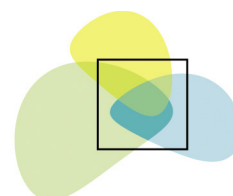


ØKOLOGI OG ØKONOMI

FORDELE OG
OMKOSTNINGER VED
ØKOLOGISK
FØDEVAREPRODUKTION

MAJ 2004



Journal nr.: 2002-1204-001

ISBN.: 87-7992-024-1

Udarbejdet af : Kasper Wrang (projektansvarlig), Anja Skjoldborg Hansen og Andreas Egense

Udgivet: Maj 2004

Bedes citeret som: Wrang, Kasper, Hansen, Anja Skjoldborg og Egense, Andreas 2004 Økologi og Økonomi - fordele og omkostninger ved økologisk fødevareproduktion. Rapport fra Institut for Miljøvurdering

Version: 1.1

©2004, Institut for Miljøvurdering

Henvendelse angående rapporten kan ske til:

Institut for Miljøvurdering

Linnésgade 18

1361 København K

Tlf.: 7226 5800

Fax: 7226 5839

e-mail: imv@imv.dk

www.imv.dk

SAMMENFATNING	5
ABSTRACT	9
1 INTRODUKTION	13
1.1 HVAD ER ØKOLOGI?	13
1.2 PRODUKTION OG FORBRUG AF ØKOLOGISKE FØDEVARER	15
1.3 FORMÅL OG INDHOLD	17
2 ØKOLOGISKE FØDEVARER OG MILJØ	21
2.1 INDLEDNING	21
2.2 BIODIVERSITET	21
2.3 KVÆLSTOFUDVASKNING	24
2.4 ENERGIFORBRUG OG AREALFORBRUG	29
2.5 NATURKVALITET	30
2.6 SAMMENFATNING	30
3 ØKOLOGISKE FØDEVARER OG SUNDHED	33
3.1 PESTICIDER OG VÆKSTREGULERENDE MIDLER (STRÅFORKORTERE)	34
3.2 NATURLIGE GIFTSTOFFER	43
3.3 SYGDOMSFREMKALENDE MIKROORGANISMER OG PARASITTER	43
3.4 ANTIBIOTIKA OG ANDRE MEDICINRESTER	44
3.5 TILSÆTNINGSSTOFFER	45
3.6 NITRAT	45
3.7 TUNGMETALLER	46
3.8 PROTEINER, VITAMINER OG MINERALER	46
3.9 SEKUNDÆRE STOFFER	47
3.10 SAMMENFATNING	48
4 ØKOLOGISKE FØDEVARER OG DYREVELFÆRD	53
4.1 ØKOLOGISKE REGLER OG MÅLSÆTNINGER FOR DYREVELFÆRD	53
4.2 DEFINITION OG VURDERING AF DYREVELFÆRD	53
4.3 VIDENSKABELIGE MÅLEMETODER	54
4.4 UNDERSØGELSER AF DYREVELFÆRD I ØKOLOGISK PRODUKTION	55
4.5 SAMMENFATNING	63

5	ØKOLOGISKE FØDEVARER OG SENSORISKE EGENSKABER	67
5.1	BAGGRUND	67
5.2	VIDENSKABELIGE UNDERSØGELSER	67
5.3	SAMMENFATNING	68
6	FORBRUGERNES BETALINGSVILJE FOR ØKOLOGI	71
6.1	ØKOLOGI ER MERE END REGLER OG OBSERVEREDE FORSKELLE	71
6.2	ØKOLOGISK PIONEREFFEKT?	72
6.3	ØKOLOGISKE FORBRUGERES BETALINGSVILJE FOR ØKOLOGISKE FØDEVARER	73
6.4	ER MERBETALINGEN LIG VÆRDISÆTNING AF DE ØKOLOGISKE FORDELE?	74
6.5	FORBRUGERNE LÆGGER VÆGT PÅ FORSIGTIGHEDSPRINCIPPET	75
7	ØKONOMISKE OMKOSTNINGER VED ØKOLOGI	79
7.1	METODE	79
7.2	OMKOSTNINGSFORSKEL I PRIMÆRPRODUKTION	86
7.3	OMKOSTNINGSFORSKELLE VED FORARBEJDNING OG DISTRIBUTION	87
7.4	STATENS STØTTE TIL DEN ØKOLOGISKE PRODUKTION	88
7.5	SAMMENFATNING	93
8	DISKUSSION	97
8.1	ER ØKOLOGI EN STATSOPGAVE?	97
8.2	ER ØKOLOGISK JORDBRUGSPRODUKTION "MEST MILJØ FOR PENGENE"?	99
8.3	SKAL DANMARK HAVE EN MINDRE/STØRRE ØKOLOGISK FØDEVAREPRODUKTION?	102
9	KONKLUSION	105
9.1	SAMMENFATNING AF RESULTATER	106
9.2	KONKLUSION	109
10	TAK TIL	111
11	APPENDIX A: PRODUKTION OG FORBRUG AF ØKOLOGISKE FØDEVARER	113
11.1	PRODUKTION AF ØKOLOGISKE FØDEVARER	113
11.2	FORBRUGET AF ØKOLOGISKE FØDEVARER	116

12 APPENDIX B: OMKOSTNINGSFORSKEL I PRIMÆRPRODUKTIONEN	121
12.1 ØKOLOGISK MÆLKEPRODUKTION	121
12.2 ØKOLOGISK OKSEKØDSPRODUKTION	127
12.3 ØKOLOGISK SVINEKØDSPRODUKTION	129
12.4 ØKOLOGISKE SLAGTEKYLLINGER	130
12.5 ØKOLOGISK ÆGPRODUKTION	132
12.6 ØKOLOGISK KORNPRODUKTION	134
12.7 ØKOLOGISKE KARTOFLER	138
12.8 ØKOLOGISKE FRILANDS- OG VÆKSTHUSGRØNSAGER	140
12.9 PRODUKTION AF ØKOLOGISKE FRUGT OG BÆR	141
12.10 ØKOLOGISKE BRUG UNDER OMLÆGNING	143
LITTERATURLISTE	145

S A M M E N F A T N I N G

Økologiske fødevarer udgør fem procent af det samlede fødevarer salg. Men hvor meget koster det ekstra at producere de økologiske fødevarer? Og hvad får vi for disse penge? Disse spørgsmål undersøges i denne rapport. Vi fokuserer på forskellene mellem den økologiske og konventionelle produktion på områderne økonomi, miljø, sundhed, dyrevelfærd og smag.

Forskelle mellem økologiske og konventionelle fødevarer

Gennemgangen af den nyeste viden på disse områder viser, at de væsentligste forskelle mellem økologiske og konventionelle fødevarer vedrører en række miljøeffekter. Det drejer sig for eksempel om en mindre påvirkning af vores vandmiljø.

På sundhedsområdet er det ikke dokumenteret, at økologiske fødevarer er sundere, men teoretiske betragtninger kan give en forventning herom. Det er fx endnu uklart, om pesticider påvirker vores forplantningsevne, eller hvilken effekt planternes naturlige forsvarsstoffer har på vores sundhed.

Der er ikke dokumenteret generel niveauforskel i sundhed eller dødelighed for husdyr mellem økologisk og konventionel produktion. Der er dog flere krav man kan stille til et godt dyreliv, afhængig af etiske vurderinger, fx hensyn til dyrs naturlighed og integritet. Det er primært økologisk jordbrug der opfylder flest af disse hensyn.

Med hensyn til sensoriske egenskaber (smag, konsistens, duft og udseende) er der ikke dokumenteret stærkere præferencer for hverken økologiske eller konventionelle fødevarer. Sorter, modning og høsttidspunkt er formentlig mere afgørende for smag mv.

Skemaet på side 6 giver en oversigt over de primære forskelle på økologisk og konventionel produktion.

Omkostningsforskel på 430 millioner kroner

Vi har i denne rapport opgjort en omkostningsforskel på 430 millioner kroner. Denne meromkostning skyldes, at det økologiske landbrug ofte oplever lavere udbytter og højere produktionsomkostninger. Vi har ikke opgjort en omkostningsforskel i henholdsvis forarbejdningen og distributionen af økologiske og konventionelle

fødevarer. Meromkostningen på 430 millioner kroner er derfor formentligt et underkantsskøn.

Er økologi "miljø for pengene"?

De væsentligste dokumenterede forskelle mellem den økologiske og konventionelle produktion er en række miljøeffekter. Men er økologi den billigste måde til at sikre disse eller lignende effekter? Det er ikke umiddelbart muligt at afgøre dette spørgsmål. Det skyldes, at der er tale om flere forskellige miljøeffekter, hvoraf flere af dem er vanskelige at værdisætte.

Økologisk jordbrugsproduktion kan dermed ikke direkte sammenlignes med andre virkemidler. En af de effekter der kan værdisættes, er effekten på vandmiljøet. Denne værdi svarer til 10 procent af de samlede meromkostninger.

Kunne vi få mere for pengene?

Forbrugerne er villige til at betale for de økologiske fødevarer. Det kan dog naturligvis altid være relevant at undersøge, om effekterne kan opnås billigere. Den økologiske fødevarerproduktion er ikke nødvendigvis den mest omkostningseffektive strategi til at opnå effekter på miljø, sundhed, dyrevelfærd, smag mv. Vi har ikke behandlet denne problemstilling i denne rapport, men det er vores håb, at vores opgørelse af forskellene i miljø, sundhed, dyrevelfærd, smag og økonomi kan bidrage til grundlaget for en sådan diskussion.

Økologisk jordbrugs påvirkning af miljø, sundhed, dyrevelfærd og smag samt omkostningsforskellen mellem økologisk og konventionel fødevarerproduktion.

Miljø	Økologisk jordbrug er mere miljøvenligt end konventionelt. De positive effekter omfatter: biodiversitet, jordkvalitet, vandmiljø (mindre kvælstofudvaskning i kvægbrug) og genetisk variation. De negative effekter vedrører bl.a. skadelige effekter af mekanisk ukrudtsrensning samt øget arealforbrug til dyrkning af samme mængde fødevarer.
Sundhed	Det er uklart hvorvidt der er en sundhedsmæssig forskel mellem økologiske og konventionelle fødevarer. Undersøgelserne på området er generelt karakteriseret ved at være usikre, og det har ikke været muligt at dokumentere en videnskabelig forskel. Teoretiske betragtninger kan dog betinge en forventning om, at økologiske fødevarer er sundere.
Dyrevelfærd	Der er ikke dokumenteret generel niveauforskel i sundhed eller dødelighed mellem økologisk og konventionel produktion. Der er dog flere krav man kan stille til et godt dyreliv, afhængig af etiske vurderinger, fx hensyn til dyrs naturlighed og integritet. Det er primært økologisk jordbrug der opfylder flest af disse krav.
Smag	I flere sammenfattende studier er konklusionen, at der ikke kan dokumenteres signifikante forskelle mellem de sensoriske egenskaber for økologiske og konventionelt producerede fødevarer. Det gælder for både frugter, grøntsager, kød, mælk og æg, dvs. alle de vigtigste produktgrupper indenfor økologiske fødevarer.
Økonomiske omkostninger	Der er en økonomisk omkostningsforskel mellem den økologiske og konventionelle primærproduktion på 430 millioner kroner. Der kan derudover være omkostningsforskelle mellem henholdsvis den økologiske og konventionelle forarbejdning samt den økologiske og konventionelle distribution.

A B S T R A C T

Organic food makes up five percent of total food sales – but how much extra does it cost to produce food organically, and what do we get for this money? These questions are addressed in this report. The focus is on the differences between organic and conventional production within five specific areas: economy, environment, health, animal welfare and taste.

Differences between organic and conventional food

A review of the latest knowledge shows that the most essential differences between organic and conventional food relate to environmental effects, such as reduced consequences for the water environment.

Although theoretical considerations would indicate that organic food is healthier, this has not been documented. For instance it is as yet unclear whether pesticides have an influence on our ability to reproduce, or what effect the natural defence substances of plants have on our health.

There is no evidence to date of any general difference in levels of health or mortality between organic and conventional production. However, consumers increasingly expect animals to be well-treated and production methods to follow ethical practice. Primarily, organic farming satisfies most of these considerations.

Regarding sensory properties, there is no evidence of strong consumer preference for organic or conventional food. Instead, species, maturation and time of harvest are presumably more important considerations.

The figure on page 10 outlines the primary differences between organic and conventional production.

A cost-difference of 430 million Danish Kroner

The report estimates a cost-difference of 430 million Danish Kroner. This additional cost is due to the fact that organic agriculture often experiences lower yields and higher production costs. The report does not estimate the cost-difference in either processing or distribution. The additional cost of 430 million crowns is therefore presumably a low estimation.

Do organic methods provide efficient “environment for the money”?

The most considerable documented differences between organic and conventional production are changes in environmental effects. But is organic food production the cheapest way to ensure these or similar effects? At first it is not possible to answer this question. This is because there are different environmental effects, many of which are difficult to value.

In this way organic agricultural production cannot directly be compared to other means. One of the effects which can be valued, is the effect on the water environment. This value corresponds to 10 percent of the total additional costs.

Could we get more from this amount of money?

Consumers are willing to pay extra for organic food. However, it is always relevant to examine whether the effects can be obtained in a cheaper way. Organic food production is not necessarily the most cost-effective strategy to obtain effects on environment, health, animal welfare, taste, etc. We have not considered this problem in the report but it is our hope that the estimation of differences in environment, health, animal welfare, taste and economy can contribute to the basis of such a discussion.

The influence of organic agriculture on environment, health, animal welfare and taste, and the cost-difference between organic and conventional food production.

Environment **Organic agriculture is more environmentally friendly than conventional agriculture. The positive effects include: biodiversity, soil quality, water environment (less leaching of nitrogen in cattle production) and genetic variation. The negative effects include harmful effects of mechanical weeding and increased area requirements for the production of the same amount of food.**

Health **It is unclear whether there is a difference between organic and conventional food in relation to health. Studies within this area are generally characterised by uncertainty and it has not been possible to document a scientific difference. However, theoretical considerations would indicate that organic food could be healthier.**

Animal welfare **No general difference in animal health or mortality has been documented between organic and conventional production. However, primarily organic farming satisfies most considerations regarding ethical considerations and matters of animal welfare.**

Taste **Several summarizing studies conclude significant differences cannot be documented between sensory characteristics for organic and conventionally produced food. This applies for fruits, vegetables, meat, milk and eggs – that is, all of the most important product groups within organic food.**

Economic costs **There is an economic cost-difference between organic and conventional primary production of 430 million Danish Kroner. In addition there are cost-differences involved with both processing and distribution.**

1 I N T R O D U K T I O N

Økologiske fødevarer har vundet indpas hos de danske forbrugere og udgør nu 5 procent af det samlede forbrug af fødevarer. Hvert år købes der økologiske fødevarer for ca. 2,5 mia. kr., hvilket gør Danmark til et af de lande med det højeste forbrug af økologiske fødevarer pr. indbygger. Alle statslige institutioner skal have et rimeligt udbud af økologiske fødevarer, og generelt går flere og flere offentlige institutioner over til økologi. I det hele taget er Ø-mærket blevet et stærkt *brand*, som giver forbrugerne en stærk fornemmelse af, at de gør det rigtige. Der er ingen tvivl om at økologi betragtes som noget godt, men godt for hvad?

Det er formålet med denne rapport at give et overblik over sammenhængen mellem den økologiske fødevarerproduktion og påvirkningen af miljø, sundhed, dyrevelfærd og smag. Endvidere undersøges den økonomiske omkostningsforskel mellem økologisk og konventionel produktion.

I dette indledende kapitel vil vi gøre rede for principperne bag økologisk jordbrug (afsnit 1.1), produktionen og forbruget af økologiske fødevarer samt motiverne for at købe økologisk (afsnit 1.2). Til sidst vil vi beskrive rapportens formål, opbygning og metode (afsnit 1.3).

1.1 Hvad er økologi?

Ordet økologi stammer fra det græske "oikos" (hus) og kan oversættes til "læren om naturens husholdning". Begrebet blev indført i landbrugssammenhæng i 1960'erne som et resultat af den stigende miljøbevidsthed, især koncentreret om bekymringen for pesticider.

Økologisk jordbrug kan bl.a. defineres ud fra målsætninger og grundlæggende værdier. Det nuværende værdigrundlag for økologisk jordbrug i Danmark fremgår af Boks 1.1. Et værdigrundlag er i sagens natur kun vejledende, og man kan ikke forvente, at alle landmænd der omlægges til økologi, kender og deler samtlige værdier. Derfor er man udover værdigrundlaget nødt til at have et sæt regler, der kan ses som anvisninger på, hvordan de overordnede formål opnås. Det røde Ø-mærke er den danske stats kontrolmærke for at økologiske produkter overholder gældende regler. Alle fødevarer, der sælges som økologiske, skal være fremstillet efter de økologiske regler. Grøntsager, korn og frugt betragtes som økologiske, når de har været dyrket efter de gældende regler i tre vækstsæsoner. Økologisk mælk og

økologiske æg kommer fra dyr, der har levet økologisk i mindst 90 og 60 dage. Når et dyr er født eller har levet mindst et år under økologiske produktionsforhold, kan kødet mærkes som økologisk.

Boks 1.1: Værdigrundlaget fra Økologisk Landsforening

MÅLSÆTNINGEN FOR DET ØKOLOGISKE JORDBRUG ER:

I LANDBRUGET

- AT BEVARE OG ØGE DYRKNINGSJORDENS FRUGTBARHED
- AT ARBEJDE FOR AT ALLE LEVENDE ORGANISMER FRA MIKROORGANISMER TIL PLANTER OG DYR, SOM JORDBRUGEREN ARBEJDER MED, BLIVER FORBUNDSFÆLLER
- AT SKABE HARMONI MELLEM PLANTEPRODUKTION OG HUSDYRBRUG
- AT GIVE ALLE HUSDYR FORHOLD, DER TILGODESER DERES NATURLIGE ADFÆRD OG BEHOV

SAMSPILLET MED OMGIVELSERNE

- AT OPBYGGE OG OPRETHOLDE DEN GENETISKE MANGFOLDIGHED I PRODUKTIONSSYSTEMET OG DETS OMGIVELSER, HERUNDER VÆRNE OM VILDE PLANTER OG VILDE DYRS LEVESTEDER
- AT UDVIKLE EN DYRKNINGSMÆSSIG PRAKSIS, SOM TAGER STØRST MULIGT HENSYN TIL MILJØ OG NATUR
- AT ARBEJDE I LUKKEDE STOFKREDSLØB OG BENYTTÉ SIG AF STEDLIGE RESSOURCER
- AT REDUCERE JORDBRUGETS OG FORARBEJDNINGSLEDDETS FORBRUG AF IKKE FORNYBARE RESSOURCER - HERUNDER FOSSILE BRÆNDSTOFFER - TIL ET MINIMUM
- AT ARBEJDE HENIMOD, AT BYERNES OG FØDEVAREINDUSTRIENS AFFALDSPRODUKTER OPNÅR EN KVALITET, SÅ DE KAN GENBRUGES I JORDBRUGET

SOCIALE ASPEKTER

- AT FREMME EN MANGFOLDIG PRODUKTION, FORARBEJDNING OG DISTRIBUTION SOM ER BÅDE SOCIALT RETFÆRDIG OG ØKOLOGISK ANSVARLIG
- AT GIVE ALLE, DER ER INVOLVERET I ØKOLOGISK PRODUKTION OG FORARBEJDNINGSVIRKSOMHED EN HØJ LIVSKVALITET

TROVÆRDIGHED

- AT PRODUCERE FØDEVARER AF HØJ KVALITET
- AT PRODUCERE OG BRUGE BIOLOGISK NEDBRYDELIGE OG KOMPOSTERBARE PRODUKTER OG EMBALLAGER
- AT UNDGÅ ALLE FORMER FOR FORURENING, SOM MÅTTE HIDRØRE FRA DYRKNINGSMÆSSIG PRAKSIS
- AT ARBEJDE FOR, AT ALT JORDBRUG OMLÆGGES TIL ØKOLOGISK PRODUKTION

KILDE: [HTTP://WWW.OKOLOGIENS-HUS.DK/OKOLAND/FORENINGEN/VERDIGRUNDLAG.ASP](http://www.okologiens-hus.dk/okoland/foreningen/verdigrundlag.asp)

Regelsættet kan ikke sikre alle detaljer i den enkelte landmands valg. Mange af punkterne kan man end ikke lave regler om. Generelt kan forbrugerne derfor kun være sikre på, at det der er beskrevet i reglerne er overholdt. Det er derfor de gæl-

dende regler der er mest relevante i forhold til en opgørelse af forskelle mellem økologisk og konventionelt landbrug. Dog evalueres reglerne løbende i forhold til hvordan de sikrer de erklærede målsætninger¹ (Det Økologiske Fødevareråd 1999 s. 44).

Blandt nogle af de centrale regler for økologisk jordbrug er:

- Krav om sædskifte (dvs. varieret afgrøde fra år til år)
- Forbud mod anvendelse af kunstgødning
- Begrænset anvendelse af husdyrgødning
- Forbud mod brug af pesticider
- Krav om udeareal og daglig motion til dyr
- Begrænsning på anvendelse af medicin
- Krav om en stor andel af økologisk foder
- Forbud mod vækstfremmere og kunstige næringsstoffer i foderet
- Begrænsning på fysiske indgreb på dyr (såsom klipning af haler)
- Forbud mod anvendelse af genmodificerede organismer

1.2 Produktion og forbrug af økologiske fødevarer²

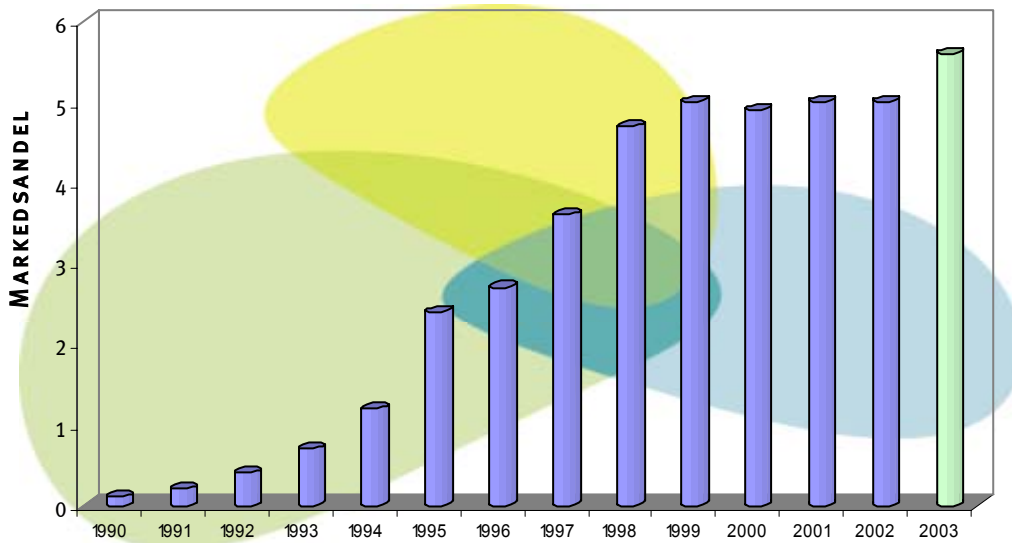
Den økologiske fødevarerproduktion er fortsat i udvikling på trods af aftagende stigningstakt i antallet af økologiske bedrifter (Plantedirektoratet 2003c). En speciel kraftig stigning i antallet af autoriserede bedrifter forekom fra 1994 til 2000. Forholdsvist færre har valgt at lægge om til økologi de seneste tre år, og omlæggerne har hovedsageligt været planteavlere.

De økologiske fødevarer har vundet indpas hos de danske forbrugere, og udgør nu over 5 % af det samlede forbrug. Markedsandelen af økologiske fødevarer steg især fra 1993 til 1998, men væksten er siden stagneret, jævnfør figur 1.1. Det er et åbent spørgsmål om der er fortsat vækstmulighed i den økologiske produktion.

¹ De gældende EU regler samt danske regler findes på Plantedirektoratets hjemmeside:

<http://www.plantedir.dk/>

² I appendiks A er der foretaget en kort opsummering af egenskaber for den økologiske produktion samt forbruget af de økologiske fødevarer.

Figur 1.1. Udvikling i markedsandel for økologiske fødevarer, 1990-2003

KILDE: (ØKOLOGISK LANDSFORENING 2000; ØKOLOGISK LANDSFORENING 2003A; ØKOLOGISK LANDSFORENING 2003B)

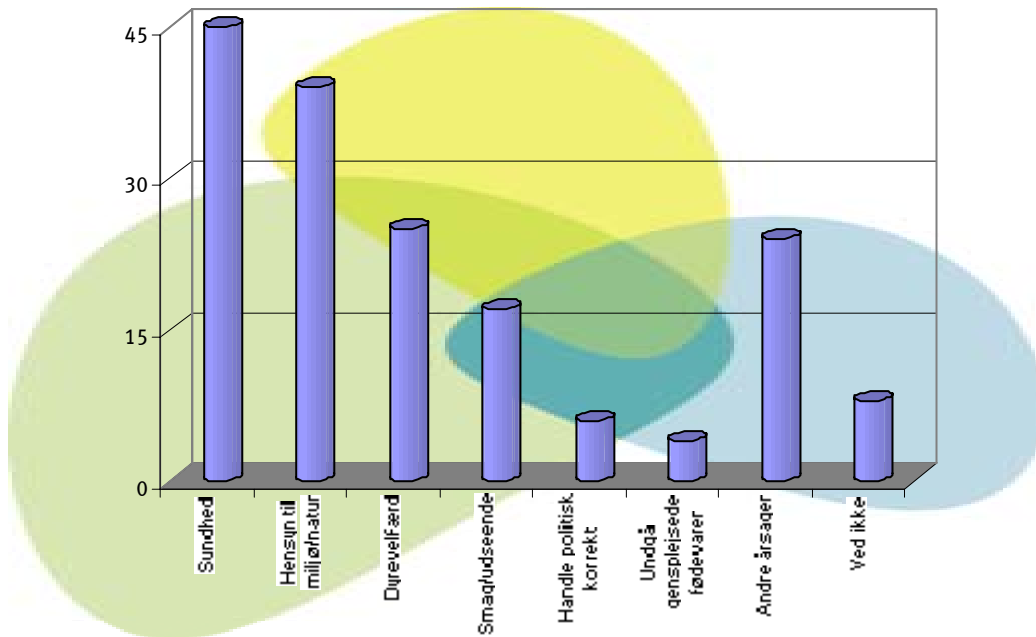
NOTE: TALLET FOR 2003 ER FORELØBIGT.

Der er store variationer i markedsandelen for de enkelte økologiske produkter, men tallene skal vurderes i lyset af, hvor stor en del af det samlede fødevarer salg de enkelte produkter udgør. Således går næsten halvdelen af de penge, der bruges på økologiske fødevarer til økologiske mejeriprodukter, mens æg, kød og brød tegner sig for kun ca. 10% hver.

95 procent af de danske husstande har mindst en gang købt økologiske fødevarer, mens 89 procent har købt økologiske fødevarer mindst to gange (Økologisk Landsforening 2003a). Der er dog stor variation i købsfrekvensen for de enkelte segmenter, idet de fleste økologiske forbrugere er blot lejlighedsvis forbrugere, der har en økologisk fødevarerandel under 2,5 procent.

Forbrugernes motiver for at købe økologiske fødevarer har ændret sig. I løbet af 1990'erne er der således sket et holdningsskift, så miljøhensynet er erstattet af et sundhedshensyn som det primære motiv for at købe økologiske fødevarer. Man kan med andre ord sige, at forbrugernes købsmotiver har ændret sig fra et altruistisk motiv til et mere egocentrisk motiv (Beckmann et al. 2001; Husmer et al. 2003; Økologisk Landsforening 2003a; Wier & Calverley 2002). Figur 1.2 viser forbrugernes egne svar på, hvorfor de køber økologisk.

Figur 1.2 Forbrugernes egne svar om købsmotiver



(BECKMANN ET AL. 2001)

Wier et. al. har analyseret forbrugerundersøgelser med en empirisk model kombineret med data for forbrugernes faktiske køb af økologiske varer. På baggrund af analysen konkluderes, at brugsværdierne i form af sundhed og smag er afgørende, når forbrugeren skal *købe* økologiske fødevarer. At forbrugerne tillægger økologiske varer ikke-brugsværdier (miljøhensyn og dyrevelfærd) får i virkeligheden *ikke* forbrugerne til at købe de økologiske fødevarer (Wier & Andersen 2003).

1.3 Formål og indhold

Forbrugernes motiver for at købe økologiske varer er altså primært sundhed, miljø, dyrevelfærd og smag. I rapporten vil der derfor blive redegjort for, hvilke fordele forbrugerne får på netop disse fire områder, og denne viden vil blive sammenholdt med hvad den økologiske produktion koster. Vores analyse er baseret på videnskabelig litteratur og andre datakilder vedrørende forskellen mellem de to typer landbrug, kombineret med egne beregninger af omkostningsforskellen. Formålet med rapporten er at give et oplyst grundlag for at vægte fordele og omkostninger, både for den enkelte forbruger og for de politiske beslutningstagere. Det vi vil belyse i rapporten er derfor:

- Hvilken indvirkning har økologisk fødevarerproduktion på miljøet set i forhold til konventionel produktion? (kapitel 2)
- Er økologiske fødevarer sundere end konventionelle fødevarer? (kapitel 3)
- I hvilken udstrækning adskiller dyrevelfærden sig i henholdsvis økologisk og konventionel produktion? (kapitel 4)
- Er der smagsmæssige forskelle mellem økologiske og konventionelle fødevarer? (kapitel 5)
- Hvor meget betaler forbrugerne ekstra for de økologiske fødevarer? (kapitel 6)
- Hvad er den samlede økonomiske omkostningsforskel mellem økologisk og konventionelt producerede fødevarer? (kapitel 7)

I diskussionen (kapitel 8) vil vi derefter sammenstille denne viden og diskutere følgende spørgsmål:

- I hvilken udstrækning er produktion af økologiske fødevarer en statslig opgave?
- Er økologisk jordbrugsproduktion "mest miljø for pengene"?
- Skal Danmark have en mindre/større økologisk produktion?

I kapitel 9 foretages en sammenfatning og rapportens konklusioner fremhæves.

Resume af kapitlet om miljøforskelle mellem økologisk og konventionelt jordbrug:

Økologisk dyrkningspraksis er især kendetegnet ved: anvendelse af husdyrgødning frem for handelsgødning, anvendelse af sædskifte og fravær af kemisk ukrudtsbekæmpelse.

De positive effekter på miljøet er bl.a.:

- **Højere artsdiversitet af både dyr og planter i og omkring marken**
- **Højere artsdiversitet i jorden**
- **Mere natur i agerlandet**
- **Beskyttelse af genpulje hos vilde planter og dyr**
- **Lavere kvælstofudvaskning pr. ha i kvægbrug**

De negative effekter på miljøet er bl.a.:

- **Negative effekter af mekanisk ukrudtsbekæmpelse**
- **Større arealforbrug til at producere samme mængde fødevarer**



2 ØKOLOGISKE FØDEVARER OG MILJØ

2.1 Indledning

Hensyn til miljø- og naturinteresser er som nævnt et af de grundlæggende mål med at drive økologisk jordbrug (jf. kapitel 1). En af de formulerede værdier for Økologisk Landsforening er at fremme en dyrkningsmæssig praksis, som tager størst mulig hensyn til miljø og natur. Øvrige værdier, der relaterer sig til miljø og natur, er bl.a. at betragte alle arter som forbundsfæller, at værne om vilde planter og dyr, at øge jordens frugtbarhed, at arbejde i lukkede stofkredsløb og at undgå forurening.

Men hvordan påvirker de økologiske dyrkningsmetoder egentlig disse aspekter? I dette kapitel vil vi gennemgå nogle af de væsentligste parametre for natur og miljøhensyn og forsøge at redegøre for kendte forskelle mellem konventionel og økologisk dyrkning. De parametre vi har valgt at inddrage er: biodiversitet (herunder genetisk mangfoldighed og økosystemfunktioner), kvælstofudledning, naturkvalitet, energiforbrug og arealforbrug.

2.2 Biodiversitet

Økologisk landbrug vil ifølge idegrundlaget tage mest muligt hensyn til alle levende organismer. Men giver de økologiske driftsformer plads til flere og mere mangfoldige organismer på og i jorden? Eftersom konventionelt landbrug forsøger at undgå ukrudt og skadedyr, er det naturligt, at denne del af biodiversiteten vil være lavere på de konventionelle marker. Biodiversitet kan anskues som hhv. genetisk diversitet (på artsniveau), artsdiversitet (antal arter og populationsstørrelser) og økosystemdiversitet (variation af biotoper, økologiske servicefunktioner osv).

2.2.1 Bevarelse af genetisk mangfoldighed

En af målsætningerne for økologisk jordbrug er at bevare den genetiske mangfoldighed. Det betyder bl.a. at vilde dyr og planter skal bevares, at genetisk variation i avlsdyr skal sikres, samt at man ikke må anvende genetisk modificerede organismer (GMO'er). Det er usikkert, om økologisk jordbrug kan holdes helt fri for GMO'er, så længe økologisk dyrkning foregår på forholdsvis få arealer og der benyttes GMO'er på konventionelle marker. Der er mange mulige spredningsveje for det genetiske materiale, bl.a. via importeret foder, importeret såsæd, landbrugs-

maskiner, spildsæd og pollenspredning. De afgrøder der har størst risiko for spredning er: raps, kløver, majs, rug og rajgræs (Kjellsson 2003).

2.2.2 Artsdiversitet i jorden

Jordbundens organismer er især væsentlige for jordens struktur og omsætning af organisk stof. De består af encellede organismer som bakterier, svampe, amøber og flagellater samt større dyr som insekter, edderkopper og orme. Det er vist, at brug af organisk gødning fremfor handelsgødning fremmer antallet af de jordlevende organismer (Elmholt & Axelsen 1999). Det betyder at konventionelle plantebrug har en relativt ringere jordfauna end marker, der gødes med husdyrgødning. På dette punkt adskiller økologisk drift sig imidlertid ikke fra konventionelle marker, der gødes med husdyrgødning (Axelsen & Langer 2001; Elmholt & Holmstrup 2003).

En anden væsentlig faktor for jordbundens organismer er, hvor meget jorden bearbejdes. Brugen af sædskifte med flerårige kløvergræsmarker i økologiske bedrifter er en af de faktorer, der er til gavn for jordbundens organismer. Der er større jordbearbejdning i økologisk jordbrug (til bl.a. mekanisk ukrudtsbekæmpelse), hvilket skader de større organismer i jorden såsom regnorme, biller og edderkopper (Axelsen & Langer 2001; Elmholt & Axelsen 1999). Det er uvist hvor skadeligt ukrudtsharvningen er for de større organismer, og om effekterne er kortsigtede eller langsigtede. Det økologiske landbrug anvender derimod ikke kemisk bekæmpelse af svampe, ukrudt og skadedyr. Disse stoffer, der under et kaldes pesticider, kan påvirke enkelte arter kortvarigt, men generelt menes der kun at være lav eller ingen effekt af pesticider på jordbundens organismer (Elmholt & Holmstrup 2003). En af de faktorer der har størst indvirkning på jordens organismer, er valg af afgrøder og sædskifte. Især kløvergræs giver stor mikrobiel aktivitet og fremmer organismerne i jorden (Elmholt & Axelsen 1999).

Generelt er økologisk drift en fordel for jordbundens dyr. De gunstigste forhold kan opnås både i økologisk og konventionel drift og er primært afhængig af landbrugspraksis med husdyrgødning, sædskifte og lav bearbejdning. De økologiske regler sikrer de to første kriterier og giver derfor gode betingelser for jordens organismer generelt, men mekanisk ukrudtsbekæmpelse kan være en ulempe for de større organismer.

2.2.3 Artsdiversitet på og omkring marken

Der findes efterhånden en del undersøgelser, der dokumenterer forskelle i arts-sammensætning og antal dyr mellem sammenlignelige økologisk og konventionelt dyrkede marker. Det er vanskeligt at få alle forhold med i betragtning, men der er en generel tendens til at økologiske marker bl.a. har flere planter i og udenom marken, flere fugle og flere insekter (der er både fundet eksempler på at der kan være flere arter og flere individer af samme art) (Azeez 2000; Reddersen 1999; Stolze et al. 2000).

Især sædskifte og fravær af pesticider påvirker agerlandets flora og fauna positivt, bl.a. pga. øgede føde- og ynglemuligheder. Det skyldes bl.a., at der er en større tæthed og diversitet af ukrudtsplanter. (Axelsen & Langer 2001; Tybirk et al. 2003b)

Diversiteten af insekter og andre mobile arter er især bestemt af landskabets heterogenitet. I et landskab med flere småbiotoper, som fx uforstyrrede hegn, vil der derfor ofte være et mere rigt insektsamfund (Axelsen & Langer 2001; Reddersen 1999). De små biotoper i markskel er dog mere påvirket af mængden af gødning i marken end af pesticidforbruget. Derfor vil økologiske marker ikke nødvendigvis have mere produktive og mere diverse markskel (Axelsen & Langer 2001). Det er dog vist i et dansk studie, at levende hegn omgivet af økologiske marker havde over 30% flere plantearter end tilsvarende konventionelle (Tybirk et al. 2003a). Den primære årsag til den større artsrigdom formodes at være fraværet af ukrudtsprøjtning (Tybirk et al. 2003a).³

Fuglebestande påvirkes positivt af et øget fødeudbud via flere insekter samt af en øget variation i afgrøder (Azeez 2000; Reddersen 1999). Den positive effekt på fuglebestanden skyldes et generelt forbedret miljø, og ikke blot at der er et større areal med uopdyrkede marker (Stolze et al. 2000). Mekanisk ukrudtsbekæmpelse kan dog modvirke den positive effekt på fuglebestanden, da det kan ødelægge rederne (Tybirk et al. 2003b).

³ De planterarter, der er bedre repræsenteret i de økologiske hegn, er især dem, der har været i tilbagegang i fx Storbritannien i perioden 1978-1990. For en nærmere gennemgang af disse arter henvises til Tybirk et al. (Tybirk et al. 2003a).

2.2.4 Økosystemfunktion

Et andet væsentligt aspekt i det økologiske værdigrundlag er sammenspillet mellem de planter og organismer, der lever i og på jorden. Dette relaterer sig især til økosystemets funktion, også kaldet "økologiske servicefunktioner". Nogle eksempler er produktivitet, skadedyrskontrol, nedbrydning og omdannelse af organisk stof samt frigivelse og tilbageholdelse af næringssalte. Der er dog ingen tydelig sammenhæng mellem høj diversitet og økosystemfunktion. En mere divers artsammensætning i en økologisk jord fører derfor ikke nødvendigvis til en mere produktiv eller effektiv jord. Men en høj diversitet kan forbedre økosystemets evne til at tilpasse sig ændringer (Axelsen & Langer 2001; Elmholt & Axelsen 1999).

Jordkvalitet er en generel vurdering af jordens struktur, herunder dens fysisk/kemiske sammensætning og evne til at give høj produktivitet og tilbageholde næringssalte. Alsidigt sædskifte og tilførsel af husdyrgødning giver en forbedret jordkvalitet. Bl.a. sikrer tilførsel af organisk gødning en bredere sammensætning af mineraler. Kørsel med store maskiner på jorden trykker jorden sammen og ødelægger desuden jordens komplekse partikler. I danske studier af jordkvalitet på forskellige forsøgsjorde er der ikke fundet forskelle i jordstrukturen mellem konventionelle og økologiske jorde der tilføres husdyrgødning. Der er derimod en forringet jordstruktur når jorden alene tilføres kunstgødning. Den største forskel findes dermed ikke mellem økologisk og konventionel drift, men mellem forskellig praksis, men kravene i den økologiske dyrkningsform sikrer de bedste muligheder for en god jordkvalitet. (Schjønning et al. 2003)

Biologisk skadedyrsbekæmpelse er en anden servicefunktion, som kan være vigtig i et landbrug uden pesticider. I denne proces er en stor bestand af insekter og edderkopper, der lever af bl.a. skadevoldende dyr, vigtig. Forudsætningen for at de kan være til stede er desuden en rig fauna i de øverste jordlag, der kan fungere som fødegrundlag, herunder skadevoldende dyr. En rig fauna både i og over jorden kan altså have stor nyttevirkning. (Elmholt & Axelsen 1999). Denne økosystemfunktion er imidlertid uden betydning i konventionelt landbrug, da de bruger pesticider.

2.3 Kvælstofudvaskning

Kvælstofudvaskning fra dyrkede arealer påvirker grundvandet, overfladevandet og havmiljøet. Der har derfor været flere danske handlingsplaner for at nedsætte kvælstoftabet. Den seneste plan var Vandmiljøplan II, hvor omlægning til økologisk drift blev benyttet som én af flere strategier til at nedsætte kvælstoftabet. De øko-

logiske marker er underlagt strengere krav mht. gødning end konventionelle. Der må således ikke tilføres handelsgødning, mens husdyrgødning kan anvendes i et lidt mindre omfang end i konventionelt landbrug (op til 140 kg kvælstof pr. ha mod op til 230 kg pr. ha i det konventionelle kvægbrug). Derudover kan økologisk landbrug tilføre kvælstof via kvælstoffikserende afgrøder⁴ og grøngødning i sædskifte, hvilket er den primære kilde til kvælstof på de økologiske marker. Samlet modtager en økologisk mark i gennemsnit mindre kvælstof pr. areal end en konventionel mark, hvilket bl.a. medfører et lavere udbytte (Grant 2003; Hansen et al. 1998). Forskellen mellem det kvælstof der tilføres marken (via gødning, nedfald fra atmosfære og kvælstoffiksering), og det kvælstof, der fraføres ved høst kaldes kvælstofoverskuddet. Kvælstofoverskuddet kan enten blive bundet i jordens kvælstofpulje, det kan fordampe eller denitrificeres⁵ og føres tilbage til atmosfæren, og endelig kan det tabes via udvaskning til grund- og overfladevand. Fordampning og udvaskning bidrager til kvælstofforureningen af miljøet.

Der findes kun meget få danske målinger af kvælstofoverskud og udvaskning i økologisk landbrug. I stedet er der udført modelberegninger for forskellige økologiske driftstyper. Der er en del forskel på resultaterne for kvægbrug og for øvrige brug/rene plantebrug. De vil derfor blive behandlet hver for sig i det følgende.

2.3.1 Kvægbrug

De nyeste analyser af kvælstofregnskab for hhv. konventionelle og økologiske kvægbrug stammer fra slutevalueringen af Vandmiljøplan III. Tal for total indførsel, udførsel, overskud og udvaskning af kvælstof kan ses i tabel 2.1

⁴ Kvælstoffikserende organismer kan optage kvælstof direkte fra atmosfæren og indbygge det i organisk stof, så det bliver tilgængeligt for planter.

⁵ Denitrifikation er en bakteriel proces der omsætter bl.a. nitrat og nitrit i jorden til kvælstof på gasform.

Tabel 2.1: Kvælstofbalancer på kvægbrug efter implementering af VMPII (Kg N pr. ha)

<i>Kvælstofregnskab (kg N pr. ha pr. år)</i>		<i>Konv</i>	<i>Øko</i>
Ind	Handelsgødning	63	0
	Fixering	28	69
	Org. gødning import	3	10
	Tilskudsfoder	95	33
	Nedbør	16	16
Ind i alt		205	128
Ud	Mælk	35	29
	Kød	10	6
	Salgsafgrøde	8	3
	Org. gødning eksport	3	0
Ud i alt		56	37
Overskud		149	92
	Ammoniak tab stald/lager	17	12
	Overskud på mark	132	81
	Ammoniaktab	18	11
	Denitrifikation	25	25
Udvaskning		89	43

KVÆLSTOFBALANCER I KONVENTIONELT OG ØKOLOGISK KVÆGBRUG, FREMSKREVET TIL ÅR 2003 (KRISTENSEN ET AL. 2003).

Kvælstofbalancerne for de to brugstyper (se tabel 2.1) viser at der tilføres 77 kg mindre kvælstof pr. ha i det økologiske kvægbrug. Det skyldes bl.a. at en mindre del af arealet er dyrket, da en del vil være udlagt til brak eller græs. Det giver et lavere udbytte, og totalt udføres der 19 kg kvælstof mindre pr. ha i form af mælk, kød, salg af afgrøder og eksport af gødning. Forskellen i produktion alene, dvs. mælk og kød, er 10 kg kvælstof pr. ha pr. år. Procentvis er det økologiske kvægbrug således ca. 22% mindre effektivt pr. arealenhed.

Overskuddet af kvælstof er 57 kg større pr. ha i det konventionelle sammenlignet med det økologiske brug. Omlægning af arealer fra konventionel til økologisk kvægbrug giver samlet en reduktion i det totale kvælstoftab til vandmiljøet på 46 kg. N pr. ha.

I tabel 2.3 vises øvrige nøgletal for konventionelle og økologiske kvægbrug. Et økologisk kvægbrug har i gennemsnit ca. 0,1 ko mindre pr. ha end et konventionelt. Til gengæld er bedrifterne generelt noget større, både mht. totalt areal og antal dyr.

Tabel 2.2: Nøgletal for økologiske og konventionelle kvægbrug

<i>Nøgletal</i>	<i>Konv Øko</i>	
Dyreenheder pr. ha	1,43	1,3
Antal årskøer pr. bedrift	61,3	81,9
Antal ha pr. bedrift	68	100
Produktion pr. ha (mælk + kød, jf tabel 2.1)	45	35
Udvaskning pr. ha (jf. tabel 2.1)	89	43
Relativ udvaskning pr. produceret mælk+kød (kg N pr. kg N)	2,0	1,2
Relativ N-udvaskning (kg N pr. kg N input)	0,43	0,34

KILDE: (KRISTENSEN ET AL. 2003)

Der er en næsten dobbelt så stor udvaskning pr. produceret kg (mælk og kød) på det konventionelle kvægbrug i forhold til det økologiske. For hvert kilo kvælstof der udføres i form af konventionel kød eller mælk er der udvasket 2 kg til vandmiljøet. For det økologiske brug er det kun 1,2 kg.

I 2003 var det økologiske areal på 178.000 ha. Ca. halvdelen af arealet var benyttet til malkekvæg, mens den anden halvdel er ren planteavl eller blandet produktion med sammenlignelig sammensætning af afgrøder som planteavl. De ca. 89.000 ha malkekvægbrug giver en samlet mindre kvælstofudvaskning på 4094 tons, end hvis der var holdt konventionelt malkekvæg på samme areal.

Det svarer til 2,4% af den samlede udvaskning fra landbrugsarealer i 2002, som var ca. 168.000 tons N pr. år (Grant & Waagepetersen 2003).

2.3.2 Plantebrug

De nyeste tal for kvælstofregnskab i konventionelle og økologiske plantebrug er præsenteret i tabel 2.5 Tallene for både økologiske og konventionelle brug stammer fra modelberegninger, hvor der er anvendt landsdækkende statistiske data for fx import af husdyrgødning som input. Beregningerne er foretaget for flere forskellige jordtyper og jordkvalitet, og er testet på målinger af udvaskning i økologiske sædskifteforsøg.

Tabel 2.3 Kvælstofbalancer på plantebrug og blandede brug (ikke kvæg) (Kg N pr. ha)

<i>Kvælstofregnskab (kg N pr. ha pr. år)</i>		<i>Konv</i>	<i>Øko</i>
Ind	Handelsgødning	95	0
	Fixering	0	79
	Org. gødning (import)	39	52
	Nedbør (+ N i frø)	16	16
Ind i alt		150	147
Ud	Kerne	83	44
	halm + grovfoder	26	42
Ud i alt		110	86
Overskud		40	61
Ammoniaktab		2	3
Denitrifikation		10	11
Ændring i jordpulje		-8	11
Udvaskning		36	36

KILDE: (BERNTSEN ET AL. 2004)

De økologiske plantebrug tilfører markerne næsten samme mængde kvælstof som de konventionelle. Kvælstof i handelsgødning erstattes af kvælstoffixering (83%) og en større import af organisk gødning (heraf ca. halvdelen konventionel svinegylle og halvdelen økologisk husdyrgødning (Berntsen et al. 2004)). De økologiske brug er lidt mindre effektive pr. arealenhed end de konventionelle, bl.a. fordi en del af arealet ligger brak som en del af sædskiftet. Der udføres således 86 kg N pr. ha i korn og grovfoder/halm, mod 83 kg pr. ha i det konventionelle. I forhold til fødevarerproduktion er produktionen ca. det halve i det økologiske brug (44 kg kerneprodukter mod 83).

Som resultat af den lavere produktion er der et større mark-overskud på de økologiske bedrifter på 21 kg pr. ha. Ifølge modelberegningerne giver det samme udvaskning fra jorden på 36 kg N pr. ha. Det skyldes at en større del af kvælstoffet på de økologiske brug indarbejdes i jordens kvælstofpulje, da kvælstof er bundet til organiske stoffer i form af gødning og planterester, som nedbrydes og frigives langsomt. Ifølge modellerne tærer de konventionelle brug derimod på jordens kvælstofpulje som på den måde formindskes med ca. 8 kg N pr. ha.

Tabel 2.4 Nøgletal for økologiske og konventionelle plantebrug (ikke-kvægbrug)

<i>Nøgletal</i>	<i>Konv</i>	<i>Øko</i>
Fødevarerproduktion pr. ha (kerne, jf tabel 2.3)	83	44
Udvaskning pr. ha (jf. tabel 2.3)	36	36
Relativ udvaskning pr. produceret kerne (kg N pr. kg N)	0,4	0,8
Relativ N-udvaskning (kg N pr. kg N input)	0,24	0,24

KILDE: (BERNTSEN ET AL. 2004)

2.4 Energiforbrug og arealforbrug

Tidligere analyser har indikeret at en total omlægning til økologisk produktion ville give et reduceret energiforbrug. Nye tal for det faktiske energiforbrug i økologisk jordbrug viser dog at der er ingen eller lille forskel i energiforbruget pr. produceret enhed (Jørgensen & Dalgaard 2004).

Økologiske bedrifter er generelt mindre produktive end tilsvarende konventionelle. I tabel 2.1 kan man se at en økologisk malkekvægbedrift ca. producerer 80% i form af fødevarer i forhold til det konventionelle pr. areal (35 vs. 45 kg N pr. ha). De økologiske plantebrug producerer ca. 80% af den vegetabiliske produktion i de konventionelle plantebrug (86 vs. 110 kg N pr. ha, se tabel 2.5). Hvis man udelukkende sammenligner fødevarerproduktionen, er produktionen kun 50% pr. ha i de økologiske brug i forhold til de konventionelle (44 vs. 83 kg N pr. ha, se Tabel 2.4).

Det økologiske landbrug bruger dermed et større areal til at producere den samme mængde fødevarer og lægger beslag på en større del af vores landareal, som kunne have været benyttet til andre formål. Det økologiske kvægbrug bruger 25% mere plads til at producere en liter mælk, og det økologiske plantebrug bruger ca. 90% mere plads til at producere et kilo korn.

I stedet for omlægning til økologi kunne man derfor have taget en del af det konventionelle areal ud af drift, og oprettet egentlige naturarealer. Det ville have givet samme samlede fødevarerproduktion, men samtidig givet ca. 60.000 ha til naturgenopretning som fx vådområder eller skov. Det svarer fx til ca. 7,5 gange arealet af Rold Skov, som er Danmarks største.

Hvis det økologiske landbrug primært skal bedømmes ud fra indvirkning på miljø og naturindhold, er det derfor relevant at undersøge, om kombinationen af konventionelt landbrug og naturgenopretning kunne give flere forbedringer mht. fx biodiversitet, jordstruktur, økosystemfunktion og kvælstofudvaskning.

Der er imidlertid flere opfattelser af, hvad der er god natur, og en udlægning af landbrugsareal til natur er ikke i overensstemmelse med alle opfattelser. Dette vil vi belyse i næste afsnit.

2.5 Naturkvalitet

Vurderingen af naturkvalitet er først og fremmest afhængig af, hvilket natursyn man anlægger. De tre dominerende natursyn er 1) det jordbrugsmæssige 2) det naturhistoriske og 3) det systemøkologiske synspunkt (Tybirk & Alrøe 2001).

Ud fra et jordbrugsmæssigt natursyn er idealet en kontrolleret, velordnet, kultiveret natur, der leverer varer til menneskets behov. Ud fra det naturhistoriske natursyn er idealet den skønne, vilde og uberørte natur. I begge tilfælde ses natur som noget adskilt fra mennesker. I det systemøkologiske natursyn anskues mennesker som en del af naturen. Den økologiske tankegang er baseret på denne opfattelse, og kan desuden ses som et forsøg på at integrere det naturhistoriske og jordbrugens synspunkt. Det vil sige, at formålet er at bevare og beskytte den eksisterende natur samt genoprette natur, samtidig med at jorden dyrkes og leverer et fødegrundlag for mennesker (Tybirk & Ejrnæs 2001).

Vurderingen af hvorvidt økologisk landbrug gavner naturen og landskabet i forhold til konventionelt landbrug eller uberørt natur, er derfor i høj grad et spørgsmål om, hvilket natursyn man lægger til grund. Ud fra den økologiske tankegang om at integrere mennesker og natur, er det økologiske jordbrug derfor at foretrække frem for konventionel fødevarerproduktion kombineret med naturgenopretning, også selv om det evt. kunne give større samlede miljøeffekter.

2.6 Sammenfatning

Tabel 2.8 opsummerer miljømæssige fordele og ulemper ved forskellig landbrugspraksis. Nogle af principperne kan forekomme både i økologisk og konventionelt jordbrug, fx brug af husdyrgødning. Den største principielle forskel mellem de to bedriftstyper er mekanisk frem for kemisk ukrudtsbekæmpelse og forbud mod genmodificerede organismer i økologisk jordbrug.

Table 2.5 Fordele og ulemper for miljøet ved økologisk dyrkningspraksis

Praksis	Miljø-fordele	Miljø-ulemper
Husdyrgødning frem for handelsgødning	Højere diversitet i jorden Bedre jordkvalitet. Bedre næringstilbageholdelse. Lavere N-udvaskning pr. areal og produceret enhed i kvægbrug. I alt 4.094 tons mindre kvælstofudvaskning.	Større arealbehov (mindre plads til natur hvis produktionen skal opretholdes).
Sædskifte	Højere diversitet i jorden og på marken. Bedre jordkvalitet. Højere diversitet i agerlandet.	
Mekanisk frem for kemisk ukrudtsbekæmpelse	Højere diversitet af planter i marken.	Lavere diversitet i jorden (især større organismer) Ødelæggelse af reder.
Ikke brug af genmodificerede organismer	Potentiel beskyttelse af genpulje hos vilde planter og dyr.	Potentielt større arealbehov.

2.6.1 Konklusion

Der er en overvejende positiv miljøeffekt af økologisk jordbrug. De positive effekter omfatter: diversitet, jordkvalitet, vandmiljø (kvælstofudvaskning i kvægbrug) og biodiversitet. De negative effekter vedrører bl.a. skadelige effekter af mekanisk ukrudtsrensning (på jordkvalitet og biodiversitet) samt øget arealforbrug til dyrkning af samme mængde fødevarer.

Resume af kapitel om økologiske fødevarer og sundhed:

Fødevarer og sundhed er et komplekst område, hvor der ofte ikke er klare svar. Undersøgelserne er forbundet med usikkerhed og peger ofte i forskellige retninger. På baggrund af den eksisterende viden er det uklart, hvorvidt der er sundhedsmæssig forskel mellem økologiske og konventionelle fødevarer.

Pesticider er formentlig det mest omdiskuterede tema i debatten om økologi og sundhed. Der er ikke påvist direkte skadelige effekter af pesticider i de koncentrationer vi indtager via kosten. Kræfttrisikoen er formentlig minimal i forhold til kostens naturlige indhold af kræftfremkaldende stoffer. På den anden side er der videnskabelig indikation af mulige skadelige effekter på forplantningsevnen hos dyr. Et generelt problem er, at der findes meget få studier af eventuelle langtidseffekter ved pesticider. De få der findes er ikke konklusive.

Et andet omdiskuteret område er indholdet af såkaldte sekundære stoffer. Indholdet af sekundære stoffer er formodentligt større i økologiske fødevarer. På den ene side formodes disse stoffer bl.a. at kunne forebygge kræft, på den anden side mistænkes de for at forårsage kræft. Hittidige studier har ikke kunne konkludere om indholdet af disse stoffer samlet set udgør en sundhedsmæssig fordel eller ulempe.

Af andre sundhedsmæssige risici kan nævnes, at animalske økologiske fødevarer har en større risiko for forekomst af parasitter og sygdomsfremkaldende mikroorganismer, samt at økologiske kornprodukter indholder flere svampegifte (forskellen er dog begrænset de seneste år). Konventionelle fødevarer indeholder derimod flere tilsætningsstoffer, der kan forårsage fødevareintolerance.

3 ØKOLOGISKE FØDEVARER OG SUNDHED

44,7 % af forbrugerne nævner sundhed som en af årsagerne til, at de køber økologiske fødevarer. Dermed er sundhed den årsag, som forbrugerne hyppigst angiver som argument for at vælge de økologiske frem for de konventionelle fødevarer (se kap. 1).

Økologiske fødevarer bliver ofte præsenteret som sundere end de konventionelle fødevarer. Økologisk Landsforening formulerer det således:

”Den grundlæggende idé med økologisk jordbrug og forarbejdning er at producere sunde fødevarer på en bæredygtig måde.”

”I den økologiske produktion er holdningen, at når stofferne er skadelige i større mængder, er det mest sikkert heller ikke at tilsætte dem i små mængder. Ud fra samme holdning siger økologerne nej til at tage nogen chancer med pesticider (kemiske sprøjtemidler) i fødevarerne.”

”Denne uhæmmede brug af syntetiske stoffer er i strid med forsigtighedsprincippet og dermed med den økologiske tankegang.”

(www.alt-om-okologi.dk)

Mad og sundhed er i stigende grad kommet i fokus i de seneste år. Sygdomme som astma, kræft og fødevarerallergi forekommer hyppigere end tidligere, og undersøgelser har indikeret, at sædkvaliteten hos mænd er faldende. I forsøg på at finde forklaringen på disse problemer er fødevarerne kommet under mistanke, især de syntetiske stoffer, der bruges i fødevarereproduktionen. Det drejer sig fx om pesticider, stråforkortere, vækstfremmere og tilsætningsstoffer. Det er også en udbredt opfattelse, at økologiske fødevarer ernæringsmæssigt er sundere. Med introduktionen af økologiske fødevarer i butikkerne, har forbrugerne i vidt omfang fået muligheden for at fravælge de syntetiske stoffer i maden.

Hvor meget sundere de økologiske fødevarer er, eller om de i det hele taget er sundere, er et følsomt spørgsmål, hvor svarene er meget polariserede. På den ene side er der repræsentanterne for de økologiske producenter så som ”Soil Association”, der er en større engelsk græsrodsorganisation, som søger at fremme økologisk fødevarereproduktion. På den anden side er der organisationer som ”Center for Global Food Issues” (CGFI), der bl.a. er sponsoreret af Monsanto⁶. I flg. Soil Associati-

⁶ Monsanto er en verdens førende producenter af pesticider og genmodificeret såsæd.

on peger undersøgelser generelt i retning af, at økologiske fødevarer har et bedre ernæringsindhold og indeholder færre giftstoffer, hvilket samlet set gør det til det rigtige valg for forbrugerne (Soil Association 2001). CGFI mener derimod, at økologiske fødevarer indeholder flere sygdomsfremkaldende mikroorganismer, og at de naturlige pesticider, der i højere grad forekommer i de sorter, der typisk anvendes i økologisk produktion, kan være lige så farlige eller farligere end de syntetiske.

I 2000 gennemførte Forskningscenter for Human Ernæring på Den Kongelige Veterinær- og Landbohøjskole en videnssynthese, der forsøger at sammenfatte de undersøgelser, der er fortaget af økologiske fødevarer og sundhed (Jensen et al. 2001). Rapporten er et af de mest omfattende nyere oversigtsstudier på området. Dette kapitel vil derfor primært være baseret på denne videnssynthese. Studier der ikke er refereret til i videnssynthesen, præsenteres med primære kildehenvisninger. Kapitlet er opdelt efter hvilke grupper af stoffer og organismer i fødevarerne, der primært er blevet fremhævet som betydende for sundheden. Dvs. pesticider og vækstregulerende midler, naturlige giftstoffer, sygdomsfremkaldende mikroorganismer og parasitter, antibiotika og andre medicinrester, tilsætningsstoffer, nitrat, tungmetaller samt næringsindhold. Gennemgangen er afgrænset til de direkte biomedicinske effekter på sundhed. Andre aspekter, der kan have en indirekte betydning for sundheden, er ændringer i kostsammensætningen, samt ændringer i livskvalitet som følge af ændrede smagsoplevelser eller psykologisk betingede effekter som følge af bevidstheden om, at man spiser økologisk. Disse aspekter vil blive behandlet i rapportens diskussionskapitel (kapitel 7).

3.1 Pesticider og vækstregulerende midler (stråforkortere)

Pesticider er en samlebetegnelse for stoffer, der bruges til at beskytte planter mod angreb af sygdom, svampe, ukrudt og insekter. Pesticider har været anvendt siden før vores tidsregning. I Kina blev svovl fx brugt til desinfektion fra ca. 1.000 år f.v.t. Fra 1600-tallet har arsenholdige forbindelser og udtræk fra tobaksplanten været anvendt mod insekter (Andersen & Abell 2000). I en dansk sammenhæng har pesticider systematisk været anvendt i fødevarerproduktionen siden midten af 40'erne (Miljøstyrelsen 1997). Nogle pesticider er beslægtede syntetiske udgaver af de naturligt forekommende pesticider⁷. Raffinerede udgaver af de naturligt forekommende pesticider kan i visse tilfælde anvendes i den økologiske produktion.

⁷ Pyrethroider, som er en af de tre hovedgrupper af insekticider, er således tæt beslægtet med det naturlige pesticid pyrethrum, som dannes i krysantemumplanten (Andersen & Abell 2000 s. 105). Et

Fødevarer er den væsentligste kilde til vores eksponering for pesticider. 99,5 % af vores indtag af syntetiske pesticider stammer fra fødevarer, mens resten kommer fra drikkevandet⁸. Der er derfor primært grund til at være opmærksom på fødevarer, hvis man er bekymret for sit pesticidindtag. I debatten om sundhed og økologi har pesticider da også haft en fremtrædende placering.

3.1.1 Forekomsten af pesticider

De dominerende fødevarekilder til pesticider er bær, frugt og grønt samt til dels korn og kornprodukter, mens animalske fødevarer og fisk er uden betydning for den samlede belastning. Den samlede gennemsnitlige forekomst af pesticidrester i den danske kost er estimeret til 90 mikrogram pr. dag, når der tages højde for skrælning af de frugter og grøntsager, der normalt skrælles (Fødevaredirektoratet 2000s. 37-42). Heraf stammer ca. halvdelen af pesticidresterne fra citrusfrugter, kartofler og æbler (se figur 3.1). For de enkelte pesticider og vækstregulerende midler er det daglige indtag typisk på under 0,01 % af den acceptable dosis eller lavere⁹ (Fødevaredirektoratet 2000 s. 42). Fødevaredirektoratet konkluderer på den baggrund, at der ikke er nogen sundhedsmæssige betænkeligheder ved indtaget af pesticider (Andersen et al. 2003 s. 69).

Det er stort set ikke tilladt at anvende pesticider og vækstregulerende midler i økologisk planteproduktion, og man må derfor forvente, at de er fri for syntetiske pesticider¹⁰. I ca. en tredjedel af konventionelt producerede vegetabiliske fødevarer, kan der derimod spores rester af pesticider. Indholdet er dog ofte langt under grænseværdierne, men i 1-2 % af de konventionelle prøver overskrides de (Jensen et al. 2001 s. 39)¹¹.

andet eksempel er fungicidgruppen strobiluriner, som kemisk ligner det naturlige fungicid, svampen sommerkoglehat danner for at hæmme væksten af andre svampe (Andersen & Abell 2000 s. 108)

⁸ Grænseværdien for den summerede mængde pesticider i drikkevand er på 0,5 mikrogram pr. dag. Med daglige indtag af drikkevand på 2 liter indtager man således maksimalt 1 mikrogram pesticider. Den samlede gennemsnitlige forekomst af pesticidrester i den danske kost er estimeret til knapt 200 mikrogram pr. dag. Indtaget af pesticider via drikkevandet er således maksimalt 0,5 %. (Bichel-udvalget 1999)

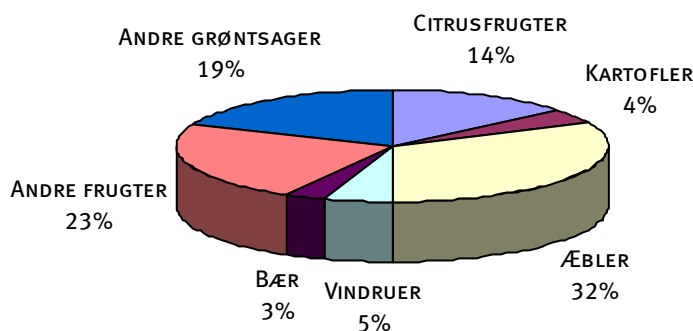
⁹ Acceptabelt Dagligt Indtag (ADI) er en værdi, der fastlægges ud fra en toksikologisk vurdering. ADI svarer til den mængde af stoffet, som man kan indtage dagligt gennem hele livet uden at løbe nogen sundhedsmæssig risiko. (Jensen et al. 2001 s. 14; Kouba 2002 s. 36).

¹⁰ Svovl og kobbersulfat er nogle af de syntetiske pesticider, der må anvendes i økologiske produkter. Kobbersulfat optræder imidlertid kun i økologiske varer fra udlandet, da det er forbudt i Danmark (Miljø og Sundhed 2003: http://www.miljoeogsundhed.dk/artikel_disc.asp?artikelID=3596).

¹¹ Også blandt de konventionelle landmænd er der en indsats for at reducere pesticiderne. Dette gælder bl.a. gartnerbruget, der har lavet mærket "Dansk IP" (kommentar fra Landbrugsrådet, 19. april 2004).

Tabel 3.1 giver en oversigt over fundene af pesticidrester i forskellige konventionelle frugter og grøntsager i 2002. Det fremgår, at der generelt er færre pesticidrester i de dansk producerede grøntsager end de udenlandske. Hvad angår frugter er datamaterialet mere sparsomt og uklart. Endvidere fremgår det, at der ikke er fundet pesticidrester i dansk producerede tomater, agurker, løg og blomkål, samt at det er under 20 % af tilfældene, der er fundet pesticidrester i danske kartofler, æbler og broccoli. Ud fra et enkelt års stikprøve kan man ikke frikende en fødevarergruppe generelt. Men ud fra en bekymring om de sundhedsskadelige effekter af pesticider, må man formode, at det er mindre relevant at skifte til økologiske varianter af de omtalte fødevarer. Derimod er der fundet pesticidrester i en række danske og udenlandske frugter. En bekymring for pesticiderne kan i disse tilfælde begrunde, at man er særlig omhyggelig med at skylle frugterne¹² eller skifter til de økologiske varianter. Mælk, som ellers er den fødevarergruppe, hvor forbrugerne hyppigst vælger den økologiske variant, er uden betydning for pesticidindtaget. Det samme gør sig gældende for honning, kød, babymad og dansk øl (Andersen et al. 2003).

Figur 3.1: Indtag af pesticider fra frugt og grøntsager, når der er taget højde for skrælning af de frugter og grøntsager, der normalt skrælles (dvs. citrusfrugter, bananer, kartofler osv., men ikke æbler og pærer mm.)



Kilde: (Fødevaredirektoratet 2000)

¹² En stor del af pesticidresterne sidder udenpå frugten og grøntsagerne. Skylning, kogning, frysning og syltning kan reducere pesticidindholdet markant. Andre metoder er at fjerne de yderste blade af fx salathoveder (Fødevaredirektoratet 2000 s. 36). Disse metoder virker dog ikke for alle produkter, skylning kan fx ikke fjerne pesticidrester fra citruskaller.

Tabel 3.1: Pesticidrester i de oftest spiste konventionelt dyrkede frugter og grøntsager

	Vareart	Oprindelse	Ingen påvist	Under GV	Over GV	Forbrug
Frugt	Æble	DK	81%	19%	0%	36%
		Udl	25%	75%	0%	
	Banan	DK	NA	NA	NA	15%
		Udl	25%	75%	0%	
	Appelsin	DK	NA	NA	NA	9%
		Udl	7%	89%	4%	
	Pære	DK	13%	70%	17%	9%
		Udl	8%	89%	3%	
	Mandarin/ Clementin	DK	NA	NA	NA	5%
		Udl	0%	94%	6%	
	Fersken/ Nektarin	DK	NA	NA	NA	4%
Udl		38%	62%	0%		
Vindrue	DK	NA	NA	NA	4%	
	Udl	28%	72%	0%		
Kiwi	DK	NA	NA	NA	3%	
	Udl	21%	76%	3%		
Melon	DK	NA	NA	NA	3%	
	Udl	24%	76%	0%		
Jordbær	DK	53%	47%	0%	2%	
	Udl	62%	31%	8%		
	Samlet					81%
Grøntsager	Kartoffel	DK	97%	3%	0%	51%
		Udl	88%	12%	0%	
	Gulerod	DK	79%	21%	0%	10%
		Udl	62%	34%	3%	
	Tomat	DK	100%	0%	0%	8%
		Udl	33%	67%	0%	
	Agurk	DK	100%	0%	0%	6%
		Udl	46%	50%	4%	
	Løg	DK	100%	0%	0%	4%
		Udl	82%	18%	0%	
	Blomkål	DK	100%	0%	0%	2%
Udl		85%	15%	0%		
Peberfrugt	DK	NA	NA	NA	2%	
	Udl	40%	60%	0%		
Salat	DK	79%	16%	5%	2%	
	Udl	26%	68%	5%		
Champignon	DK	80%	10%	10%	1%	
	Udl	85%	8%	8%		
Broccoli	DK	91%	9%	0%	1%	
	Udl	76%	24%	0%		
	Samlet					87%

KILDE: (ANDERSEN ET AL. 2003)

NA = NOT AVAILABLE (DATA KENDES IKKE), GV = GRÆNSEVÆRDI, "INGEN PÅVIST" = ANTAL PRØVER UDEN PÅVISTE PESTICIDRESTER. "UNDER GV" = ANTAL PRØVER MED PESTICIDRESTER UNDER GRÆNSEVÆRDIEN. "OVER GV" = ANTAL PRØVER MED PESTICIDRESTER OVER GRÆNSEVÆRDIEN. FORBRUG VISER DET GENNEMSNITLIGE FORBRUG AF VAREARTEN UD AF DET TOTALE FORBRUG AF HHV. FRUGT OG GRØNTSAGER. DER ER IKKE TAGET HØJDE FOR SKRÆLNING.

3.1.2 Udviklingen i brug og fund af pesticider

Det er vanskeligt at opgøre udviklingen i indholdet af pesticider i det daglige fødevarerindtag, da målemetoder mm. har ændret sig gennem årene. Det er derimod muligt at se på udviklingen i salget af pesticider. Salget af pesticider til landbruget er faldet støt gennem de seneste 20 år, fra 7.000 tons aktiv stof i starten af 80'erne

til 2.900 tons aktiv stof i 2002¹³ (Miljøstyrelsen 1998; Miljøstyrelsen 1999; Miljøstyrelsen 2000; Miljøstyrelsen 2001; Miljøstyrelsen 2002; Miljøstyrelsen 2003a). Målt i tons er pesticidforbruget således reduceret til 41 % af niveauet i starten af 80'erne, hvilket må forventes at afspejle sig i fødevarernes indhold af pesticider¹⁴. I samme periode har produktionen generelt været stigende for de fleste afgrøder. Målt i kilo er den samlede vegetabiliske produktion steget med ca. 40 % (Danmarks Statistik 1989). Målt i forhold til produktionen er pesticidforbruget dermed reduceret til under en tredjedel af forbruget i starten af 80'erne.

Udviklingen i brugen af pesticider skal ses i sammenhæng med den teknologiske udvikling på området. På den ene side er stofferne blevet mere effektive ved lavere doser, hvilket kan betyde, at de også er blevet mere sundhedsskadelige. På den anden side går udviklingen i retning af færre og forhåbentligt mindre skadelige pesticider. Dette dækker bl.a. over, at pesticider, der har været under mistanke for at udgøre en sundhedsrisiko, i vidt omfang er blevet forbudt. Siden starten af 60'erne har der været godkendt op mod 400 forskellige aktivstoffer¹⁵, mens der i 2002 kun var 206 godkendte midler på det danske marked (Miljøstyrelsen 2003b). Pesticiderne er samtidigt blevet mere specifikke og påvirker i mindre grad andre organismer end dem, de er designet til at beskytte planterne imod. Endvidere nedbrydes de fleste af dem hurtigere (Avery & Avery 1996).

En ny teknologi, punktsprøjtning, kan være med til at reducere forbruget af pesticider yderligere. Punktsprøjtning fungerer ved at sprøjtemaskinerne er udstyret med optiske sensorer, der identificerer ukrudt, plantesygdomme og skadedyr (art og lokalitet), og alene sprøjter disse områder med det middel, der er effektivt mod netop den pågældende ukrudtsart, sygdom eller skadedyr. Beregninger har vist, at man kan reducere pesticidforbruget med op til 90-95 %, og ukrudtsmidler på planter til fødevarerkonsum undgås stort set (Ministeriet for Videnskab Teknologi og Udvikling 2003). I jordbruget er teknologien på forsøgsstadiet, men Ministeriet for Videnskab Teknologi og Udvikling har fremhævet punktsprøjtning som en af de grønne teknologier med et lovende erhvervspotentiale. Teknologien forventes dog i første omgang at være rentabel i større landbrug (Ministeriet for Videnskab Teknologi og Udvikling 2003 s. 33). En variant af teknologien anvendes allerede af Bane-

¹³ Tallet dækker ikke pesticider der bruges til bejdsning af udsæd. I 2003 udgjorde dette 44 tons aktivt stof i 1997 var tallet 82 tons aktivt stof, mens der ikke er tal for starten af 1980'erne.

¹⁴ 6,7 % af landbruget er i dag økologisk, og størstedelen af omlægningen til økologi må forventes at være sket siden starten af 80'erne. Dette kan forklare en del af faldet i det samlede forbrug af pesticider.

styrelsen på deres sporarealer, hvilket har reduceret deres pesticidforbrug med op til 50 % (Banestyrelsen 2003).

3.1.3 Skadevirkninger ved pesticider og vækstregulerende midler

Rester af pesticider og vækstregulerende midler i fødevarerne er formentlig den primære sundhedsmæssige bekymring blandt forbrugerne. Der er mistanke om, at visse pesticider og vækstregulerende midler fx kan reducere forplantningsevnen, give kræft, forårsage nervesygdomme eller føre til fedme. Denne rapport afgrænser sig til at se nærmere på pesticidernes effekt på forplantningsevnen og på kræftrisikoen. Der findes kun få studier af øvrige effekter af pesticider. Et generelt problem ved de nuværende undersøgelser er, at de sjældent undersøger effekter af lang eksponering for små doser. Mistanken kan derfor hverken be- eller afkræftes på det nuværende grundlag (Bichel-udvalget 1999).

Pesticider og stråforkorteres effekt på forplantningsevnen

I 1994 og 1996 blev der offentliggjort to danske undersøgelser som viste, at mænds sædkvalitet var højere i en gruppe af økologiske landmænd/forbrugere end i en kontrolgruppe af andre mænd (Abell et al. 1994; Jensen et al. 1996). Studierne resulterede i avisoverskrifter verden over – i Danmark blev det bl.a. ”Økologisk mad øger sædkvalitet” (Politiken 22. februar 1994). Studierne fra 1994 og 1996 blev imidlertid kritiseret for ikke at tage højde for årstidsvariationer og forskelle i livsstilsfaktorer (rygning, motion mm.) mellem kontrolgruppen og den undersøgte gruppe af økologer. I 1999 blev de to undersøgelser fulgt op af en mere omfattende dansk undersøgelse af sammenhængen mellem forbruget af økologiske fødevarer og mænds sædkvalitet (Juhler et al. 1999). Den nye undersøgelse fandt en positiv sammenhæng mellem andelen af økologisk kost og sædkvalitet på én ud af 15 undersøgelsesparametre (procentdel normale sædceller), mens der ikke fandtes nogen sammenhæng for de 14 øvrige parametre. Undersøgelser af specifikke pesticider viste i enkelte tilfælde en forbedret sædkvalitet ved en øget eksponering af pesticiderne (Jensen et al. 2001 s. 54 ff) Forskerne bag studiet i 1994 og 1996 har senere pointeret, at de blot havde *påvist* en forskel mellem de to forsøgsgrupper, men ikke prøvet at *forklare* forskellen¹⁶.

Der findes en del dyreforsøg, hvor man har undersøgt pesticiders virkning på forplantningsevnen af økologisk hhv. konventionel kost. Disse studier viser overve-

¹⁶ Personlig kommunikation med Eva Bartels Petersen, Miljøstyrelsen 02.09.03.

jende en gavnlig effekt af økologisk foder på fertilitet og reproduktionsevnen. Det varierer dog meget mellem forsøgene hvilke parametre, der påvirkes. Endvidere eksisterer der forsøg, hvor der ikke er observeret forskelle. Endelig er en del af forsøgene fra slutningen af 60'erne og starten af 70'erne, hvor man anvendte nu udfasede pesticider og hvor pesticidforbruget var langt højere (jf. afsnit 3.1.2). Sammenfattende er der ikke fundet en entydig sammenhæng mellem brugen af pesticider og human fertilitet og reproduktion. (Jensen et al. 2001 s. 54)

Vækstreguleringsmidlerne, også kaldet stråforkortere, blev i begyndelsen af 1990'erne mistænkt for at give forplantningsproblemer hos grise (Danielsen & Eklundh Larsen 1989a; Danielsen & Eklundh Larsen 1989b; Danielsen & Eklundh Larsen 1990). Senere studier af stofferne har imidlertid ikke kunnet påvise reproduktive effekter, bortset fra et forsøg der påviste en nedsat forplantningsevne hos mus (Torner et al. 1999). Det er altså stadig usikkert, hvorvidt et restindhold af stråforkortere udgør en sundhedsmæssig risiko. Forbrugere har i dag mulighed for at vælge stofferne fra via frivillige mærkningsordninger. Der er dog også fundet rester i enkelte mærkede produkter.

Pesticiders effekt på kræftsisikoen

I 1997 granskede World Cancer Research Fund og the American Institute of Cancer Research, med hjælp fra WHO, the National Cancer Institute, FAO og the International Agency for Research on Cancer (IARC) mere end 4.500 undersøgelser med det formål at undersøge effekterne af fødevarer på udviklingen af kræft. Den 650-sider lange rapport diskuterer også problemet med pesticider og konkluderer at:

”There is no convincing evidence that any food contaminant [inklusiv pesticider] modifies the risk of any cancer, nor is there evidence of any probable causal relationship. Indeed, there is currently little epidemiological evidence that chemical contamination [inklusiv pesticider] of food and drink, resulting from properly regulated use significantly affects cancer risk.”

(WCRF 1997 s. 465)

Det er estimeret at 99,99 % af de pesticider vi indtager, er naturlige pesticider (Ames & Gold 2000 s. 5). Det siger dog ikke noget om risikoen, idet tallet skal sammenholdes med, hvorvidt de syntetiske pesticider er mere eller mindre toksiske end de naturlige pesticider. Ved at sammenligne det gennemsnitlige daglige

¹⁶Bioinfo NYT Februar 2000 www.bioinfo.kvl.dk

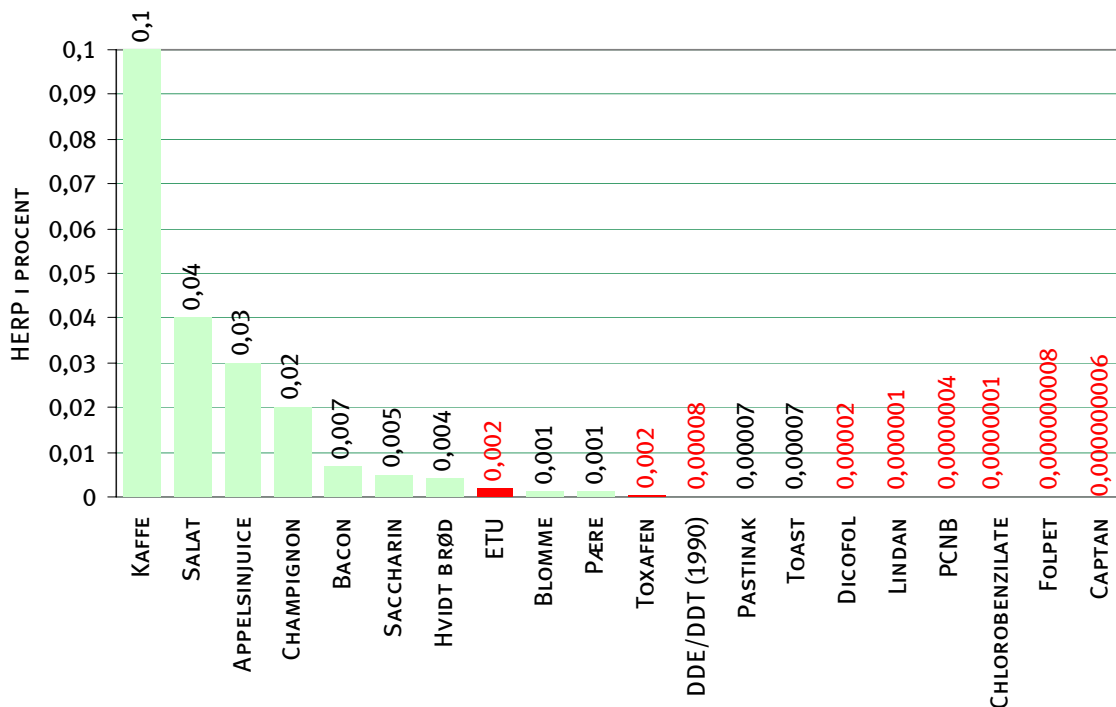
indtag af et stof pr. kg. kropsvægt med den dosis, der skal til for at give 50 % af en population af rotter eller mus kræft fra et livslangt indtag, får man en vurdering af kræftrisikoen¹⁷. Målet kaldes HERP (Human Exposure dose/Rodent Potency dose) (Ames & Gold 2000 s. 6). Tallene kan alene benyttes til at sammenligne den relative kræftrisiko for de forskellige stoffer, men siger ikke noget om den absolutte risiko.

Figur 3.2 viser HERP værdien for en række naturlige og syntetiske stoffer som indtages via fødevarer. Blandt de stoffer som stammer fra nuværende europæisk landbrugsmæssig pesticid anvendelse, er ethylen-thiourea (ETU)¹⁸ det pesticid, der i flg. figur 3.1 har den højeste kræftrisiko. Det fremgår, at den potentielle kræftrisiko ved et gennemsnitligt dagligt indtag af kaffe (kaffesyre) er 50 gange så stor som risikoen ved at indtage ETU via kosten. Et dagligt indtag af salat (som ligeledes indeholder det naturlige stof kaffesyre) medfører en risiko, der er 20 gange så stor som for ETU. Et dagligt indtag af øl giver en risiko der er 1000 større, end risikoen ved et dagligt indtag af ETU (Ames & Gold 1998). At dømme efter de beregnede kræftrisici i figur 3.1, spiller nutidens brug af pesticider således en mindre rolle i fødevarernes samlede kræftfremkaldelse. Fødevarer menes generelt at være skyld i 20-40% af kræfttilfælde i mennesker (Ames & Gold 1998).

¹⁷ Der er usikkerhed ved at overføre resultater fra rotter og mus til mennesker, og udregningen tager desuden udgangspunkt i en lineær sammenhæng mellem dosis og effekt. Det gennemsnitlige daglige indtag for mennesker er baseret på amerikanske forhold, fortrinsvis fra 1980'erne og 1990'erne.

¹⁸ ETU er et nedbrydningsprodukt og en urenhed i fungicider af typen ethylen bisdithiocarbamat, som fx Mancozeb.

Figur 3.2: Sammenligning af relativ kræftisiko hos rotter/mus ved et gennemsnitligt dagligt indtag af forskellige fødevarer og syntetiske stoffer hos mennesker



HERP (HUMAN EXPOSURE DOSE/RODENT POTENCY DOSE) ER ET MÅL FOR KRÆFTRISIKO. SE DETALJER OM METODEN I TEKSTEN. PESTICIDERNE CAPTAN OG LINDEN ER FORBUDTE I DANMARK (MILJØSTYRELSEN 2003B). DET SAMME GÆLDER FOR DDE/DDT, SOM BLEV FORBUDT I 1972. HERP-VÆRDIEN FOR DDE/DDT ER BASERET PÅ DEN BAGGRUNDSKONCENTRATION, DER VAR I FØDEVARERNE I 1990.
KILDE: (AMES & GOLD 1998)

Sammenfattende konkluderer gruppen bag videnssynthesen fra Forskningscenter for Human Ernæring: ”Forekomsten af pesticider og stråforkortere i konventionelle fødevarer ligger betydeligt under de etablerede accepterede daglige indtagelser, og der er således ikke toksikologiske holdepunkter for sundhedsskadelige effekter af stoffernes tilstedeværelse i de fundne koncentrationer.” (Jensen et al. 2001 s. 41)

3.1.4 Sammenfattende om pesticider

Dyreforsøg indikerer, at pesticider kan være kræftfremkaldende. Set i forhold til et normalt dagligt indtag af pesticider, må risikoen antages at være ubetydelig. Dyreforsøg har indikeret at pesticider og stråforkortere kan have en skadelig virkning på reproduktionen. Forsøgene er ofte af ældre dato og skal ses i sammenhæng med udviklingen i brugen af pesticider. Forbruget af pesticider er siden starten af 80'erne reduceret til under en tredjedel målt i tons aktivt stof pr. produceret kilo fødevarer. Pesticider mistænkt for sundhedsskadelige virkninger er i vid udstræk-

ning blevet forbudt, og de nye typer nedbrydes hurtigere og er mere målrettede mod de organismer, som de beskytter planterne imod. Dette peger på, at fødevarerne er blevet mere sikre end tidligere. Samtidigt er pesticiderne dog blevet mere potente, hvilket kan indikere en øget sundhedsrisiko.

Ønsker man at undgå pesticider i fødevarerne, gælder det især om at undgå konventionelle pærer og vindruer eller sørge for at skylle dem grundigt. I danske tomater, agurker, løg, blomkål og øl samt dansk såvel som udenlandsk mælk, honning, kød, og baby mad er der ikke fundet pesticidrester i de danske overvågninger.

3.2 Naturlige giftstoffer

Mycotoksiner (svampegifte) er giftstoffer, som dannes af skimmelsvampe. De kan have en lang række toksiske effekter på fx lever, nyrer eller nervesystem, og enkelte anses desuden for at være kræftfremkaldende. Mycotoksiner kan forekomme i fødevarer (især korn, frø, nødder og tørret frugt), som har været udsat for angreb af skimmelsvamp. Da økologiske fødevarer ikke sprøjtes med fungicider, har der været mistanke om mistanke om, at der er et større indhold af mycotoksiner i økologiske produkter. Ifølge Fødevedirektoratets overvågninger har indholdet af svampegiften ochratoxin A været højere i økologiske kornprodukter end i konventionelle¹⁹. (Jørgensen et al. 2001 s. 72). I 1990'erne har økologiske kornprodukter i gennemsnit haft et højere indhold af ochratoxin A end konventionelle kornprodukter. Forskellen er imidlertid reduceret i de seneste år, og der er igangsat en stor indsats for at rette op på forholdene. Forklaringen på forskellen skyldes formentligt primært dårligere tørringsanlæg blandt mindre økologiske producenter (Jørgensen & Jacobsen 2002).

3.3 Sygdomsfremkaldende mikroorganismer og parasitter

Mikroorganismer som Salmonella og Campylobakter kan overføre forskellige infektionssygdomme fra dyr til mennesker via fødevarerne. På samme måde kan parasitter som fx bændelorm overføres til mennesker. I økologiske produktionssystemer, hvor dyrene skal have adgang til udendørsarealer, vil det være vanskeligt at undgå, at dyrene inficeres med mikroorganismer og parasitter, som forekommer i naturen – fx smitte fra rotter, mus og vilde fugle. Da det er umuligt at desinficere udendørsarealerne, er det endvidere svært at begrænse smitten. Dyrene går dog ikke så tæt i økologiske dyrehold, hvilket i et ukendt omfang kan nedsætte risikoen for

¹⁹ Ochratoxin A er den eneste mycotoxin Fødevedirektoratet systematisk har overvåget.

overførsel af sygdomme mellem dyrene. Erfaringer tyder endvidere på, at en vis smitte kan være med til at immunisere dyrene²⁰. Det er vist, at forekomsten af campylobakterinficerede økologiske slagtekyllinger er meget høj sammenlignet med konventionelt opdrættede slagtekyllinger. Undersøgelser af fritgående slagtesvin viser en tendens til i højere grad at have Salmonellaantistoffer end svin i andre besætninger²¹ (Jensen et al. 2001 s. 48 ff). En række studier har også vist, at økologiske dyrehold i højere grad er inficerede med indvoldsorme (Kouba 2002 s. 37).

Dog kan den restriktive brug af antibiotika i økologisk dyreproduktion gøre, at mikroorganismene i mindre grad vil være resistente overfor antibiotika (Jensen et al. 2001 s. 48ff).

3.4 Antibiotika og andre medicinrester

Medicinrester i fødevarerne kan forårsage allergi og gøre sygdomsfremkaldende bakterier resistente. Fødevedirektoratet laver hvert år en større kontrol af medicinrester i vores fødevarer. Resultaterne viser, at medicinrester meget sjældent forekommer i dansk producerede fødevarer. I 2001 fandt Fødevedirektoratet rester af lægemidler i 2 ud af 17.819 svin (0,0001 %). I kvæg, fjerkræ, opdrættet vildt, mælk, får, geder og honning blev der ikke fundet medicinrester, mens der i æg blev fundet coccidiostatika i 32,1 % af prøverne heraf ingen over grænseværdien (Institut for Fødevarsikkerhed og Ernæring 2001). Der har indtil videre ikke været tegn på at coccidiostatika fører til resistens (Bager 2000). Medicinrester kan derfor ikke påvises at udgøre noget sundhedsmæssigt problem for forbrugerne²². Der er ikke fundet specifikke resultater for økologiske produkter, men da reglerne for økologisk husdyrproduktion inkluderer dobbelt tilbageholdelsestid efter medicinsk behandling sammenlignet med konventionel produktion, og der ikke må gives forebyggende antibiotika og antibiotiske vækstfremmere må indholdet af medicinrester forventes at være lavere end i konventionelle produkter.

²⁰ Kommentar på rapporten fra Landscentret for økologi, 20 april 2004.

²¹ Antistoffer indikerer, at dyret på et eller andet tidspunkt har været i kontakt med salmonella, og at besætningen hvor fra dyret stammer efter al sandsynlighed er inficeret (Jensen et al. 2001 s. 49). Ifølge Jens Peter Mølgaard fra Danmarks Jordbrugsforskning, skal man imidlertid være varsom med konkludere, at dette øger risikoen for at få salmonella (personlig korrespondance den 31. marts 2004).

²² Det er imidlertid muligt, at resistensen overføres til bakterier, der kan smitte staldpersonalet (kommentar fra Landscenteret for økologi, 20. april 2004).

3.5 Tilsætningsstoffer

Den sundhedsmæssige betydning af tilsætningsstoffer i fødevarer er uvis. Fokus er oftest på tilsætningsstofferne nitrit, nitrat, sulfid, svovldioxid og natamycin²³, som anses for at kunne have uønskede sundhedseffekter, hvis grænseværdierne overskrides. Især nitrit har været i fokus, da det under særlige omstændigheder kan omdannes til nitrosaminer. Nitrosaminer har i dyreforsøg vist sig at være kræftfremkaldende i meget små mængder. Nitrat og nitrit må derimod tilsættes til et begrænset udvalg af behandlede kødprodukter som fx bacon, spegesinker, kryddersild og en række osteprodukter (Fødevaredirektoratet 1999). Anvendelse af tilsætningsstoffer er stærkt begrænset i økologiske produkter og omfatter stort set kun naturligt forekommende stoffer²⁴. Der foreligger ingen data omkring fund af tilsætningsstoffer i økologiske fødevarer, mens der i konventionelle fødevarer er fundet få overskridelser af grænseværdien (Jensen et al. 2001 s. 42).

Nyere danske undersøgelser har vist, at omkring 2% af danske allergibørn er intolerante overfor tilsætningsstoffer i maden (svarende til under 0,5% af alle børn) (Jensen et al. 2001)²⁵. Videnssynthesen fra Forskningscenter for Human Ernæring konkluderer på denne baggrund, at den restriktive brug af tilsætningsstoffer i økologiske fødevarer formentlig kan bidrage til at nedbringe forekomsten af fødevarerintolerance. Der mangler dog undersøgelser på området (Jensen et al. 2001 s. 42)²⁶.

3.6 Nitrat

Nitrat forekommer naturligt i alle planteprodukter, økologiske såvel som konventionelle. Undersøgelser viser, at økologiske fødevarer har et noget lavere indhold af nitrat, hvilket kan forklares med, at kunstgødning ikke må bruges på økologiske bedrifter²⁷. Giftigheden af nitrat er lav, men nitrat kan omdannes til nitrit i levnedsmidler og i mave-tarmkanalen. Nitrit kan som nævnt i afsnit 3.5 omdannes til de kræftfremkaldende nitrosaminer.

²³ Natamycin anvendes i udenlandske oste og pølser. Danske mejerier har valgt ikke at bruge natamycin.

²⁴ De økologiske producenter har lov til at anvende 38 tilsætningsstoffer i deres produkter. Til sammenligning er ca. 369 tilsætningsstoffer tilladt i den konventionelle produktion (miljø og sundhed 2003: <http://www.miljoegsundhed.dk/artikel.asp?artikelID=3597&kategoriID=324>).

²⁵ Overfølsomhed over for almindelige madvarer som mælk, æg, rejer, nødder og æbler er langt mere almindelig. Udenlandske undersøgelser tyder imidlertid på, at de fleste børn vokser fra overfølsomheden over for tilsætningsstoffer (Fødevaredirektoratet 2000).

²⁶ I flg. Jens Peter Mølgaard fra Danmarks Jordbrugsforskning gælder det også, at fraværet af tilsætningsstoffer muligvis kan nedbringe fødevarerintolerance generelt og ikke kun intolerancen overfor tilsætningsstofferne (personlig korrespondance den 31. marts 2004).

²⁷ Nitrat er sammen med fosfat hovedbestanddelen i gødning og er essentielle for planternes vækst.

Ud fra et sundhedsmæssigt synspunkt må et lavere indhold af nitrat betragtes som positivt, men det er usikkert hvor meget forskellen mellem økologiske og konventionelle fødevarers indhold af nitrat betyder for vores helbred (Jensen et al. 2001).

3.7 Tungmetaller

Flere tungmetaller har en lang række sundhedsskadelige effekter herunder fosterskader, neurologiske sygdomme, nyreskader, kræft og hormonforstyrrelser. Tungmetaller forekommer i lave koncentrationer i landbrugsjorden, men kommer også fra luften. Tungmetaller optræder imidlertid også som kemiske urenheder i industrielt fremstillet gødning samt i slam fra rensningsanlæg. Der er derfor risiko for en øget belastning af tungmetaller på konventionelle landbrugsjorde²⁸. Planternes optagelse af tungmetaller hænger imidlertid ikke direkte sammen med koncentrationen i jorden. Optagelsen påvirkes også af planteart, jordtype og pH. Der er foretaget en række undersøgelser af området, men de har ikke kunne påvise nogen entydig effekt af dyrkningssystemet på fødevarernes indhold af tungmetaller (Jensen et al. 2001 s. 38).

3.8 Proteiner, vitaminer og mineraler

Fødevarer indholder kroppens basale næringsstoffer. Indholdet og sammensætningen af disse næringsstoffer er af betydning for vores sundhed. Da økologiske og konventionelle fødevarer er dyrket under forskellige forhold, varierer deres indhold af næringsstoffer.

Proteiner og de aminosyrer, som de består af, er essentielle for opbygning af alle kroppens celler og indgår i enzymer og visse hormoner. Eksisterende undersøgelser peger på, at proteinindholdet i økologiske korn og mælk er lavere end i de konventionelle varianter. Et lavere proteinindhold kan skyldes en lavere kvælstoftilførsel i den økologiske produktion. De sundhedsmæssige konsekvenser af et lavere proteinindhold er formentlig uden betydning i en dansk sammenhæng, da kosten indeholder rigeligt med protein (Jensen et al. 2001 s. 34).

Vitaminer og mineraler er ligesom proteiner, af essentiel betydning for kroppen. Foreliggende undersøgelser peger på et lidt højere indhold af C-vitamin i økologiske varer, mens indholdet af betacaroten er lidt lavere (Jensen et al. 2001 s. 36).

²⁸ Det er ikke tilladt at udbringe slam og kunstgødning på økologiske jorde.

Med hensyn til B-vitamin og mineraler er der ingen forskel mellem de to dyrkningsmetoder (Williams 2002 s. 20). Den sundhedsmæssige betydning af ovennævnte undersøgelser er usikker, men formentlig ringe, da den danske kost generelt giver en god dækning af vores behov for vitaminer og mineraler (Jensen et al. 2001 s. 36).

3.9 Sekundære stoffer

Betydningen af sekundære stoffer er blevet et centralt stridspunkt i debatten om økologi og sundhed. Begrebet sekundære stoffer dækker over en lang række vidt forskellige stoffer som kun har det til fælles, at de ikke produceres i store mængder i planterne og har mere eller mindre ukendte virkninger i kroppen. Sekundære stoffer omfatter først og fremmest farve- og aromastoffer, og en del af de stoffer der indgår i planternes forsvar mod angreb af sygdomme og skadedyr.

De sekundære stoffer er en divers gruppe med meget forskellige kemiske egenskaber. Stofferne kan både have positive, negative eller ingen sundhedsmæssige effekter. Nogle af stofferne formodes fx at have antioksidierende virkninger, mens andre formodes at være kræftfremkaldende. Det er derfor ikke muligt at sige noget generelt om disse stoffer er gavnlige eller skadelige for sundheden.

Økologiske planteavlere vælger typisk sorter med resistens overfor angreb af sygdomme og skadedyr, som er baseret på planternes egne forsvarsstoffer. Endvidere påvirkes dannelsen af sekundære stoffer i mange tilfælde af kvælstoftilførslen. Især kulstofbaserede stoffer (fx phenoler) produceres ved lav næringstilførsel, mens kvælstofbaserede stoffer øges med stigende kvælstoftilførsel. Man må derfor forvente en ændret sammensætning af sekundærstoffer i økologiske planter sammenlignet med konventionelle (Jensen et al. 2001 s. 36).

En af de nyeste undersøgelser er et dansk studie af indholdet af flavonider, som viste et større indhold af flavonider i økologiske frem for konventionelle planteprodukter. Flavonider formodes at have en forebyggende effekt på kræft. Studiet gav anledning til avisoverskrifter som ”Økologisk mad er sundest”²⁹.

Generelt foreligger der kun få undersøgelser, hvori økologiske fødevarer er sammenlignet med konventionelle for indhold af sekundærstoffer. Det er ikke muligt at

²⁹ Berlingske Tidende 11. september 2003

basere nogle generelle konklusioner ud fra eksisterende undersøgelser, og den sundhedsmæssige betydning af eventuelle forskelle i indholdet af sekundære stoffer er uafklaret (Jensen et al. 2001 s. 37). Fremtidige studier vil kunne vise yderligere forskelle i sammensætningen af de sekundære stoffer mellem økologiske og konventionelle fødevarer. Resultaterne skal fortolkes i sammenhæng med vurderinger af sundhedseffekter af de enkelte stofgrupper, før man kan vurdere om en ændring i sammensætningen har en positiv eller negativ indvirkning på sundheden. Det er bl.a. relevant at overveje om et øget indhold af et stof med positiv virkning er sket på bekostning af indholdet af et andet stof med en anden positiv virkning.

3.10 Sammenfatning

Fødevarer og sundhed er et komplekst område, hvor der ofte ikke er helt klare svar. Undersøgelserne er forbundet med usikkerhed og peger ofte i flere retninger. På baggrund af den eksisterende viden er det uklart, hvorvidt der er sundhedsmæssig forskel mellem økologiske og konventionelle fødevarer. Nogle af de organisationer som beskæftiger sig med økologi, formidler dette således:

”Man ved ikke, om økologiske fødevarer er sundere. Der findes kun få undersøgelser, og ingen af dem har videnskabeligt bevist, at økologiske fødevarer er sundere end konventionelle. Men man ved, at den økologiske produktion generelt er mindre belastende for naturen, og at man kan undgå en lang række tilsætningsstoffer, hvis man vælger økologiske produkter”

MILJØ OG SUNDHED: GRØNNE RÅD OM ØKOLOGI.

http://www.miljoeogsundhed.dk/artikel_disc.asp?artikelID=3596

I forbindelse med ØØØØ-reklamerne fremgår det:

”Det er ikke videnskabeligt bevist, om økologiske fødevarer er sundere eller sikrere end konventionelle produkter. Men mange køber også økologiske fødevarer med tanke på miljø og dyrevelfærd, og fordi den økologiske produktion generelt er mindre belastende for naturen.”

<HTTP://WWW.OEOEOEOE.NU/INDEX.PHP?ID1=41>

Fødevederedirektoratet skriver i rapporten ' Frugt, grønt og helbred':

”Er økologisk frugt og grønt sundere end de traditionelt producerede? Der er ingen undersøgelser, der viser, at økologisk producerede frugter og grøntsager i ernærings- og sundhedsmæssig henseende er at foretrække frem for traditionelt producerede frugter og grøntsager.”

<HTTP://WWW.FOEVAREDIRREKTORATET.DK/FDIR/PUBLICATIONS/2002022/RAPPORT.HTM>

Den overordnede konklusion fra videnssynthesen fra Forskningscenter for Human Ernæring er:

Det er åbenlyst at vores viden om økologiske fødevarers sundhedsmæssige egenskaber endnu er meget begrænset og inkonklusiv. Som det vil være fremgået er der dog en række teoretiske og konkrete forhold, som vil kunne betinge en forventning om positive sundhedseffekter af økologiske fødevarer og økologisk forbrugeradfærd. Dertil kommer videnskabelige antydninger af at økologiske fødevarer har en gavnlig virkning på reproduktionsevnen.

(JENSEN ET AL. 2001)

Generelt kan man sige, at kostvaner betyder langt mere for sundheden, end hvorvidt man spiser økologiske eller konventionelle fødevarer. En stor del af den danske befolkning vil kunne opnå en stor sundhedsmæssige forbedring ved at lægge deres kostvaner om. Det er dokumenteret, at en række sygdomme, som fx kræft, kan reduceres markant ved at spise mere frugt og grønt (Fødevedirektoratet 2003 s. 3).

Hvis man ud fra forsigtighedsprincippet ikke ønsker pesticider i maden bør den primære bekymringen dreje sig om en række frugter og især de udenlandske. Her kan der være grund til at skylle dem særlig grundigt eller købe økologiske varianter. Der er imidlertid ikke fundet pesticider i dansk producerede konventionelle tomater, agurker, løg og blomkål, mælk, honning, kød, baby mad og dansk øl i 2002. Der er derfor formentlig ikke grund til at købe disse fødevarer som økologiske alene ud fra en bekymring om indtaget af pesticider.

Udviklingen i brugen af pesticider bør også tages i betragtning. Siden starten af 80'erne er forbruget reduceret til under en tredjedel målt i fht. produktionen, og samtidigt er en række af de pesticider der har været mistænkt for at udgøre en sundhedsrisiko, taget ud af brug. Konventionelle fødevarer indeholder i dag derfor færre sundhedsskadelige pesticider end for 20 år siden.

Tabel 3.2 forsøger at sammenfatte de sundhedsmæssige konsekvenser ved at spise hhv. økologiske og konventionelle fødevarer. Der er ikke tilføjet nogen vægtning til de enkelte effekter.

Tabel 3.2: Sammenfatning af sundhedseffekterne ved hhv. økologiske og konventionelle fødevarer

<i>Økologisk regel eller praksis</i>	<i>Mulig sundhedsmæssig fordel</i>	<i>Effekt hvor fordele eller ulemper er ukendte</i>	<i>Mulig sundhedsmæssig ulempe</i>
Husdyrgødning i stedet for kunstgødning	Lavere nitratindhold		
Lavere N-tilførsel og lavere vækstrate		Lavere proteinindhold i de økologiske produkter Højere indhold af sekundære stoffer	
Begrænset antibiotikaforbrug	Lavere forekomst af antibiotikaresistente bakterier		Højere forekomst af sygdomsfremkaldende bakterier og parasitter
Ingen pesticider/stråforkortere	Undgår ubetydelig kræftisiko Evt. positiv effekt på forplantningsevnen Udokumenteret mistanke om fedme og nervesygdomme	Flere naturlige forsvarsstoffer med ukendt effekt (bl.a. øget kræftisiko vs. Kræftforebyggende)	Øget indhold af svampegifte der øger kræftrisikoen (forskellen er dog begrænset de seneste år)
Ingen tilsætningsstoffer	Marginalt lavere forekomst af fødevarerintolerance		
Udeareal og mere plads til dyrene			Øget forekomst af sygdomsfremkaldende bakterier og parasitter
Diverse		Højere indhold af C-vitamin Lavere indhold af β -caroten	

Resume af kapitlet om dyrevelfærd i det økologiske jordbrug:

Definitionen af dyrevelfærd afhænger af etiske værdier om, hvad der er et godt dyreliv.

Målsætningerne for økologisk jordbrug har især fokus på naturlighed og harmoni, mens det traditionelle syn på velfærd har været fokuseret på det individuelle dyrs sundhed. Der kan være indbyrdes konflikt mellem disse hensyn. Der findes derfor ikke nogen klar fælles målestok for dyrevelfærd mellem økologisk og konventionelt jordbrug.

Der er ikke dokumenteret generel niveauforskel i sundhed eller dødelighed mellem økologisk og konventionel produktion.

Der er dog flere krav udover sundhed man kan stille til et godt dyreliv, afhængig af etiske vurderinger, fx hensyn til dyrs naturlighed og integritet. Det er primært økologisk jordbrug der opfylder flest af disse hensyn.

4 ØKOLOGISKE FØDEVARER OG DYREVELFÆRD

De økologiske forbrugere angiver, at hensyn til dyrevelfærd er en af årsagerne til køb af økologiske fødevarer, jævnfør afsnit 1.2. I det følgende redegøres kort for, hvad man i dag kan konkludere om forskelle i dyrevelfærd mellem konventionel og økologisk produktion.

4.1 Økologiske regler og målsætninger for dyrevelfærd

To af de erklærede målsætninger for økologi er:

- at skabe harmoni mellem planteproduktion og husdyrbrug
- at give alle husdyr forhold, der tilgodeser deres naturlige adfærd og behov

Målsætningen om at tilgodese naturlige behov er bl.a. søgt opfyldt via regler om adgang til frisk luft, jævnlig motion og dagslys i stalden. Der er også for alle dyr krav om udearealer. Således skal køer, store kalve og søer med pattegrise være på græs mindst 150 dage i sommerhalvåret. Slagtesvin samt høns og andet fjerkræ skal have adgang til et udendørsareal. Indendørs er der minimumskrav til arealet og krav om et blødt leje til kvæg og svin og siddepinde til høns. Derudover er anvendelsen af medicin samt fysiske indgreb som fx klipning af haler, tænder, næb mv. meget begrænset, og alle dyr skal have adgang til grovfoder som giver en større mæthedsfornemmelse.

4.2 Definition og vurdering af dyrevelfærd

Der findes umiddelbart ikke nogen objektiv metode til at sammenligne dyrevelfærd i konventionelle og økologiske bedrifter. For at man kan vurdere dyrevelfærd, og vælge relevante parametre at måle på, er det nemlig nødvendigt først at definere begrebet. Problemet er at der findes forskellige opfattelser af, hvad der udgør et godt liv for dyr (og til dels mennesker). Der er derudover forskel på, hvor godt man mener dyrene bør have det. (Alrøe et al. 2001; Sandøe et al. 2001)

Der findes mindst tre overordnede tilgange til, hvad der definerer et godt liv (Alrøe et al. 2001). De indebærer i store træk følgende overordnede mål:

- 1) dyrene skal *have* det godt (dvs. overvejende positive oplevelser og opfyldelse af præferencer)
- 2) dyrene skal *fungere* godt (fokus på opfyldelse af behov og sundhedstilstand)
- 3) dyrene skal *føre* et *naturligt liv* (fokus på dyrenes muligheder for at udvikle og bruge dets naturlige tilpasninger til miljøet)

De forskellige tilgange er i mange sammenhænge enige om, hvad der udgør et godt liv: hvis man opnår det man stræber efter eller lever et naturligt liv, vil man fx typisk få positive oplevelser. Men der er også eksempler på naturlig adfærd der kan føre til lidelse, fx fysiske kampe om rangorden (for yderligere diskussion og referencer, se (Sandøe et al. 2001)).

Generelt har det konventionelle syn på dyrevelfærd været fokuseret på det individuelle dyr og dets sundhedstilstand, mens økologien netop indeholder en målsætning om, at dyrene indgår i en større (harmonisk) helhed og at dyrenes naturlige adfærd skal tilgodeses. Vægtningen mellem de tre forskellige typer hensyn kan altså være væsensforskellig i det konventionelle og økologiske jordbrug, og er afgørende for hvordan man vil vælge at måle dyrevelfærd og fortolke måleresultater.

4.3 Videnskabelige målemetoder

Der findes forskellige målemetoder til at vurdere forskellige aspekter der indgår i bedømmelsen af den samlede velfærd. De tre kategorier der oftest måles indenfor er sundhed, fysiologi og adfærd.

Argumentet for at fokusere på sundheden i besætningen er, at manglende sundhed (herunder sygdom, nedsat vækst og produktion mv.) er tegn på lidelse og ubehag hos dyrene og dermed mindre dyrevelfærd i den traditionelle forstand. Ifølge denne betragtning vil der dermed kunne blive sat lighedstegn mellem høj dødelighed/lav vækst/lav produktion mv. i besætningen og lav dyrevelfærd. Der er dog eksempler på sygdomme der ikke giver lidelser, ligesom der er eksempler på dyr med høj tilvækst, der ikke har en god velfærd (Sandøe et al. 2001). Derfor er ensidig fokus på sundhed ikke nok.

Fysiologiske måleparametre kan bl.a. være relateret til indikationer på stressstilstand i besætningen, idet man antager, at der er en sammenhæng mellem dyrets stressniveau og velfærd. Dyrets stressniveau kan blandt andet observeres ved høje koncentrationer i blodet af adrenalin, noradrenalin og corticosteroider, der bliver udskilt ved akut stress. I tilfælde med kronisk stress kan der observeres organforandringer, herunder eksempelvis mavesår.

Den tredje operationelle tilgang der videnskabeligt anvendes til at måle dyrenes adfærd, tager udgangspunkt i observationer af besætningens adfærd, eksempelvis

ved videoovervågning. Dyr har evne til at tilpasse sig sine omgivelser. I forlængelse heraf defineres en "unormal" adfærd, når dyrene ikke har mulighed for at tilpasse sig omgivelserne. Under disse omstændigheder udviser dyrene frustration, da de ikke har mulighed for at gennemleve basale dele af deres normale adfærd. I adfærdsstudierne sammenholdes besætningens adfærd med "normaladfærden", og hvis der kan observeres signifikante forskelle på adfærden, antages der at være forskel i dyrevelfærden.

De tre ovenstående metoder til at vurdere dyrevelfærden i en besætning er et godt udgangspunkt, når dyrevelfærden i de konventionelle og økologiske besætninger skal vurderes. Men fortolkningen af resultaterne vil som nævnt ofte være afhængig af et værdibaseret valg om, hvad der er god velfærd, især hvis der er konflikt mellem flere hensyn.

4.4 Undersøgelser af dyrevelfærd i økologisk produktion

Der er lavet få generelle vurderinger af dyrevelfærd i konventionelt vs. økologisk landbrug. I 1995 udgav det dyreetiske råd en udtalelse om dyrevelfærd i økologisk husdyrproduktion. Den overordnede konklusion var, at de økologiske regler på væsentlige punkter tager hensyn til dyrenes velfærd, men at de (på det tidspunkt) gældende regler ikke var tilstrækkelige. (Det Dyreetiske Råd 1995)

I 1999 udgav Det Økologiske Fødevareråd en analyse af mulighederne for en øget økologisk produktion. En af konklusionerne om dyrevelfærd var, at det er vanskeligt at sammenfatte studier af sygdomsforekomsten i økologisk landbrug. Når der findes en god sundhedstilstand skyldes det ofte den enkelte landmands valg, de økologiske regler giver således ikke en garanti for god sundhedstilstand (Det Økologiske Fødevareråd 1999).

Der er udgivet få videnskabelige oversigtsstudier med fokus på dyrevelfærd og økologi. Studierne er generelt begrænsede af den relativt lille mængde videnskabelige undersøgelser, især er der mangel på sammenlignende studier. Et oversigtsstudie fra 2003 fandt således kun 22 publicerede videnskabelige artikler om dyrevelfærd i økologisk husdyrproduktion, heraf var kun 10 sammenlignende (Lund & Algers 2003).

Nogle af de foreløbige konklusioner på de få studier er bl.a., at der ikke er noget der tyder på generel forskel i sundhed eller velfærd i økologisk produktion sam-

menlignet med konventionel, men der mangler yderligere forskning på området. Dog er der tegn på specifikke problemer med øget forekomst af parasitter og problemer med at sikre en optimal ernæring i den økologiske produktion (Hovi et al. 2003). Et andet videnskabeligt oversigtsstudie konkluderer i lighed med ovenstående danske publikationer, at økologiske regler er et godt grundlag for forbedret velfærd, men at reglerne ikke er en garanti, idet velfærden i høj grad afhænger af den enkelte landmand (Sundrum 2001).

I det følgende vil vi forsøge at give et kort overblik over specifikke velfærdsaspekter for hhv. æglæggende høner, slagtekyllinger, kvæg og svin.

4.4.1 Dyrevelfærd for økologiske æglæggende høner

Der findes i dag fire forskellige typer æg: buræg, skrabeæg, frilandsæg og økologiske æg. Tabel 4.1 viser de væsentligste regler for de forskellige produktionsformer.

Tabel 4.1 Krav og regler til æg-produktion

	<i>Økologiske høns</i>	<i>Fritgående høns</i>	<i>Skrabe høns</i>	<i>Burhøns</i>
Høns pr. m ² indendørs	6	9	9	16
Adgang til at komme ud	Ja	Ja	Nej	Nej
Maksimal flokstørrelse	3.000	ingen regler	ingen regler	6 pr. bur
Siddepinde	Ja	Ja	Ja	Nej
Næbtrimning	Forbudt	Tilladt	Tilladt	Tilladt
Økologisk foder	Mindst 80%	Nej	Nej	Nej
Gensplejset foder	Forbudt	Tilladt	Tilladt	Tilladt
Krav om grovfoder	Ja	Nej	Nej	Nej
Krav om dagslys i hønsehuset	Ja	Nej	Nej	Nej

KILDE: ØKOLOGISK LANDSFORENING

Burhøns sidder i bure med min. 600 cm² pr. høne. De har ikke adgang til at søge føde, støvbade eller siddepinde, som er normal adfærd for høns. De får ofte problemer med svage knogler pga. manglende motion. Til gengæld har de generelt en lav dødelighed. De traditionelle bure er forbudt i EU fra 2012. Derefter skal burene være forsynet med pinde, reder og mulighed for at støvbade. (Det Dyreetiske Råd 2001)

Figur 4.1: Burhøns

Skrabehøns og fritgående høns har adgang til at skrabe efter føde og til at støvba-
de. Deres næb er trimmede for at undgå at de hakker i hinanden. Begge typer har
generelt lidt større sygdomsforekomst og dødelighed end burhøns, især pga. infek-
tionssygdomme og parasitter. (Det Dyreetiske Råd 2001)

Figur 4.2: Skrabehøns

Økologiske høns har, som de fritgående, adgang til udeareal. Der er minimumskrav
til hvor stort arealet skal være, og hønsene får ikke klippet næbbet. Det giver høn-
sene mulighed for at hakke i hinanden (fjerpilning og kannibalisme).

Indberettede tal for dødelighed har været helt oppe på 15-25%, hvor dødeligheden
for burhøns normalt er 4-5% (Det Dyreetiske Råd 2001). Dette har givet anledning
til en del kritik af økologisk hønsehold. Et af problemerne med den uheldsmæs-
sige adfærd i de store hønseflokkede har været at høns er vanedyr, og derfor er meget
præget af de forhold de har haft under opvæksten. En del kyllinger til ægprodukti-

on har været opdrættet konventionelt, og har måske derfor ikke indlært de rigtige vaner. Fra januar 2004 skal økologiske høns dog opdrættes økologisk. (Det Dyreetiske Råd 2001)

En anden ofte nævnt grund til den uhensigtsmæssige adfærd har været avlsmæssige problemer med at udvikle hønseracer med de nødvendige egenskaber til at begå sig i større flokke uden stress. Det har netop ikke været en del af fokus for avlen af høns til buropræt. Der foregår stadig et udviklingsarbejde på dette område. En uhensigtsmæssighed er desuden at hvide høns (der lægger hvide æg) generelt er bedre til at undgå fjerpilning og kannibalisme. Problemet er, at forbrugerne i dag forbinder økologiske æg med den brune farve. På den måde er forbrugernes præferencer i dag en hindring for øget dyrevelfærd. (Det Dyreetiske Råd 2001)

Figur 4.3: Økologiske høns indendørs



Den nyeste opgørelse af dødeligheden i 2003 viser at dødeligheden er nede på 6,9%³⁰ hvilket er sammenligneligt med dødeligheden i den konventionelle ægproduktion. Den forbedrede dødelighed kan skyldes en bedre opgørelsesmetode. Indberetningen var tidligere frivillig, og det er muligt at især opdrættere med stor dødelighed indberettede tal for at få dokumentation, for efterfølgende at kunne få erstatning. Det er også muligt at den store fokus på dødeligheden i den økologiske ægproduktion har medført forbedret avl og produktionsmetoder.

Som en hjælp til at sikre god dyrevelfærd i hønsehold er der udviklet et nyt scoringssystem for dyrevelfærd i økologiske hønsehold. Plantedirektoratet udfører kontrolbesøg og har forskellige sanktionsmuligheder overfor producenter der ikke

opnår en tilstrækkelig velfærd. I den seneste kontrol (januar 2004) blev 89 producenter kontrolleret. 54% havde god velfærd, 22% acceptabel velfærd og 24% uacceptabel velfærd. Der blev sanktioneret overfor 14 producenter.³¹

Figur 4.4: Økologiske høns udendørs



4.4.2 Økologiske slagtekyllinger

Den økologiske produktion af slagtekyllinger har ikke haft de samme problemer med dyrevelfærd som ægproducenterne. Til gengæld er produktionen i dag lille.

Tabel 4.2 Krav og regler i produktion af slagtekyllinger

	<i>Økologiske</i>	<i>Konventionelle</i>
Kyllinger pr. m indendørs	10	20-23
Adgang til at komme ud	Ja	Nej
Levetid	81 dage	38-42
Økologisk foder	Mindst 75%	Nej
Gensplejset foder	Forbudt	Tilladt
Lys i stalden	Dagslys	Lysprogram
Krav om mulighed for sandbad	Ja	Nej
Krav om siddepinde	Ja	Nej
Krav om langsomtvoksende race	Ja	Nej

KILDE: ØKOLOGISK LANDSFORENING

4.4.3 Dyrevelfærd for økologisk malkekvæg

Der er ikke stor forskel på produktionsforholdene for konventionelt og økologisk malkekvæg. De væsentligste regler knytter sig til krav om græsning 150 dage, krav om mor-kalv kontakt og begrænsninger i anvendelsen af bindestald.

³⁰ Økologisk Jordbrug, 23. januar 2004, s. 8

³¹ Økologisk Jordbrug, 23. januar 2004, s. 8

Tabel 4.3 Krav og regler i kvægproduktionen

	<i>Økologisk kvæg</i>	<i>Konventionelt kvæg</i>
Arealkrav til voksne dyr	Ja	Nej
Arealkrav til kalve	Ja	Ja
Krav til dagslys i stalden	Ja	Nej
Krav om daglig motion	Ja	Nej
Krav om adgang til græs	Ja 150 dage	Nej
Krav om ko-kalv kontakt	min. 1 dag	Nej
Krav om dækning af kalvens suttebehov	Ja	Nej
Krav om mælkefodring af kalve	Ja (min. 3 mdr.)	Nej
Økologisk foder	min. 90%	Nej
Gensplejset foder	Forbudt	Tilladt
Tilbageholdelse efter medicinsk behandling	Ja (2-3 gange længere)	Ja
Styring af brunst ved hjælp af hormoner	Forbudt	Tilladt
Transporttid til slagteri	Max. 8 timer	Max. 29 timer

KILDE: ØKOLOGISK LANDSFORENING

I 1995 konkluderede det Dyreetiske Råd, at der ikke var væsentlige etiske problemer forbundet med økologisk kvægbrug. Dog var der enkelte generelle problemer med bl.a. klovlidelser og parasitter (Det Dyreetiske Råd 1995). I Aktionsplan II vurderedes det, at der er potentielt uheldige effekter af reglerne om mor-kalvkontakt, der kan give øget smitterisiko (Det Økologiske Fødevareråd 1999).

I år 2000 udgav Forskningscenter for Økologisk Jordbrug en videnssyntese om husdyrvelfærden i økologiske malkekvægbesætninger. Rapporten belyser bl.a. nogle af de modstridende hensyn mellem på den ene side dyrenes naturlighed og på den anden side deres velbefindende og sundhed. Det pointeres bl.a. at den øgede naturlighed i dyrenes liv bør modsvares af en øget omsorg og overvågning, så den ikke fører til øgede lidelser. (Kristensen & Thamsborg 2000)

Konklusionen vedrørende de økologiske regler er at:

'(De) er relevante, brugbare, og indeholder ikke nogle forudsigelige risici i forhold til dyrenes velfærd. De giver ikke nogen garanti for god velfærd; det sikres gennem landmandens anvendelse af systemet og dennes daglige handlinger.'

KILDE: (KRISTENSEN & THAMSBORG 2000)

I en ny opgørelse af slagtekøer på et enkelt slagteri i perioden juli 2001 til juli 2003 er der undersøgt symptomer hos ca. 168.000 køer, heraf ca. 20.000 økologiske (Kjeldsen et al. 2004). I denne opgørelse havde de økologiske køer lavere forekomst af trykninger, skader (brud, sår mv.) og bylder. Samtidig havde de økologi-

ske køer dog flere leverbylder og bughindebetændelser. Sådanne opgørelser kan hjælpe med at identificere fordele og ulemper ved forskellig praksis. I erkendelse af at reglerne i sig selv ikke garanterer god velfærd, er der i 2003 udviklet et score-system til at registrere velfærd blandt økologiske kalve i alderen 0-6 måneder, som i 2004 bliver udbygget til også at omfatte opdræt og køer. De nyeste opgørelser af dødeligheden i kvægbesætninger viser en 20% lavere dødelighed for økologisk malkekvæg end konventionelt for alle undersøgte racer³².

Figur 4.5: Økologisk kvæg



4.4.4 Dyrevelfærd for økologiske svin

Økologiske søer går ligesom malkekvæg på græs mindst 150 dage om året. Slagtesvin har adgang til en løbegård. Øvrige økologiske regler er bl.a. at smågrise skal die mindst 7 uger, at hele gulvet ikke må være tremmegulv, og at foderet ikke må tilsættes kunstige aminosyrer.

³² Peter Thomsen & Anne Mette Kjeldsen, Dansk Kvæg

Tabel 4.4: Krav og regler i svineproduktionen

	<i>Økologisk</i>	<i>Konventionelt</i>
Plads til slagtesvin	1,3 m ² inde + 1 m ² ude	0,65 m ² inde
Krav om adgang til det fri	Ja	Nej
Søer på græs	150 dage pr. år	Nej
Fiksering af drægtige søer	Forbudt	Tilladt
Fiksering af søer med pattegrise	Forbudt	Tilladt
Tandklipning	Forbudt	Tilladt
Tandslibning	Tilladt	Tilladt
Tryne-ring	Tilladt	Tilladt
Halekupering	Forbudt	Tilladt
Kastration	Tilladt	Tilladt
Pattegrise hos soen	Min. 7 uger	Min. 3 uger
Krav om grovfoder	Ja til søer og slagtesvin	Ja til søer
Gensplejset foder	Forbudt	Tilladt
Strøelse	Ja	begrænset
Spaltegulv	max. 50%	Tilladt
Transport	max. 8 timer	Op til 24 timer før hvil
Brug af el-driver ved læsning	Nej	Ja
Brug af el-driver ved løbegang på slagteri	Max. 50%	Ja

KILDE: ØKOLOGISK LANDSFORENING

Adgangen til græsning/udeareal giver øget motion og øget trivsel, men er ligesom for høns og kvæg forbundet med en øget risiko for smitte med infektioner og parasitter (Hovi et al. 2003). Det Dyreetiske råd har konkluderet at der ikke er generelle etiske problemer med økologisk hold af søer og smågrise. Et af de problematiske forhold er dog brugen af tryneringe. Det er almindeligt at søer på friland får en ring i trynen, for at forhindre at de roder for meget i jorden og ødelægger græsdækket. Græsdækket har især et miljømæssigt formål, da det optager og tilbageholder gødning fra dyrene. Tryneringen er et indgreb i dyrenes naturlighed, idet deres naturlige rodeadfærd hindres pga. smerter. (Det Dyreetiske Råd 1995)

I en opgørelse af anmærkninger ved slagtede dyr (på det slagteri der foretager alle Danish Crowns økologiske slagtninger) i perioden oktober 2002 til maj 2003 fandt man, at økologiske grise havde færre brysthindear og færre halebid end konventionelle. Derimod var tallene for ledbetændelse, lungebetændelse, eksem og knoglebrud højest hos de økologiske grise³³.

³³ Økologisk Jordbrug 5. marts 2004

4.5 Sammenfatning

Definitionen af dyrevelfærd afhænger af etiske værdier om, hvad der er et godt liv. Målsætningerne for økologisk jordbrug har især fokus på naturlighed og harmoni, mens det traditionelle syn på velfærd har været fokuseret på det individuelle dyrs sundhed og produktivitet. På mange områder er der overensstemmelse mellem hvad der er et godt liv under begge disse synsvinkler. Der kan dog være indbyrdes konflikt mellem disse hensyn, og der findes derfor ikke nogen klar fælles målestok for dyrevelfærd mellem økologisk og konventionelt jordbrug. Det gør det vanskeligt at lave entydige konklusioner.

Generelt er der ikke fundet egentlig niveauforskel i sundhedstilstand i de to produktionsformer. De økologiske regler er ikke en garanti for en øget sundhedstilstand eller velfærd.

En af de største velfærdsforskelle er større udfoldelse af naturlig adfærd i økologisk produktion, f.eks. i form af adgang til udearealer og begrænsede indgreb i dyrenes fysiologi. Denne naturlige adfærd kan dog have negative effekter. De fleste uønskede effekter har med tiden kunnet afhjælpes ved justering af de økologiske regler og indførelse af måleprogrammer. Den største ulempe ved dyrenes adgang til udearealer er øget smitterisiko, da dyrene kommer i kontakt med jord.

En anden generel forskel er foderets sammensætning. Begrænsningen på anvendelse af fodertilsætninger kan medføre risiko for fejlernæring. Dette kræver større omhu i sammensætningen af foderet i det økologiske dyrehold. Til gengæld får økologiske dyr grovfoder der sikrer dem en mæthedsfornemmelse.

Generelt kan reglerne i det økologiske jordbrug ses som et ønske om at forebygge frem for at helbrede. Det kan bl.a. ses ved forbudene mod halekupering og næbtrimning. De længere haler og næb gør det lettere for dyrene at bide haler og hakke hvis de er stressede, og det tvinger således den økologiske landmand til at forebygge stress i besætningen, samtidig med at det bevarer dyrets naturlige adfærd og dyrets integritet. Der er derfor god sammenhæng mellem de økologiske regler og målsætninger på dette punkt.

Der er ikke dokumenteret generel niveauforskel i sundhed eller dødelighed mellem økologisk og konventionel produktion. Der er dog flere krav udover sundhed man kan stille til et godt dyreliv, afhængig af etiske vurderinger, fx hensyn til dyrs na-

turlighed og integritet. Det er primært økologisk jordbrug der opfylder flest af disse hensyn.

Resume af kapitlet om de sensoriske forskelle mellem økologiske og konventionelle fødevarer:

- Der er generelt små eller ingen forskelle mellem de sensoriske egenskaber for økologiske og konventionelt producerede fødevarer.
- Såfremt forsøgspersonerne har kendskab til hvorvidt det er økologiske varer de spiser, så foretrækker de typisk den økologiske variant. Laves undersøgelserne som blindtests kan forsøgspersonerne ikke kende forskel.



5 ØKOLOGISKE FØDEVARER OG SENSORISKE EGENSKABER

Der knytter sig en række sensoriske egenskaber til fødevarer. Disse sansemæssige indtryk omfatter varens smag, duft, udseende og konsistens.

Når forbrugeren køber økologiske fødevarer, begrundes det i en vis udstrækning med forskelle i varernes sensoriske egenskaber, jævnfør Figur 1.2. I dette kapitel redegøres for den videnskabelige dokumentation for forskelle i sensoriske egenskaber.

5.1 Baggrund

Igennem de seneste år er der blevet udført et antal undersøgelser, der har sammenlignet økologiske og konventionelle fødevarer, og en del af disse undersøgelser har inkluderet det sensoriske aspekt.

Mange af undersøgelserne lider imidlertid under, at der anvendes forskellige definitioner af termen økologisk, og samtidig er undersøgelserne meget varierende i deres egnethed til at fastslå forskelle mellem fødevarerne (Jensen et al. 2001). I de bedst kontrollerede undersøgelser er fødevarerne produceret under meget sammenlignelige forhold med kun det økologiske element til forskel (fx. Svec et al. 1976), men det er snarere undtagelsen end reglen.

Et særligt problem er, at fødevarerne ofte er produceret forskellige steder og er af forskellig sort. Således kan eksempelvis to bananer, den ene økologisk og den anden konventionel, være af forskellig sort og være produceret under forskellige klimaforhold, på forskellige typer jordbund samt være høstet på forskellige tidspunkter. Sammenlignes disse to bananers sensoriske egenskaber, vil det ikke kun være dyrkningsmetoden der adskiller dem, og forskelle der kan erkendes mellem dem, kan således skyldes helt andre faktorer.

5.2 Videnskabelige undersøgelser

De sensoriske undersøgelser kan overordnet inddrages i tre brede kategorier. For det første er der *diskriminations*-undersøgelser, hvor testpersoner vurderer, om der er forskel på fødevarerne (Hansen 1981; Maga et al. 1976; Oude Ophuis et al. 1992). Der angives ikke hvilken type fødevarer der foretrakkes. Resultatet af sådanne undersøgelser er i indbyrdes modstrid. Dette forhold, kombineret med et

utilstrækkeligt antal undersøgelser gør, at der på denne baggrund ikke kan drages nogen konklusioner.

Den anden type undersøgelser er *deskriptive*, hvor trænede smagspaneler beskriver og kvantificerer forskellene (Poretta 1994; Weibel et al. 1999). For denne type undersøgelser gælder det på samme måde, at der af de foreliggende undersøgelser ikke kan drages sikre konklusioner vedrørende sensoriske forskelle mellem økologiske og konventionelle fødevarer.

Den sidste type undersøgelse er *præferencebaseret*, hvor testpersoner angiver, hvilken fødevarer de foretrækker (Basker 1992; Hansen 1981; Schutz & Lorenz 1976). Denne type undersøgelser er meget direkte i deres anvendelighed, idet testpersoner er blevet bedt om at afgøre, om de bedst kunne lide den ene eller den anden fødevarer. Der er desværre meget store forskelle mellem undersøgelsernes udførelse, og et problem er især, at forbrugerne i mange undersøgelser har fået at vide, hvilken fødevarer der var økologisk produceret, og hvilken der var konventionelt produceret. Det gør resultatet mindre brugbart i videnskabelig sammenhæng,

Det er interessant at bemærke, at en meget stor overvægt af testpersoner foretrak den vare, som de havde fået at vide var økologisk. Den smagte dem ganske enkelt bedre uanset om informationen var korrekt eller ej (Johansson et al. 1999; Schutz & Lorenz 1976).

Præference-undersøgelser har som de to andre typer undersøgelser ikke en klar konklusion.

5.3 Sammenfatning

Der foreligger få analyser af de sensoriske forskelle mellem de økologiske og konventionelle fødevarer, og flere af disse er af ældre dato. Der kan på det foreliggende grundlag ikke konkluderes noget sikkert om forskellen i de sensoriske egenskaber for økologiske og konventionelle fødevarer. For planteprodukter gælder at sorter, modning og høsttidspunkt formentlig har større betydning set i forhold til om fødevarer er produceret på økologisk eller konventionel vis. På tilsvarende vis gælder for animalske produkter, at fodersammensætning, race, slagtealder mv. tilsyneladende har større betydning for de sensoriske egenskaber end hvorvidt fødevarer er produceret efter en økologisk eller konventionel produktionsform.

I flere studier, der sammenfatter resultaterne af eksisterende undersøgelser, er konklusionen, at der ikke kan erkendes forskelle mellem økologiske og konventionelt producerede fødevarer (Jensen et al. 2001; Woese et al. 1997). Det er gældende for alle de vigtigste produktgrupper indenfor økologiske fødevarer, herunder frugter, grøntsager, kød, mælk og æg.

Resume af kapitel 6: Forbrugernes betalingsvilje for økologi

Forbrugerne betaler 450 millioner kroner ekstra for de økologiske fødevarer i forhold til at skulle købe de tilsvarende konventionelle fødevarer. En andel heraf kan tolkes som prisen for at leve op til et forsigtighedsprincip.

Forbrugernes merbetaling skal begrundes med

- De observerede forskelle mellem de økologiske og konventionelle fødevarer, jævnfør de foregående fire kapitler,
- Andre årsager, som blandt andet fremgår af værdigrundlaget for den økologiske produktion.

I kapitlet diskuteres endvidere spørgsmål

- Er forbrugernes ekstra betaling en værdisætning af de observerede forskelle mellem den økologiske og konventionelle produktion?
- Hvilken sammenhæng er der mellem forbrugernes købsmotiver og de observerede forskelle mellem økologisk og konventionel fødevareproduktion?

Diskussionen af disse spørgsmål inddrager følgende overvejelser:

- Forbrugernes betalingsvilje er en værdisætning af forskellene mellem den økologiske og konventionelle produktion. Da økologisk fødevareproduktion består af mere end de observerede forskelle, skal alene en andel af forbrugernes betalingsvilje anvendes til en indirekte værdisætning af de observerede forskelle.
- Forbrugerne angiver, at deres køb af økologiske fødevarer er motiveret af et hensyn til egen sundhed, men på den anden side fremgår det af kapitel 3, har det ikke været muligt at påvise en sundhedsforskel mellem de økologiske og konventionelle fødevarer. Det fremgår dog også, at teoretiske betragtninger kan betinge en forventning om positive sundhedseffekter. Køb af økologiske fødevarer kan derfor tolkes som et udtryk for et forsigtighedsprincip.

6 FORBRUGERNES BETALINGSVILJE FOR ØKOLOGI

Vi har i de foregående fire kapitler redegjort for de væsentligste forskelle mellem den økologiske og konventionelle produktion. Men hvad betaler forbrugerne ekstra i butikkerne for at købe de økologiske varer? Og er forbrugernes ekstra betaling en indirekte værdisætning af de forskelle mellem den økologiske og konventionelle produktion, som vi har redegjort for i de foregående kapitel? Og hvilken sammenhæng er der mellem forbrugernes købsmotiver og disse forskelle?

Vi vil i dette kapitel belyse disse spørgsmål. I afsnit 6.1 diskuterer vi en række yderligere forskelle mellem de økologiske og konventionelle fødevarer udover de allerede opgjorte forskelle i kapitel 2 til 5. I afsnit 6.3 opgøres forbrugernes samlede merbetaling for de økologiske fødevarer, mens vi i afsnit 6.4 diskuterer i hvilken udstrækning, der kan sættes lighedstegn mellem på den ene side forbrugernes merbetaling og på den anden side de observerede forskelle mellem de økologiske og konventionelle fødevarer. I afsnit 6.5 sammenholder vi forbrugernes købsmotiver med de observerede forskelle. I den forbindelse introduceres forsigtighedsprincippet.

6.1 Økologi er mere end regler og observerede forskelle

I ovenstående kapitler er der redegjort for de vigtigste observerede forskelle mellem den økologiske og konventionelle produktion. Gennemgangen har vist, at produktionen af økologiske fødevarer først og fremmest indebærer en række miljøfordele. Afhængig af den enkelte forbrugers definition af dyrevelfærd, kan der også konstateres forskelle i dyrevelfærd mellem den økologiske og konventionelle produktion. Der er ikke en dokumenteret sundhedsforskel, men teoretiske betragtninger kan give en formodning om, at økologiske fødevarer er sundere. Eventuelle smagsforskelle er formentlig ubetydelige.

Men miljø, sundhed, dyrevelfærd og smag kan ikke alene forklare forbrugernes præferencer for de økologiske fødevarer. Det er også nødvendigt at forholde sig til de sociale, kulturelle og psykologiske aspekter ved forbrug af økologiske fødevarer. Selve ideologien og de værdier, der ligger til grund for den økologiske tankegang, spiller også en rolle.

De økologiske værdier er afspejlet i hensigtserklæringerne i økologisk landsfor- enings værdigrundlag:

- ”at arbejde for at alle levende organismer fra mikroorganismer til planter og dyr, som jordbrugeren arbejder med, bliver forbundsfæller”
- ”at skabe harmoni mellem planteproduktion og husdyrbrug”
- ”at arbejde i lukkede stofkredsløb og benytte sig af stedlige ressourcer”
- ”at fremme en mangfoldig produktion, forarbejdning og distribution som er både socialt retfærdig og økologisk ansvarlig”
- ”at give alle, der er involveret i økologisk produktion og forarbejdningsvirk- somhed en høj livskvalitet”
- ”at arbejde for, at alt jordbrug omlægges til økologisk produktion”

Værdierne kan sammenfattes i en holistisk tilgang til vores forbrugsvaner, hvor naturen kobles direkte til vores forbrug. Dermed kan forbrugernes køb af de økolo- giske fødevarer i visse tilfælde også begrundes med et ønske om at påvirke land- brugsproduktionen i en given retning.

Ifølge Beckmann et. al. oplever en del økologiske forbrugere, at deres valg af øko- logi ”tæller i det store regnskab” (Beckmann et al. 2000). Det understreger, at det kan være vanskeligt at vurdere den økologiske produktion ud fra alene regler og observerede forskelle. På den anden side adskiller den økologiske produktion sig fra den konventionelle produktion ved en række faktiske forhold, som vi har belyst i denne rapport. Det er disse direkte konsekvenser af den økologiske fødevarerpro- duktion, der må være udgangspunktet, når den økologiske produktion skal evalue- res.

6.2 Økologisk pionereffekt?

Økologisk landbrug har gået forrest på en række punkter vedrørende miljø og dyre- velfærd. De økologiske producenter har endvidere konkret gjort den øvrige fødeva- reindustri opmærksom på nogle reelle forbrugerkrav og -interesser. Tilstedeværel- sen af det økologiske landbrug i Danmark kan dermed i en vis udstrækning have haft indflydelse på udviklingen i det konventionelle landbrug.

Denne eventuelle pionereffekt kan have været medvirkende til regelændringer mv. i den konventionelle produktion til gavn for miljøet, sundhed og dyrevelfærden. Det er dog uafklaret i hvilken udstrækning pionereffekten har haft betydning for disse

områder. Regelændringer i den konventionelle produktion kan således både være en funktion af udviklingen i den økologiske produktion, men er også afhængig af den generelle udvikling i strømninger i samfundet.

Det er vanskeligt at afgøre, hvilken betydning den økologiske produktion har haft på udviklingen i den konventionelle produktion. Det skal dog understreges, at såfremt den økologien har haft en rolle i forbindelse med den konventionelle produktions udvikling mod en mere dyrevelfærds- og miljøvenlig retning, så skal den påvirkning medtages, når den økologiske produktion evalueres. De omkostninger, som det konventionelle landbrug er blevet pålagt i den forbindelse skal naturligvis ligeledes medtages.

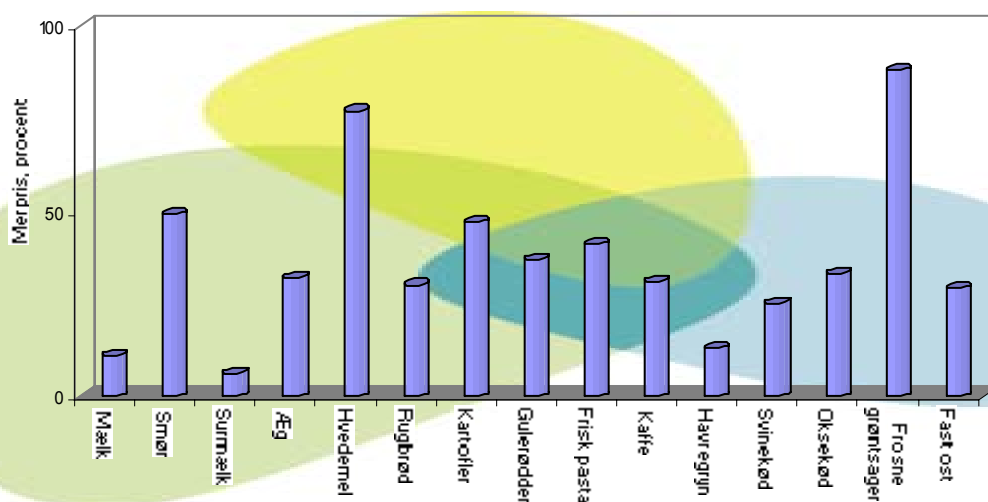
6.3 Økologiske forbrugeres betalingsvilje for økologiske fødevarer

Som nævnt i indledningen købes der årligt økologiske fødevarer for 2,5 milliarder kroner. Men hvad ville det have kostet at købe den samme mængde konventionelle fødevarer?

I det følgende redegøres for merpriserne på de økologiske fødevarer. Herefter kobles disse merpriser med salget for de enkelte økologiske fødevarer, hvorved en samlet merbetaling for de økologiske varer kan udledes.

Figur 6.1 viser den økologiske merpris i procent for de væsentligste økologiske fødevaregrupper.

Figur 6.1 Merpriser på økologiske fødevarer, 2002



KILDE: (ØKOLOGISK LANDSFORENING 2003A)

Variationen i merpriserne skyldes naturligvis de forskellige forudsætninger for at producere de økologiske fødevarer. Derudover indvirker markedsforholdene ligeledes på merprisen.

Ovenstående merpriser skal sammenholdes med andelene af det økologiske fødevarer salg, der er angivet i (Wier et al. 2004)³⁴. Dermed kan merprisen, som forbrugere betaler, opgøres til 450 millioner kroner.³⁵

6.4 Er merbetalingen lig værdisætning af de økologiske fordele?

Det kan diskuteres i hvilken udstrækning, der kan sættes lighedstegn mellem på den ene side forbrugernes *merbetaling* for de økologiske fødevarer og på den anden side en *værdisætning* af forskellen mellem de økologiske og konventionelle fødevarer.

Forbrugernes merbetaling for de økologiske fødevarer skal i en velfærdsøkonomisk sammenhæng tolkes som forbrugernes værdi (eller nytte/tilfredsstillelse) ved at købe økologiske fødevarer. Forbrugernes ekstra betalingsvillighed for økologiske fødevarer er dermed et udtryk for den større behovstilfredsstillelse, som de oplever ved at forbruge de økologiske fødevarer. Selvom forbrugere betaler mere for de økologiske fødevarer, så kan det ikke umiddelbart sidestilles med en *omkostning* for samfundet.

Men er forbrugernes ekstra betaling for de økologiske fødevarer lig med en indirekte værdisætning af de forskelle vi har opgjort i denne rapport? Der er ikke nogen tvivl om, at en *andel* af merbetalingen udgør en værdisætning af økologiens nettofordele. Som der er redegjort for i afsnit 6.1 er økologisk fødevarerproduktion mere end de observerede forskelle, hvorved en andel af merbetalingen på tilsvarende vis er en værdisætning af disse forskelle.

I det efterfølgende vil vi sammenholde forbrugernes merbetaling med deres købsmotiver.

³⁴ Der findes ikke statistik for merpriser på samtlige økologiske produkter. Dette er især gældende for økologiske produkter med lav afsætning. Der er blevet antaget, at disse økologiske fødevarer har en merpris på 25 procent.

³⁵ De højere priser giver en højere indtjening til staten, de økologiske producenter, det økologiske forarbejdningsled, distributionsleddet mv. Det har ikke været muligt at kvantificere disse forskelle i indtægter, dog gælder at statens umiddelbare merindtjening kan opgøres til merindtægter på 90 millioner kroner svarende momsbeløbet af forbrugernes merbetaling. Det kan i den forbindelse diskuteres, om merindtægten på 90 millioner kroner til staten ikke alternativt ville være indbragt på andre varer. Således er det muligt, at de økologiske forbrugere alternativt vil købe andre/flere varer, hvis der ikke er en merpris på de økologiske fødevarer.

6.5 Forbrugerne lægger vægt på forsigtighedsprincippet

De økologiske forbrugere angiver en række årsager til køb af de økologiske fødevarer. Det primære købsmotiv er sundhed, mens miljøhensyn, dyrevelfærd og smagsegenskaber ligeledes nævnes som argumenter for økologiske indkøb. Der angives ligeledes "andre hensyn" hvilket blandt andet kan indbefatte de værdimæssige motiver, jævnfør ovenstående diskussion.

Der kan påvises en række miljøhensyn ved den økologiske fødevarereproduktion, men undersøgelser viser, at disse hensyn ikke får forbrugerne til at købe økologiske varer (Wier & Andersen 2003). I stedet angives sundhed og dyrevelfærd som de vigtigste argumenter. Selv for det mest miljøbevidste segment af de økologiske forbrugere, angives sundhed oftest som det væsentligste købsmotiv (Beckmann et al. 2001). Dette falder i tråd med tidens ånd, hvor det handler om at spise sundt.

På den ene side angiver forbrugerne dermed, at deres køb af økologiske fødevarer er motiveret af et hensyn til egen sundhed, men som det på den anden side fremgår kapitel 3, har det ikke været muligt at påvise en sundhedsforskel mellem de økologiske og konventionelle fødevarer. Det fremgår dog også, at teoretiske betragtninger kan betinge en forventning om positive sundhedseffekter. Så uanset om det er dokumenteret om økologiske fødevarer er sundere end konventionelle fødevarer eller ej, så vælger økologiske forbrugere at tro, at økologiske fødevarer er sundere (Husmer et al. 2003).

Køb af økologiske fødevarer kan derfor tolkes som et udtryk for et forsigtighedsprincip. Forsigtighedsprincippet bliver ofte fremhævet som argument for at spise økologisk. Argumentet er, at vi siden tidernes morgen har spist økologisk, og at pesticider og tilsætningsstoffer først er kommet ind i fødevarereproduktionen for nylig. Derfor kender vi ikke de fulde langsigtede konsekvenser af de fremmedstoffer, vi indtager. Hvilken indflydelse får pesticiderne fx på helbredet for vores kommende generationer? Teoretisk set kan der være tale om katastrofale konsekvenser, eftersom vi endnu ikke har set konsekvenserne for tredje og fjerde generation af de fremmedstoffer der findes i maden i dag. Undersøgelser af rotter og mus viser, at der ikke er nogen væsentlig effekt, men vi kan fortsat ikke være sikre. Mennesker reagerer muligvis helt anderledes på fremmedstofferne end rotter og mus.

Omkostningen ved at følge forsigtighedsprincippet svarer til en betydelig andel af merprisen for de økologiske fødevarer. Denne samlede merpris er blevet opgjort til

omkring 450 millioner kroner. Denne betalingsvillighed skal holdes op imod alle de andre valg vi foretager os i dagligdagen. Der er en lang række valg, vi foretager i dagligdagen, som er forbundet med en endnu ikke kendt risiko. Det er således spørgsmålet om den forsigtighed, der anvendes i forhold til købet af økologiske fødevarer, på samme måde reflekteres i forbrugernes andre indkøb. Spørgsmålet vil være afhængig af forbrugernes risikoopfattelse. Mange faktorer udover den egentlige naturvidenskabeligt kvantificerede risiko spiller ind på forbrugerens opfattelse af en risiko. Det kan fx være opfattelse af tillid til myndighederne, evt. nytteværdi af risikofaktoren, graden af egen kontrol over risikoen, naturlighed/unaturlighed, etiske overvejelser mv. Det betyder bl.a. at forbrugerne oftest vil være villige til at udsætte sig for en større grad af risiko på områder der forbindes med personligt valg og nydelse, fx rygning, bilkørsel og usunde fødevarer. Omvendt kan man samtidig have et ønske om at udsættes for lavere risiko gennem fx basisvarer, som man ikke kan kontrollere, fx brød eller drikkevand. For en nærmere gennemgang af risikoopfattelse og myndigheders risikokommunikation, se fx (Husmer & Vogt-Nielsen 2004).

Resume af kapitlet om den økonomiske omkostningsforskel mellem økologisk og konventionel produktion

- Omkostningsforskellen i produktionsleddet opgøres til 430 millioner kroner. Der kan herudover være en omkostningsforskel i henholdsvis den økologiske og konventionelle forarbejdning samt den økologiske og konventionelle distribution.
- Mælkeproduktionen giver anledning til det højeste bidrag (243 millioner kroner) til den samlede økologiske meromkostning, mens ægproduktionen bidrager med den næsthøjeste meromkostning (65,8 millioner kroner).
- Staten yder et økologispecifikt tilskud til de økologiske bedrifter på 186 millioner kroner.
- Staten anvendte i 2002 yderligere 116 millioner kroner på forskellige økologirelaterede aktiviteter. Hovedparten heraf er midler til forskning (83 millioner kroner), mens der er anvendt 33 millioner kroner på andre aktiviteter.

7 ØKONOMISKE OMKOSTNINGER VED ØKOLOGI

Der vil i dette kapitel blive redegjort for de ekstra økonomiske omkostninger, der er forbundet med økologisk fødevarerproduktion set i forhold til produktion af konventionelle fødevarer. Denne økonomiske omkostningsforskel mellem de to produktionsformer er prisen for at opnå økologiens hensyn til miljø, sundhed, dyrevelfærd og smag.

Der vil i afsnit 7.1 blive redegjort for den anvendte metode til bestemmelse af den økonomiske meromkostning. I afsnit 7.2 refereres beregningerne for de enkelte økologiske driftsgrene. De specifikke beregninger er foretaget i appendiks B. I afsnit 7.3 redegøres for principielle overvejelser om en eventuel omkostningsforskel i henholdsvis den økologiske og konventionelle forarbejdning samt den økologiske og konventionelle distribution. Der redegøres i afsnit 7.4 for statens støtte mv. til den økologiske produktion, mens kapitlet afsluttes i afsnit 7.5 med en sammenfatning.

7.1 Metode

Den økologiske produktion kan anskues ud fra en række økonomiske vinkler. I eksempelvis en nationaløkonomisk tilgang ville det være relevant at redegøre for den økologiske produktions påvirkning af BNP, betalingsbalancen, beskæftigelsen mv. Alternativt skal man i eksempelvis en erhvervsøkonomisk tilgang redegøre for erhvervspotentiale, (regionale) beskæftigelseseffekter mv. Det er også muligt at analysere de økonomiske aspekter af, at Danmark ikke havde en økologisk produktion, og efterspørgslen i Danmark dermed skulle modsvares af import af økologiske fødevarer. Denne analyse ville blandt andet skulle indeholde betragtninger om den økologiske efterspørgsel, importen samt værdien af den alternative anvendelse af de ressourcer, der i dag indgår i den økologiske produktion.

Vores tilgang i Institut for Miljøvurdering er ofte en velfærdsøkonomisk analyse, hvor det principielle formål er at undersøge om en omallokering af samfundets ressourcer kan skabe mere velfærd. I den forbindelse opstiller og sammenligner vi de velfærdsøkonomiske fordele og omkostninger ved forskellige projekter. Det er denne principielle tilgang vi anvender i denne rapport, hvor vi redegør for fordelene ved den økologiske produktion i kapitel 2-5, mens omkostningerne belyses i dette kapitel.

Formålet med dette kapitel er altså at bestemme omkostningsforskellen mellem den økologiske og konventionelle produktion.^{36 37} Omkostningsforskellen mellem økologisk og konventionel fødevarerproduktion kan i princippet indtræde på tre niveauer: primærproduktionen, forarbejdningsleddet eller distributionsleddet.

7.1.1 Omkostningsforskel i primærproduktionen

Forskelle i omkostninger i primærproduktionen for de to produktionsformer vil nedenfor blive belyst ved enten at anvende en driftsøkonomisk metode eller en markedsøkonomisk metode.

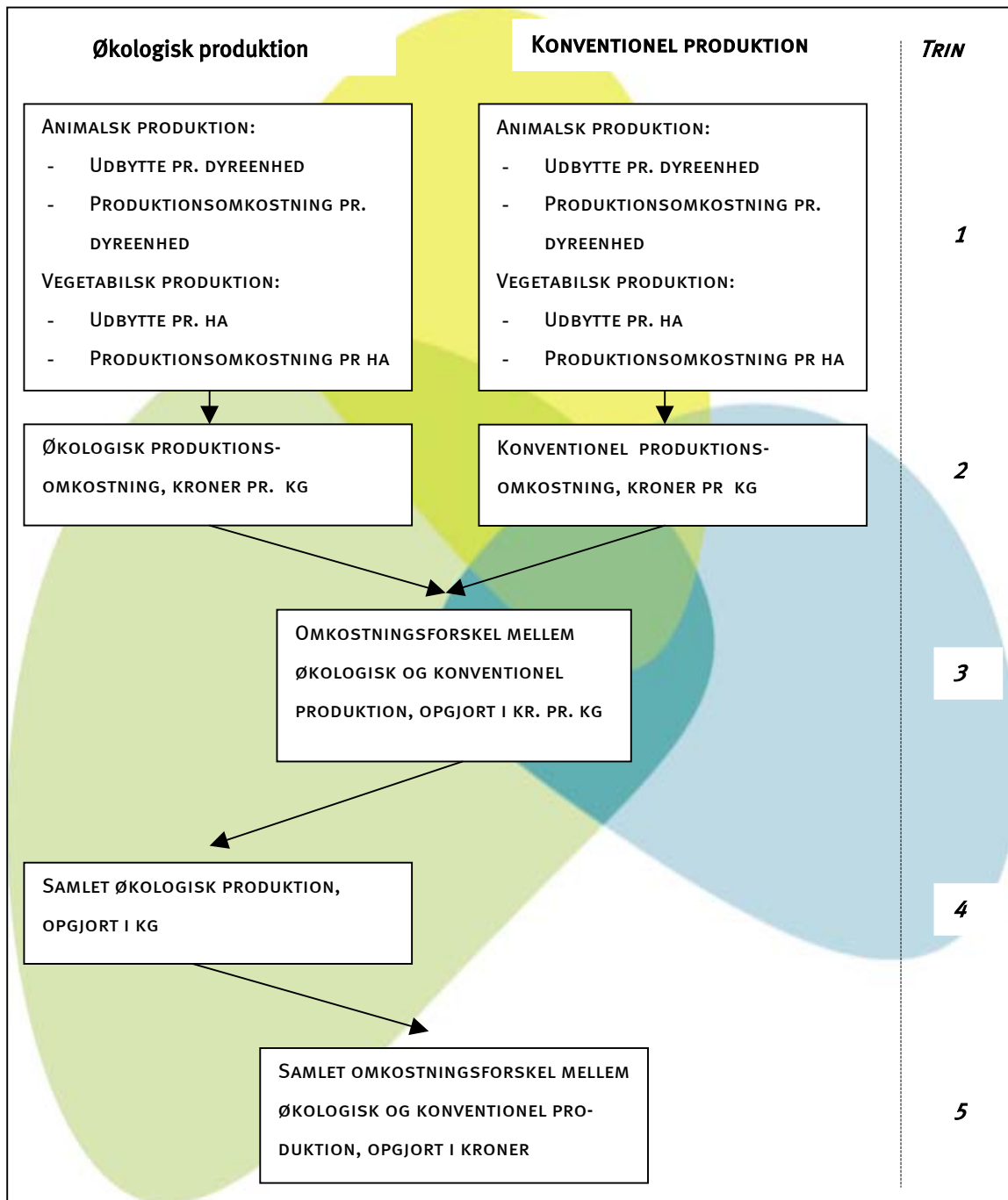
Den driftsøkonomiske metode

Den driftsøkonomiske tilgang tager udgangspunkt i en opgørelse af udbytter og produktionsomkostninger for den økologiske og konventionelle producent. Metoden illustreres i Figur 7.1.

³⁶ Beregningen af omkostningsforskellen vil tage udgangspunkt i budgetøkonomisk tilgang. Det skyldes den bedre datatilgængelighed i forhold til alternativt at skulle bestemme en velfærdsøkonomisk omkostningsforskel.

³⁷ Vi tager udgangspunkt i 2002, der er det seneste år med en samlet opgjort statistik. Opgørelsen giver et øjebliksbillede af omkostningsforskellen mellem den økologiske og konventionelle produktion i dette år. Der er siden sket ændringer i selve produktionsomfanget samt udbytter, produktionsomkostninger mv., hvilket medfører, at den opgjorte omkostningsforskel i princippet skal justeres for disse forhold, hvis den nuværende omkostningsforskel skal bestemmes.

Figur 7.1 Driftsøkonomisk metode til bestemmelse af omkostningsforskel mellem økologisk og konventionel primærproduktion



Baggrunden for den driftsøkonomiske metode er opgørelser af udbytter og produktionsomkostninger for økologiske og konventionelle bedrifter i de enkelte driftsgrene (trin 1). Herfra udledes en omkostning pr. produceret enhed for de to produktionsformer (trin 2), hvorefter en omkostningsforskel mellem de to produktionsformer opgjort pr. produceret enhed kan bestemmes (trin 3). Denne omkostningsforskel pr. enhed sammenholdes med den samlede økologiske produktion (trin 4)

med henblik på at udlede en samlet omkostningsforskel for hele den økologiske produktion (trin 5).

Med kendskab til eksempelvis udbytte pr. ha for en økologisk og konventionel kornmark samt de tilhørende produktionsomkostninger, er det muligt at bestemme en økonomisk omkostningsforskel mellem produktionen af et kg økologisk korn og et kg korn produceret på konventionel vis. Omkostningsforskellen sammenholdes med den totale økologiske kornproduktion, hvormed der er givet et estimat for den samlede omkostningsforskel mellem økologisk og konventionel kornproduktion.

Udgangspunktet i analysen er bestemmelsen af omkostningsforskellen pr. producerede enhed for de to produktionsformer, jævnfør trin 1-3. I den forbindelse er det centralt, at omkostningsforskellen mellem den økologiske og konventionelle produktion *alene* refererer til dyrkningsformen, og ikke refererer til andre forskelle i produktionsbetingelser, fx forskelle i bedriftsstørrelse for de økologiske og konventionelle bedrifter. Med henblik på at udlede den omkostningsforskel der skyldes produktionsformen, vil der - hvor det er muligt – blive anvendt regnskabsstatistik fra Fødevarerøkonomisk Institut. Institutet opstiller på baggrund af indberetninger fra økologiske bedrifter blandt andet estimater for udbytter og produktionsomkostninger. Der foretages endvidere en sammenligning med sammenlignelige konventionelle bedrifter (Fødevarerøkonomisk Institut 2003b). Sammenligneligheden sikres ved, at de udvalgte konventionelle bedrifter ligner de økologiske bedrifter på en række punkter, herunder eksempelvis bedriftsstørrelsen, produktions sammensætning, landmandens alder med videre. Med denne "alt andet lige" betragtning er målsætningen at isolere effekten fra produktionsformen på produktionsomkostningerne.

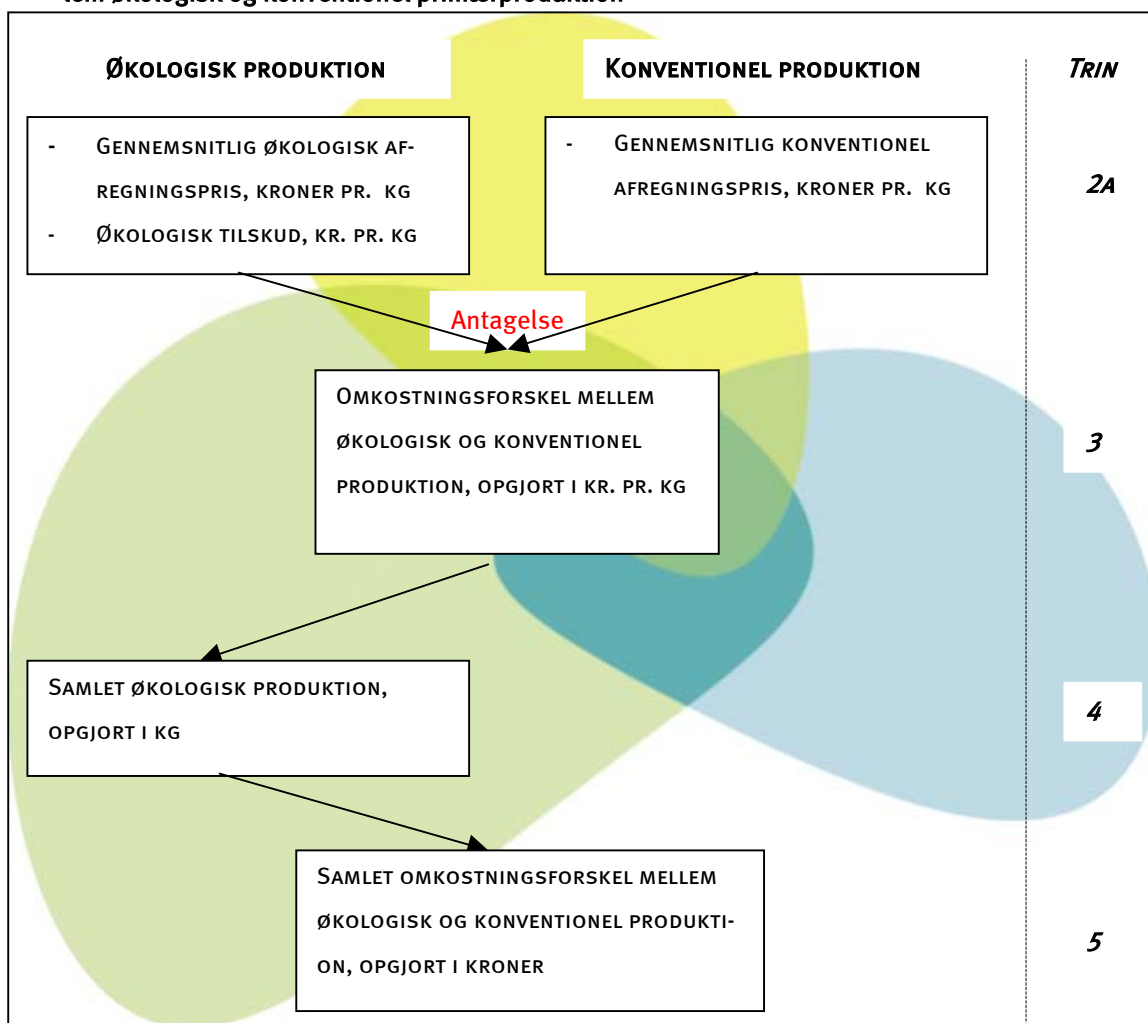
Den driftsøkonomiske tilgang forudsætter kendskab til en række driftsøkonomiske data. Denne statistik er dog ikke tilgængelig for en række økologiske produktioner, hvorved det ikke er muligt at gennemføre trin 1-3 i den driftsøkonomiske tilgang.

Som kompensation herfor er det nødvendigt at inddrage et markedsøkonomisk alternativ for omkostningsforskellen mellem den økologiske og konventionelle produktion.

Den markedsøkonomiske metode

I den markedsøkonomiske tilgang er det antaget, at det økologispecifikke tilskud samt afregningspriserne til de økologiske og konventionelle producenter afspejler produktionsomkostningen. Baggrunden for denne antagelse er en forventning om, at den økonomiske meromkostning i den økologiske produktion principielt skal modsvares af alternative indtægter i forhold til den konventionelle produktion. Der bliver dermed sat lighedstegn mellem omkostningsforskellen og indtægtsforskellen for de to dyrkningsformer. Metoden er illustreret i Figur 7.2.

Figur 7.2 Markedsøkonomisk metode til bestemmelse af omkostningsforskel mellem økologisk og konventionel primærproduktion



Den markedsøkonomiske tilgang er lig den driftsøkonomiske tilgang i den udstrækning, at estimatet for omkostningsforskellen kobles med den samlede økologiske produktion med henblik på at udlede den samlede omkostningsforskel (trin

3-5). Som nævnt ligger forskellen i tilgangen i vurderingen af omkostningsforskellen i trin 2.

Der skal dog drages tre forbehold over for denne tilgang. Der gælder for det første, at afregningspriser til de økologiske og konventionelle bedrifter både er bestemt af produktionsomkostningerne samt markedsforholdene for udbud og efterspørgsel. For at mindske markedsforholdenes betydning på afregningsprisen vil der blive anvendt en gennemsnitlig afregningspris, der baserer sig på en mangeårig udvikling i afregningsprisen. Antagelsen er derfor, at markedsforholdene spiller ind på markedsprisen på kort sigt, men at produktionsomkostningerne er bestemmende for afregningsprisen på langt sigt.

For det andet kan der være visse vanskeligheder forbundet med at udlede det økologispecifikke tilskud til de økologiske producenter. Det skyldes, at visse økologiske bedrifter modtager mindre hektarstøtte i forhold til sammenlignelige konventionelle bedrifter. Således gælder for økologiske mælkebedrifter, at en større andel af markarealet er udlagt til græsning, hvilket ikke er tilskudsberettiget i forhold til reglerne for hektarstøtte. Der skal derfor foretages en modregning i økologistøtten, så der tages højde for den mindre hektarstøtte til de økologiske bedrifter. I afsnit 7.4.1 redegøres for denne korrektion.

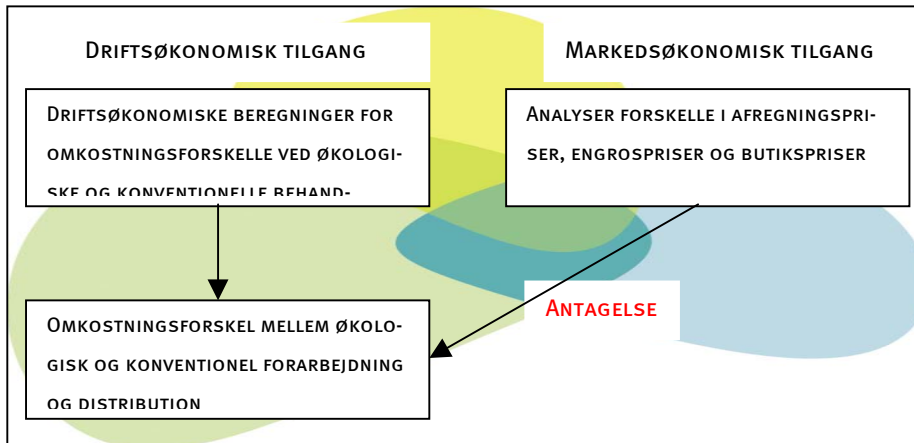
Det tredje forbehold over for den markedsøkonomiske metode er, at estimatet for omkostningsforskellen ikke nødvendigvis alene refererer til, at de økologiske og konventionelle bedrifter følger forskellige dyrkningsprincipper. En observeret omkostningsforskel i denne tilgang kan i princippet dermed også begrundes med andre forskelle i produktionsbetingelser (bedriftsstørrelse, landmandens alder mv.). Eksempelvis vil en højere afregningspris til økologisk korn ikke alene skulle forklares med forskellen i dyrkningsprincippet, men også med, at økologiske kornbedrifter i større udstrækning er præget af flere deltidsbedrifter set i forhold til konventionelle kornbedrifter (Fødevareøkonomisk Institut 2003b). Dermed har både dyrkningsformen og den ringere mulighed for at udnytte stordriftsfordele en indvirkning på afregningsprisen. Dette er til forskel fra den driftsøkonomiske tilgang, hvor dyrkningsformens indvirkning på omkostningsforskellen blev isoleret.

Ovenstående tre forbehold for den markedsøkonomiske metode skal medtages, når metodens estimat for omkostningsforskellen anvendes.

7.1.2 Omkostningsforskel i forarbejdnings- og distributionsled

Som nævnt kan omkostningsforskelle mellem den økologiske og konventionelle produktion ligeledes indtræde i forarbejdnings- og distributionsleddet. I Figur 7.3 illustreres to metoder til bestemmelsen af omkostningsforskellen ved henholdsvis økologisk og konventionel forarbejdning og distribution.

Figur 7.3 Driftsøkonomisk og markedsøkonomisk metode til bestemmelse af omkostningsforskel mellem økologisk og konventionel forarbejdning og distribution



I den driftsøkonomiske tilgang kan omkostningsforskelle mellem den økologiske og konventionelle produktion i forarbejdnings- og distributionsleddet bestemmes ved at gennemføre en omkostningsanalyse for henholdsvis en økologisk og konventionel forarbejdning og distribution. Derefter kan omkostningsforskellen i henholdsvis økologisk og konventionel forarbejdning samt økologisk og konventionel distribution udledes.

I praksis vil det dog kræve kendskab til en lang række omkostningsdata, som det ikke har været muligt at finde. Fødevareøkonomisk Institut har dog foretaget en overordnet beregning på omkostningsforskellen ved forarbejdning af økologiske og konventionelle svin. Resultatet heraf vil blive refereret i afsnit 7.3.

I den markedsøkonomiske tilgang sammenholdes afregningsprisen til landmanden med forarbejdningsindustriens engrospris til detailhandlen. Herefter sammenlignes prisforskellen for den økologiske og konventionelle forarbejdning. Forskellen belyser i en vis udstrækning omkostningerne i forbindelse med forarbejdningen, men prisforskellen er naturligvis også præget af markedsforholdene for udbud og efterspørgsel. En større prisforskel for økologiens engrospris til afregningspris i forhold til den konventionelle prisforskel er dermed ikke nødvendigvis et udtryk for

højere omkostninger i den økologiske forarbejdning, men er også afhængig af markedsforholdene.

På tilsvarende vis kan en eventuel omkostningsforskel i distributionsomkostningerne af økologiske og konventionelle analyseres. Forskellen i butikspris og engrospris for de to produktionsformer belyser igen i en vis udstrækning omkostningsforskellen i distributionen. Der skal dog igen tages forbehold for markedsforholdenes indflydelse på engros- og butikspriser.

Samlet set kan den markeds-mæssige metode ikke anbefales, da omkostningsforskelle i henholdsvis økologisk og konventionel forarbejdning samt økologisk og konventionel distribution kun i en vis udstrækning afspejles i engros- og butikspriser. Markedsforholdene har stor betydning.

7.2 Omkostningsforskel i primærproduktion

Tabel 7.1 opsummerer meromkostningen i de enkelte økologiske primærproduktioner. De detaljerede udregninger findes i Appendiks B. Der angives både en procentvis meromkostning og den samlede absolutte meromkostning i kroner for de enkelte driftsgrene. Endvidere er estimationsmetoden anført. I den forbindelse skal der henføres til forbeholdene for den markedsøkonomiske metode, der er anført i afsnit 7.1.1.

Tabel 7.1 Meromkostning i den økologiske produktion, 2002

	Metode	Omkostningsforskel procent	Omkostningsforskel mio. kr.
Mælk	Driftsøkonomisk	18	243
Oksekød	Markedsøkonomisk ¹	15	9,6
Svinekød	Driftsøkonomisk	71	40,2
Slagtekyllinger	Driftsøkonomisk	294	7,8
Æg	Driftsøkonomisk	99	65,8
Korn	Driftsøkonomisk	37	25,0
Kartofler	Driftsøkonomisk	25	3,9
Frilandsgrønsager	Driftsøkonomisk	38-136	16,6
Væksthusgrønsager	Driftsøkonomisk	62-111	3,5
Omlægning ²	Markedsøkonomisk ¹		14,1
Samlet			430

KILDE: SE APPENDIKS B

NOTE 1: DER KNYTTER SIG EN RÆKKE FORBEHOLD TIL DEN MARKEDSØKONOMISKE METODE (SE AFSNIT 7.1.1).

NOTE 2: FOR AT KUNNE SÆLGE ØKOLOGISKE FØDEVARER, SKAL DEN ØKOLOGISKE BEDRIFT IGENNEM EN OMLÆGNING, HVOR DERES OUTPUT ENDNU IKKE KAN SÆLGES SOM ØKOLOGISK. FOR AT TAGE HØJDE FOR DEN MINDSKEDE PRODUKTION I DENNE PERIODE ER OMLÆGNINGSTILSKUDET ANVENDT SOM ET ESTIMAT FOR OMKOSTNINGSFORSKELLEN.

Den samlede meromkostning for den økologiske primærproduktion opgøres til 430 millioner kroner. Det fremgår, at mælkeproduktionen giver anledning til det højeste

bidrag til den samlede meromkostning. Det skyldes ikke, at den økologiske meromkostning procentvis er markant højere, men derimod, at den økologiske mælkeproduktion udgør en stor andel af den samlede økologiske produktion.

Den økologiske ægproduktion bidrager med den næsthøjeste samlede omkostningsforskel på 65,8 millioner kroner. Denne meromkostning fremkommer ved en sammenligning af økologiske æg med konventionelle skrabeæg.

Endelig skal nævnes produktionen af økologisk korn, der står angivet til at have en meromkostning på 25 millioner kroner. Dette tal refererer alene til den andel af den økologiske kornproduktion, der går til endeligt forbrug. Den samlede meromkostning ved den økologiske kornproduktion er således i alt 98 millioner kroner, men da en andel af den økologiske kornproduktion går til konsum i den animalske, økologiske produktion, er denne meromkostning allerede indirekte medregnet i meromkostningerne for de animalske produktioner, hvor den økologisk korn indgår som foder.

Estimatet på 430 millioner kroner er formentlig et minimumsskøn for den samlede omkostningsforskel mellem økologisk og konventionel produktion. Dertil skal lægges eventuelle omkostningsforskelle i forarbejdnings- og distributionsleddet, jævnfør afsnit 7.3. Endvidere er omkostningsforskellen for samtlige økologiske og konventionelle produktioner ikke blevet bestemt.

7.3 Omkostningsforskelle ved forarbejdning og distribution

Der blev i afsnit 7.1.2 opstillet to metoder til bestemmelsen af omkostningsforskellen ved henholdsvis økologisk og konventionel forarbejdning samt økologisk og konventionel distribution. Det blev dog anbefalet, at den markedsøkonomiske metode ikke blev anvendt til at udlede et estimat for omkostningsforskellen, da markedsmæssige forhold som udbud og efterspørgsel har stor betydning i denne metode.

Den driftsøkonomiske tilgang kan via en omkostningsanalyse i henholdsvis økologisk og konventionel forarbejdning samt økologisk og konventionel distribution, bestemme et teoretisk velfunderet estimat for omkostningsforskellen. Der er dog udarbejdet få analyser af disse omkostningsstrukturer, da det kræver kendskab til en række følsomme oplysninger fra forarbejdningsleddet og detailhandlen.

Fødevarøkonomisk Institut har estimeret, at meromkostningerne i den økologiske forarbejdning af svin er 40 procent højere end den tilsvarende konventionelle forarbejdning (Lund et al. 2004). Der angives ikke en meromkostning i kroner. De højere omkostninger tilskrives omkostningerne forbundet ved at verificere grundlaget for at give prispræmien til den økologiske producent.

På tilsvarende vis kan det forventes, at der eksisterer økonomiske meromkostninger for andre økologiske produktioner. Der gælder således, at der i visse tilfælde forarbejdningsleddet skal foretages en test af det økologiske produkt med henblik på at sikre, at produktet er økologisk. Arbejdet med kvalitetssikringen kan være arbejdskraftintensiv, og der kan således forventes afholdt en række omkostninger herved. De vigtigste ekstra omkostninger opstår formentlig, idet de økologiske og konventionelle varer fysisk og/eller tidsmæssigt skal holdes adskilt. Der skal endvidere udføres et bogholderi med alle enheder. Der kan ikke forventes omkostningsforskelle i selve forarbejdningsprocessen. Eksempelvis må slagtning af et økologisk eller konventionelt svin være behæftet med den samme økonomiske omkostning.

Der kan ligeledes være forskel i distributionsomkostninger for de økologiske og konventionelle fødevarer. Det har ikke været muligt at finde et datagrundlag, da det ville kræve indsigt i en række regnskaber i detailhandlen.

Der kan dog forventes meromkostninger som en følge af de økologiske fødevarers lavere holdbarhed. Lavere holdbarhed øger alt andet lige spildet, hvilket giver anledning til en ekstra omkostning i distributionsleddet. Der kan også forventes en forskel i omkostningerne forbundet med promovring af henholdsvis de økologiske og konventionelle fødevarer.

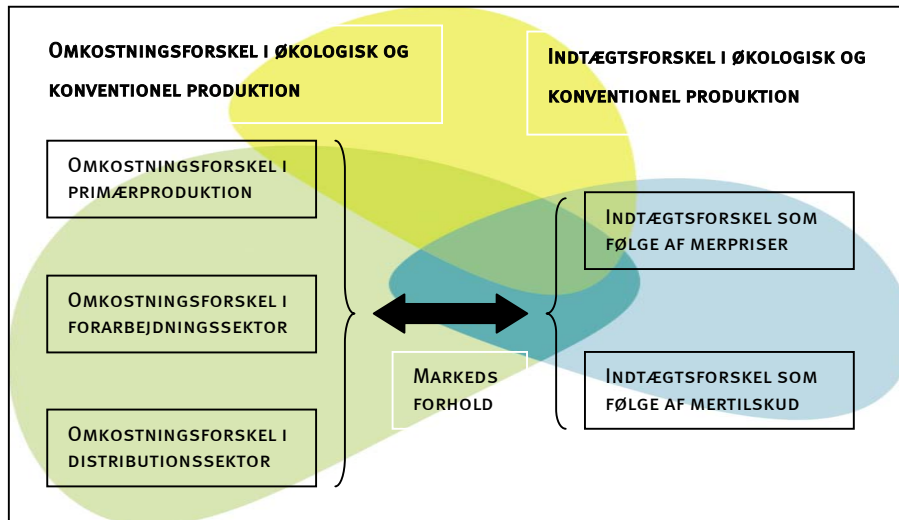
Samlet set har det dog ikke været muligt at bestemme den samlede økonomiske omkostningsforskel mellem henholdsvis økologisk og konventionel forarbejdning samt økologisk og konventionel distribution.

7.4 Statens støtte til den økologiske produktion

Der er i afsnit 7.2 blevet registreret en samlet omkostningsforskel mellem den økologiske og konventionelle produktion. I afsnit 7.3 er det endvidere blevet belyst, at der kan eksistere omkostningsforskelle i henholdsvis økologisk og konventionel forarbejdning og økologisk og konventionel distribution. Omkostningsfor-

skellen, der indtræder på disse tre niveauer, kan principielt dækkes af forskelle i priser og forskelle i tilskud. I Figur 7.4 redegøres for sammenhængen mellem omkostnings- og indtægtsforskelle mellem den økologiske og konventionelle produktion.

Figur 7.4 Omkostnings- og indtægtsforskelle mellem økologisk og konventionel produktion



Der kan ikke sættes lighedstegn mellem på den ene side de økologiske merpriser og de økologispecifikke tilskud og på den anden side omkostningsforskellen i produktionen af økologiske og konventionelle varer. Årsagen er markedsforskelene indvirken på butikspriserne samt import og eksport af økologiske fødevarer.

Der gælder, at såfremt markedet er kendetegnet ved fuldkommen konkurrenceforhold, så vil alene meromkostningen blive afspejlet i merprisen. Forudsætningen om et fuldkomment konkurrencemarked er dog ikke gældende for det økologiske marked, hvor udbuddet for nogle økologiske fødevarer overstiger efterspørgslen, mens udbuddet af andre økologiske varer ikke står mål med en høj efterspørgsel. I disse tilfælde har markedskræfterne en betydning for den økologiske merpris.

I det følgende opgøres det økologiske tilskud i 2002. Der redegøres endvidere for en række specifikke økologiske udgifter på finansloven samt for eventuelle omkostningsforskelle for kontrollen af henholdsvis økologiske og konventionelle bedrifter.

7.4.1 Økologispecifikke tilskud

Danske landbrug modtager en række økonomiske tilskud under forskellige ordninger. Der er fælles ordninger for både økologiske og konventionelle landbrug. Derudover modtager økologiske landbrug specifikke økologitilskud.^{38 39}

Landmænd der driver eller omlægger en bedrift til økologisk produktion, kan ansøge om tilskud fra staten. Tilskudsordningen var i 2002 opdelt i kategorierne grundtilskud, omlægningstilskud, tilskud til vedvarende græs, supplerende planteavlstilskud, supplerende svineavlstilskud samt tillæg til særligt-følsomme landarealer (SFL tilskud) (Plantedirektoratet 2003b). Tabel 7.2 viser udbetalingen af de økologiske tilskud i 2002.

Tabel 7.2 Økologiske tilskud, millioner kroner, 2002

	2002
Grundtilskud	102,8
Omlægningstilskud	14,1
Supl. Planteavl	57,8
Supl. Svineavl	2,3
SFL-tilskud	10,8
Vedvarende græsning	14,0
Total	201,7

KILDE: DIREKTORATET FOR FØDEVAREERHVERV

Det samlede økologispecifikke tilskud i 2002 beløb sig til 201,7 millioner kroner. Halvdelen heraf henfører til grundtilskuddet, mens det supplerende planteavlstilskud udgør cirka 30 procent af den samlede økologistøtte.

De 201,7 millioner kroner skal dog ikke opfattes som et direkte mertilskud til de økologiske bedrifter sammenlignet med de konventionelle bedrifter. Det skyldes det forhold, at visse økologiske bedrifter generelt set modtager mindre hektarstøtte i forhold til sammenlignelige konventionelle bedrifter.

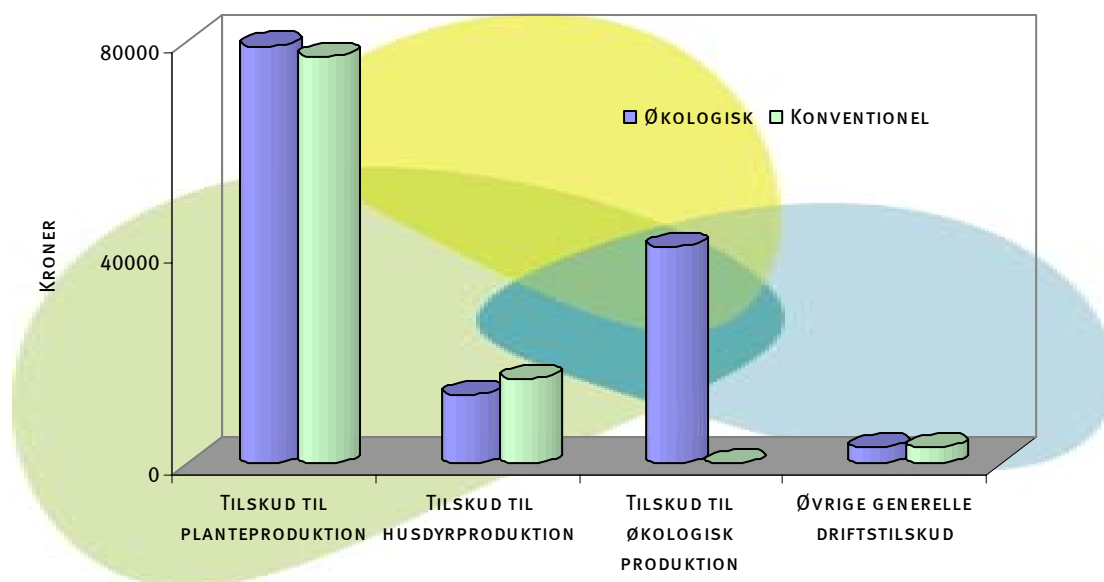
³⁸ EU finansierer knapt halvdelen af det økologiske tilskud.

³⁹ Fra år 2004 kan økologer søge et "miljøbetings tilskud" (MB-tilskud) som udgør 870 kroner pr. hektar. Det kræves, at der ikke bruges pesticider og at der anvendes mindre end 140 kg total-N pr. hektar. Tilskuddet kan søges af både økologiske og konventionelle landmænd. Tilskuddet er således ikke et specifikt økologitilskud, men et tilskud til miljøvenligt jordbrug.

For de økologiske mælkeproducenter er konsekvensen, at det økologispecifikke tilskud på 660 kroner pr. ha skal justeres til 420 kroner pr. ha (se appendiks B). Den mindre hektarstøtte til de økologiske mælkebedrifter kan opgøres til 15,8 millioner kroner. Økologistøtten til de økologiske mælkebedrifter på 43,4 millioner kroner mindskes derfor til en mer-støtte på 27,6 millioner kroner.

Økologiske plantebedrifter modtager ikke i samme omfang mindre hektarstøtte i forhold til sammenlignelige konventionelle plantebedrifter. Figur 7.5 viser sammensætningen af tilskud til de økologiske og konventionelle plantebedrifter.

Figur 7.5 Sammenligning af tilskud til økologiske og konventionelle plantebedrifter, opgjort pr. bedrift, 2002



KILDE: (FØDEVAREØKONOMISK INSTITUT 2003B)

NOTE: FØDEVAREØKONOMISK INSTITUT HAR UDVALGT KONVENTIONELLE BEDRIFTER, DER ER SAMMENLIGNELIGE MED DE ØKOLOGISKE BEDRIFTER I FORHOLD TIL BEDRIFTSSTØRRELSE, PRODUKTIONSSAMMENSETNING OG BRUGERALDER

Det fremgår af figur 7.5, at de økologiske plantebedrifter modtager mindre tilskud til husdyrproduktionen sammenlignet med den konventionelle plantebedrifter. Til gengæld modtager den økologiske planteproducent et større tilskud til planteproduktionen sammenholdt med den sammenlignelige konventionelle bedrift. Endelig modtager den økologiske bedrift naturligvis alene det økologispecifikke tilskud. Samlet set modtager de økologiske planteavlsbedrifter 1000 kroner mere pr. ha sammenlignet med den konventionelle planteavlsbedrift. Det svarer til den økologiske støtte pr. hektar.

Det kan konkluderes, at der er blevet udbetalt 201,7 millioner kroner i økologistøtte i 2002. Med en justering for at økologiske mælkebedrifter modtager en mindre hektarstøtte på 15,7 millioner kroner, er den reelle offentlige mer-støtte til de økologiske bedrifter på 186 millioner kroner i 2002.

7.4.2 Andre økologispecifikke udgifter for staten

Der er knyttet en række specifikke poster på finansloven til økologisk fødevarerproduktion udover ovennævnte støttekroner. Det drejer sig om udgifter i forbindelse med

- Innovationsloven
- Støtte til forskning vedrørende økologisk jordbrug
- Andre aktiviteter (Ø-mærket, eksportanbefalinger)

Innovationsloven har til formål at fremme fødevarer-, jordbrugs- og fiskerisektorens innovations-, forsknings- og udviklingsindsats. Samlet har Direktoratet for FødevarerErhverv via innovationsloven udbetalt 54,7 millioner kroner i 2002.

Det dækker over 14 bevillinger til 'forskning og udvikling i det primære jordbrug' til en samlet værdi på 10,9 millioner kroner, 20 bevillinger til 'forskning og udvikling i forarbejdning og forædling af jordbrugs- og fiskeriprodukter' til en samlet værdi på 16,1 millioner kroner, 4 bevillinger til 'omstilling til økologisk bespisning i offentlige og selvejende institutioner' til en samlet værdi på 15,8 millioner kroner samt 12 bevillinger til 'informationsprojekter' til en samlet værdi på 11,8 millioner kroner.

Direktoratet for FødevarerErhverv har i 2003 endvidere ydet tilskud til økologisk fødevarerforskning. Den støttede forskning er samlet under Forskningscenter for Økologisk Jordbrug, der modtog 68 millioner kroner i støtte i 2003. Det er samtidig den højeste udbetalte støtte i Forskningscentrets levetid. I 2002 var støtten 56 millioner kroner.

Endelig har Direktoratet for FødevarerErhverv ansvaret for implementeringen og gennemførelsen af en række aktiviteter, der relaterer sig til økologi. Det drejer sig om enkeltstående begivenheder. For 2003 kan nævnes informationskampagnen for Ø-mærket. Budgettet hertil var 5 millioner kroner. I 2002 blev 5 millioner kroner udbetalt i forbindelse med Det Økologiske Fødevareråds eksportstrategi.

Samlet kan udbetalinger fra Direktoratet for FødevareErhverv opgøres til 115,7 millioner kroner i 2002.

7.4.3 Kontrolomkostninger

Plantedirektoratet gennemfører en række kontrolbesøg hos de økologiske producenter med henblik på at sikre, at de økologiske regler overholdes. Der blev i 2002 gennemført 4.200 kontrolbesøg hos de 3.703 økologiske primærproducenter (Plantedirektoratet 2003a). Heraf var 10 procent uanmeldte besøg. Enhedsomkostningen pr. kontrolbesøg er opgjort til 4.511 kroner. De samlede udgifter til de økologiske kontrolbesøg er dermed 18,9 millioner kroner. Herudover må der påregnes ressourcer til sagsbehandling vedrørende ansøgninger, dispensationer og forespørgsler.

Det er uklart i hvilken udstrækning kontrolomkostningerne ved de økologiske brug overstiger kontrolomkostningerne for konventionelle bedrifter. Der er derfor i denne rapport set bort fra disse eventuelle meromkostninger i den økologiske produktion.

7.5 Sammenfatning

Dette kapitel har haft til formål at belyse den økonomiske omkostningsforskel mellem økologisk og konventionel fødevarerproduktion.

Der er blevet anvendt en driftsøkonomisk og markedsøkonomisk metode til at udlede omkostningsforskellen i primærproduktionen. Der skal dog i forbindelse med anvendelse af den markedsøkonomiske metode drages en række forbehold, jævnfør afsnit 7.1.1.

Omkostningsforskellen er samlet set blevet estimeret til 430 millioner. Denne økonomiske meromkostning i produktionen af de økologiske fødevarer opstår som følge af lavere udbytter og højere produktionsomkostninger sammenlignet med de konventionelle bedrifter.

Omkostningsforskellen på 430 millioner kroner er formentlig et underkantskøn, idet der ikke er bestemt omkostningsforskelle for samtlige økologiske driftsgrene. Der er endvidere ikke blevet bestemt omkostningsforskelle for henholdsvis den økologiske og konventionelle forarbejdning samt den økologiske og konventionelle distribution.

De økonomiske meromkostninger i den økologiske produktion dækkes af større tilskud samt højere priser sammenlignet med den konventionelle produktion. Summen af tilskudsforskellen på 186 millioner kroner samt forbrugernes merbetaling efter momsafregning på 361 millioner kroner giver i princippet en ekstra indtægt til økologiske bedrifter på 547 millioner kroner i forhold til konventionelle bedrifter. Der er ikke en sammenhæng mellem denne indtægtsforskel og en direkte omkostningsforskel i produktionen af de økologiske og konventionelle fødevarer. Det skyldes markedsforholdenes indflydelse på butikspriserne, forskelle i import og eksport, manglende inddragelse af forarbejdnings- og distributionsomkostninger samt en række forhold ved opgørelsesmetoderne.

På finansloven kan der endvidere identificeres en række andre udgifter i forbindelse med økologiske fødevareproduktion. Via innovationsloven anvendes 54,7 millioner kroner til økologisk motiverede projekter, herunder forsknings- og udviklingsaktiviteter og omstilling til økologisk bespisning i offentlige institutioner. I 2002 blev der endvidere udbetalt 56 millioner kroner i Forskningscenter for økologisk jordbrug. Endelig gives bevillinger til en række specifikke økologiske aktiviteter, herunder støtte til eksportstrategier eller informationskampagner. Samlet kan udbetalingerne for 2002 opgøres til 115,7 millioner kroner. Heraf er 83,1 millioner kroner til forskning og 32,6 millioner kroner til andre aktiviteter.

Resume af diskussionskapitel

I dette kapitel diskuteres følgende spørgsmål:

- I hvilken udstrækning er økologi en statsopgave?
- Er økologisk jordbrugsproduktion ”miljø for pengene”?
- Skal Danmark have en mindre/større økologisk produktion?

Disse spørgsmål har givet anledning til følgende overvejelser:

- Økologisk fødevarerproduktion er en statsopgave i den udstrækning, at staten skal autorisere de økologiske bedrifter, afsætte midler til forskning samt muligvis yde en vis form for beskyttelse af det økologiske landbrug i produktionens indledende fase. Såfremt den økologisk jordbrugsproduktions miljøfordele har stor værdi for samfundet, er det ligeledes en opgave for staten at sikre disse værdier.
- Det er ikke muligt at afgøre om økologisk jordbrug er ”miljø for pengene”. Det skyldes, at økologisk jordbrugsproduktion giver nogle unikke miljøhensyn, der ikke kan værdisættes eller opnås på alternativ vis. Økologisk jordbrugsproduktion kan dermed ikke sammenlignes direkte med andre virkemidler. Der gælder dog, at økologisk fødevarerproduktion ikke alene kan begrundes med et hensyn til et bedre vandmiljø. Værdien af bedre vandmiljø tæller 10 procent af de samlede meromkostninger.
- Hvorvidt den økologiske produktion skal øges eller mindskes, afhænger af forbrugernes efterspørgsel. Denne tilgang sikrer, at de økologiske fødevarer tilskrives en værdi, der er lig forbrugernes betalingsvilje. Det kan dog naturligvis altid være relevant at undersøge, om effekterne kan opnås billigere.

8 DISKUSSION

Vi har i denne rapport redegjort for det økologiske jordbrugs påvirkning af miljø, sundhed, dyrevelfærd og smag set i forhold til den konventionelle produktion. Vi har endvidere bestemt forbrugernes højere betalingsvillighed, samt omkostningsforskellen mellem den økologiske og konventionelle produktion. I dette kapitel diskuteres følgende aspekter ved den økologiske produktion.

- I hvilken udstrækning er produktion af økologiske fødevarer en statslig opgave?
- Er økologisk jordbrugsproduktion "miljø for pengene"?
- Skal Danmark have en mindre/større økologisk produktion?

8.1 Er økologi en statsopgave?

Staten udbetalte i 2002 specifik støtte til de økologiske bedrifter på 200 millioner kroner. Når der tages højde for, at de økologiske landmænd modtager en lavere hektarstøtte i forhold til sammenlignelige konventionelle bedrifter, kan den ekstra støtte til den økologiske produktion opgøres til 186 millioner kroner. Det svarer i gennemsnit til 50.000 kroner pr. økologisk bedrift.

Herudover anvendte staten i 2002 yderligere 116 millioner kroner på forskellige økologirelaterede aktiviteter. Hovedparten heraf er midler til forskning (83 millioner kroner), mens der er anvendt 33 millioner kroner på blandt andet bevillinger til omstilling til økologisk bespisning i offentlige og selvejende institutioner samt bevillinger til 12 informationsprojekter.

Hvis der er en mulig samfundsøkonomisk gevinst ved økologisk produktion, kan der principielt anvendes fire argumenter for, at staten har en rolle i forbindelse med den økologiske fødevarerproduktion.

Det første argument er, at det er nødvendigt, at staten indfører en mærkning af de økologiske fødevarer.⁴⁰ Uden denne mærkning har forbrugerne ikke mulighed for at skelne mellem økologiske og konventionelle fødevarer, og markedet for økologiske fødevarer vil bryde sammen. Hvis den økologiske producent ikke kan godtgøre, at

⁴⁰ Mærkningsordningen kan principielt også varetages af private. Det centralt for ordningen, at forbrugerne har tillid til den.

hans vare rent faktisk er produceret efter økologiske principper, så er forbrugerne ikke villige til at betale merprisen. Der vil være tale om asymmetrisk information mellem de to parter (udbyder og efterspørger) og markedet vil ikke selv kunne finde frem til en ligevægt.

Der kan derfor argumenteres for at staten afhjælper denne markedsfejl ved at indføre autorisationsordninger, så forbrugeren bliver sikret, at merprisen modsvares af en højere kvalitet. I forlængelse heraf giver det god mening, at staten anvender midler til at informere om deres mærkningsordning, så forbrugerne er bevidste om kvalitetsforskellen.

Det andet argument, der kan retfærdiggøre en statslig rolle i den økologiske produktion er, hvis den økologiske fødevarerproduktion kan opfattes som en relativ nystartet produktion, der indledningsvist skal beskyttes, hvorefter produktionen kan fungere på markedsvilkår. Et uafhængigt panel af eksperter har vurderet, at mere miljøvenligt jordbrug, herunder økologi, fremstår som 1 ud af 4 perspektivrige grønne teknologiområder, der på et 20 års sigt har både en miljømæssig og forretningsmæssig synsvinkel (Ministeriet for Videnskab Teknologi og Udvikling 2003). Ud fra denne betragtning kan der argumenteres for, at økologisk jordbrug skal støttes i de indledende år, hvorefter erhvervspotentialet vil kunne gennemføres.

Det tredje argument for, at det offentlige kan have en forpligtelse i forhold til den økologiske produktion er, at den nødvendige forskning på området for økologisk fødevarerproduktion ikke opstår uden en offentlig indsats. Forskning er kendetegnet ved, at omkostningerne forbundet med frembringelse af ny viden alene bæres af den udviklende part, mens fordelene spredes til hele sektoren. Uden statslig indblanding (fx patentordninger eller decideret forskning) vil det optimale omfang af forskning ikke opnås.

Det fjerde overordnede argument for, at staten har en rolle i forhold til den økologiske produktion er, at "miljø" ikke er et gode, der automatisk frembringes på markedet. Virksomheder, husholdninger mv. har ikke umiddelbart et incitament til at anvende ressourcer på at bekæmpe forurening, da omkostningen alene tilfalder virksomheden eller husholdningen, mens fordelene ved den mindskede forurening angår hele samfundet. Dette paradoks leder principielt til en for lav indsats for

miljøet. Der er derfor et godt argument for, at staten skal korrigere for denne markedsfejl for at sikre den samfundsøkonomiske optimale miljøtilstand.

Der er mange måder, hvorpå samfundet kan tilstræbe den samfundsøkonomiske optimale miljøindsats, og økologisk jordbrugsproduktion er i princippet et af virkemidlerne. Tilskuddet til de økologiske landmænd giver et økonomisk incitament til at indarbejde samfundets ønske om et bedre miljø.

Der kan altså argumenteres for, at staten har en overordnet rolle i forbindelse med frembringelse af miljø til borgerne.

Der kan dog stilles spørgsmålstegn ved, om økologisk fødevarerproduktion er det mest hensigtsmæssige virkemiddel. Spørgsmålet er dermed, om økologi er "mest miljø for pengene". Dette spørgsmål diskuteres i det følgende afsnit.

8.2 Er økologisk jordbrugsproduktion "mest miljø for pengene"?

Det fremgår af kapitel 2, at kvælstofudvaskningen er mindre for de økologiske kvægbrug i forhold til de konventionelle kvægbrug. En økonomisk støtte til omlægning og drift af økologiske kvægbrug gavner dermed vandmiljøet. Endvidere fjernes anvendelsen af pesticider. Økologi sikrer også højere artsdiversitet, natur i agerlandet, samt beskyttelse af genpulje hos vilde planter og dyr. På den anden side er kvælstofudvaskningen den samme i økologiske plantebrug sammenlignet med konventionelle plantebrug. De økologiske bedrifter anvender desuden et større areal til at producere den samme mængde som konventionelle bedrifter.

Hvorvidt omlægning til økologiske landbrug er et omkostningseffektivt virkemiddel til at opnå miljø, kan der ikke gives et entydigt svar på. Det skyldes, at det ikke er muligt at sammenligne de forskellige miljøeffekter ved de enkelte virkemidler, eftersom tiltagene giver anledning til forskellige typer af diversitet, natur mv. Omlægning til økologisk jordbrug kan dermed ikke direkte sammenlignes med et alternativ, hvor det konventionelle areal indskrænkes og der samtidig oprettes natur eller brak. Produktionen vil kunne bibeholdes ved de to typer tiltag, omkostningerne vil formentlig være lavest for det konventionelle virkemiddel, men miljøeffekterne vil være forskellige.

Ovenstående diskussion viser, at der ikke kan gives et entydigt svar på om økologisk jordbrug sikrer en omkostningseffektiv miljøeffekt, da miljøeffekten for de enkelte virkemidler er unikke.

Det er dog muligt at fastsætte en værdi på én af økologiens miljøfordele, nemlig mindsket kvælstofudvaskning. Resultatet af dette er ikke en cost-benefit analyse, men øvelsen vil fortælle noget om proportionsforholdet for værdien af netop denne miljøfordel i forhold til de ekstra økonomiske omkostninger, der er forbundet med den økologiske fødevarerproduktion. Resultatet af denne analyse kan fortælle, i hvilken udstrækning miljøfordelen kan begrunde de ekstra omkostninger, der er forbundet med økologisk produktion.

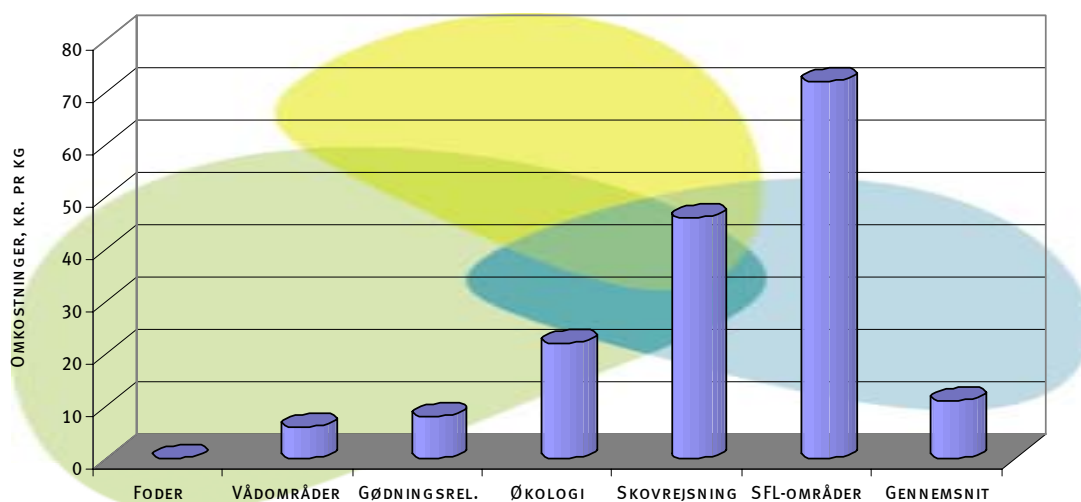
I kapitel 2 blev den mindskede kvælstofudvaskning i den økologiske produktion samlet opgjort til 4094 tons N pr. år. En tilsvarende reduktion kunne være opnået med de alternative virkemidler der er anvendt i vandmiljøplan II. I den forbindelse er den gennemsnitlige omkostning ved at reducere kvælstof blevet opgjort til 12 kroner pr. tons N. Med dette udgangspunkt kan værdien af den mindskede kvælstofudvaskning i den økologiske produktion opgøres til 49 millioner kroner.

Med værdisætningen af kvælstof er en af fordelene ved den økologiske produktion blevet kvantificeret. Hertil kommer de resterende kvalitative fordele (fx biodiversitet, dyrevelfærd, forsigtighedsprincippet) og ulemper (fx øget arealanvendelse, den mekaniske ukrudtsrensningens påvirkning af biodiversitet og jordkvalitet). Det skal sammenholdes med den (velfærdsøkonomiske) omkostningsforskel, der eksisterer mellem den økologiske og konventionelle produktion. Som en approksimation til den velfærdsøkonomiske omkostningsforskel anvendes den budgetøkonomiske omkostningsforskel, der er blevet estimeret til 430 millioner kroner (se kapitel 7).

Forholdet mellem værdien af mindsket kvælstofudvaskning (49 millioner kroner) og omkostningsforskellen mellem økologisk og konventionel produktion (430 millioner kroner) illustrerer, at økologiens hensyn til vandmiljøet alene bør udgøre 1/10 af berettigelsen for at producere økologiske fødevarer frem for konventionelle fødevarer. Som det er fremført andre steder i rapporten kan der anvendes andre argumenter for og imod den økologiske produktion. Eksemplet vedrørende kvælstofudvaskning skal blot tjene som illustration.

Hvis man vurderer økologi isoleret i forhold til mindsket kvælstofudvaskning, fremgår det, at økologiske kvægbrug kan nedbringe kvælstofudvaskningen sammenlignet med konventionelle kvægbrug, men at andre virkemidler kan opnå en tilsvarende effekt billigere. Den foreløbige omkostningseffektivitet er beregnet til ca. 22 kr. pr. kg kvælstof (reduceret udvaskning pr. år). Den gennemsnitlige pris i vandmiljøplan II var ca. 12 kr. pr. kg. Det billigste arealbaserede tiltag var oprettelse af vådområder (ca. 6 kr. pr. kg), mens udtagning af arealer i særligt følsomme landbrugsarealer var et af de dyreste tiltag set i forhold til effekten. Økonomiske virkemidler (afgifter eller kvoter) vil formentlig kunne være endnu mere omkostningseffektive. Beregninger fra Skatteministeriet viser således omkostningseffektivitet på ca. 4-12 kr. pr. kg N der reduceres yderligere ved 7 forskellige afgiftsmodeller.

Figur 8.1 Omkostningseffektivitet for VMP virkemidler



KILDE: BRIAN JACOBSEN FØDEVAREØKONOMISK INSTITUT, DECEMBER 2003
[HTTP://WWW.VMP3.DK/FILES/FILER/PPT_PRAESENTATIONER/PPT-VMP-LLL-BRIAN_JACOBSEN.PPT](http://www.vmp3.dk/files/filer/ppt_praesentationer/ppt-vmp-lll-brian_jacobsen.ppt)

Jacobsen anvender en generel ligevægtsmodel til at vurdere effekten af en afgift på pesticider og kunstgødning i forhold til omlægning til økologisk jordbrug (Jacobsen 2002). Der konkluderes, at hvis formålet er at reducere brugen af sprøjtemidler og kvælstof, så opnås en syv gange højere effekt ved at pålægge brugen af pesticider og kunstgødning en afgift frem for at anvende penge til økologisk produktion.

8.3 Skal Danmark have en mindre/større økologisk fødevarerproduktion?

Som det fremgår af rapporten er der fordele og ulemper ved at producere økologiske fødevarer. Hvorvidt produktionen skal øges eller indskrænkes afhænger af værdien af den økologiske produktions fordele set i forhold til omkostningerne. Mens det er relativt uproblematisk at opgøre de økonomiske meromkostninger ved at producere de økologiske fødevarer, så kan det være særdeles vanskeligt at bestemme værdien af de økologiske positive effekter. Værdien af disse effekter afhænger af befolkningens præferencer, så det er i sidste ende et spørgsmål om holdninger.

Der blev i kapitel 6 redegjort for, at forbrugernes ekstra betaling for de økologiske fødevarer skal opfattes som den ekstra værdi, de økologiske fødevarer tillægges. En markedsdrevet ændring i den økologiske produktion sikrer derfor, at forbrugernes betalingsvilje for økologiske fødevarer er til stede. Bicheludvalget skriver i den forbindelse, at en markedsdrevet produktion er velfærdsforbedrende for samfundet:

"Lader man efterspørgslen og prismekanismen styre omlægningshastigheden via markedet er der ingen garantier for, hvor meget der bliver omlagt, men man kan gå ud fra, at den omlægning, der finder sted, vil forbedre samfundets velfærd. Det skyldes, at en markedsdrevet ændring – ifølge gængs økonomisk teori – er ensbetydende med dels en mere effektiv ressourceallokering i samfundet, og dels, at forbrugerne igennem deres præferenceskift individuelt tillægger de økologiske fødevarer den "rette" værdi, svarende til deres betalingsvilje. Det forudsætter dog, at ændringen ikke er forbundet med negative eksternaliteter i form af miljøforringelse og lignende. Når det drejer sig om omlægning til økologi, kan man regne med, at udviklingen vil have positive miljøeffekter. Det betyder, at omlægning – igen ifølge gængs økonomisk teori – ikke behøver at være baseret på markedskræfterne alene for at være velfærdsforbedrende for samfundet."

CITAT FRA RAPPORT FRA HOVEDUDVALGET, AFSNIT 7.4.2, S. 108

Forbrugernes betalingsvillighed er dermed afgørende for størrelsen af den økologiske produktion. Derudover kan tilskud i en vis udstrækning være berettiget, da økologisk fødevarerproduktion giver en række miljøfordele.⁴¹

⁴¹ Der kan naturligvis være en modsætning i at satse på, at økologisk jordbrug skal være markedsdrevet samtidigt med, at der ydes produktionstilskud. Det er vanskeligt at undgå, at produktionstilskuddet skaber ubalance i markedet. Alternativt ville generelle miljøafgifter bedre kunne flytte produktionen i den miljørigtige retning, og så kan forbrugerne følge op via markedet.

Forbrugernes betalingsvillighed retfærdiggør i princippet den økologiske produktion, men det kan altid være relevant at undersøge, om effekterne kunne opnås billigere. Den økologiske fødevarerproduktion er ikke nødvendigvis den mest omkostningseffektive strategi til at opnå effekter på miljø, sundhed, dyrevelfærd, smag mv. Spørgsmålet er dermed, om økologiens positive effekter alternativt kunne være opnået på en billigere måde? Eller om vi kunne opnå tilsvarende effekter?

Økologiske bedrifter anvender et ca. 50 % større areal til at producere samme mængde fødevarer som konventionelle producenter (25% for kvægbrug og 90% for plantebrug). I stedet for at omlægge de nuværende ca. 178.000 ha, kunne man altså i stedet have udlagt 1/3 til naturområder og dyrket konventionelt på resten. Det ville have givet samme samlede produktion, men samtidig givet ca. 60.000 ha, der kan henlægges til vild natur eller anvendes til naturgenopretning som fx vådområder eller skov. Den økologiske produktions ekstra arealanvendelse svarer fx til ca. 7,5 gange arealet af Rold Skov, som er Danmarks største skov.

Økologisk fødevarerproduktion, henlæggelse til vild natur, naturgenopretninger mv. har forskellige effekter på miljøet. Omkostningerne ved disse tiltag varierer ligeledes. Vi har i kapitel 7 bestemt de økonomiske meromkostninger ved den økologiske fødevarerproduktion til 430 millioner kroner. Henlæggelse til vild natur ville ikke være gratis. Oprettelsen af eksempelvis 60.000 ha. vådområder, som er det billigste naturgenopretningstiltag pr. ha. i VMP II ville kunne ske til en årlig omkostning på omkring 100 millioner.⁴² Valget mellem et større naturindhold i agerlandet og mere 'ren' natur vil afhænge af hvilket natursyn man lægger til grund.

Denne rapport har haft til formål at redegøre for forskellene mellem den økologiske og konventionelle produktion. Vi konkluderer i den forbindelse at de væsentligste dokumenterede forskelle vedrører en række miljøeffekter. Det er et ønske, at diskussionen om, hvorvidt økologisk fødevarerproduktion sikrer hensyn til miljø, sundhed, dyrevelfærd og smag på den mest omkostningseffektive måde kan tage udgangspunkt i denne rapport's opgørelse af økologiens indvirkning på økonomi, miljø, sundhed, dyrevelfærd og smag.

⁴² I slutevalueringen for Vandmiljøplan III er omkostningerne til oprettelse af vådområder opgjort til årligt 1825 kroner pr. ha. (Brian Jacobsen, FødevarerØkonomisk Institut, Pers. komm.)

Resume: Økologisk jordbrugs påvirkning af miljø, sundhed, dyrevelfærd og smag samt omkostningsforskellen mellem økologisk og konventionel fødevarerproduktion.

Miljø	Økologisk jordbrug er mere miljøvenligt end konventionelt. De positive effekter af økologisk produktion omfatter: biodiversitet, jordkvalitet, vandmiljø (mindre nitrogenudvaskning i kvægbrug) og genetisk variation. De negative effekter vedrører bl.a. skadelige effekter af mekanisk ukrudtsrensning samt øget arealforbrug til dyrkning af samme mængde fødevarer.
Sundhed	Det er uklart hvorvidt der er en sundhedsmæssig forskel ml. økologiske eller konventionelle fødevarer. Undersøgelserne på området er generelt karakteriseret ved at være usikre, og det har ikke været muligt at dokumentere en videnskabelig forskel. Teoretiske betragtninger kan dog betinge en forventning om, at økologiske fødevarer er sundere.
Dyrevelfærd	Der er ikke dokumenteret generel niveauforskel i sundhed eller dødelighed mellem økologisk og konventionel produktion. Der er dog flere krav man kan stille til et godt dyreliv, afhængig af etiske vurderinger, fx hensyn til dyrs naturlighed og integritet. Det er primært økologisk jordbrug der opfylder flest af disse krav.
Smag	I flere sammenfattende studier er konklusionen, at der ikke kan dokumenteres signifikante forskelle mellem de sensoriske egenskaber for økologiske og konventionelt producerede fødevarer. Det gælder for både frugter, grøntsager, kød, mælk og æg, dvs. alle de vigtigste produktgrupper indenfor økologiske fødevarer.
Økonomiske aspekter	Der er en økonomisk omkostningsforskel mellem den økologiske og konventionelle primærproduktion på 430 millioner kroner. Der kan derudover ligeledes være omkostningsforskelle mellem henholdsvis den økologiske og konventionelle forarbejdning samt den økologiske og konventionelle distribution. De økologiske forbrugere har en merbetalingsvilje på 450 millioner kroner ekstra for økologiske fødevarer i forhold til at skulle købe den samme mængde konventionelle fødevarer. Staten udbetaler 186 millioner kroner ekstra i statsstøtte og anvender 116 millioner kroner til forskning i økologisk jordbrug samt andre økologiske aktiviteter.

9 K O N K L U S I O N

Vi har i denne rapport forsøgt at sammenfatte den nyeste viden på de områder, der behandler de væsentligste forskelle mellem den økologiske og konventionelle produktion. Vi har udvalgt områderne miljø, sundhed, dyrevelfærd og smag med en henvisning til, at det er forbrugernes primære motiver til at købe de økologiske fødevarer. Vi har endvidere undersøgt den økonomiske omkostningsforskel mellem den økologiske og konventionelle produktion.

Sammenfatningen af denne viden har gjort det muligt at diskutere følgende spørgsmål:

- Hvilken indvirkning har økologisk fødevarerproduktion på miljøet set i forhold til konventionel produktion?
- Er økologiske fødevarer sundere end konventionelle fødevarer?
- I hvilken udstrækning adskiller dyrevelfærden sig i henholdsvis økologisk og konventionel produktion?
- Er der smagsmæssige forskelle mellem økologiske og konventionelle fødevarer?
- Hvad er den samlede økonomiske omkostningsforskel mellem økologisk og konventionelt producerede fødevarer?

I forlængelse af ovenstående har vi endvidere fundet det relevant at diskutere følgende:

- Hvilken sammenhæng er der mellem forbrugernes købsmotiver og de observerede forskelle mellem økologisk og konventionel fødevarerproduktion?
- I hvilken udstrækning er produktion af økologiske fødevarer en statslig opgave?
- Er økologisk jordbrugsproduktion "miljø for pengene"?
- Skal Danmark have en mindre/større økologisk fødevarerproduktion?

I afsnit 9.1 gives en sammenfatning af rapportens resultater, der vedrører kapitel 2 til 7, mens der i afsnit 9.2 angives de vigtigste konklusioner.

9.1 Sammenfatning af resultater

I kapitel 7 blev der redegjort for omkostningsforskellen mellem økologisk og konventionel fødevarerproduktion, mens kapitel 2 til 5 har undersøgt økologiens indvirkning på miljø, sundhed dyrevelfærd og smag. De overordnede konklusioner fremgår af boksen på side 104 og vil endvidere i det følgende blive kort opsummeret.

Det fremgår af rapporten, at der samlet set kan opgøres en række fordele og omkostninger ved den økologiske fødevarerproduktion sammenholdt med den konventionelle produktion.

Miljøfordelene kan opgøres til, at den økologiske produktion giver højere artsdiversitet af både dyr og planter i og omkring marken samt i jorden. I forhold til den konventionelle produktion opnås endvidere mere natur i agerlandet samt beskyttelse af genpulje hos vilde planter og dyr.

Vurderingen af forskellen i kvælstofudvaskningen mellem den økologiske og konventionelle produktion afhænger af, om der ses på planteavl eller kvægbrug og om udvaskningen opgøres pr. produceret enhed eller pr. ha. For kvægbruget er kvælstofudvaskningen lavere for den økologiske produktion sammenlignet med den konventionelle produktion. På den anden side er kvælstofudvaskningen i de økologiske plantebrug ifølge de nyeste opgørelser det samme i økologiske og i konventionelle brug. Samlet set giver det en mindre udvaskning på 4094 tons kvælstof svarende til 2,4 % af landbrugets samlede udvaskning.

Til gengæld anvender økologiske bedrifter et ca. 50 % større areal til at producere samme mængde fødevarer som konventionelle producenter (25% for kvægbrug og 90% for plantebrug). I stedet for at omlægge de nuværende ca. 178.000 ha, kunne man altså i stedet have udlagt 1/3 til naturområder og dyrket konventionelt på resten. Det ville have givet samme samlede produktion, men samtidig givet ca. 60.000 ha til naturgenopretning som fx vådområder eller skov. Det svarer fx til ca. 7,5 gange arealet af Rold Skov, som er Danmarks største skov. Vi har i kapitel 7 bestemt de økonomiske meromkostninger ved den økologiske fødevarerproduktion til 430 millioner kroner. Oprettelsen af eksempelvis 60.000 ha vådområder ville kunne ske til en omkostning på omkring 100 millioner årligt, jævnfør afsnit 8.3. Der ville naturligvis være store forskelle på pesticidforbruget, naturindholdet og biodiversiteten i de to scenarier. Valget mellem et større naturindhold i agerlandet samt

beskyttelse af vandmiljøet på den ene side og konventionelt jordbrug kombineret med mere 'ren' natur på den anden vil også afhænge af hvilket natursyn man lægger til grund.

Det fremgår ligeledes af rapporten, at det er uklart, hvorvidt økologiske eller konventionelle fødevarer er sundest, jøvnfør kapitel 3. Videnssyntesen, der sammenholder en lang række undersøgelser for betydningen af økologisk versus konventionel indvirkning på sundheden, konkluderer, at "vores viden om økologiske fødevarers sundhedsmæssige egenskaber endnu er meget begrænset og inkonklusiv" (Jensen et al. 2001). Det kan dermed på det foreliggende grundlag ikke afgøres, om der er forskel mellem sundheden af økologiske og konventionelle fødevarer. Der kan dog være en teoretisk forventning. Herom skriver videnssyntesen, at der er "...en række teoretisk og konkrete forhold, som kunne betinge en forventning om positive sundhedseffekter af økologiske fødevarer og økologisk forbrugeradfærd. Dertil kommer videnskabelige antydninger af at økologiske fødevarer har en gavnlig indvirkning på reproduktionsevnen." (Jensen et al. 2001).

Rapporten opsummerer ligeledes forskellen i dyrevelfærd for den økologiske og konventionelle produktion, jøvnfør kapitel 4. Overordnet findes der umiddelbart ikke nogen objektiv metode til at sammenligne dyrevelfærd i konventionelle og økologiske bedrifter. Der er positive og negative konsekvenser for dyrenes velfærd ved mange af de valg den enkelte landmand træffer. Den økologiske produktion adskiller sig bl.a. fra den konventionelle produktion ved at dyrenes integritet respekteres, at fodtillsætningen er begrænset, og der sikres større udfoldelse af dyrenes naturlige adfærd. Naturlig adfærd kan have negative effekter i form af øget forekomst af magtkampe, øget dødelighed og øget sygdom, men der er ikke dokumenteret generel niveauforskel i sundhed eller dødelighed mellem økologisk og konventionel produktion. Der er dog flere krav end sundhed man kan stille til et godt dyreliv, afhængig af etiske vurderinger, fx hensyn til dyrs naturlighed og integritet. Det er primært økologisk jordbrug der opfylder flest af disse hensyn.

Det fremgår endvidere af rapporten, at der generelt ikke er blevet påvist signifikante forskelle mellem de sensoriske egenskaber for økologiske og konventionelle fødevarer, jøvnfør kapitel 5. I flere studier, der sammenfatter resultaterne af eksisterende undersøgelser, er konklusionen, at der er små eller ingen forskelle mellem de sensoriske egenskaber for økologiske og konventionelt producerede fødevarer.

Det er dog bemærkelsesværdigt, at såfremt forsøgspersonerne har kendskab til hvorvidt det er økologiske varer de spiser, så foretrækker de typisk den økologiske variant. Laves undersøgelserne som blindtests kan forsøgspersonerne ikke kende forskel.

Det kan samlet konkluderes, at den primære forskel mellem den økologiske og konventionelle produktion opstår i forbindelse med en række miljøhensyn. Afhængig af ens definition på dyrevelfærd kan der også konstateres fordele ved dyrevelfærd i den økologiske produktion. Der kan ikke dokumenteres en sundhedsforskel mellem økologiske og konventionelle fødevarer, men teoretiske overvejelser kan give anledning til en forventning om, at økologiske fødevarer er sundere. Dette kan være bevæggrund til principielt at anvende forsigtighedsprincippet. Endelig viser sammenfattende studier, at der formentlig kun er små eller slet ingen forskelle i sensoriske egenskaber mellem økologiske og konventionelle fødevarer.

Forskellen mellem konventionel og økologisk dyrkning i fremtiden vil især afhænge af udviklingen i det konventionelle jordbrug. Gennem de seneste 10-15 år er det konventionelle jordbrug således blevet underlagt skrappe krav om miljøhensyn og dyrevelfærd. I forbindelse med vandmiljøplanerne er der fx blevet stillet øgede krav til udnyttelse af næringssalte, og udviklingen kan forventes at fortsætte med en ny vandmiljøplan. Også indenfor dyrevelfærd ændres det konventionelle landbrug i takt med en generel skærpet forbrugerinteresse. Eksempelvis er de traditionelle bure til høns forbudt i EU fra 2012. Anvendelsen af ny teknologi kan også give fremtidige miljøforbedringer. Således kan forbruget af gødning og sprøjtemidler fremover reguleres mere præcist efter markens behov ved hjælp af sensorer og computerprogrammer, i det der hedder præcisionsjordbrug eller sted-specifikt jordbrug. Der er altså flere eksempler på at den fremtidige udvikling måske kan mindske forskellene mellem det konventionelle og det økologiske jordbrug, men det er langt fra sikkert.

9.2 Konklusion

Formålet med denne rapport har været at sammenfatte de vigtigste fordele og omkostninger ved den økologiske fødevarerproduktion. Det giver anledning til følgende konklusioner:

Omkostninger

- Det er 430 millioner kroner dyrere at producere økologiske fødevarer i forhold til at producere dem på konventionel vis.

Fordele

- De væsentligste og bedst dokumenterede forskelle på økologiske og konventionelle fødevarer vedrører en række miljøhensyn.
- Der er ikke en dokumenteret sundhedsforskel, men teoretisk og konkrete forhold giver anledning til en forventning om, at økologiske fødevarer er sundere.
- Der er ikke dokumenteret generel niveauforskel i sundhed eller dødelighed for husdyr mellem økologisk og konventionel produktion. Økologisk jordbrug opfylder flest af de hensyn til dyrevelfærd der ligger udover sundhed, fx hensyn til naturlighed og integritet.
- Der er ikke blevet dokumenteret store forskelle i sensoriske egenskaber mellem økologiske og konventionelle fødevarer.

Sammenstilling af omkostninger og fordele

- Det er ikke muligt at afgøre i hvilken udstrækning økologiens ekstra omkostninger modsvares af ekstra fordele.
- Økologisk fødevarerproduktion kan kun i begrænset omfang begrundes med et hensyn til et bedre vandmiljø. Værdien af bedre vandmiljø tæller 10 procent af de samlede meromkostninger.
- Hvorvidt Danmark skal øge eller mindske den økologiske produktion, afhænger primært af forbrugernes efterspørgsel og betalingsvilje. Det vil dog altid være relevant at spørge om tilsvarende effekter kan opnås billigere ved hjælp af andre tiltag.

Forbrugernes motiver

- Forbrugerne lægger mest vægt på deres individuelle sundhed når de køber økologisk, selvom fordelene ikke er dokumenterede. De anlægger dermed et forsigtighedsprincip.
- Forbrugernes vægt på forsigtighedsprincippet koster en betydelig andel af 450 millioner kroner.

1 0 T A K T I L

Alle IMV's rapporter kvalitetsvurderes af eksterne eksperter. Eksperterne er fagligt højt kvalificerede personer inden for det pågældende fagområde og udvælges fra universiteter, offentlige institutioner eller private firmaer.

Projektmedarbejderne vil gerne rette en stor tak til de tre forskere, der har foretaget kvalitetsvurdering af denne rapport:

- Erik Steen Kristensen, centerleder, Forskningscenter for Økologisk Jordbrug,
- Jens Peter Mølgaard, forsker, Danmarks Jordbrugsforskning,
- Niels Tvedegaard, konsulent, Fødevarerøkonomisk Institut.

Den eksterne kvalitetsvurdering har omfattet en tidligere version af rapporten. De nævnte eksperter har bidraget med en god og konstruktiv kritik.

Projektgruppen var i den indledende fase af projektet på besøg på en række økologiske og konventionelle landbrug. I den forbindelse vil vi gerne takke Bent Christensen, Per Grube, Elisabeth og Jens Otto Rasmussen samt Per Thomassen.

Endelig vil vi gerne takke Økologisk Landsforening for konstruktive kommentarer til rapporten. Vi har indarbejdet deres kommentarer i rapporten i det omfang, vi har fundet det relevant i forhold til rapportens emne og problemformulering.

Det er alene IMV, der har ansvaret for rapportens indhold og konklusioner.

1 1 APPENDIX A: PRODUKTION OG FORBRUG AF ØKOLOGISKE FØDEVARER

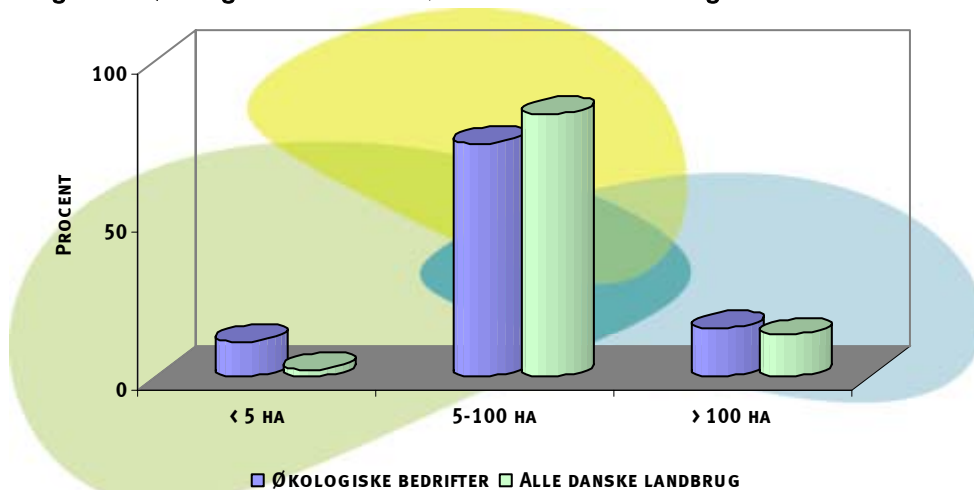
I dette appendiks opsummeres kort en række egenskaber ved den økologiske produktion og efterspørgsel.

11.1 Produktion af økologiske fødevarer

I 2002 var 3714 bedrifter i Danmark enten omlagt til økologisk drift eller under omlægning. Samlet udgjorde økologiske jordbrug 7,3 procent af samtlige danske jordbrug, og 6,7 procent (178.360 ha) af det samlede landbrugsareal dyrkedes økologisk (Plantedirektoratet 2003c).

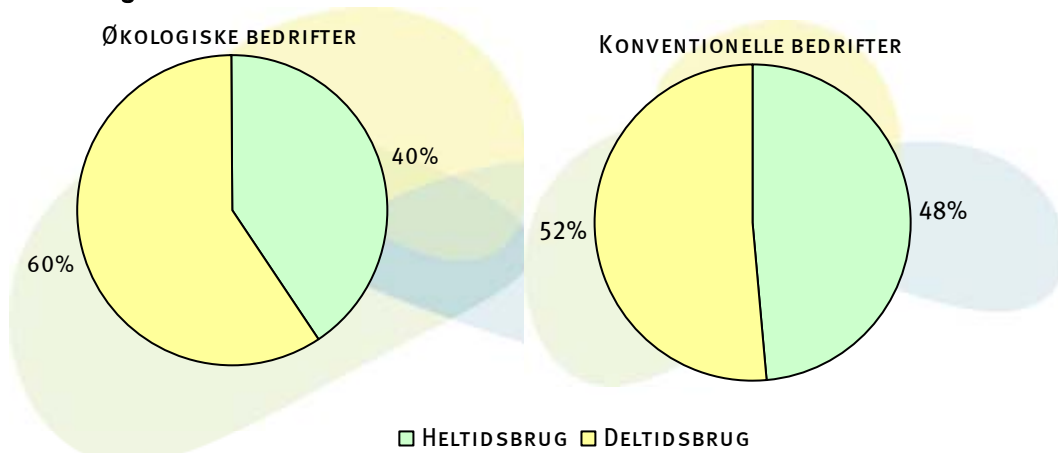
På landsplan var gennemsnitsstørrelsen for de økologiske jordbrug på 48 ha, hvilket er lidt mindre end gennemsnittet på 52,7 ha for alle bedrifter. Figur 11.1 sammenholder arealstørrelsen for de økologiske bedrifter med landsgennemsnittet. Det fremgår af figuren, at der er forholdsvis flere helt små og helt store økologiske bedrifter. Den større andel af små økologiske bedrifter skyldes, at der i det økologiske landbrug i større udstrækning findes deltidsbedrifter, jævnfør Figur 11.2.

Figur 11.1 Økologiske bedrifters størrelse i forhold til landsgennemsnittet



KILDE: (PLANTEDIREKTORATET 2003C)

Figur 11.2 Fordeling af økologiske og konventionelle bedrifter på deltids- og heltidsbrug



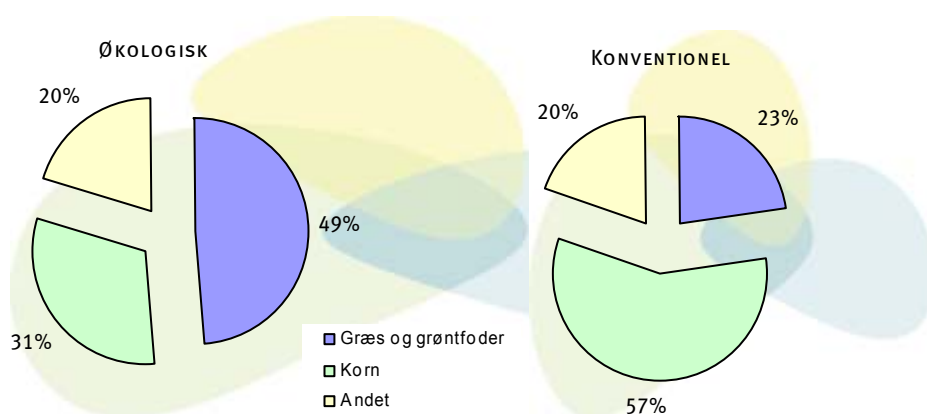
KILDE: (FØDEVAREØKONOMISK INSTITUT 2003B)

For de økologiske bedrifter gælder, at mælkeproduktionen næsten udelukkende foregår på heltidsbedrifter, mens den økologiske planteavl primært sker på deltidsbedrifter. Kun 16 procent af de omlagte økologiske planteavlsbedrifter er heltidsbedrifter.

Denne fordeling mellem deltids- og heltidsbedrifter har stor betydning for produktionsomkostningerne, idet deltidsbedrifterne ikke i samme udstrækning som heltidsbedrifterne har mulighed for at optimere produktionsprocessen, herunder eksempelvis muligheden for at udnytte en række stordriftsfordele. Når økologiske og konventionelle produktionsomkostninger skal sammenlignes er det derfor vigtigt, at der korrigeres for, at der er større udbredelse af deltidsbrug i den økologiske produktion.

Som nævnt udgør det økologiske landbrugsareal 6,7 procent af det samlede landbrugsareal. Som det ses i Figur 11.3 er afgrødevalget på de økologiske brug væsentligt forskelligt fra landsgennemsnittet.

Figur 11.3 Fordeling af den økologiske produktion i forhold til landbrugets samlede produktion

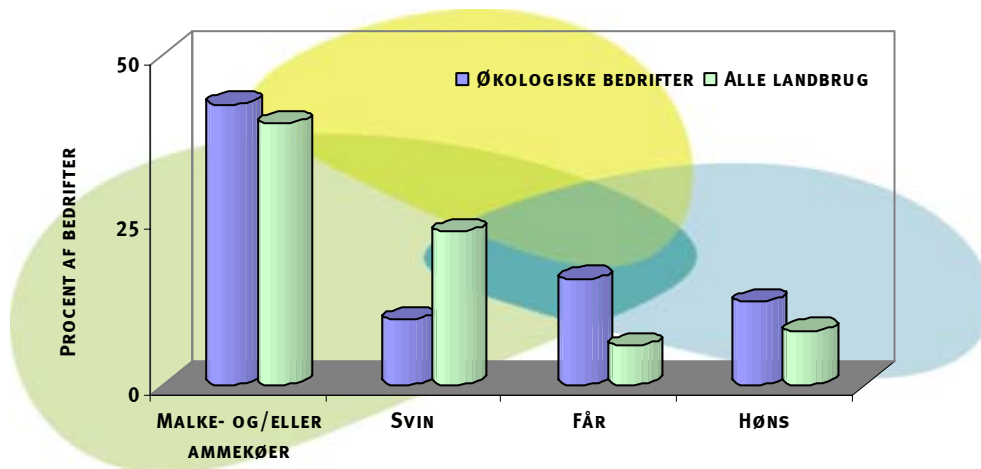


KILDE: (DANMARKS STATISTIK 2003B)

Der er en større andel af areal med græs- og grøntfoder, kvælstoffikserende planter og grøntsager og et forholdsvis mindre kornareal. På de fuldt omlagte bedrifter blev der eksempelvis kun dyrket korn til modenhed på en tredjedel af arealet, mens samme afgrøde beslaglagde næsten 2/3 af alle landbrug. Afgrødevalget skal ses i sammenhæng med husdyrholdet, hvor blandt andet kløvergræs passer til de mange drøvtyggende dyr. Da der ikke anvendes handelsgødning i økologisk jordbrug, skal kvælstoffet i høj grad tilføres jorden gennem kvælstoffikserende afgrøder som kløver, ærter, lucerne m.fl. En større andel af de økologiske bedrifter har husdyrhold end for landet som helhed, jævnfør Figur 11.4. I 2002 var der således 1578 af bedrifterne, der havde enten malkekvæg og/eller ammekøer svarende til 42,5 procent.

Samlet kan der konkluderes, at den økologiske og konventionelle produktion adskiller sig på en række områder. Disse forskelle kan give anledning til forskelle i produktionsomkostninger og dermed salgspriser i butikkerne. I denne rapport er vi interesseret i at bestemme forskellen i produktionsomkostninger, der alene henfører til produktionsformen.

Figur 11.4 Andelen af husdyrbesætninger på økologiske bedrifter i forhold til landsgennemsnittet.



KILDE: (PLANTEDIREKTORATET 2003C)

11.2 Forbruget af økologiske fødevarer

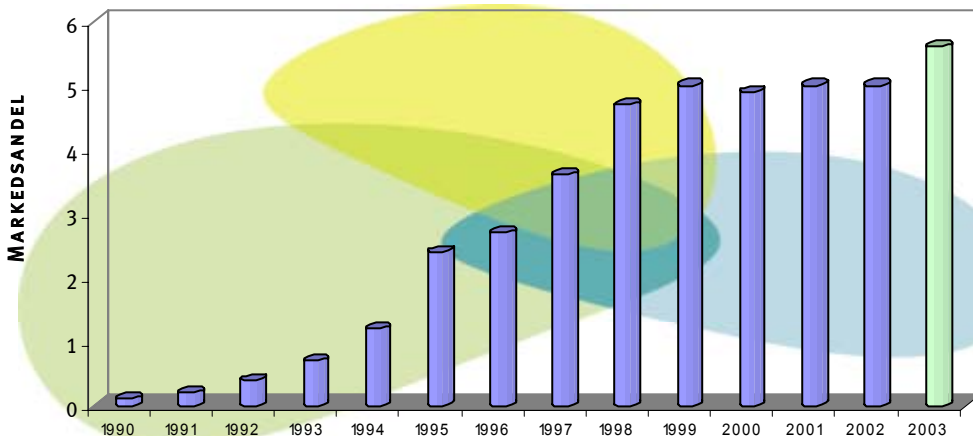
I dette afsnit redegøres for udviklingen i den økologiske efterspørgsel samt forbrugerne motiver for køb af økologiske fødevarer.

11.2.1 Markedsandel

Den samlede omsætning af økologiske fødevarer er årligt 2,5 milliarder kroner, hvilket svarer til 5,6 procent af den totale fødevareromsætning⁴³. Figur 11.5 viser udviklingen i den totale markedsandel for økologiske produkter.

⁴³ Der bliver ikke publiceret officielle tal for salget af økologiske fødevarer i Danmark (Danmarks Statistik 2003a). Derfor stammer oplysninger om salget af økologiske fødevarer blandt andet fra private analyseinstitutter (GfK Danmark A/S).

Figur 11.5. Udvikling i markedsandel for økologiske fødevarer, 1990-2001

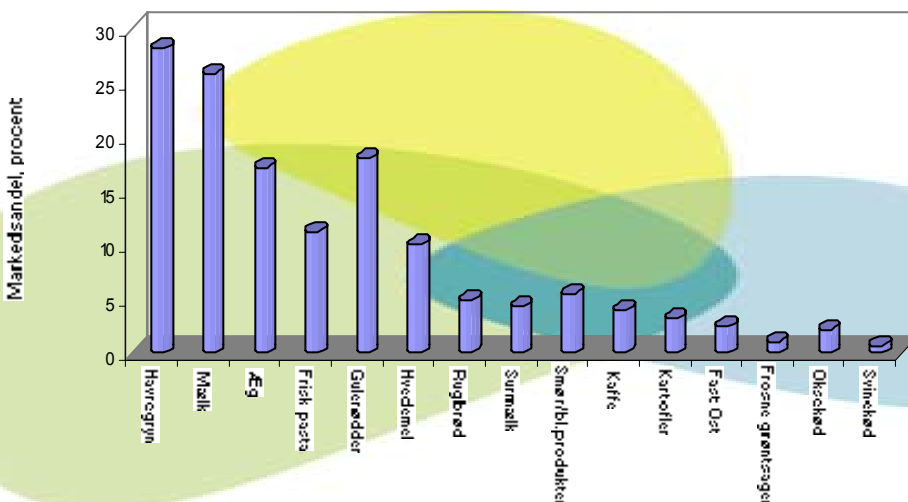


KILDE: (ØKOLOGISK LANDSFORENING 2000; ØKOLOGISK LANDSFORENING 2003A; ØKOLOGISK LANDSFORENING 2003B)

NOTE: TALLET FOR 2003 ER FORELØBIGT.

Som det fremgår af Figur 11.5 er den økologiske markedsandel steget markant frem til 1999, hvorefter markedsandelen lå stabilt på 5 procent. De foreløbige tal for 2003 vidner om en yderligere stigning i markedsandelen for de økologiske fødevarer. Ifølge Økologisk Landsforening skyldes stigningen i markedsandelen i 2003, at specielt salget af økologisk kød, frugt og grønt er steget (Økologisk Landsforening 2003b). Stigningen i markedsandelen kan begrundes med, at Økologisk Landsforening og Fødevarerministeriet har lanceret kampagner for økologiske fødevarer i den samme periode (henholdsvis ”Smag og Vind” og ”ØØØ...?”).

Figur 11.6 Markedsandele for de enkelte produktgrupper



KILDE: ØKOLOGISK LANDSFORENING

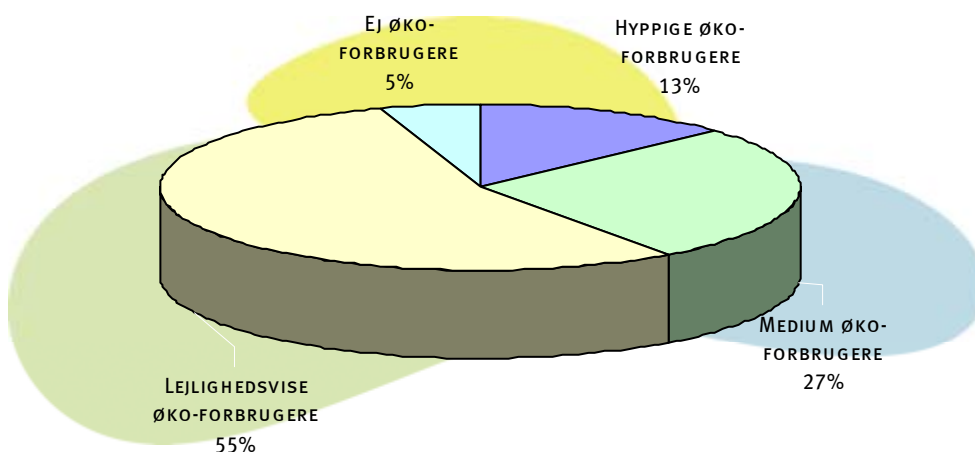
Til trods for at væksten i det økologiske forbrug er stagneret siden 1999, har Danmark verdens højeste forbrug af økologiske varer pr. indbygger (Wier & Calverley 2002). Det skyldes, at de økologiske fødevarer i Danmark i vid udstrækning sælges via detailhandlen, hvilket sikrer, at de økologiske produkter er synlige for forbrugerne. Udbuddet er relativt stabilt og endvidere har Danmark en velfungerende mærknings- og kontrolordning, der bevirker, at forbrugerne har tillid til de økologiske produkter. Endelig skyldes den høje økologiske markedsandel i Danmark i forhold til andre lande, at merprisen for de økologiske varer er relativ mindre i Danmark.

Der er store variationer i markedsandelen for de enkelte økologiske produkter (se Figur 11.5), men tallene skal vurderes i lyset af, hvor stor en del af det samlede fødevarer salg de enkelte produkter udgør. Således kan man beregne at næsten halvdelen af de penge, der bruges på økologiske fødevarer, går til økologiske mejeriprodukter, mens æg, kød og brød tegner sig for ca. 10% af midlerne hver.

11.2.2 Købsfrekvens

95 procent af de danske husstande har mindst en gang købt økologiske fødevarer, mens 89 procent har købt økologiske fødevarer mindst to gange (Økologisk Landsforening 2003a). Der er dog stor variation i købsfrekvensen. Figur 11.6 viser fordelingen af forbrugerne på de økologiske forbrugergrupper.

Figur 11.6 Fordeling af forbrugerne på økologiske forbrugergrupper



NOTE: HYPPIGE ØKO-FORBRUGERE DEFINERES TIL AT HAVE ET ØKOLOGISK FØDEVAREANDEL PÅ MINIMUM 10 PROCENT, MEDIUM ØKO-FORBRUGERE HAR EN ØKOLOGISK FØDEVAREANDEL PÅ MELLEM 2,5 OG 10 PROCENT, MENS LEJLIGHEDSVISE ØKO-FORBRUGERE HAR EN ØKOLOGISK FØDEVAREANDEL UNDER 2,5 PROCENT
KILDE: (ØKOLOGISK LANDSFORENING 2003A)

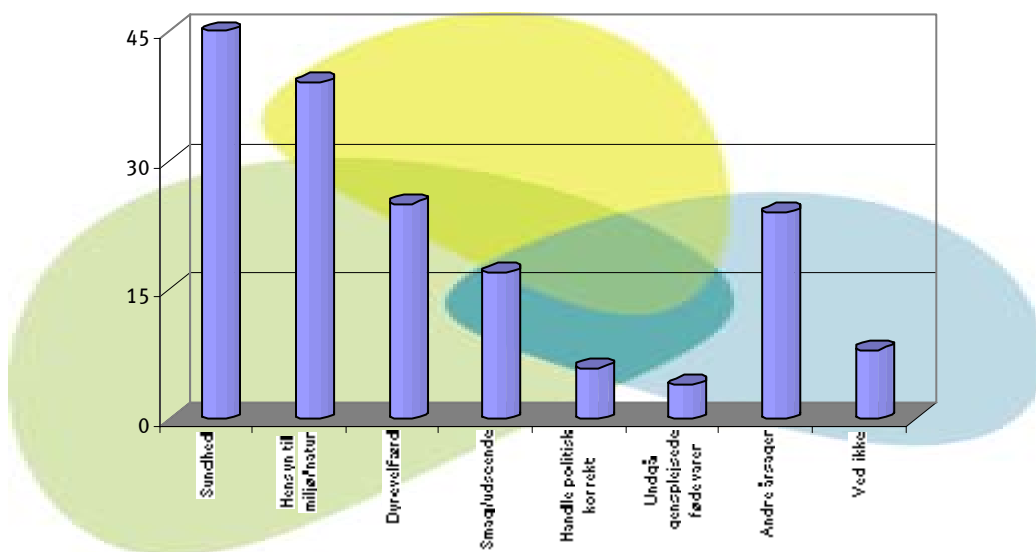
De fleste økologiske forbrugere er blot lejlighedsvis forbrugere der har en økologisk fødevarerandel under 2,5 procent. Denne fordeling af forbrugere på de enkelte øko-forbrugergrupper har været relativt stabil de seneste år (Wier & Andersen 2003). I perioden 1997 til 2001 er andelen af forbrugere, der ikke køber økologisk mindsket fra 22 procent til 10 procent.

11.2.3 Købsmotiver

I løbet af 1990'erne er der sket et holdningsskift, så miljøhensynet er erstattet af et sundhedshensyn som det primære motiv for at købe økologiske fødevarer. Man kan med andre ord sige, at forbrugernes købsmotiver har ændret sig fra et altruistisk motiv til et mere egocentreret motiv (Beckmann et al. 2001; Husmer et al. 2003; Økologisk Landsforening 2003a; Wier & Calverley 2002). Figur 11.7 viser fordelingen af forbrugernes egne svar på, hvorfor de køber økologisk.

Wier et. al. har undersøgt forbrugerundersøgelser med en empirisk model kombineret med forbrugernes faktiske køb af økologiske varer. På baggrund af undersøgelsen konkluderes at brugsværdierne i form af sundhed og smag er afgørende, når forbrugeren skal *købe* økologiske fødevarer. At forbrugere tillægger økologiske varer ikke-brugsværdier (miljøhensyn og dyrevelfærd) får *ikke* forbrugere til at købe de økologiske fødevarer, i modsætning til hvad de selv svarer. (Wier & Andersen 2003).

Figur 11.7 Forbrugernes svar om købsmotiver



(BECKMANN ET AL. 2001)

12 APPENDIX B: OMKOSTNINGSFORSKEL I PRIMÆRPRODUKTIONEN

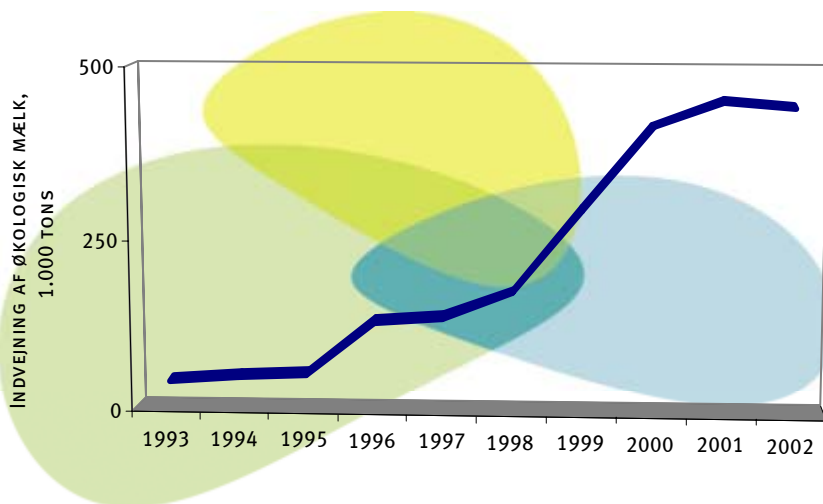
I det følgende vil omkostningsforskellen i den animalske, økologiske og konventionelle produktion blive bestemt for mælk, oksekød, svinekød, slagtekyllinger og æg. På tilsvarende vis bestemmes omkostningsforskellen for de vegetabilske produktioner af korn, kartofler, frilandsgrønsager (gulerødder, løg, porrer mv) og væksthusgrønsager (tomater og agurker).

Hvor det er muligt anvendes den driftsøkonomiske tilgang med anvendelsen af statistik fra Fødevarøkonomisk Institut. Den markedsøkonomiske tilgang vil blive anvendt på de områder, hvor der ikke foreligger statistik for udbytter og produktionsomkostninger.

12.1 Økologisk mælkeproduktion

Den økologiske mælkeproduktion steg kraftigt frem til 2001, hvorefter der er sket et mindre fald i produktionen. Figur 12.1 viser udviklingen i den indvejede mængde af økologisk mælk.

Figur 12.1 Indvejning af økologisk mælk, 1993-2002.



KILDE: (MEJERIFORENINGEN 2003)

Den foreløbige kulmination i mælkeproduktionen indtraf i 2001, hvor 749 økologiske mælkebedrifter havde en samlet produktion på 451.000 tons (Mejeriforeningen 2003). Herefter faldt produktionen til 443.000 tons i 2002. Fordelt på hele befolkningen var produktionen af økologisk mælk på 82 kg pr. person i 2002.

I det følgende bestemmes en omkostningsforskel mellem økologisk og konventionel mælkeproduktion. Der gives et estimat på omkostningsforskellen pr. kg mælk ved hjælp af både den driftsøkonomiske tilgang og den markedsøkonomiske tilgang. Herefter vil estimatet for omkostningsforskellen blive sammenholdt med den samlede økologiske mælkeproduktion med henblik på at bestemme den samlede omkostningsforskel i produktionen af mælk.

12.1.1 Driftsøkonomisk omkostningsforskel i mælkeproduktion

Denne tilgang tager udgangspunkt i produktionsomkostninger og udbytter for økologiske og konventionelle bedrifter. Tabel 12.1 præsenterer inputsammensætningen og produktionsomkostningen for henholdsvis økologisk og konventionel mælkeproduktion.

Tabel 12.1: Produktionsomkostninger for økologisk og konventionel mælk¹, kr. pr. årsko, 2002

	Økologisk	Konventionelt ²
Korn og kraftfoder	4466	4418
Indkøbt grovfoder	1116	1111
Dyrlæge og medicin	499	622
Inseminering	277	357
Kontrolomkostninger	175	172
Andre husdyromkostninger	206	252
Energi	447	531
Maskinstation	289	276
Rentebelastning, besætning og beholdninger	313	300
Omkostninger I vedr. grovfoder	3216	3162
Arbejdsindsats	4928	4716
Vedligeholdelse, inventar	710	671
Afskrivning, inventar	873	855
Rentebelastning, inventar	196	191
Omkostninger II vedr. grovfoder	1967	1566
Energiavgift	50	49
Forsikringer	229	226
Diverse omkostninger	405	380
Vedl. Og afskr., bygninger	1017	956
Rentebelastning, bygninger	1960	2008
Omkostninger III vedr. grovfoder	2145	1589
Omkostninger i alt PR. årsko	25484	24408

KILDE: (FØDEVAREØKONOMISK INSTITUT 2003A)

NOTE 1. OPSTILLINGEN I TABELLEN ER BASERET PÅ KATEGORIEN 'MALKEKØER OG OPDRÆT' I STATISTIKKEN FRA FØDEVAREØKONOMISK INSTITUT.

NOTE 2. DE SAMMENLIGNELIGE KONVENTIONELLE BEDRIFTER BESTÅR AF KONVENTIONELLE HELTIDSBEDRIFTER MED 55-139 ÅRSKØER.

Som det fremgår af Tabel 12.1 er produktionsomkostningen i den økologiske produktion 25.484 kroner pr. årsko, mens den tilsvarende omkostning for en konventionel årsko er 24.408 kroner. Den højere økologiske produktionsomkostning skyldes især større udgifter til grovfoder. Arbejdsindsatsen er ligeledes højere, mens energianvendelsen er mindre.

Omkostningen på 25.484 kroner pr. økologisk årsko i 2002 inkluderer, at de økologiske kornpriser var høje i denne periode. De økologiske kornpriser er siden mindsket med 25 procent. Som en konsekvens af, at de økologiske kornpriser i 2002 formentlig ikke har afspejlet de reelle produktionsomkostninger, har vi valgt at korrigere de samlede økologiske produktionsomkostninger pr. årsko. I praksis drejer det sig om kategorien "korn og kraftfoder", hvor halvdelen af omkostningen skal nedjusteres med 25 procent, svarende til prisfaldet på det økologiske korn. Formålet hermed er i højere at afspejle den velfærdsøkonomiske produktionsomkostning. Den samlede produktionsomkostning pr. økologiske årsko bliver derved 24.926 kroner, hvilket anvendes i de videre beregninger.

Udover den højere omkostning pr. økologisk årsko, så er udbyttet pr. årsko endvidere mindre for økologiske kvæg. Mælkeudbyttet for økologiske kvæg er i beregningerne fra Fødevarøkonomisk Institut fastsat til 6.938 kg EKM, mens udbyttet for sammenlignelige konventionelle kvæg beregnes til 8.019 kg EKM. Det fremgår af Tabel 12.2, hvor den driftsøkonomiske tilgang er anvendt til at bestemme en samlet omkostningsforskel ved produktion af økologisk og konventionel mælk.

Tabel 12.2 Meromkostningen ved økologisk mælkeproduktion, kroner, 2002

	Økologisk	Konventionelt
Omkostning pr. årsko, kroner	24.926	24.408
Mælkeudbytte pr. årsko, kg EKM	6.938	8.019
Omk. Pr. Mælkeudbytte, kroner pr. kg EKM	3,59	3,04
Økologisk meromkostning, procent	18	
Indvejning, 1000 tons, 2002-tal	443	
Samlet meromkostning, millioner kr.	243	

KILDE: (FØDEVAREØKONOMISK INSTITUT 2003A), (MEJERIFORENINGEN 2003) OG EGNE BEREGNINGER

Som følge af det lavere mælkeudbytte og den højere produktionsomkostning pr. årsko for økologiske køer, er omkostningen pr. mælkeudbytte højere for økologiske brug (3,59 kroner) i forhold til konventionelle brug (3,04 kroner). Det giver en mer-

omkostning for den samme produktionsmængde på 0,55 øre pr. kg økologisk mælk svarende til 18 procent.

Denne omkostningsforskel skal sammenholdes med den økologiske mælkeproduktion. Ifølge Plantedirektoratets statusopgørelse er der 61.541 økologiske malkekøer i Danmark i 2002 (Plantedirektoratet 2003c). Det giver anledning til en samlet indvejning af økologisk mælk på 443.000 tons i 2002 (Mejeriforeningen 2003). Såfremt meromkostningen ved økologisk produktion er 0,55 øre højere pr. kg end ved konventionel produktion, kan den økonomiske meromkostning for den økologiske mælkeproduktion bestemmes til 243 millioner kroner årligt.

Der er et forbehold for denne beregning, da omkostningsforskellen på 0,55 øre er antaget at gælde for hele den økologiske mælkeproduktion på 443.000 tons. Dette er dog ikke nødvendigvis tilfældet, da produktionen oprinder fra forskellige racer, hvortil der er knyttet forskellige produktionsomkostninger og udbytter.

I det følgende foretages et markedsøkonomisk estimat for omkostningsforskellen.

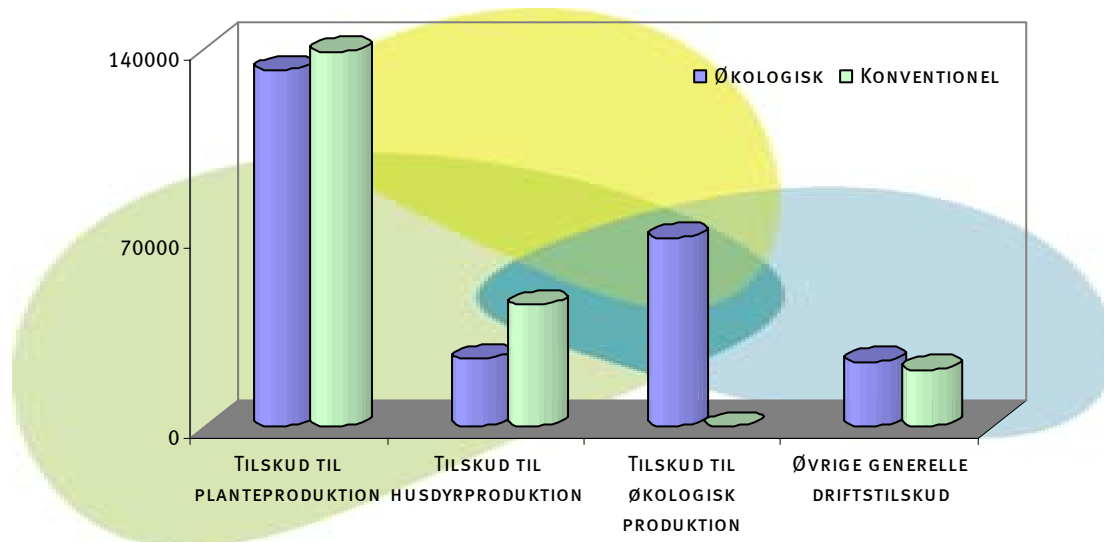
12.1.2 Markedsøkonomisk omkostningsforskel i mælkeproduktion

I den markedsøkonomiske tilgang anvendes det økologispecifikke tilskud (opgjort pr. produceret enhed) samt en gennemsnitlig afregningspris som et estimat for produktionsomkostningen. I det følgende redegøres for den økologispecifikke støtte, opgjort pr. kg mælk, samt forskellen i afregningsprisen til de økologiske og konventionelle producenter. Herved opnås et estimat for omkostningsforskellen, der kobles med den samlede økologiske produktion af mælk. Derved udledes det markedsøkonomiske estimat på den samlede omkostningsforskel i produktionen af økologisk og konventionel mælk.

Ved bestemmelse af den økonomiske mer-støtte til de økologiske bedrifter, skal der tages højde for, at de økologiske bedrifter på den ene side modtager et specifikt økologisk tilskud, men på den anden side ikke modtager hektarstøtte i samme omfang som sammenlignelige konventionelle bedrifter.⁴⁴ Figur 12.2 viser forskellen i tilskud til henholdsvis en økologisk og konventionel mælkeproducent.

⁴⁴ For en gennemgang af de økologiske tilskudsregler henvises til Plantedirektoratet (Plantedirektoratet 2003b)

Figur 12.2 Sammenligning af tilskud til økologiske og konventionelle mælkeproducenter, opgjort pr. bedrift, 2002



NOTE: DE KONVENTIONELLE PRODUCENTER ER UDVALGT AF FOI, SÅ DE ER SAMMENLIGNELIGE MED DE ØKOLOGISKE PRODUCENTER.

KILDE: (FØDEVAREØKONOMISK INSTITUT 2003B)

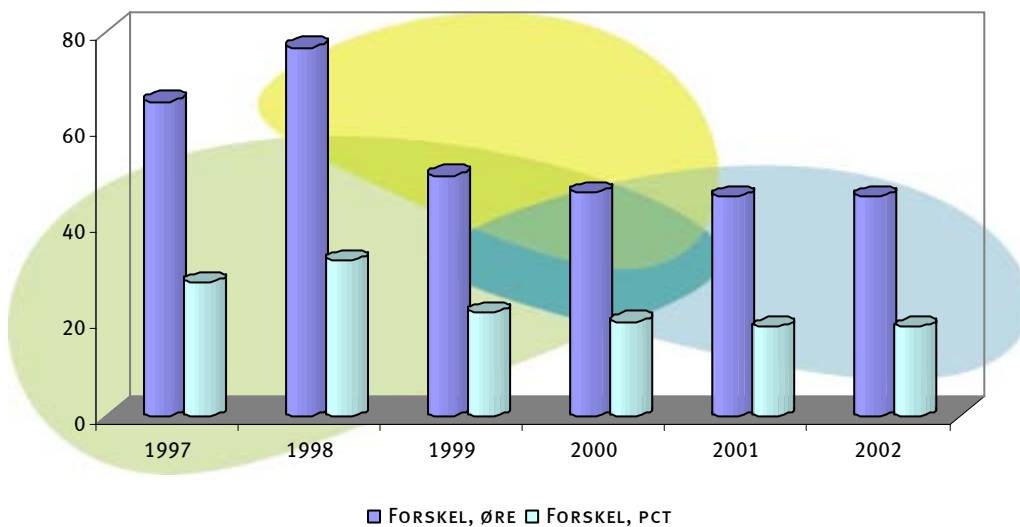
Den økologiske mælkebedrift modtager i gennemsnit 70.000 kroner i direkte økologistøtte svarende til 660 kroner pr. ha, men som det fremgår af Figur 12.2 modtager bedriften i gennemsnit mindre tilskud til plante- og husdyrproduktion i forhold til sammenlignelige konventionelle producenter.

Samlet set modtager en økologisk mælkeproducent i gennemsnit 46.000 kroner mere end den konventionelle producent (Fødevarerøkonomisk Institut 2003b), svarende til 420 kroner pr. ha. Forskellen fra 660 kroner pr. ha til 420 kroner pr. ha er den mindre generelle hektarstøtte, som den økologiske mælkeproducent ikke har mulighed for at udnytte i samme udstrækning som konventionelle producenter.

Den mindre hektarstøtte til de økologiske mælkebedrifter kan opgøres til 15,8 millioner kroner. Økologistøtten til de økologiske mælkebedrifter på 43,4 millioner kroner mindskes derfor til en mer-støtte på 27,6 millioner kroner. Mer-støtten fordelt på den økologiske produktion af 443.000 tons svarer til en økologistøtte på 6,2 øre pr. liter økologisk mælk.

Afregningsprisen for økologisk mælk er 20 procent af basisprisen (der afhænger af fedtprocent og proteinindhold). Figur 12.3 viser udviklingen i forskellen i noteringspriser mellem økologisk og konventionel mælk.

Figur 12.3. Forskel i afregningspris for konventionel og økologisk mælk, 2000-2002



KILDE: (LANDBRUGETS RÅDGIVNINGSCENTER 2003)

I perioden 2000-2002 har forskellen i noteringsprisen for økologisk og konventionel mælk ligget konstant på 45-46 øre, hvilket svarer til en noteringspris på økologisk mælk, der er 18-19 procent højere end den tilsvarende konventionelle pris. Gennemsnittet for 2000-2002 er en højere økologisk afregningspris på 45,97 øre.

Med en indvejsning af 443.000 tons økologisk mælk i 2002, giver det en merindtægt til de økologiske mælkeproducenter på 203,6 millioner kroner.

Den højere økonomiske støtte til den økologiske bedrift blev opgjort til 6,2 øre pr. liter mælk, hvorved den samlede ekstra indtægt pr. liter økologisk mælk kan opgøres til 52,2 øre pr. liter mælk. Det er 21 procent mere end den afregningspris, der betales for konventionel mælk.

Summen af de højere afregningspriser til økologisk mælk (203,6 millioner kroner) og det ekstraordinære tilskud (27,6 millioner kroner) bliver 231,3 millioner kroner, der er ekstra indtægter til den økologiske producent til dækning af omkostningsforskellen i produktionen.

To bud på omkostningsforskellen i mælkeproduktionen

Der er i det ovenstående anvendt to forskellige tilgange til at bestemme meromkostningen i produktionen af økologisk mælk. Den driftsøkonomiske tilgang gav en

årlig meromkostning på 243 millioner kroner, mens tilgangen med afregningspriser og økologitilskud giver en omkostning på 231,3 millioner kroner.

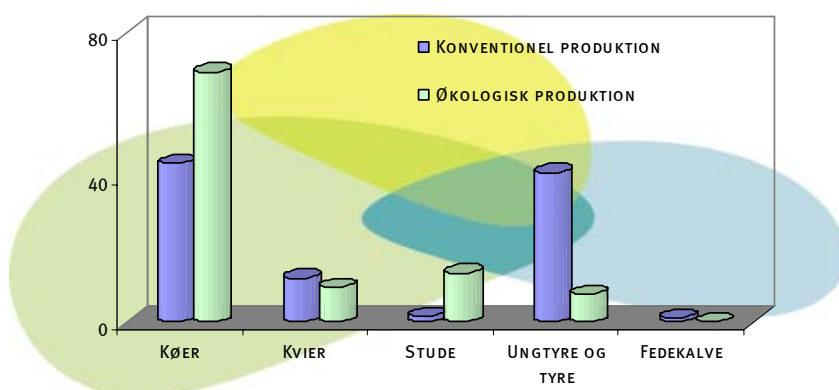
Som et centralt skøn for omkostningsforskellen mellem den økologiske og konventionelle mælkeproduktion er det driftsøkonomiske estimat på 243 millioner kroner valgt. Dette estimat er blandt andet valgt med den begrundelse, at statistikken fra Fødevareøkonomisk Institut tager udgangspunkt i sammenlignelige økologiske og konventionelle bedrifter, hvorved omkostningsforskellen alene refererer til dyrkningsformen.

12.2 Økologisk oksekødsproduktion

Ifølge Køddbranchens Fællesråd og Danmarks Statistik blev der i 2002 foretaget slagtinger af 19.300 økologiske kvæg. Til sammenligning blev der slagtet 586.800 konventionelle kvæg. Størstedelen af den økologiske slagting er af udtjente økologiske malkekøer (13.000 stk), mens der foretages slagting af 2500 stude og 1400 ungtyre og tyre (Køddbranchens Fællesråd 2003).

Samlet opgøres den økologiske oksekødsproduktion til 5.200.000 kg i 2002. Den økologiske oksekødsproduktion udgør dermed 3 procent af den samlede oksekødsproduktion på 152.500.000 kg. Figur 12.4 viser den økologiske produktion (opgjort i kg) procentvist fordelt på typen af slagtedyrt i forhold til en tilsvarende konventionelle produktion.

Figur 12.4 Produktion af slagtedyrt fordelt på kategorier, procent, 2002



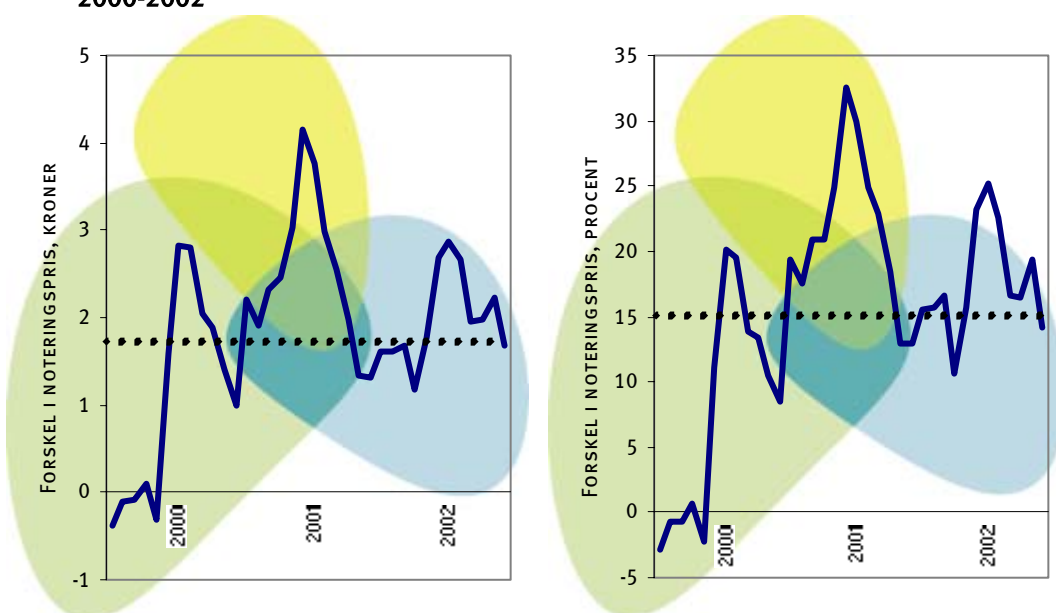
KILDE: (KØDBRANCHENS FÆLLESRÅD 2003)

Det fremgår, at den økologiske kødproduktion primært oprinder fra malkekøer, mens den konventionelle produktion i stor udstrækning oprinder fra både udtjente malkekøer og decideret oksekødsproduktion fra ungtyre og tyre. Sammenlignet med den konventionelle produktion er den økologiske oksekødsproduktion dermed

primært et afledt produkt af mælkeproduktion. Det gør det naturligvis vanskeligt at bestemme en præcis meromkostning i produktionen af økologisk oksekød.

Der findes ikke driftsøkonomiske beregninger for produktionsomkostninger og udbytter for økologisk og konventionel oksekødsproduktion. Derfor anvendes afregningspriserne i den driftsøkonomiske metode som et estimat for omkostningsforskellen i produktionen. Figur 12.5 fremstiller udviklingen i forskellen i afregningspriser for økologisk og konventionelt oksekød for perioden 2000-2002.

Figur 12.5 Forskel i afregningspriser for økologisk og konventionelt oksekød, 2000-2002¹



KILDE: (LANDBRUGETS RÅDGIVNINGSCENTER 2003)

NOTE 1: UDVIKLINGEN I PRISER FOR ØKOLOGISK OG KONVENTIONELT OKSEKØD ER IKKE DIREKTE SAMMENLIGNELIGE PRISSERIER. PRISFORSKELLEN SKAL DERFOR ANVENDES MED FORSIGTIGHED.

Der kan konstateres store udsving i afregningspriserne for økologisk og konventionelt i den belyste periode. Afregningsprisen for økologisk oksekød har bevæget sig i intervallet 11,53 – 17,10 kroner pr. kg slagtevægt, mens afregningsprisen for konventionelt oksekød har varieret i intervallet 10,21 – 14,30 kroner pr. kg slagtevægt.

Forskellen i afregningspriser har bevæget sig i intervallet –0,38 kroner pr. kg slagtevægt i merpris til 4,16 kroner pr. kg slagtevægt. Det illustrerer naturligvis også, at afregningspriserne afspejler markedsforholdene med de givne forhold for udbud og efterspørgsel.

Såfremt det antages, at prisudviklingen i figur 12.5 illustrerer prisforskellen mellem økologisk og konventionelt oksekød, samt at forskellen i afregningsomkostninger i gennemsnit afspejler meromkostningerne i den økologiske produktion, kan omkostningsforskellen bestemmes til 1,85 kroner pr. kg slagtevægt. Det svarer til en økologisk meromkostning på 15 procent. Den økologiske produktion af 5,2 millioner kg oksekød har dermed en meromkostning i forhold til en tilsvarende konventionel produktionsmængde på 9,6 millioner kroner.

12.3 Økologisk svinekødsproduktion

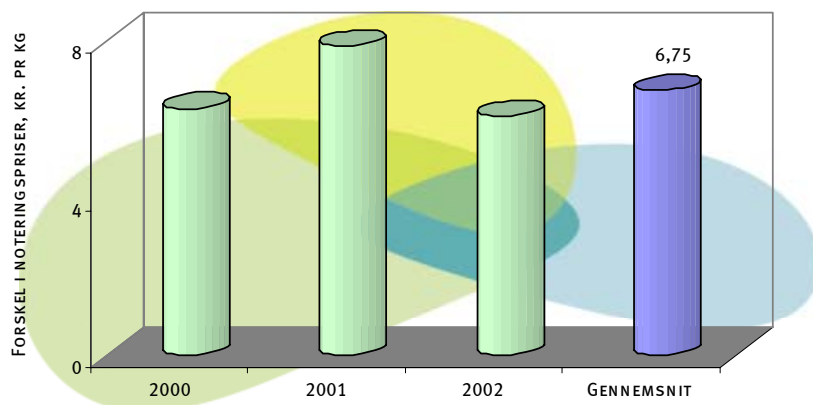
Produktionen af økologisk svinekød er stigende. I 1996 blev der produceret cirka 10.000 økologiske slagtesvin i Danmark, mens produktion i 2002 var på 73.785 (Plantedirektoratet 2003c). Produktionen afsættes både indenlands og til eksport til blandt andet England, Tyskland, Italien og Japan. Danmark er således klart et af de førende lande med hensyn til økologisk svineproduktion.

Driftsøkonomiske beregninger fra Fødevarøkonomisk Institut viser, at der er en omkostningsforskel i den økologiske og konventionelle primærproduktion på 7,04 kroner svarende til en meromkostning på 71 procent (Søndergaard et al. 2004). Meromkostningen afspejler, at foder er dyrere i den økologiske bedrift samt at svinebesætningen er større på de konventionelle bedrifter, der derved opnår et vist omfang af stordriftsfordele.

I den markedsøkonomiske tilgang afspejles omkostningsforskellen i forskellen i afregningspriserne for økologisk og konventionelt svinekød. Afregningsprisen for økologisk svinekød har i gennemsnit været 17,21 kroner pr. kg i perioden 2000-2002, mens afregningsprisen for konventionel svinekød i gennemsnit har været 10,47 kroner pr. kg (Landbrugets Rådgivningscenter 2003).

Figur 12.6 fremstiller udviklingen i forskellen i afregningspriser for økologisk og konventionelt svinekød.

Figur 12.6. Forskel i afregningspris for konventionel og økologisk svinekød, 2000-2002



KILDE: (LANDBRUGETS RÅDGIVNINGSCENTER 2003)

Den gennemsnitlige forskel i afregningspriserne mellem økologisk og konventionelt svinekød kan bestemmes til 6,75 kroner pr. kg.

Det skal bemærkes, at afregningspriserne for økologisk og konventionelt svinekød har varieret kraftigt i perioden. Afregningsprisen for konventionelt svinekød har i perioden 2000-2002 varieret i intervallet 8,26 – 13,20 kroner pr. kg, mens den tilsvarende pris for økologisk svinekød har varieret i intervallet 13,96 – 20,98 kroner pr. kg (Landbrugets Rådgivningscenter 2003).

Samlet set har de to metoder givet anledning til en forskel i estimatet på omkostningsforskellen på 0,29 øre pr. kg. Den store variation i afregningsprisen på økologisk og konventionelt svinekød bevirker, at den driftsøkonomiske tilgang foretrækkes. Det skyldes, at markedsforholdene åbenlyst har stor indflydelse på afregningsprisen for svin.

Sidste trin i analysen er at sammenholde omkostningsforskellen med den samlede økologiske svinekødsproduktion. Den gennemsnitlige slagtevægt er 77,3 kg pr. økologiske svin (Udesen 2003), og den årlige produktion af slagtesvin er 73.785 stk (Plantedirektoratet 2003c). Med en omkostningsforskel på 7,04 kroner pr. kg, kan meromkostningen ved at producere økologisk svinekød opgøres til 40,2 millioner kroner om året.

12.4 Økologiske slagtekyllinger

Økologiske slagtekyllinger har omtrent dobbelt så meget plads indendørs som de traditionelle slagtekyllinger og har tillige adgang til et udeareal. Den økologiske

slagtekylling er endvidere en langsomt voksende kylling, der til gengæld ikke er disponeret for benproblemer. Endelig stilles der en række krav til fodersammensætningen. Det samlede formål er at skabe en økologisk produktion, der tager hensyn til miljø, sundhed, dyrevelfærd og smag

Men kravene om et større pladsareal, indretningen, fodersammensætningen mv. betyder naturligvis også, at produktionsomkostningerne øges for den økologiske slagtekyllingeproduktion. Fødevarøkonomisk Institut estimerer på baggrund af en række udvalgte økologiske bedrifter, at produktionen af økologiske slagtekyllinger er cirka tre gange dyrere end den tilsvarende konventionelle produktion (Tvedegaard 2000).

Omkostningerne pr. økologisk produceret kylling estimeres til 26,54 kr. I forhold til den konventionelle slagtekyllingeproduktion kan omkostningsforskellen opgøres til 17,52 kroner pr. økologisk slagtekylling. Med en samlet økologisk produktion på 445.225 slagtekyllinger i 2002 (Plantedirektoratet 2003c), kan den økologiske meromkostning bestemmes til 7,8 millioner kr.

Det skal pointeres, at en vis andel af omkostningsforskellen skal begrundes med, at produktionsvilkårene er vanskelige for den lille økologiske slagtekyllingeproduktion, der foregår i Danmark. De højere produktionsomkostninger skyldes dermed ikke alene, at produktionen er økologisk, men også at der altid vil være svære vilkår for en lille produktion, der ikke kan udnytte stordriftsfordele. En lille produktion er også karakteriseret ved at prisen på input til produktionen presses, fordi der ofte kan være tale om monopol lignende tilstande på leverandørmarkedet. Prisen for den økologiske producent for at afsætte kyllingerne til slagteriet kan også være præget af monopoltilstande.

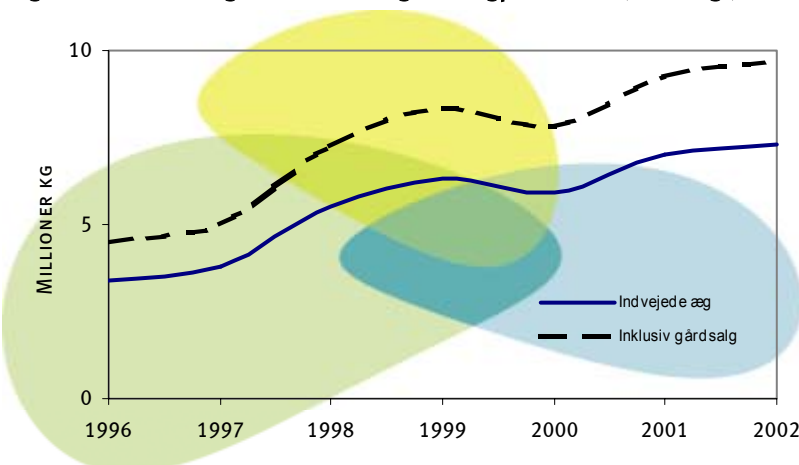
Der er altså flere faktorer der forklarer, at den økologiske slagtekyllingeproduktion har produktionsomkostninger, der er tre gange højere sammenlignet med den konventionelle produktion; det er ikke blot produktionsformen, der er afgørende.

Alligevel må det konstateres, at den økologiske slagtekyllingeproduktion i 2002 har givet anledning til en økonomisk meromkostning på 7,8 millioner kroner. Derfor anvendes dette estimat i de videre beregninger.

12.5 Økologisk ægproduktion

Produktionen af økologiske æg er stigende i Danmark. Figur 12.7 illustrerer denne udvikling.

Figur 12.7 Udviklingen i den økologiske ægproduktion, mio. kg., 1996-2002¹



KILDE: (DET DANSKE FJERKRÆRÅD 2003)

1. DEN OPTRUKNE LINIE ANGIVER ALENE INDVEJNING PÅ AUTORISERERE ÆGPAKKERIER, MENS DEN STIPLEDE LINIE ANGIVER DEN SAMLEDE ÆGPRODUKTION, INKLUSIV GÅRDSALG, DER ER ANTAGET AT UDGØRE 24 PROCENT AF DEN SAMLEDE PRODUKTION.

Det fremgår af Figur 12.7, at den økologiske ægproduktion er mere end fordoblet fra 1996 til 2002. For den indvejede mængde er der sket en stigning fra 3,4 millioner kg æg i 1996 til 7,3 millioner kg i 2002. Hvis der antages et gårdsalg af økologiske æg på 24 procent af den samlede produktion, er den økologiske ægproduktion steget fra 4,5 millioner kg i 1996 til 9,7 millioner kg i 2002.⁴⁵

I det følgende anvendes den driftsøkonomiske metode til at bestemme en omkostningsforskel mellem økologisk og konventionel ægproduktion. Der gives ikke et markedsøkonomisk estimat for omkostningsforskellen.

I Tabel 12.3 er udbytter og produktionsomkostninger opstillet for henholdsvis konventionelle skrabeheøner og økologiske høner.

⁴⁵ Antagelsen om et økologisk gårdsalg af æg på 24 procent af den samlede økologiske ægproduktion er dannet på baggrund af kendskabet til det samlede antal økologiske høns (658.156 stk, (Plantedirektoratet 2003c)) og det gennemsnitlige udbytte pr. økologisk høne (14,6 kg (Det danske fjerkræråd 2003)). Den samlede økologiske ægproduktion kan derved estimeres til 9.600 tons. Heraf er 76 procent blevet indvejet på danske ægpakkerier i 2002, svarende til 7.300 tons

Tabel 12.3: Udbytte og omkostninger for konventionelle skrabe høner og økologiske høner

	KONVENTIONELLE SKRABEHØNER	ØKOLOGISKE HØNER
UDBYTTE, KG PR. HØNE	18,5	14,6
ARBEJDSINDSATS PR. HØNE, MIN	10,9	21,3
ARBEJDSINDSATS PR. HØNE, KR.	26,34	51,48
INV.-, FODER, AFSCRIVNINGSMK. PR HØNE, KR	101,72	149,62
SAMLEDE OMK. PR. HØNE, KR	128,06	201,10
Omkostning pr. kg æg, kroner	6,92	13,77

KILDE: (DET DANSKE FJERKRÆRÅD 2003)

Det fremgår af Tabel 12.3, at udbyttet er mindre for de økologiske høner i forhold til de konventionelle høner (14,6 kg æg pr. økologisk høne i forhold til 18,5 kg æg pr. konventionel skrabe høne). Endvidere er produktionsomkostningen pr. høne højere i den økologiske produktion (201,62 kroner pr. økologisk høne i forhold til 128,06 kr pr. konventionel skrabe høne). De højere økologiske omkostninger skyldes, at der er større foderomkostninger, større kapacitetsomkostningerne samt en større arbejdsindsats pr. høne for den økologiske produktion (Det danske fjerkræråd 2003).

I forlængelse af oplysningerne om udbytte og produktionsomkostninger for de to produktionsformer, kan omkostningen pr. kg æg fra en konventionel skrabe høne bestemmes til 6,92 kroner, mens den tilsvarende omkostning for den økologiske produktion er 13,77 kroner pr. kg æg. Det giver en omkostningsforskel på 6,85 kr. pr. kg æg svarende til 99 procent.

Meromkostningen på 6,85 kroner pr. kg æg sammenholdes i Tabel 12.4 med den samlede producerede mængde af økologiske æg.

Tabel 12.4 Meromkostning ved økologisk ægproduktion

	Økologisk produktion sammenlignet med konventionel produktion
Omkostningsforskel, kroner pr. kg æg	6,85
Indvejning af økologiske æg, tons ¹	7.300
Gårdsalg, tons ²	2.300
Økologisk meromkostning, mio. kr.	66

1. (DET DANSKE FJERKRÆRÅD 2003), DER ER ALENE TALE OM DEN INDVEJEDE MÆNGDE ÆG PÅ AUTORISEREDE PAKKERIER. MEROMKOSTNINGER TIL PRODUKTION AF ØKOLOGISKE ÆG TIL GÅRDSALG ER DERMED IKKE INDREGNET.
2. GÅRDSALGET ER SAT TIL 24 PROCENT AF DEN SAMLEDE ØKOLOGISKE PRODUKTION. DEN SAMLEDE ØKOLOGISKE ÆGPRODUKTION PÅ 9.600 TONS SVARER TIL ET GENNEMSITLIGT UDBYTTE PÅ 14,6 KG PR. HØNE, JÆVNFØR TABEL 12.3.

Ifølge Plantedirektoratet var den økologiske bestand af høner til konsumægproduktion på 658.156 stk. Den økologiske ægproduktion opgøres i 2002 til 7.300 tons æg ifølge Det Danske Fjerkræråd. Inklusiv gårdsalget opgøres den samlede produktion til 9.600 tons, jævnfør note 45.

Idet omkostningsforskellen er 6,85 kr pr. kg æg bestemmes meromkostningen ved den økologiske æggeproduktion til 66 millioner kroner, når sammenligningsgrundlaget er produktionen af konventionelle skrabe høner.

Hvis sammenligningsgrundlaget alternativt er konventionelle burhøns, der har et udbytte på 21 kg æg pr. høne og en produktionsomkostning på 113 kroner pr. høne (Det danske fjerkræråd 2003), kan meromkostningen på tilsvarende vis bestemmes til 80,7 millioner kroner ved økologisk produktion. Hvis sammenligningsgrundlaget er konventionelle fritgående høns, der har et udbytte på 16,9 kg æg pr. høne og en produktionsomkostning på 133 kroner pr. høne (Det danske fjerkræråd 2003), er meromkostningen ved økologisk produktion på 56,4 millioner kroner.

12.6 Økologisk kornproduktion

Den økologiske kornproduktion udgør ligeledes en væsentlig andel af den samlede økologiske produktion. Ifølge Plantedirektoratet dækker den økologiske kornproduktion omkring 40.000 ha i Danmark, hvilket udgør omkring $\frac{1}{4}$ af det økologiske markareal (Plantedirektoratet 2003c).

Der gælder for den økologiske kornproduktion, at output fordeles videre til både endeligt konsum, men også til foder i den økologiske animalske produktion. Da formålet med kapitlet er at bestemme omkostningsforskellen mellem økologisk og konventionel produktion, skal andelen af den økologiske kornproduktion der anvendes som foder i den økologiske animalske produktion ikke medregnes i det samlede estimat for omkostningsforskellen. Det skyldes, at meromkostningen i den økologiske kornproduktion allerede indirekte er inkluderet, når meromkostningerne i de økologiske animalske produktioner beregnes.

Tilbage står den økologiske kornproduktion der anvendes til konsum. Det er den økonomiske omkostningsforskel for denne produktion der er interessant i vores sammenhæng.

I det følgende opgøres en driftsøkonomisk omkostningsforskel mellem økologisk og konventionel kornproduktion. Først for den samlede økologiske kornproduktion og dernæst for den andel af kornproduktionen, der går til endeligt forbrug.

Den markedsøkonomiske tilgang er udeladt, da markedsforholdene har haft stor indflydelse på afregningspriserne på økologisk korn (Landbrugets Rådgivningscenter 2003). Det er dermed tvivlsomt, om alene omkostningsforskellen mellem de to produktionsformer vil være afspejlet i forskellen mellem afregningspriserne til henholdsvis økologisk og konventionelt korn.

12.6.1 Omkostningsforskel for kornproduktion - samlet

Tabel 12.5 præsenterer inputsammensætningen og produktionsomkostningen for henholdsvis økologisk og konventionel kornproduktion.

Tabel 12.5 produktionsomkostninger for økologisk og konv. kornproduktion, kr pr. ha, 2002

	Økologisk	Konventionel
Udsæd	705	445
Kunstgødning	.	484
Økologiske gødningstoffer indkøbt	54	.
Husdyrgødning	316	651
Kemikalier	-	506
Energi	273	217
Maskinstation	1 006	762
Andre planteproduktionsomkostninger	127	166
Rentebelastning, beholdninger	77	71
Arbejdsindsats	1 786	1 744
Vedligeholdelse, inventar	412	406
Afskrivning, inventar	817	762
Rentebelastning, inventar	205	193
Skatter og afgifter	317	381
Forsikringer	164	153
Diverse omkostninger	372	319
Vedl. og afskr., bygninger	460	430
Vedl. og afskr., grundforbedringer	83	120
Rentebelastning, bygninger	777	770
Rentebelastning, jord	1 221	1 395
Omkostninger i alt	9 172	9 975

KILDE: (FØDEVAREØKONOMISK INSTITUT 2003A)

NOTE: FOI'S BEREGNINGER ER FORETAGET PÅ BAGGRUND AF 150 OMLAGTE HELTIDSBERIFTER OG 338 SAMMENLIGNELIGE KONVENTIONELLE BEDRIFTER

Brug af kemikalier og kunstgødning i økologiske landbrug er ikke tilladt. Til gengæld er indsatsen fra maskinstationer større for økologiske landbrug, idet mekanisk ukrudtsbekæmpelse i større omfang er nødvendig. Den samlede omkostning ved den økologiske kornproduktion bestemmes til 9.172 kroner pr. ha, mens den tilsvarende omkostning for en konventionel ha er 9.975 kroner.

Som det fremgår af Tabel 12.6 er høstudbyttet for den konventionelle landmand dog omkring en $\frac{1}{2}$ gang større pr. ha (55,2 hkg⁴⁶) i forhold til høstudbyttet på en økologisk mark (37,1 hkg).

Tabel 12.6 Meromkostningen ved økologisk kornproduktion, kroner, 2002

	Økologisk	Konventionel
Omkostninger pr. ha, kr	9.172	9.975
Høstudbytte pr. ha, hkg	37,1	55,2
Omkostning pr. hkg, kr pr. hkg	247	181
Økologisk Markup, procent	37	
Samlet økologisk kornproduktion, hkg	1.480.000	
Omkostningsforskel, mio. kr.	98	

KILDE: (PLANTEDIREKTORATET 2003C), (FØDEVAREØKONOMISK INSTITUT 2003A) OG EGNE BEREGNINGER
 NOTE: ANALYSEN FRA FØDEVAREØKONOMISK INSTITUT BASERER SIG PÅ 150 OMLAGTE HELTIDSBERIFTER OG 338 SAMMENLIGNELIGE KONVENTIONELLE BEDRIFTER

Samlet set bliver omkostningen pr. høstudbytte bliver lavest for den konventionelle producent (181 kroner pr. hkg) i forhold til den økologiske producent (247 kroner pr. hkg). Det svarer til en omkostningsforskel på 66 kroner pr. hkg.

Med en økologisk kornproduktion på 1.480.000 hkg kan den samlede omkostningsforskel opgøres til 98 millioner kroner. Den høje meromkostning i den økologiske produktion skyldes alene det markant lavere høstudbytte pr. ha.

12.6.2 Omkostningsforskel for kornproduktion til konsum

I tabel 12.7 er der foretaget en driftsøkonomisk analyse af omkostningsforskellen mellem økologisk og konventionel produktion af de enkelte kornsorter.

⁴⁶ 1 hkg = 100 kg

Tabel 12.7 omkostningsforskelle i økologisk og konventionel kornproduktion – opdelt på kornsorter, kroner, 2002

	vårbyg		Hvede		Rug		Havre og andet	
	Øko.	Konv.	Øko.	Konv.	Øko.	Konv.	Øko. ¹	Konv.
Omkostninger pr. ha	8.746	9.273	9.990	10.871	9.326	8.752		
Høstudbytte pr. ha, hkg	34,4	50,3	41,4	67,7	38,6	50		
Omk. Pr. hkg, kroner	254	184	241	161	242	175		
Omkostningsforskel, pct	38		50		38		23	
Produktion, hkg	664.000		261.000		124.000		424.000	
Omkostningsforskel, Mio. kr.	46		21		8		22	

KILDE: (FØDEVAREØKONOMISK INSTITUT 2003A) OG EGNE BEREGNINGER

1) KATEGORIEN ER RESIDUALT OPGJORT PÅ BAGGRUND AF TABEL 12.6 OG TABEL 12.7.

2) PRODUKTIONEN AF DE ENKELTE KORNSORTER ER OPGJORT PÅ BAGGRUND AF OPLYSNINGER OM HØSTUDBYTTER OG DE ØKOLOGISKE PRODUKTIONSAREALET FOR DE ENKELTE SORTER (PLANTEDIREKTORATET 2003C)

Oplysninger fra Fødevareøkonomisk Institut om produktionsomkostninger pr. hektar og udbytter pr. hektar for økologiske og sammenlignelige konventionelle bedrifter giver anledning til bestemmelse af et driftsøkonomisk estimat på omkostningsforskellen for produktion af de forskellige kornsorter.

Det fremgår, at især den økologiske hvedeproduktion er dyrere, idet produktionsomkostningen pr. økologisk kg hvede er 50 procent højere end den tilsvarende konventionelle mængde. Produktionen af de resterende kornsorter er omkring 23-38 procent dyrere. Når omkostningsforskellen pr. produceret enhed sammenholdes med den samlede økologiske produktion, fremgår det, at den økologiske bygproduktion har en meromkostning på 46 millioner kroner, hvedeproduktionen koster 21 millioner kroner ekstra, den økologiske rugproduktion er 8 millioner kroner dyrere, mens havre og andet har en meromkostning på 22 millioner kroner. Det summer naturligvis til 98 millioner kroner.

Da produktionen af økologisk vårbyg alene anvendes som foder, ses bort fra omkostningsforskellen i denne produktion. Tilbage står, hvor stor en andel af omkostningsforskellen fra produktionen af vårbyg, hvede, rug samt havre og andet, der refererer til konsum.

Ifølge Cerealier Danmark udgør den økologiske kornproduktion til konsum 350.000 hkg fordelt på 200.000 hkg hvede, 75.000 hkg rug og 75.000 hkg havre. Dermed anvendes hele den økologiske vårbygproduktion som foder til den økologiske, animalske produktion.

I Tabel 12.8 opgøres den økonomiske meromkostning for den andel af den økologiske kornproduktion, der går til endeligt forbrug.

Tabel 12.8 omkostningsforskelle i økologisk og konventionel kornproduktion til endeligt konsum – opdelt på kornsorter, kroner, 2002

	Vårbyg	Hvede	Rug	Havre og andet	Samlet
Samlet produktion, hkg	664.000	261.000	124.000	424.000	1.473.000
Produktion til konsum, hkg	0	200.000	75.000	75.000	350.000
Andel til konsum, procent	0	77	60	18	22
omkostningsforskel, samlet, mio. kr.	46	21	8	22	98
omkostningsforskel, konsum, mio. kr.	0	16	5	4	25

KILDE: (PLANTEDIREKTORATET 2003C), (FØDEVAREØKONOMISK INSTITUT 2003A), (CEREALIER DANMARK)

NOTE: HØSTUDBYTTET FOR HAVRE ANTAGES AT VÆRE LIG HØSTUDBYTTET FOR RUG.

Den økologiske produktion af byg er sat til alene at blive anvendt til foder. Det fremgår endvidere, at 77 procent af den økologiske hvedeproduktion går til endeligt forbrug, mens 60 procent af den økologiske rugproduktion går til konsum. Gennemsnitligt set går 22 procent af den økologiske kornproduktion til konsum, mens de resterende 78 procent anvendes som foder.

Ved anvendelsen af disse procentsatser er det muligt at udlede andelen af omkostningsforskellen, der henfører til konsumproduktion. Herved kan der samlet konkluderes, at ud af en oprindelig omkostningsforskel på 98 millioner kroner i den økologiske kornproduktion, henfører de 25 millioner kroner til omkostningsforskellen ved produktion til konsum. Den resterende omkostningsforskel medgår i analysen til øgede foderomkostninger i den økologiske animalske produktion.

12.7 Økologiske kartofler

Anvendelsen af pesticider er som bekendt ikke tilladt i økologisk jordbrug. Det giver særligt anledning til besvær for de økologiske kartoffelavlere, der ofte har problemer med forskellige svampesygdomme og skimmel i kartoflerne. Problemet opstår idet svampe trives godt i økologisk jord, eftersom der bruges store mængder organisk gødning i økologisk kartoffelavl.

Der er foretaget få sammenlignende beregninger for økologisk og konventionel kartoffelproduktion. Fødevarerøkonomisk Institut redegør på baggrund af producenterne egne indberetninger for dels produktionsomkostninger og dels udbytter for konventionelle og økologiske kartoffelavlere. Datagrundlaget er dog beskedent, og det er vanskeligt på baggrund heraf at foretage en driftsøkonomisk sammenligning

mellem produktionsomkostninger og udbytter for økologiske og konventionelle producenter.

Landbrugets Rådgivningscenter har i deres økologi- og budgetkalkuler bestemt potentielle udbytter og produktionsomkostninger for de bedste økologiske og konventionelle producenter. Dette er i princippet en driftsøkonomisk tilgang, men beregningerne for de økologiske og konventionelle producenter er dog ikke direkte sammenlignelige, da forskellen i produktionsvilkårene ikke alene adskiller sig ved, at den økologiske producent anvender økologiske principper. Men da beregningerne er de bedst tilgængelige anvendes de nedenfor til at bestemme forskellen i produktionsomkostninger. Tabel 12.9 gengiver beregninger for produktionsomkostninger og udbytter for økologiske og konventionelle kartoffelavlere.

Tabel 12.9 Meromkostningen ved økologisk kartoffelproduktion, kroner, 2002

	Økologisk	Konventionel
Samlet areal, ha.	749	
Omkostninger, kroner pr. ha	26.336	35.936
udbytte, hkg pr. ha	220	375
Omkostning pr. udbytte, kr. pr. hkg.	119,7	95,8
Økologisk meromkostning, procent	25	
Totale omkostninger, kr.	19.712.496	
Meromkostning, kr.	3.932.280	

KILDE: (GRAVSHOLT ET AL. 2003B), (GRAVSHOLT ET AL. 2003A) OG (PLANTEDIREKTORATET 2003C)

Den økologiske kartoffelproducent sparer udgifter til kemikalier, men til gengæld er indsatsen for mekanisk ukrudtsbearbejdelse større. Samlet beregner Landbrugets Rådgivningscenter at produktionsomkostningen pr. ha er mindst for den økologiske producent.

Der opereres endvidere med udbytter på 220 hkg pr. ha og 375 hkg pr. ha for henholdsvis den økologiske og konventionelle producent⁴⁷. Sammenholdt med produktionsomkostningerne pr. ha, kan meromkostningen pr. kg økologiske kartofler bestemmes til at være 25 procent højere i forhold til den konventionelle produktionsomkostning.

⁴⁷ Udbyttet på 220 hkg pr. ha for den økologiske producent er et højt estimat i forhold til andre opgørelser, der angiver et gennemsnitligt udbytte på 188 hkg pr. ha (Larsen 2000)

Ifølge Plantedirektoratet produceres der økologiske kartofler på 749 ha i Danmark (Plantedirektoratet 2003c). Det giver en samlet produktionsomkostning på 19,7 millioner kroner for de økologiske kartoffelavlere. De konventionelle producenter kan producere den samme mængde kartofler til 15,8 millioner kroner, hvorved meromkostningen ved den økologiske kartoffelproduktion på baggrund af ovenstående samlet kan bestemmes til 3,9 millioner kroner.

Der er god grund til at betvivle, om det er muligt at opskalere forskellen i produktionsomkostninger pr. kg kartofler fra kalkulerne til hele den økologiske produktion. En forskel i omkostninger på 25 procent undervurderer formentlig de økologiske kartoffelavlernes problemer med at drive en rentabel produktion.⁴⁸

Alternativt er det muligt at anvende den markedsøkonomiske metode, hvor forskellen i afregningspriser for økologiske og konventionelle kartofler antages at afspejle omkostningsforskellen mellem økologisk og konventionel kartoffelproduktion. De økologiske afregningspriser er 122 procent højere i forhold til konventionelle afregningspriser (Gravsholt et al. 2003b). Dermed kan omkostningsforskellen i kartoffelproduktionen bestemmes til 10,8 millioner kroner.

Da det ikke kan afgøres hvilken metode giver anledning til det mest korrekte estimat for omkostningsforskellen, angives begge estimater som mulige skøn. Den økologiske kartoffelproduktion er dermed 3,9 – 10,8 millioner kroner dyrere.

12.8 Økologiske frilands- og væksthushgrønsager

Den økologiske grønsagsproduktion er den driftsgren i landbruget, hvor den største andel har omlagt til økologisk dyrkning (Kirsten Jensen Udvalget 2003). Det vurderes således, at 10 procent af grønsagsarealet er dyrket på økologiske principper. Især er en stor andel af produktionen af gulerødder dyrket på økologisk vis (28 procent af afgrødearealet), hvilket også gælder for økologisk porre- og løgproduktion (henholdsvis 8-12 procent og 8-10 procent).

Det er dyrere at producere økologiske frilandsgrønsager i forhold til konventionelle grønsager. Omkostningsforskellen opstår som følge af lavere udbytter pr. ha samt større produktionsomkostninger pr. ha. I tabel 12.10 er angivet omkostningsforskellen pr. producerede enhed for den økologiske og konventionelle produktion.

⁴⁸ Dette understreges også af, at dækningsbidraget for den økologiske producent er 20.000 pr. ha ifølge økologikalkulen, mens dækningsbidraget er negativt for den konventionelle producent.

Tabel 12.10 Omkostningsforskel ved økologisk og konventionel produktion af frilandsgrønsager, kroner, 2001

	Gulerødder	Løg	Porrer	Blomkål/ Broccoli	Hvid/rødkål
Antal økologiske ha	331	120	43	17	25
Samlet produktion,	11.585.000	2.996.250	4.691.520	288.750 stk	525.000
	kg	kg	stk		stk
Omkostningsforskel, kr pr. kg/stk (i procent)	0,86 (99 %)	1,31 (136 %)	0,35 (38 %)	1,57 (72 %)	1,24 (66 %)
Samlet meromkostning	9.963.100	3.925.088	1.642.032	453.338	651.000

KILDE: (ØRUM & CHRISTENSEN 2003), (PLANTEDIREKTORATET 2003C)

Meromkostningen pr. producerede økologiske enhed varierer i intervallet 38 til 136 procent. Især den økologiske produktion af løg og gulerødder er dyrere. Samlet bestemmes meromkostningen i produktionen af økologiske frilandsgrønsager til 16,6 millioner kroner.

På tilsvarende vis er det muligt at bestemme meromkostningen ved økologisk væksthushproduktion, jævnfør tabel 12.11.

Tabel 12.11 Omkostningsforskel ved økologisk og konventionel væksthushproduktion, kroner, 2001

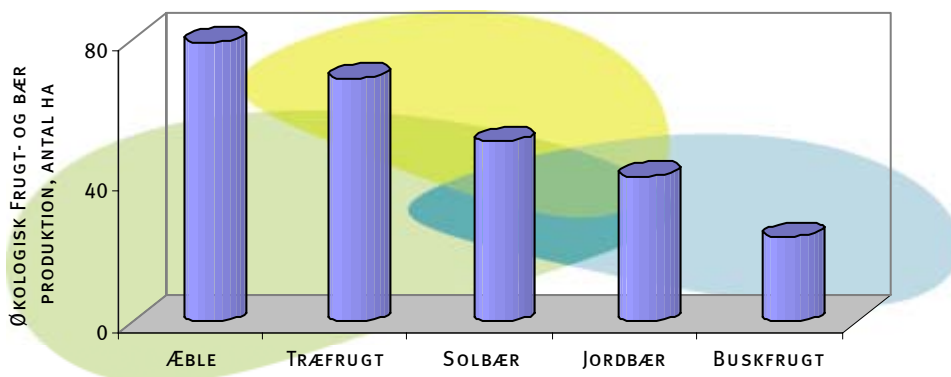
	Tomater	Agurker
Økologisk produktion, kg	400.000	750.000
omkostningsforskel, procent	62	111
omkostningsforskel, kr/kg	4,07	2,45
Samlet meromkostning	1.628.000	1.837.500

KILDE: (ØRUM & CHRISTENSEN 2003) OG EGNE BEREGNINGER

Meromkostningen ved at producere økologiske tomater er bestemt til 62 procent, mens den tilsvarende meromkostning er 111 procent for økologiske agurker. Samlet bestemmes meromkostningen ved økologisk væksthushproduktion til 3,5 millioner kroner.

12.9 Produktion af økologiske frugt og bær

Den økologiske produktion af frugt og bær er lille i forhold til mange andre økologiske produktioner, men den er alligevel interessant, da mange forbrugere i et vist omfang køber økologiske frugt og bær. Figur 12.8 viser den økologiske produktion af frugt og bær.

Figur 12.8 Økologisk produktion af frugt og bær, 2002, opgjort i ha

KILDE: (PLANTEDIREKTORATET 2003C)

Det samlede produktionsareal opgøres til 264 ha. Der er knap 200 avlere i Danmark, hvoraf størstedelen (80 procent) har den økologiske frugt og bær produktion som bibeskæftigelse (Korsgaard 2003). Dermed bliver det også vanskeligt at bestemme den økologiske meromkostning. De højere omkostninger skyldes således sandsynligvis ikke alene, at den økologiske produktion bygger på et økologisk princip, men også at de økologiske producenter givetvis er mindre effektive set i forhold til de tilsvarende konventionelle producenter.

Det økonomiske datagrundlag for produktion af økologiske frugt og bær er sparsomt. Det er derfor ikke muligt at estimere en omkostningsforskel mellem økologisk og konventionel produktion på det foreliggende grundlag.

Det er dog sandsynligt, at der er ekstra økonomiske omkostninger forbundet ved den økologiske produktion. For det første har økologiske producenter et væsentligt lavere udbytte (Lindhard & Daugaard 1998). Der gælder eksempelvis et udbyttefald for en række økologiske æblesorter på mellem 49-100 procent, mens udbyttet af pærer mindsket med mellem 50-65 procent ved den økologiske produktion i forhold til en konventionel produktion. Produktionen af solbær, jordbær og surkirsebær mindskes med henholdsvis 56 procent, 38-48 procent og 27 procent.

Endvidere er faste og variable produktionsomkostninger højere i den økologiske produktion (Lindhard & Daugaard 1998). Samlet giver det anledning til højere meromkostninger for økologiske frugt og bær.

12.10 Økologiske brug under omlægning

Når konventionelle landbrug ønsker omstilling til økologisk brug skal bedriften igennem en omlægningsperiode. I denne periode følges de økologiske regler for produktion, men det er endnu ikke tilladt at sælge produkterne som økologiske. Omlægningsperioden varer normalt to år, hvorefter produkterne må sælges som økologiske (Plantedirektoratet 2000). For husdyr gælder generelt, at de kan betegnes som økologiske, når de har levet et år under økologiske produktionsforhold eller de har levet hele livet under økologiske produktionsforhold.

Det fremgår af kapitlet, at der er økonomiske meromkostninger i den økologiske primærproduktion. Dette gælder naturligvis også for de bedrifter, der er under omlægning til økologisk produktion. Som et udtryk for disse meromkostninger anvendes det økologispecifikke omlægningstilskud. Dette tilskud var på 14,1 millioner kroner i 2002.

L I T T E R A T U R L I S T E

- Abell, A., Ernst, E., Bonde, J. P. 1994 High sperm density among members of organic farmers' association. *Lancet* 343:1498
- Alrøe, H. F., Vaarst, M., Kristensen, E. S. 2001 Does organic farming face distinctive livestock welfare issues? - a conceptual analysis. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 14:275-99
- Ames, B. N. & Gold, L. S. 1998 The causes and prevention of cancer: the role of the environment. *Biotherapy* 11:205-20
- Ames, B. N. & Gold, L. S. 2000 Paracelsus to parascience: the environmental cancer distraction. *Mutation research* 447:3-13
- Andersen, H. R. & Abell, A. 2000 *Bekæmpelsesmidler* I: Simonsen, L., Uffe Midtgård & Lisbeth E. Knudsen (Red.) *Kemikalier og produkter i arbejdsmiljøet - bind 1* København: Arbejdsmiljøinstituttet. www.ami.dk
- Andersen, J. H., Poulsen, M. E., Bille, R. L. L., Meyer, O. 2003 *Pesticidrester i fødevarer 2002 - resultater fra den danske pesticidkontrol*. FødevarerRapport 2003:16. Fødevarerdirektoratet.
- Avery, D. T. & Avery, A. 1996 *Farming to Sustain the Environment*. Shaping the Future 190. Hudson Briefing Paper.
- Axelsen, J. A. & Langer, V. 2001 *Biologiske og produktionsmæssige hensyn på dyrkningsfladen og samspil med udyrkede habitater* I: Tybirk, K. & Alrøe, H. F. (Red.) *Naturkvalitet i Økologisk Jordbrug* FØJO-Rapport nr 9 Forskningscenter for Økologisk Jordbrug.
- Azeez, G. 2000 *The biodiversity benefits of organic farming* The Soil Association. www.soilassociation.org
- Bager, F. (Red.) 2000 *DANMAP 99 - Consumption of antimicrobial agents and occurrence of antimicrobial resistance in bacteria from food animals, food and humans in Denmark* Statens Serum Institut, Danish Veterinary and Food Administration, Danish Medicines Agency, Danish Veterinary Laboratory.
- Banestyrelsen 2003 *Miljøvenlig teknik mod ukrudt på jernbanen*. Banestyrelsen. <http://www.bane.dk/1024/visReference.asp?artikelID=185>
- Basker, D. 1992 Comparison of taste quality between organically and conventionally grown fruits and vegetables. *American journal of alternative agriculture* volume 7(number 3)
- Beckmann et al., S. C. 2001 *Danske Forbrugere og Økologiske Fødevarer*. Handelshøjskolen Forlag.
- Beckmann, S., Brokmose, S., Lind, R. L. 2000 *ØKO foods II. Surveyresultater. Købsadfærdsaspektet*. Handelshøjskolen i København, Institut for Afsætningsøkonomi.

- Berntsen, J., Petersen, B. M., Kristensen, I. S., Olesen, J. E. 2004 *Nitratudvaskning fra økologiske og konventionelle planteavlsbedrifter -simuleringer med FASSET bedriftsmodellen*. Danmarks Jordbrugsforskning, Foulum. Afdelingen for Jordbrugsproduktion og Miljø.
- Bichel-udvalget 1999 *Miljø og sundhed* Bichel-Udvalget.
- Danielsen, V. & Eklundh Larsen, A. 1989a *CCC-behandlet hvede som foder og strøelse til gylte og 1. lægssøer*. Statens Husdyrbrugsforsøg Meddelelse 749. Landbrugsministeriet.
- Danielsen, V. & Eklundh Larsen, A. 1989b *CCC-behandlet hvede som foder og strøelse til smågrise og sopolte*. Statens Husdyrbrugsforsøg Meddelelse 748. Landbrugsministeriet.
- Danielsen, V. & Eklundh Larsen, A. 1990 *Roundup- og Ceronebehandlet byg til svin*. Statens Husdyrbrugsforsøg Beretning 677. Landbrugsministeriet.
- Danmarks Statistik 1989 *Danmarks Statistik 1980 - 1989: Landbrugsstatistik 1980 - 89* Danmarks Statistik.
- Danmarks Statistik 2003a *Økologisk Statistik Behov og muligheder for en udvidet statistisk dækning af økologiområdet*. Danmarks Statistik.
- Danmarks Statistik 2003b *Statistiske Efterretninger: Miljø og Energi 2003:7 Økologiske brug 2002*. Danmarks Statistik.
- Det danske fjerkræråd 2003 *Beretning 2003* Det Danske Fjerkræråd.
- Det Dyreetiske Råd 1995 *Udtalelse om økologisk husdyrproduktion*. Det Dyreetiske Råd.
- Det Dyreetiske Råd 2001 *Udtalelse om æglæggende høner*. Det Dyreetiske Råd.
- Det Økologiske Fødevareråd 1999 *Aktionsplan II Økologi i udvikling*. Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri. Strukturdirektoratet.
http://www.dffe.dk/Files/Filer/Oekologi/Om_oekologi/Publikationer/Aktionsplan_II_Oekologi_i_udvikling_januar_1999.pdf
- Elmholt, S. & Axelsen, J. A. 1999 *Jordens biologi*: Alrøe, H. F. & Andreasen, C. B. (Red.) *Natur, miljø og ressourcer i økologisk jordbrug* FØJO-rapport nr 3 Forskningscenter for Økologisk Jordbrug.
- Elmholt, S. & Holmstrup, M. 2003 *Livet i jorden I*: Holmstrup, M. (Red.) *Økologisk landbrug og naturen* Miljøbiblioteket 1 Gads Forlag.
- Fødevederedirektoratet 1999 *Overvågning af tilsætningsstoffer: Undersøgelse af svovldioxid og nitrit/nitrat i levnedsmidler. Del III*. Fødevarerapport 1999:11. Fødevederedirektoratet.
<http://www.foedevederedirektoratet.dk/fdir/publications/1999011/rapport1.asp>
- Fødevederedirektoratet 2000 *Overvågningssystem for levnedsmidler 1993 - 1997. Del 3* Fødevederedirektoratet.
- Fødevederedirektoratet 2003 *6 om dagen - spis mere frugt og grønt*. Fødevederedirektoratet. www.fdir.dk

- Fødevarerøkonomisk Institut 2003a *Økonomien i landbrugets driftsgrene 2002*. Serie B nr. 87. Fødevarerøkonomisk Institut.
- Fødevarerøkonomisk Institut 2003b *Regnskabsstatistik for økologisk jordbrug 2002* Serie G nr. 7. Fødevarerøkonomisk Institut.
- Grant, R. 2003 *Vandmiljøet og økologisk landbrug I*: Holmstrup, M. (Red.) *Økologisk landbrug og naturen* Miljøbiblioteket 1 Gads Forlag.
- Grant, R. & Waagepetersen, J. 2003 *Vandmiljøplan II -slutevaluering* Danmarks Miljøundersøgelser.
- Gravsholt, H., Jørgensen, K., Høy, J. J., Fisker, C., Søbørg, H. P., Udesen, F., Nørsgaard, E., Jørgensen, A., Pedersen, S. S., Meinertsen, P., Jørgensen T.V. 2003a *Budgetkalkuler 2003*. Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret.
- Gravsholt, H., Jørgensen, K., Meinertsen, P., Struck Pedersen, S., Jørgensen, A., Udesen, F., Nørsgaard, E., Fisker, C., Søbørg, H. P., Høy, J. J., Jørgensen T.V. 2003b *Økologikalkuler 2003*. Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret.
- Hansen, B., Kristensen, E. S., Olesen, J. E. 1998 Kvælstofbalancen i økologisk jordbrug. *Jord og Viden* 13:24-7
- Hansen, H. 1981 Comparison of chemical composition and taste of biodynamically and conventionally grown vegetables. *Qualitas planetarum: Plant foods for human nutrition* 30:203-11
- Hovi, M., Sundrum, A., Thamsborg, S. M. 2003 Animal health and welfare in organic livestock production in Europe: current state and future challenges. *Livestock Production Science* 80:41-53
- Husmer, L., Jensen, M. L., Poulsen, J., Hjelmar, U. 2003 *Miljø og forbrugeradfærd - En oversigt over erfaringer omkring påvirkning af forbrugernes adfærd i relation til at inddrage miljøhensyn ved indkøb* Miljøprojekt nr. 870. Miljøstyrelsen.
- Husmer, L. & Vogt-Nielsen, K. 2004 *Risikohåndtering og risikokommunikation*. Miljøprojekt nr. 893. Miljøstyrelsen.
- Institut for Fødevarerøkonomi og Ernæring 2001 *Veterinære lægemiddelrester i fødevarer 2001 - resultat af den danske kontrol med veterinære lægemiddelrester* Institut for Fødevarerøkonomi og Ernæring.
- Jacobsen, L.-B. 2002 *Does organic farming achieve environmental goals efficiently?* Fødevarerøkonomisk Institut.
- Jensen, K. O., Larsen, K. N., Mølgaard, J. P., Andersen, J. O., Tingstad, A., Marckmann, P., Astrup, A. 2001 *Økologiske fødevarer og menneskets sundhed* FØJO-rapport nr. 14. Forskningscenter for Økologisk Jordbrug.
- Jensen, T. K., Giwercman, A., Carlsen, E., Scheike, T., Skakkebæk, N. E. 1996 Semen quality among members of organic food associations in Zealand, Denmark. *Lancet* 347:1844

- Johansson, L., Haglund, Å., Berglund, L., Lea, P., Risvik, E. 1999 Preference for tomatoes, affected by sensory attributes and information about growth conditions. *Food Quality and Preference* 10:289-98
- Jørgensen, K. & Jacobsen, J. S. 2002 Occurrence of ochratoxin A in Danish wheat and rye, 1992-99. *Food Additives and Contaminants* 19(12):1184-9
- Jørgensen, K., Huusfeldt Larsen, E., Petersen, A., Lund, K. H., Hilbert, G., Andersen, N. L., Hallas-Møller, T., Larsen, J. C. 2001 *Chemical contaminants - Food monitoring, 1993 - 1997. Part 2* Fødevarerdirektoratet.
<http://www.foedevaredirektoratet.dk/FDir/Publications/2001018/Rapport.pdf>
- Jørgensen, U. & Dalgaard, T. (Red.) 2004 *Vidensyntese om energi i økologisk jordbrug*. FØJO-rapport (i review) Forskningscenter for Økologisk Jordbrug.
- Juhler, R. K., Larsen, S. B., Meyer, O., Jensen, N. D., Spano, M., Giwercman, A., Bonde, J. P. 1999 Human semen quality in relation to dietary pesticide exposure and organic diet. *Archives of Environmental Contaminants & Toxicology* 37:415-23
- Kirsten Jensen Udvalget 2003 *Rapport fra udvalget til vurdering af konsekvenserne af en nedsat pesticidanvendelse i gartneri og frugtavl - Kirsten Jensen Udvalget* Miljøstyrelsen.
- Kjeldsen, A. M., Jørgensen, K. F., Mortensen, B. Ø., Steffensen, M., Pedersen, S. S. 2004 *Slagtefund hos økologiske og konventionelle slagtekøer*. KvægInfo nr: 1303.
- Kjellsson, G. 2003 *Økologisk landbrug og genmodificerede planter I: Holmstrup, M. (Red.) Økologisk landbrug og naturen* Miljøbiblioteket 1 Gads Forlag.
- Kødbranchens Fællesråd 2003 *Statistisk tabelmateriale for 2002 - Okse- og kalvekød*. Kødbranchens Fællesråd.
- Korsgaard, M. 2003 *Økologisk frugt og bær*. Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret.
- Kouba, M. 2002 Quality of organic animal products. *Livestock Production Science* 80:33-40
- Kristensen, E. S. & Thamsborg, S. M. (Red.) 2000 *Sundhed, velfærd og medicinanvendelse ved omlægning til økologisk mælkeproduktion*. FØJO-rapport nr. 6. Forskningscenter for Økologisk Jordbrug. www.foejo.dk
- Kristensen, I. S., Kristensen, T., Nielsen, A. H. 2003 *Ændring i arealanvendelsen. Økologisk mælkeproduktion I: Danmarks Jordbrugsforskning (Red.) Forberedelse af Vandmiljøplan III: Rapport fra Kvælstofgruppen (F10) Forbedret kvælstofudnyttelse i marken og effekt på kvælstoftab* Fødevareministeriet.
http://www.vmp3.dk/Files/Files/Rap_fra_t_grupper/vmp3-rapport-fra-kvaelstof.pdf
- Landbrugets Rådgivningscenter 2003 *Økologiske merpriser 2. kvartal 2003 og resultater for 2002*. Landbrugets Rådgivningscenter.
http://www.lr.dk/driftsoekonomilbf/informationsserier/driftsoekonomi/06-28merpris03_090903.htm
- Larsen, E. W. 2000 *Planteværn i landbruget*. Forlaget Næsgaard.

- Lindhard, H. & Daugaard, H. 1998 *Produktion af frugt og bær i et 100 % økologisk scenarie*
- Lund, M., Søndergaard, J., Graversen, J. 2004 *A Multistage Cost Study of Danish Food Production Chains* Fødevareøkonomisk Institut.
- Lund, V. & Algers, B. 2003 Research on animal health and welfare in organic farming - a literature review. *Livestock Production Science* 80:55-68
- Maga, J. A., Moore, F. D., Oshima, N. 1976 Yield, Nitrate Levels and Sensory Properties of Spinach as Influenced by Organic and Mineral Nitrogen Fertiliser Levels. *J.Sci Food Agric* 27:109-14
- Mejeriforeningen 2003 *Mejeriforeningens Beretning 2002/03* Mejeriforeningen.
- Miljøstyrelsen 1997 *Udviklingen i den danske vandforsyningsstruktur*. Arbejdsrapport nr. 62. Miljø- og Energiministeriet, Miljøstyrelsen.
- Miljøstyrelsen 1998 *Bekæmpelsesmiddelstatistik 1997*. Miljø- og Energiministeriet.
- Miljøstyrelsen 1999 *Bekæmpelsesmiddelstatistik 1998*. Orientering fra Miljøstyrelsen 5. Miljø- og Energiministeriet.
- Miljøstyrelsen 2000 *Bekæmpelsesmiddelstatistik 1999*. Orientering fra Miljøstyrelsen 11. Miljø- og Energiministeriet.
- Miljøstyrelsen 2001 *Bekæmpelsesmiddelstatistik 2000*. Orientering fra Miljøstyrelsen 10. Miljøstyrelsen. www.mst.dk
- Miljøstyrelsen 2002 *Bekæmpelsesmiddelstatistik 2001*. Orientering fra Miljøstyrelsen 5. Miljøministeriet.
- Miljøstyrelsen 2003a *Bekæmpelsesmiddelstatistik 2002*. Orientering fra Miljøstyrelsen nr. 5. Miljøstyrelsen, Miljøministeriet.
- Miljøstyrelsen 2003b *Forbudslisten*. Miljøstyrelsen. www.mst.dk
- Ministeriet for Videnskab Teknologi og Udvikling 2003 *Grønt teknologisk fremsyn om perspektivrige grønne teknologier med erhvervspotentiale* Ministeriet for Videnskab Teknologi og Udvikling. www.teknologiskfremsyn.dk
- Økologisk Landsforening 2000 *Det økologiske marked og de økologiske forbrugere*. Økologisk Landsforening.
- Økologisk Landsforening 2003a *Forbrugernotat 2003* Økologisk Landsforening.
- Økologisk Landsforening 2003b *Pressemeddelelse 4. september 2003: Fokus på økologi øger salget*. Økologisk Landsforening.
- Ørum, J. E. & Christensen, J. 2003 *Produktionsøkonomiske analyser af mulighederne for en reduceret pesticidanvendelse i dansk gartneri*. Rapport nr. 128. Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Institut.

- Oude Ophuis, P. A. M., van Dam, Y. K., Lamers, A. M. J. 1992 *Relative importance of health aspects and environmental issues for food consumption: product attributes of lettuce*. K.G.Grunert & D.Fuglede (eds.).
- Plantedirektoratet 2000 *Vejledning om økologisk jordbrugsproduktion - august 2000* Plantedirektoratet.
- Plantedirektoratet 2003a *Årsrapport 2002*. Plantedirektoratet.
- Plantedirektoratet 2003b *Økologisk Jordbrugsproduktion - Vejledning om arealtilskud 2003* Plantedirektoratet.
- Plantedirektoratet 2003c *Økologiske jordbrugsbedrifter 2002 - Autorisation, Produktion* Plantedirektoratet.
- Poretta, S. 1994 Qualitative comparison between commercial "tradition" and "organic" tomato products using multivariate statistical analysis. *Acta horticultrae* (nr 376)
- Reddersen, J. 1999 *Naturindhold i økologisk jordbrug*: Alrøe, H. F. & Andreasen, C. B. (Red.) *Natur, miljø og ressourcer i økologisk jordbrug* FØJO-Rapport nr. 3 Forskningscenter for Økologisk Jordbrug.
- Sandøe, P., Johnsen, P. F., Christiansen, S. B. 2001 Dyrevelfærd -definitioner, målemetoder og etisk relevans. *Dansk Veterinær Tidsskrift* 22:14-9
- Schjønnig, P., Munkholm, L. J., Elmholt, S. 2003 *Jordkvalitet og dyrkningsmetoder* I: Holmstrup, M. (Red.) *Økologisk landbrug og naturen* Miljøbiblioteket 1 Gads Forlag.
- Schutz, H. G. & Lorenz, O. A. 1976 Consumer preferences for vegetables grown under "commercial" and "organic" conditions. *Journal of Food Science* Volume 41
- Soil Association 2001 *Organic farming, food quality and human health: A review of the evidence* Soil Association.
- Søndergaard, J., Graversen, J., Lund, M. 2004 *Omkostningsanalyser af fødevarer - kvalitet og -sikkerhed i produktionskæder (forventes august/september 2004)*. Fødevarøkonomisk Institut.
- Stolze, M., Pierr, A., Häring, A., Dabbert, S. 2000 *The environmental impacts of organic farming in Europe*. Organic farming in Europe: Economics and policy 6. University of Hohenheim.
- Sundrum, A. 2001 Organic livestock farming: A critical review. *Livestock Production Science* 67:207-15
- Svec, L. V., Thoroughgood, C. A., Hyo Chung, S. M. 1976 Chemical evaluation of vegetables grown with conventional or organic soil amendments. *Communications in soil science and plant analysis* Volume 7(nr. 2):213-28
- Torner, H., Blottner, S., Kuhla, S., Langhammer, M., Alm, H., Tuchscherer, A. 1999 Influence of chlorocholinechloride-treated wheat on selected in vitro fertility parameters in male mice. *Reproductive Toxicology* 13(5):399-404

- Tvedegaard, N. 2000 *Omlægning til økologisk slagtekyllingeproduktion – analyse af de økonomiske konsekvenser på udvalgte bedrifter* Working Paper no. 12/2000. Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Institut.
- Tybirk, K. & Alrøe, H. F. (Red.) 2001 *Naturkvalitet i økologisk jordbrug*. FØJO-rapport nr. 9. Forskningscenter for Økologisk Jordbrug. www.foejo.dk
- Tybirk, K., Aude, E., Pedersen, M. B. 2003a Mere natur i økologiske hegn. *Vand og Jord* 10. årgang nr. 3:92-5
- Tybirk, K. & Ejrnæs, R. 2001 *Økologisk jordbrugs bidrag til naturbevarelse I: Tybirk, K. & Alrøe, H. F. (Red.) Naturkvalitet i økologisk jordbrug* FØJO-Rapport nr. 9 Forskningscenter for Økologisk Jordbrug.
- Tybirk, K., Elmegaard, N., Ejrnæs, R., Langer, V., Holmstrup, M. 2003b *Biodiversitet og naturkvalitet I: Holmstrup, M. (Red.) Økologisk landbrug og naturen* Miljøbiblioteket 1 Gads Forlag.
- Udesen, F. 2003 *Grundlaget for den beregnede notering for økologiske smågrise*. Landsudvalget for Svin, Danske Slagterier.
- WCRF 1997 *Food, Nutrition and the Prevention of Cancer: A global perspective*. World Cancer Research Fund in Association with American Institute of Cancer Research.
- Weibel, F. P., Bickel, R., Leuthold, S., Alföldi, T., Niggli, U. 1999 *Are Organically grown Apples Tastier and Healthier ? A Comparative Field Study Using Conventional and Alternative Methods to Measure Fruit Quality*. Research Institute of Organic Agriculture.
- Wier, M. & Andersen, L. M. 2003 *Forbrug af økologiske fødevarer - holdninger, værdier og faktisk købsadfærd*. AKF. <http://www.akf.dk/organicfoods/index.htm>
- Wier, M. & Calverley, C. 2002 Market potential for organic foods in Europe. *British Food Journal* 104(1):45-62
- Wier, M., Mørch Andersen, L., Millock, K. 2004 *Consumer preferences for organic foods - trust, concerns, values and purchasing behaviour (in preparation)*. CIRED.
- Williams, C. M. 2002 Nutritional quality of organic food: shades of grey or shades of green? *Proceedings of the Nutrition Society* 61:19-24
- Woese, K., Lange, D., Boess, C., Bögl, K. W. 1997 A comparison of Organically and Conventionally Grown Foods - Results of a Review of the Relevant Literature. *J.Sci Food Agric* 74:281-93

