg så spørger mig selv, er det, fordi I ikke har fået det i opdrag, eller er det, fordi I ikke synes, det er væsentligt, eller har I diskuteret det, det står bare ikke i rapporten, det vil jeg gerne spørge jer om. For det er sådan set et område, som jeg personligt også vægter meget højt.

Det ene er, ligesom jeg har det helt personligt sådan, at hvis man kan bruge denne teknologi til at fremme miljø, så vil jeg gerne være med et meget, meget langt stykke ad vejen. Men sådan har jeg det også, når vi taler om anvendelsen af denne teknologi til at bekæmpe fattigdom i u-landene, altså tørkeresistente majs, afgrøder der bedre kan klare sig i de klimaer dernede. Det er en af grundene til, at vi er gået meget offensivt ind i den debat, fordi vi ser nogle kæmpepotentialer for u-landene. Er det en problematik, I har haft oppe?

Det andet er, det som Per også havde haft i, nemlig forbrugervalget. Jeg bed mærke, at under de 3 første konkrete ting, der har I slet ikke forbrugervalg inde under betingelser, I har det først, når man kommer hen til de generelle anbefalinger.

Vi har været med til sammen med stort set hele Folketinget at sikre dette forbrugervalg indtil nu og har også argumenteret for mere forbrugervalg. Men jeg læste en lang rapport her forleden, som viste hvor dyrt det er med det forbrugervalg, altså hvor mange ressourcer man egentlig skal putte i det for at give forbrugerne det valg. Og først og fremmest har jeg det sådan, og det er en helt åben erkendelse, det er en tilståelsessag, jeg siger nu, fordi jeg har ikke gjort min egen stilling op. Men forbrugervalg synes jeg er relevant, når det, man vælger, har nogle personlige konsekvenser for en, f.eks. at det bliver sundhedsfarligt. Det er jo ikke tilfældet her.

Kan man argumentere for et forbrugervalg ud fra alene etiske hensyn, uden at det egentlig har nogen konsekvenser for en selv, altså forstået på den måde, at det, man putter i munden, betyder noget for ens egen fremtid, eller bør man overlade den her form for større etiske problemstillinger til politikerne, der er valgt til det og skal sætte det ind i en større samfundsmæssig sammenhæng.

Jeg synes, det er et spørgsmål, man i hvert fald må diskutere, bl.a. fordi vi ikke kan måle de her ting i varerne, det er enormt svært at opretholde osv.

Den tredje ting, jeg gerne vil hive op, som jeg synes er en meget vigtigt diskussion, det er så hele diskussionen om patenter. Altså noget af det, som bekymrer mig virkelig ved, at vi sakker så meget bagud i EU i øjeblikket, det er, at USA stormer frem, og det er de store multinationale amerikanske koncerner, der sidder på stort set hele patentregiet på det her, og hvis ikke vi begynder at investere i offentlig forskning, så risikerer vi, at de sidder med hele ejerskabet til denne teknologi om ganske få år. Det bekymrer virkelig mig både af national-personlige hensyn, men ikke mindst af hensyn til u-landene, fordi hvordan skal de nogen sinde komme med på denne bølge, som får så stor betydning, hvis ikke vi gør noget.

Derfor er jeg helt enig i jeres anbefalinger om mere offentlig forskning og især mere offentlig forskning i ting, der kan gavne miljøet og u-landene osv. Men har I diskuteret det med patenter, altså skal man fastholde et uændret patentregime på det her, eller kan man overveje at lave en særlig patentdannelse af hensyn til u-landene f.eks. Det ved jeg ikke, om I har været inde på.

Det er sådan set, hvad jeg havde.

**Mette Seier Helms:** Tak skal du have, det passede lige præcis.

**Christian Wedell-Neergaard (C):** Det som jeg hæfter mig ved det er stemmetallene, jeg synes, at stemmetallene er interessante. Når vi har diskuteret GMO, så har det jo været ud fra betragtningen om nytte, hvilken nytte har en bestemt GMO-teknologi inden for et bestemt område.

Her har vi altså medicin-, industri- og pryddplanter, og jeg havde egentlig troet, at når man skulle sammenligne stemmetallene, så ville de være meget stort flertal for at anvende GMO inden for medicin, for det har den nytte, at det gør folk raske.

Jeg havde troet, at industri det var sådan lidt mere forplumret, det er noget med profit, og det kunne godt være, der var lidt mere uenighed om det. Pryddplanter det kan jo stort set være ligegyldigt, fordi vi har jo sådan set kønne planter nok.

Hvis man så derudover havde foder og fødevarer med inde i betragtningen, så ville det også være et område, hvor der måske også ville være nogen betænkelighed.

Men jeg kan altså se af stemmetallene, at der er nogenlunde samme procentdel for brug af GMO på medicin og på industri. Det kan godt være, at denne debat og andre debatter er med til at begynde at flytte nogle hegnspele på GMO-området, således at vi afdæmoniserer det og begynder at betragte det som en mulighed for at skabe en nytte og skabe et produkt, som ikke er så dårligt endda.

Jeg hæfter mig ved, at der er højt stemmetal for så vidt angår behandlingen af sjældne sygdomme, og her sniger sig også et enkelt økonomisk argument ind, at det kunne være en økonomisk fordel at bruge GMO på medicinområdet, og det synes jeg er positivt, og at GMO-planter kan udgøre råmaterialet i en medicinproduktion.

Der er selvfølgelig også nogle ulemper, og den største af de ulemper, det er spørgsmålet om spredning. Spredning er ikke individuelt behandlet, men det kommer helt op som topscoreren hos jer. Hvis jeg havde mulighed for at afsætte penge til forskning og udvikling, så var det i hvert fald et af de områder, jeg ville sætte ind overfor, for hvad er det med den spredning. Altså vi snakker om spredning, men hvad er det for en spredning? Spredning det sig og dermed kvæler andre, blander det sig i de nytteafgrøder, vi har, eller hvordan er det med den spredning. Og dermed også fare for miljøet og grundvandet, det syntes jeg selv lyder overdrevet, men det kan da godt være, at der kan være planter, som kan udgøre en fare for grundvandet. Hvis det er en risiko, så skal det i høj grad undersøges.

Så er jeg fuldstændig enig i, at en ulempe er jo, at risikoen kan ikke afdækkes 100%. Vi kan aldrig nogen sinde vide, om det vi gør i naturen, hvad det nu i virkeligheden fører til. Der har jo været masser i pressen her i de senere dage, hvor Skov- og Naturstyrelsen er kommet med en liste over uønskede planter og dyrearter. Det kan man se, det udvikler sig forkert, og det kunne også godt være, at der her kunne være en risiko.

Muligheden er jo, at man anvender lukkede miljøer for så vidt angår medicinproduktion, det gør man jo allerede på visse områder, og det vil jo i hvert fald begrænse muligheden for spredning, og dermed har man ligesom isoleret det til noget lukket.

Jeg ville ligesom Martin fastholde et højt niveau for forskning og udvikling og en mulighed for, hvis man bruger genmodificerede planter i Danmark, så fastholder vi også en høj aktivitet på forsknings- og udviklingssiden. Hvis vi i Danmark skal afgøre, hvad er spredningen, hvad er risikoen for miljøet, ja, så skal vi også have de nødvendige eksperter og den mulighed for at opbygge en viden på dette felt.

Det kan være en mulighed, at genmodificerede planter er bedre og billigere, og at det kan være mere miljørigtigt end det, vi gør i dag. Men truslerne er jo selvfølgelig som nævnt, dels at man kan sammenblende med ikke-genmodificerede afgrøder, at det kan være vanskeligt for forbrugeren at skelne, om et produkt på baggrund af en genmodificeret plante eller ej og så risikoen for miljøet, og de trusler skal naturligvis afklares.

Det jeg ville gøre det var at fortsætte den positive proces, vi har igangsat, og at vi endnu en gang indkalder en stribe af eksperter for at drøfte dette problem videre med henblik på at lave afprøvninger i Danmark.

**Mette Seier Helms:** Jeg vil bare understrege, at vi har slet ikke forholdt os til fødevarer på nogen mulig måde.

**Mette Gjerskov (S):** Først så tror jeg også, jeg gerne vil sige tak til juryen. Jeg synes, I er kommet rigtig, rigtig godt rundt om de problemstillinger, der er. Det har også været en lang proces, og som socialdemokrat synes jeg jo, det er synd for jer, at I er gået glip af 1. maj og har siddet med de her papirer i stedet for. Men jeg er i hvert fald glad for det, jeg synes, at I er kommet rigtig godt rundt om langt, langt de fleste argumenter, som jeg kunne komme i tanker om.

Det jeg tror jeg skal starte med at understrege, det er, at fra Socialdemokratiets side er vi ikke indstillet på at spille hasard med hverken miljøet eller med sundheden på dette område. Så det betyder også, at mit udgangspunkt er at være temmelig skeptisk og kigge i høj grad på nytteværdien og i høj grad på risikoen.

Vi er bl.a. blevet bedt om at kommentere, hvad vi særligt har hæftet os ved. En af de ting, som jeg har hæftet mig ved, I har svaret på, det er bl.a. det her med risiko for forbrydelser, det undrede mig, at I havde det med. Det er godt nok et lavt pointtal, men det undrede mig.

En anden ting, jeg har lagt mærke til, det er jeres forslag om en E-mærkning, det synes jeg er et meget interessant forslag. Det hænger selvfølgelig sammen med det her med, at forbrugerne skal kunne vælge.

En ting, der undrer mig, som får højt point, det er det her med, at prydblanser vurderes ikke at være nær så problematiske, idet der er tale om planter til plante genmodifikation. Jeg kan godt forstå argumentet bag, men ikke nær så. Der læser jeg, at der er en meget stor forskel for jer i det, og det undrer mig faktisk, at det kommer så højt op på prydblanser, når det sammenholdes med nytteværdien af prydblanser. Jeg mener jo, det er ikke det, der redder verden, at vi får lavet en ny prydblans. Det hænger så selvfølgelig sammen med nogle af de her argumenter, som godt nok har fået lave point, men som også undrer mig, det her med, at verden vil blive smukkere, og at æstetik og holdbarhed er så væsentlige argumenter, at det skal med herind i. Det er så nogle af de ting, som jeg vil sige undrede mig mest.

Noget af det, der glæder mig mest, vil jeg sige, det er bl.a., at I lægger vægt på det her med, om GM-planterne kan tage fokus væk fra andre behandlingsmetoder, altså at vi i vores store tiltro til denne teknologiske udvikling, fokuserer så meget på den på bekostning af vores fokus på almindelig medicin eller alternativ medicin.

Men når det er sagt, så tror jeg også, at det er utrolig vigtigt at holde fast i, at der er altså også noget nytteværdi i det, og det er selvfølgelig især på det medicinske område, jeg ser på. Nogle af de eksempler, der er i rapporten, det kan jo godt være lidt svært at gennemskue, hvor stor en betydning det egentlig har for verden, vi står ikke lige med et gennembrud på AIDS-medicinen i hvert fald, som jeg kan forstå det.

Et af de produkter, der er nævnt i rapporten, det er Anexi, altså edderkoppegen, hvor de bruger fibrene. Her er der nævnt medicinsk sytråd, jeg snakkede med dem sidste år i Canada, og der talte de meget om, at de havde store forhåbninger om at kunne bruge de her fibre til krigskirurgi og til brandsårsbehandling. Man kan sige, det signalerer i hvert fald for mig en væsentlig nytteværdi.

Men de væsentlige bekymringer for os går på miljøet, spredningen. Vi er glade for sameksistenslovgivningen, sådan som vi har den nu. Men bioinvasion, hvad er det, vi får spredt til naturen, hvordan får vi – nej jeg tror, jeg vil sige det på en anden måde. Nogle af os har brugt betydelig tid i vores grønne ungdom på at fjerne bjørneklo, og det har vi ikke lyst til at få nye bioinvasive arter ind i landet, og den risiko skal selvfølgelig undersøges, og det har I også skrevet om.

Det sidste emne, jeg lige kort vil nævne, for jeg tror, tiden er ved at løbe ud – den er ved at være løbet, så vil jeg bare sige, at jeg er meget enig med Martin, når han siger, at hele u-landsproblematikken, altså



hvem gavner det, ikke kun hvor mange mennesker, men også hvem gavner de produkter, man udvikler, det synes jeg er meget væsentligt.

**Torsten Schack Pedersen (V):** Jeg vil også starte med at rose for, at man har stablet initiativet på benene, og rose de folk, som har brugt så meget tid på det. Jeg synes, det er vigtigt, at man får sat noget fokus på dette område, fordi det er et område, der er præget af utroligt mange fordomme.

Det er ikke ret lang tid siden, jeg så en meningsmåling omkring befolkningens holdning til genmodificerede produkter. Jeg vil sige, der var i hvert fald nogle ting, som man kunne undre sig over, at 75% af befolkningen havde en opfattelse, som nok ikke helt var i overensstemmelse med virkeligheden. Så der er brug for en stor indsats for at komme ind til kernen af det her.

Det jeg egentlig godt kunne have tænkt mig til at starte med det var, om I havde taget de her afstemninger før debatten, så vi kunne have set, hvordan den proces, I nu har været igennem, hvor meget den har flyttet holdningerne hos jer. Fordi jeg tror netop, det er den her manglende oplysning, I påpeger det selv i den generelle anbefaling som topscoreren over dem alle, at der er behov for folkelig oplysning. Derfor roser jeg selvfølgelig initiativet, men det kunne bare have været sjovt at se, hvorledes de dage, I nu har brugt på det her, om det har flyttet nogle holdninger.

For jeg hæfter mig selvfølgelig som flere andre ved, at der generelt er en positiv tilgang til det. Jeg forventede nok også, at holdningen til det medicinske område var mere positiv end inden for industrielle formål, men trods alt er der pænt flertal for de to.

Det overrasker nok ikke så meget, at prydplanter ikke kan trække et flertal hjem, men alligevel ligger det relativt tæt.

Generelt så synes jeg, det er opløftende, at der er et flertal for de her positive elementer, at man vurderer det her som værende noget, som kan bruges til at bibringe nogle mål inden for miljø. Der bliver endda så fra flere sider påpeget yderligere elementer, der kunne tages med inden for det medicinske område osv., at man ser et potentiale og en mulighed for at gøre brug af en teknologi til at nå nogle resultater, som alle er enige om er ønskværdige.

Omvendt så undrer det mig ikke, at man selvfølgelig har en naturlig skepsis overfor, hvad er det her for noget, og hvad er konsekvenserne af det, at man vil have en sikkerhed for, for det første at det ikke fører til yderligere miljøbelastning, men også i forhold til hvordan det påvirker det omgivende samfund. Det synes jeg er et naturligt resultat, at det gælder vel meget ting, som vi ikke er voldsomt bekendte med i vores hverdag, at vi der har en naturlig skepsis, og at den så også bliver understreget så tydeligt, og netop for at sikre at vi har kontrol med det her, så vi ikke får nogen utilsigtede resultater.

Det som jeg synes er væsentligt, det er det her oplyste grundlag, fordi udviklingen foregår på dette område, hvad enten vi vil det eller ej her i Danmark. Det er jo ikke noget, som vi kan afskærme os fra og så sige, så sker der ikke noget på dette område. Det er klart i forhold til spredning er der nogle ting, vi entydigt kan forhindre, hvis det er det, vi måtte ønske. Men omvendt er det måske, eller det er i hvert fald min klare opfattelse, at jeg synes, vi skal være med i de muligheder, som teknologien giver os. Vi skal samtidig sikre en høj beskyttelse.

Men vi skal ikke bare løfte paraderne op og afvise ethvert tiltag, fordi det virker uklart for os.

Jeg synes, vi skal være positive over for det, og det fornemmer jeg også på mange af de tilkendegivelser og afstemninger, der ligger i det, synes jeg er opløftende, og samtidig så bliver den naturlige bekymring og skepsis og de spørgsmål, der nu skal påtales, de bliver selvfølgelig understreget.

Så jeg synes, det er et fremragende arbejde, og jeg er sikker på, at det er noget, som forhåbentlig giver anledning til, at specielt det her folkelige oplysningselement bliver styrket

**Poul Henrik Hedeboe (SF):** Jeg er også glad for, at I har lavet konferencen. Jeg kan sige, at den i min optik bør følges op af en konference, hvor vi snakker fødevarer, fordi de ting kommer til at gå over i hinanden.

Når min sidemand snakker om, at holdningen i befolkningen ikke er overens med, hvor den burde være, også i forhold til hvad resultatet her er, jamen så er det, fordi at man i befolkningen præcis blander det sammen med fødevarer med rimelighed set fra mit synspunkt.

Jeg bemærkede også, at der selvfølgelig er en åbning inden for medicin, den har vi også selv i SF.

Det overrasker mig, at der er så står åbning inden for en, for mig at se, unødvendig ting, som det industrielle med sjove farver. Hvis man går ned i urskoven og andre steder, så kan man finde masser af sjove farver i naturen. Problemet herovertil det drejer sig jo om marked og penge, og det skal man altså ikke undervurdere.

GMO kan lade sig gøre, fordi der er marked og penge i det. Naturen i sig selv rummer det samme, og med de produktioner, vi har, med den udvikling vi har, der nedlægger vi arter i stor stil, og nu skal vi så til at lave nye sjove ting på GMO, og det hænger ikke sammen. Når vi skal gå videre i det her, så skal vi være opmærksomme på, at der altså også er en anden vej, som ikke har samme fokus, fordi der er ikke lige så meget marked og penge i den. Jo, hvis det går hen omkring patenter og den første, der finder, kan så have tjent penge på at have fundet.

Men vi har altså en problemstilling der, som der ikke har været fokus på her, men det er muligvis også, jamen det hænger sammen med, hvad man har snakket om og hvad der har været oppe som alternativer.

Vi ved, at spredningen, den er I også opmærksom på, det er et problem, fordi én gang spredning så er den der, og når man ikke kører i lukkede systemer, jamen så kommer den, så er det et spørgsmål om tid. I det danske system er det kun økologi, der er fri af GMO, som har valgt den linje.

Hvis ikke grænserne er meget skarpe, så har vi ikke den alternative mulighed på det tidspunkt. Når vi snakker det her, så er det utrolig vigtigt, at vi bevarer den alternative vej. Jeg læser også specielt jeres generelle anbefalinger sådan, at I er parate til at bevare den alternative vej.

Der blev nævnt noget om u-landene, som værende et sted, hvor den industrielle ting virkelig kunne gå ind og gøre noget.

Hvis vi ser på u-landenes store problem, det er infrastruktur frem for vidunderplanter i langt højere grad

Og igen, jeg ved godt, at industrien står på spring til det her og har sit fokus der og ikke på de andre ting, som man ikke lave penge på på samme måde. Men når vi som samfund skal vurdere, hvad vej vi skal gå, så bliver vi nødt til at vægte og kigge på noget af det her ved siden af de tekniske planteløsninger.

Når vi skal gøre noget fremover, så er det altså forskning. Men jeg prioriterer, og det vil jeg så sige meget, ikke kun forskning i GMO, men også forskning i alternativer til GMO, sådan så vi har nogle åbne veje. Vi har en pæn ressource at tage hånd om, og den ressource den klarer sig ikke i det spil, hvor man f.eks. laver en tørkeresistent plante, som svarer til behovet i en stor del af verden. Og så får vi det, vi har set fra andre områder, så får vi en plante, som bliver utrolig dominerende og tager en masse lokale genressourcer væk af banen, og så ender vi et fattigere sted.

Så i denne her, min tid er ved at være gået, så i det spil her skal vi have genressourcer stående som en stor overskrift.

**Mette Seier Helms:** Tak skal du have. Nogle af jer nævnt sammenligningen mellem borgernes holdning til de forskellige anvendelsesområder, jeg var ikke helt klar på det, men det giver mig i hvert fald anledning til at understrege, at pointgivningen ikke kan sammenlignes fra medicinet og til industrielt brug og prydblister, fordi stamantallene hver gang udgør 100 pct. inden for det, der er blevet stemt om. Så der kan ikke angives nogen vægtning imellem de 3 områder ud fra pointgivningen her. Det synes jeg var vigtigt at understrege.

Nu er det borgerjuryens afslutningskonference, og derfor så har I her i borgerjuryen fortrinsret med hensyn til at kommentere politikernes kommentarer og udsagn eller tilspørger dem, hvad I nu måtte sige. Det skulle undre mig meget med dette borgerpanel, hvis ikke der var nogen, der sad på spring.

**Kaj Bæk Larsen:** Jeg vil da gerne sige til socialdemokraten. Jeg havde det også dårligt, da solen skinnede ind, og jeg sad fra 9 morgen til halv tre aften, nat, og der blev ikke meget 1. maj.

Så snakkede du noget om prydblister. Ja, nu var det jo sådan, da vi igennem udvælgelsen blev spurgt, om vi ville deltage, der lå der ikke noget besluttet på, hvad skulle vi beskæftige os med. Havde der ligget en stor seddel, hvor der stod, at du skal tage stilling til prydblister, så vil jeg indrømme, så havde jeg ikke siddet her i dag. Nej, men vi tog det, der kom. Med den lødighed vi har, der fik vi hurtigt lært, hvordan det foregår.

Til gengæld skal det siges, at jeg var meget overrasket over det demokrati, der var. Der var ikke noget med, som jeg havde en lille bagtanke om, at nu skal I sige det, som vi ønsker, det var der overhovedet ikke. Derfor har vi sådan en forbryderspire, fordi han havde et ønske om at få det med, og så synes jeg, det er meget fair, man siger, jamen så kommer det med. Så det kan godt være, du har undret dig, men altså tanker er jo toldfri.

Ellers må vi sige, at det har været meget inspirerende, og ja, jeg ville da gerne have haft, da jeg så sedlen, at der havde været noget med biobrændsel og forureningsbekæmpende bakterier, men det blev taget ud. Det kan jeg da godt se nu, fordi så havde vi slet ikke nået at blive færdige, fordi det var et af de emner, der fik mig til at stemme på det. Så hvis du synes, at det ser lidt mærkeligt ud, vi har stemt, jamen så har vi forholdt os til det, der var ud fra, at prydblister, ja, jeg er fuldstændig enig, om de er grønne eller blå, jamen det har konen meget stor interesse i, og det skal vi også tage hensyn til.

**Anne Lyloff Petersen:** Der blev nævnt et par gange omkring u-landene, hvilket jo også absolut er yderst interessant. Men der synes jeg, det er vigtigt at pointere, at vores opgave, som det fremgår af den første side har været at tage stilling til dyrkningen af GM-planter i Danmark. Derfor har vi ikke været inde på området omkring u-landene.

**Palle Kristensen:** Jeg vil også sige til Martin Lidegård, at vi har netop vægtet oplysningen til forbrugerne meget, fordi vi jo kan se for vores vedkommende, hvad vi vidste, da vi startede, og hvad vi ved nu, at vi

har fået et meget større og mere nuanceret syn på det. Det vil vi jo godt have, at resten af befolkningen også får, således at der bliver taget en saglig stilling til de produkter.

Jeg havde det der med u-landene, det har Anne Lyloff svaret på.

Til Mette vil jeg sige, at det kan godt være, at prydplanter er sådan lidt, ja hvad skal vi med dem, men det er jo noget, der findes og vil komme. Og så kan vi sige, prydplanter det er jo ofte planter, der ikke hører hjemme i Danmark, og selv om vi har haft dem i mange år under andre former, så ser vi dem altså ikke vælte ud over hele naturen. De bliver ikke dyrket på store og frie arealer måske, men i drivhuse og så måske hjemme i haven.

Til sidst så påpeger vi, at hvis det er en GM-plante, så skal forbrugeren oplyses om, hvordan den skal behandles.

Så har vi den med bjørnekloen, som er et skræmmende eksempel. Jamen til forskel fra de planter, der er indført før, så skal GM-planter altså igennem en kontrolproces, inden de bliver sluppet ud, så vi er nogenlunde sikre på, at de ikke vælter ud over det hele. Der findes tusinder af eksempler både fra Danmark og andre lande på, hvad man har gjort ved at flytte en plante fra et sted til et andet, hvor det ikke naturligt hører hjemme. Men det føler vi, der er taget hånd om.

**Else Agergaard:** Vi har diskuteret meget om forsigtighedsprincipper og tit været langt inde omkring, hvorvidt det overhovedet er rimeligt at bevæge sig inden for disse områder også set i relation til de globale problemer, som er. Men det har vi så ikke taget så kraftig stilling til, fordi det har været de helt konkrete argumenter for og imod de her 3 grupper, vi har drøftet mest. Men vi har været inde omkring det, og vi har også drøftet det i forhold til den forskning, vi nu har hørt om.

Jeg vil ligesom andre sige, at jeg synes, vi har fået en meget sober indføring i dette område.

Vi mener, at forsigtighedsprincipperne i hvert fald også skal ses i sammenhæng med den danske lovgivning, som vi alle sammen mener er meget vigtig. Det kan I også se ud af papiret, sameksistensloven er et billede på det, som mange af os, og jeg taler ikke for hele gruppen, men jeg kan godt sige mange af os, har syntes var meget vigtigt, at man skaber et forum, hvor de forskellige interesser og alternativer og etiske opfattelser faktisk bliver samlet om en lovgivning, i hvert fald grundlæggende fortæller, at her har vi en mulighed for at lave et ordentligt system. Et system, hvor man ikke bare siger ja og nej, men et system hvor man finder ud af, hvad er bedst, hvilke egenskaber har planterne, og hvilket behov har befolkningen for de ting, vi kan dyrke, og de ting, vi kan udvikle.

Den sameksistenslov har været så vigtigt, fordi den fortæller, hvilket billede vi mener, vi står i som danskere, og vi vil gerne være med til at styrke de gode intentioner, der er i den, også sådan at vi kan være med til at påvirke i EU, at sådan kunne man gøre i andre lande. Vi er godt klar over, at både USA og lande i Asien slet ikke har de samme regelsæt, men netop derfor er det vigtigt, at vi i Danmark tager fat om det og tager det meget alvorligt.

Vi har også taget fat omkring nogle etiske ting, som måske også kunne besvare noget af det, som vi kommer ind på, nemlig de helt fundamentale, helt ned på jorden, der er en gruppe i befolkningen, som ikke kan optage B12. De har det ikke godt med det, det kan vi ikke lave noget medicin for på konventionel vis, det ville være voldsomt dyrt. Men det er et helt almindeligt sygdomstegn hos rigtig mange, og de mennesker ville kunne få en meget større livskvalitet på et sikkert grundlag ved, at man laver det her. Det er jo ikke produktioner i store, store hektarstørrelser det handler om, det er ikke store arealer, der skal dyrkes, for at vi kan dække det behov.

Der er en risiko, men så kommer vi tilbage til forsigtighedsprincippet. I hvilke andre forskninger kan man sige, at man har en sikkerhed på 100%.

Vi har også skelet til, at andre sygdomsområder måske en gang ville kunne løses, allergier, vel vidende at der er noget DNA-junk, altså det som man ikke ved noget om. Men med de forskningsniveauer, der er i Danmark, der kan jeg i hvert fald – nu taler jeg kun for mig selv – jeg kan ikke være bekymret for det.

Min indstilling til det har var den samme, da jeg kom og nu. Men jeg er blevet meget glad for, at vi har fået denne mulighed for at drøfte det. Det fører mig hen til at sige, at Forbrugerrådet og andre forbrugerinteresseorganisationer har et meget, meget stort ansvar for, at de her ting kommer til debat, og det har vi også peget på. Men det har I som politikere også, et meget stort ansvar for, at det her ikke bare bliver en dæmonisering og en mystificering af, hvad det handler om, for der er ingen af os, der siger, at det er plus eller minus.

**Mette Gjerskov (S):** Der var flere, der kommenterede direkte på mine bemærkninger om pryddplanter. Det jeg egentlig synes, der var interessant i forhold til pryddplanter, det var jo netop det her med, at der blev kigget så meget lettere på den end på de andre, hvor jeg så samtidig må sige, at spørgsmålet er, om nytteværdien er lige så stor, som – hvad jeg selvfølgelig medgiver – B12-problemet f.eks.

Så synes jeg, der er en anden ting i forhold til pryddplanter. Det er rigtigt, at de ofte vil være i gartnerier f.eks., at de bliver produceret. Men forskellen på pryddplanter og stort set alt det andet det er jo, at det ikke er producenter, som afliver planten, altså den bliver ikke høstet af producenten. Den kommer ud i alverdens husholdninger i Danmark i hvert fald, hvis det er dansk, vi taler om. Så derfor har du altså en levende organisme, og det synes jeg skal medvirke til i hvert fald, at man kigger lidt mere på risikoen for spredning, fordi den kan blive plantet hvor som helst og når som helst af hvem som helst, når den først er solgt som levende plante.

Så vil jeg gerne lige sige kort det med u-landsproblematikken. Jeg er fulstændig med på, at det her handler om produktion i Danmark, men for mig er det faktisk væsentligt i min vurdering af nytten af en plante, om den kan have betydning for en million mennesker i Afrika eller 2 mio. mennesker i Asien, uanset om den skal plantes i Danmark eller i USA eller i Kina. Jeg synes, det er et væsentligt element i nytteværdien.

Der kan være ting, som ikke er væsentlige for danskere, men som kan være væsentlige for en stor del af befolkningen i resten af verden, og dem må vi da også tage hensyn til.

**Mette Seier Helms:** Else, du havde lige en replik.

**Else Agergaard:** Det er med hensyn til afskaffelse. Jeg nævnte ikke før de miljøbelastende ting, der er både ved den ene og den anden form for produktion, men det er selvfølgelig noget af det, og det kan I også læse, I har også selv sagt det, I kan se, at det er noget, som vi har vægtet meget højt. Netop de områder har vi brugt meget tid på at drøfte, hvordan kan vi sikre afskaffelsen fra planter, og hvordan kan vi sikre grundvandet? Der har vi peget på, at det er meget vigtigt med nogle analyseforhold i grundvandet, hvor vi kan finde de ting, at det virkelig kommer ind på, at det skal også testes.

Så det er med i vores vurdering, men det skal ses som et samlet hele inden for de miljømæssige betingelser, vi har opstillet.

**Mette Seier Helms:** Ja, jeg har 2 borgere og 2 politikere, og jeg tager borgerne først.

**Henriette Vibeke Valeur Lorentzen:** Ja, det var bare i relation til spørgsmålet omkring pryddplanter. Du efterlyste, at man havde stemt om det før, og så havde man set, om det havde rykket noget. Det har vi så ikke gjort, men den klare opfattelse, i hvert fald som jeg har forstået det, det er, at det var netop det der nytteperspektiv, der er dominerende, og lige præcis pryddplanter var ikke nytte, så derfor var det for meget af det.

Det har jo så rykket sig enormt meget i takt med oplysningen. Jeg tror nok i forhold til dig, at argumentet blev lidt, jamen altså hvis vi siger, det her det er o.k., for vi mener, sikkerhedsforanstaltningerne er i orden, hvorfor så ikke også føre den videre, fordi hvis du siger ja til noget, hvorfor så ikke sig ja til noget andet, for det er jo på baggrund af, at man mener, sikkerhedsforanstaltningerne er o.k. Så det var sådan lige ja.

**Mette Seier Helms:** Jeg kunne godt tænke mig, at I måske kunne kommentere på at politikerne spurgte, om nogle af jer har flyttet jer. Det kunne være, når I tager ordet på den ene eller den anden måde.

**Henriette Vibeke Valeur Lorentzen:** Jamen så kan jeg sige, jeg har flyttet mig meget.

**Sabine Heesemann:** Jamen jeg kan også godt sige, jeg har også flyttet mig meget.

Dernæst så vil jeg så sige med hensyn til, det med pryddplanter, det var også noget, inden jeg kom, jeg tænkte, jamen hvad skal det til for? Men så tror jeg også, nu taler jeg for mig selv, at grundlæggende så er det for mig noget forskelligt ved at flytte plante til plantegen end et menneske til plantegen. Der er en stor forskel der, hvor jeg tænker, at jeg måske synes, det kan jeg bedre forsvare med mig selv.

Jeg tænker også, når man får at vide af diverse eksperter, at det er altså ikke farligt, vi kan godt styre det, er det så ikke en måde, at vi kan indføre det her i Danmark, sådan at forbrugerne kan sige, jamen det her er faktisk ikke så farligt, og det er en måde, Dansk Industri kan skabe noget vækst, og nogle vilkår på. Så det var faktisk derfor, jeg havde flyttet mig i hvert fald.

**Jens Jørn S. Nielsen:** Det er mest til Poul Henrik Hedeboe og Per Clausen. I talte om det alternative, og det mener jeg bestemt også, vi skal prioritere meget, meget højt.

Men samtidig så tror jeg også på, at det er en ny teknologi, som vi er nødt til at forholde os til, fordi vi har den i Nord- og Sydamerika, og vi har den i Østen, og vi kan ikke stoppe den.

Min grundholdning det er, at mennesket er nysgerrigt, og at det altid vil gå videre, man kan ikke umiddelbart stoppe en ny teknologi. Men vi kan altid forsøge at gøre den brugbar sådan, at den er en forbedring for luft, jord og vand. Derfor så må vi stille nogle betingelser, men jeg tror ikke, vi kan stoppe det.

En af de ting, jeg også sådan har set været med til at skubbe lidt for mig, det er, at vi har importeret de sidste vel omkring 15 år, 1 til 2 mio. tons GM-produkter til foder.

Det har ikke været muligt at få nogle negative reaktioner fra de forskere, jeg har hørt på i forbindelse med de produkter. Dermed ikke være sagt, at de ikke er det, men det har man ikke.

Jeg tror, at det er vigtigt, at vi er meget forsigtige, men at vi ikke lukker af for en ny teknologi.

**Mette Seier Helms:** Så tror jeg, at jeg har hele panelet på efterhånden. Du nævnte Poul Henrik Hedeboe, og det er så dig, der er først på.

**Poul Henrik Hedeboe:** Jeg kommenterer på 2 ting. Det sidste her omkring at teknologien er kommet, og vi skal forholde os til den. Det er jeg da fuldstændig enig i, og vi er også inde på et område, hvor det er på markedet, og vi skal forholde os til det, og I har gået vejen omkring forsigtighed, og det er jeg tryk ved.

Jeg har set nogle konsensus-konferencer gennem tiden, og jeg vil altid være tryk ved et borgerpanel. Jeg har ikke været ude for, at I ikke har truffet fornuftige, altså nu er I repræsentanter for dem forud også, ikke har truffet relativt fornuftige løsninger. Det her ville blive anderledes, hvis vi gik hen og snakkede fødevarer også, det er så en anden sag. Men jeg er klar over, at vi skal forholde os til det.

Og så tilbage til et andet spørgsmål omkring medicin, for medicin har jeg også forholdt mig til, at der kan vi bruge det. Der blev jo nævnt B12-vitaminer af Else Agergaard. Og der blev nævnt, og det er jeg enig i, så nævnte du, at det næste kunne være allergier, og så tror jeg, at min kæde springer af, fordi det kunne godt være rigtigt. Jeg tror også, at vi teknisk med GMO kunne gå ind og gøre nogle ting. Men hvis vi kigger på sådan et område overordnet, så har jeg en meget klar forvisning om, at allergier også har noget at gøre med alle de hjælpestoffer, vi bruger i industriel produktion, og som er overspringshandling væk fra sådan nogle mere naturbaserede produktioner. Så det er den industrielle faktor, som i høj grad giver os allergierne og i høj grad får dem til at vokse.

Hvis vi ikke prioriterer, at der også er en alternativ vej der, der er også en alternativ vej på medicin, og jeg siger bare, der skal være fokus på den også.

**Mette Seier Helms:** Jeg vil så bare indskærpe, at I er forholdsvis korte, når I er på i panelet, så salen også har mulighed for at komme på, og det kunne være, at de også gerne ville spørge panelet om noget den anden vej rundt. Men Else har lige en kort replik.

**Else Agergaard:** Allergi har 2 sider, og selvfølgelig er det vigtigt, hvor kommer allergien fra, men det jeg egentlig vil ind til det er, at man i den forskning, der er her, har en mulighed for at komme så langt ind i cellerne, så man også er klar over, eller ind i DNA'et, så man også er klar over, hvor det sidder henne, det som er allergisk. Det vil sige en mere bred opfattelse af, at forskningen kunne afstedkomme bedre forskning inden for nogle forskellige områder og på den måde styrke det.

Det er rigtigt, og den debat skal også tages, jeg brugte det som et eksempel for at vise, at vi har altså nogle store brede, dyre, dyre folkesygdomme, som vi måske godt kunne få noget sidegevinst af hos denne forskning.

**Torsten Schack Pedersen (V):** Jeg synes, det er en spændende debat, specielt den I lige havde, I to, fordi jeg synes, der bliver sådan lidt trukket rundt her, fordi lige præcis når det er dette område, så skal vi virkelig se på alle mulige andre paletter af muligheder. Men jeg har endnu aldrig hørt, hvis man har diskuteret én forskningsgren, at der så har været en, der så har sagt, nu skal I sørge for at tage genmodificeringen med som et alternativt forskningsmiddel. Der virker det lidt som en dårlig undskyldning for at løbe væk fra det.

Det kan vi sikkert tage en meget lang diskussion om en anden gang. Men det jeg så alligevel vil markere på, det var den her nøgterne tilgang både til anvendelsen at prøve at tage en rationel vurdering i stedet for, at man som udgangspunkt selvfølgelig har en holdning til de fleste ting her i livet, men sådan reagerer lidt bastant, hvilket vi alle sammen gør, men at man så på baggrund af det her finder ud af, jamen der er faktisk store forskelle også på de her 3 ting, som I har kigget på. Jeg synes, det er interessant det her med prydanter, at man siger, nå jamen her er der ikke voldsom respekt for afstemningsresultatet, men at der i hvert fald ikke var den store opbakning, fordi der er en så sikker vurdering bag det.

Det er lidt den, som Else Agergaard var inde på omkring forsigtighedsprincippet, som er håbløst defineret, fordi det kan vi alle sammen gøre, og så prøve at finde ud af, hvor skal vægtingen være henne. Fordi jeg synes, det er afgørende, at de positive tiltag, som vi alle sammen er så glæde for, at de bliver sat op imod den risiko, der bliver afdækket.

Så er jeg glad for, at der er mange, der understreger, at der er altså en ekstrem høj grad af kontrol på dette område. Det er jo ikke sådan hokuspokus ting, og så er tingene ude i naturen. Der er en skarp kontrol, og det er der nødt til at være, for vi skal have afdækket det. Men når den kontrol så er gennemført, så synes jeg også, at det er vigtigt, at vi er villige til at bruge det. Det synes jeg er positivt, også flere af de tilkendegivelser, der er kommet allerede nu.

**Mette Seier Helms:** Nu fik jeg lidt tænketid, så må jeg tilbage til, at I også blev spurgt om politiske initiativer, det kunne give anledning til. Og det skal selvfølgelig ikke blive sådan en lang tale, men I kunne godt lige overveje, er der noget her, som I synes, der kunne give anledning til nogle rigtig gode ideer af noget, I ikke har tænkt på før, eller som I tænker, det vil vi så overveje.

Der er nemlig 3 politikere mere på talerlisten nu.

**Christian Wedell-Neergaard (K):** Jeg synes, at nøgleordet her som menneske er, at man bliver nysgerrig for at finde ud af, hvad den her nye teknologi kan bruges til på en ordentlig og fornuftig måde.

Jeg kan fortælle, at DLF Trifolium, som er det store frøfirma i Danmark, har lige opgivet forskning i en genmodificeret roe, som man har arbejdet på i 4 år, og som man nu har opgivet.

Det man kan sige der er spændende her, det er, at det rykker noget, det rykker noget med viden og oplysning, og der er ingen tvivl om, at da jeg selv gik til miljøministerens ekspertpanel for et halvt år siden, der oplevede jeg også nogle forskere, som sagde, jamen vi kan tage det her i brug, samtidig med at der er en sikkerhed for, at det ikke spredes i naturen.

Jeg synes, at man skal holde en ny eksperthøring, hvor man prøver at drøfte de her ting, drøfte det med aktørerne med henblik på at se, hvordan der kan skabes en mulighed for at tage dette i anvendelse i Danmark.

**Per Clausen (EL):** Jeg tror sådan set, at ikke alle nye teknologier, der bliver opfundet, som giver anledning til stor seriøs debat, der gøres også masser af opfindelser, som der bare ikke bliver gjort noget ved, af den simple grund at der ikke kan tjenes penge på det. Altså det her er interessant, fordi der kan tjenes penge på det, og det er derfor, vi kommer til at forholde os til det. Det er så til gengæld fuldstændig rigtigt, fordi det gør jo, at der er stærke interesser i at få gang i det, og ude omkring i verden er man allerede gået i gang.

Jeg vil bare sige to ting til, og det ene det er, at det er klart, når man så diskuterer GMO, så snakker man lige præcis ikke alternativer til GMO sådan i udgangspunktet, andet end at man siger, at det skal der også være en mulighed for, og det kan jeg sagtens forstå. Jeg siger bare, at der kunne godt være nogle andre veje, man kunne gå i forhold til både medicin og i forhold til industri, som måske ikke umiddelbart er så nemme at tage patent på og ikke så nemme at tjene penge på, og som derfor ikke har den store interesse fra erhvervslivets side, men som faktisk kræver offentlig forskning og offentlige interesser på området.



Så vil jeg bare sige, at jeg håber, at vi på et eller andet tidspunkt også kan få inddraget i diskussionen om GMO, hvilke konsekvenser det f.eks. har haft for landbrugsproduktionen i en række sydamerikanske lande, der er foderstofleverandør til Danmark.

Så vil jeg bare sige til allersidst, når vi så går i gang med at opstille de her betingelser, der skal opfyldes, og det synes jeg jo er en meget god ide, så synes jeg faktisk, at det der med at man kombinerer den åbne offentlige debat og oplysning med også at give folk mulighed for at vælge det her til eller fra, i den udstrækning vi har besluttet os politisk til, at vi åbner op for det, er en oplagt ting.

Jeg kan altså ikke forstå, hvorfor man ikke langt mere offensivt også fra andre sider går ind og siger, ja, men vi vil have nogle mærkningssystemer i forhold til de varer, der gør, at vi kan se, hvad for en produktion de er baseret på. Altså hvis vi ikke havde haft det på andre områder, fair trade osv., så ville forbrugernes mulighed for at foretage valg jo have været fraværende.

Selv om jeg ikke er helt uenig med Martin, at der er nogle beslutninger, som træffes politisk, der er i hvert fald nogle ting, vi ikke vil acceptere, som vi ikke vil tillade, uanset om folk gerne ville købe det, så synes jeg alligevel, at inden for den ramme af, hvad vi tillader, burde vi også give folk mulighed for at foretage etiske og andre valg, når de køber produkter.

**Martin Lidegaard:** Det jeg mente med, at man skal mærke og ikke mærke, det er en kæmpediskussion også i forhold til, hvor meget forbrugerne kan forholde sig til, men vi er helt klart inde i en gråzone, det er jeg sådan set enig med dig i.

Det jeg tog ordet for var, nu har både Poul Henrik og Per var inde på de økonomiske interesser i det her. Godt nok har vi fra radikal side nok ikke helt samme trusselsbillede af den private sektor, som de 2 partier har, vi vil sådan set nødig undvære den, men det er klart, at når vi ikke har brug for regulering på dette område, der kan ikke være tvivl om at der er brug for regulering af markedet, og derfor så rejste jeg det spørgsmål om patentering, altså ejerskabet til denne teknologi.

Når du spørger, om man kan forestille sig initiativer, så er det faktisk sådan, at jeg er meget enig med panelet, som jeg læser deres rapport, at vi på den ene side er nødt til at se denne teknologi i øjnene og bruge den, vi har ikke råd til at lade være. På den anden side, og der er jeg måske lidt uenig med Venstre, er det, vi gør i dag, ikke godt nok, for det vi ikke gør det er, at vi ikke investerer nok i forskning i de ting, vi gerne vil bruge teknologien til. Det overlader vi for meget til markedet.

Derfor kunne jeg godt tænke mig, at dette var et område, hvor man sagde, kunne man ikke forestille sig det offentlige og det private hånd i hånd lave en fælles forskningsindsats, f.eks. i forhold til en bedring af miljøet. For mit vedkommende så jeg også gerne ting, der kunne gavne ulandene, forskellige måder af medicin, der kunne gavne ulandene. Kunne man ikke meget målrettet gå ind og løfte hele denne teknologi forskningsmæssigt og vel at mærke på en måde, der gør, at ejerskabet til den senere kan deles med f.eks. producenter i udlandene, som ellers aldrig får en jordisk chance. Jeg ved ikke, om I har berørt den problematik.

**Anders Filtenborg Spliid:** Det er sådan lidt en kommentar til det med holdningsdannelse. Det som jeg ser, I kan bruge os til, både politikere og eksperter for den sags skyld, det er at se på, nu tog vi selvfølgelig ikke lige den der afstemning fra start af, hvad mente vi egentlig om de her planter, og hvor er vi så endt henhene.

Men den proces, vi har været igennem, det har været et hav af oplysninger, oplysninger fra eksperter, kloge mennesker der er kommet til os og sagt, det her er der noget om, det her kan der være en interesse i, det her er der en mulighed i, det her er der en risiko ved at bruge.

Så er der kommet nogle interesseorganisationer og sagt, det her skal vi passe på, det her er farligt.

Og det, som vi er blevet påvirket af, det er mange input. De ting, der har været for, har fyldt en del.

Det der har været imod har været prikker, der har sådan siddet og stukket lidt på kryds, så man kan sige, den undersøgelse, som Torsten Schack Pedersen henviser til, der siger, at holdningen i befolkningen er meget imod, kan være påvirket af udsagn fra grupper, der er meget imod, som taler meget nemt til folk. Det er nemt at tale til folks frygt for, at det her kan sprede sig, uha det skal vi passe på.

Men noget af det, der sådan kan være med til at flytte den holdning, kan ændre på den holdning, det er oplysning, saglig oplysning fra folk, som vækker tillid. Det er noget af det, vi har snakket meget om i processen, hvem har vi haft tillid til, hvilke oplysninger har vi haft tillid til. Det er jo en kæmpeopgave, fordi det vil være individuelt, hvem vi hver især har tillid til.

Det som vi er kommet med hver især os 16, der sidder her, det er et åbent sind i forhold til, hvad er det her for en ny teknologi. Jeg havde ikke på forhånd sådan en skarp holdning til, "jeg er for, jeg er imod", jeg har sagt, jeg har min grundholdninger i forhold til, hvad man kan tillade sig og ikke. Men lad os se på hvad kommer der af gode input og lad mig så tage ikke sådan, lad mig ændre min holdning, men lad mig så se på, hvad kan vi bruge, hvad er fornuftigt at se på, ikke kun hvad har vi nytte af. Fordi det er faktisk ikke et fuldstændig vægtigt argument hos mig, at prydplanter dem har vi ikke nytte af. Nej, det har vi ikke, men derfor kan vi godt se på planten og teknologien som sådan og så forholde os til den. Nu sidder Else derovre og klapper.

Så oplysningskampagne på en måde, så vi som borgere får tillid til de folk, der kommer og siger, ikke kampagner, men oplysning. Ja, det var sådan et forsøg på et indspark.

**Mette Seier Helms:** Så synes jeg også, vi skal få lukket op for salen, inden vi går til kaffepause.

**Mette Gjerskov (S):** Jeg vil bare gerne kvittere for de svar, jeg har fået i forhold til prydplanter, altså Sabine, som siger, jamen der er forskel på, om det er plante til plante eller menneskegen til plante. Altså det jeg hører, I siger, det er, at der har ligget en stor afvejning bag, og at I ikke har fundet, at risikoen har været så stor, og at nytte er mere end bare livsvigtig medicin. Det tager jeg hatten af for.

Det jeg bare synes er utrolig vigtigt at holde fast i, når vi snakker om, Anders Spliid nævner det bl.a., at det er utrolig nemt at skræmme folk med nye teknologier. Så synes jeg også, vi skal holde fast i den anden side af det, det er, at vi i de sidste 10 år er blevet lovet og lovet og lovet på denne teknologi, at det var stort set hele verden, der kunne reddes ved gensplejsning. Det var alle sygdomme, det var sult, det var tørke, det var alt, har der stort set været fremme af argumenter i debatten. Begge dele skal jo afvejes. Og det jeg vel et eller andet sted ser som næsten det største problem for teknologien, det er manglende fremskridt, altså det er manglende, hvor er det udviklede produkt, som for alvor ændrer vores liv og siger, genteknologi det må vi have. Det mangler jeg lidt.

Jeg kunne godt tænke mig, at der var nogle klare håndfaste argumenter, for så tror jeg, at vi er kommet lidt over al den her tvivl, fordi de fleste af os, og det synes jeg også, jeg hører jer, ligger jo der inde på midten. Det vejer lidt i den ene vægtskål, og det vejer lidt i den anden vægtskål, og på det ene område er man en lille smule mere der, og på det andet område er det en lille smule mere imod, men vi ligger stadig væk

inde på midten. Vi mangler det store afgørende gennembrud, som overbeviser os om, at det ikke kun er erhvervsøkonomiske interesser, der skal tilgodeses.

**Palle Kristensen:** Til Martin Lidegaard vil jeg sige, angående penge til offentlig forskning, der er det jo, hvis man går ned og læser i vores anbefalinger, er det jo virkelig et kardinalpunkt for os, at der bliver givet penge til den forskning, der foregår på danske universiteter fra offentlig side, således at det kan foregå uafhængigt af, hvad industrien ønsker, fordi det er ikke sikkert, det er det samme.

Jeg var rimelig positiv, da jeg kom herind, og jeg er da kun blevet mere ved at være her. Men der er sådan et eller andet sjovt, når man taler med forskere, som vi har gjort. Hvis man sådan lige laver et lille forsøg. Vi har snakket med mange forskere, som har med GM-planter at gøre og selvfølgelig har en positiv holdning til det. Men når forskerne er positive så stiller man sig op og siger, nej kan det nu passe, det er nok farligt.

Men modsat tror jeg, at hvis samtlige forskere havde stillet sig op og sagt, at GM-planter er noget skidt, det skal vi holde os fra, så tror jeg ikke mange af os havde sagt, narh, det kan nok ikke passe, vi skal nok være positive over for det. Der ligger sådan en gradsforskel der. Hvis der er nogle, der siger ja, så er man skeptisk, men hvis der er nogle, der siger, det skal vi bare ikke, er man måske mindre skeptisk. Altså det er bare sådan en vægtning af det forhold.

Til Mette Gjerskov vil jeg sige, det er rigtigt, vi har ikke set de store resultater af det endnu, men det er jo også en forholdsvis ny teknologi, vi må have lidt tålmodighed. Der gik mange år fra brødrene Wright fløj den første tur, til at vi satte os op i en Airbus. Derfor skulle man måske være lidt mere tålmodig.

**Stinne Orboe Nielsen:** Jeg vil prøve at sige noget om det der med, om man havde en holdning, inden man kom. Jeg havde ikke rigtigt nogen holdning til det, fordi jeg ikke havde noget grundlag, jeg havde det der billede af, at jeg engang har læst et sted, at Afrika ville kunne brødføde sig selv med den her nye teknologi. Jeg har masser af bjørneklo hjemme i min have, og så den her store følelse i maven, man kan kalde det etik, religion, man kan kalde det, hvad man vil, men den følelse i maven den tror jeg, der er rigtig mange af os, der har, og den fylder meget, men den er ikke saglig, og derfor så synes man ikke, det er et argument, man kan gå ud med.

Men ikke desto mindre så fylder den meget. Det viden gør, det er, at den kommer til at fylde mindre i maven, den bliver ved at være der, men den fylder mindre.

Så hvis man synes, at det her skal vi ikke have, så skal vi bare helt lade være med at snakke om det, for så sker der ikke noget.

**Anne Lyloff Petersen:** For at starte med min egen holdning også, om det har rykket noget, så vil jeg sige, da jeg kom ind til det her, der havde jeg en generelt positiv holdning til det, men uden at jeg reelt set havde ret meget at bygge den på. Det synes jeg så virkelig, jeg er kommet på i de dage, vi har været igennem det her. Jeg vil sige, min holdning har ikke rykket sig, jeg er tværtimod blevet bestyrket i min tro på, at det her synes jeg er noget, som absolut er værd at se på.

En af de meget, meget vigtige kardinalpunkter for mig det er hele sikkerhedskontrollen, hele nettet omkring det, hele den proces. Jeg føler med de ting, vi har været igennem af oplysninger, at det stoler jeg på. Jeg tror på, at kontrollen er god nok til, at det ved vi, hvad det er, vi gør med. Så længe den er det, så synes jeg ikke, at jeg har nogen større grund til at være nervøs, fordi så kan man sige, så skal jeg være nervøs for ekstremt mange ting i vores samfund, og det kommer verden ikke videre af.

En ting til Mette, som du nævner også, Palle var lidt inde på det, det her med at hvor er beviserne henne. Det er jeg da absolut ikke uenig med dig i, men jeg vil sige, at så længe vi heller ikke fra samfundets side går ind og sætter midler ind og sikrer, at der er midler til at forske i det, jamen så kommer de der store beviser heller ikke, så kommer vi heller ikke videre, hvis ikke vi ændrer vores holdning og siger, jamen det her vil vi gerne. Når vi så først har gjort det, så er jeg overbevist om, at så skal eksemplerne nok komme.

**Mette Seier Helms:** Så vil jeg sige, at det sidste kvarter i denne ombæring, inden vi går til kaffepause, synes jeg, det kunne være interessant at få lukket op for salen med evt. spørgsmål til vores borgerpanel eller til politikerne, hvad det nu måtte være.

Vi har Jacob som vandrende mikrofon.

**Klaus Birkholm (Danmarks Radio):** Nu sagde juryens formand, at man kan ikke lægge noget i de forskellige afstemningstal sådan, ja o.k. det er nemlig ikke helt rigtigt, der er en grund til, at I har stemt.

**Mette Seier Helms:** Det kan være, jeg lige skal sige, man kan ikke lave sammenligning på antal stemmer, som et argument har fået under betingelser og under argumenter for og imod for ét område til et andet.

**Klaus Birkholm (Danmarks Radio):** Nej men det jeg gerne vil fremhæve det er, at hvis man tager jeres afstemninger inden for henholdsvis brug af GM-planter til medicinske formål og til industrielle formål, så vil man se, at inden for det medicinske formål bruger 59% af jeres stemmer til for-argumenter, men inden for det industrielle bruger i 70%. Det vil sige, at I har 30% forbehold så at sige på det industrielle område, men flere forbehold på det medicinske område.

Som også Wedell-Nergaard gjorde opmærksom på i sit allerførste indlæg her, så er det jo sådan set ret opsigtsvækkende og måske noget af det mest opsigtsvækkende, der overhovedet er kommet frem ved denne konference.

Derfor kunne jeg godt tænke mig at høre jeres argumenter for, hvorfor I er mere positive over for brugen af GM-planter til industrielle formål end til medicinske formål.

**Jytte Christensen:** Det kan også godt lyde meget interessant, når du spørger om det, men jeg er nødt til at tale for mig selv naturligvis, hvad der har været i panelet har jo også været med i det her. Vi har tænkt meget arbejdsmæssigt, altså arbejdspladser og den vej økonomisk. Det har virkelig været oppe at vende det økonomiske.

Det du siger, jeg ved da godt, at det medicinske kunne da også være det, men jeg tror nok, arbejdspladser og industri har været en del.

**Stinne Orboe Nielsen:** Det var til det her med, hvorfor medicinen har så mange forbehold. Altså vi har talt lidt om, hvad der var forskellen, men både på pryd og på industri er det plantegen til plante, hvor det på medicin er nogle andre organismer, man sætter ind i planten, altså menneske- eller dyregener. Det er for mange af os en skelsættende forskel.

**Anne Lyloff Petersen:** Jeg vil følge op på det, Stinne siger. For mig er det også meget afgørende, når vi taler medicin, at der kan være tale om dyre- eller menneskegener, vi sætter ind i planter. Derfor vil jeg automatisk have flere forbehold over for det, end inden for industrien, hvor vi måske snakker planteplante.

**Sabine Heesemann:** Det der betyder meget for mig det har været miljøspørgsmålene, hvor jeg tænker, at inden for industrien har vi virkelig en mulighed for at gøre noget for miljøet, sådan som jeg ser det.

Hvorimod der inden for medicinområdet ikke har været det skelsættende, som der er en, der nævner, vi har ikke fundet en vaccine imod AIDS eller en anden skelsættende sygdom, så jeg tænker sådan, at her inden for industrien der ved vi, at naturen kommer til at mangle nogle ressourcer, og der mener jeg, at vi kan gøre en stor forskel.

**Henriette Vibeke Valeur Lorentzen:** Jeg mener også bare, man skal kigge lidt på metoden i det, fordi hvis du ser på medicin, så er spørgsmålene meget sammenfattede, hvor det er delt mere op inden for industrien. Så hvis man har været meget promedicin, så har man hurtigt kunnet sætte sine stemmer på enkelte og så fået flere områder dækket ind, hvor man for industri har været nødsaget til at få noget mere krydset af. Jeg mener, det er jo ikke de samme konklusioner, der er, så der er også et metodeperspektiv i det. Kan du følge mig?

**Mette Seier Helms:** Så tallene skal tages som nogle pejlinger, så man ikke kan lave sådan nogle skarpe vurderinger på.

**Else Agergaard:** Jeg må da sige, jeg synes, det var da et interessant regnestykke, du har gjort der. Men jeg tror, i hele processen der kan det godt forklares med forskellige opfattelser, sådan som du har hørt dem her.

Jeg kan sige, at jeg har en helt klar holdning til, at jeg vægter medicin højest, fordi jeg kan se, at der er nogle nytter i det, som vi kan dække og ikke kan dække på andre områder. Jeg nærer ikke den samme skepsis over for det at tage noget fra en dyre-DNA til et plante-DNA, og det gør jeg, fordi jeg mener, at jeg har fået det argumentet og fået det vendt på sådan en måde, så jeg kan godt se, og det vil jeg ikke komme ind på, for det er alt for teknisk, men jeg kan godt se, at så farligt er det nok ikke i forhold til det andet, altså plante til plante. Sådan er min holdning, som I kunne se det hele forum rundt.

Den industrielle del af det kan man godt have nogle forbehold overfor, men de kommer så over i, hvordan vi er som mennesker, altså hvordan vi har den opfattelse af markedsføringen. Der tror jeg, at der er vi jo repræsentative for befolkningen, og derfor ville man også der kunne aflæse den forskel.

På pryd har jeg helt klart den holdning, at det er ikke farligt, men der har vi alligevel en forædlingsproces, som er i fuld gang og har været det til alle, alle tider. Den forædlingsproces kan man mange gange godt forveksle med gensplejsning, og gensplejsning og forædlingsprocessen er i virkeligheden meget tæt på hinanden. Og de effekter, forædlingen har, er på mange måder en anden form for spredning, som man også godt kan opføre som en risikogruppe, som man skal have lige så stor skepsis overfor som denne form for splejsning. Så forholdet mellem genforædling og gensplejsning, det har vi slet ikke været inde på, men der er virkelig også nogle pointer i det.

Så de ting dem skal man også have med ind, hvordan vi overhovedet tænker i de her prøver.

Omkring pryd kan man selv også se, at der har vi været meget markante i vores holdning til, at vi ikke ville have resistente græsser ind, med hensyn til at lade spredningen komme ud over dyrkede arealer, men så sandelig er der også en skepsis over for naturlige arealer. Der er der en helt klar holdning for mig at se, at det ønsker man simpelt hen ikke. Men det kan I jo læse.

Men det forbehold, der er på medicinen og industrien, lyder interessant, men jeg tror sådan set ikke, at man skal hæfte sig så meget ved netop den udregning.

**Mette Seier Helms:** Så et par fra salen.

**Dan Belusa:** Jeg hedder Dan, jeg er fra Greenpeace. En af de ting, der undrer mig rigtig meget, jeg skal nok prøve at tale langsomt, det er en, hvad jeg forstår fra hele panelet, en stor tro på, at de eksisterende regler er gode nok.

Altså for en måned siden har vi konstateret, at da man i 4 år har sendt en utestet GMO ind i Europa, den blev dyrket i USA, men I ser meget upåvirkede ud over, at netop EU ikke var i stand til at finde sådan en eksperimentel GMO, der kom ind i vores laster, at vi ikke ved, hvor den er endt siden, altså konkret der er ikke meget belæg for at tro på regelværket, som det er nu. Men det gør I alligevel?

**Stinne Orboe Nielsen:** Vi spurgte jo en ekspert, der kom fra Greenpeace, om han syntes, loven var god nok. Dertil svarede han ja, efter han havde redegjort for nogle fejl.

**Dan Belusa:** Hvem mig?

**Stinne Orboe Nielsen:** Ja, jeg spurgte dig direkte, synes du, loven, som den foreligger, er god nok. Jamen det syntes du, altså hvis ellers de fulgte den, det var det, der var problemet, ikke, at den ikke var god nok.

**Klaus Leonhardt Danielsen:** Det var det samme. Du sagde, at loven i sig selv var god nok, men at den ikke var blevet fulgt. Vi spurgte dig meget konkret om, hvad hvis loven var blevet fulgt, eller om loven i sig selv var o.k.?

**Mette Seier Helms:** Jeg vil springe svaret over, og så kan I jo tage det i kaffepausen. Så er der en markering oppe ved væggen.

**Kristian Borch (Forskningscenter Risø):** Vi synes, det er godt, at der kommer nogle forslag, om der skal mere til forskning, det vil vi også gerne have, det er ikke rigtigt lykkedes os.

Men den viden skal forvaltes, og det skal den bl.a. i det kontrollerende system og de myndigheder, der godkender. Hvis det skal kunne lade sig gøre, så skal der altså nogle flere ressourcer til det område. Der sidder nogle dygtige folk, men de har alt for få ressourcer, det bliver kun sagsbehandling og måske en meget minimal sagsbehandling. Der er i hver fald behov for vidensopbygning inden for det kontrollerende og sagsbehandlende system, og det kræver ressourcer. Og så kan man ønske så meget, man vil, men der skal ressourcer til, og det må være en kardinal ting for politikerne at få det på plads, så kan det være, vi kan få bundet tingene sammen omkring viden, omkring risiko, nytteværdi osv.

**Mette Seier Helms:** Vi tager en tilhører mere, da der ikke var noget spørgsmål i det.

**Anette Eckholdt (freelance journalist):** Jeg vil gerne høre, om der er kønsrelaterede forskelle i holdningerne til GMO, har I oplevet det? Og hvis ja, inden for hvilke områder?

**Sabine Heesemann:** Jeg har ikke lavet nogen optælling eller test eller noget, men det tror jeg faktisk ikke, det havde jeg sådan lidt på forhånd, da jeg kom, at jeg tænkte, nå men kvinder har mere den der følelsen i maven og de etiske spørgsmål osv. Men det har jeg ikke oplevet overhovedet, så det er det eneste, jeg lige kan sige umiddelbart.

?: Jamen det er det samme. Jeg har absolut heller ikke oplevet, at der har været nogen forskel. Vi har jo haft spurgt Teknologirådet omkring de ansøgninger, som er kommet ind. Vi har jo søgt om ud fra nogle

udvælgelseskriterier, om vi var interesseret i at deltage i det her. Og baseret på de ansøgninger, der er kommet ind, der har det faktisk været rimelig fifty-fifty fordelt mellem mænd og kvinder.

**Kaj Bæk Larsen:** Jeg vil heller ikke sige, at det har været sådan. Men jeg vil sige til politikerne, da Borgerjuryen her blev indkaldt, der bestod salen af lige mange af hver, men nu kan I høre, hvem der har svaret, hvem der går i teten, så efter næste folketingsvalg, hvis I har en kvindelig modkandidat, så tror jeg, at I skal til at passe på.

**Mette Seier Helms:** Ja, nogle fra salen? Jeg tror lige, vi kan nå en enkelt lille inden pausen – nej. Nogen fra panelet?

**Anders Filtenborg Spliid:** Så vil jeg da gerne have lov til at kommentere det, Kristian Borch siger i forhold til forskningsmidler, at det jo også er noget af det, vi faktisk lægger vægt på, at det ikke er nok, at det er de private, der får lov til at bestemme og sætte teten i forhold til det her. Der skal være en parallel forskning i det offentlige som et supplement eller en sideløbende forskning i hvert fald. Så det er bestemt noget, vi ser på også i juryen. Både i forhold til forskningsdelen, men også i forhold til kontroldelen, så den hele tiden kan føres up to date.

**Martin Lidegaard:** Et sidste spørgsmål, idet jeg desværre bliver nødt til at gå i pausen, jeg har en anden konference i Grenå. Men det har været afsindigt spændende, tusind tak til både Rådet og til jer for det arbejde, I har lagt i det.

Diskussionen om biodiversitet, altså som jeg tror, det var Poul Henrik, der var lidt inde på det, det med om vi risikerer, at vores gener bliver ensrettede og at det også er et faremoment. Det er der lidt, der taler for og imod. For taler det der med at man får en meget slagkraftig vare, der slår igennem på markederne. Imod taler at man omvendt måske kan få flere naturarealer, hvis man dyrker mere intensivt.

Har I diskuteret det konkret?

**Else Agergaard:** Nej.

**Mette Seier Helms:** Så er vi nået til en kop kaffe. Vi starter igen kl. 11.15.

#### **Kl. 11.15-11.45 Kaffepause**

#### **Kl. 11.45-12.30 Aktører kommenterer slutdokumentet**

**Mette Seier Helms:** Velkommen tilbage. Nu drejer det sig om aktørerne og interessenterne på dette område, der tilsvarende politikerne får et 5 minutters oplæg. Der er lige en indledende bemærkning fra en borger, og så tager vi fat der. Det er en afklaring..

**Anne Lylloff Petersen:** Lige da vi startede på pausen, blev Anders og jeg kontaktet af Kirsten Jacobsen fra De Samvirkende Købmænd, så vi vil gerne gøre opmærksom på, at der står noget i dokumentet, som evt. kan misopfattes.

Vi nævner på et tidspunkt, at vi henviser til omkring mærkning, der kalder vi det E-mærkning, som man har inden for fødevarer. Kirsten gjorde opmærksom på, at E-mærkningsbegrebet på den måde, som vi

skriver det, ikke findes. Det som mærkningen for fødevarer indikerer er, hvilke ingredienser der findes og kan derfor ikke umiddelbart sammenlignes med det.

Men grunden til, at vi har valgt at skrive et punkt på, er for at pointere, at der allerede findes en form for mærkning, som vi ønsker, at der skal være en lignende mærkning, som skal tilpasses hele denne proces, således at det er muligt at se, om genteknologien har været en del af processen, når man kører en vare. Så det er blot for at indikere, at der selvfølgelig skal laves en anden form for mærkning, der tilpasses. Så det er ikke, fordi den skal være lig med.

**Mette Seier Helms:** På tilsvarende vis som politikerne har aktørerne og interessenterne fået 3 spørgsmål, også hvad I hæfter jer særligt ved, og hvad I tilslutter jer, og hvad I ikke kan tilslutte jer og med begrundelse på. Endelig hvad den enkelte af jeres interesseorganisationer kan tage højde for dette resultat i jeres fremtidige arbejde med GM-planter. Vi starter fra fløjen.

**Klaus K. Nielsen (DLF Trifolium):** Jeg vil også godt starte med at sige, at jeg synes, det er et flot dokument, I har fået lavet, og jeg er imponeret over, at I ser så relativt friske ud, for da jeg var inde og hilse på jer fredag eftermiddag, så I lidt steget ud flere af jer. Det har været en sej proces uden tvivl.

Generelt vil jeg sige, at det er en befrielse at se et så nuanceret resultat som det, I har fået ud af det her. Fordi når man sammenligner med de almindelige forbrugerundersøgelser, når en husmor får stukket en mikrofon i hovedet nede i Brugsen, er du for eller imod, så er det ja eller nej, og der er mange nej. Så er I dejligt kritiske og dejligt nuancerede i det dokument, I kommer ud med her.

Jeg er da også glad for at se – uden at lave for meget statistik – at I har valgt at bruge jeres dyrebare point relativt meget på plussiden for de forskellige produkter. Så det er i hvert fald et resultat, hvis man kunne bruge det til noget statistisk, det kan man nok ikke, men det er i hvert fald et andet resultat, end der kommer ud af de normale meget simple forbrugerundersøgelser.

Det viser også noget om den proces, I har været igennem uden tvivl, informationsmæssigt, oplæringsmæssigt, som er utrolig vigtigt i den debat.

Generelt har I jo anerkendt, at der kan være nogle miljøgevinster, hvor der sidder en miljøbelastning ved nogle af de her produkter, og dem har I kvitteret for.

En anden ting, jeg vil sige, som er bemærkelsesværdig, det er, at I ikke nævner økonomi mange steder, men det er dog nævnt, og det er også nævnt, at konkurrenceevnen for erhvervslivet og bevaring af dansk forsknings- og udviklingsindsats er vigtig for jer. Det er glædeligt at se, at det også er noget, borgerne vægter ud over de sædvanlige ting omkring, er der nytteværdi, og er der risici.

Jeres problemer med det og jeres forbehold omkring spredning og risiko for miljøet osv. er jo helt relevante, og det er vigtige ting, og det er vigtige forbehold at få ind inden for alle produkterne og sammenblanding osv.

Men jeg ser også, at I anerkender, at der er stor viden på området i Danmark både inden for forskningen og også inden for vurderingen af miljøet i de her afgrøder. Og at I anerkender, at vi har en lovgivning, som faktisk er tilstrækkelig, og som er god. Og I nævner sameksistensloven flere steder, at det i hvert fald skal være basiskravet for disse produkter.

Jeg er helt enig med jer i, at der er nogle ting, som vi skal udvikle, og vi skal justere loven hen ad vejen, men vi har faktisk en solid lovgivning, der gør, at det ikke går fuldstændig grassat det her.