

Folk og forskning

Bioteknologi i vidensamfundet

**Rapport fra
Analyseinstitut for Forskning
2001/7**

Folk og forskning

Bioteknologi i vidensamfundet

Rapport fra Analyseinstitut for Forskning 2001/7

Rapporten er udgivet af:
Analyseinstitut for Forskning
Finlandsgade 4
8200 Århus N
Tlf. 8942 2394
Fax 8942 2399
E-mail: afsk@afsk.au.dk

Publikationen kan rekvireres
hos Analyseinstitut for Forskning.
Pris kr. 75,00 inkl. moms.

Publikationen kan også hentes på
Analyseinstitut for Forsknings hjemmeside:
<http://www.afsk.au.dk>

Tryk: CC PRINT 92 APS
Oplag: 750
ISBN: 87-90698-52-5
ISSN: 1398-1471

Grafisk opsætning: NewCom

**Niels Mejlgaard
Karen Siune**

Folk og forskning

Bioteknologi i vidensamfundet

**Rapport fra
Analyseinstitut for Forskning
2001/7**

Rapporter fra Analyseinstitut for Forskning

2000

- 2000/1 Forskningens rolle i det 21. århundrede
ISBN 87-90698-25-8
- 2000/2 Danske TV-nyheders dækning af forskning og udviklingsarbejde
ISBN 87-90698-26-6
- 2000/3 Dansk udbytte af forskningssamarbejde i EU
ISBN 87-90698-27-4
- 2000/4 Politikere og forskning
Politikeres opfattelse og anvendelse af forskning
ISBN 87-90698-30-4
- 2000/5 Patent- og FoU-aktivitet i Danmark
- en sammenligning med det øvrige Skandinavien
ISBN 87-90698-31-2
- 2000/6 Science and Society
ISBN 87-90698-32-0
- 2000/7 Danish research co-operation in EU
ISBN 87-90698-35-5
- 2000/8 Forskningsledelse under forandring
ISBN 87-90698-36-3
- 2000/9 Dansk forskningspolitik. Organisation, virkemidler og indsatsområder
ISBN 87-90698-37-1

2001

- 2001/1 Science under Pressure. Proceedings
ISBN: 87-90698-40-1
- 2001/2 Folk og Forskning - Opfattelser og holdninger, 1997-2000
ISBN: 87-90698-43-6
- 2001/3 Videnskabelighed - Femten portrætter
ISBN: 87-90698-44-4
- 2001/4 Betydning af regional beliggenhed for forsknings- og udviklingsaktivitet
ISBN: 87-90698-45-2
- 2001/5 Universitetsforskernes arbejdsvilkår og holdninger til forskningens
og forskeres vilkår - Hovedresultater
ISBN: 87-90698-45-2
- 2001/6 Et forsøg på Benchmarking - En analyse af de samfundsvidenskabelige
og juridiske institutter ved de højere læresteder
ISBN: 87-90698-49-5

For tidligere udgivelser se: <http://www.afsk.au.dk>

Forord

Analyseinstitut for Forskning sætter med denne rapport fokus på danskernes opfattelser af og holdninger til moderne bioteknologi.

Rapporten baserer sig på en omfattende interviewundersøgelse med ca. 1400 respondenter, der blev gennemført i slutningen af 2000. I rapportens analyser inddrages desuden resultater af tidligere danske og europæiske holdningsundersøgelser omkring bioteknologisk forskning og udvikling.

De konkrete resultater af den empiriske undersøgelse præsenteres inden for en bredere forståelsesramme, der opfatter den moderne bioteknologi som et eksempel på 'den nye vidensproduktion'. Det er kendetegnende for moderne bioteknologi, at den integrerer samfundets interesser i vidensproduktionen og har direkte implikationer for borgerne. Rapporten viser, at danskerne opfatter den moderne bioteknologi som vedkommende, og at bioteknologiens samfundsrelevans indebærer, at faktorer som tillid til forskere og risikovillighed er afgørende for borgernes holdninger til dette forskningsområde.

Rapporten indgår i Analyseinstitut for Forsknings serie af rapporter omkring 'folk og forskning'. Instituttet har valgt at behandle danskernes opfattelser af og holdninger til moderne bioteknologi, da dette forskningsområde indtager en central plads i den offentlige debat omkring forskning og nye teknologier. I et senere arbejde vil der blive sat fokus på IT-forskning, der ligeledes har stor samfundsrelevans og står højt på den forskningspolitiske dagsorden.

Vi ønsker at takke Lektor Claus Emmeche, Niels Bohr Institutet, der har bidraget med værdifulde kommentarer til rapportens afsnit omkring den moderne bioteknologis anvendelse i samfundet.

Karen Siune
Direktør
September 2001



Indholdsfortegnelse

Forord	3
1 Indledning	7
2 Den nye vidensproduktion	8
2.1 Baggrund: Intensivering og massificering	8
2.2 Komplexitet, multicentrering og opløsning af traditionelle barrierer	9
2.3 Vidensproduktion i anvendelseskontekster og nye problemfelter	11
2.4 Kvalitetskriterier	13
3 Bioteknologien som eksempel på den nye vidensproduktion .	15
3.1 Politisk regulering af bioteknologisk forskning	15
3.2 Erhvervslivets engagement i bioteknologi	17
3.3 Bioteknologiens anvendelsespotentiale	19
3.4 Debatten omkring bioteknologi	24
4 Opfattelser af og holdninger til bioteknologi	31
4.1 Empiriske undersøgelser af danskernes holdning til bioteknologi	32
4.2 Resultater	33
4.2.1 Danskernes interesse for og associationer til forskning .	34
4.2.2 Associationer til bioteknologi	36
4.2.3 Forventninger til bioteknologi	41
4.2.4 Danskerne holdninger til bioteknologi	42
5 Perspektiver på 'bioteknologi i vidensamfundet'	53
6 Metodiske bemærkninger	57
Referencer	60
Appendiks	62

1 Indledning

Den moderne bioteknologi er et forsknings- og udviklingsområde, der på en række punkter står i nær relation til det omsluttende samfund. Erhvervslivet er stærkt integreret i vidensproduktionen og har en betydelig interesse i at markedsføre eksisterende og fremtidige produkter, der baserer sig på anvendelsen af bioteknologiske teknikker og viden. Det politiske system er aktivt på bioteknologi-scenen i forhold til målrettet finansiering og regulering af vidensproduktionen og anvendelsen af bioteknologi. Græsrodsbevægelser, miljøorganisationer og andre borger- og brugergrupper deltager engageret i debatten omkring bioteknologiens implikationer på særligt sundheds- og fødevarerområdet. Den bioteknologiske viden og anvendelsen af bioteknologiske teknikker har direkte konsekvenser for den brede befolkning og rejser spørgsmål af både etisk, social og juridisk karakter.

Denne ramme for forskning og udvikling, hvor vidensproduktionen foregår i et aktivt samspil mellem videnskab og samfund, har igennem de seneste år fået benævnelser som 'den nye vidensproduktion', 'modus II vidensproduktion' eller 'triple helix'. Det er kendetegnende for denne vidensproduktion, at den i højere grad end traditionel vidensproduktion må drage borgerne ind i formuleringen af målsætninger for og krav til forskningen, netop fordi forskningens implikationer kommer borgerne ved.

Analyseinstitut for Forskning gennemførte i 2000 en omfattende undersøgelse af danskernes opfattelser af og holdninger til moderne bioteknologi. Resultaterne af undersøgelsen præsenteres i denne rapport. Analyserne inddrager samtidig resultater fra tidligere danske og europæiske undersøgelser, hvilket gør det muligt at kommentere på udviklingen i danskernes opfattelser af og holdninger til bioteknologi over tid.

Rapporten indledes med en generel redegørelse for 'den nye vidensproduktion' i kapitel 2 og en vurdering af, i hvilket omfang den moderne bioteknologi kan betragtes som et eksempel på den nye vidensproduktion i kapitel 3. Dette inkluderer en redegørelse for den aktuelle konstellation af aktører på den danske bioteknologi-scene. Disse to kapitler danner ramme for og kontekstualiserer resultaterne af Analyseinstitut for Forsknings undersøgelse, der præsenteres i kapitel 4. I dette kapitel redegøres der for danskernes generelle interesse for og associationer til forskning og for opfattelser af og holdninger til bioteknologi specifikt. Der lægges særligt vægt på at identificere de sociale og kognitive faktorer, der er afgørende for holdningsdannelsen i forhold til moderne bioteknologi. Rapportens kapitel 5 sammenfatter og tegner perspektiver for udviklingen i danskernes opfattelser af og holdninger til moderne bioteknologi i videnssamfundet.

2 Den nye vidensproduktion

I den opsigtsvækkende bog 'The new production of knowledge' (Gibbons *et al* 1994) beskrives en transformation af måden, hvorpå viden produceres. Udviklingen i retning af en ny form for vidensproduktion har sin begyndelse efter 2. Verdenskrig og sætter for alvor ind igennem 60'erne og 70'erne. Der er ikke tale om et afsluttet udviklingsforløb, hvor den nye produktionsform komplet har erstattet den tidligere, men snarere om en situation, hvor to distinkte produktionsformer sameksisterer, men hvor den nye tenderer mod at overleje den gamle. I dette kapitel præsenteres karakteristika ved den nye vidensproduktion. Redegørelsen danner baggrund for en efterfølgende vurdering af den bioteknologiske forskning i Danmark, hvoraf det vil fremgå, at bioteknologien på mange måder er eksemplarisk for den nye vidensproduktion.

2.1 Baggrund: Intensivering og massificering

Baggrunden for den nye form for vidensproduktion er den kvantitative udbygning af forsknings- og uddannelsessystemet, der har præget tiden efter 2. Verdenskrig. Videnskaben er blevet større på en række områder. I økonomiske termer drejer videnskabens vækst sig om en væsentlig budgetmæssig forøgelse, hvilket har medført en ekspansion i en række reale faktorer, herunder antallet af personer professionelt tilknyttet videnskaben, antallet af publikationer og antallet af institutioner både i videnskaben og i forsknings- og uddannelsesforvaltningen. Den samlede vidensproduktion er intensiveret eller forøget, og antallet af vidensproducerende institutioner er steget.

Udviklingen i retning af et masseuddannelsessystem spiller en afgørende rolle i denne sammenhæng. Baggrunden for den markante vækst i uddannelsessystemet er en række mere eller mindre uafhængige politiske og samfundsmæssige forhold. Den generelle demokratiseringsproces efter 2. Verdenskrig og den politiske opfattelse, at uddannelse kan medvirke til at understøtte demokratiske værdier, og at uddannelse er et væsentligt velfærdsgode og dermed medvirker til at legitimere velfærdsstaten, er faktorer, der har virket stimulerende for masseuddannelse. Den offentlige sektors ekspansion og dens behov for *white collar* arbejdskraft er ligeledes en faktor, der har tilskyndet en mere omfattende højere uddannelse. Teknologiniveauet i den industrielle produktion og efterspørgslen efter arbejdskraft til en voksende servicesektor har på tilsvarende vis medført et behov for specialiseret og veluddannet arbejdskraft, hvilket har gjort behovet for videregående uddannelse større (Gibbons *et al* 1994: 73). Efterspørgslen efter højtuddannet arbejdskraft er yderligere stimuleret af den generelle politiske og samfundsmæssige opfattelse, at en fortsat økonomisk vækst i høj grad er afhængig af

uddannelse; at en højtuddannet arbejdsstyrke er et centralt råstof i den internationale konkurrence. I en OECD-rapport fra 1998 anføres denne generelle samfundsdiskurs, der i udpræget grad bekender sig til vækst og udvikling, og hvor uddannelse opfattes som en nødvendig forudsætning herfor, som en af de primære baggrunde for de seneste årtiers eksplosion i medlemslandenes uddannelsessystemer (OECD 1998: 18). Endeligt kan man argumentere for, at den ungdomsgeneration, der er opvokset i det 'postindustrielle samfund', har haft en yderligere personlig tilskyndelse til uddannelse, der overskrider den umiddelbare tilskyndelse, der knytter sig til samfundets efterspørgsel af arbejdskraft, nemlig muligheden for fordybelse og personlig realisering, der må opfattes som typiske postmaterielle værdier i Ronald Ingleharts terminologi (Inglehart 1990: 66-103).

Udviklingen af informationsteknologien og de elektroniske informationskanaler på globalt plan er ligeledes en afgørende faktor i forhold til at forstå den nye vidensproduktion. Det globale netværk skaber betingelserne for helt nye konfigurationer af viden og kompetence, det muliggør forskningssamarbejde og vidensdistribution på tværs af traditionelle barrierer, og det kan potentielt skabe en langt bredere berøringsflade mellem videnskaben på den ene side og en række interessenter i samfundet på den anden. Videnskanalerne er blevet markant udbygget gennem de seneste årtier, og de personer der forstår - og har råd til - at udnytte mulighederne i informationsteknologien er typisk de personer, der deltager i den nye form for vidensproduktion (Gibbons *et al* 1994: 10).

2.2 Komplexitet, multicentrering og opløsning af traditionelle barrierer

Uddannelsessystemets ekspansion har medført, at antallet af kandidater fra de videregående uddannelser er blevet så stort, at de traditionelle videnskabelige institutioner - universiteterne - ikke tilnærmelsesvist kan absorbere hverken dem alle eller blot de dygtigste. Det betyder, at en lang række højt kvalificerede kandidater, der er blevet indført i den videnskabelige ethos og metode, finder ansættelse i sektorer eller centre, der ligger uden for videnskabens traditionelle grænser. En stor del af de universitetsuddannede vil finde beskæftigelse inden for områder eller professioner, der ikke direkte er beskæftiget med akademisk vidensproduktion, men de interessante i denne sammenhæng er den gruppe af kandidater, der aftages af de centre for vidensproduktion uden for den traditionelle videnskab, der langsomt er tiltaget i antal i løbet af de seneste årtier. Det drejer sig om regeringens sektorforskningsinstitutioner og analyseinstitutter, industriens laboratorier og private konsulentvirksomheder, offentlige, private eller semi-private tænke-tanke eller andre institutioner, der er opbygget omkring og beskæftiget med vidensproduktion.

Masseuddannelsen har medført, at antallet af potentielle vidensproducenter er steget betydeligt, og det har skabt grundlag for en ekspansion i antallet af centre for vidensproduktion. Denne udvikling har i kombination med den fremherskende opfattelse, at vidensproduktion har et direkte afkast i forhold til vækst eller udbytte, betydet fremkomsten af en multicentreret struktur for vidensproduktion, hvor de traditionelle vidensproducerende institutioner suppleres af en lang række konkurrerende enheder, der tilbyder kvalificeret vidensproduktion. Videnskabens udbudsside, antallet af vidensproducerende institutioner og omfanget af vidensproduktionen, er således markant tiltaget i dimensioner i takt med, at en større andel af ungdomsårgangene får en universitetsuddannelse. Masseuddannelsen har således haft den implikation, at de videnskabelige metoder og kundskaber er bragt ind i kontekster, der ligger uden for universiteternes arbejde, og universiteterne har mistet deres monopol som udbydere af kompetent og kvalificeret viden.

I Danmark kan man konstatere en tendens, der modsvarer Gibbons' beskrivelse. Hvis man sammenligner de forskningsstatistiske tal fra starten af 70'erne med de aktuelle tal, er der en række tydelige indikatorer på denne udvikling. For det første er omfanget af vidensproduktionen, operationaliseret som samlede FoU-udgifter¹, steget til det tredobbelte. Denne udvikling er i overensstemmelse med den beskrevne generelle intensivering af forskningsindsatsen. For det andet er vidensproduktionens eller forskningsindsatsens distribution forandret i perioden, fra at være overvejende i offentligt regi indtil 1979, til at have overvægt i den private sektor fra 1979 og frem. I 1995 blev der brugt 12,1 milliarder kroner på forskning udført i den private sektor mod kun 7,9 milliarder på forskning udført i den offentlige sektor. Med til billedet hører, at kun godt halvdelen af den forskning, der udføres i offentligt regi, udføres ved universiteterne, idet en stor del af den offentlige vidensproduktion udføres af ministeriernes sektorforskningsinstitutioner eller andre offentlige forskningscentre, der ikke er tilknyttet de traditionelle videnskabelige institutioner (Forskningsministeriet 2000).

¹ *Forsknings- og Udviklingsarbejde er af OECD defineret meget bredt. Begrebet dækker både skabende arbejde på systematisk grundlag med henblik på at øge den videnskabelige og tekniske viden vedrørende mennesker, kultur og samfund, og udnyttelse af den eksisterende viden til at anvise nye praktiske anvendelser. FoU-begrebet dækker både grundforskning, anvendt forskning og udviklingsarbejde, og på denne baggrund er det rimeligt at operationalisere vidensproduktion som udgifter til FoU (OECD 1993). Vidensproduktion drejer sig naturligvis om produktet, men da vi ikke har at gøre med et standardiseret produkt, men tværtimod med en mangfoldig produktion, vil det være yderst tvivlsomt at anvende et andet produktionsmål end omkostningerne. Publiceringsindekser, citationsindekser og lignende kan give en indikation af vidensproduktionens omfang, men der knytter sig en række substantielle og kvalitative overvejelser til disse produktionsmål, som man undgår ved at anvende udgift som kvantitativt mål for produktionen. Udgifterne siger intet definitivt om kvalitet eller relevans, men det er heller ikke hensigten i denne sammenhæng.*

Sammenfaldende med ekspansionen på vidensproduktionens udbudsside sker en parallel ekspansion på efterspørgselssiden. Antallet af vidensrekvirenter og mængden af efterspurgt viden er steget i den samme periode. Der kan konstateres en forøget efterspørgsel efter specialiseret viden i det private erhvervsliv, hvor denne type viden giver betydelige komparative fordele i forhold til den konkurrencesituation, der med markedernes internationalisering er blevet skærpet. Men specialiseret viden giver komparative fordele ikke blot på de kommercielle markeder, men også på de 'sociale markeder' - i Gibbons' terminologi - hvor der ikke er tale om penge, men om individuelle og kollektive sociale værdier. Det har betydet, at en række nye aktører for alvor gør sig gældende som rekvirenter, herunder interessegrupper, sociale institutioner eller folkelige sammenslutninger, og ikke mindst det politiske system i forhold til at tilvejebringe koncentreret viden, der kan danne baggrund for policy-tiltag eller for at tilvejebringe viden, som kan legitimere policy-tiltag, der allerede er på dagsordenen. I en tidligere rapport fra Analyseinstitut for Forskning bliver det dokumenteret, at 3 ud af 4 folketingspolitikere anfører, at samfundsvidenskabelig forskning har 'meget stor' eller 'stor' betydning for deres politiske arbejde, og omkring halvdelen af folketingsmedlemmerne anvender 'meget ofte' eller 'ofte' direkte forskningsresultaterne som grundlag for et politisk initiativ. Rapporten gør det klart, at der ikke alene er tale om en instrumentel anvendelse af forskningsresultaterne, men på nogle områder snarere en taktisk anvendelse; men der er tydelige tegn på, at omfanget af efterspurgt ekspertviden også er stort blandt politikere (Kindtler & Kallehaug 2000: 19-23). Endeligt kan man nævne, at supranationale institutioner i højere grad efterspørger viden, hvilket for Danmarks vedkommende giver sig udslag i, at 10% af den samlede finansiering af FoU udgøres af midler fra udlandet. Disse midler kommer primært fra erhvervslivet, men en ikke ubetydelig del af midlerne kommer fra EU-forskningsprogrammer (Forskningsministeriet 2000: 24). Internationalisering af markedet for viden er en del af den udvikling, der skaber betingelserne for den nye vidensproduktion.

2.3 Vidensproduktion i anvendelseskontekster og nye problemfelter

Udbygningen af markedsstrukturen for vidensproduktion medfører, at der er skærpede konkurrencebetingelser for de vidensproducerende institutioner. For at stå sig i konkurrencen vil vidensproducenten tendere imod dels en specialisering for at opnå den bedste kompetence i sammenligning med konkurrerende institutioner, og dels mod at skære omkostningsfuld overflødig vidensproduktion bort. Den nye vidensproduktion er kendetegnet ved at foregå i anvendelseskonteksten. Det er imperativt for denne form for produktion, at vidensproduktionen kan bruges, at der er en efterspørgsel på produktet. Det betyder ikke, at vidensproduktionen skal tilfredsstille strengt kommercielle

formål, såsom udviklingsarbejde i industrien, men at vidensproduktionen overordnet set kan tilfredsstille behov; sociale, samfundsmæssige, politiske eller kommercielle. Anvendelseskonteksten er præget af diverse intellektuelle og sociale krav og er derfor mere kompleks, end den isolerede økonomiske markedslogik tillader. Det er grunden til, at Gibbons skriver, at under den nye form for vidensproduktion, '...science has gone beyond the market!' (Gibbons *et al* 1994: 4).

Ekspansionen i udbud og efterspørgsel efter viden fører til, at vidensproduktionen trækkes ind i en række nye, stadig mere specialiserede områder, der har det til fælles, at det er anvendelseskonteksten, der danner rammen for vidensproduktionen og sætter standarden for organiseringen af en konkret forskningsopgave. Vidensproduktion er i den nye form præget af organisatorisk heterogenitet og diversitet, fordi sammensætningen af forskerteamet, design for undersøgelsen og tilrettelæggelse af forskningsarbejdet er dikteret af anvendelseskonteksten. Vidensproduktionen integrerer de nødvendige kvalifikationer og specialiserede kundskaber hos de forskere, der har kompetencen, uanset om disse forskere har tilknytning til forskellige discipliner i den traditionelle videnskab, og det vil endog være tendensen, at den nye vidensproduktion er præget af transdisciplinært samarbejde. Informationsteknologien medvirker til, at sådanne forskningssamarbejder i praksis uproblematisk kan iværksættes, og de problemer, der måtte knytte sig til en divergerende metodisk skoling, vil opløses i en konsensus på baggrund af anvendelseskonteksten.

Heterogeniteten i forskernes kundskaber og den organisatoriske diversitet tegner et billede af en vidensproduktion, der er præget af betydelige fluktuationer i samarbejdsrelationer og tidsbegrænsede forskningsfællesskaber. Det er gennemgående anvendelseskonteksten, der dikterer konstellationen af de involverede forskere, arbejdstilrettelæggelsen og projektgennemførelsens specifikationer. Der er fokus på processen og det endelige resultat, og det er på denne baggrund vidensproduktionen tilrettelægges, snarere end på baggrund af logiske videreudviklinger af en forskningstradition inden for den etablerede disciplinære universitetsstruktur. Vidensakkumulation er heller ikke begrænset til udviklinger inden for en disciplins struktur, men har en mere flygtig form, idet den tilvejebragte viden følger forskeren ind i nye samarbejdsrelationer omkring nye problemer, hvilket medfører en vidensdiffusion rundt i samfundets netværk, der i høj grad overskrider barriererne mellem videnskab, stat og samfund. Vidensproduktionen foregår i stadig flere centre, og i kontekster, der ligger uden for den traditionelle videnskab, og det er på denne baggrund, at Gibbons taler om 'socially distributed knowledge production' i forsøget på at karakterisere den nye form for vidensproduktion.

2.4 Kvalitetskriterier

Det sidste element i den nye form for vidensproduktion, der skal beskrives her, er udviklingen i retning af, at vurderingen eller evalueringen af vidensproduktionens kvalitet tager afsæt i andre kriterier end tidligere. Under den traditionelle form for vidensproduktion var det samfundets forventning til videnskaben, at den skulle levere korrekt eller pålidelig viden, uden i øvrigt at stå til regnskab for, hvilke områder forskningen var tilrettelagt inden for, eller hvilken konsekvens forskningsresultaterne måtte have for samfundet i sin helhed.

Med udviklingen i retning af vidensproduktion i anvendelseskontekster, multicentreringen af de vidensproducerende institutioner og ekspansionen i forskningsomfang og problemfelter, sker der en meget direkte overlapning mellem videnskaben og samfundet. Videnskaben bliver involveret i samfundet i langt højere grad, og med dette engagement i samfundet følger et større ansvar hos forskerne i forhold til at reflektere over de sociale konsekvenser af vidensproduktionen. Der er for så vidt ikke tale om en normativ moralsk forpligtelse, men det følger af den anvendelsesorienterede forskningsproces, at social tilregnelighed bliver en af de præmisser, der danner rammen for vidensproduktionen. Videnskabens nye problemfelter betyder, at forskeren ikke kan undgå at blive konfronteret med sociale værdispørgsmål, simpelt hen fordi disse ofte vil være selve det forskningsinitierende element.

Under den nye form for vidensproduktion forventes det af videnskaben, at den ikke blot leverer pålidelig viden, men også 'socialt robust' viden i den forstand, at vidensproduktionen er begrundet i en ansvarlighed i forhold til social problemløsning i samfundet (Gibbons *et al* 1999: 81-84). Det følger heraf, at det ikke er tilstrækkeligt at kvalitetsvurdere forskning efter videnskabsinterne standarder, hvilket har været den traditionelle facon. Den traditionelle kollegiale evaluering, *peer review*, hvor fagfællers interne kvalitetskontrol har været en central nøgle i forhold til kvalitetsvurdering, ressourcefordeling og belønningssystemer i videnskaben, er ikke tilstrækkelig under den nye form for vidensproduktion. Kvalitetskontrollen vil under den nye form i højere grad overgå til at være output- og effektmålinger, eller andre former for kvalitetskontrol, der i højere grad sikrer, at vidensproduktionen faktisk bidrager til social velfærd, eventuelt under direkte inddragelse af de brugergrupper eller rekvirenter, der i langt højere grad end tidligere er positioneret ikke i videnskaben, men i samfundet.

Vidensproduktionens kvalitet bliver under den nye form vurderet ikke blot i videnskabens lukkede cirkler men også i *agoraen*, der er Nowotny *et al*'s betegnelse for det offentlige rum, hvori videnskaben kontekstualiseres, i

mødet med sit publikum, med erhvervslivet, det politiske system og den række af organisationer og aktører der er involveret i vor tids vidensproduktion (Nowotny *et al* 2001: 201). I agoraen efterprøves det, om vidensproduktionen faktisk er socialt robust i den forstand, at den kan imødekomme de sociale og samfundsmæssige krav der er opstillet. Det er også i agoraen, i dynamisk interaktion mellem de respektive aktører i vidensproduktionen og en veluddannet befolkning - der skal leve med implikationerne af vidensproduktionen - at krav og kvalitetskriterier formuleres.

Nowotny *et al*'s betegnelse agora, det offentlige rum hvori vor tids vidensproduktion finder sin form, peger i retning af et bredere socialt perspektiv end det, der normalt forbindes med *triple-helix*. Triple-helix omfatter relationerne mellem videnskaben, erhvervslivet og det forskningspolitiske system, og den afgørende forskel består i, at agora-begrebet ikke opererer med tre stabile institutioner, men med multiple aktører i det offentlige rum. NGO'er, interesseorganisationer, borgergrupper m.m. spiller en afgørende rolle i agoraen i forbindelse med debatten omkring forskning, kvalitets- og relevansvurderingen af forskning og formuleringen af ambitionerne for videnskaben.

Det er agoraen, der er omdrejningspunktet for denne rapport. Først og fremmest fordi den relation der bliver behandlet, mellem befolkningen på den ene side og videnskaben på den anden, er et væsentligt element i det offentlige rum omkring videnskaben. Befolkningens perceptions- og holdningsdannelse i forhold til videnskab og forskning finder netop sted i det rum, hvor videnskaben møder befolkningen, hvor forskningsresultater formidles - ikke mindst gennem mediernes vigtige rolle i agoraen - og hvor befolkningen formulerer krav og forventninger til videnskaben. Dernæst er agoraen et omdrejningspunkt fordi rapporten netop sigter mod at skrive sig ind i dette rum, som et aktivt dokument eller en situationsrapport, der kan få sin egen selvstændige betydning i debatten omkring forskning og forskningspolitik.

3 Bioteknologien som eksempel på den nye vidensproduktion

I det foregående kapitel er beskrevet en udvikling i den måde, hvorpå viden produceres. Den nye form for vidensproduktion er først og fremmest konsekvensen af en generel intensivering af den videnskabelige indsats, og ikke mindst af en kraftig ekspansion i uddannelsessystemets dimensionering. Den vidensproduktion, der udvikler sig på baggrund heraf, er karakteriseret ved at foregå dels i adskillige centre i både den offentlige og private sektor og dels i en kontekst, der er anvendelsesdefineret. Den nye form for vidensproduktion bringer den traditionelle videnskab og samfundet tættere sammen, både hvad angår de personer der deltager, de problemfelter der undersøges og de kvalitetskriterier, der lægges til grund for vurderingen af vidensproduktionen. Kvalitet i vidensproduktion drejer sig under disse nye betingelser i høj grad om, at forskning og vidensudvikling er relevant i forhold til samfundet eller 'socialt robust', i modsætning til et traditionelt kvalitetskriterium, der i højere grad betoner vidensproduktionens logiske konsistens eller pålidelighed.

I dette kapitel argumenteres der for, at den bioteknologiske forskning i høj grad bærer præg af den nye form for vidensproduktion, både hvad angår anvendelsesorienteringen, tendensen i retning af integration mellem forskellige videnskabsgrene i tværfagligt samarbejde, den stærkere integration mellem videnskabens traditionelle institutioner og eksterne centre for vidensproduktion, ikke mindst i erhvervslivet, samt integrationen mellem de vidensproducerende institutioner og det politiske system. Endeligt er bioteknologien betegnende for den nye vidensproduktion i den forstand, at forskningen har direkte og vægtige implikationer for befolkningen, hvilket accentuerer behovet for at involvere borgerne i beslutningsprocesser knyttet til den bioteknologiske forskning og i formuleringen af krav og forventninger til dette forskningsområde.

3.1 Politisk regulering af bioteknologisk forskning

Den politiske opmærksomhed omkring den bioteknologiske forskning i Danmark har været begrænset frem til midten af 1980'erne. I slutningen af 70'erne blev bioteknologien sporadisk gjort til genstand for debat, og enkelte tiltag blev iværksat med henblik på at vurdere den internationale udvikling og behovet for national regulering på området. Generelt var den politiske interesse dog lav.

I 1986 vedtog folketinget en lov om miljø og genteknologi, der forbød markedsføring af produkter fremstillet ved hjælp af genmodificerede organismer; et forbud der dog under særlige omstændigheder - og med miljøministerens accept - kunne dispenseres fra. Med loven blev Danmark det første land, hvor det bioteknologiske område blev politisk lovreguleret. Baggrunden for dette tiltag var proklamationen fra Novo og Nordisk Gentoft, der senere blev forenet i Novo Nordisk, at genmodificerede organismer i nær fremtid ville blive taget i anvendelse i forbindelse med produktionen af insulin og væksthormon (Jelsøe 1998: 30). Forbudet blev ophævet i forbindelse med en reformulering af loven i 1991, hvor to EF-direktiver blev implementeret i lovgivningen.

Sideløbende med de politiske tiltag, der var rettet mod regulering af den bioteknologiske forsknings anvendelse, blev der taget en række initiativer med henblik på at stimulere forskningen på området. Det bioteknologiske forsknings- og udviklingsprogram BIOTEK blev iværksat i 1987, med henblik på at styrke grundforskningen og at fremskynde udnyttelsen af de muligheder for samfund og industri, der potentielt lå i bioteknologien. Slutningen af 1980'erne var præget af en eksplicit politisk opmærksomhed omkring de forventede økonomiske og sociale fordele ved bioteknologien, og det var samtidig en periode, hvor nye virksomheder indtrådte på scenen. Den samlede ramme for BIOTEK var 475 mio. kr.

Bioteknologi har vedvarende været et højt prioriteret indsatsområde i den danske forskningspolitik siden midten af 80'erne. BIOTEK programmet blev fulgt op af BIOTEK II med en samlet ramme på 456 mio. kr. for perioden mellem 1991 og 1995. Bioteknologisk forskning har figureret på de årlige forskningspakker gennem sidste halvdel af 90'erne, i 1998 med særligt fokus på udvikling inden for sundhedsområdet på basis af bioteknologisk forskning og udviklingsarbejde (Aagaard 2000: 65, 107). For perioden mellem 2000 og 2005 er der afsat 470 mio. kr. til etableringen af et bioteknologisk innovationscenter. Projektet bygger på nært samarbejde mellem eksisterende forskningsenheder i offentligt og privat regi og integrerer relevante samfundsmæssige institutioner og virksomheder i centrets aktiviteter.

Regeringen formulerede i 1998 en national delstrategi for bioteknologisk forskning, der specificerer de områder inden for dette forskningsfelt, der sættes på fra politisk side. I strategiformuleringen accentueres det endvidere, at konsekvenserne af den bioteknologiske forskning er vidtrækkende og berører hele befolkningen. På den baggrund lægger strategien op til, at forskning i bioteknologiens etiske og juridiske aspekter og miljø- og sundhedsrisici bliver en integreret del af den samlede forskning inden for det bioteknologiske forskningsområde (Forskningsministeriet 1998).

Samlet set er der stor politisk indflydelse på det bioteknologiske forskningsområde, både i form af regulering af rammerne for forskningen og forskningsresultaternes anvendelse, og i kraft af den strategiske finansiering fra politisk side. Forskningspolitikken er således et afgørende element i den samlede struktur, der danner grundlag for den aktuelle bioteknologiske forskningsform. Politikens penetrering ind i den moderne teknologi er et kendetegnende aspekt af den nye vidensproduktion, der er beskrevet i foregående kapitel. Det forskningspolitiske systems engagement i bioteknologien - økonomisk og reguleringsmæssigt - medvirker til at præge forskningsindsatsen i retning af den vidensproduktion, der fra politisk side opfattes som værdifuld og relevant for det danske samfund. Det er langt fra forskerne alene, der definerer, hvilken forskning der kan og bør gennemføres; dels fordi der politisk er lovgivet omkring hvilken forskning, der er socialt og etisk acceptabel, og dels fordi ressourcenedistributionen inden for det bioteknologiske felt i nogen grad er politisk afledt. Ligeledes spiller politiske beslutninger og prioriteringer en væsentlig rolle i forhold til hvordan - og inden for hvilke områder - den bioteknologiske forsknings resultater omsættes i produktionsøjemed eller anvendes i andre sammenhænge.

3.2 Erhvervslivets engagement i bioteknologi

Det danske erhvervsliv er i høj grad involveret i forskning og udvikling (FoU) inden for det bioteknologiske forskningsfelt. I 1999 oversteg erhvervslivets samlede investeringer i bioteknologisk FoU 4 mia. kr., hvilket udgør en betydelig andel på 25 pct. af erhvervslivets samlede interne udgifter til FoU (Analyseinstitut for Forskning 2001).

Erhvervslivets investeringer i FoU inden for bioteknologi fordeler sig på en række brancher, hvoraf den kemiske industri, hvilket i denne sammenhæng hovedsageligt dækker over medicinalindustrien, dog skiller sig markant ud, som den absolut største investor i bioteknologisk FoU. Næsten 90 pct. af udgifterne på dette felt i erhvervslivet knytter sig til medicinalindustrien. Nedenstående figur 1 viser fordelingen i investeringer i bioteknologisk forskning på brancher.

Figur 1: Erhvervslivets udgifter til bioteknologisk FoU, særskilt for brancher.



Den næststørste branche med hensyn til udgifter til bioteknologisk forskning er branchekoden 'forskning og udvikling', der i denne sammenhæng primært dækker over virksomheder, der beskæftiger sig med at tilvejebringe viden og forskningsresultater, der siden kan anvendes i produktion i medicinalindustrien. Det samlede billede viser således, at over den absolut overvejende del af erhvervslivets udgifter til bioteknologisk FoU står i forbindelse til medicoindustrien.

Udgifter til bioteknologisk forskning inden for andre brancher udgør en mindre andel på knap 3 pct. af de samlede udgifter til bioteknologisk forskning i erhvervslivet.

Den omfattende forskning i bioteknologi i erhvervslivet er et væsentligt aspekt af 'den nye vidensproduktion'. Forskningsindsatsen på feltet er ikke eksklusivt et foretagende inden for den traditionelle videnskabs institutioner - universiteterne - men er i høj grad kendetegnet ved at have centre i eksterne sfærer.

Et andet karakteristikum ved den nye vidensproduktion er tendensen til, at der etableres samarbejdsrelationer mellem de traditionelt isolerede sfærer. Den nye vidensproduktion integrerer de nødvendige kompetencer, forstået som de kompetencer der er bestemt af anvendelseskonteksten, på tværs af sektorbarrierer og traditionelle fagfællesskaber. På baggrund af Analyseinstitut for Forskningsstatistik og en aktuel rapport fra Center for Bioetik og Risikovurdering på KVL, kan det konstateres, at der inden for den bioteknologiske forskning er meget stærke samarbejdsrelationer mellem universiteterne og erhvervslivet.

Af rapporten fra Center for Bioetik og Risikovurdering fremgår det, at 90 pct. af de offentligt ansatte forskere i bioteknologi får ekstern finansiering af deres forskning, hvilket vil sige, at kun én ud af ti udfører sin forskning alene for de midler universitetsinstitutionen stiller til rådighed. Denne finansieringsstruktur vidner om, at eksterne interesser gennemgående er involveret i den offentlige bioteknologiske forskning. Det fremgår ikke af rapporten, hvor stor en del af den eksterne finansiering, der kommer fra erhvervslivet, men der er en række indikatorer på, at erhvervslivet spiller en rolle i forskningsfinansieringen. Blandt andet oplyser 60 pct. af de forskere, der er inkluderet i rapportens undersøgelsesgruppe, at de har kontakter til repræsentanter fra industrien vedrørende deres forskning (Meyer & Sandøe 2001: 63).

På baggrund af Analyseinstitut for Forsknings statistik over erhvervslivets forskning er det ligeledes indtrykket, at der eksisterer et udbygget samarbejde mellem erhvervslivet og universiteterne omkring den bioteknologiske forskning. 74 pct. af erhvervslivets udgifter til bioteknologisk forskning blev afholdt af virksomheder, der angiver, at deres samarbejdspartnere er både private virksomheder, universiteter og øvrige offentlige og private forskningsinstitutioner. Kun otte pct. af de virksomheder, der beskæftiger sig med bioteknologisk FoU har ikke angivet samarbejdsrelationer til andre vidensproducerende institutioner (Analyseinstitut for Forskning 2001).

3.3 Bioteknologiens anvendelsespotentiale

Et væsentligt karakteristikum for 'den nye vidensproduktion' er, at den skærpede konkurrence på vidensmarkedet tvinger forskningen i retning af områder, der er konkurrencedygtige, hvilket vil sige, at vidensproduktionen skal kunne tilfredsstille samfundets behov. Det gør sig i udpræget grad gældende for den bioteknologiske forskning, at den reelt og potentielt tilbyder problemløsning på en bred vifte af områder.

Inden for sundhedsområdet finder bioteknologien i dag anvendelse i flere sammenhænge. En almindeligt accepteret anvendelse af bioteknologi er behandling af personer med nedsat fertilitet i form af assisteret - eller 'kunstig' - befrugtning. Den almindeligste form for kunstig befrugtning foregår ved insemination af sæd i livmoderen, men i andre tilfælde kan befrugtning foregå i reagensglas, hvilket kaldes *in vitro fertilisation*. I tilfælde hvor sædkvaliteten er meget lav kan der foretages mikroinsemination, hvor en sædcelle ved hjælp af pipette føres ind gennem ægcellens overflademembran. Disse former for kunstig befrugtning og andre former, hvoraf en række endnu er eksperimentelle, er eksempler på anvendt bioteknologi, der har konsekvenser for principperne for menneskelig reproduktion generelt, og som på

afgørende vis har indflydelse på drømme og muligheder for de berørte barnløse par. Fosterdiagnostik og præimplantationsdiagnostik er andre bioteknologiske teknikker, der knytter sig til menneskets reproduktion, og giver mulighed for at identificere - eller vurdere risikoen for - alvorlige sygdomme hos fostre.

Bioteknologien har inden for sundhedsområdet også funktioner i forhold til behandling af sygdomme og produktion af medicin. I medicinalindustrien anvendes genmodificerede organismer (GMO) i produktionen af blandt andet interferon, insulin og væksthormon. Genteknologien spiller en stor rolle i moderne bioteknologi inden for mange områder. På sundhedsområdet har genteknologien muliggjort produktionen af en række nye lægemidler eller en effektiviseret produktion af kendte produkter som insulin, der tidligere blev udvundet af bugspytkirtlen på svin, eller væksthormon, der tidligere blev udvundet fra hypofysen fra døde mennesker. Et levende væsens gener koder for produktionen af bestemte proteiner, som for eksempel interferon, der stimulerer immunsystemet ved virusangreb. Ved genteknologiske procedurer kan det lade sig gøre at udtage et menneskeligt gen, der koder for produktionen af interferon, og indsætte dette gen i en bakterie. Derefter foretages en kloning af den manipulerede celle, hvorved der opnås en bestand af identiske bakterier, der alle producerer interferon. Sådanne genmodificerede organismer anvendes i dag i produktionen af en række medicinalprodukter, og det anslås, at der verden over udføres indledende studier vedrørende flere tusinde genteknologiske lægemidler (Terney 1996: 23). Bioteknologien har således væsentligt influeret på mulighederne for produktion i medico-industrien.

Forskning i menneskets arvemateriale muliggør nye former for diagnostik og behandling af sygdomme, hvoraf en del allerede anvendes på forsøgsstadiet i en række lande. Genetisk diagnostik og genetisk screening er undersøgelser af en patients eller en gruppe af patienters genetiske anlæg, med henblik på at finde frem til, om bestemte sygdomme genereres af systematiske defekter i arveanlæggene. I disse år, hvor kortlægningen af menneskets gener systematisk skrider fremad, er der en rivende udvikling i forskernes viden om sammenhængen mellem bestemte gener eller mutationer og bestemte sygdomme, såsom brystkræft, Alzheimers sygdom, Huntingtons Chorea, dissemineret sklerose og cystisk fibrose. Genterapien er grundlæggende en behandlingsform, der trækker på denne viden om sammenhængen mellem et menneskes gener og sygdomme, og sigter mod at tilføre en patient arvemateriale, DNA, for derved at ændre de behandlede cellers produktion af proteiner og derved kroppens stofskifte. I Danmark foretages der i dag kun forsøg med genterapi på dyr, og fremtidige forsøg på mennesker skal

godkendes af en videnskabsetisk komite, men forventningerne til, at gentera-
pi kan anvendes til bekæmpelse af en række sygdomme, som for eksempel
flere former for kræft og AIDS, er høje. Genterapien kan potentielt blive en
behandlingsform, der revolutionerer sundhedsområdet globalt.

Inden for fødevarer- og landbrugsområdet har bioteknologien også en stor
relevans i produktionen. Genteknologien kan principielt komme i anvendelse
i tre sammenhænge inden for fødevarerområdet; i forbindelse med proces-
hjælpemidler (for eksempel enzymer), der ikke forekommer i det færdige pro-
dukt, i bestanddele af det endelige produkt eller som egentligt gensplejsede
fødevarer såsom tomater. Genteknologien kan medvirke til at gøre produ-
ktionen mere effektiv eller billigere, eller til at give produkterne særlige egen-
skaber gennem introduktion af nye gener i fødevarerne. For eksempel er det
muligt at skabe kulderesistente kartofler ved at indsætte et gen fra den kulde-
tålede fisk 'ishavflynderen' i en kartoffel, der dermed vil kunne dyrkes i
Andesbjergene i Sydamerika, hvor nattefrosten gør det nærmest umuligt at
dyrke denne afgrøde. På tilsvarende vis kan man give en fødevarer som ris
egenskaber, der er særligt behov for i tredjeverdenslande. De såkaldte 'gyld-
ne ris' er mere righoldige på A-vitamin end almindelige ris, og imødekommer
således et udtalt behov herfor i fattige lande, hvor ris er en central fødevarer.
Endeligt kan fødevarer ændres med hensyn til smag, holdbarhed eller form.
Samlet set er moderne bioteknologi i fødevarerproduktion en udvikling, der på
lang sigt vil kunne få fundamentale konsekvenser for den mad vi spiser, og
for fødevarer-situationen og sundhedssituationen i udsatte områder i verden.

I landbruget anvendes moderne bioteknologi også med henblik på at give
afgrøder særlige egenskaber. Gensplejsede afgrøder kan gøres resistente i
forhold til svampe, virus eller insekter, hvilket vil kunne nedsætte anvendelse
af sprøjtegifte betragteligt. Alternativt kan afgrøderne genmanipuleres således,
at de bliver tolerante i forhold til ukrudtsmidler såsom 'Round-up', der i høje-
re grad end andre ukrudtsmidler kan nedbrydes af mikroorganismer i jorden
- og derved i mindre grad forventes at nå ned til grundvandet - men som slår
traditionelle afgrøder ihjel. I Danmark har Danisco fremstillet Round-up tole-
rante planter.

Gensplejsede dyr, de såkaldt transgene dyr, kan på tilsvarende vis opnå sær-
ligt attraktive egenskaber. For det første bliver der forsket i mulighederne for,
at genmodificerede dyr, særligt grise, vil kunne anvendes som organdonorer
til mennesker. Den aktuelle mangel på organdonorer, i kombination med et
stort behov for nye organer såsom nyrer, lunger og hjerter, gør muligheden
for at anvende transgene dyr som donorer attraktiv. Xeno-transplantation,

hvor der transplanteres organer fra andre arter til mennesker, er forbundet med risiko for afstødning af organerne, men genteknologien giver mulighed for at splejse menneskegener ind i donordyrene, for derved at skabe organer, der vil kunne 'snyde' modtagerens immunforsvar, og derved forlænge eller eliminere afstødningsprocessen (Jensen & Andersen (red.) 1999: 149). Transgene dyr vil endvidere kunne anvendes på samme måde som bakterier i industrielt henseende, idet særlige proteiner vil kunne udvindes og oprenses af gensplejsede pattedyrs mælkekirtler. F.eks. kan der i dag produceres en god moder-mælkserstatning af køer, der har fået indsat det gen, der koder for menneskets laktoferrin-protein, der hæmmer maveinfektioner hos babyer og er nødvendigt for jernoptagelsen. Hovedparten af de forskningsprojekter, der beskæftiger sig med anvendelsen af transgene dyr, er ikke omsat i produktion, men mulighederne på området vil afgørende kunne influere på sundhedsområdet.

Bioteknologi inden for sundhed og fødevarer er områder, der ofte er i mediernes søgelys. Et tredje område, der spiller en væsentlig rolle i den offentlige bevidsthed er miljø-bioteknologi, der grundlæggende drejer sig om anvendelse af bioteknologi i forbindelse med bekæmpelse af forurening, til miljøvenligere industriel produktion eller energiproduktion. Siden 1930'erne er mikrober blevet anvendt til at rense spildevand og i nyere tid har denne teknik været anvendt i forbindelse med udslip fra olietankere (Grace 1997: 134). Den moderne bioteknologi baserer sig på tilsvarende principper, men afviger derved, at mikroorganismene ved hjælp af genteknologi kan tilføres særligt effektive egenskaber, hvilket forstærker deres potentiale som oprensere. En anden teknik inden for miljø-bioteknologien anvender gensplejsede planter, der er særligt velegnede til at optage for eksempel tungmetaller fra jorden. Ved at udplante disse arter på forurenede jord kan tungmetaller i jorden så at sige høstes fra marken efter en periode.

Ud over de nævnte anvendelsesområder spiller bioteknologien i dag en rolle i industriel produktion af forskellig slags, i produkter såsom vaskepulver og i forbindelse med udvinding af kobber og guld i minedrift. Endvidere har moderne bioteknologi langsomt fået en funktion i kriminalitetsbekæmpelse med hensyn til anvendelsen af 'DNA-fingeraftryk' indsamlet på gerningssteder som spor i opklaringsarbejde og som retslig bevisførelse.

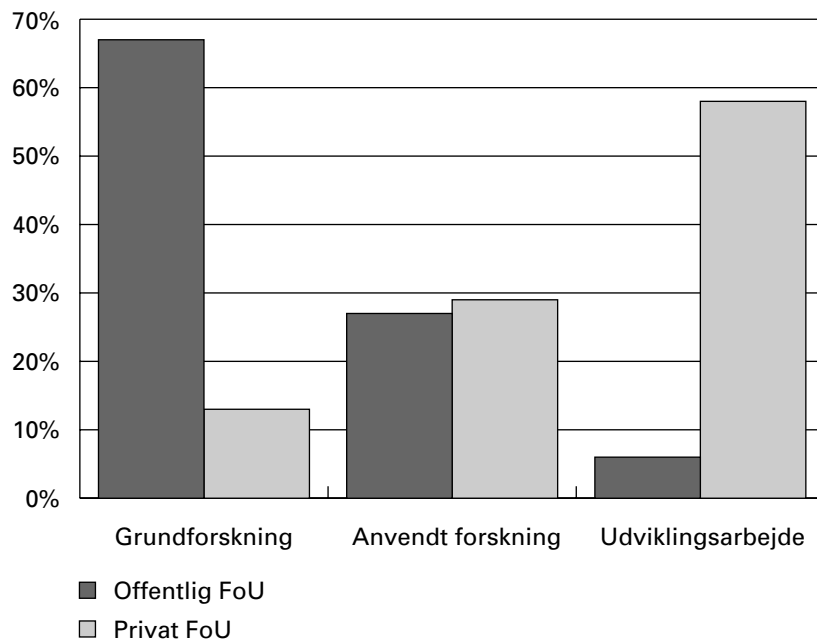
Samlet set er den moderne bioteknologis anvendelsespotentiale meget stort. Teknikkerne kan på længere sigt revolutionere mulighederne for behandling af en række sygdomme, som i dag volder lægevidenskaben store vanskeligheder, og effektivisere behandlingsindsatsen og produktionen af medicin på andre områder. Inden for fødevarerområdet kan bioteknologi blive en

afgørende faktor i forhold til at optimere produktionen af fødevarer til en stadigt voksende befolkning i verden og muliggøre en målrettet indsats i de områder af verden, hvor ernæringsituationen i dag er katastrofal. Bioteknologien kan ligeledes blive betydningsfuld i forsøget på at forbedre det globale miljø, og i forhold til en række industrielle produktionsområder.

Det er relevant at slå fast, at der er meget stærke kapitalinteresser i moderne bioteknologi, netop fordi anvendelsespotentialet er så stort. Til hvert af de nævnte områder knytter der sig muligheden for omfattende produktion med store afkast. Den risikovillige kapital er så stor på dette område, at bioteknologiske virksomheder placerer sig blandt de fem mest attraktive brancher for venture-kapital markedet (Pedersen 2000: 20).

Det er samtidig relevant at slå fast, at den moderne bioteknologi er så ung og uafprøvet, at der sjældent er klarhed over, hvilke produkter der eventuelt vil kunne markedsføres på baggrund af forskningen eller vidensproduktionen på området. Det betyder, at en relativt stor del af både den offentlige og erhvervslivets forskning i bioteknologi faktisk kan kategoriseres som grundforskning, altså forskning der ikke er styret af et specifikt mål. Figur 2 viser fordelingen på grundforskning, anvendt forskning og udviklingsarbejde inden for bioteknologi i henholdsvis den offentlige og den private forskning.

Figur 2: Grundforskning, anvendt forskning og udviklingsarbejde i bioteknologi; pct.



Det mest iøjnefaldende ved figur 2 er den markante tendens til, at den offentlige forskning inden for bioteknologi bedst kan kategoriseres som grundforskning og den private som udviklingsarbejde. Der er ikke i sig selv noget overraskende ved denne prioritering af forskningsart inden for de to sfærer. Det er en generel forskel mellem offentlig og privat forskning, at grundforskningen spiller den største rolle i den offentlige forskning. Det er mere interessant, at grundforskningen inden for bioteknologi optager en større andel af den samlede FoU indsats inden for bioteknologi i både den offentlige og den private forskning end gennemsnitligt for den samlede FoU i begge systemer. Den offentlige grundforskning i bioteknologi udgør 67 pct. af indsatsen mod gennemsnitligt 49 pct. i den samlede forskning. Tilsvarende udgør den private grundforskning i bioteknologi 13 pct. af indsatsen mod gennemsnitligt 5 pct. i den samlede private forskning.

Den relativt omfattende grundforskning inden for bioteknologi i både den offentlige og private sektor står umiddelbart i kontrast til 'den nye vidensproduktion', der netop er kendetegnet ved at være anvendelsesorienteret. Som nævnt tidligere dækker tallene dog snarere over, at det kan være vanskeligt at definere den specifikke eller konkrete anvendelse forskningen tager sigte mod, end at der er mangel på anvendelsespotentialer. Horisonten for den potentielle anvendelse af bioteknologiske forskningsresultater er meget bred, og som beskrevet vil bioteknologien kunne få meget gennemgribende globale implikationer for liv og sundhed samt andre områder.

3.4 Debatten omkring bioteknologi

Den bioteknologiske vidensproduktion har allerede - og vil i fremtiden få ganske omfattende - implikationer for befolkningen. I det foregående afsnit blev bioteknologiens faktiske og forventede anvendelse beskrevet i termer, der alene forholder sig til de forventede positive implikationer af forskningen, men diskussionen af bioteknologiens konsekvenser for befolkningen er ingenlunde ensidig. Der knytter sig en lang række spørgsmål af konkret eller 'objektiv' karakter til den bioteknologiske forskning, og derudover spørgsmål af både etisk, juridisk og social karakter.

For det første bliver forskningens effekter - og eventuelle følgeeffekter - ofte problematiseret. Det er endnu ofte vanskeligt at klarlægge, om anvendt bioteknologi faktisk stabilt har den effekt der forventes, da en omfattende del af forskningen endnu er grundlæggende eksperimentel og på forsøgsstadiet, eller på grund af politisk regulering ikke er taget i anvendelse på mennesker. Samtidig er det uhyre vanskeligt at dokumentere langtidsvirkninger eller langtidseffekter, da den moderne bioteknologi simpelt hen ikke har været anvendt tilstrækkelig længe.

Spørgsmålet om uklare effekter og følgeeffekter har ikke mindst været bragt op i forbindelse med bioteknologi inden for landbrugs- eller fødevarerområdet. Det diskuteres blandt andet hvilke risici der knytter sig til at udsætte gensplejsede afgrøder på marken. Det er blevet fremhævet, at en bestemt egenskab ved den gensplejsede afgrøde vil kunne overføres til andre planter. For eksempel vil Round-Up resistente planter muligvis kunne overføre resistensen til ukrudt, og derved skabe 'dræber-ukrudt', der både vil kunne dræbe landbrugsafgrøderne og andre naturligt forekommende arter i naturen. Generelt diskuteres risikoen for, at hele øko-balancen vil kunne forrykkes eller undermineres på bekostning af eksisterende flora og fauna, og med totalt uforudsigelige konsekvenser. Problematikken kan i nogen grad koges ned til, at eksperterne på området - videnskaben - for det første ikke har et tilstrækkeligt erfaringsgrundlag til at dokumentere langtidseffekter af anvendt bioteknologi og for det andet slet ikke er enige om langtidseffekterne.

Ud over den 'objektive' usikkerhed omkring bioteknologiens effekter, rejser udviklingen en række spørgsmål, der grundlæggende handler om værdier eller holdninger. I forhold til den bioteknologiske forskning inden for sundhedsområdet fremføres med jævne mellemrum en række bekymringer af etisk karakter. Stamcelleforskningen, der er central for progressionen på området, baserer sig for eksempel på anvendelsen af stamceller fra menneske-embryoner, altså fostre på et tidligt stadium, og det er i den sammenhæng blevet fremført, at forskningen krænker eller udviser manglende respekt for menneskeliv. De anvendte embryoner indhentes blandt andet til forskningen fra fertilitetsklinikker, hvor de er i overskud og ville have været blevet kasseret, men det diskuteres i hvilket omfang videnskaben skal have lov til at fremstille embryoner i forskningsøjemed. Kritikken af stamcelleforskningen har været fremført af lægfolk, politikere og repræsentanter fra forskellige, blandt andet religiøse, institutioner.

En relateret diskussion drejer sig om anvendelse af forsøgsdyr til bioteknologiske studier. For eksempel blev flere hundrede forsøgsdyr dødfødt eller født som vanskabninger forud for den famøse kloning af fåret Dolly, og det er et omdiskuteret emne, i hvilken grad det er etisk forsvarligt at eksperimentere med liv - uanset at det drejer sig om dyr - når et succesfuldt forsøg dokumenteret kræver mange ofre. Aktuelt planlægger en amerikansk-italiensk forskergruppe at gennemføre de første forsøg med menneskekloning, hvilket har givet anledning til meget stærke negative tilkendegivelser fra forskersamfundet, borgere og politikere. Forskergruppen påregner at foretage procedurerne i et land, hvor der ikke er lovreguleret på området, hvilket har animeret en debat omkring mulighederne for at tilvejebringe en ensartet juridisk regulering i det internationale samfund.

Et andet debatpunkt i forbindelse med den medicinske bioteknologi drejer sig om, i hvilket omfang somatisk genterapi, altså sygdomsbekæmpende anvendelse af genteknologi, kan holdes i så kort snor, at man afholder sig fra genterapi på kønsceller eller behandling af 'normaltilstande'. Genterapien kan anvendes til at behandle genetiske mutationer, der medfører sygdomme, hos en patient, men i det omfang genterapien rettes mod patientens kønsceller, vil indgrebet gå i arv til de næste generationer, og derved bliver genterapien en direkte korrektion af den 'naturlige selektion'. Kritikerne fremhæver, at der end ikke er dokumenteret sikkerhed for, at somatisk genterapi ikke vil kunne påvirke kønscellerne, og dermed som følgeeffekt vil ændre arveanlæggende hos en patients efterkommere. Hertil kommer bekymringen om, at genterapien står over for en glidebane, hvor fristelsen til at anvende teknikken mod 'normaltilstande', med henblik på for eksempel at øge intelligens, er stor. Hvis genteknologiens muligheder tænkes ud i ekstremitet, vil den kunne bruges til at skabe 'vidunderbørn' med hyper-intelligens og særligt ønsket kropsbygning, hår- eller øjenfarve eller køn. Den genetiske screening vil i dette scenarium kunne anvendes aggressivt til at diskriminere liv, og genteknologien til at ændre liv. Der er stor opmærksomhed omkring og agtpågivenhed i forhold til disse muligheder fra politisk side og fra videnskabens side, men ikke desto mindre er der aktuelt amerikanske forskere, der giver udtryk for, at de inden for en kort årrække vil være i stand til - og villige til - at anvende genteknologien rettet mod normaltilstande.

Et andet perspektiv i debatten drejer sig om, i hvilken grad biotek-industrien har ret til at profitere økonomisk af den viden om det humane genom, der er tilvejebragt over en årrække, og de anvendelsesmuligheder der knytter sig til denne viden. Anvendelsesperspektiverne i bioteknologien er nært beslægtet med afsætnings- eller produktionsperspektiver, og industrien er meget bevidst om de økonomiske muligheder i forskningen. Der kan konstateres en massiv vilje til at patentere den viden og de produkter der frembringes, hvilket i sagens natur indbefatter patentering af livsformer. Det er et principspørgsmål om liv legalt kan patenteres, hvori der indgår både juridiske og etiske aspekter, og det er givetvis et spørgsmål, der vil blive centralt i de kommende år. Det fremhæves endvidere af bioteknologiens kritikere, at de multinationale selskabers økonomiske engagement i bioteknologien i nogen grad vil kunne virke hæmmende for vidensudvekslingen mellem interessenter, da muligheden for monopolisering af dele af markedet vil veje tungt i forhold til virksomhedernes adfærd. Ligeledes fremføres bekymring for, at utilstrækkelig regulering af biotek-virksomhederne vil resultere netop i et glidebane-scenarium, hvor de etisk-filosofiske hensyn nedprioriteres til fordel for profit-hensyn.

Overvejelser af social karakter kommer også til udtryk i forhold til anvendelsen af den moderne bioteknologi i fødevarerindustrien. Uanset de lovende perspektiver fremfører kritikere det synspunkt, at bioteknologisk baseret fødevarereproduktion grundlæggende er en forkert satsning. Kritikken trækker dels på usikkerheden og risikoen med hensyn til bioteknologiens konsekvenser for øko-balancen, men også på en grundholdning om, at samfundet bør organisere sin fødevarereproduktion på økologiske og bæredygtige principper, hvor der tages udgangspunkt i lokale grundvilkår for produktion og hvor hensynet til den eksisterende natur udgør et basalt princip for organiseringen af fødevarereproduktionen.

De problemstillinger, der er præsenteret her, er blot et udsnit af debatten på området. De tjener til at illustrere, at den moderne bioteknologi på afgørende vis opfattes som havende implikationer for samfundet og hele den måde vi tænker liv og sundhed på. Den moderne bioteknologi er dermed et eksempel på den nye vidensproduktion i den forstand, at den berører offentligheden og kræver retfærdigvis, at borgerne involveres i debat og beslutningsproces på området. Det er i dette perspektiv, at borgernes opfattelser af og holdninger til bioteknologi er nødvendige at inddrage aktivt, med henblik på at afsætte pejlingsmærker for, hvor den bioteknologiske udvikling skal bevæge sig hen, og hvilke potentielle anvendelsesområder der bør fravælges på grund af etiske eller sociale hensyn. Borgerindflydelse og -deltagelse er et væsentligt element i forhold til at sikre, at den bioteknologiske vidensproduktion bliver 'socialt robust'; at den kan imødekomme de hensyn og interesser, der artikuleres politisk og i den brede befolkning.

Formaliseret borgerinddragelse

Der er i Danmark en række aktører, der spiller en væsentlig rolle i forhold til at skabe institutionelle rammer i agoraen, inden for hvilke debatten omkring den moderne bioteknologi kan udspille sig. Formaliserede institutionelle strukturer sikrer dels, at der tilvejebringes en base af tilgængelig information om bioteknologi-sfæren, og dels at en del af de debatfora, der opstår i tilknytning til bioteknologien, får en håndgribelig form.

Teknologirådet, der i 1995 erstattede Teknologinævnet, er en uafhængigt organiseret institution oprettet ved lov af Folketinget, der har til formål at stimulere den offentlige debat omkring nye teknologier og at rådgive Folketinget omkring borgernes vurdering af teknologierne. Teknologirådet anvender forskellige metoder til at udfylde sin funktion. Blandt andet arrangeres høringer for Folketinget, hvor et panel af eksperter inden for et bestemt område indgår i dialog med relevante udvalg i Folketinget, med henblik på at gøre den politiske beslutningsproces så oplyst som muligt.

De såkaldte konsensuskonferencer er en andet redskab benyttet af Teknologirådet, der tager direkte sigte på at involvere borgerne i debatten omkring nye teknologier. En gruppe på 12-15 borgere bliver sammensat, og får til opgave at undersøge og vurdere et bestemt kontroversielt teknologisk emne, der har implikationer for samfundet. Borgerpanelet definerer indledningsvist de perspektiver og problemstillinger, der skal gøres til genstand for diskussion, hvorefter de krydseksaminerer de relevante eksperter på området. Hensigten er at tilvejebringe en enighed eller konsensus-position blandt borgerne, der derefter præsenteres for politikerne og offentligheden.

Konsensuskonferencen er et dansk initiativ, der nyder stor international opmærksomhed, og som allerede er taget i anvendelse i en række lande. Det er en effektiv model for direkte inddragelse af borgerne i spørgsmål omkring konsekvenserne af nye teknologier for samfundet. Der er blevet afholdt adskillige konsensuskonferencer i Danmark, hvoraf en del har omhandlet aspekter af den moderne bioteknologi². Teknologirådet tager også andre metoder i anvendelse, der sigter på at integrere offentligheden i teknologispørgsmål, herunder så varierende metoder som rollespil, workshops og publicering af bøger og pjecer omkring teknologispørgsmål af interesse for den brede offentlighed.

En anden vigtig institution er Etisk Råd, der ligeledes er oprettet af Folketinget ved lov i 1988, med ansvar for at informere og rådgive Folketinget, sundhedsmyndighederne og offentligheden om etiske problemstillinger i tilknytning til udviklingen i sundhedsvæsenet. Forskning og teknologisk udvikling - ikke mindst inden for det biomedicinske område - rejser en række etiske problemstillinger, og det er Etisk Råds opgave at identificere, tage stilling til, rådgive omkring og formidle disse problemstillinger. Etisk Råd har publiceret bøger omkring disse etiske aspekter af den biomedicinske udvikling og støtter offentlige seminarer eller konferencer omkring bioteknologi økonomisk.

Fra midten af 1980'erne har græsrodsbevægelser og miljøorganisationer haft en betydningsfuld placering i agoraen som informationsformidlere og som medium for dele af offentlighedens kritik af den moderne bioteknologi. Græsrodsbevægelsen NOAH var den første NGO, der aktivt arbejdede imod anvendt bioteknologi, særligt inden for fødevareområdet. NOAH har igennem 80'erne og 90'erne været en vigtig kilde til information om udviklingen i bioteknologiforskningen og -industrien. Andre organisationer såsom Danmarks Aktive Forbrugere og Greenpeace har ligeledes været engageret i debatten fra et

² Der findes detaljerede oplysninger om disse konsensuskonferencer på Teknologirådets hjemmeside: www.tekno.dk.

kritisk standpunkt, og har taget initiativ til at demonstrere den offentlige skepsis særligt mod genteknologi i fødevarerindustrien og har artikulert et folkeligt krav om mærkning af genmodificeret mad.

NGO'erne har bidraget til at skabe offentlig debat. Medierne har ligeledes haft en vigtig funktion i denne henseende. En analyse af mediernes dækning af bioteknologi-spørgsmål, både hvad angår mediedækningens tæthed og karakter, viser, at der har været et 'uddannende' aspekt af mediedækningen i den forstand, at en andel af artiklerne på området har været decideret objektive og informative med henblik på at beskrive den reelle udvikling i teknologien (Jelsøe *et al* 1998). Der kan gennem 90'erne konstateres en tendens til, at mediedækningen i mindre grad beskæftiger sig med overordnet at diskutere fordele og ulemper ved bioteknologien som helhed. Mediedækningen er i højere grad orienteret mod kritisk at diskutere specifikke anvendelser, hvilket kan opfattes som et udtryk for, at den moderne bioteknologi langsomt er blevet accepteret som en teknologi, der er kommet for at blive, hvilket har drejet mediernes opmærksomhed i retning af de mere specifikke former, hvorunder bioteknologien forekommer og i fremtiden vil præge vores dagligdag.

Disse formaliserede institutioner i agoraen sikrer en relativt god gennemstrømning af informationer fra bioteknologi-sektoren og ud til offentligheden og skaber kanaler for borgerindflydelse ind i bioteknologi-sektoren. Der er samtidig en række andre uformaliserede fora eller medier, hvor debatten og holdningsdannelsen omkring moderne bioteknologi også tager form. Af en aktuel analyse fremgår det, at andelen af danskere, der aktivt informerer sig omkring forskningsspørgsmål, ved for eksempel at anvende internettet er stærkt stigende. Ligeledes er der en tendens til, at den enkelte borger i højere grad end tidligere diskuterer forskning med familie og venner, og i disse fora danner sig og artikulere opfattelser og holdninger (Mejlgaard 2001). Der er også eksempler på andre typer af uformaliseret offentligt engagement i bioteknologidebatten, såsom de spontane demonstrationer i forbindelse med ankomsten af de første sendinger genmodificerede fødevarer i Danmark.

Boks 1: Definitioner på bioteknologi

I den offentlige debat defineres bioteknologi så godt som aldrig, men i den faglige debat forekommer mange forskellige definitioner af bioteknologi.

OECD har bl.a. beskæftiget sig med, hvordan man OECD-landene imellem kan nå frem til en definition, der gør det muligt at konstruere sammenlignelige mål for omfanget af bioteknologi, med særligt henblik på statistisk behandling. Ideelt set foretrækkes en definition formuleret i en enkelt sætning, såfremt det på den måde er muligt at gengive bioteknologiens specielle træk, men enkle definitioner har ikke været fremherskende.

En definition, der har været anvendt af OECD, lyder: 'Biotechnology is the application of scientific and engineering principles to the processing of materials by biological agents to provide goods and services' (OECD 2000). Denne definition understreger, at bioteknologi integrerer videnskab og erhvervsliv.

Den definition, der anvendes af The European Federation of Biotechnology, er næsten enslydende, og understreger ligeledes anvendelsesaspektet af det bioteknologiske forskningsområde: 'Biotechnology is the integration of natural sciences and engineering sciences in order to achieve the application of organisms, cells, parts thereof and molecular analogues for products and services' (EFB 2001).

I en række definitioner lægges der stor vægt på at angive de videnskabelige discipliner, der samles i bioteknologien. Disse definitioner betoner integrationen - ikke mellem videnskab og erhvervsliv - men mellem traditionelt adskilte forskningsområder. Andre definitioner lægger større vægt på at angive de specielle produkter eller anvendelser, der knytter sig til bioteknologien.

Som eksempler på definitioner, der angiver et særligt formål for bioteknologien, kan nævnes den new zealandske, der som vedhæng til en teknisk orienteret definition knytter bemærkningen 'for the good of the people', mens den amerikanske definition slutter med sætningen 'for whatever use' (OECD 2000).

I den formelle danske definition, der baserer sig på den i The European Federation of Biotechnology antagne definition, er det specificeret, at bioteknologien skal tjene til sygdomsbekæmpelse, miljøforbedring, levnedsmiddelproduktion, energiproduktion og industriel produktion, hvilket må betragtes som en ganske præcis formulering af samfundets forventninger til bioteknologien (Forskningsministeriet 1998).

Mangfoldigheden af definitioner tjener til illustration af, at det bioteknologiske forskningsområde ikke lader sig entydigt og snævert afgrænse, hverken hvad angår de videnskabelige discipliner, der knytter sig til dette forskningsfelt, eller de produkter og anvendelser, der opfattes som formålet med den moderne bioteknologi.

4 Opfattelser af og holdninger til bioteknologi

Det foregående kapitel har beskrevet bioteknologien som et eksempel på 'den nye vidensproduktion'. Den bioteknologiske forskning har en række karakteristika, der er betegnende for den nye form for vidensproduktion. Bioteknologisk forskning udføres både på videnskabens traditionelle institutioner - universiteterne - og i centre uden for den traditionelle videnskab. Der er en mangfoldighed af interesser omkring bioteknologien. Erhvervslivet og det politiske system er aktive aktører på bioteknologi-scenen, både hvad angår investeringer i forskning, den konkrete forskningsindsats og reguleringer af området. Den kontekst, der danner ramme for den bioteknologiske vidensproduktion, er således defineret i samspil mellem adskillige institutioner i samfundet.

Ud over at integrere en række institutioner i vidensproduktionen er den bioteknologiske forskning kendetegnet ved at have vægtige potentielle og reelle implikationer for borgerne. Bioteknologien tilbyder en række nye produkter og muligheder, der kan og vil kunne influere betydeligt på sundhed, fødevarer, miljø og andre områder. Samtidig rejser udviklingen i de bioteknologiske teknikker grundlæggende etiske spørgsmål omkring liv - og menneskets ret til at anvende og manipulere liv i produktionsøjemed - der er relevante for offentligheden.

Det er et væsentligt aspekt af den nye vidensproduktion, at borgernes holdninger og krav i højere grad bliver en del af den sociale kvalitetsvurdering, der knytter sig til bioteknologien, netop fordi denne type forskning har sociale implikationer. I dette kapitel fremlægges resultater af Analyseinstitut for Forsknings survey i 2000, der netop drejer sig om borgernes vurdering af den bioteknologiske forskning. Der bliver redegjort for danskernes opmærksomhed omkring det bioteknologiske forskningsområde i sammenligning med andre områder, associationer og forventninger til bioteknologi, og udviklingen i danskernes holdninger til bioteknologi over tid bliver analyseret.

I Analyseinstitut for Forsknings undersøgelse indgår en række spørgsmål, der tidligere har været anvendt i kvantitative undersøgelser af borgernes holdninger til bioteknologi på dansk og europæisk plan. Resultater fra disse tidligere undersøgelser vil i moderat omfang blive inddraget i dette kapitel, da de muliggør internationale sammenligninger og tidsserieanalyser. På den baggrund er det relevant at indlede dette kapitel med et kort afsnit omkring tidligere danske og europæiske empiriske holdningsundersøgelser omkring bioteknologi.

4.1 Empiriske undersøgelser af danskernes holdning til bioteknologi

Der er gennemført relativt få studier af borgernes holdning til bioteknologi i Danmark. Den hidtil mest omfattende undersøgelse blev foretaget i slutningen af 1980'erne af Borre på vegne af Teknologinævnet. Borres undersøgelse tog sigte på at vurdere offentlighedens holdning til den opblomstrende genteknologi, og undersøgelsens resultater blev fremlagt i en række rapporter publiceret af Teknologinævnet (Borre 1989).

Borre har som et element i studiet konstrueret et indeks over holdninger til genteknologi, der baserer sig på fire holdningsspørgsmål. I Analyseinstitut for Forsknings undersøgelse i 2000 er de eksakt samme spørgsmål inkluderet, med henblik på at rekonstruere holdningsindekset, for derved at kunne studere udviklingen i danskernes holdninger på dette område.

I slutningen af 90'erne er der foretaget nogle få kvantitative undersøgelser af befolkningens holdning til bioteknologi af private analyseinstitutter på vegne af aviser eller arbejdsmarkedsorganisationer. Den nyeste undersøgelse er foretaget af Institut for Konjunkturanalyse i starten af 2000 og omfatter ca. 600 respondenter (Thulstrup 2000). Desuden er der gennemført en række kvalitative interview-baserede studier af blandt andet MAPP-centret på Handelshøjskolen i Aarhus med særlig opmærksomhed omkring forbrugeres holdning til genmodificerede fødevarer og Center for Bioetik og Risikovurdering på KVL³.

De mest omfattende undersøgelser af befolkningens opfattelse af bioteknologi er gennemført af Europakommissionen i de såkaldte Eurobarometre. I løbet af 90'erne er der på europæisk plan indsamlet kvantitative data omkring emnet fire gange, hvilket giver gode muligheder for tidsserieanalyser, der sigter mod at følge udviklingen i borgernes holdninger og viden. I Analyseinstitut for Forsknings 2000-undersøgelse er der inkluderet en række spørgsmål fra Eurobarometrene, hvilket danner baggrund for at følge danskernes holdninger over tid og for internationale sammenligninger. I nogle tilfælde er Eurobarometer-spørgsmålene blevet moderat omformuleret, hvilket har resulteret i markant forskellige svarmønstre.

³ Yderligere information om MAPP- og BioEthics analyser findes på <http://www.mapp.hha.dk/> og <http://www.bioethics.kvl.dk/index.htm>.

4.2 Resultater

Den efterfølgende redegørelse for 2000-undersøgelsens resultater starter med en vurdering af udviklingen i danskernes interesse for forskning. Borgernes interesse for forskning er steget i løbet af det seneste årti, hvilket kan betragtes som en vigtig forudsætning for deltagelse i debatten omkring specifikke teknologier som bioteknologi. Danskernes associationer til 'forskning og videnskab' præsenteres herefter, og det fremgår, at bioteknologi spiller en ikke ubetydelig rolle i danskernes bevidsthed omkring forskning.

Efter disse generelle beskrivelser, der blandt andet tjener til at indplacere borgernes bevidsthed omkring bioteknologi i forhold til opmærksomheden omkring andre forskningsområder, bliver der redegjort for danskernes associationer, forventninger og holdninger til bioteknologi specifikt. Danskernes associationer til bioteknologi kan indplaceres i fem hovedkategorier, og fordelingen af respondentsvar på disse kategorier bliver præsenteret. Der bliver kommenteret på betydningen af sociale baggrundsvARIABLE for associationer til bioteknologi, og det bliver demonstreret, at der er markant forskel på associationer til bioteknologi generelt og gensplejsning specifikt.

Danskernes forventninger til bioteknologisk forskning bliver beskrevet, og det fremgår af analysen, at forventningerne er meget afhængige af, hvilket område inden for bioteknologien der er tale om. Forventningerne til bioteknologisk forskning inden for sundhedsområdet er signifikant højere end forventninger til bioteknologi i fødevarerproduktion.

Endeligt redegøres for danskernes holdninger til bioteknologi, der gennem det seneste årti er blevet mere negative. I analyserne vurderes betydningen af en række faktorer for holdninger til bioteknologi, herunder sociale baggrundsvARIABLE, associationer, viden, risikovillighed og tillid til de bioteknologiske forskere. Resultaterne af undersøgelsen viser, at danskernes holdninger til bioteknologi ikke kan sættes på en simpel formel, men er konsekvensen af et samspil mellem en række forklarende faktorer.

I en række tilfælde er det blevet vurderet, at de nøjagtige tal for relationen mellem to variable har været uvæsentlige for den gennemløbende argumentation. I disse tilfælde henvises i teksten til rapportens appendiks, hvor de pågældende sammenhænge er præsenteret i tabelform. Det drejer sig særligt om sammenhænge mellem de forklarende sociale baggrundsvARIABLE køn, alder og uddannelse på den ene side og perceptions- og holdningsvariable på den anden.

4.2.1 Danskernes interesse for og associationer til forskning

Danskernes interesse for forskning er steget betydeligt gennem det sidste årti. Af tabel 1 fremgår det, at 51 pct. af befolkningen i 1989 gav udtryk for at være 'meget interesseret' eller 'noget interesseret' i forskning. I 2000 var andelen af befolkningen i disse kategorier steget til 75 pct.

Tabel 1: Interesse for forskning; pct.

	1989	1997	2000
Meget interesseret	16	19	24
Noget interesseret	35	38	51
Lidt interesseret	35	32	21
Slet ikke interesseret	13	10	4
Ved ikke	1	1	0
I alt	100	100	100
N	1512	1397	1397

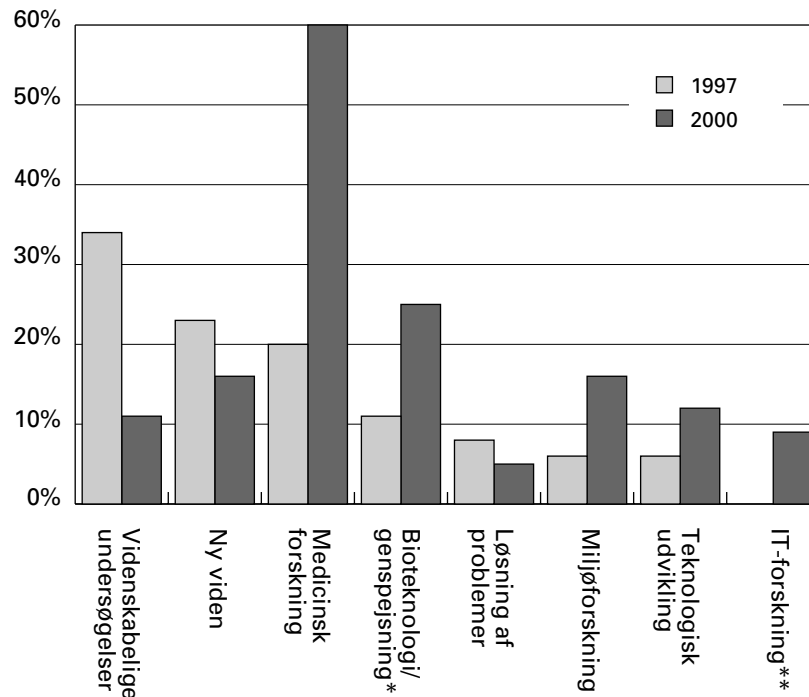
Mænd og højtuddannede er tendentielt mest interesserede i forskning⁴. I perioden fra 1997 til 2000 kan der dog konstateres en tydelig nivellering i interessen blandt forskellige segmenter af befolkningen, hvilket betyder, at interessen for forskning i 2000 gennemgående er høj (Siune & Mejlgård 2001a).

Den relativt høje interesse for forskning kan betragtes som en vigtig forudsætning for offentligt engagement i debatten omkring udviklingen af nye teknologier. Det vil senere blive illustreret, at graden af interesse for forskning signifikant influerer på danskernes associationer og holdninger til bioteknologi.

Danskernes associationer til ord som 'forskning' og 'videnskab' fordeler sig på en række brede og mere specifikke kategorier, der er anført i figur 3. I perioden fra 1997 til 2000 er der en tendens til, at associationerne går i retning af specifikke forskningsområder såsom 'medicinsk forskning' eller 'miljøforskning', i modsætning til mere bredt formulerede kategorier såsom 'videnskabelige undersøgelser' eller 'ny viden'.

⁴ Se tabel A1 - A3.

Figur 3: Danskernes associationer til forskning; pct.



* I 2000-undersøgelsen er kategorierne 'Gensplejsning' og 'Bioteknologi' sammenlagt.
** Kategorien 'IT-forskning' optræder ikke i 1997-undersøgelsen.

Der kan konstateres en tydelig stigning i andelen af danskere, der forbinder forskning med 'bioteknologi / gensplejsning' i perioden fra 1997 til 2000. I 1997 gav 11 pct. af respondenterne svar, der passede til denne kategori, mod hele 25 pct. i 2000. Den generelle opmærksomhed omkring det bioteknologiske forskningsområde er således stor; kun overgået af 'medicinsk forskning', der indtager en helt unik position i danskernes bevidsthed omkring forskning.

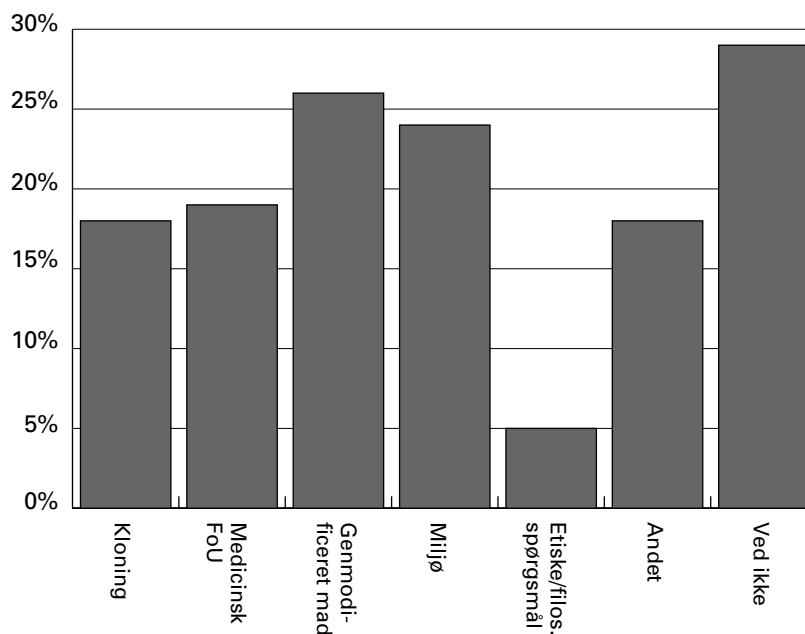
Der er statistisk signifikant sammenhæng mellem køn, alder og uddannelse på den ene side og associationer i retning af det bioteknologiske forskningsområde på den anden. I 2000 er kvinder, unge og højtuddannede mest opmærksomme på dette forskningsområde⁵.

⁵ Se figur A1.

4.2.2 Associationer til bioteknologi

På et mere udspecificeret niveau fordeler danskernes associationer til 'moderne bioteknologi' sig på fem hovedkategorier. Det drejer sig om 'kloning af mennesker eller dyr', 'medicinsk forskning - teknologiske fremskridt', 'genmodificeret mad', 'miljø' og 'etiske-filosofiske spørgsmål'. Respondentsvar, der ikke passer til disse kategorier, er samlet i kategorien 'andet'. Figur 4 viser fordelingen af associationer til moderne bioteknologi. Søjlerne summerer ikke til 100, da respondenter kan have associationer, der passer til mere end én kategori.

Figur 4: Associationer til moderne bioteknologi; pct.



Mellem 18 og 26 pct. af respondenterne nævner hver af de fire første kategorier i figuren. Kategorien 'etiske-filosofiske spørgsmål' skiller sig ud ved at optræde noget sjældnere i danskernes bevidsthed omkring det bioteknologiske område. 29 pct. af danskerne har ikke specifikke associationer i forbindelse til bioteknologi, og er derfor rubriceret i kategorien 'ved ikke'.

Der er en klar sammenhæng mellem danskernes generelle interesse for forskning og bredden i associationer til moderne bioteknologi. I tabel 2 er bredden i associationer opgjort som antallet af nævnte kategorier.

Tabel 2: Interesse for forskning og bredden i associationer til moderne bioteknologi; pct.

	Meget interesseret	Noget interesseret	Lidt interesseret	Slet ikke interesseret	I alt
0 kategorier	19	24	45	67	29
1 kategori	41	43	43	30	42
2 kategorier eller flere	40	33	12	3	29
I alt	100	100	100	100	100
N	328	706	296	61	1391

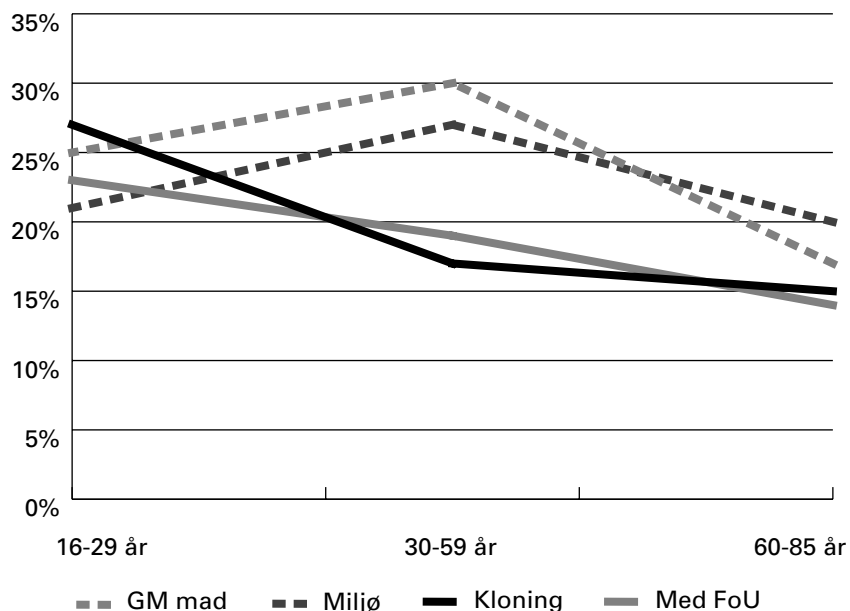
Tabel 2 viser, at bredden i associationer til bioteknologi stiger proportionalt med interessen for forskning. 40 pct. af de respondenter, der er meget interesseret i forskning, har associationer til moderne bioteknologi, der passer til mindst 2 svarkategorier. Det tilsvarende tal for de danskere, der slet ikke interesserer sig for forskning, er 3 pct.

Der er kun marginal forskel på kvinder og mænd i forhold til associationer til bioteknologi. Kvinder er marginalt mere opmærksomme på 'kloning af mennesker og dyr' og 'etiske-filosofiske spørgsmål', men generelt er der en homogen fordeling af mænd henholdsvis kvinder på associationskategorierne. Mænd er mest tilbøjelige til at besvare det åbne spørgsmål om associationer til bioteknologi således, at svarene ikke passer til de fem hovedkategorier. Der er dog ingen systematisk tendens i disse 'andet'-svar, der kan forklare denne forskel⁶.

Alder spiller en væsentligere rolle for danskernes associationer til bioteknologi end køn. Figur 5 viser distributionen i associationer for de 16-29 årige, de 30-59 årige og de 60-85 årige. Figuren viser kun fordelingen på de fire hovedkategorier.

⁶ Se tabel A4.

Figur 5: Alder og associationer til moderne bioteknologi; pct.



De unge og de ældre har relativt homogent fordelte associationer, men de unge har generelt flere associationer til bioteknologi end de ældre. For de 30-59 årige gør det sig gældende, at der er en stor opmærksomhed omkring 'genmodificeret mad' og 'miljø', hvorimod 'kloning' og 'medicinsk forskning - teknologiske fremskridt' spiller en mindre rolle i denne aldersgruppes bevidsthed.

Endeligt er der sammenhæng mellem danskernes uddannelsesniveau og deres associationer til bioteknologi. De højtuddannede har generelt en større bredde i associationerne i den forstand, at deres besvarelser rammer flere af de anførte kategorier. Det gør sig særligt gældende, at de højtuddannede er mere opmærksomme på genmodificeret mad end danskere med kortere uddannelse. Til gengæld er der nærmest ingen forskel mellem uddannelseskategorierne i forhold til associationer i retning af 'miljø'⁷.

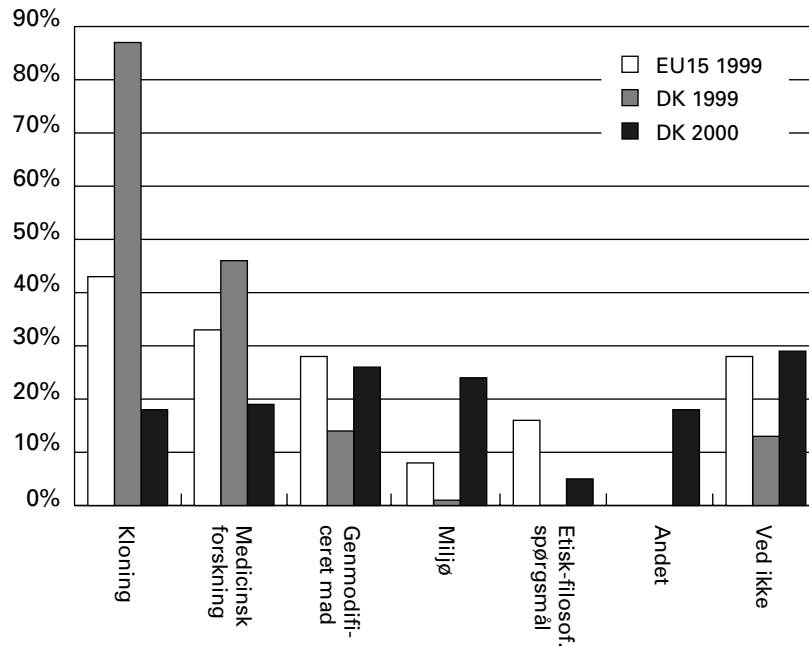
Forskel på 'gensplejsning' og 'bioteknologi'

De fem hovedkategoriseringer for associationer til bioteknologi er oprindeligt kommet til i forbindelse med Europakommissionens Eurobarometre omkring bioteknologi. Den sidste europæiske måling af borgernes perception med hensyn til bioteknologi blev gennemført i 1999, altså ét år forud for Analyse-

⁷ Se tabel A5.

institut for Forsknings undersøgelse. I figur 6 er fordelingen af svar anført for henholdsvis 2000-undersøgelsen i Danmark og 1999-undersøgelsen i Europa. De grå søjler viser det danske segment af respondenterne i 1999.

Figur 6: Associationer til moderne bioteknologi; pct.



* Kategorien 'andet' er ikke inkluderet i Eurobarometer undersøgelsen.

Der er markant forskel på de danske tal for henholdsvis 1999 og 2000. I Eurobarometer-undersøgelsen fra 1999 har 87 pct. af danskerne - samtlige respondenter på nær tre, når man ser bort fra dem, der ikke har associationer, og derfor er placeret i 'ved ikke' kategorien - associationer i retning af 'kloning af mennesker og dyr'. I 2000 er det tilsvarende tal 18 pct. Andelen af respondenter, der har associationer i retning af 'medicinsk forskning - teknologiske fremskridt' er ligeledes væsentligt større i 1999 end i 2000. I 1999 er der kun 13 pct. af respondenterne, der ikke har associationer til bioteknologi, mod hele 29 pct. i 2000.

En medieovervågning af perioden op til og under dataindsamlingen finder ingen forklaring på den markante forskel i respondentsvar i henholdsvis 1999 og 2000. Der er ingen særlig medieopmærksomhed omkring kloning i undersøgelsesperioden i 1999 eller særlig opmærksomhed omkring miljø og genmodificeret mad i 2000 (Siune & Mejlgaard 2001b). Der er en svag tendens til,

at mediedækningen af det bioteknologiske forskningsområde overordnet var mere tæt i 1999 end i 2000, hvilket kan medvirke til at forklare, at kun 13 pct. af danskerne i 1999 ikke havde associationer til området.

Forklaringen på forskellen mellem svarmønstrene i de to år er dog primært metodisk. I Analyseinstitut for Forsknings undersøgelse i 2000 blev respondenterne stillet følgende åbne spørgsmål: 'Nu vil jeg gerne høre, hvad De kommer til at tænke på, når De tænker på moderne bioteknologi i bred forstand?' I Eurobarometer-undersøgelsen fra 1999 blev respondenterne stillet det eksakt samme spørgsmål, dog med en lille tilføjelse i slutningen af spørgsmålet, nemlig '..det vil sige inklusive gensplejsning'.

På den baggrund er distributionen af svar i henholdsvis 1999 og 2000 særdeles interessant, fordi den både har metodiske og substantielle implikationer. Resultaterne indeholder den substantielle lære, at der er forskel på, hvad borgerne tænker på, når de hører henholdsvis ordet 'bioteknologi' og ordet 'gensplejsning'. Sammenligningen mellem de to undersøgelser viser, at danskerne meget grundlæggende forbinder gensplejsning med 'kloning af mennesker og dyr' og for eksempel ikke med 'miljø', hvorimod associationerne er mere homogent fordelt på kategorierne, når det drejer sig om bioteknologi generelt. Resultaterne tyder endvidere på, at en større andel af befolkningen faktisk har et indtryk af - eller associationer til - den mere specifikke term gensplejsning end til det brede udtryk bioteknologi. Som nævnt kan dog det forhold, at der var en større mediedækning af området i 1999 end i 2000, være en supplerende forklaring på, at 'ved ikke' kategorien er større i 2000-undersøgelsen. Det er endeligt værd at bemærke, at danskerne ikke blot har andre associationer til 'gensplejsning' end til 'bioteknologi'. Split ballot spørgsmål i Eurobarometrene gennem 90'erne har tidligere vist, at borgerne samtidig er mere skeptiske i forhold til gensplejsning specifikt end til bioteknologi generelt (European Commission 1997).

Sammenligningen mellem resultaterne fra 1999 og 2000 dokumenterer således, at danskerne forholder sig forskelligt til henholdsvis bioteknologi generelt og gensplejsning specifikt. Sammenligningen vidner også om, at det er nødvendigt at være yderst påpasselig med formuleringerne af de spørgsmål, der tages i anvendelse med henblik på at afdække borgernes opfattelser af forskning. I Eurobarometer-undersøgelsen fra 1999 blev respondenterne udsat for en retningsgivende stimulus i spørgsmålet omkring associationer til bioteknologi, med den konsekvens, at respondentsvarene koncentrerede sig tydeligt omkring 'kloning af mennesker og dyr'. Det er vigtigt at holde sig for øje, at Eurobarometer-undersøgelsen faktisk måler borgernes associationer til

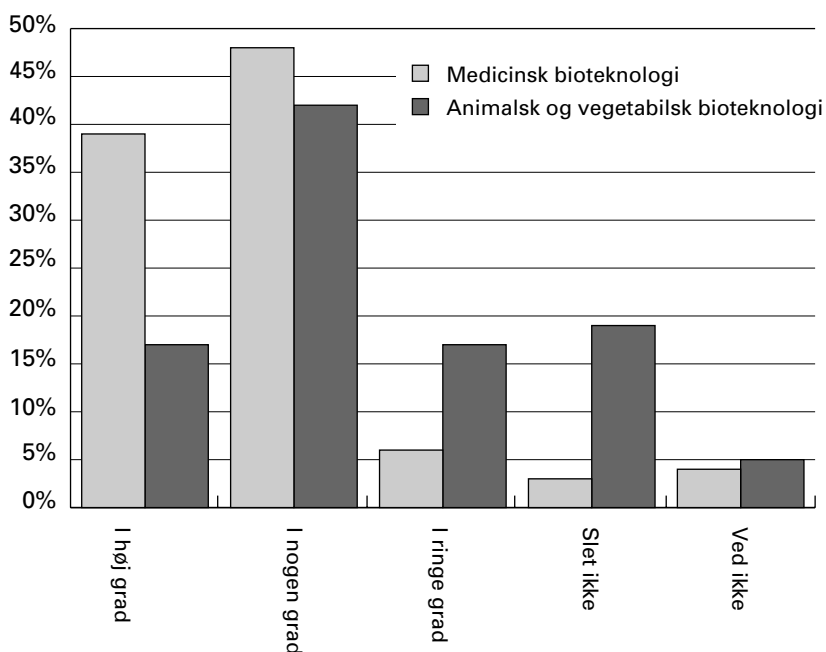
gensplejsning specifikt og ikke til bioteknologi generelt, hvilket ikke initialt var hensigten med spørgsmålet. Metodiske overvejelser og efterprøvninger af denne slags er en forudsætning for, at forskere og analytikere tilvejebringer et validt måleapparat for borgernes forhold til forskning, hvilket igen er en forudsætning for, at der træffes hensigtsmæssige politiske beslutninger på baggrund af resultaterne.

4.2.3 Forventninger til bioteknologi

Det fremgår af en række nylige studier, at den offentlige vurdering af bioteknologisk forskning varierer afhængigt af, hvilket specifikt område der er tale om, eller hvilken anvendelse den bioteknologiske forskning sigter mod (Durant *et al* 1998; Thulstrup 2000). Der er generelt skepsis i forhold til bioteknologi i fødevarerproduktion, hvorimod der er større opbakning omkring bioteknologi inden for medicinproduktion.

Resultaterne fra 2000-undersøgelsen understøtter dette indtryk. Respondenternes forventninger til, at bioteknologisk forskning kan medvirke til at skabe et bedre liv for danskerne, var væsentligt højere i forhold til medicinsk bioteknologi end til vegetabilsk og animalsk bioteknologi. Figur 7 viser danskernes forventninger.

Figur 7: Forventninger. Hjælper forskning i bioteknologi til et bedre liv?; pct.



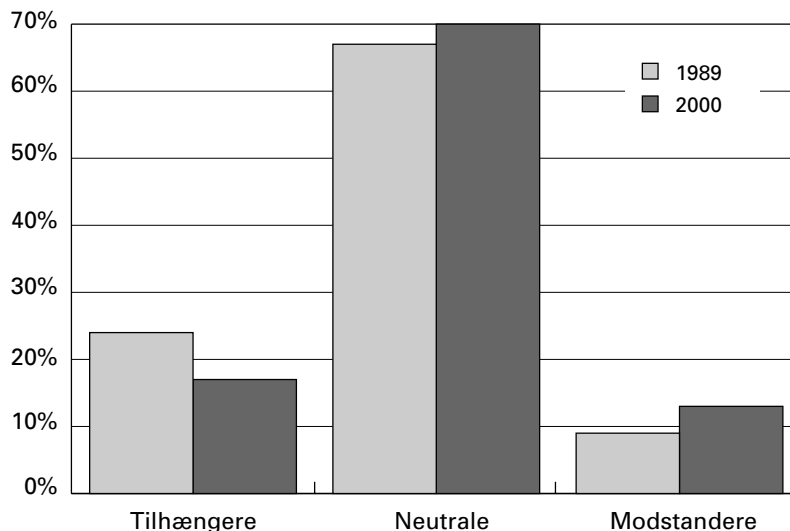
Danskernes forventninger til den medicinske bioteknologi er signifikant højere end forventningerne til bioteknologi i fødevareproduktion. Sammenlagt mener 87 pct. af respondenterne, at den medicinske bioteknologi 'i høj grad' eller 'i nogen grad' vil bidrage til et bedre liv, sammenlignet med 59 pct. af respondenterne i forhold til animalsk og vegetabilsk bioteknologi.

Der er en svag tendens til, at kvinder og højtuddannede har de laveste forventninger til den bioteknologiske forskning inden for begge områder⁸. Det er bemærkelsesværdigt, at netop kvinder og højtuddannede, der generelt er mest opmærksomme på det bioteknologiske forskningsområde inden for videnskaben, samtidig har de laveste forventninger til dette område. Dette resultat er i god overensstemmelse med tidligere danske og norske analyser, der viser, at en stigende opmærksomhed og viden ofte ledsages af mere moderate eller realistiske forventninger til forskningen (Ramberg *et al* 2001; Siune & Mejlgaard 2001a).

4.2.4 Danskerne holdninger til bioteknologi

Ved at rekonstruere et additivt indeks fra 1989 tilvejebringes en indikator for udviklingen i danskernes holdninger til bioteknologi fra 1989 til 2000⁹. Indekset baserer sig på fire holdningsspørgsmål, og for hver respondent udregnes en samlet score på holdningsindekset, der placerer den enkelte som henholdsvis 'tilhænger', 'neutral' eller 'modstander'.

Figur 8: Holdninger til bioteknologi; pct.



⁸ Se tabel A6 - A11.

⁹ Holdningsindekset er konstrueret i forbindelse med Borres undersøgelse af danskernes holdninger til genteknologi for Teknologinævnet i 1988-89. Se Borre, O. 1989. *Befolkningens holdning til genteknologi - Diffusion eller mobilisering?* Teknologinævnet.

Af figur 8 fremgår det, at danskerne generelt er blevet mere negative i deres holdninger til bioteknologi i perioden fra 1989 til 2000. Andelen af 'tilhængere' er faldet moderat fra 24 pct. i 1989 til 17 pct. i 2000. Omvendt er andelen af 'neutrale' og 'modstandere' steget.

Da holdningsindekset blev konstrueret i 1989, blev der af Borre opstillet to teser for den forventede udvikling i holdninger over tid. I følge 'diffusionstesen', der i den sociologiske tradition ofte anvendes til at beskrive udviklingen i den praktiske anvendelse af en ny teknologi eller innovation, vil den del af befolkningen, der har accepteret en ny teknologi og taget denne i anvendelse, stige over tid. Det er, som demonstreret tidligere, ikke uproblematisk at sætte lighedstegn mellem accept af bioteknologiens eksistens og eventuelt anvendelse af bioteknologisk fremstillede produkter på den ene side og positive holdninger på den anden, men ifølge diffusionstesen vil antallet af 'innovatører' stige over tid. Når diffusionstesen anvendes på holdninger, vil der i henhold til samme logik over tid forventes en stigning i andelen af tilhængere af den nye teknologi. Den tankegang, der ligger bag ved diffusionstesen, er grundlæggende, at efterhånden som bioteknologien i form af produkter og teknologi spredes ud i samfundet, vil borgerne langsomt blive bekendt med og acceptere denne nye teknologi. Over tid vil der på den baggrund kunne konstateres en stigning i positive holdninger.

De fremlagte resultater viser, at diffusionstesen ikke er en plausibel model for holdningsudviklingen i forhold til bioteknologi. Danskerne er ikke blevet mere positive. Tværtimod er antallet af skeptikere steget moderat. Borre's anden tese, mobiliseringstesen, er i højere grad end diffusionstesen egnet til analyser af holdningsdannelse. I henhold til mobiliseringstesen vil udviklingen i holdninger til en ny teknologi være karakteriseret ved, at en stigende andel af befolkningen vil tage aktivt stilling, hvilket vil medføre en stigning i andelen af både tilhængere og modstandere. Der forventes med andre ord både en positiv og en negativ mobilisering.

Figur 8 viser, at heller ikke mobiliseringstesen overordnet giver en korrekt beskrivelse af udviklingen i danskernes holdninger til bioteknologi. Der kan ganske vist konstateres en mobilisering på modstander-fløjen, men der er ikke en tilsvarende mobilisering af tilhængere. På baggrund af mobiliseringstesen ville man forvente, at andelen af respondenter i den neutrale kategori ville falde over tid. Dette er ikke tilfældet. I det efterfølgende opstilles en række forhold, der har betydning for danskernes holdning til bioteknologi. I redegørelsen vil blive inkluderet forklaringer på, at danskernes holdninger til bioteknologi har udviklet sig i et mønster, der hverken passer til diffusions- eller mobiliseringstesen.

Køn, alder, uddannelse og holdninger

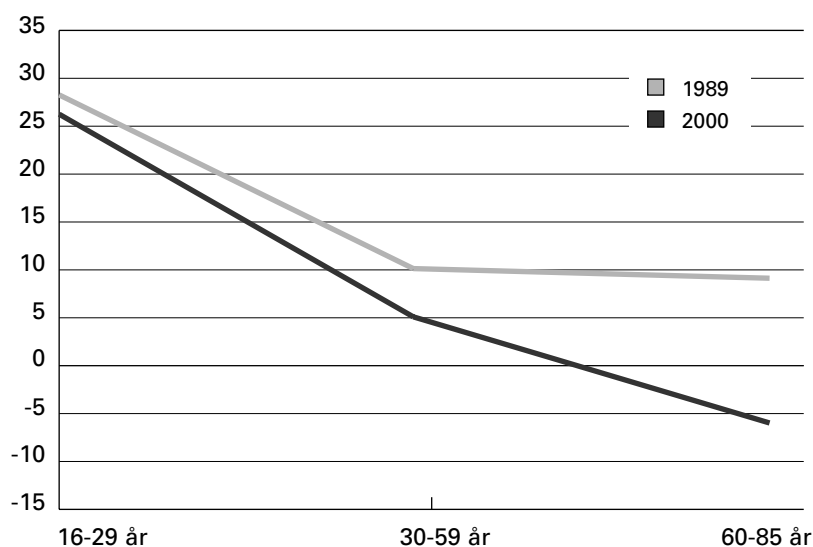
Mænd er i højere grad end kvinder tilhængere af bioteknologi. Tabel 3 viser, at både mænd og kvinder er blevet mere skeptiske i forhold til bioteknologi siden 1989, men tendensen er mest udtalt blandt kvinder, hvilket har ført til yderligere afstand mellem kvinder og mænds holdninger til bioteknologi.

Tabel 3: Køn og holdninger til bioteknologi; pct.

	Mænd		Kvinder		I alt	
	1989	2000	1989	2000	1989	2000
Modstandere	8	10	11	16	9	13
Neutrale	62	66	72	73	67	70
Tilhængere	30	24	17	11	24	17
I alt	100	100	100	100	100	100
N	726	686	783	705	1509	1391

Alder spiller en afgørende rolle for holdningen til bioteknologi. De unge er i højere grad end de ældre tilhængere af bioteknologi. Figur 9 viser, at tilslutningen til bioteknologi i perioden fra 1989 til 2000 er faldet mest blandt de ældre, hvilket har medført en endnu tydeligere forskel mellem holdninger blandt de respektive aldersgrupper.

Figur 9: Alder og holdninger til bioteknologi; Tilhængere - modstandere (forskul i procentpoint)



Den sidste af de sociale baggrundsvariable - uddannelse - har også betydning for holdninger til bioteknologi. På baggrund af både undersøgelsen i 1989 og undersøgelsen i 2000, kan man konstatere, at de højest uddannede udviser den største tilslutning til bioteknologien. I tabel 4 er respondenter inddelt i uddannelsesgrupper efter højeste afsluttede skoleuddannelse.

Tabel 4: Uddannelse og holdninger til bioteknologi; pct.

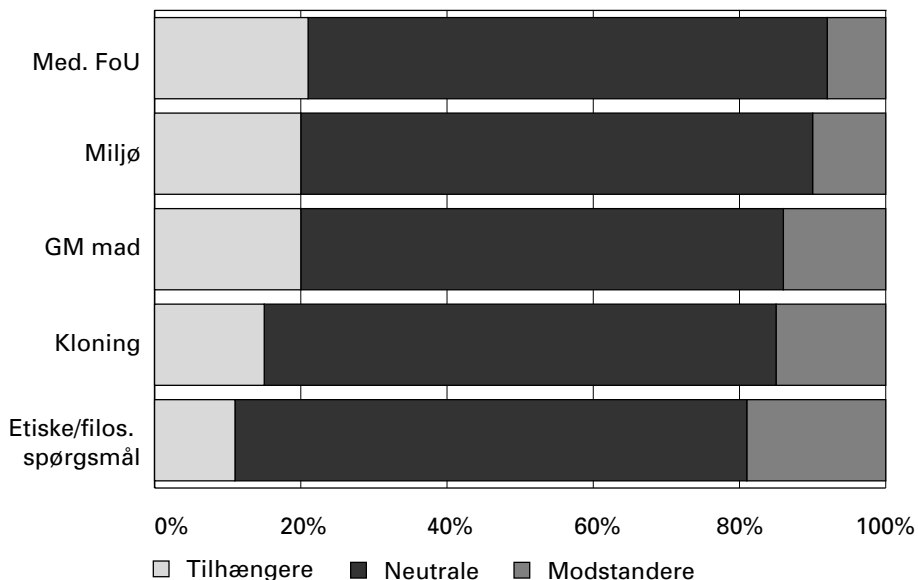
	7. kl.		8.-10. kl.		Gymn.		I alt	
	1989	2000	1989	2000	1989	2000	1989	2000
Modstandere	11	19	9	13	9	9	9	13
Neutrale	73	71	67	72	53	64	67	70
Tilhængere	16	10	24	15	38	27	24	17
I alt	100	100	100	100	100	100	100	100
N	501	256	746	725	186	400	1433	1381

Tabel 4 viser, at de danskere, der har 7. klasse som højest afsluttede skoleuddannelse er de stærkeste modstandere af bioteknologi i både 1989 og 2000. 19 pct. af denne gruppe er i 2000 modstandere af bioteknologi, hvilket er en otte procentpoints-stigning i forhold til 1989. Andelen af 'modstandere' er ikke steget blandt de højest uddannede, men til gengæld kan der her konstateres et markant fald i andelen af 'tilhængere' på hele 11 procentpoint. Samlet set er der over perioden en meget svag tendens til, at de lavest uddannede, der i forvejen var de mest negative, tegner sig for det relativt største fald i opbakning omkring bioteknologi. Der er dog tale om en ganske svag tendens, da udviklingen i alle uddannelsesgrupper går i retning af større modstand.

Associationer til moderne bioteknologi og holdninger

Der er sammenhæng mellem danskernes associationer til moderne bioteknologi på den ene side og deres holdninger på den anden. Figur 10 viser sammenhængen.

Figur 10: Associationer og holdninger til bioteknologi; pct.



De respondenter, der forbinder moderne bioteknologi med 'medicinsk forskning - teknologisk fremskridt' eller 'miljø', er mest positive i deres holdninger til bioteknologi. Dette resultat antyder, at danskerne generelt lægger større vægt på mulighederne eller nyttepotentialet af anvendt bioteknologi end på risikoaspektet, når deres opmærksomhed er rettet mod bioteknologi på sundheds- og miljøområdet.

Omvendt er de respondenter, der forbinder moderne bioteknologi med 'kloning' eller 'etiske-filosofiske spørgsmål', mest negative i deres holdninger til den bioteknologiske forskning. Dette resultat kan opfattes som et udtryk for, at de danskere der har associationer i denne retning, i højere grad understreger risikoaspektet og de etiske problemstillinger ved moderne bioteknologi end nytteværdien.

'Genmodificeret mad' er det emne der mest hyppigt bliver nævnt i forbindelse med associationer til bioteknologi. Bioteknologi i fødevarereproduktion optager danskerne, hvilket også er reflekteret i en høj mediedækning på området. Det er i den sammenhæng interessant, at der blandt respondenter, der har associationer i retning af 'genmodificeret mad', er den største polarisering i holdninger til bioteknologi. Resultatet viser, at opmærksomhed omkring dette område fremprovokerer en høj grad af stillingtagen til bioteknologi generelt,

både i form af positive og negative holdninger. Dette resultat medgiver mobiliseringstesen nogen støtte. Som beskrevet tidligere er den generelle udvikling i holdninger til bioteknologi ikke som forventet i følge mobiliseringstesen, men på et uddifferentieret niveau, hvor delområder inden for bioteknologien sammenlignes, er der en tendens til, at særligt debatterede områder fremkalder en høj grad af stillingtagen fra borgernes side.

Viden, risikovillighed og holdninger til bioteknologi

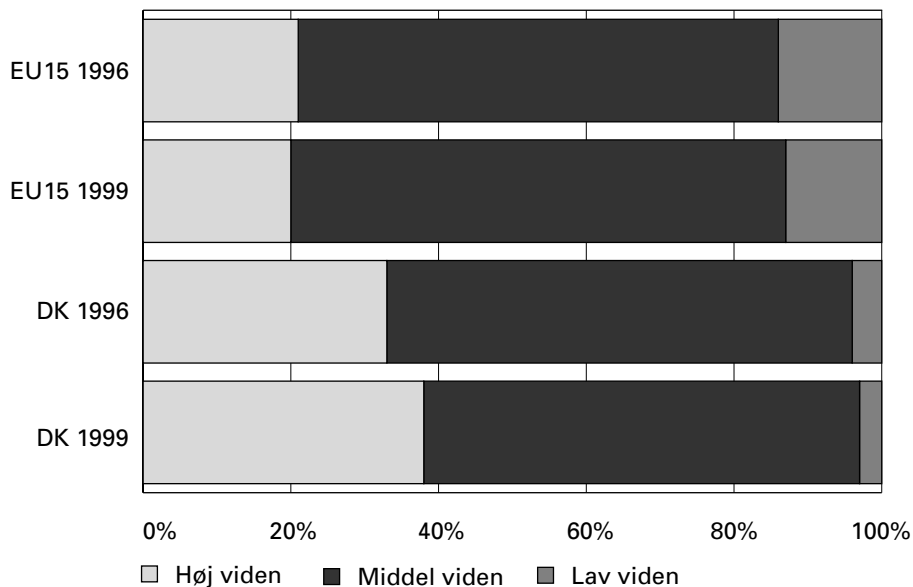
De første systematiske undersøgelser af borgernes forhold til forskning og videnskab blev gennemført tilbage i 1950'erne af National Science Foundation i USA. Under overskriften 'Public Understanding of Science' er der i dette regi med jævne mellemrum siden hen foretaget empiriske undersøgelser blandt borgerne omkring forskningsspørgsmål. Public Understanding of Science har siden 50'erne udviklet sig til et større empirisk forskningsprogram - og en selvstændig forskningsdisciplin - der i dag anvendes i forbindelse med undersøgelser af befolkningens holdning til forskning i en lang række lande og detail-sammenhænge.

I de første årtier var de empiriske undersøgelser inden for området meget fokuseret på at tilvejebringe objektive måleinstrumenter til at afkode borgernes viden om forskning og videnskab. Den bagvedliggende antagelse, der styrede undersøgelserne, var den, at jo større viden befolkningen havde omkring forskning og videnskab, desto mere positive ville de være omkring forskning.

Denne forestilling om sammenhængen mellem viden og folkelig opbakning omkring videnskaben er i den teoretiske litteratur på området blevet kaldt deficit-modellen. Deficit-modellen har på mange måder sat dagsordenen ikke blot for det empiriske forskningsprogram, der orienterer sig mod at måle borgernes forhold til forskning, men også for forskningspolitiske initiativer rettet mod at forbedre borgernes opfattelse af forskningsverden. Den politiske indsats har ofte været fokuseret omkring behovet for at formidle forskningsresultater og informationer fra videnskaben ud til borgerne, med henblik på at styrke befolkningens opbakning omkring forskning gennem øget indsigt.

I Eurobarometrene omkring bioteknologi i 1996 og 1999 indgår ni vidensspørgsmål, der har til hensigt at tilvejebringe et mål for borgernes viden omkring bioteknologisk forskning. I figur 11 er de 9 spørgsmål sat sammen til et indeks over viden, og figuren viser fordelingen af respondenter på tre kategorier for henholdsvis EU samlet og Danmark særskilt i både 1996 og 1999.

Figur 11: Viden om bioteknologi; pct.



Af figuren fremgår det for det første, at danskernes viden er høj i forhold til EU som helhed. Både i 1996 og 1999 er der i det danske segment af respondenter en signifikant højere andel, der placerer sig i kategorien 'høj viden'. I gennemsnit svarer danske respondenter korrekt på 5,7 af de ni spørgsmål i 1996 mod gennemsnitligt 4,8 korrekte svar i EU som helhed. For det andet viser figuren, at danskernes viden er steget i perioden fra 1996 til 1999, hvorimod vidensniveauet i EU som helhed har været næsten konstant over perioden. I 1999 er danskernes gennemsnitlige score på vidensindekset steget til 5,9, hvor gennemsnittet på europæisk plan vedvarende er 4,8.

Analyser på Eurobarometer data viser for både 1996 og 1999, at der er en sammenhæng mellem viden om og holdninger til bioteknologi. Der er sammenhæng mellem vidensindekset og spørgsmål omkring graden af opbakning til bioteknologi. Analyserne viser for det første, at de respondenter, der har høj viden om bioteknologi i højere grad end andre tager stilling til bioteknologien. Der er en klar tendens til, at respondenter med lav viden svarer 'ved ikke' på holdningsspørgsmål, hvorimod respondenter med høj viden udtrykker et standpunkt - enten positivt, neutralt eller negativt - i forhold til moderne bioteknologi. Dette resultat afviger fra deficit-modellen derved, at modellen forventer en entydig positiv sammenhæng mellem høj viden og stor opbakning.

Analyserne viser dog for det andet, at der faktisk er en klar positiv korrelation mellem høj viden om og stor opbakning til bioteknologi, når man ser bort fra de respondenter, der ikke tager stilling. Med andre ord er der støtte til deficit-modellen under forudsætning af, at den kun anvendes til at beskrive sammenhængen mellem viden og opbakning blandt de borgere, der faktisk har en holdning til bioteknologi.

Inden for de seneste årtier er der sket en udvikling i de empiriske undersøgelser, der sigter mod at afdække forholdet mellem borgerne og forskningen. Der er i dag udbredt enighed om, at deficit-modellens antagelse om, at borgernes holdning til forskning er afhængig af borgernes vidensniveau, ikke nær er en tilstrækkelig model for holdningsdannelse i forhold til forskning og nye teknologier. Viden er kun én faktor, der medvirker til at forklare borgernes holdninger. En tilfredsstillende model for holdningsdannelse må inddrage en række andre forklarende faktorer, herunder borgernes opfattelse af nytte og risiko i forbindelse med forskning og teknologi, borgernes tillid til forskerne og forskningspolitikere, borgernes generelle værdiorientering og sociale forhold som køn, alder og uddannelse.

En mulig forklaring på, at både diffusionstesens og mobiliseringstesens, der blev opstillet i forbindelse med Teknologinævnets undersøgelse i 1989, viser sig utilstrækkelige som modeller for holdningsdannelse i forhold til bioteknologi, er, at de begge er beslægtet med deficit-modellen i den forstand, at det primære fokus er på relationen mellem viden og holdninger. For begge teser gør det sig gældende, at det er borgernes kendskab til eller viden om en ny teknologi, der er afgørende for holdningsdannelsen. Diffusionstesens forventer, at større kendskab eller viden medfører større accept og mere positive holdninger, hvor mobiliseringstesens forventer, at større viden medfører en mobilisering af både tilhængere og modstandere; men uanset denne forskel, er dynamikken i tesserne betinget af vidensakkumulation. I den resterende del af dette kapitel vil det blive vist, at der ud over viden må medtænkes forhold som risikoperception og tillid som forklarende variable i forhold til borgernes holdninger til bioteknologi.

På baggrund af 2000-undersøgelsen er det for eksempel muligt at vurdere betydningen af borgernes risikovillighed for deres holdninger til bioteknologi. På baggrund af to spørgsmål omkring borgernes villighed til at acceptere risici i forbindelse med bioteknologisk forskning er der konstrueret et mål for risikovillighed, og det viser sig, at der er meget stærk sammenhæng mellem risikovillighed og holdninger til bioteknologi. Tabel 5 viser sammenhængen¹⁰.

¹⁰ Se tabel A12 - A14 For sammenhængen mellem køn, alder, uddannelse på den ene side og risikovillighed på den anden.

Tabel 5: Risikovillighed og holdninger til bioteknologi; pct.

	Lav risikovillighed	Middel risikovillighed	Høj risikovillighed	I alt
Modstandere	19	11	4	13
Neutrale	72	71	59	70
Tilhængere	9	18	37	17
I alt	100	100	100	100
N	452	768	170	1390

Der er en tydelig tendens til, at højere risikovillighed medfører mere positive holdninger til bioteknologi. Risikovillighed er således i sig selv en ganske væsentlig forklarende variabel i forhold til borgernes holdninger til bioteknologi. Det er yderligere interessant at sætte denne forklaringsfaktor ind i sammenhæng med deficit-modellen. Deficit-modellen udsiger, at mere viden medfører mere positive holdninger, og der er i nogen grad empirisk verifikation af denne hypotese i Eurobarometrene. Tabel 5 viser, at også høj risikovillighed medfører positive holdninger til bioteknologi. Det viser sig dog, at viden og risikovillighed er negativt korreleret, hvilket betyder, at høj viden fører til lav risikovillighed.

Ved at supplere deficit-modellen med variabelen 'risikovillighed' får man dermed en indsigt, der kan medvirke til at forklare, hvorfor danskernes holdninger til bioteknologi er blevet mere negative siden 1989. Danskernes viden om bioteknologi er blevet større, og derfor ville man med udgangspunkt i deficit-modellen forvente, at holdningerne var blevet mere positive. Isoleret set er der positiv sammenhæng mellem viden og positive holdninger, men viden har samtidig den indirekte negative effekt på holdninger, at den medfører lavere risikovillighed. Med andre ord kan man sige, at jo mere viden borgerne har om bioteknologi, desto mere kritiske og agtpågivende bliver de i forhold til de risici, der knytter sig til bioteknologi, hvilket indvirker negativt på den generelle opbakning omkring bioteknologi. Sammenhængen mellem viden, risikovillighed og holdninger giver samlet et indtryk af, at danskernes opbakning omkring bioteknologi ikke er diffus eller ureflekteret, men tværtimod betinget af, at bioteknologisk forskning medtænker og tydeliggør ikke blot de samfundsnyttige potentialer, men også risici.

Tillid til forskere i bioteknologi

Borgernes tillid til de forskere, institutioner og myndigheder, der indtager aktive positioner i forhold til forskningsverden, er et aspekt af forholdet mellem 'folk og forskning', der er afgørende for borgernes holdninger til videnskaben. Et element i 'den nye vidensproduktion', der blev beskrevet i kapitel 2, er udviklingen i retning af, at en mangfoldighed af institutioner er aktive i agoraen. 'Videnskab' er langt fra synonymt med 'universitet'. Videnskaben integrerer i 'den nye vidensproduktion' både private og offentlige institutioner uden for universiteterne, interessegrupper som miljøbevægelser eller fagforeninger og også medierne spiller en vigtig rolle i debatten om og kvalitetsvurderingen af forskning. 2000-undersøgelsen viser, at borgernes tillid til disse aktører på forsknings-scenen spiller en afgørende rolle for holdningsdannelse.

Tabel 6: Tillid til persongrupper der udtaler sig i debatten omkring bioteknologi; gennemsnit.

	1989	2000
Forskerne, biologerne	2,9	3,1
Miljøbevægelserne	2,7	2,6
Industriens talsmænd	2,2	2,1
Talsmænd for kirken og religiøse bevægelser	1,9	2,0
Regeringens talsmænd*	2,0	
Fagbevægelsens talsmænd*	2,1	
Talsmænd for oppositionen*	2,1	
Politikerne*		2,1
Journalisterne*		2,1

* Indgår kun i én af de to undersøgelser.

Tabel 6 viser den gennemsnitlige tillid til en række persongrupper, der deltager i debatten omkring bioteknologi. De gennemsnitlige værdier er udregnet på baggrund af en skala fra 1 til 4, hvor 4 er udtryk for 'stor tillid' og 1 er udtryk for 'slet ingen tillid' til den pågældende persongruppe. Tabellen præsenterer resultater fra både Teknologinævnets undersøgelse i 1989 og Analyseinstitut for Forsknings aktuelle undersøgelse. Som det fremgår, er der relativt begrænsede udsving i perioden fra 1989 til 2000.

Danskernes tillid til forskere inden for bioteknologi er meget afgørende for opbakning omkring bioteknologi. I tabel 7 vises sammenhængen mellem tillid og holdninger i 2000¹¹.

¹¹ Se tabel A15 - A17 for sammenhængen mellem køn, alder og uddannelse på den ene side og tillid til forskere i bioteknologi på den anden.

Tabel 7: Tillid til bioteknologiske forskere og holdninger til bioteknologi; pct.

	Slet ingen tillid	Ikke megen tillid	En del tillid	Stor tillid	I alt
Modstandere	42	32	10	6	12
Neutrale	54	64	72	65	70
Tilhængere	4	4	18	29	18
I alt	100	100	100	100	100
N	26	161	880	275	1342

I gruppen af respondenter, der 'slet ingen tillid' har til bioteknologiske forskere, er hele 42 pct. modstandere af bioteknologi og kun fire pct. er tilhængere. Holdningerne er markant anderledes blandt de respondenter, der har 'stor tillid' til forskerne, idet 29 pct. er tilhængere af bioteknologi og kun seks pct. er modstandere.

Den stærke sammenhæng mellem tillid til forskere og holdninger vidner om, at det ikke alene er den 'faglige / objektive' identifikation med dette forskningsfelt - f.eks. målt som viden - der er afgørende for opbakning til bioteknologi, men også en mere personlig følelsesmæssig identifikation. Af den aktuelle rapport fra Center for Bioetik og Risikovurdering fremgår det, at tre ud af fire bioteknologiske forskere er af den opfattelse, at 'utilstrækkelig viden om biologi er den væsentligste enkeltårsag til modstanden mod gensplejsede fødevarer og planter' (Meyer & Sandøe 2001: 65). Dette resultat dokumenterer, at der er et betydeligt misforhold mellem forskernes opfattelse af, hvilke faktorer der er væsentlige for folkelig opbakning omkring bioteknologien på den ene side, og de faktiske årsager til den manglende opbakning på den anden. De resultater, der er præsenteret i dette afsnit, understreger vigtigheden af, at kommunikationen mellem videnskaben og befolkningen ikke begrænser sig til en ensrettet strøm af informationer fra videnskaben til borgerne med det formål at hæve det generelle vidensniveau - og derved opbakningen til bioteknologien. Det er meget centralt, at kommunikationen mellem videnskaben og befolkningen bliver mere nuanceret og 'personlig', og i høj grad orienterer sig mod at inkludere en debat omkring den usikkerhed og de risici, der knytter sig til en moderne teknologi som denne. Danskernes holdning til bioteknologi er ikke alene - og end ikke primært - et spørgsmål om faktisk viden, men i høj grad et spørgsmål om risikoperception, risikovillighed og tillid til de forskere, der beskæftiger sig med området.

5 Perspektiver på 'bioteknologi i vidensamfundet'

Nærværende rapport blev indledt med en redegørelse for 'den nye vidensproduktion' og en efterfølgende vurdering af, i hvilken grad den moderne bioteknologi som forskningsområde harmonerer med beskrivelsen af den nye vidensproduktion. Den nye vidensproduktion er kendetegnet ved at samle ressourcer og kompetencer fra både universiteterne og centre i erhvervslivet, det politiske system og det brede samfund. Forskningen er anvendelsesorienteret og har implikationer for borgerne, og på den baggrund vil kvalitetsvurderingen af vidensproduktionen ikke blot dreje sig om 'objektiv' pålidelighed, men i høj grad om, i hvilken grad forskningen imødekommer sociale hensyn og bidrager til samfundet.

Den moderne bioteknologi er på en række områder et godt eksempel på den nye form for vidensproduktion. Bioteknologien integrerer faglige miljøer i både universitetssektoren og eksterne sektorer i forskningsaktiviteterne og trækker på en bred vifte af interessenter på finansieringssiden. Bioteknologien har meget omfattende anvendelsespotentialer i forhold til sundhed, fødevarer, miljø m.v. og implikationerne af bioteknologien berører den enkelte borger og verdenssamfundet. Man kan med andre ord sige, at den moderne bioteknologi kommer meget tæt på borgeren og er vedkommende i samfundet, og det er netop denne nære relation mellem videnskab og samfund, der er kendetegnende for 'den nye vidensproduktion'.

Resultaterne af Analyseinstitut for Forsknings undersøgelse af danskernes opfattelser af og holdninger til bioteknologi indikerer, at danskerne faktisk opfatter bioteknologien som vedkommende. Danskerne viser dette forskningsområde stor opmærksomhed og har relativt konkrete associationer til bioteknologien. Den moderne bioteknologi er ikke blot en række produktionsteknikker af interesse for erhvervslivet og forskningsverdenen, men også en teknologi med implikationer for det sociale liv, og resultaterne af undersøgelsen viser, at danskerne er opmærksomme på bioteknologiens konkrete - såvel som potentielle - indflydelse på samfundet. Analyserne af danskernes forventninger til bioteknologi viser for eksempel, at bioteknologi ikke blot betragtes som en abstrakt samlebetegnelse, men snarere som en samlebetegnelse for specifikke teknikker, som danskerne differentierer imellem med hensyn til deres positive effekter for det sociale liv.

Den bioteknologiske forskning er - i kraft af sin produktionsform - tæt på samfundet, og analyserne af opmærksomhed viser, at den også opfattes som vedkommende. Med hensyn til danskernes holdninger til bioteknologien er

der tilsvarende tegn på, at bioteknologien opfattes som nærværende af borgerne. Det er interessant, at danskernes tillid til bioteknologiske forskere og risikovillighed i forhold til bioteknologi er meget afgørende for holdningerne. Det er rimeligt at sige, at 'tillid' og 'risikovillighed' er dimensioner af relationen mellem borgere og forskningen, der for alvor aktualiseres i 'den nye vidensproduktion' (Bordum & Wenneberg 2001; Giddens 2000). Det karakteristiske for bioteknologi - som eksempel på den nye vidensproduktion - er netop, at forskerne og forskningsprocessen kommer tæt på borgerne, fordi forskningens implikationer direkte berører borgerne. I den situation, hvor forskningens risici bliver reelle, hvor den anvendte bioteknologi faktisk kan betyde en global forrykkelse af øko-balancen, en omvæltning af opfattelsen af liv eller i det hele taget et opgør med vores betydningsbærende værdier, vil borgernes villighed til at acceptere disse risici naturligt blive afgørende for den generelle opbakning omkring bioteknologi. Det synes tilsvarende logisk, at tilliden til de forskere, der beskæftiger sig med bioteknologien, er afgørende for holdningerne, netop fordi konsekvenserne af den bioteknologiske forskning vil kunne berøre den enkelte borger. Tilliden til forskerne er væsentlig, fordi forskerne inden for den nye vidensproduktion er garanterne for, at vidensproduktionen bliver 'socialt robust'; at den kan imødekomme samfundets krav og tager borgernes bekymringer alvorligt.

Analyserne viser, at danskernes holdninger til bioteknologi er mere negative i 2000 end de var i 1989. Det er meget vanskeligt at forudsige den fremtidige udvikling i danskernes holdninger på baggrund af dette resultat, da de tilgængelige data ikke dokumenterer eventuelle udsving i positiv eller negativ retning i den mellemliggende periode. Det er mere relevant at forholde sig til forklaringskraften i de uafhængige variable og på den baggrund tegne et perspektiv for holdningsudviklingen i forhold til bioteknologi.

De sociale baggrundsvariable køn, alder og uddannelse influerer på holdningerne til bioteknologi. Mænd, unge og højtuddannede er tendentielt mest positive i forhold til bioteknologi, og der er tilmed en moderat styrkelse af denne tendens i perioden fra 1989 til 2000.

Med henblik på at vurdere den fremtidige udvikling i holdninger til bioteknologi er det interessant at se nærmere på holdningerne hos de unge. De unge er mest positive i forhold til bioteknologi, og på den baggrund kunne man forvente, at danskernes holdninger generelt ville blive mere positive i fremtiden, under forudsætning af, at de unge vedvarende vil være tilhængere af bioteknologi, også når de bliver ældre. Sammenligningen mellem 1989 og

2000 undersøgelsen tyder dog ikke på, at det forholder sig sådan. For det første er danskernes holdninger generelt blevet mere negative i denne periode og for det andet kan der ikke konstateres en positiv drejning i holdninger blandt de 'midaldrende', der var 'unge' i 1989. Resultaterne vidner om, at holdningsforskellen mellem unge og ældre ikke er generationsbetinget i den forstand, at de unge, der er vokset op i en social kontekst, hvor moderne teknologi er et naturligt element, automatisk vil vedblive at være positive i forhold til bioteknologi hele livet. En sådan forestilling om en udvikling i retning af stadigt stigende støtte til bioteknologi på baggrund af en stadigt stigende 'familiaritet' med teknologien i de yngste generationer er tidligere i denne rapport blevet betegnet 'diffusionstesens'. Resultaterne af analyserne giver ingen støtte til diffusionstesens.

Når de unge er tilhængere af bioteknologi, er det først og fremmest på grund af, at netop de unge har den største risikovillighed og tillid til forskerne i bioteknologi¹². En regressionsanalyse viser, at variabelen 'alder' ikke signifikant bidrager til at forklare variationen i holdninger til bioteknologi, når man samtidig har kendskab til både 'tillid til bioteknologiske forskere' og 'risikovillighed'. Isoleret set er der sammenhæng mellem alder og holdninger, men analysen viser med andre ord, at kendskab til en danskers alder ikke øger muligheden for at forudsige vedkommendes holdninger til bioteknologi, når vedkommendes risikovillighed og tillid til forskerne i forvejen er kendt.

Der er ikke grundlag for at tro, at udviklingen i retning af mere negative holdninger til bioteknologi er udtryk for en generel teknologiforskrækkelse eller resignation i den danske befolkning. Danskernes interesse for videnskab og forskning er markant stigende, og i forhold til bioteknologi viser analyserne, at dette forskningsområde nyder stor opmærksomhed. Danskerne informerer sig mere aktivt omkring forskning og der er en tendens til, at emnet i højere grad end tidligere diskuteres med venner og familie.

Der er således tegn på, at danskerne ønsker at spille en rolle i agoraen. I den nye vidensproduktion berører implikationerne af forskning og teknologi borgerne direkte, og resultaterne af undersøgelsen viser, at danskerne ikke resignerer i forhold til denne nye intimitet mellem videnskab og offentlighed. Men de bliver mere skeptiske. Holdningerne til bioteknologien er blevet mere negative fordi borgernes øgede engagement i - og viden om - dette område medfører en mere risikoavers og kritisk holdning. Denne skepsis vil ikke fortage sig i takt med, at den unge generation vokser op, og den vil heller ikke

¹² Se tabel A13 og A16.

fortage sig ved en massiv envejs-kommunikation, hvor forskere og forskningspolitikere formidler faktuel viden ud til offentligheden.

En holdningsændring i positiv retning afhænger af, at danskernes tillid til forskerne i bioteknologi og opfattelse af risiko ændres. Vidensproduktionens nye form fører 'folk og forskning' tættere sammen, men dette nye vilkår er ingen garanti for, at der opstår en naturlig konsensus mellem borgerne og forskerne. Det er essentielt at agoraens institutioner muliggør en dialog mellem borgere, forskere, forskningspolitikere og erhvervslivets repræsentanter, der er sensitiv i forhold til de perceptionsforskelle, der vil være uundgåelige. Denne rapport's kapitel 2 redegjorde blandt andet for de formaliserede strukturer og institutioner i agoraen, der netop sigter på at sikre en sådan konstruktiv dialog. Generelt er det indtrykket, at denne ramme for dialogen mellem parterne i agoraen skaber gode betingelser for at styrke tilliden og forholde sig til spørgsmålene omkring risiko og nytte ved bioteknologien. En egentlig kvalitativ vurdering af institutioner som Teknologirådet og Etisk Råd eller fora som for eksempel konsensuskonferencerne må dog anlægge et perspektiv, der ikke blot afdækker den formelle ramme for mødet mellem videnskab og samfund, men også vurderer de sociale betingelser for dette møde. Analyser af borgerkonsultation i forbindelse med moderne teknologier viser, at dagsordensfastsættelsen, informationsreguleringen og uformelle forudsætninger omkring relevans og gyldighed meget nemt kan medføre, at dialogen mellem borgerne på den ene side og politikere og forskere på den anden tvinges ind i en prædefineret form, der ikke tilgodeser borgernes faktiske bekymringer (Irwin 2001). Mødet mellem borgerne og videnskaben kan blive ufrugtbar - eller direkte fremmedgørende - hvis det alene antager en rationalitet, der er videnskabelig, som for eksempel en opfattelse af risiko, der grundlæggende forholder sig matematisk til spørgsmål om bioteknologiens konsekvenser i samfundet. En sådan risikoperception vil stræbe mod at vurdere risikoen ved for eksempel udplantning af gensplejsede afgrøder som sandsynligheden - på en skala fra nul til en - for overførsel af resistens til andre arter, hvilket kan undertrykke en opfattelse af risiko, der lægger vægt på mere etiske eller følelsesmæssige aspekter.

Bioteknologien kan ikke isoleres fra samfundet. Dens produktionsform og implikationer medfører, at institutioner i samfundet og den brede befolkning nødvendigvis må inddrages aktivt i en dialog omkring og vurdering af bioteknologien. Analyserne i denne rapport viser, at en holdningsændring i befolkningen i positiv retning afhænger af, at dialogen i agoraen omfatter en nuanceret diskussion af risici ved bioteknologi og skaber stærkere tillidsrelationer mellem borgere og forskere.

6 Metodiske bemærkninger

Resultaterne i denne rapport baserer sig på en række empiriske undersøgelser i både europæisk og dansk regi. I analyserne indgår og refereres til data fra Europakommissionens særlige Eurobarometre omkring bioteknologi, en dansk omnibus fra 1989 og to interviewundersøgelser gennemført af Analyseinstitut for Forskning. Kombinationen af datamateriale fra forskellige tidspunkter og kilder muliggør tidsserieanalyser og sammenligninger mellem Danmark og EU, men det er relevant at nævne, at det sammensatte datamateriale vanskeliggør en overordnet metodisk kontrol i forhold til blandt andet dataindsamlingen.

De to interviewundersøgelser, der er foretaget i Analyseinstitut for Forsknings regi, er gennemført af Socialforskningsinstituttet for Analyseinstitut for Forskning. Den første undersøgelse blev foretaget over en periode på 3-4 uger i oktober-november måned 1997. Den anden er foretaget i samme periode i 2000.

1397 danskere i alderen 16-85 år deltog i 1997-undersøgelsen. 1398 deltog i 2000. Stikprøverne er tilfældig udvalgt, og der er opnået en svarprocent på 70 i 1997 og 68 i 2000. Analyser af frafaldet viser, at der ikke er kønsmæssige, aldersmæssige eller geografiske skævheder imellem dem, der har besvaret skemaet og dem, der ikke har villet deltage. Der er derfor ikke foretaget nogen form for vægtning af de data, der er benyttet i analyserne.

Frafaldsanalysen viser endvidere for 1997, at der ikke er specielle grunde til, at folk ikke har ønsket at deltage. Langt hovedparten af nægterne gav standardbegrundelser som 'ikke tid', 'ikke noget for mig' eller lignende. Det var kun ganske få af nægterne, der gav begrundelser, der henviste til det vanskelige og komplekse ved forskning som emne.

Det skal bemærkes, at det i begge undersøgelser er blevet fremhævet overfor både interviewere og respondenter, at det er helt i orden at svare 'Ved ikke'. Derved er det forsøgt at minimere respondenternes oplevelse af at være presset til at besvare spørgsmål, eller til at give udtryk for holdninger, de i virkeligheden ikke har.

Der er anvendt tre baggrundsvARIABLE i rapportens analyser; køn, alder og uddannelse. Aldersvariablen er som hovedregel inddelt i tre kategorier; de unge på 16-29, en mellemkategori fra 30-59 og de ældre på 60-85. Denne kategorisering er foretaget på baggrund af en forventning om, at 30års-alderen og 60års-alderen er vigtige skillelinier i forhold til perceptions- og

holdningsdannelse, hvilket understøttes af en række andre holdningsundersøgelser.

Uddannelsesvariablen er inddelt i tre kategorier efter højest afsluttede skoleuddannelse; 7. klasse, 8.-10. klasse og gymnasial skoleuddannelse. Flere undersøgelser viser, at det er disse kategorier af skoleuddannelse, der ofte gør den store forskel i forhold til holdninger. Det er her mange af de interessante skillelinier ligger. Skoleuddannelse hænger endvidere sammen med erhvervsuddannelse, da folk med høj skoleuddannelse ofte vil have en erhvervsuddannelse, der er længere end gennemsnittet.

De to variable, der omhandler respondenternes generelle opfattelse af og interesse for forskning, er 'interesse for forskning' og 'associationer til forskning'. Interesse er målt på et lukket spørgsmål med fire kategorier fra 'meget interesseret' til 'slet ikke interesseret'. Spørgsmålet om associationer er formuleret åbent, og svarene er enten indplaceret i forkodede kategorier eller efterkodet. I denne rapport er de to kategorier 'bioteknologi' og 'gensplejsning' fra 2000-undersøgelsen sammenlagt, med henblik på at skabe den bedste sammenlignelighed med 1997-undersøgelsen, hvor kategorien 'bioteknologi' ikke indgår.

De resterende variable omhandler respondenternes opfattelser af, forventninger til og holdninger til bioteknologi. Variablen 'associationer til moderne bioteknologi' er operationaliseret ved et åbent spørgsmål, og respondentsvar er efterfølgende indplaceret i fem forkodede kategorier eller i kategorien 'andet'. De fem kategorier er oprindeligt formuleret i forbindelse med Eurobarometer 52.1 i 1999. Det er relevant at bemærke, at kategorierne ikke er betragtet som udtømmende for svar i forbindelse med kodningen af Analyseinstitut for Forsknings undersøgelse. 18 pct. af respondentsvarene er derfor indplaceret under kategorien 'andet'.

Forventninger til bioteknologi er operationaliseret ved to lukkede spørgsmål omkring respondentens opfattelse af, hvorvidt animalsk og vegetabilsk bioteknologi og medicinsk bioteknologi respektivt hjælper til, at danskerne får et bedre liv. Svarkategorierne spænder fra 'ja, i høj grad' til 'nej, slet ikke'.

Danskerne holdninger til bioteknologi måles på et indeks konstrueret over fire separate holdningsspørgsmål. De fire spørgsmål er nøjagtige kopier af de fire spørgsmål, der i Teknologinævnets undersøgelse i 1989 blev lagt til grund for holdningsmålet, hvilket muliggør en sammenligning af holdninger i 1989

og 2000. Der er udført en faktoranalyse på de fire spørgsmål i 2000 med henblik på at sikre, at besvarelsen af de fire spørgsmål faktisk er påvirket af en underliggende fælles faktor - nemlig holdning til bioteknologi - hvilket viser sig at være tilfældet. På hvert af de fire spørgsmål opnår respondenterne værdierne 0, 1 eller 2, hvor 2 udtrykker den mest positive holdning til bioteknologi. Det bør bemærkes, at respondenter, der har besvaret et spørgsmål med 'ved ikke' bliver tildelt den 'neutrale' værdi 1, hvilket forhindrer, at en lang række respondenter ekskluderes af analysen. Det endelige indeks over holdninger er additivt på baggrund af de fire separate spørgsmål, og spænder fra 0 til 8. Respondenter med værdierne 0 eller 1 på indekset kategoriseres som 'modstandere' af bioteknologi. Respondenter med værdierne 7 eller 8 kategoriseres som 'tilhængere' og den resterende gruppe af respondenter kategoriseres som 'neutrale'.

Der indgår ikke spørgsmål omkring respondentens faktuelle viden omkring bioteknologi i Analyseinstitut for Forsknings undersøgelse. De resultater omkring bioteknologisk grundviden, der er fremlagt i denne rapport, baserer sig på data fra Eurobarometer 46.1 og 52.1 fra henholdsvis 1996 og 1999. Vidensindekset er baseret på 9 faktuelle spørgsmål, og indplaceringen i kategorierne 'lav viden', 'middel viden' og 'høj viden' afhænger af respondentens samlede score, opgjort som antal korrekte svar.

Risikovillighed er operationaliseret ved to spørgsmål omkring respondentens vilje til at acceptere risici ved moderne bioteknologi. De to spørgsmål har høj korrelation med en fælles faktor, der antages at udtrykke risikovillighed i forhold til bioteknologi. Der er konstrueret et indeks på baggrund af de to spørgsmål, og respondentens værdi på indekset er anvendt til at indplacere vedkommende i kategorierne 'høj risikovillighed', 'middel risikovillighed' eller 'lav risikovillighed'.

Den sidste variabel - 'tillid til forskere i bioteknologi' - er operationaliseret ved et lukket spørgsmål med fire svarkategorier fra 'stor tillid' til 'slet ingen tillid'.

Rapporten findes i elektronisk form på Analyseinstitut for Forsknings hjemmeside, hvor der også forefindes yderligere oplysninger om undersøgelsen.

Referencer

- Aagaard, K. 2000. Dansk forskningspolitik - *Organisation, virkemidler og indsatsområder*. Analyseinstitut for Forskning.
- Analyseinstitut for Forskning. 2001. *Erhvervslivets forskningsstatistik 1999*.
- Borre, O. 1989. *Befolkningens holdning til genteknologi - Diffusion eller mobilisering?*. TeknologiNævnet.
- Durant, J. et al. 1998. *Biotechnology in the public sphere - A European sourcebook*. Science Museum
- European Commission. 1997. *The Europeans and modern biotechnology* - EB 46.1.
- European Federation of *Biotechnology*. 2001. <http://efbweb.org/>.
- Forskningsministeriet. 1998. *National delstrategi for bioteknologisk forskning*.
- Forskningsministeriet. 2000. *Fakta om forskning*.
- Gibbons, M. et al. 1994. *The new production of knowledge - The dynamics of science and research in contemporary societies*. SAGE Publications.
- Gibbons, M. 1999. Science's new social contract with society, i *Nature*, vol. 402.
- Giddens, A. 2000. *En løbsk verden - Hvordan globaliseringen forandrer vores tilværelse*. Hans Reitzels Forlag.
- Grace, E. S. 1997. *Biotechnology unzipped - promises and realities*. Joseph Henry Press.
- Inglehart, R. 1990. *Culture Shift*, Princeton University Press.
- Irwin, A. 2001. Constructing the scientific citizen: science and democracy in the biosciences. I *Public Understanding of Science*. Vol. 10, No. 1. Institute of Physics Publishing.
- Jelsøe, E. et al. 1998. Denmark. I J. Durant et al. *Biotechnology in the public sphere - A European sourcebook*. Science Museum.
- Jensen, K. K. & S. Andersen (red.). 1999. *Bioetik*. Rosinante.

Kindtler, K. & P. Kallehauge. 2000. *Politikere og forskning - Politikeres opfattelse og anvendelse af forskning*. Analyseinstitut for Forskning.

Mejlgaard, N. 2001. *Forskningsformidling - Danskernes kilder til viden om forskning*. Analyseinstitut for Forskning.

Meyer, G. & P. Sandøe. 2001. *Oplysning og dialog om bioteknologi i forhold til planter - Projekt rapport*. Center for Bioetik og Risikovurdering.

Nowotny, H. et al. 2001. *Re-Thinking Science - Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty*. Polity Press.

OECD. 1993. *The Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development*, Frascati Manual 1993.

OECD. 1998. *Science Technology Industry - University research in transition*.

OECD. 2000. Working Party of National Experts on Science and Technology Indicators, Paris, 8-9 March 2000.

Pedersen, J. O. 2000. *Det danske venture capital marked - En oversigt anno 2000*. Handelshøjskolen i København.

Ramberg, I. et al. 2001. *Befolkningens forhold til forskning, vitenskap og teknologi - Resultater fra en norsk intervjuundersøkelse*. Norsk institutt for studier av forskning og utdanning.

Siune, K. & N. Mejlgaard. 2001a. *Folk og Forskning - opfattelser og holdninger, 1997 - 2000*. Analyseinstitut for Forskning.

Siune, K. & N. Mejlgaard. 2001b. *Public Understanding of Science - Perceptions of and Attitudes towards Biotechnology in Denmark*. Analyseinstitut for Forskning.

Terney, O. 1996. *20 år med genteknologi - Erfaringer og perspektiver*. Foreningen af Bioteknologiske Industrier i Danmark.

Thulstrup, J. 2000. *Danskernes syn på bioteknologi - En analyse af det holdningsmæssige landskab over for bioteknologi*. Institut for Konjunktur-Analyse.

Wenneberg, S. 2001. Tillid til og i videnskaben - den brugte videnskabs kendetegn. I Bordum A. & Wenneberg S. (ed.). *Det handler om tillid*. Samfundslitteratur.

Appendiks

Tabel A1: Danskernes interesse for forskning, særskilt for køn; pct.

	Mænd		Kvinder		I alt	
	1997	2000	1997	2000	1997	2000
Meget interesseret	22	26	16	21	19	24
Noget interesseret	35	47	40	54	38	51
Lidt interesseret	32	22	33	20	32	21
Slet ikke interesseret	10	5	10	4	10	4
Ved ikke	1	0	1	1	1	0
I alt	100	100	100	100	100	100
N	705	689	692	708	1397	1397

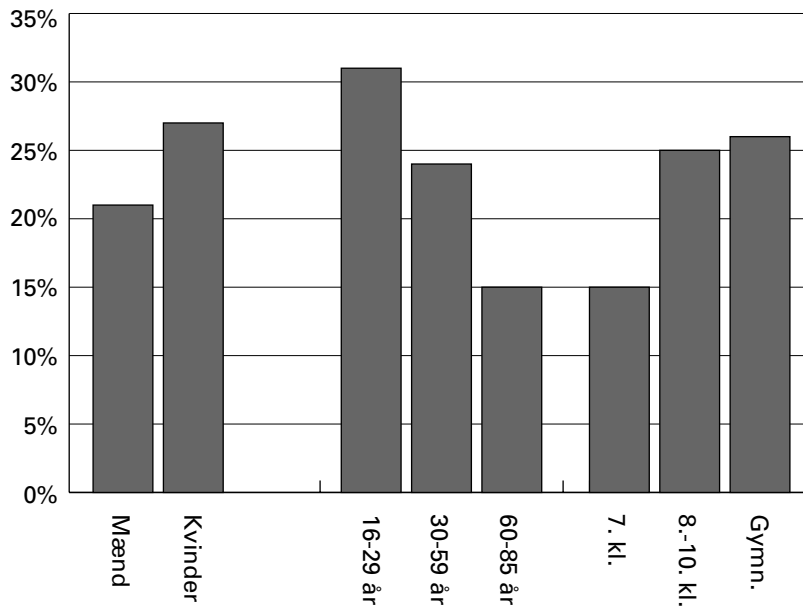
Tabel A2: Danskernes interesse for forskning, særskilt for alder; pct.

	16-29 år		30-59 år		60-85 år		I alt	
	1997	2000	1997	2000	1997	2000	1997	2000
Meget interesseret	14	26	22	21	17	27	19	24
Noget interesseret	34	53	39	53	39	43	38	51
Lidt interesseret	41	19	32	22	26	21	32	21
Slet ikke interesseret	9	2	6	4	17	8	10	4
Ved ikke	2	0	1	0	1	1	1	0
I alt	100	100	100	100	100	100	100	100
N	307	278	767	823	323	296	1397	1397

Tabel A3: Danskernes interesse for forskning, særskilt for skoleuddannelse; pct.

	7. kl.		8.-10. kl.		Gymn.		I alt	
	1997	2000	1997	2000	1997	2000	1997	2000
Meget interesseret	14	19	15	19	35	35	19	24
Noget interesseret	31	40	39	53	41	53	38	51
Lidt interesseret	35	30	36	24	21	10	32	21
Slet ikke interesseret	19	10	9	4	2	2	10	4
Ved ikke	1	1	1	0	1	0	1	0
I alt	100	100	100	100	100	100	100	100
N	335	259	752	727	304	401	1391	1387

Figur A1: Associationer til forskning, bioteknologi nævnt; pct.



Tabel A4: Associationer til moderne bioteknologi, særskilt for køn; pct.

	Mænd	Kvinder	I alt
Kloning	17	20	18
Medicinsk FoU	19	18	19
Genmodificeret mad	27	26	26
Miljø	25	24	24
Etiske / filos. spørgsmål	4	6	5
Andet	21	15	18
Ved ikke	26	32	29

Tabel A5: Associationer til moderne bioteknologi, særskilt for uddannelse; pct.

	7. kl.	8.-10. kl.	Gymn.	I alt
Kloning	14	17	23	18
Medicinsk FoU	14	15	28	19
Genmodificeret mad	15	24	37	26
Miljø	23	24	25	24
Etiske / filos. spørgsmål	4	4	7	5
Andet	15	15	25	18
Ved ikke	40	33	16	29

Tabel A6: Forventninger. Hjælper medicinsk bioteknologi til at danskerne får et bedre liv?, særskilt for køn; pct.

	Mænd	Kvinder	I alt
Ja, i høj grad	43	35	39
Ja, i nogen grad	45	51	48
Ja, men i ringe grad	6	7	6
Nej, slet ikke	3	3	3
Ved ikke	3	4	4
I alt	100	100	100
N	689	709	1398

Tabel A7: Forventninger. Hjælper animalsk og vegetabilsk bioteknologi til at danskerne får et bedre liv?, særskilt for køn; pct.

	Mænd	Kvinder	I alt
Ja, i høj grad	18	16	17
Ja, i nogen grad	40	44	42
Ja, men i ringe grad	19	16	17
Nej, slet ikke	19	18	19
Ved ikke	4	6	5
I alt	100	100	100
N	689	709	1398

Sammenhængen er ikke statistisk signifikant på 0,05 niveau.

Tabel A8: Forventninger. Hjælper medicinsk bioteknologi til at danskerne får et bedre liv?, særskilt for alder; pct.

	16-29 år	30-59 år	60-85 år	I alt
Ja, i høj grad	42	39	37	39
Ja, i nogen grad	44	49	47	48
Ja, men i ringe grad	7	7	5	6
Nej, slet ikke	4	3	3	3
Ved ikke	3	2	8	4
I alt	100	100	100	100
N	278	824	296	1398

Tabel A9: Forventninger. Hjælper animalsk og vegetabilsk bioteknologi til at danskerne får et bedre liv?, særskilt for alder; pct.

	16-29 år	30-59 år	60-85 år	I alt
Ja, i høj grad	14	17	20	17
Ja, i nogen grad	46	41	40	42
Ja, men i ringe grad	17	18	15	17
Nej, slet ikke	20	19	16	19
Ved ikke	3	4	9	5
I alt	100	100	100	100
N	278	824	296	1398

Tabel A10: Forventninger. Hjælper medicinsk bioteknologi til at danskerne får et bedre liv?, særskilt for uddannelse; pct.

	7. kl.	8.-10. kl.	Gymn.	I alt
Ja, i høj grad	40	40	38	39
Ja, i nogen grad	47	47	49	48
Ja, men i ringe grad	4	7	8	6
Nej, slet ikke	3	3	2	3
Ved ikke	6	3	3	4
I alt	100	100	100	100
N	259	728	401	1388

Sammenhængen er ikke statistisk signifikant på 0,05 niveau

Tabel A11: Forventninger. Hjælper animalsk og vegetabilsk bioteknologi til at danskerne får et bedre liv?, særskilt for uddannelse; pct.

	7. kl.	8.-10. kl.	Gymn.	I alt
Ja, i høj grad	20	16	16	17
Ja, i nogen grad	40	41	44	42
Ja, men i ringe grad	13	18	19	17
Nej, slet ikke	17	20	18	19
Ved ikke	10	5	3	5
I alt	100	100	100	100
N	259	728	401	1388

Tabel A12: Danskernes risikovillighed i.f.t. bioteknologisk forskning, særskilt for køn; pct.

	Mænd	Kvinder	I alt
Lav risikovillighed	29	36	33
Middel risikovillighed	56	55	55
Høj risikovillighed	15	9	12
I alt	100	100	100
N	686	705	1391

Tabel A13: Danskernes risikovillighed i.f.t. bioteknologisk forskning, særskilt for alder; pct.

	16-29 år	30-59 år	60-85 år	I alt
Lav risikovillighed	28	36	28	33
Middel risikovillighed	53	53	62	55
Høj risikovillighed	19	11	10	12
I alt	100	100	100	100
N	278	821	292	1391

Tabel A14: Danskernes risikovillighed i.f.t. bioteknologisk forskning, særskilt for uddannelse; pct.

	7. kl.	8.-10. kl.	Gymn.	I alt
Lav risikovillighed	24	32	38	33
Middel risikovillighed	61	57	49	55
Høj risikovillighed	15	11	13	12
I alt	100	100	100	100
N	255	726	400	1381

Tabel A15: Tillid til forskere i bioteknologi, særskilt for køn; pct.

	Mænd	Kvinder	I alt
Slet ingen tillid	2	2	2
Ikke megen tillid	10	14	12
En del tillid	67	64	66
Stor tillid	21	20	20
I alt	100	100	100
N	665	678	1343

Sammenhængen er ikke statistisk signifikant på 0,05 niveau.

Tabel A16: Tillid til forskere i bioteknologi, særskilt for alder; pct.

	16-29 år	30-59 år	60-85 år	I alt
Slet ingen tillid	0	1	6	2
Ikke megen tillid	10	10	19	12
En del tillid	60	70	60	66
Stor tillid	30	19	15	20
I alt	100	100	100	100
N	272	797	274	1343

Tabel A17: Tillid til forskere i bioteknologi, særskilt for uddannelse; pct.

	7. kl.	8.-10. kl.	Gymn.	I alt
Slet ingen tillid	6	2	0	2
Ikke megen tillid	22	12	7	12
En del tillid	58	70	62	66
Stor tillid	14	16	31	20
I alt	100	100	100	100
N	238	698	397	1333

Analyseinstitut for Forskning er et sektorforskningsinstitut under IT- og Forskningsministeriet.

Analyseinstitut for Forskning skal bl.a.:

- gennem egen forskning og udredning styrke grundlaget for det forskningsrådgivende system og for forskningspolitiske beslutninger,
- fremme en kvalificeret offentlig debat om forskningspolitiske spørgsmål,
- frit kunne påtage sig forsknings- og udredningsopgaver inden for instituttets formål

Gennem instituttets rapportserie håber vi at kunne være med til at belyse forskningens rolle i samfundet.

