

NILF-rapport 2006–6

**Operasjonalisering av multifunksjonalitet  
i modellsystemet CAPRI**

*Operationalization of multifunctionality  
in the CAPRI modelling system*

Klaus Mittenzwei, NILF  
Wendy Fjellstad, NIJOS

---

|                     |  |
|---------------------|--|
| <b>Tittel</b>       | Operasjonalisering av multifunksjonalitet i modellsystemet CAPRI   |
| <b>Forfatter</b>    | Klaus Mittenzwei og Wendy Fjellstad  |
| <b>Prosjekt</b>     | Towards the operationalization of multifunctionality in the CAPRI modelling system. Norges forskningsråd prosjekt nr. 153246/I10. NILF prosjekt nr. L041 |
| <b>Utgiver</b>      | Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF)  |
| <b>Utgiversted</b>  | Oslo   |
| <b>Utgivelsesår</b> | 2006   |
| <b>Antall sider</b> | 99   |
| <b>ISBN</b>         | 82-7077-656-4  |
| <b>ISSN</b>         | 0805-7028  |
| <b>Emneord</b>      | CAPRI, modell, 3Q, jordbruk, multifunksjonalitet, landskap, landbrukspolitikk  |

---

## Litt om NILF

- Forskning og utredning angående landbrukspolitikk, matvaresektor og -marked, foretaksøkonomi, nærings- og bygdeutvikling.
- Utarbeider nærings- og foretaksøkonomisk dokumentasjon innen landbruket; dette omfatter bl.a. sekretariatsarbeidet for Budsjettnemnda for jordbruket og de årlige driftsgranskningene i jord- og skogbruk.
- Gir ut rapporter fra forskning og utredning. Utvikler hjelpemidler for driftsplanlegging og regnskapsføring.
- Finansieres av Landbruks- og matdepartementet, Norges forskningsråd og gjennom oppdrag for offentlig og privat sektor.
- Hovedkontor i Oslo og distriktskontor i Bergen, Trondheim og Bodø.

# Forord

---

Jordbruket produserer ikke bare mat, men også matvareberedskap, miljøgoder, kulturlandskap, biodiversitet og levende bygder. Disse eksternaliteter eller fellesgoder oppsummeres under begrepet «*jordbrukets multifunksjonalitet*» og er en viktig årsak og legitimering til statlige inngrep og reguleringer i norsk jordbruk. Viktige spørsmål i den forbindelse dreier seg om hvordan og i hvilken grad matproduksjonen og produksjonen av offentlige goder er knyttet sammen, samt hvilke virkemidler som bør brukes for å fremme jordbrukets multifunksjonalitet.

Denne rapporten handler om å utvikle og anvende indikatorer for multifunksjonalitet som kan brukes i analyser av jordbrukspolitiske virkemidler og i resultatkontroll av jordbrukspolitikken. Dette tverrfaglige samarbeidet er basert på jordbruksmodellen CAPRI som NILF disponerer, og landskapsinformasjonssystemet 3Q som er blitt utviklet av NIJOS<sup>1</sup>. Ved siden av en gjennomgang av de to analyseverktøyene CAPRI og 3Q, beskriver og diskuterer rapporten utviklingen og implementeringen av indikatorene. Deres bruksverdi er illustrert og diskutert ved hjelp av tre scenarier for alternativ jordbrukspolitisk virkemiddelbruk: frikobling, liberalisering og en kombinasjon av frikobling og liberalisering.

Klaus Mittenzwei har vært prosjektleder og skrevet rapporten med unntak for kapitlene 2.2 og 5.3 som er forfattet av Wendy Fjellstad. Arnt Kristian Gjertsen og Wenche Dramstad (alle NIJOS) samt Sjur Spildo Prestegard og Ola Flaten (begge NILF) har vært med i prosjektgruppen. Disse har lest manuskriptet og kommet med nyttige kommentarer. En brukergruppe bestående av Per Harald Agerup (Norges Bondelag), Steinar Helgen (Landbruks- og matdepartementet), Jon Løyland (Statens landbruksforvaltning) og Per Skjeflo (Finansdepartementet), har vært tilknyttet prosjektet og bidratt med viktige innspill. Berit Helen Grimsrud har klargjort manuskriptet for trykking.

Oslo, juni 2006

Ivar Pettersen  
Direktør

---

<sup>1</sup> Fra 1. juli 2006 inngår NIJOS i det nye instituttet Norsk institutt for skog og landskap.



# Innhold

---

|   | Side |
|---|------|
| SAMMENDRAG .....  | 1    |
| SUMMARY .....   | 5    |
| 1 INNLEDNING .....  | 9    |
| 2 ANALYSEMETODER OG DATA .....  | 13   |
| 2.1 CAPRI .....   | 13   |
| 2.1.1 Modellbeskrivelse .....   | 13   |
| 2.1.2 Data .....  | 16   |
| 2.1.3 Modellegenskaper .....  | 16   |
| 2.2 Landskapsinformasjonssystemet 3Q .....  | 18   |
| 2.3 Regional inndeling i CAPRI .....  | 20   |
| 2.4 Visualisering av landskapsendringer på utvalgte 3Q-flater .....   | 24   |
| 3 MULTIFUNKSJONALITETSINDIKATORER .....   | 29   |
| 3.1 Matvareberedskap .....  | 29   |
| 3.2 Landskap .....  | 30   |
| 3.3 Miljøbelastning .....   | 31   |
| 3.4 Levende bygder .....  | 32   |
| 4 UTFORMING AV SCENARIER .....  | 35   |
| 4.1 Valg av scenarier .....   | 35   |
| 4.1.1 Felles forutsetninger .....   | 36   |
| 4.1.2 Scenariospesifikke forutsetninger .....   | 37   |
| 5 MODELLRESULTATER .....  | 41   |
| 5.1 Jordbrukets økonomiske situasjon .....  | 41   |
| 5.2 Jordbrukets multifunksjonalitet .....   | 47   |
| 5.2.1 MF-indikatorer på nasjonalt nivå .....  | 47   |
| 5.2.2 MF-indikatorer på regionalt nivå .....  | 51   |
| 5.3 Landskapskart .....   | 56   |
| 5.4 Oppsummering .....  | 63   |
| 5.5 Følsomhetsanalyse .....   | 64   |
| 6 DISKUSJON .....   | 69   |
| 6.1 Indikatorenes evne til å fange opp endringer i ulike enkeltaspekter av<br>jordbrukets multifunksjonalitet ..... | 69   |
| 6.2 Modellens evne til å beskrive jordbrukets økonomiske situasjon .....  | 71   |
| 6.3 Enkeltaspektenes evne til å beskrive jordbrukets multifunksjonalitet .....                                      | 72   |
| 6.4 Oppsummering og behov for videre forskning .....  | 74   |
| REFERANSER .....  | 77   |

|  |    |
|--|----|
| VEDLEGG 1 INDIKATORVERDIER.....                | 81 |
| VEDLEGG 2 MULTIFUNKSJONALITETSINDIKATORER..... | 97 |

# Sammendrag

---

Det multifunksjonelle jordbruket produserer ikke bare mat, men også fellesgoder som matvareberedskap, kulturlandskap, miljøgoder og levende bygder. Dette er ingen ny tankegang, men begrepet «multifunksjonalitet» brukes både i nasjonal og internasjonal sammenheng til å legitimere norsk landbrukspolitik. Mye av den økonomiske forskningen rundt jordbrukets multifunksjonalitet har dreiet seg om det teoretiske fundamentet for multifunksjonalitet og koblingen mellom matvareproduksjon og produksjon av fellesgoder (såkalt «*jointness*»). Denne koblingen er sentral når det gjelder å vurdere hvorvidt det trenges matproduksjon til å produsere fellesgoder. Dette prosjektet tar en alternativ tilnærming ved å legge vekt på den empiriske delen av multifunksjonalitet. Hovedresultatet av prosjektet er utviklingen av et sett av såkalte multifunksjonalitetsindikatorer som skal kunne brukes til å vurdere sammenhengen mellom jordbrukets multifunksjonalitet og økonomiske virkemidler i jordbrukspolitikken. Indikatorerne skal kunne brukes som grunnlag for beslutningsprosesser i jordbrukspolitikken.

Jordbrukets multifunksjonalitet er ikke noe klart definert begrep. I dette prosjektet har det vært nødvendig å avgrense begrepet både på grunn av manglende tilgjengelighet av data for enkelte multifunksjonalitetsaspekter og i forhold til begrensinger knyttet til det modellsystemet multifunksjonalitetsindikatorerne har blitt definert for. Indikatorerne er bygget inn i den europeiske jordbruksmodellen CAPRI (*Common Agricultural Policy Regional Impact Analysis*). I tillegg har landskapsinformasjonssystemet 3Q (*Tilstandsovervåkning og resultatkontroll i jordbrukets kulturlandskap*) blitt brukt til å visualisere landskapseffekter av politikkendringer. Det er utviklet indikatorer for følgende områder av multifunksjonalitet (antall indikatorer i parentes):

- Matvareberedskap (10)
- Landskap (8)
- Miljøbelastning (6)
- Levende bygder (3).

Indikatorerne på matvareberedskap omfatter den aktuelle selvforsyningsgraden (målt i kalorier, fett og protein) og den mer langsiktige produksjonsevnen (ved å relatere antall husdyr og areal til antall innbyggere). Landskapsindikatorerne går på diversitet (Shannons diversitetsindeks), beiteintensitet (beitedyr relatert til grovfôreal) og bruksstruktur (andel dyr og areal på spesialiserte bruk). Indikatorerne for miljøbelastning omfatter overskudd av næringsstoffer (nitrogen og fosfat) samt gassutslipp (ammoniakk, metan og CO<sub>2</sub>). Sysselsetting i primærjordbruket og jordbruksinntekt er sentrale størrelser for indikatorerne for levende bygder.

Indikatorerne er definert på nasjonalt og regionalt plan. Regioninndelingen i CAPRI er et resultat av en klusteranalyse der alle norske kommuner er gruppert i ti

regioner med hensyn på utvalgte variable som er ment å beskrive jordbrukets multifunksjonalitet. Selve regioninndelingen er et annet viktig resultat av prosjektet. Videre er to av de ti regionene (en typisk grovfôrregion i distriktene og en typisk kornregion i sentrale strøk) valgt ut til å belyse landskapsendringer. For hver av de to regionene er det valgt ut to mest mulig representative 3Q-flater (1 x 1 km) og landskapsendringene fra CAPRI er overført til disse flatene.

For å teste multifunksjonalitetsindikatorerne er det utviklet tre virkningsscenarier som er ment å belyse viktige fremtidige utfordringer for norsk jordbrukspolitik: «Frikobling», «Liberalisering» og «Frikobling & Liberalisering». «Frikobling» innebærer at all direkte støtte gis som et flatt, regionalisert arealtilskudd og en videreføring av gjeldende importvern. «Liberalisering» innebærer en halvering av dagens importvern og en videreføring av gjeldende politikk når det gjelder direkte støtte. «Frikobling & Liberalisering» er en kombinasjon av «Frikobling» og «Liberalisering». Disse tre virkningsscenariene sammenlignes med en referansebane som innebærer en fremskrivning av gjeldende jordbrukspolitik frem til 2009.

Et viktig resultat av prosjektet er at matematiske programmeringsmodeller som CAPRI i utgangspunktet kan være egnet til å belyse virkningen av politikkenringer på *visse sider* av jordbrukets multifunksjonalitet. Det er en tendens til at indikatorer som er knyttet tett opp til modellens (økonomiske) variable er best egnet til å beskrive endringene i jordbrukets multifunksjonalitet.

Et eksempel på dette er matvareberedskap der modellen beregner selvforsyningsgraden på en tilfredsstillende måte. Når det gjelder produksjonsevnen, omfatter modellen husdyr og areal, men fanger ikke opp den menneskelige kunnskapen som trenges i tillegg.

I noen mindre grad gjelder dette for indikatorene for miljøbelastning. Et problem her er at modellen mangler data på viktige faktorer som jordtype og helningsgrad som er nødvendige for å kunne analysere når et eventuelt overskudd av næringsstoffer (indikator i CAPRI) faktisk blir en miljøbelastning. I tillegg er miljøbelastning ofte et lokalt problem som kan være vanskelig å håndtere med en landsomfattende modell.

Som programmeringsmodell for jordbruk har CAPRI kun begrenset nytte når det gjelder landskapsindikatorer. Dette fordi CAPRI omfatter kun jordbruksareal og fordi det regionale nivået i CAPRI er for aggregert. Koblingen mellom CAPRI og 3Q viser seg å være et første skritt mot et integrert modellsystem for jordbruk og landskap. Prosjektet har imidlertid avdekket et betydelig forskningsbehov om hvordan jordbruksmodeller og landskapsinformasjonssystemer kan kobles for å gi meningsfulle bidrag for offentlig diskusjon og beslutningsprosesser i jordbrukspolitikken.

Indikatorene for levende bygder er knyttet til sysselsetting i primærproduksjon og jordbruksinntekt. I regioner der jordbruket står for en betydelig del av samlet næringsaktivitet og verdiskapning, kan disse indikatorene være av betydning. I regioner der dette ikke er tilfelle, vil disse indikatorene være av mindre utsagnskraft.

Resultatene illustrerer videre at de sidene ved jordbrukets multifunksjonalitet som ikke dekkes av CAPRI, kan i utgangspunktet beskrives ved hjelp av andre egnede analyseverktøy. I prosjektet er dette eksemplifisert ved å koble CAPRI og 3Q.



Et annet område av multifunksjonalitet som peker seg ut for kobling av ulike modellverktøy er levende bygder. Det finnes i dag en rekke regionale modeller for ringvirkningsanalyse og som ser på flere næringer under ett. Det ville trolig vært mulig å overføre resultater fra CAPRI til de regionale modellene for å få mer kunnskap om hva slags konsekvenser endringer i jordbruket får for lokalsamfunn.

Eksemplene understreker behovet for økt tverrfaglig forskning og kombinasjon av kvantitative modeller og andre analyseverktøy for å få mer innsikt i et komplekst emne som jordbrukets multifunksjonalitet. På samme måte som multifunksjonalitet er et konsept som berører flere sektorer enn primærjordbruket, må også analyseverktøyene som skal studere multifunksjonalitet være av tverrfaglig karakter.

Et siste resultat av dette prosjektet er at det bør vurderes å gjennomgå de regionale grensene for ulike typer direkte tilskudd. Regioninndelingen i CAPRI er ikke i samsvar med dagens tilskuddssoner. I dag er tilskuddssonene i stor grad basert på naturlige forhold med tanke på å utjevne forskjeller i kostnader knyttet til matvareproduksjon. Dersom produksjonen av matvarer ikke er tett koblet til produksjonen av fellesgoder, kan en slik inndeling stå i konflikt med målet om en effektiv virkemiddelbruk for å nå målsettinger om kulturlandskap, miljø eller levende bygder. I den grad matvareproduksjonen ikke er tett koblet til produksjonen av fellesgoder, bør det vurderes å utforme tilskudd i forhold til forskjeller i kostnader knyttet til produksjon av fellesgodene. Det kan innebære at tilskuddssonene vil variere i forhold til hvilket enkeltaspekt av jordbrukets multifunksjonalitet som ønskes fremmet.



# Summary

---

Agriculture's multifunctional role implies that the sector not only produces food, but also public goods such as food security, cultural landscapes, environmental goods and viable rural communities. This is not a novel concept, but the term «multifunctionality» is applied both nationally and internationally to justify Norwegian agricultural policies. Much of the research on the economics of agricultural multifunctionality has focused on the theoretical basis of multifunctionality and the link between the production of food commodities and public goods (so-called «jointness»). This linkage plays a major role when it comes to assessing if food production is a necessary aspect of the production of public goods. This project applies an alternative approach by focusing on the empirical aspects of multifunctionality. The project's main objective is the development of a set of so-called multifunctionality indicators, which can be used to evaluate the relationship between agricultural multifunctionality and economic farm policy instruments. The indicators should also be useful as a decision-making basis in the development of agricultural policies.

Agriculture's multifunctionality is not a clearly defined concept. In this project, it was necessary to narrow the concept, both because of the lack of data for certain aspects of multifunctionality and due to limitations linked to the model system for which the multifunctionality indicators have been defined. The indicators are implemented in the European CAPRI (Common Agricultural Policy Regional Impact Analysis) modelling system. In addition, the Norwegian Monitoring Programme for Agricultural Landscapes (the so-called "3Q-Programme") was used to visualize the effects of policy changes on the landscape. Indicators were developed for the following aspects of multifunctionality (number of indicators in parentheses):

- Food security (10)
- Landscape (8)
- Environmental impact (6)
- Viable rural communities (3)

The indicators for food security include the current self-sufficiency rate (in terms of calories, fat and protein) and the more long-term production capacity (number of livestock and farmland area relative to the human population size). Landscape indicators include diversity (Shannon's diversity index), grazing intensity (number of grazing livestock relative to forage area) and farm structure (herd sizes and farmland acreage on specialized farms). Indicators for environmental impact include nutrient surplus (nitrogen and phosphate) and gas emissions (ammonia, methane and CO<sub>2</sub>). The main parameters included in the indicators for viable rural communities are farm employment and farm income.

The indicators are defined at a national and a regional level. The regional divisions in the CAPRI system are the result of a cluster analysis, in which all Norwegian municipalities are divided between ten regions according to selected variables chosen to describe agriculture's multifunctionality. The actual regional division is another important result of the project. Furthermore, two of the ten regions were selected to study landscape changes (a typically rural, livestock-farming region mainly based on forage cultivation and a cereal-growing region typical for the farming communities close to the urban centres of eastern and central Norway). For each of these two regions, two representative sample squares (1x1 km) from the 3Q-Programme were selected, and the landscape changes from CAPRI were transferred to these squares.

To test the multifunctionality indicators, three effect scenarios were developed to shed light upon important future challenges faced by Norwegian agricultural policies: «Decoupling», «Liberalization» and «Decoupling & Liberalization». «Decoupling» includes the payment of all direct subsidies as flat-rate, regionalized acreage support and the continuation of current import protection. «Liberalization» includes a 50 % reduction of today's import protection and a continuation of current direct support policies. «Decoupling & Liberalization» is a combination of the two first-mentioned scenarios. These three effect scenarios are compared with a reference run based on a projection of current farm policies until 2009.

An important result of the project is that mathematical programming models such as CAPRI basically can be used to elucidate the effects of policy changes on *certain aspects* of agricultural multifunctionality. There is a trend that indicators that are closely linked to the model's (economical) variables are most suitable for describing changes in agriculture's multifunctionality.

One example of this is food security, for which the model adequately estimates the degree of self-sufficiency. When it comes to the long-term production capacity, the model includes livestock and farm acreage, but is not able to account for the necessary human know-how in addition.

To a lesser extent, this also applies to the indicators for environmental impact. Here, one problem is that the model lacks data for such important factors as soil type and slope gradient, which are required to determine when a possible nutrient surplus (an indicator in CAPRI) actually becomes an environmental problem. Furthermore, environmental impact is often a local problem, which can be difficult to adequately incorporate in a national-scale model.

As a programming model for agriculture, CAPRI has only limited value with regard to landscape indicators, since CAPRI only includes agricultural area and because the system's regional level is too aggregated. The link between CAPRI and the 3Q-Programme is thus a first step towards achieving an integrated system for agricultural and landscape modelling. However, the project has uncovered a considerable need for further research on how to link agricultural models and landscape information systems to generate significant contributions to the public debate and for use in agricultural policy decision-making.

The indicators for viable rural communities are linked to agricultural employment and farm income data. For regions in which agriculture represents a substan-

tial share of the commercial activities and value creation, these indicators can be significant. However, in regions where this is not the case, the indicators will be of lesser value.

The results also illustrate that those aspects of agriculture's multifunctionality that are not covered by CAPRI, can be described by other appropriate analysis tools. This is illustrated in the project by linking CAPRI and the 3Q-Programme. Another aspect of multifunctionality that proved to be suitable for such a linkage of multiple modelling tools is rural viability. Currently, several regional models for the analysis of spin-off effects are available, often taking multiple business sectors into consideration as a whole. It would presumably be possible to transfer results from CAPRI to the regional models to gain a better understanding of the impact of agricultural changes on rural communities.

The examples underline the need for increased interdisciplinary research and the combination of quantitative models with other analysis tools to enable a greater understanding of such a complex issue as agricultural multifunctionality. In the same way as multifunctionality is a concept affecting more sectors than agriculture *per se*, the tools used to analyze multifunctionality must also be interdisciplinary in nature. Finally, this project shows that one should consider the evaluation of the regional divisions for the various types of direct subsidies. The regional divisions within the CAPRI system do not agree with the current subsidy zones. Today, these zones are mainly based on varying natural conditions, with the aim of leveling out differences in the costs associated with food production. If, however, the production of food is not closely linked to the production of public goods, the current subsidy zones could conflict with the efficient use of policy instruments aimed at ensuring intact cultural landscapes, a clean environment or viable rural communities. To the extent that food production is not closely linked to the production of public goods, one should consider designing subsidies to account for the different costs linked to the production of such (public) goods. This may imply that subsidy zones would vary, depending on which single aspect of agriculture's multifunctionality one wishes to promote.



# 1 Innledning

---

Begrepet «det multifunksjonelle landbruket» fikk innpass i norsk landbrukspolitikk i 1999 med St.meld. nr. 19 «Om norsk landbruk og matproduksjon» (1999–2000) (Landbruksdepartementet 1999). Med dette menes at jordbruket ikke bare produserer mat, men skal også «*produsere fellesgoder som livskraftige bygder, et bredt spekter av miljø- og kulturgoder, og en langsiktig matforsyning*» (Landbruksdepartementet 1999: 46). Det er ikke en ny tankegang at landbruket skal produsere fellesgoder for samfunnet. Produksjonsmål, distriktsmål og miljømål er velkjente mål i landbrukspolitikken (Søyland *et al.* 2002). I St.meld. nr. 14 (1976–77) ble disse tre målene formulert sammen med to mål om henholdsvis inntekt og effektivitetsutvikling (Landbruksdepartementet 1977). Det som er nytt er at disse målene er slått sammen under en felles paraply og brukes internasjonalt til å legitimere norsk landbrukspolitikk. Ordet «multifunksjonalitet» brukes imidlertid ikke konsekvent i internasjonal sammenheng. I WTO brukes begrepet «non-trade concerns» (Anderson 2000), mens EU i tillegg snakker om «Den europeiske modellen for jordbruk» (Europarådet 1997).

Fellesgoder er karakterisert ved to egenskaper: (1) uuttømmelighet, dvs. en persons konsum av godet påvirker ikke tilgjengelig konsum til en annen person, og (2) ikke-ekskluderbarhet, dvs. at hvis godet først tilbys en person, så kan en annen person ikke ekskluderes av også å konsumere godet (Baumol og Oates 1998: 18–19). De to egenskapene innebærer at det ikke finnes noe (privat) marked for et fellesgode. Dermed kan det inntreffe en situasjon der tilbudet av fellesgodene jordbruket produserer blir for lavt eller helt borte. Et eksempel på at «tilbudet» av et fellesgode kan være for lavt kan være den bekymringen store deler av befolkningen føler overfor gjengroingen av deler av kulturlandskapet.

Den økonomiske litteraturen er sprikende når det gjelder spørsmålet om hvilke elementer som burde omfattes av «multifunksjonalitet». OECD (2001: 40) presen-

terer en lang liste med fellesgoder, uten dermed å hevde at alle elementer på listen bør inkluderes i begrepet «multifunksjonalitet». De antatt viktigste elementene på denne listen er: Landskap, arter og økosystemers biodiversitet, jordkvalitet, vannkvalitet, luftkvalitet, bruk av vann, bevaring av jord, klimagasser, levende bygder, matvaresikkerhet, kulturarv og dyrevelferd.

Mange studier har sett på sammenhengen mellom jordbruksproduksjon og «multifunksjonalitet» fra et teoretisk perspektiv. OECD (2001, 2003) har utviklet en analytisk ramme som basert på effektivitetshensyn kan brukes til å avklare når et fellesgode legitimerer statlige inngrep og hva det innebærer for virkemiddelbruken. Romstad *et al.* (2000) og Lankoski og Ollikainen (2000) studerte optimal virkemiddelbruk i forbindelse med multifunksjonalitet. I tillegg finnes en rekke mer eller mindre empiriske arbeider der optimal virkemiddelbruk i forhold til multifunksjonalitet analyseres (Anderson 2000, Vatn 2002, Romstad *et al.* 2000, Harvey 2003, Prestegard 2003, Lankoski og Ollikainen 2003 og Schmid og Sinabell 2004). Litteraturen er ikke samlet når det gjelder optimal virkemiddelbruk. Det er bl.a. betydelig uenighet hvorvidt multifunksjonalitet burde fremmes gjennom produksjonsrelatert støtte eller ikke.

Den økonomiske litteraturen på området inneholder få eksplisitte referanser til multifunksjonalitetsindikatorer. Et unntak er Schmid og Sinabell (2004) som formulerer noen indikatorer som lar seg bygge inn i en kvantitativ sektormodell for østerriksk jordbruk. Forfatterne innrømmer at deres forsøk mot multifunksjonalitetsindikatorer er ubearbeidet («*crude*») og trenger mer utbygging (s. 7).

Det elementet av multifunksjonalitet der utviklingen av indikatorer har kommet lengst synes å være miljø («*agri-environmental indicators*»). Dette må trolig sees i sammenheng med at miljøvirkemidler etter hvert begynte å spille en viktig rolle i utformingen av landbrukspolitikken. I CAP-reformen fra 1992 var miljøstøtte et sentralt element. Siden har det blitt knyttet miljøkriterier til flere direkte støtteordninger, ikke minst i Norge og Sveits. En viktig årsak er også at miljøstøtte kan notifiseres som «grønn støtte» innenfor WTO slik at den unntas for reduksjonsforpliktelser.

Et annet element av multifunksjonalitet der utviklingen av indikatorer har kommet et godt stykke på vei, er kulturlandskap. Kulturlandskap er et viktig og lett «synlig» aspekt ved multifunksjonalitet. Det er særlig utviklingen av digital flyfotografering og -tolkning som har åpnet for å beregne landskapsindikatorer.

Empirisk arbeid med multifunksjonalitet møter betydelige utfordringer. For det ene gjelder dette tilgjengeligheten av pålitelige og «objektive» data som måler de kollektive godene. For det andre er årsak-virkning-sammenhengen mellom de kollektive godene og statlig inngripen veldig kompleks og varierer trolig sterkt innen de ulike aspektene av multifunksjonalitet. Det er for eksempel usikkerhet knyttet til i hvilken grad statlig inngripen er ansvarlig for observerte landskapsendringer, og det vil trolig også være en viss forskyvning i tid mellom innføringen av et virkemiddel og hvordan dette slår ut i landskapsendringer.



Likevel er det et økende behov for kunnskap om virkningen av jordbrukspolitiske virkemidler for jordbrukets multifunksjonalitet. Ifølge Piorr (2003: 20) kan indikatorer i denne forbindelse bidra til å<sup>2</sup>:

- stille til disposisjon relevant informasjon for beslutningstakere og offentligheten om nå-situasjonen og trender i multifunksjonalitet og hvordan de påvirker jordbruket
- støtte beslutningstakere med kunnskap om årsakene og effektene av bønders og myndigheters handlingsvalg på den ene siden og multifunksjonalitet på den andre siden
- vurdere effektiviteten av virkemidler til å fremme multifunksjonalitet.

Målet med prosjektet er derfor å utvikle kvantitative indikatorer som kan si noe om hvordan jordbrukets multifunksjonalitet påvirkes av endringer i landbrukspolitiske rammebetingelser. Jordbrukets tilpasning til endrede rammebetingelser simuleres ved hjelp av den kvantitative politikkanalysemodellen CAPRI<sup>3</sup>. Indikatorene testes på tre scenarier som skisserer tenkelige politikkendringer i norsk jordbruk: Frikobling, liberalisering og frikobling & liberalisering. Modellresultatene fra CAPRI danner videre et grunnlag for å manipulere digitale landskapskart fra NIJOS' landskapsinformasjonssystem 3Q<sup>4</sup>. På denne måten får vi et inntrykk av hvordan politikkendringer, og effekten av den for arealbruken, kan endre virkelige landskap.

CAPRI er en regionalisert modell for norsk jordbruk. Modellens ti regioner har fremkommet ved hjelp av en klusteranalyse og grupperer norske kommuner i forhold til jordbrukets multifunksjonalitet (Mittenzwei *et al.* 2004). I og med at jordbruket er forskjellig i de ti regionene, er det en hypotese at endringene i rammebetingelsene vil slå ulikt ut i de ti regionene – det forventes både regionale forskjeller innenfor det samme scenario og mellom scenariene for samme region.

---

<sup>2</sup> Piorrs liste gjelder kun miljøindikatorer, men er her generalisert til å omfatte alle aspekter av multifunksjonalitet.

<sup>3</sup> **C**ommon **A**gricultural **P**olicy **R**egional **I**mpact **A**nalysis. En beskrivelse av modellen gis i kapittel 2.1.

<sup>4</sup> De uthevede bokstavene i **T**ilstandsovervåkning og **r**esultatkontroll i jordbrukets **k**ulturlandskap gir navnet Treku eller 3Q.



## 2 Analysemetoder og data

---

Som nevnt i innledningen er prosjektet hovedsakelig basert på to analysemetoder: den kvantitative jordbruksmodellen CAPRI og landskapsinformasjonssystemet 3Q. I det følgende beskrives begge metoder (modeller) hver for seg. I tillegg beskrives hvordan arealendringer i CAPRI brukes til å manipulere de utvalgte 3Q-flatene.

### 2.1 CAPRI

#### 2.1.1 Modellbeskrivelse<sup>5</sup>

Modellsystemet CAPRI er utformet som et analyseverktøy for jordbrukssektoren basert på (1) en fysisk konsistent ramme for varestrømmer og fett- og proteininnholdet i meieriprodukter; (2) regnskapsprinsipper som følger definisjonene i EUs totalkalkyle for jordbruk (*EEA – Economic Accounts for Agriculture*) der inntekter og kostnader er fordelt på regionale produksjonsaktiviteter; (3) en detaljert beskrivelse av nasjonale virkemidler i landbrukspolitikken og handelspolitiske virkemidler for jordbruksvarer; og (4) at adferdsfunksjoner for bønder og konsumenter (f.eks. etterspørselsfunksjoner) og styringen av allokeringen av innsatsfaktorer er på linje med mikroøkonomisk teori og gir grunnlag for en konsistent velferdsanalyse.

Modellen skiller mellom en tilbudsmodul og en markedsmodul. Disse er koblet (jf figur 2.1). Tilbudsmodulen består av lineære programmeringsmodeller for inntil seks driftsformer i ti såkalte «multifunksjonalitetsregioner»<sup>6</sup> med faste priser i hver

---

<sup>5</sup> Dette kapitlet er basert på Mittenzwei og Prestegard (2004).

<sup>6</sup> MF-regionene er et resultat av en klusteranalyse der alle landets kommuner (status 2001) ble gruppert i forhold til landbrukets multifunksjonalitet (Mittenzwei *et al.* 2004). Driftsformene er

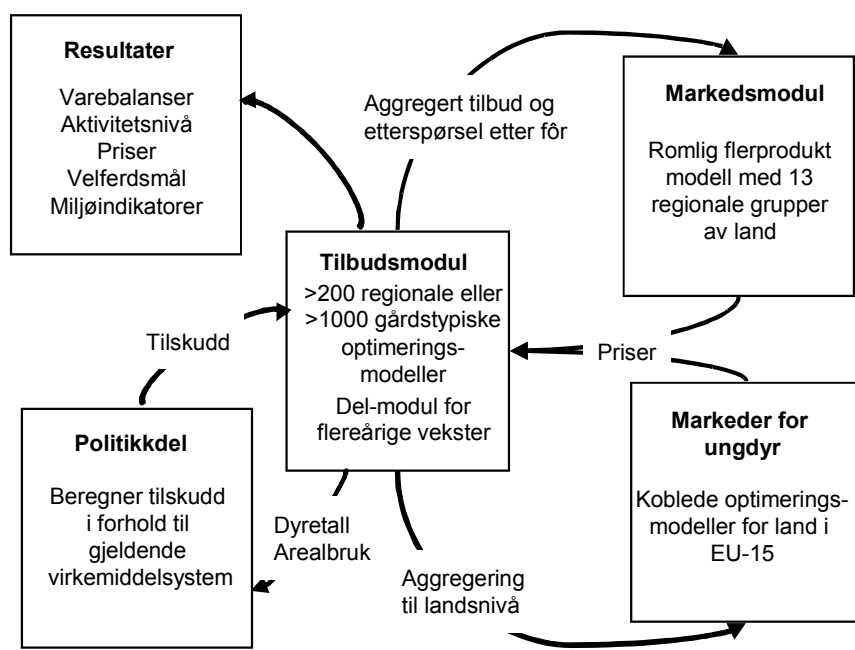
iterasjon. Siden hver driftsform er modellert som et eget lineært programmeringsproblem (LP) innebærer dette at areal ikke kan flyttes mellom driftsformer (på samme måte som areal ikke kan flyttes mellom regioner). De regionale LP-modellene optimerer mengder og innsatsfaktorer i forhold til faste priser. Etter at modellene er optimert, aggregeres resultatene opp til landsnivå og leses inn i markedsmodulen. Deretter beregner markedsmodulen nye likevektsmengder og -priser i forhold til tilbuds- og etterspørselsfunksjonene. De resulterende nye produsentprisene føres tilbake til de regionale LP-modellene og brukes som utgangspunkt for en ny optimering av LP-modellene. Samtidig beregnes tilskudd på nytt for å ta hensyn til eventuelle skranker (f.eks. antall støtteberettigede dyr eller areal). Denne iterative prosessen mellom de regionale LP-modellene og markedsmodulen vedvarer inntil de ikke lenger er forskjeller mellom prisene i markedsmodulen og de prisene som brukes til å optimere de regionale LP-modellene.<sup>7</sup>

For hver region (dvs. for hver driftsform) er tilbudet av jordbruksvarer modellert som et beskranket profittmaksimeringsproblem. Skrankene består av tilgang på jord (åker og eng), fôrbehov i husdyrproduksjoner, gjødselbehov i planteproduksjoner og eventuelle begrensninger via virkemiddelsystemet. I et første steg optimeres innsatsfaktorene (f.eks. gjødselmengden) for gitte priser og ytelses- og avlingsnivåer. Deretter optimeres den profittmaksimerende kombinasjonen av plante- og husdyraktiviteter samtidig som fôr- og gjødselkostnadene minimeres. En ikke-lineær funksjon fanger opp de aggregerte effektene av alle faktorer (samt eventuelle datafeil) som ikke er eksplisitt modellert. Funksjonen er estimert ved hjelp av positiv matematisk programmering (PMP) og kalibrert til basisløsningen.

---

igjen et resultat av en klusteranalyse av bruk i driftsgranskingene for å identifisere regionstypiske bruk.

<sup>7</sup> Rent teknisk stopper modellen etter 15 iterasjoner. Erfaringen fra tidligere modellkjøringer viser at dette antall er tilstrekkelig for å oppnå tilnærmet likhet mellom prisene i hhv. markedsmodulen og de regionale LP-modellene.



Figur 2.1 Oversikt over modellsystemet CAPRI

Markedsmodulen deler verden opp i 13 regioner bestående av land eller grupper av land (der Norge er én region). Hver region er karakterisert gjennom tilbudet av jordbruksvarer, menneskelig konsum, fôr og foredling. Parameterne i markedsmodulen er hentet fra litteraturen og andre verdenshandelsmodeller for jordbruksvarer. Valget av funksjonsformene og andre restriksjoner sikrer at konsumentadferd er i tråd med økonomisk teori. Følgelig åpner etterspørselssystemet for en konsistent beregning av konsumentenes velferdsendringer. En to-trinns Armington-prosedyre er valgt for å skille mellom (1) innenlands produserte varer og importerte varer; og (2) importerte varer fra ulike opprinnelsesland. På denne måten er CAPRI i stand til å håndtere bilaterale handelsstrømmer. Det innebærer også at konsumenter antas å ha ulike preferanser for innenlands produserte varer og importerte varer.

Modellens hovedresultater inneholder arealbruk og husdyrtall på regionalt nivå som sammen med koeffisienter for produkter og innsatsfaktorer samt priser brukes til å beregne jordbruksinntekt. Den er definert som summen av markedsinntekter og tilskudd fratrukket de variable kostnadene. Resultater fra markedsmodulen inneholder bilaterale handelsstrømmer mellom regionene, produsent- og konsumentpriser samt balanser for jordbruksproduktene (f.eks. produksjon, menneskelig konsum, fôrforbruk og videreforedling). Konsumentenes velferd er målt som «ekvivalent variasjon» som uttrykker den reelle inntektseffekten som tilsvarer nytteendringen som følge av endringer i forbrukerprisene i et virkningsscenario i forhold til referansebanen. Miljøindikatorer beregnes for nitrogen-, fosfor- og kaliumoverskudd samt for jordbruksrelaterte utslipp av klimarelevante gasser som f.eks. metan.

CAPRI inneholder de fleste norske støtteordningene, delvis i aggregert form og med noen forenklinger. Størrelsesdifferensierte tilskudd er implementert som flate tilskudd pr. dyr eller daa, fordi produksjonsaktivitetene ikke skiller mellom ulike størrelser.

Modellen forutsetter perfekte markeder både for innsatsfaktorer og for matvarer. Modelleringen av norsk næringsmiddelindustri følger standarden i CAPRI med kvantumsfaste prispåslag (med unntak av melk der videreføringen er basert på fett- og proteinbalanser og produsentprisen for melk er beregnet på grunnlag av fett- og proteinverdi).

En svakhet ved modellen består i at (kostnadene til) arbeid og kapital ikke er eksplisitt definert i modellen. Dette skyldes to forhold: (1) mangel på data og (2) problemer med å modellere bøndernes tilpasning med hensyn på arbeid på bruket på en teoretisk og empirisk tilfredsstillende måte. Hvorvidt bonden bruker eget arbeid i jordbruket, i andre næringer eller tar lønnet arbeid er avhengig av mange økonomiske og sosiale faktorer. Sysselsettingen i jordbruket er imidlertid en sentral størrelse i norsk landbrukspolitikk. Ulike metoder har blitt prøvd ut for å beregne sysselsettingen i jordbruket basert på modellens resultater og andre forutsetninger. Disse omtales nærmere i kapittel 3.4.

## 2.1.2 Data

Dataene i CAPRI som gjelder for norsk jordbruk er tatt fra ulike offentlige kilder. Omfanget av de ulike aktivitetene er tatt fra produksjonstilleggsregisteret (SLF 2003). Inntekter og kostnader er konsistent med Totalkalkylen for jordbruket (BFJ 2003) og fordelt på de enkelte aktiviteter og regioner ved hjelp av dekningsbidragskalkyler (NILF 2003a). Markedsbalanser (f.eks. produksjon, forbruk, import og eksport) er tatt fra FAOs database FAOSTAT (FAO 2004). Fordelingen av import og eksport på de 12 regionene i markedsmodulen er foretatt ved hjelp av SSBs utenrikshandelsstatistikk (SSB 2003).

## 2.1.3 Modellegenskaper

CAPRI tilhører typen lineære programmeringsmodeller (LP-modeller). Denne typen sektormodeller er svært utbredt og har lenge vært brukt i mange land til å analysere politikkendringer. Et problem med LP-modeller er deres tilbøyelighet til å overvurdere aktørenes tilpasningsevne til endrede rammebetingelser. I tilfelle jordbruk innebærer dette at standard LP-modeller indikerer større endringer i areal, dyretall og produksjon enn det som trolig er realistisk å forvente. Denne tilbøyeligheten skyldes at standard lineær programmering forutsetter lineære grensekostnader (dvs. flat tilbudsfunksjon). Marginale relative endringer i objektverdien for modellens aktiviteter (f.eks. små relative prisendringer) kan dermed medføre store utslag på aktivitetenes omfang. Som eksempel kan en liten prisreduksjon for svinekjøtt i en standard LP-modell lett føre til at all norsk svinekjøttproduksjon kuttes ut. Et slikt resultat er neppe særlig realistisk, i alle fall ikke på kort sikt.

Det finnes mange måter å overkomme dette problemet på. Et alternativ er å øke antall aktiviteter modellen kan velge mellom for å øke variasjonen. Denne mulig-

heten egner seg særlig for mindre modeller da en utvidelse av antall aktiviteter raskt kan øke modellens totale størrelse og dermed gjøre den mindre håndterlig. I CAPRI er det forsøkt løst ved å tilordne hver aktivitet (f.eks. hvete, grovfôr, melkekyr, purker) en kvadratisk kostnadsfunksjon eller PMP-funksjon (*positive mathematical programming*) (Howitt 1995). PMP-funksjonen resulterer i en stigende grensekostnadsfunksjon som igjen gjør at små prisendringer gir mindre utslag på aktivitetenes omfang enn større prisendringer. Ulempen med PMP-funksjonen er dets svake empiriske grunnlag. I CAPRI blir PMP-funksjonen estimert ved å kalibrere modellens basisår til den observerte virkeligheten under forutsetningen om at tilbudselas-tisiteten for jordbruksprodukter er 1,0.<sup>8</sup> På denne måten kan PMP-funksjonen tolkes som den tregheten i jordbruket som gjør at jordbruket ikke tilpasser seg den langsiktige likevekten (gitt bl.a. perfekt konkurranse i alle markeder) modellen ellers indikerer. En annen tolkning er at PMP-funksjonen glatter over alle datafeil som måtte finnes i modellen.

En praktisk konsekvens av PMP-funksjonen er at den implisitte tregheten til en viss grad løser en ellers sterkt kobling mellom aktivitetsnivå og inntektsnivå i jordbruket slik det kjennes fra f.eks. den nasjonale jordbruksmodellen Jordmod. I CAPRI fører den innebygde tregheten til at aktivitetsnivået i jordbruket reduseres relativt sett mindre enn inntektsnivået.

En annen viktig egenskap er at CAPRI skiller mellom importerte varer og varer produsert innenlands. Ofte differensierer anvendte modeller for politikkanalyse ikke etter hvor maten kommer fra, eller antar at forbrukerne ikke skiller mellom innenlands produserte varer og importerte varer. Empirisk erfaring tyder derimot på at forbrukerne har preferanser for nasjonale produkter (Burchardi *et al.* 2005, Alfnes 2004, Vander Mey 2004). Dette varierer i stor grad fra produkt til produkt og fra land til land. I CAPRI er dette modellert med en såkalt «Armington-tilnærming». Denne metoden går ut på at forbrukeren etterspør et «tenk» produkt som består av både det innenlands produserte produktet og den importerte varen. De to varene er ikke fullt substituerbare, slik at forbrukeren kun i grensetilfeller vil ønske å konsumere begge produkter. Endringer i de relative prisene gjør riktignok at forholdet mellom produktene kan endre seg. Det er to ulemper knyttet til denne metoden. For det første utelukkes import i en simulering dersom det ikke ble observert import i basisåret. For det andre tolkes den lave importandelen i norsk jordbruk som sterke nasjonale preferanser for norsk mat, mens det i virkeligheten kan være det prohibitive importvernet som kan være en viktig årsak til at importen er lav. Dette kan føre til at konsumentenes preferanser for norsk mat overvurderes i modellen. Denne ulempen er prøvd korrigert ved å anta at importandelen hadde vært høyere dersom importvernet hadde vært svakere.

En viktig modellegenskap ved CAPRI angår allokering av jordbruksareal. Modellen skiller mellom to arealtyper: fulldyrket jord og annet jordbruksareal. Summen av hver av de to arealtypene for en driftsform må være lik i alle scenarier med unntak for det eksogent bestemte jordbruksarealet som omdisponeres til andre formål. Det

---

<sup>8</sup> Verdien på tilbudselas-tisiteten gir uttrykk for at modellen opererer med et mellomlangsig-tig tidsperspektiv (5–10 år).

kreves videre den samme marginale avkastningen på jord for alle arealkrevende aktiviteter. Den arealkrevende aktiviteten som har lavest lønnsomhet er brakklagt areal. I et scenario der lønnsomheten i jordbruket reduseres – og den relative lønnsomheten mellom de arealkrevende aktivitetene endres til fordel for brakklagging, vil andelen brakklagt areal derfor øke. Hvor mye den øker, er avhengig av reduksjonen i lønnsomheten generelt, men også av stigningen av PMP-funksjonen for brakklagt areal. Dess brattere PMP-funksjonen er, dess mindre areal tas ut av produksjonen før arealprisen igjen er i likevekt. Det empiriske problemet med denne formuleringen er at stigningen av PMP-funksjonen er vanskelig å tallfeste for brakklagt areal. Endringer her kan bety en god del for hvordan jordbruksarealet endrer seg i en simulering. Det er gjennomført følsomhetsanalyser med hensyn på parameterverdier for PMP-funksjonen for å teste hvordan modellen reagerer på ulike verdier (jf kapittel 5.5).

## 2.2 Landskapsinformasjonssystemet 3Q

Det økende fokus på multifunksjonalitet i utforming av jordbrukspolitikken har ført til et økende press på jordbrukssektoren for å dokumentere tilstand og endring i jordbrukslandskapet. For å imøtekomme dette ønske om dokumentasjon, ble det i 1998 igangsatt et program som fikk navnet Tilstandsovervåking og resultatkontroll i jordbrukets kulturlandskap – forkortet til 3Q (Dramstad *et al.* 2002). Programmet ble initiert av Landbruksdepartementet, i samarbeid med Miljøverndepartementet, Norges Bondelag og Norsk Bonde- og Småbrukarlag. Finansieringen har i hovedsak kommet over Forskningsmidler over jordbruksavtalen og fra de to departementene. NIJOS har ansvaret for gjennomføringen av 3Q-programmet.

Overvåkingsprogrammet skal gi en oversikt over utviklingstendenser i jordbrukets kulturlandskap og gi grunnlag for resultatrapportering til Stortinget og forvaltningen. Formålet med programmet er videre å bidra til å:

- øke sikkerheten for at miljømål nås og dokumentere effektene av miljøinnsatsen
- styrke beslutningsgrunnlaget for å fastsette nye miljømål og behovet for bruk av ulike virkemidler og vurdere gjennomføring av tiltak som har betydning for kulturlandskapet
- kunne sammenligne utviklingen i Norge med utviklingen i andre land.

3Q-programmet utføres som en utvalgsundersøkelse med 1400 prøveflater á 1 x 1 kilometer fordelt over hele landet. Hensikten med utvalgsundersøkelse som metode er å bruke resultater fra mange representative enheter (utvalget) til å lage statistikk som har en generell utsagnskraft. Jo flere enheter man bruker, jo større sannsynlighet er det for at resultatene fra enhetene gir gode anslag for den faktiske utviklingen. 3Q benytter en form for systematisk tilfeldig utvalg. Utgangspunktet er en inndeling av Norge i åtte sektorer. Innenfor hver av disse sektorene ble det lagt ut punkter i et systematisk forband på 3 x 3 kilometer. Markslaget i hvert av punktene ble undersøkt på Økonomisk Kartverk. Punkter som falt på areal av fulldyrka mark, overflatedyrka mark eller innmarksbeite ble tatt med i utvalget. Rundt hvert



punkt i utvalget ble det etablert en kvadratisk prøveflate på 1 km<sup>2</sup> sentrert på punktet. Utvalgsmetodikken i 3Q fører til at sannsynligheten for at et område skal bli representert i utvalget er proporsjonal med jordbruksarealet i området, når jordbruksarealet defineres som summen av fulldyrka mark, overflatedyrka mark og innmarksbeite.

Disse 1 x 1 km prøveflatene er den grunnleggende enheten for datafangst i 3Q. Flatene kartlegges basert på tolking av flybilder (sanne farger; ca. 1:15000). Det er utarbeidet en detaljert instruks for flybildetolkingen og en arealklassifisering som er bygd opp hierarkisk, med tre nivåer. Første nivå inneholder 8 arealklasser: Jordbruksareal; Kulturpreget engvegetasjon; Naturlig vegetasjonsfritt areal; Naturlig fastmarksvegetasjon uten skog; Våtmarksvegetasjon; Skog; Bebygd og opparbeidet areal; og Vann. Disse arealklassene er delt inn i ca. 25 arealtyper på nivå 2, som igjen inneholder ca. 100 arealtyper på nivå 3. I tillegg til arealklassifiseringen skal det også registreres ulike typer av linjer (for eksempel bekker, gjerder og vegetasjonslinjer) og punkter (for eksempel gårdsdammer, åkerholmer og steinrøyser).

Det tar fem år å kartlegge alle 3Q-flatene for hele landet. Hvert år kartlegges ca. 20 prosent av flatene, organisert etter grupper av fylker. Det rapporteres fylkesvis etter at alle flatene i et fylke er kartlagt, med en nasjonal rapport etter hvert fem-årige omdrev. Flatene kartlegges på nytt etter et omdrev og sammenligning av kartene gir grunnlag for å kvantifisere endringer gjennom perioden.

Fire interesseområder i jordbrukets kulturlandskap er i fokus i 3Q-programmet:

- Arealstruktur
- Biologisk mangfold
- Kulturminner og kulturmiljøer
- Tilgjengelighet.

Utviklingstendenser innen disse interesseområdene skal måles ved fremstilling av indikatorer. En indikator skal kvantifisere forhold, og den skal gi et tydelig signal om en tilstand eller endring i tilstand. Det er viktig at indikatorene er mest mulig objektive, altså entydige og personuavhengige. Det er imidlertid klart at valg av indikatorer og deres tolking vil være påvirket av personavhengige verdier. Likevel må en indikator kunne måles på en måte som er repeterbar for ulike personer og til ulike tider når den først er definert.

Det beregnes flere indikatorer innenfor hvert av de fire interesseområdene i 3Q. Arealstruktur beskriver landskapets innhold i form av arealtyper, linjeelementer og punktobjekter, og den romlige fordelingen av disse landskapselementene. De aller fleste 3Q-indikatorer er basert på ett eller flere aspekter ved arealstruktur. Eksempler på indikatorer er teigstørrelse, arealtyper innenfor ti meter fra vannkanter og antall åkerholmer. Indikatorene på arealstruktur er ofte relevante for flere av de andre temaene. Åkerholmer, for eksempel, er viktige landskapselementer i områder med større jordbruksarealer fordi de preger landskapsbildet, de inneholder ofte kulturminner og de er viktige for det biologiske mangfoldet i slike landskap. De første indikatorverdier fra 3Q-programmet er rapportert på fylkesnivå, i en serie på fem rapporter som viste tilstand i jordbrukslandskapet. Foreløpig er det bare

registrerte endringer for én gruppe med fylker (Østfold, Oslo/Akershus og Vestfold) (Fjellstad og Dramstad 2005).

For å kunne vurdere om observerte landskapsendringer skal betraktes som positive eller negative, og for å analysere drivkrefter bak endringer, vil det ofte være interessant å gruppere flater etter ulike kriterier for å belyse ulike problemstillinger. Denne grupperingen kan gjøres basert på egenskaper, for eksempel en gruppering av 3Q-flater etter hvilke driftsformer som er dominerende på flaten, eller basert på geografisk beliggenhet. For eksempel, hvis man ville teste en hypotese om at lang avstand til markeder fører til høyere sannsynlighet for nedlegging av jordbruksaktivitet, kunne man gruppere flatene etter avstand til markeder og sammenligne endringer i areal jordbruk mellom de ulike grupper av flater. Siden 3Q fortsatt ikke er ferdig med endringsregistrering for hele landet er det ikke gjort slike analyser enda, men ved slutten av første omdrev, da alle flatene var kartlagt en gang, ble det rapportert i forhold til de ti norske jordbruksregionene (Puschmann *et al.* 2004). Denne rapporten la grunnlaget for framtidig endringsrapportering, hvor flatene grupperes etter hvilke jordbruksregioner de tilhører heller enn administrative enheter.

## 2.3 Regional inndeling i CAPRI

Norge er delt inn i ti såkalte «multifunksjonalitetsregioner» (MF-regioner). Inndelingen er et resultat av en klusteranalyse som har som målsetting å komme frem til en gruppering av kommuner som gir mest mulig like regioner i forhold til jordbrukets multifunksjonalitet (Mittenzwei *et al.* 2004). Tabell 2.1 viser arealfordelingen i de ulike regionene. Regionen A og B omfatter bykommuner og bynære kommuner med liten jordbruksaktivitet.<sup>9</sup> Regionene C, D, og E omfatter kommuner med en høy andel kornproduksjon. Disse ligger i sentrale strøk. Regionene G, H, I og J har en høy andel eng og beite og ligger i distriktene.

---

<sup>9</sup> I klusteranalysen ble det skilt mellom region A og region B. I CAPRI er de to regionene slått sammen til én region «A og B» på grunn av den lille jordbruksaktiviteten som finnes i disse kommunene.

Tabell 2.1 Arealanvendelse i MF-regionene i basisaret «2001» (%)

| Region | Korn og oljevekster | Poteter | Frukt og grønt | Eng og beite | Annet areal |
|--------|---------------------|---------|----------------|--------------|-------------|
| A og B | 31                  | 2       | 1              | 65           | 1           |
| C      | 52                  | 3       | 3              | 41           | 1           |
| D      | 49                  | 3       | 3              | 45           | 0           |
| E      | 59                  | 3       | 1              | 36           | 1           |
| F      | 38                  | 3       | 3              | 56           | 1           |
| G      | 14                  | 2       | 1              | 82           | 1           |
| H      | 17                  | 2       | 1              | 80           | 1           |
| I      | 23                  | 2       | 0              | 74           | 1           |
| J      | 8                   | 2       | 0              | 90           | 1           |
| Landet | 32                  | 2       | 1              | 64           | 1           |

Kilde: CAPRI

Tabell 2.2 viser den regionale andelen av areal og husdyrhold for de ti regionene i 2002.

Tabell 2.2 Regional andel av areal og husdyrhold i 2002 (%)

| Region | Korn og oljefrø | Eng og beite <sup>1)</sup> | Annet areal | Beitedyr <sup>2)</sup> | Andre husdyr <sup>3)</sup> |
|--------|-----------------|----------------------------|-------------|------------------------|----------------------------|
| A og B | 3               | 1                          | 1           | 3                      | 1                          |
| C      | 6               | 2                          | 7           | 3                      | 6                          |
| D      | 8               | 4                          | 9           | 4                      | 9                          |
| E      | 41              | 13                         | 27          | 14                     | 29                         |
| F      | 11              | 8                          | 16          | 9                      | 13                         |
| G      | 2               | 9                          | 6           | 8                      | 7                          |
| H      | 10              | 25                         | 14          | 24                     | 12                         |
| I      | 18              | 30                         | 17          | 29                     | 18                         |
| J      | 1               | 9                          | 2           | 8                      | 4                          |

1) Grovfor

2) Melkekyr, ammekyr, annen storfe, sau og geit vektet ved hjelp av gjødselenheter

3) Griser, høner og fjørfe vektet ved hjelp av gjødselenheter

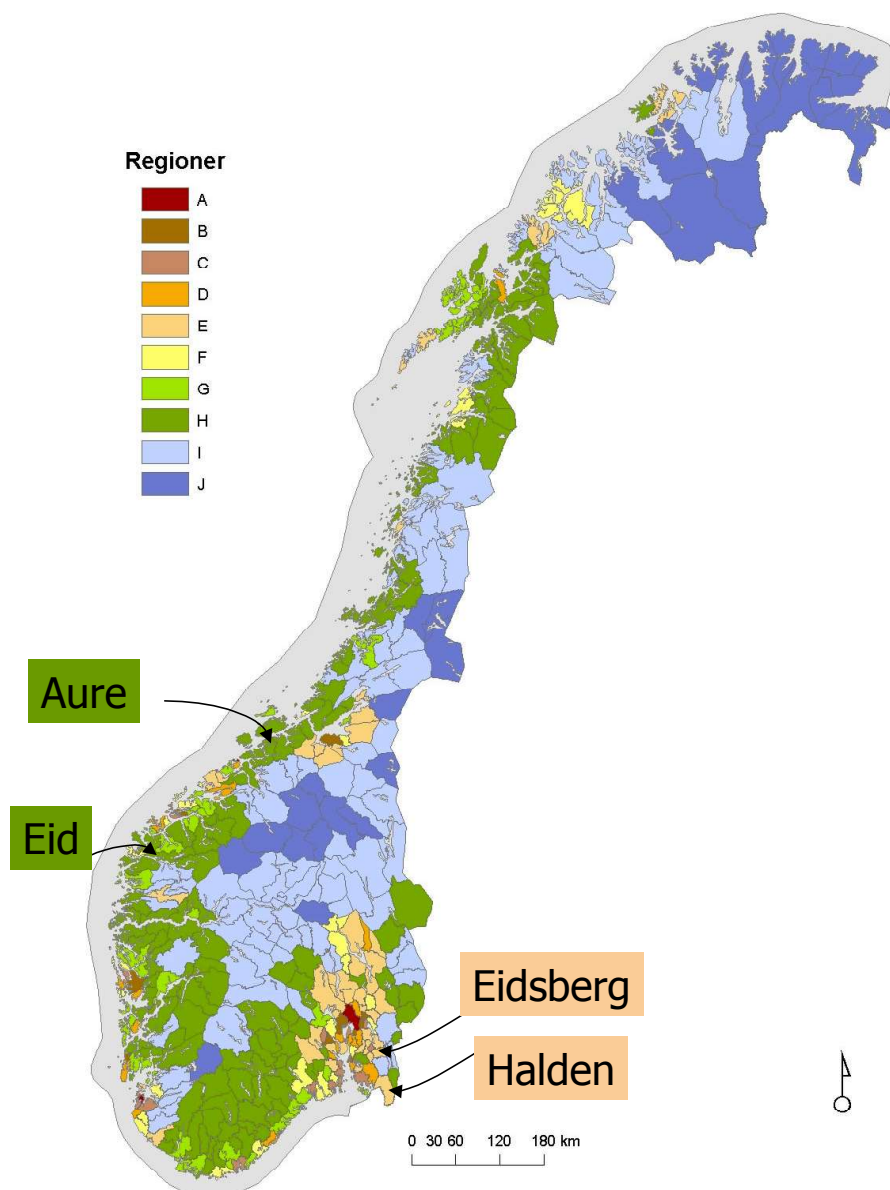
Kilde: Mittenzwei *et al.* 2004, s. 28.

Regionene E, F, H, og I synes å være store jordbruksregioner. Til sammen står disse fire regionene for tre-fjerdedeler av alt areal og husdyrhold. To av disse regioner (H og I) er lokalisert i distriktene og står til sammen for over halvparten av alt grovfôrareal og beitedyr. De to andre regionene (E og F) befinner seg i sentrale strøk og omfatter omtrent halvparten av kornarealet og de kraftfôrkrevende husdyrene.

En grafisk presentasjon av de ti multifunksjonalitetsregionene vises i figur 2.2. Regionene kan karakteriseres ved hjelp av to dimensjoner: (1) Sentralitetsdimensjonen med sentrale strøk og distrikter som ytterpunkter og (2) karakteriseringen av

jordbruket med kornareal samt kraftfôrkrevende husdyrproduksjon og grovfôrareal samt beitedyr som ytterpunkter.

- **Region A og B:** Liten region bestående av bykommuner og bynære kommuner der jordbruket betyr lite i forhold til sysselsetting og verdiskaping, men der jordbruket kan ha en viktig rolle for rekreasjonsformål og åpent landskap.
- **Region C:** Liten region bestående av kommuner i Sør-Norge med de beste naturlige forhold for jordbruk, størst andel jordbruksareal av totalareal og spesialisering på korn og kraftfôrkrevende husdyrhold.
- **Region D:** Liten region bestående av kommuner i Sør-Norge med gode naturlige forhold for jordbruk. Ligner region C, men er noe mindre sentral.
- **Region E:** Stor (jordbruks-)region med sentrale kommuner på Østlandets og Trøndelags flatbygder der kraftfôrbasert husdyrproduksjon spiller en viktig rolle.
- **Region F:** Middelsstor (jordbruks-)region med sentrale kommuner i Sør-Norge, men noe mindre teigstørrelse med høyere andel eng og beite enn region E.
- **Region G:** Liten region bestående av enkelte sentrale kommuner langs kysten omgitt av kommuner i region H.
- **Region H:** Stor region bestående av distriktskommuner i Sør-Norge og langs kysten i Midt-Norge og Nord-Norge med liten andel jordbruksareal av totalareal.
- **Region I:** Stor region med distriktskommuner i dalførene og fjellstrøk i Sør-Norge og deler av Nord-Norge med bedre naturlige forhold for jordbruksdrift enn region J, men mindre gode forhold enn region H.
- **Region J:** Liten region bestående av distriktskommuner i Nord-Norge og fjellstrøk i Midt-Norge med ugunstige naturlige forhold for jordbruksdrift og jordbruksaktivitet begrenset til melk og sau.



Figur 2.2 MF-regioner og utvalgte 3Q-flater

De ti regionene ble videre delt opp i fire til fem driftsformer med bakgrunn i NILFs driftsgranskingsmateriale (NILF 2003b). For hver MF-region ble det identifisert regionstypiske driftsformer. Driftsformene behandles i modellen som selvstendige regioner og representerer dermed det laveste regionale nivå i CAPRI. Dette har som konsekvens at jordbruksareal tilhørende en driftsform ikke kan overføres til en annen driftsform i samme region.

## 2.4 Visualisering av landskapsendringer på utvalgte 3Q-flater

Med unntak for anvendelsen av jordbruksareal og bruksstruktur har CAPRI lite informasjon som kan nyttes for utformingen av indikatorer for landskap. Av den grunn er de utvalgte regionene i CAPRI koblet til respektive 3Q-flater. Ved å overføre arealendringene i CAPRI til 3Q-flatene er det mulig å beregne det samme omfattende sett av landskapsindikatorer som ligger innebygd i 3Q.

Innenfor prosjektets ramme har det ikke vært mulig å manipulere digitale landskapsbilder for alle de ti regionene. Region E og region H ble valgt ut som representanter for ytterpunktene langs de to dimensjonene sentralitet (sentrale regioner vs. regioner i distriktene) og jordbruksaktivitet (beitedyr vs. kraftfôrkrevende husdyr): Region E omfatter jordbrukskommuner i sentrale strøk med et stort innslag av kornproduksjon i kombinasjon med kraftfôrkrevende husdyr, mens region H omfatter jordbrukskommuner i distrikter der grovfôrareal og beitedyr dominerer. Samtidig ventes at endringer i landbrukspolitiske virkemidler vil få størst utslag på multifunksjonalitetsindikatorerne i kommuner med en høy andel jordbruksareal og der jordbruk er av stor økonomisk betydning.

For hver av de to regionene E og H ble det valgt ut to regionstypiske 3Q-flater. For disse flatene finnes historiske landskapsbilder slik at en kan sammenligne utviklingen i landskapet over lang tid. For region E ble det valgt 3Q-flater i kommunene Eidsberg og Halden, mens kommunene Aure og Eid ble valgt i region H. Brukene som har jordbruksareal i de fire flatene ble identifisert og karakterisert ved hjelp av data fra produksjonstilleggsregisteret (SLF 2003). Bruksprofilen til disse brukene ble sammenlignet med de regionsspesifikke driftsformene i CAPRI for å finne den driftsformen som kom nærmest bruksprofilen på 3Q-flatene. Dette ga følgende resultat:

- Aure: Sau/geit
- Eid: Melk og storfe
- Eidsberg: Ensidig kornproduksjon
- Halden: Korn og gris.

På denne måten dekker de fire flatene viktige produksjoner i dagens norske jordbruk, samtidig som de fire produksjonene virker å være representative for den regionen de er knyttet til.

Den grunnleggende tankegangen bak koblingen mellom CAPRI og 3Q er at de digitale landskapskartene fra 3Q skal avspeile arealendringene slik de fremkommer i modellkjøringer i CAPRI. Dette reiser imidlertid flere betydelige utfordringer. Et teknisk problem er at definisjonen på areal er ulik i CAPRI og 3Q. Mens CAPRI skiller mellom ulike typer korn, har 3Q kun én kode for korn. På den andre siden er 3Q langt mer differensiert når det gjelder eng og beite. Her har CAPRI kun to koder. En oversikt over CAPRI-koder og 3Q-koder vises i tabell 2.3.

For de fleste arealanvendelser slik som korn, grønnsaker og rotvekster samt frukttrær er det rimelig overensstemmelse mellom koder i 3Q og CAPRI. Et viktig unntak er grovfôr, der CAPRI har to koder, grovfôr på fulldyrket jord (OFAR) og grovfôr på overflatedyrket jord (GRAS), mens 3Q har mange flere koder. I de fire

utvalgte 3Q-flatene finnes det fem ulike koder for grovfôr. Fremgangsmåten her har vært at grovfôr på fulldyrket jord fordeles på kultureng (A1EN) og beita kultureng (A1BE), mens grovfôr på overflatedyrket jord fordeles på de resterende kodene beitemark (A3BE), beitemark med spredte busker og trær (A3SB) og beitemark i innhegning (A3IN). Videre er det tatt sikte på at den relative andelen av grovfôr-koder i 3Q videreføres. Når det gjelder CAPRI-koden «Jordbruksareal ute av drift» (FALL), er det valgt koden «A4EN» selv om det finnes flere 3Q-koder for jordbruksareal som er i ferd med å gå ut av produksjon («usikker bruksstatus» i 3Q). Grunnen til at «A4EN» ble valgt er at det er denne koden som finnes på de fire utvalgte flatene.

**Tabell 2.3 Sammenheng mellom koder for jordbruksareal i 3Q og CAPRI**

| Arealanvendelse i 3Q                | 3Q-kode    | CAPRI-kode                         | Arealanvendelse i CAPRI                          |
|-------------------------------------|------------|------------------------------------|--|
| Korn og oljevekster m.fl.           | A1KO       | SWHE, RYEM, BARL, OATS, OCER, RAPE | Hvete, rug, bygg, havre, annet korn, oljevekster |
| Grønnsaker og rotvekster m.fl.      | A1GR       | POTA, OVEG, ROOF                   | Poteter, andre grønnsaker og rotvekster          |
| Kultureng                           | A1EN       | OFAR                               | Grovfor på fylldyrket jord                       |
| Beita kultureng                     | A1BE       |                                    |  |
| Beitemark                           | A3BE       | GRAS                               | Grovfor på overflatedyrket jord                  |
| Beitemark m/spredte busker og trær  | A3SB       |                                    |  |
| Beitemark i innhegning              | A3IN       |                                    |  |
| Flerårige urter, stauder og busker  | A2JO, A2BU | OFRU                               | Annen frukt og bær                               |
| Frukttrær                           | A2FR       | APPL                               | Epler, pærer, plommer                            |
| Eng/beitemark m/usikker bruksstatus | A4BE       | FALL                               | Jordbruksareal ute av drift                      |

Kilde: CAPRI, 3Q

3Q-koden for korn og oljevekster (A1KO) faller sammen med CAPRI-kodene for hvete (SWHE), rug (RYEM), bygg (BARL), havre (OATS), annet korn (OCER) og oljevekster (RAPE). Likeså omfatter 3Q-koden for grønnsaker og rotvekster (A1GR) CAPRI-kodene for poteter (POTA), grønnsaker på friland (OVEG) og rotvekster (ROOF).

Et annet viktig problem er at det totale jordbruksarealet på driftsformene er betydelig større enn på de tilsvarende 3Q-flatene (jf tabell 2.4). Dette gjør det vanskelig å projisere arealet og endringer i arealanvendelsen i CAPRI på flatene. Det finnes lite kunnskap om hvor på flatene landskapsendringene vil komme. Er det for eksempel slik at kornareal går direkte ut av drift, eller vil kornareal bli omgjort til grasareal og eksisterende grasareal gå ut av drift? 3Q-programmet ble startet på midten av 1990-tallet og er for «nytt» for å kunne gi pålitelige informasjon om årsakssammenhenger mellom politikkendringer og landskapsendringer. Av den grunn

er visualiseringen først og fremst ment som en illustrasjon av hvordan politikkendringer kan påvirke kulturlandskapet.

Tilpasningen av arealfordelingen i driftsformene i CAPRI til 3Q-flatene har vært ledet av to hovedprinsipper: (1) Eliminering av arealanvendelser som ikke forekommer på 3Q-flatene, og (2) et forsøk å gjenskape den relative andelen av de ulike arealanvendelsene på 3Q-flatene.

Tabell 2.4 sammenligner størrelsen av og arealanvendelsen på de respektive driftsformene i CAPRI og 3Q-flatene i de fire utvalgte kommunene i Aure, Eid, Eidsberg og Halden. For driftsformene i CAPRI vises både den originale arealanvendelsen i basisåret (CAPRI – «2001» original) og den arealanvendelsen som er tilpasset 3Q-flaten (CAPRI – «2001» tilpasset 3Q). Driftsformene i CAPRI har kun jordbruksareal, mens 3Q-flatene er kjennetegnet ved en fullstendig kartlegging av alt areal som for eksempel jordbruksareal, skogsareal, bebygd areal og liknende. I tabellen vises kun 3Q-flatenes jordbruksareal.

Den øverste delen av Tabell 2.4 viser driftsformen sau/geit i Aure i region H. Jordbruksarealet på 3Q-flaten er på 66 daa og fordeler seg på kultureng (63 daa) og usikker kultureng (3 daa). Driftsformen i CAPRI er på nesten 180 000 daa og inneholder flere arealanvendelser. Tilpasningen av driftsformen er gjennomført ved å fjerne de arealanvendelsene som ikke forekommer på 3Q-flaten. Dette gjelder arealet for korn og oljevekster (10 000 daa), grønnsaker og rotvekster (1 300 daa), flerårige urter, stauder og busker (5 900 daa) og trær (12 000 daa). Det antas med andre ord at disse arealene ligger utenfor 3Q-flaten. Videre er grovfôrarealet på fulldyrket jord og grovfôrarealet på overflatedyrket jord slått sammen til kultureng, som er den ene grovfôranvendelsen som forekommer på 3Q-flaten. «Jordbruksareal ute av drift» i CAPRI (400 daa) er definert som «usikker kultureng».

Dernest vises tall for driftsformen melk og storfe i Eid i region H. 3Q-flaten har til sammen 351 daa jordbruksareal som fordeler seg på fire arealanvendelser for grovfôr (349 daa) samt en liten andel grønnsaker og rotvekster (2 daa). Driftsformen har derimot i overkant av 500 000 daa jordbruksareal med hovedvekt på grovfôr. Igjen er arealanvendelser som ikke finnes på 3Q-flaten fjernet fra driftsformen. Dette gjelder i dette tilfelle korn og oljevekster (2 900 daa), flerårige urter, stauder og busker (1 daa) og trær (3 daa). De to CAPRI-kodene for grovfôrareal er delt opp i de fire kodene for grovfôrareal i 3Q. Som nevnt over er det forsøkt å gjenspeile den relative andelen i grovfôrkodene i 3Q. Kultureng har fortsatt den høyeste andelen, selv om den synker fra 54,3 % til 38,5 %. Beitemark med busker og trær reduserer sin andel fra 11 % til 8,9 %.

I Eidsberg (ensidig kornproduksjon i region E) er arealet for grønnsaker og rotvekster og jordbruksareal ute av drift fjernet som et ledd i tilpasningen av driftsformen til 3Q-flaten. Begge arealanvendelser finnes ikke på 3Q-flaten. De øvrige arealene er videreført uendret, siden driftsformens prosentvise arealfordeling stemmer godt overens på arealfordelingen på 3Q-flaten. Grovfôrareal på fulldyrket jord er definert som kultureng, mens grovfôr på overflatedyrket jord er definert som beitemark.



Tabell 2.4 Areal på driftsformer i CAPRI og 3Q-flatene (daa og i % av total jordbruksareal)

|  | 3Q (1999) |     | CAPRI - «2001» |     |              |     |
|--|-----------|-----|----------------|-----|--------------|-----|
|  |           |     | Original       |     | Tilpasset 3Q |     |
|  | daa       | %   | daa            | %   | daa          | %   |
| <b>Aure: Sau/geit (region H)</b>                   |           |     |                |     |              |     |
| Korn og oljevekster                                |           |     | 10 000         | 6   |              |     |
| Grønnsaker og rotvekster                           |           |     | 1 300          | 1   |              |     |
| Kultureng  | 63        | 96  |                |     | 147 700      | 100 |
| Grovfor på fulldyrket Jord                         |           |     | 30 200         | 17  |              |     |
| Grovfor på overflate dyrket jord                   |           |     | 117 500        | 66  |              |     |
| Flerårige urter, stauder, busker                   |           |     | 5 900          | 3   |              |     |
| Trær   |           |     | 12 000         | 7   |              |     |
| Usikker kultureng                                  | 3         | 4   | 400            | 0   | 400          | 0   |
| Sum  | 66        | 100 | 177 300        | 100 | 148 100      | 100 |
| <b>Eid: Melk og storfe (region H)</b>              |           |     |                |     |              |     |
| Korn og oljevekster                                |           |     | 2 900          | 1   |              |     |
| Grønnsaker og rotvekster                           | 2         | 1   | 800            | 0   | 800          | 0   |
| Kultureng  | 191       | 54  |                |     | 192 203      | 39  |
| Beita kultureng                                    | 48        | 14  |                |     | 173 898      | 35  |
| Beitemark  | 72        | 21  |                |     | 83 726       | 17  |
| Beitemark m/busker og trær                         | 39        | 11  |                |     | 44 674       | 9   |
| Grovfor på fulldyrket jord                         |           |     | 366 100        | 73  |              |     |
| Grovfor på overflate dyrket jord                   |           |     | 128 400        | 26  |              |     |
| Flerårige urter, stauder, busker                   |           |     | 1              | 0   |              |     |
| Trær   |           |     | 3              | 0   |              |     |
| Jordbruksareal ute av drift                        |           |     | 4 000          | 1   | 4 000        | 1   |
| Sum  | 351       | 100 | 502 204        | 100 | 499 301      | 100 |
| <b>Eidsberg: Ensidig kornproduksjon (region E)</b> |           |     |                |     |              |     |
| Korn og oljevekster m.fl.                          | 405       | 69  | 740 400        | 71  | 740 400      | 73  |
| Grønnsaker og rotvekster m.fl.                     |           |     | 25 300         | 2   |              |     |
| Kultureng  | 95        | 16  |                |     | 177 600      | 18  |
| Grovfor på fulldyrket Jord                         |           |     | 177 600        | 17  |              |     |
| Beitemark  | 85        | 15  |                |     | 93 600       | 9   |
| Grovfor på overflate dyrket jord                   |           |     | 93 600         | 9   |              |     |
| Jordbruksareal ute av drift                        |           |     | 3 100          | 0   |              |     |
| Sum  | 585       | 100 | 1 040 000      | 100 | 1 011 600    | 100 |
| <b>Halden: Korn og gris (region E)</b>             |           |     |                |     |              |     |
| Korn og oljevekster m.fl.                          | 379       | 84  | 221 200        | 88  | 221 200      | 91  |
| Grønnsaker og rotvekster m.fl.                     | 65        | 14  | 19 200         | 8   | 19 200       | 8   |
| Kultureng  |           |     |                |     |              |     |
| Grovfor på fulldyrket Jord                         |           |     | 7 000          | 3   |              |     |
| Beitemark  | 4         | 14  |                |     | 783          | 0   |
| Beitemark i innhegning                             | 5         | 1   |                |     | 817          | 0   |
| Grovfor på overflate dyrket jord                   |           |     | 1 600          | 1   |              |     |
| Jordbruksareal ute av drift                        |           |     | 2 700          | 1   |              |     |
| Sum  | 453       | 100 | 251 700        | 100 | 242 000      | 100 |

Kilde: CAPRI, 3Q

En lignende tilpasning er foretatt for Halden og driftsformen korn og gris (region E). Her er grovfôr på fulldyrket jord og jordbruksareal ute av drift fjernet som et ledd av tilpasningen, siden de tilsvarende arealanvendelsene (kultureng og usikker kultureng) mangler på 3Q-flaten.

Den betydelige forskjellen av størrelsen av jordbruksarealene mellom driftsformene i CAPRI og 3Q-flatene gjør det problematisk å tolke arealendringer i CAPRI inn på 3Q-flatene. I den forbindelse er det valgt et hovedprinsippet om at endringene i 3Q-flatene beregnes med bakgrunn i de prosentvise endringene mellom virkningsscenariene og «CAPRI «2001» – tilpasset». I tillegg gjøres det et prosentvis fratrekke for hver arealanvendelse med grunnlag i en eksogen reduksjon i tilgjengelig jordbruksareal grunnet veibygging, husbygging m.m.

# 3 Multifunksjonalitetsindikatorer

---

Den følgende presentasjonen av indikatorer som omhandler elementer av multifunksjonalitet, er basert på OECD (2001), Agriculture and Agri-Food Canada (2000), Piorr (2003), Bryden (2003) og Mittenzwei *et al.* (2004). En oversikt over multifunksjonalitetsindikatorer basert på denne litteraturen gis i vedlegg 2.

For dette prosjektet er det definert kvantitative indikatorer på følgende områder:

- Matvareberedskap
- Landskap
- Miljøbelastning
- Levende bygder.

Disse fire områdene fanger opp viktige aspekter ved multifunksjonalitet, men det finnes flere. Ifølge OECD (2001: 40) finnes det minst tre andre aspekter: Biodiversitet, dyrevelferd og kulturarv.

Indikatorene beregnes for to regionale nivåer i CAPRI: nasjonalt nivå og MF-regioner.

## 3.1 Matvareberedskap

Det finnes mange måter å beregne indikatorer for matvareberedskap på (Flaten 1999). I dette prosjektet beregnes selvforsyningsgrad og produksjonsevne.

- Selvforsyningsgrad er definert som (1) innenlands matproduksjon i % av innenlands menneskelig konsum og (2) innenlands matproduksjon i % av innenlands total etterspørsel (konsum, fôr og såfrø). Førstnevnte indikator for selvforsyningsgrad tar ikke hensyn til at en del av matproduksjonen brukes til fôr (for eksempel fôrkorn). Dermed vil selvforsyningsgraden beregnet etter denne metoden

overvurdere selvforsyningsgraden. Dette forholdet tas hensyn til i den andre måten å beregne selvforsyningsgraden på. Indikatorer beregnes for:

- energi
- fett
- protein.

Selvforsyningsgraden skal avspeile den aktuelle (statiske) forsyningen. Et viktig produkt i norsk kosthold, fisk, ikke er med i beregningen. På denne måten under vurderer indikatorene den faktiske forsyningsgraden.

Næringsinnholdet i matvarene er i hovedsak hentet fra FAOs database FAOSTAT. På de områdene der FAOSTAT mangler data, er det brukt andre kilder.<sup>10</sup>

- Produksjonsevne (daa eller dyreenhet<sup>11</sup> pr. innbygger)
  - Jordbruksareal
  - Kornareal
  - Beitedyr (grovfôrbaserte husdyr)
  - Andre husdyr (kraftfôrbaserte husdyr).

Produksjonsevnen skal reflektere det potensialet norsk jordbruk har til å sikre forsyningen med matvarer. Indikatoren for produksjonsevnen er ikke relatert til løpende produksjon, men til innsatsfaktorer som areal- og dyretall. Indikatoren er noe smal og mangler for eksempel kvalifisert arbeidskraft som også er en viktig del av produksjonsevnen.

## 3.2 Landskap

Det er definert åtte indikatorer for landskap:

- Shannons diversitetsindeks
- Beiteintensitet
  - Beiteintensitet I (dyreenheter beitedyr pr. daa eng/beite)
  - Beiteintensitet II (dyreenheter beitedyr pr. daa eng/beite og brakklagt areal).
- Bruksstruktur (% areal eller dyr i driftsformen)
  - Korn og oljevekster
    - > 1/2 av jordbruksinntekt fra korn og oljevekster
  - Korn og oljevekster med kraftfôrbasert husdyrproduksjon
    - < 1/2 av jordbruksinntekt fra korn og oljevekster
    - > 1/2 av jordbruksinntekt fra korn, oljevekster og kraftfôrbasert husdyrproduksjon

---

<sup>10</sup> For meieriprodukter er TINEs varedeklarasjon benyttet. Næringsinnholdet i oljeprodukter er basert på Jaroch *et. al.* (1993).

<sup>11</sup> Dyreenheten tilsvarende gjødseldyreenheten som relaterer husdyr i forhold til mengde husdyrgjødsel (NILF 2005).

- Melk
  - $> \frac{1}{4}$  av jordbruksinntekt fra melk
  - $> \frac{1}{2}$  av jordbruksinntekt fra melk og storfekjøtt
- Sau
  - $> \frac{1}{2}$  av jordbruksinntekt fra sau
- Kraftfôrbasert husdyrproduksjon
  - $> \frac{1}{4}$  av jordbruksinntekt fra smågris- og slaktegrisproduksjon, egg og fjørfe.

Shannons diversitetsindeks måler diversiteten av areal typer i et landskap (Magurran 1988). I CAPRI beregnes indeksen med utgangspunkt i de aktivitetene som bruker areal. Indeksen brukes til å sammenligne forekomst og fordeling av arealanvendelser og vil da også omfatte andre arealanvendelser enn jordbruk. Indikatoren er særlig følsom for en forringelse av en type arealaktivitet.

Beiteintensitet sier noe om intensiteten i grovfôrbasert husdyrproduksjon. Indikatoren relaterer grovfôrareal til drøvtyggere. En reduksjon av indikatorens verdi kan bety en begynnende marginalisering av landskapet i retning gjengroing. En økning i verdien kan på den andre siden indikere økt intensivering og begynnende miljøproblemer knyttet til intensivt beite.

Bruksstrukturen forteller først og fremst noe om spesialisering i produksjonen. Strukturen måles ved å beregne andelen areal og dyr på spesialiserte driftsformer innenfor en region. Spesialisering er her definert som jordbruksinntekt fra en bestemt aktivitet der jordbruksinntekt er definert som markedsinntekter pluss tilskudd minus kostnader med unntak for arbeid og kapital (inkl. avskrivninger). For eksempel regnes driftsformer der mer enn halvparten av driftsformenes jordbruksinntekt kommer fra (kun) melkeproduksjonen, som spesialiserte melkebruk. I kraftfôrkrevende produksjoner regnes spesialisering dersom jordbruksinntekten fra en bestemt aktivitet utgjør mer enn 25 % av driftsformenes totale jordbruksinntekt.

### 3.3 Miljøbelastning

CAPRI inneholder miljøindikatorer. Følgende indikatorer er valgt i forbindelse med dette prosjektet:

- Overskudd av næringsstoff
  - Nitrogen
  - Fosfat
- Klimagassutslipp
  - Ammoniakk
  - Metan
  - CO<sub>2</sub>
  - Totale klimagassutslipp.

Disse indikatorene fanger opp viktige lokale (overskudd av næringsstoff) og globale (klimagassutslipp) miljøutfordringer. Mens de andre elementene av multifunksjon-

litet (matvaresikkerhet, landskap og levende bygder) kan betegnes som positive eksterne effekter, beskriver miljøbelastningsindikatorerne negative eksterne effekter som reduserer den samlede sosiale velferden. En økning i verdien for miljøbelastningsindikatorerne tyder på en negativ effekt, mens en reduksjon i verdien kan øke samlet velferd. Effekten av endringer i jordbruksaktivitet på den totale miljøbelastningen er imidlertid avhengig av flere effekter som ikke måles av indikatorerne over. Dette gjelder for eksempel for bruk av plantevernmidler og jordtype.

### 3.4 Levende bygder

På dette området er det definert indikatorer for sysselsetting og inntekt i primærjordbruket. Begrepet «levende bygder» har et større innhold enn primærjordbruket, men annen næringsaktivitet omfattes ikke av CAPRI.

- Sysselsetting i primærjordbruket (årsverk)
  - Trendbasert sysselsetting
  - Inntektsbasert sysselsetting
- Inntekt i primærjordbruket (kr pr. daa jordbruksareal i drift).

I modellen er det definert regionsspesifikke arbeidskoeffisienter for hver aktivitet. Disse er beregnet med utgangspunkt i aktivitetsspesifikke arbeidsforbrukskoeffisienter fra NILFs Handbok for driftsplanlegging (NILF 2002) og fylkesvise årsverkstall fra SSBs jordbruksstatistikk (SSB 2002). Koeffisientene er regnet konsistent slik at den totale sysselsettingen i en region stemmer overens med det observerte tallet i jordbruksstatistikken.

Den trendbaserte sysselsettingen forutsetter en årlig vekst i arbeidsproduktivitet på 2 %. Sysselsettingen beregnes ved å anvende den produktivitetskorrigerede arbeidskoeffisienten på det nye aktivitetsnivået i jordbruket.

Den inntektsbaserte sysselsettingen forutsetter at inntektene i jordbruket skal følge inntektsutviklingen i samfunnet for øvrig. Det forutsettes at den nominelle inntekten målt pr årsverk skal være den samme i simuleringen som i basisåret. Med denne informasjonen beregnes en nødvendig sysselsettingsreduksjon uavhengig av endringen i aktivitetsnivået for øvrig. Den inntektsbaserte sysselsettingen tar utgangspunkt i jordbrukets dekningsbidrag.

Schmid og Sinabell (2004: 12) argumenterer for at inntekt er «*motoren til økonomisk utvikling*» og at inntekt i primærjordbruket og andre sektorer derfor er et godt mål for økonomisk velferd. Inntekt er som tidligere definert som vederlag til arbeid og kapital (inkl. avskrivninger) og relatert til jordbruksareal i drift. Avgang av jord til brakklegging øker indikatorverdien isolert sett. Jordbruksinntekt er kun et grovt tilnærming til begrepet «levende bygder». Det mangler andre økonomiske elementer så vel som for eksempel sosiale faktorer og infrastruktur for å gi et tilstrekkelig bilde av multifunksjonalitetsområdet «levende bygder».

Tabell 3.1 viser utvalgte multifunksjonalitetsindikatorer beregnet med CAPRI for modellens basisår «2001», som er et aritmetisk gjennomsnitt for kalenderårene 2000 – 2002. Indikatorerne dekker ulike elementer av multifunksjonalitet som for eksem-

pel matvareberedskap (ved kalorier, jordbruksareal og kraftfôrkrevende husdyr), landskap (ved Shannons diversitetsindeks), miljø (ved nitrogenoverskudd og utslipp av klimagasser) og levende bygder (ved jordbruksinntekt). Indikatorene er nærmere definert og beskrevet i kapittel 3.

Tabell 3.1 Utvalgte multifunksjonalitetsindikatorer for MF-regionene i «2001»<sup>1</sup>

|        | Kalorier | Jordbruks-<br>areal | Kraftfokr.<br>husdyr | Shannon<br>indeks | Nitrogen-<br>overskudd | Utslipp av<br>klimagasser | Jordbruks-<br>inntekt |
|--------|----------|---------------------|----------------------|-------------------|------------------------|---------------------------|-----------------------|
| A og B | 77       | 0,13                | 32                   | 1,94              | 24,8                   | 1 279                     | 1 871                 |
| C      | 95       | 0,80                | 484                  | 1,99              | 42,3                   | 1 952                     | 2 571                 |
| D      | 95       | 1,29                | 779                  | 1,94              | 45,9                   | 1 996                     | 2 530                 |
| E      | 94       | 4,72                | 3 033                | 1,83              | 105,0                  | 2 109                     | 1 859                 |
| F      | 80       | 2,02                | 934                  | 1,83              | 63,3                   | 2 303                     | 2 649                 |
| G      | 55       | 2,52                | 779                  | 1,53              | 57,8                   | 2 395                     | 2 546                 |
| H      | 56       | 4,47                | 996                  | 1,41              | 130,8                  | 2 742                     | 2 318                 |
| I      | 62       | 6,83                | 2 157                | 1,42              | 145,8                  | 2 907                     | 2 277                 |
| J      | 52       | 5,58                | 1 502                | 0,95              | 64,8                   | 2 667                     | 2 469                 |
| Landet | 71       | 2,31                | 928                  | 1,68              | 104,6                  | 2 486                     | 2 275                 |

1) Modellens basisar som gjennomsnitt 2000–2002

Kilde: CAPRI

Alle regioner produserer færre kalorier fra jordbruksbasert matvareproduksjon i forhold til total etterspørsel, dvs. menneskelig konsum, dyrefôr og såing. Selvforsyningsgraden er størst i regionene C, D og E med over 90 % på grunn av kornproduksjonen. I region J er tallet 52 %, noe som tilsier betydelig import av mat og dyrefôr. Jordbruksareal er et knapt gode i de to sentrale regionene A og B og C. I de befolkningssvake distriktsregionene H, I og J er det mer jordbruksareal pr. innbygger, men avlingene er noe lavere. Den tredje indikatoren relaterer kraftfôrkrevende husdyr (griser, høner og fjørfe målt som dyreenheter) til antall innbyggere. Region E skiller seg klart ut med en dyretetthet som er over tre ganger høyere enn landsgjennomsnittet. Shannons indeks måler landskapets diversitet. Regioner i sentrale strøk får en høyere verdi enn regioner i distrikter, fordi distriktsregionene i hovedsak dyrker engvekster. Dette reduserer diversiteten. Multifunksjonalitetselementet «miljø» eksemplifiseres ved to indikatorer: nitrogenoverskudd pr. daa og utslipp av klimagasser pr. daa. Miljøbelastningen som fanges opp med disse indikatorene synes størst i distriktene, trolig grunnet gjødslingsintensitet og et høyt innslag beitedyr. Jordbruksinntekten er forholdsvis jevnt fordelt med unntak for regionene A og E der inntekten ligger ca. 400 kr pr. daa lavere enn gjennomsnittet. En viktig årsak for dette resultatet er utjevningen av naturlige forhold gjennom regionalt differensierte tilskudd.





## 4 Utforming av scenarier

---

Scenarioanalyse er en metode for å belyse en fremtidig utvikling. Scenarier er bygget rundt endringer i rammebetingelser og er utformet slik at de skal være «teknisk mulige». Det betyr for eksempel at det ikke legges inn et avlingsnivå det ikke er realistisk å forvente med bakgrunn i dagens naturlige forhold eller at den samlede budsjettstøtten til norsk jordbruk overstiger statsbudsjettet. Det er imidlertid viktig å skille mellom «teknisk mulig» og «politisk mulig». Ved utformingen av scenariene er det ikke tatt stilling til i hvilken grad det vil være mulig å få et politisk flertall for å gjennomføre den jordbrukspolitikken som ligger til grunn i scenariene. Det er videre ingen sannsynlighet knyttet til scenariene. Det innebærer at det ikke er tatt stilling til om et scenario er mer sannsynlig enn et annet scenario. En scenarioanalyse gir derfor ingen prognose av en fremtidig utvikling. Scenarioanalysen er en «Hvis..., så...» – analyse i den forstand at den indikerer en fremtidig utvikling under forutsetningen av en gitt utvikling i viktige størrelser.

### 4.1 Valg av scenarier

Det er utformet fire hovedscenarier (tre virkningsscenarier og et sammenligningsgrunnlag) i tillegg til modellens basisår «2001», som er et uveid gjennomsnitt av årene 2000–2002. Hovedscenariene er ment å reflektere de antatt viktigste internasjonale utfordringene norsk jordbruk vil stå overfor i årene som kommer. De er ment å spenne ut et mulighetsområde som er trukket opp langs to hovedakser: (1) importvern – mellom dagens situasjon og full liberalisering, og (2) kobling av virkemidler – mellom dagens situasjon og full frikobling av direkte støtte. Videre er det en forventning om at disse utfordringene i stor grad vil påvirke norsk jordbruks multifunksjonalitet.

- Referansebane (REF)
- Frikobling (FRI)
- Liberalisering (LIB)
- Frikobling & liberalisering (FRILIB).

*Referansebanen* er et uttrykk for en utvikling i norsk jordbruk dersom de økonomiske rammebetingelsene for næringen videreføres til modellens simuleringsår 2009. Den gjeldende WTO-avtalen fra 1995 legger begrensninger på handlingsrommet for norsk landbrukspolitikk allerede i dag. Dette er det tatt hensyn til ved utformingen av referansebanen.

Scenario *Frikobling* fanger opp en trend som særlig aktuell etter den foreløpig siste endring i EUs felles landbrukspolitikk (CAP). I juli 2003 ble det vedtatt en reform (den såkalte «mid-term review») som i utgangspunktet innebærer at det meste av den direkte støtten frakobles produksjonen ved at den fra nå av gis med utgangspunkt i et støttebeløp de enkelte gårdbrukene fikk i en historisk referanseperiode (Rogstad 2005, Rustad 2004). I Norge har de landbrukspolitiske aktørene til nå i liten grad ikke vist interesse til å gjøre den direkte støtten helt produksjonsuavhengig. En partssammensatt arbeidsgruppe som ble nedsatt i forbindelse med jordbruksforhandlingene i 1998, konkluderte med at produksjonsuavhengig støtte var lite egnet i forhold til dagens landbrukspolitiske målsettinger på grunn av økt forvaltningsbehov, uønskede omfordelingseffekter og legitimeringsproblemer (Partssammensatt arbeidsgruppe 1999). Lethonen (2004) påpeker at produksjonsuavhengige virkemidler kan redusere investeringsnivået og dermed føre til ekstensivering og produksjonsnedgang.

Scenario *Liberalisering* tar opp en trend som har pågått minst siden jordbruket for alvor kom inn i WTO-forhandlingene under Uruguay-runden som ble avsluttet i 1995. Liberaliseringen av jordbruket er et viktig element i de pågående WTO-forhandlingene i den såkalte Doha-runden.

Scenario *Frikobling & liberalisering* kombinerer de to scenariene *Frikobling & Liberalisering* og ser på de samlede effektene.

I tillegg til de fire hovedscenariene er det utformet en følsomhetsanalyse som er ment å belyse hvor sensitiv modellen er i forhold til parametrene av PMP-funksjonen.

Utformingen av scenariene kan deles mellom felles forutsetninger for alle scenarier (f.eks. anslag i eksogene parametre) og scenariospesifikke forutsetninger.

#### 4.1.1 Felles forutsetninger

Alle priser og verdier i modellen CAPRI regnes i nominell valuta (2009-€). Ved omregning til norske kroner er det benyttet en valutakurs på 7,89 kr, som er gjennomsnittlig valutakurs for perioden 2000–2002 (Norges Bank 2005). Følgende forutsetninger er felles i alle hovedscenariene:

- Inflasjon: +1,9 % p.a. i alle land
- Reell BNP: + 2 % p.a. i Norge og EU
- Befolkningsvekst: +3 % fra «2001» til 2009 i Norge

- Tilgjengelig jordbruksareal: -0,15 % p.a. i Norge
- Avlingsnivå for korn og potet: + 5 % fra «2001» til 2009 i Norge
- Melkeytelse: + 10 % fra «2001» til 2009 i Norge.

Inflasjonen brukes til å oppjustere alle priser og verdier. Konsumentene antas ikke å endre sin adferd når alle priser i økonomien skrues opp med samme proSENTSATS (ingen «pengeillusjon»).

Reell vekst i bruttonasjonalprodukt brukes til å øke forbruket etter matvarer som er både pris- og inntektsavhengig. Priselasitetene er basert på modellen Jordmod (Gaasland *et al.* 2001) og supplert med tall fra nordiske EU-land. Inntektsvekst og befolkningsendring brukes til å øke etterspørselen etter matvarer. Dermed blir etterspørselen i simuleringsåret 2009 høyere enn i basisåret «2001» selv med de samme prisforutsetningene. CAPRI åpner videre for å legge inn trender i etterspørselen som ikke er inntekts- eller befolkningspåvirket (f.eks. gjennom matskandaler). Denne muligheten brukes i dagens versjon av modellen for land i EU, men ikke for Norge.

Tilgangen på norsk jordbruksareal reduseres eksogent på grunn av omdisponering av jordbruksareal til andre formål (f.eks. tomter, veibygging). Anslaget er basert på Totalkalkylens oversikt over omdisponering av jordbruksareal som har vært forholdsvist stabil i senere år (BFJ 2005). Jordbruksareal som går ut av produksjon på grunn av dårlig lønnsomhet fanges direkte opp i modellen. Det er sett bort fra nydyrking.

Avlingsnivået for planteprodukter (korn og potet) og melkeytelsen er økt med en trend basert på den observerte utviklingen mellom 1985 og 2000. Denne historiske utviklingen fanger ikke bare opp effekten av teknologiske endringer (f.eks. bedre kornsorter, bedre avlsmateriale), men også tilpasninger med grunnlag i politikken. Eksempelvis er melkeytelsen i Norge lavere enn i andre europeiske land fordi den direkte støtten til melkekyr gjør det mer lønnsomt å holde flere dyr. Den trendbaserte endringen er således et uttrykk for hvordan avlingsnivået og melkeytelsen ville endret seg dersom norsk landbrukspolitik hadde blitt ført videre i takt med den senere utviklingen (Referansebanen).

CAPRI åpner for å analysere effektene av forskjeller i inflasjon, inntektsvekst eller valutaendringer mellom Norge og andre land (f.eks. EU). Hittil er det imidlertid brukt de samme anslag i disse størrelser for både Norge og andre land.

#### 4.1.2 Scenariospesifikke forutsetninger

Scenariospesifikke forutsetninger gjelder i første rekke endringer av de økonomiske virkemidler i jordbrukspolitikken, dvs. nasjonale og handelspolitiske virkemidler.

#### Referansebane (REF)

Siden formålet med referansebanen er å fremskrive dagens landbrukspolitik innenfor de gjeldende internasjonale rammebetingelsene, er det gjort beskjedne endringer i forhold til den landbrukspolitikken som gjaldt i basisåret «2001». For å

overholde taket på intern støtte<sup>12</sup> er satsene for alle direkte tilskudd redusert med 0,5 % p.a. i perioden «2001» til 2009. Dette gir en samlet reduksjon på 4 % i perioden og innebærer en reell reduksjon av støttesatsene på ca. 18 %. De handelspolitiske virkemidlene er ikke endret i forhold til basisløsningen. Det forutsettes med andre ord at Norge holder seg innenfor forpliktelsene i henhold til dagens WTO-avtale og heller ikke benytter seg av muligheten til å øke produksjonsuavhengig («grønn») støtte.

### Frikobling (FRI)

Utgangspunktet for dette scenario er at all direkte («blå» og «grønn») støtte legges om til frikoblet støtte, mens de handelspolitiske virkemidlene videreføres som i referansebanen.

Frikobling, dvs. en omlegging fra produksjonsavhengig til produksjonsuavhengig direkte støtte, kan gjennomføres på mange forskjellige måter. Det gjelder omfang av tilskuddsordninger, om og hva slags krav som stilles til utbetaling av den frikoblede støtten, hva slags grunnlag som brukes til å beregne støtten samt regler for overføring av frikoblet støtte mellom bønder. I sin mest ekstreme variant er frikoblet støtte et tilskudd til den som har vært bonde ved et gitt tidspunkt uansett fremtidig produksjon eller jordbruksaktivitet. Et slikt tilskudd vil være vanskelig å forene med dagens landbruks- og samfunnspolitiske målsetninger. Pr. i dag støtter ingen land i den industrialiserte verden sitt jordbruk på denne måten.<sup>13</sup> Det vil heller ikke være riktig å legge et slikt tilskudd til grunn i simuleringene når modellen simulerer bondens tilpasning – nettopp fordi tilskuddet gis uavhengig av bondens fremtidig adferd.

I dette scenariet er det valgt en variant som gir mye frikobling, men som likevel knytter utbetalingen til løpende arealbruk. En forutsetning for utbetaling av tilskuddet er at bonden dyrker og høster arealet.<sup>14</sup> Dette utelukker at tilskudd gis til aktiviteten «Areal ute av drift»<sup>15</sup>. Satsen er beregnet ved at all direkte støtte i basisåret «2001» er summert opp for hver av de ti regionene i CAPRI og så fordelt regionsvis med flate satser pr. daa jordbruksareal i «2001» (inkl. areal ut av drift). Den frikoblede støtten ligner dermed en flat, regionalisert arealstøtte som gis uavhengig av dyrket vekst, men avhengig av at arealet holdes i hevd. Tilskuddsatsene er gjengitt i tabell 4.1.

---

<sup>12</sup> Internstøtte omfatter målprisstøtte (beregnet som differanse mellom målprisen og en ekstern pris ganget med produsert mengde) samt såkalt gul budsjettstøtte (for eksempel pristilskudd og transportstøtte) og blå budsjettstøtte (for eksempel direkte areal- og husdyrtilskudd). Summen av målprisstøtte og gul budsjettstøtte kalles også AMS (*Aggregate Measurement of Support*).

<sup>13</sup> Siden et slikt tilskudd gis uavhengig av bondens fremtidige adferd, vil det heller ikke være riktig å innlemme tilskuddet i modellens objektfunksjon som maksimerer bondens inntekt, fordi tilskuddet ikke påvirker bondens tilpasning.

<sup>14</sup> Forutsetningen om dyrking og innhøsting ligger implisitt i modellen ved at avlingen gir markedsinntekter eller går til å dekke fôrbehovet.

<sup>15</sup> Dette er en aktivitet i CAPRI som brukes til brakklegging.

Tabell 4.1 Frikoblet arealstøtte i scenario «Frikobling» (2009-kr)

| Region                  | Sats (kr/daa) | Areal (1 000 daa) | Verdi (mill. kr) |
|-------------------------|---------------|-------------------|------------------|
| A og B                  | 604           | 188               | 11               |
| C                       | 768           | 385               | 29               |
| D                       | 692           | 525               | 35               |
| E                       | 639           | 2 285             | 142              |
| F                       | 846           | 955               | 78               |
| G                       | 1 075         | 720               | 75               |
| H                       | 1 091         | 2 154             | 229              |
| I                       | 1 048         | 2 676             | 273              |
| J                       | 1 216         | 627               | 74               |
| Snitt/sum <sup>1)</sup> | 901           | 10 514            | 948              |

1) Landsgjennomsnitt i kr/daa, sum støtte og sum areal i basisåret «2001».

Kilde: CAPRI

Det er ikke gjort endringer i de handelspolitiske virkemidlene som toll, tollkvoter og eksportstøtte, i forhold til referansebanen og basisløsningen.

Tilskuddene i tabell 4.1 er også benyttet i scenario «*Frikobling & liberalisering*».

### Liberalisering (LIB)

Utgangspunktet for dette scenariet er en liberalisering av de handelspolitiske virkemidlene, mens de nasjonale virkemidlene videreføres som i referansebanen. Liberaliseringen er definert som følger:

- 50 % reduksjon i tollsatsene (fra bundet nivå)
- 50 % reduksjon i tollsatsene for tollkvoter
- 50 % reduksjon i subsidiert eksport.

Reduksjon i tollsatsene fra bundet nivå betyr at reduksjonen beregnes med utgangspunkt i de tollsatsene som Norge har notifisert overfor WTO. For de fleste produkter med unntak for korn er dette de samme tollsatser som Norge praktiserer i dag. For korn bruker Norge i dag lavere tollsatser enn de som er notifisert for å regulere importen.

I tillegg er det gjort et eksogent anslag på reduksjon av priser for frukt og grønnsaker. Disse inngår ikke i markedsmodulen, og det er derfor heller ikke spesifisert importpriser eller tollsatser for disse produktene. Forutsetningen er at prisen reduseres med 50 %.

### Frikobling & liberalisering (FRILIB)

Utgangspunktet for dette scenariet er en kombinasjon av de to ovennevnte scenariene, dvs. at all direkte støtte legges om til frikoblet støtte i tillegg til en liberalisering av de handelspolitiske virkemidlene. Omfanget av frikoblingen er det samme som i scenariet «Frikobling», mens omfanget av handelsliberaliseringen er det samme som i scenariet «Liberalisering».



# 5 Modellresultater

---

I dette kapitlet presenteres resultater av modellberegningene. Det skilles mellom generelle resultater på landsbasis som skal illustrere aktiviteten og inntektssituasjonen i norsk jordbruk ved ulike scenarier, og de regionale verdiene for multifunksjonalitetsindikatorene.

## 5.1 Jordbrukets økonomiske situasjon

De økonomiske konsekvensene av de ulike scenariene er satt opp i tabell 5.1 sammen med verdiene for basisåret («2001») og referansebanen. Alle priser og verdier er regnet i 2009-kr. Det samlede vederlaget til arbeid og kapital blir redusert med 22 % fra basisåret til referansebanen og kommer først og fremst som et resultat av lavere priser og redusert budsjettstøtte (-18 %).

I frikoblingsalternativet øker vederlaget sammenlignet med referansebanen med nesten 20 %. Prisene for planteprodukter synker, delvis på grunn av at all støtte utbetales som flat arealstøtte. Produksjonsvolumet i husdyrproduksjonen svekkes noe og gir utslag i lavere inntekter. Dette gjelder særlig for sauekjøtt (-37 %) der lønnsomheten i dag er svært påvirket av direkte (dyre-)støtte. Samtidig øker prisene for kjøtt og melk, slik at inntektene fra husdyrproduksjonen samlet sett øker med 20 %. Kostnadsnivået reduseres noe på grunn av lavere fôrkostnader. Nivået av budsjettstøtten er uforandret, slik som forutsatt. Endringene kan i stor grad tilskrives endringen i virkemiddelbruken. Omleggingen fjerner all direkte støtte til husdyrholdet som dermed trenger høyere priser for å opprettholde lønnsomheten.

Tabell 5.1 Totalkalkyle for norsk jordbruk ved ulike scenarier (verdi i mill. 2009-kr, pris i 2009-kr/kg og mengde i mill. kg)

|                               | Basisar [2001] |        |        | REF [2009]    |        |        | FRI [2009]    |        |        | LIB [2009]    |        |        | FRILIB [2009] |        |        |
|-------------------------------|----------------|--------|--------|---------------|--------|--------|---------------|--------|--------|---------------|--------|--------|---------------|--------|--------|
|                               | Verdi          | Pris   | Mengde | Verdi         | Pris   | Mengde | Verdi         | Pris   | Mengde | Verdi         | Pris   | Mengde | Verdi         | Pris   | Mengde |
| Inntekter                     | 28 694         |        |        | 25 748        |        |        | 27 681        |        |        | 15 607        |        |        | 16 212        |        |        |
| Korn                          | 2 639          | 2,15   | 1 225  | 2 272         | 1,79   | 1 266  | 1 936         | 1,50   | 1 290  | 1 625         | 1,35   | 1 200  | 1 452         | 1,14   | 1 269  |
| Oljevekster                   | 77             | 5,03   | 15     | 67            | 4,11   | 16     | 70            | 3,78   | 18     | 45            | 2,95   | 15     | 48            | 2,68   | 18     |
| Poteter                       | 557            | 1,65   | 338    | 461           | 1,32   | 350    | 461           | 1,31   | 353    | 288           | 0,97   | 298    | 289           | 0,96   | 302    |
| Frukt og grønt                | 1 501          | 8,89   | 169    | 1 501         | 8,89   | 169    | 1 501         | 8,89   | 169    | 314           | 4,44   | 71     | 314           | 4,44   | 71     |
| Andre planteprod.             | 1 548          | 916,88 | 2      | 1 548         | 916,88 | 2      | 1 548         | 916,88 | 2      | 324           | 458,44 | 1      | 324           | 458,44 | 1      |
| Grovfor                       | 4 146          | 0,42   | 9 804  | 4 193         | 0,42   | 9 962  | 4 055         | 0,42   | 9 715  | 4 133         | 0,42   | 9 764  | 3 978         | 0,42   | 9 528  |
| Kjøtt                         | 6 837          | 26,17  | 261    | 5 657         | 21,85  | 259    | 6 621         | 26,47  | 250    | 3 408         | 14,36  | 237    | 3 793         | 16,75  | 226    |
| ... storfekjøtt               | 2 809          | 32,14  | 87     | 2 423         | 28,22  | 86     | 3 420         | 40,11  | 85     | 1 221         | 14,96  | 82     | 1 431         | 18,56  | 77     |
| ... svinekjøtt                | 2 446          | 23,23  | 105    | 1 920         | 18,32  | 105    | 2 020         | 19,25  | 105    | 1 452         | 15,13  | 96     | 1 554         | 16,13  | 96     |
| ... sauekjøtt                 | 816            | 33,03  | 25     | 693           | 27,81  | 25     | 561           | 34,29  | 16     | 316           | 13,59  | 23     | 384           | 23,75  | 16     |
| ... fjørfekjøtt               | 766            | 17,47  | 44     | 621           | 14,32  | 43     | 620           | 14,25  | 44     | 420           | 11,49  | 37     | 424           | 11,51  | 37     |
| Andre husdyrprod.             | 6 721          | 6,71   | 1 684  | 5 583         | 6,62   | 1 689  | 6 819         | 6,63   | 1 678  | 3 120         | 6,61   | 1 678  | 4 153         | 6,63   | 1 629  |
| ... melk                      | 6 152          | 3,85   | 1 599  | 5 151         | 3,22   | 1 599  | 6 363         | 4,01   | 1 588  | 2 751         | 1,73   | 1 594  | 3 792         | 2,45   | 1 549  |
| ... egg                       | 569            | 12,04  | 47     | 432           | 9,33   | 46     | 456           | 9,94   | 46     | 370           | 8,26   | 45     | 361           | 8,48   | 43     |
| Salg av ungdyr                | 3 982          |        |        | 3 834         |        |        | 4 071         |        |        | 1 737         |        |        | 1 287         |        |        |
| Husdyrgjødsel                 | 687            |        |        | 633           |        |        | 600           |        |        | 613           |        |        | 574           |        |        |
| <b>Kostnader</b>              | <b>21 681</b>  |        |        | <b>20 596</b> |        |        | <b>19 761</b> |        |        | <b>16 733</b> |        |        | <b>15 232</b> |        |        |
| Gjødsel                       | 1 738          | 6,71   | 259    | 1 548         | 6,62   | 234    | 1 530         | 6,63   | 231    | 1 502         | 6,61   | 227    | 1 495         | 6,63   | 226    |
| For                           | 9 464          | 0,92   | 10 245 | 8 903         | 0,87   | 10 259 | 7 958         | 0,81   | 9 822  | 8 104         | 0,81   | 10 009 | 7 187         | 0,76   | 9 482  |
| Kjøp av ungdyr                | 4 106          |        |        | 3 946         |        |        | 4 205         |        |        | 1 794         |        |        | 1 341         |        |        |
| Andre kostnader               | 6 372          |        |        | 6 200         |        |        | 6 068         |        |        | 5 333         |        |        | 5 209         |        |        |
| <b>Budsjettstøtte</b>         | <b>11 733</b>  |        |        | <b>9 526</b>  |        |        | <b>9 476</b>  |        |        | <b>9 192</b>  |        |        | <b>9 428</b>  |        |        |
| <b>VL til arb. &amp; kap.</b> | <b>18 746</b>  |        |        | <b>14 678</b> |        |        | <b>17 396</b> |        |        | <b>8 066</b>  |        |        | <b>10 407</b> |        |        |

Kilde: CAPRI



Prisøkningen skjer innenfor rammen av gjeldende importvern, men forutsetter en økning av målprisene. Målprisene fungerer som maksimalpriser og fastsettes i de årlige jordbruksforhandlingene. En økning i produsentprisene forutsetter dermed en implisitt økning i målprisene. Resultatet av frikoblingsscenarioet holder seg innenfor gjeldende begrensinger på intern støtte, selv om det krever en økning i AMS for melk og AMS for kjøtt.

Liberaliseringsscenarioet gir en inntektsreduksjon på ca. 45 % i forhold til referansebanen. Nedgangen skyldes hovedsakelig lavere priser (-46 % for melk, -47 % for storfekjøtt og -25 % for korn). Nedgangen i produksjonsvolumet er mindre enn 10 % for alle produkter med unntak for poteter (-15 %), frukt og grønt (-58 %) og fjørfekjøtt (-16 %). Reduksjonen i frukt og grønt skyldes den eksogene antakelsen om en prisreduksjon på 50 %. Det lavere aktivitetsnivå medfører en kostnadsreduksjon på 19 % i forhold til referansebanen. Det er særlig en lavere pris på ungdyr som bidrar til kostnadsreduksjonen. Dette har imidlertid en liten nettoeffekt, siden inntektene fra salg av husdyr reduseres tilsvarende.

I scenariet «*Frikobling & liberalisering*» (FRILIB) reduseres det samlede vederlag til arbeid og kapital med 30 % i forhold til referansebanen. Nedgangen er sterkere enn i frikoblingsalternativet, men mindre enn i liberaliseringsalternativet. Liberalisering med frikobling gir et lavere kostnadsnivå enn kun liberalisering (15,2 mrd kr mot 16,7 mrd kr), mens både markedsinntektene og budsjettstøtten er noe høyere (25,6 mrd kr mot 24,8 mrd kr). Ren frikobling (uten liberalisering) gir langt høyere markedsinntekter (27,7 mrd kr mot 16,2 mrd kr), men også et høyere kostnadsnivå (19,8 mrd kr mot 15,2 mrd kr).

Prisene for planteprodukter er lavest i scenariet FRILIB. Dette skyldes trolig at to effekter virker sammen: Prisene blir redusert gjennom liberaliseringen og fordi den direkte støtten øker. Prisene på husdyrprodukter er noe høyere i dette scenario sammenlignet med kun liberalisering. Dette samsvarer med resultatet fra scenariet «*Frikobling*» som også viser høyere priser for husdyrprodukter sammenlignet med referansebanen.

Produksjonsvolumene utvikler seg forskjellig, avhengig av scenariene. Planteproduksjonen har lavest volum i liberaliseringsalternativet uten frikobling. Frikobling gjør at volumet i planteproduksjonen øker, fordi den direkte støtten gjøres arealavhengig og bedrer lønnsomheten. Økningen skjer både i frikoblingsalternativet sammenlignet med referansebanen og i scenariet FRILIB i forhold til kun liberalisering. I husdyrproduksjonen er resultatet ujevnt. Generelt virker det som om volumet i husdyrproduksjonen er høyere ved frikobling sammenlignet med liberalisering. Unntakene er melk og sauekjøtt. Når frikobling kombineres med liberalisering, blir volumene lavest – både fordi støtten flyttes over til areal og tollvernet reduseres.

Tabell 5.2 Omfang og relativ endring av aktiviteter i de ulike scenariene (1000 daa eller dyr og %)

|                    | Basisar [BAS] |            | REF    |            | FRI    |            | LIB    |            | FRILIB |            |
|--------------------|---------------|------------|--------|------------|--------|------------|--------|------------|--------|------------|
|                    |               | (% av BAS) |        | (% av REF) |        | (% av REF) |        | (% av REF) |        | (% av REF) |
| Korn               | 3 262         | -0.11      | 3 259  | 2.40       | 3 337  | 3 102      | 3 305  | -4.80      | 3 305  | 1.42       |
| Poteter            | 252           | -2.99      | 244    | 4.38       | 255    | 224        | 245    | -8.22      | 245    | 0.25       |
| Frukt og grønt     | 118           | 0.00       | 118    | 0.00       | 118    | 50         | 50     | -58.16     | 50     | -58.16     |
| Areal ute av drift | 70            | -71.67     | 41     | -64.78     | 14     | 196        | 35     | 381.77     | 35     | -14.29     |
| Grovfor            | 6 721         | -1.23      | 6 639  | -1.14      | 6 564  | 6 666      | 6 587  | 0.40       | 6 587  | -0.78      |
| Melkekyr           | 302           | -7.76      | 280    | -5.42      | 265    | 278        | 255    | -0.86      | 255    | -8.80      |
| Ammekyr            | 46            | 22.40      | 59     | 1.47       | 60     | 52         | 49     | -12.33     | 49     | -16.78     |
| Sauer              | 1 179         | 0.89       | 1 190  | -34.70     | 777    | 1 111      | 770    | -6.60      | 770    | -35.30     |
| Griser             | 1 426         | -0.46      | 1 420  | 0.13       | 1 421  | 1 300      | 1 304  | -8.40      | 1 304  | -8.12      |
| Verpehøner         | 3 200         | -2.24      | 3 130  | -0.64      | 3 110  | 3 030      | 2 880  | -3.19      | 2 880  | -7.99      |
| Slaktekylinger     | 39 830        | -1.04      | 39 420 | 0.51       | 39 620 | 32 990     | 33 380 | -16.31     | 33 380 | -15.32     |

Kilde: CAPRI

Tabell 5.3 Hjemmemarkedsandel for utvalgte produkter i de ulike scenariene (%)

|                | Basisar |     | REF |     | FRI |  | LIB |  | FRILIB |  |
|----------------|---------|-----|-----|-----|-----|--|-----|--|--------|--|
|                |         |     |     |     |     |  |     |  |        |  |
| Korn           | 70      | 73  | 79  | 71  | 81  |  |     |  |        |  |
| Poteter        | 78      | 83  | 84  | 70  | 71  |  |     |  |        |  |
| Frukt og grønt | 21      | 17  | 17  | 7   | 7   |  |     |  |        |  |
| Storfekjøtt    | 95      | 93  | 93  | 91  | 83  |  |     |  |        |  |
| Svinekjøtt     | 99      | 99  | 99  | 91  | 91  |  |     |  |        |  |
| Saukjøtt       | 99      | 101 | 66  | 93  | 65  |  |     |  |        |  |
| Fjørfekjøtt    | 100     | 99  | 99  | 84  | 84  |  |     |  |        |  |
| Egg            | 106     | 104 | 103 | 101 | 96  |  |     |  |        |  |
| Konsummelk     | 100     | 100 | 99  | 100 | 98  |  |     |  |        |  |
| Ost            | 124     | 120 | 120 | 118 | 114 |  |     |  |        |  |

Kilde: CAPRI

44

Aktivitetsnivået i planteproduksjonen og husdyrholdet er knyttet tett opp til produksjonsvolumene og følger disse (jf tabell 5.2). I noen tilfeller kan det likevel bli endringer på omfanget av enkelte aktiviteter, selv om produksjonen forblir noenlunde uendret. Dette skyldes at flere aktiviteter kan ha samme hovedprodukt som for eksempel storfekjøtt. Mens produksjonen i basisløsningen og referansebanen er tilnærmet uendret, øker antall ammekyr med over 20 % i referansebanen. Samtidig reduseres antall melkekyr med nesten 8 %. Melkeproduksjonen er imidlertid uendret grunnet økt melkeytelse.

Endringene i produksjonen påvirker også markedsandelen på hjemmemarkedet. I tillegg er endringer i etterspørselen viktige forklaringen for endringer i markedsandelen. Tabell 5.3 indikerer at det er små endringer i markedsandelen, her definert som andel innenlands produksjon av summen av menneskelig konsum, industriell forarbeiding og fôr, mellom basisåret og referansebanen. Det samme gjelder for andelen i referansebanen og scenario «Frikobling» med unntak for sauekjøtt der markedsandelen går ned fra 100 % til 66 %. Reduksjonen samsvarer med produksjonsnedgangen i tabell 5.1 og blir kompensert gjennom økt import. I scenariet «*Liberalisering*» går hjemmemarkedsandelen mest tilbake for poteter (13 %-poeng), frukt og grønt (10 %-poeng), sauekjøtt (7 %-poeng), svinekjøtt (7 %-poeng) og fjørfe-kjøtt (15 %-poeng). Reduksjonen er målt i forhold til referansebanen. For de andre produktene er nedgangen mindre enn 5 %-poeng. Med unntak for korn og poteter går hjemmemarkedsandelen enda mer tilbake i scenario «*Frikobling & Liberalisering*» sammenlignet med scenario «*Liberalisering*». Planteproduksjonene kan styrke sin markedsandel siden frikobling øker tilskuddene til disse aktivitetene. Videre fører en lavere kjøttproduksjon til mindre bruk av kraftfôr. Siden kornproduksjonen øker noe blir det mindre behov for import, og dermed øker hjemmemarkedsandelen med nesten 10 %-poeng.

Den geografiske fordelingen av produksjonen synes å være lite påvirket av frikobling eller liberalisering (jf tabell 5.4 og tabell 5.5). De regionale endringene er stort sett i samsvar med endringene på landsplan. En viktig grunn til dette resultatet er antakelig at distriktsprofilen i virkemiddelbruken er uendret i alle scenarier. I tillegg forutsetter CAPRI de samme produsentprisene i alle regionene. Det er heller ingen regionale forskjeller mellom de marginale arbeids- og kapitalkostnadene (dvs. stigningskoeffisienten i PMP-funksjonen). Dermed kan det bare bli små endringer i lønnsomheten for de ulike aktivitetene mellom regionene. Videre forhindrer melkekvotene flytting av melkeproduksjon mellom regioner. Dette bidrar til at de regionale forskjellene blir forholdsvis små. Et unntak er jordbruksareal ute av drift som er regnet inn i annet areal i tabell 5.4. Her er det betydelige regionale forskjeller. Dette vises i tabell 5.6 der jordbruksareal ute av drift angis i absolutte verdier og andel av basisløsningen (for referansebanen) og referansebanen (for virknings-scenariene).

Tabell 5.4 Regional andel av areal og husdyr i virkningsscenariene (%)

| Region | Korn og oljefrø |     |        | Eng og beite |     |        | Annet areal |     |        | Beitedyr |     |        | Andre husdyr |     |        |
|--------|-----------------|-----|--------|--------------|-----|--------|-------------|-----|--------|----------|-----|--------|--------------|-----|--------|
|        | FRI             | LIB | FRILIB | FRI          | LIB | FRILIB | FRI         | LIB | FRILIB | FRI      | LIB | FRILIB | FRI          | LIB | FRILIB |
| A og B | 2               | 2   | 2      | 4            | 4   | 4      | 8           | 6   | 6      | 1        | 1   | 1      | 3            | 3   | 3      |
| C      | 6               | 6   | 6      | 4            | 4   | 4      | 8           | 6   | 6      | 6        | 6   | 6      | 3            | 3   | 3      |
| D      | 7               | 8   | 7      | 4            | 4   | 4      | 8           | 6   | 6      | 9        | 9   | 9      | 4            | 4   | 4      |
| E      | 40              | 41  | 41     | 12           | 12  | 12     | 25          | 28  | 22     | 30       | 29  | 30     | 14           | 14  | 14     |
| F      | 11              | 11  | 11     | 8            | 8   | 8      | 14          | 12  | 13     | 13       | 13  | 13     | 10           | 9   | 10     |
| G      | 3               | 3   | 3      | 9            | 9   | 9      | 6           | 7   | 6      | 7        | 7   | 7      | 8            | 8   | 8      |
| H      | 11              | 10  | 10     | 26           | 26  | 26     | 17          | 15  | 20     | 12       | 12  | 12     | 23           | 24  | 23     |
| I      | 18              | 18  | 18     | 29           | 29  | 29     | 20          | 23  | 23     | 18       | 18  | 18     | 29           | 29  | 30     |
| J      | 1               | 1   | 1      | 9            | 8   | 9      | 3           | 3   | 4      | 4        | 4   | 5      | 8            | 8   | 8      |

Kilde: CAPRI

Tabell 5.5 Regional produksjonsandel i virkningsscenariene (%)

| Region | Korn og oljefrø |     |        | Poteter |     |        | Frukt & grønnsaker |     |        | Melk |     |        | Kjøtt |     |        | Egg |     |        |
|--------|-----------------|-----|--------|---------|-----|--------|--------------------|-----|--------|------|-----|--------|-------|-----|--------|-----|-----|--------|
|        | FRI             | LIB | FRILIB | FRI     | LIB | FRILIB | FRI                | LIB | FRILIB | FRI  | LIB | FRILIB | FRI   | LIB | FRILIB | FRI | LIB | FRILIB |
| A og B | 8               | 9   | 9      | 8       | 8   | 8      | 14                 | 14  | 14     | 4    | 4   | 4      | 1     | 1   | 1      | 2   | 2   | 2      |
| C      | 8               | 9   | 9      | 8       | 8   | 8      | 14                 | 14  | 14     | 4    | 4   | 4      | 5     | 4   | 4      | 9   | 9   | 9      |
| D      | 8               | 9   | 9      | 8       | 8   | 8      | 14                 | 14  | 14     | 4    | 4   | 4      | 7     | 7   | 7      | 13  | 13  | 13     |
| E      | 40              | 41  | 41     | 31      | 31  | 31     | 25                 | 25  | 25     | 13   | 13  | 13     | 27    | 26  | 27     | 23  | 23  | 23     |
| F      | 11              | 11  | 11     | 14      | 15  | 15     | 25                 | 25  | 25     | 10   | 10  | 10     | 11    | 11  | 11     | 16  | 16  | 16     |
| G      | 3               | 3   | 3      | 3       | 3   | 3      | 7                  | 7   | 7      | 7    | 7   | 7      | 6     | 7   | 6      | 10  | 10  | 10     |
| H      | 10              | 9   | 9      | 12      | 12  | 12     | 10                 | 10  | 10     | 23   | 23  | 23     | 15    | 16  | 16     | 14  | 15  | 14     |
| I      | 17              | 17  | 17     | 25      | 24  | 24     | 5                  | 5   | 5      | 30   | 30  | 30     | 22    | 22  | 22     | 13  | 13  | 13     |
| J      | 1               | 1   | 1      | 2       | 2   | 2      | 0                  | 0   | 0      | 8    | 9   | 8      | 6     | 6   | 6      | 1   | 1   | 1      |

Kilde: CAPRI

Tabell 5.6 Jordbruksareal ute av drift ved ulike scenarier (1000 daa og %)

| Region | Basis |      | REF        |      | FRI      |       | LIB      |      | FRILIB   |  |
|--------|-------|------|------------|------|----------|-------|----------|------|----------|--|
|        | abs.  | abs. | % av Basis | abs. | % av REF | abs.  | % av REF | abs. | % av REF |  |
| A og B | 1.5   | 0.8  | 53         | 0.9  | 113      | 4.8   | 600      | 3.3  | 413      |  |
| C      | 2.0   | 0.6  | 30         | 0.2  | 33       | 6.9   | 1150     | 0.2  | 33       |  |
| D      | 2.5   | 0.8  | 32         | 0.3  | 38       | 5.5   | 688      | 0.3  | 38       |  |
| E      | 15.1  | 9.7  | 64         | 1.5  | 15       | 61.4  | 633      | 2.3  | 24       |  |
| F      | 5.6   | 2.8  | 50         | 0.8  | 29       | 21.6  | 771      | 2.6  | 93       |  |
| G      | 4.9   | 1.3  | 27         | 0.5  | 38       | 13.8  | 1062     | 0.5  | 38       |  |
| H      | 16.7  | 9.6  | 57         | 1.7  | 18       | 28    | 292      | 6.5  | 68       |  |
| I      | 17.4  | 13.6 | 78         | 5.6  | 41       | 49.5  | 364      | 14.7 | 108      |  |
| J      | 3.9   | 1.4  | 36         | 2.9  | 207      | 3.9   | 279      | 4.4  | 314      |  |
| Landet | 69.6  | 40.6 | 58         | 14.4 | 35       | 195.4 | 481      | 34.8 | 86       |  |

Kilde: CAPRI

Det er størst nedgang i jordbruksareal i drift i scenario «Liberalisering» med nærme- re 200 000 daa eller nesten 2 % av alt jordbruksareal i basisløsningen. I dette scena- rio er nedgangen større i sentrale strøk enn i distriktene, trolig på grunn av svekket lønnsomhet i kornproduksjonen og den kraftfôrkrevende husdyrproduksjonen. Fri- kobling av den direkte støtten bidrar derimot til at mer jordbruksareal tas i bruk. I forhold til referansebanen reduseres jordbruksareal ute av drift med over 60 % eller 26 200 daa. Alle regioner viser nedgang i areal ute av drift, men størst er den i regi- on G, altså enkelte sentrale kommuner langs kysten. Nedgangen er minst i region I som omfatter distriktskommuner i dal- og fjellområder. Frikobling synes å ha en stor positiv effekt på arealbruken når denne blir redusert på grunn av liberalisering. I scenariet «Frikobling & liberalisering» er jordbruksareal ute av drift på ca. 35 000 daa mot 195 400 daa i scenariet «Liberalisering».

## 5.2 Jordbrukets multifunksjonalitet

For hvert av scenariene er det beregnet verdier for de indikatorene som er presen- tert og definert i kapittel 3. Indikatorene beregnes for to ulike regionale nivåer: på landsbasis og for MF-regioner. Først presenteres indikatorene på landsbasis, der- nest for de ti MF-regionene. Tallverdiene for alle indikatorer vises i vedlegg 1.

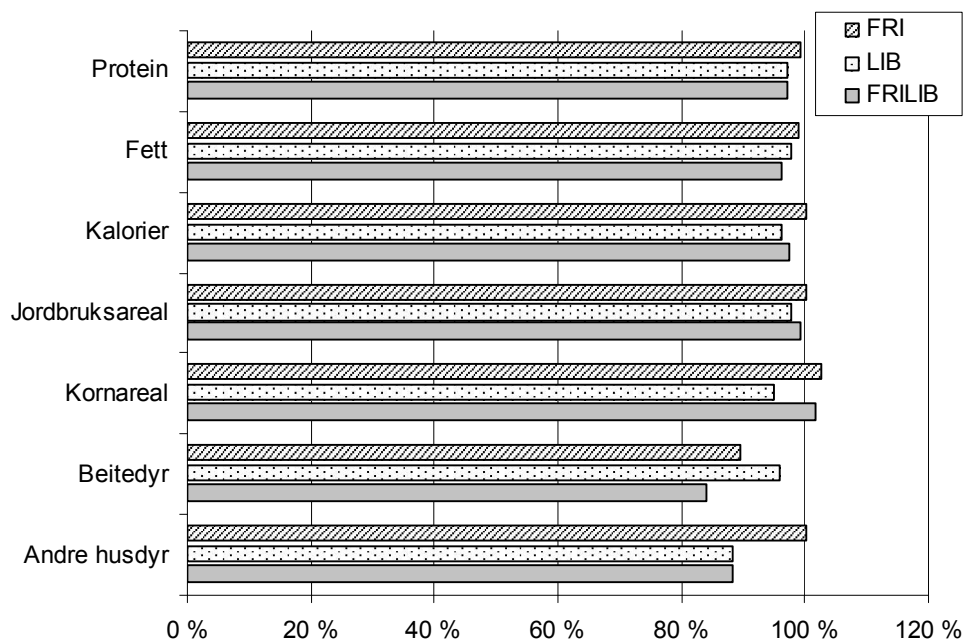
### 5.2.1 MF-indikatorer på nasjonalt niva

#### Matvareberedskap

Figur 5.1 viser tallverdier for MF-indikatorene for matvareberedskap i de tre virk- ningsscenarioene i forhold til referansebanen.

De tre første indikatorene, protein, fett og kalorier, indikerer selvforsyningsgraden av matvarer målt på næringsstoffbasis. Indikatorverdiene er definert som andel av innenlands produksjon i forhold til menneskelig konsum. Det er små forskjeller mellom referansebanen og de tre virkningsscenariene for alle tre indikatorer. Dette tyder på at selvforsyningsgraden kan opprettholdes selv med frikobling og liberalisering. Indikatorverdiene kan være noe overraskende på bakgrunn av produksjonsnedgangen på kjøtt med 14 % fra referansebanen til scenario «*Frikobling & Liberalisering*». En videre analyse viser imidlertid at innenlands produksjon av kjøtt bidrar med mellom 9 % (kalorier) og 23 % (fett) til menneskelig konsum i basisløsningen. Andelen reduseres til 7 % (kalorier) og 19 % (fett) i scenario «*Frikobling & Liberalisering*». En viktig forklaring for at selvforsyningsgraden holdes oppe er at det er kun små endringer i melkeproduksjonen. Meieriprodukter står for mellom 20 % og 30 % av næringsstoffene til menneskelig konsum.

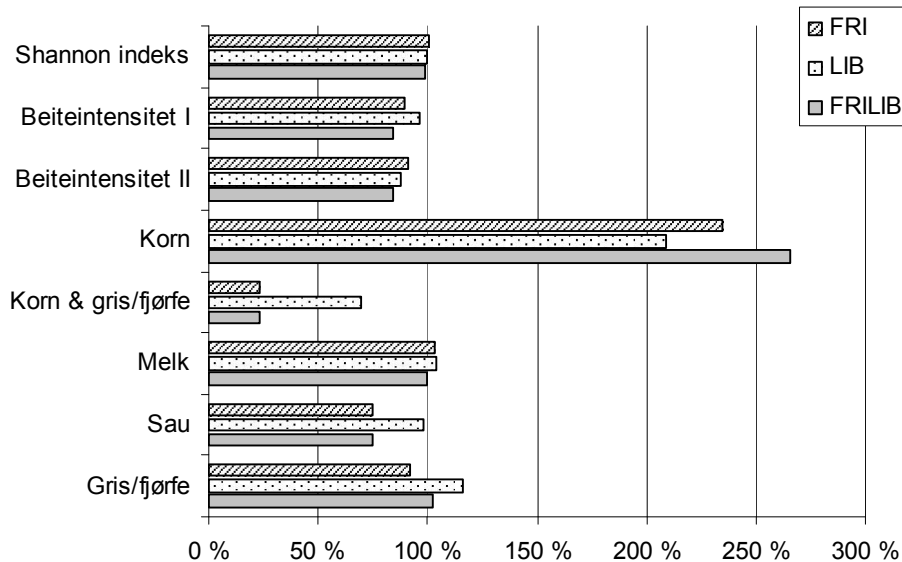
De påfølgende fire indikatorene, jordbruksareal, kornareal, beitedyr og andre husdyr, beskriver den mer langsiktige produksjonsevnen uttrykt ved antall daa eller dyr pr antall innbyggere. Her er det litt større utslag ved virkningsscenariene sammenlignet med referansebanen. For de to arealindikatorene gir liberalisering en klart lavere verdi enn frikobling. Frikoblingen bidrar også til å reversere den negative effekten liberalisering har på de to arealindikatorene (FRILIB). For de to dyreindikatorene er resultatet noe mer sammensatt. Frikobling reduserer verdien for beitedyr (storfe og sauer) mer enn liberalisering. Videre blir verdien for beitedyr mer påvirket enn den tilsvarende verdien for andre husdyr (gris og fjørfe). Dette skyldes trolig at storfe og sauer er mer avhengig av direkte støtte enn gris og fjørfe.



Figur 5.1 Relative verdier av MF-indikatorene for matvareberedskap i virkningsscenariene (Referansebane = 100 %)

## Landskap

De første fire indikatorene i figur 5.2 viser Shannons diversitetsindeks, beiteintensitet I og beiteintensitet II. Mens det er små endringer for Shannons diversitetsindeks, går beiteintensiteten tilbake. Årsaken til dette er først og fremst en reduksjon i antall melkekyr på grunn av økt melkeytelse og en reduksjon i andre beitedyr (sauer og ammekyr) på grunn av svekket lønnsomhet. Frikobling gir omtrent samme resultat for begge beiteindikatorene, både med og uten liberalisering. Grunnen til dette er at det generelt er lite jordbruksareal ute av drift ved frikobling. Dermed spiller det en mindre rolle om arealet inkluderes i beiteindikatoren eller ikke. Virkningen av liberalisering er derimot forskjellig. Beiteintensiteten øker i forhold til frikobling dersom jordbruksareal ute av drift inkluderes, men går ned når jordbruksareal ute av drift tas ut. Den første effekten skyldes at liberalisering gir et større antall drøvtyggere enn frikobling, mens grasarealet holdes tilnærmet uendret ved frikobling og liberalisering. Den andre effekten kommer av at liberalisering øker jordbruksareal ute av drift slik at beiteintensiteten blir mindre når dette arealet regnes inn.



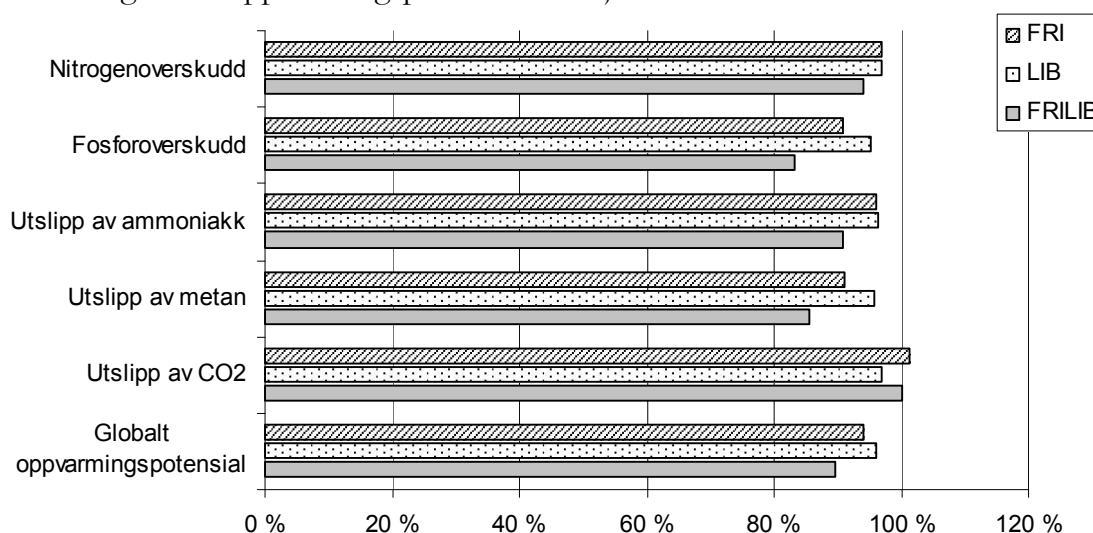
Figur 5.2 Relative verdier av MF-indikatorene for landskap i virkningsscenariene (Referansebane = 100 %)

De neste fem indikatorene, korn, korn & gris/fjørfe, melk, sau og gris/fjørfe, prøver å fange opp endringer i bruksstrukturen og dermed endringer i kulturlandskapet. Indikatorene er definert som andel respektive dyr som holdes på spesialiserte bruk innen de fem produksjonsgrenene (jf kap. 3.2). Graden av spesialisering måles ved hjelp av dekningsbidraget i de enkelte produksjonene. Det er betydelig forskjell i utvikling av indikatorverdiene, både i forhold til scenariene og i forhold til de ulike brukstypene. Kornbruk uten husdyr viser størst økning, mens kornbruk med kraftfôrkrevende husdyrproduksjon viser liten endring, bortsett fra i scenariet «Frikobling & liberalisering», der graden av spesialisering går tilbake. Resultatet har trolig en sammenheng med den sterke økningen av rene kornbruk i dette scenario. For

kraftfôrkrevende husdyrbruk uten (eller lite) korn er endringene mindre. Det er likevel en tendens til at liberalisering fører til mer spesialisering enn frikobling. For melkebruk er endringene minst. Dette skyldes trolig at graden av spesialisering i melkeproduksjonen er høyest blant alle brukstyper i basisåret og i referansebanen med 73 % (mot mellom 13 % og 47 % for de andre brukstypene i referansebanen). For sau viser frikobling at færre dyr holdes på spesialiserte bruk, mens liberalisering opprettholder spesialiseringsgraden. Det virker som om frikobling er en trussel mot sauenæringen, fordi omleggingen fra dyrestøtte til arealstøtte innebærer et betydelig tap for sauebruk. Dette kan innebære at frikobling gjør det vanskeligere å basere økonomien på ren sauedrift.

## Miljøbelastning

Miljøindikatorne tyder på at både frikobling og liberalisering kan ha en positiv miljøeffekt for norsk jordbruk målt i forhold til overskudd av næringsstoffer og utslipp av klimagasser (figur 5.3). Indikatorne måler overskudd av nitrogen og fosfor pr. arealenhet, det totale utslipp av klimagassene ammoniakk, metan og CO<sub>2</sub>, samt et mål for det globale oppvarmingspotensialet fra jordbruket.



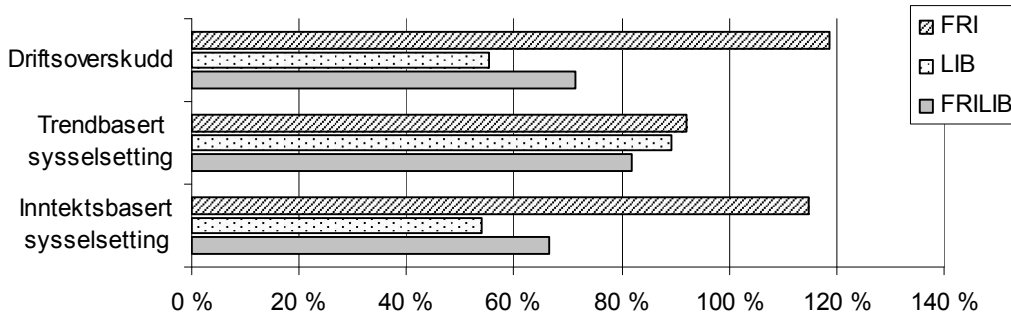
Figur 5.3 Relative verdier av MF-indikatorne for miljø i virkningsscenariene (Referansebane = 100 %)

Overskudd av næringsstoffer er først og fremst knyttet til arealbruken. Effekten er noe større ved frikobling sammenlignet med liberalisering, men klart størst når frikobling og liberalisering kombineres. Med unntak av utslipp av CO<sub>2</sub>, gjelder dette også for drivhusgassene ammoniakk og metan, samt det globale oppvarmingspotensialet. Utslipp av klimagasser er særlig relatert til beitedyr (for eksempel metan) og til arealbruk gjennom gjødsling (for eksempel CO<sub>2</sub>). Reduksjonen i husdyrhold i scenariet «Frikobling & Liberalisering» har derfor en sterkt positiv effekt på indikatorne.



## Levende bygder

Indikatorerne i Figur 5.4, driftsoverskudd, trendbasert sysselsetting og inntektsbasert sysselsetting, er ment å beskrive jordbrukets evne til å bidra til «levende bygder». Både inntekt og sysselsetting er sentrale elementer i slik henseende. Det er ved dette aspektet av multifunksjonalitet at indikatorverdiene viser størst utslag ved de ulike scenariene.



Figur 5.4 Relative verdier av MF-indikatorerne for levende bygder i virkningsscenariene (Referansebane = 100 %)

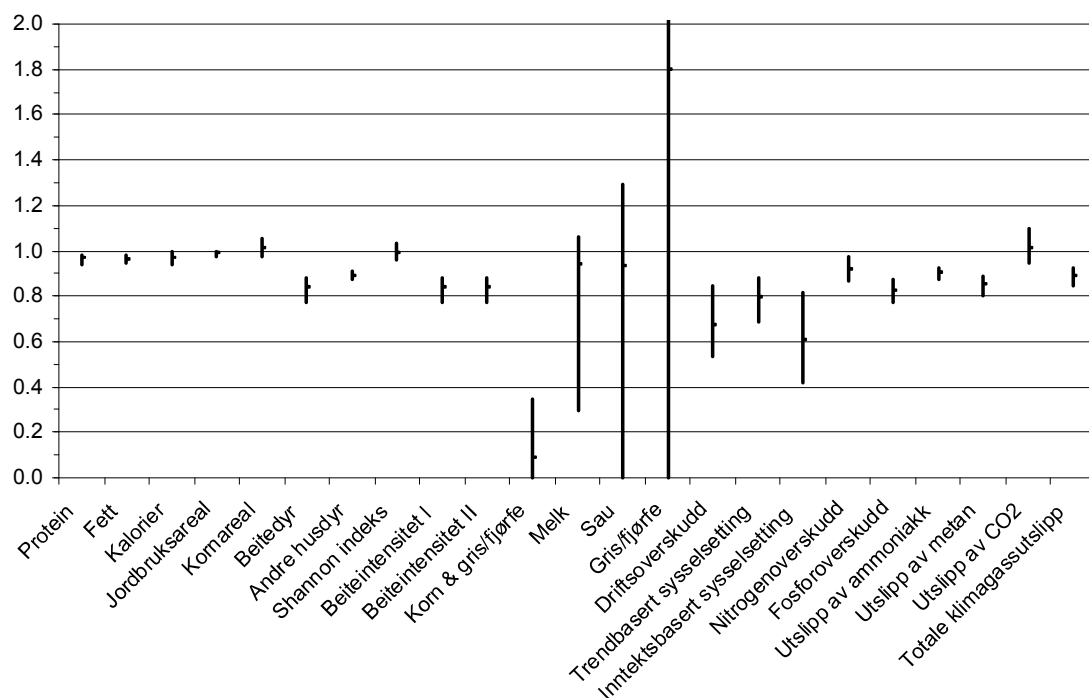
Indikatoren for driftsoverskuddet, målt som samlet vederlag til arbeid og kapital (inkl. avskrivninger), viser nærmest en halvering ved liberalisering, mens frikobling isolert sett ikke innebærer store endringer. Videre synes frikobling å dempe de negative effektene av liberalisering noe. Bildet her er, definisjonsmessig, i samsvar med den totale inntektsutviklingen i tabell 5.1.

Indikatoren for den inntektsbaserte sysselsettingen følger indikatoren for driftsoverskudd, mens indikatoren for den trendbaserte sysselsettingen som er knyttet til produksjonsmengder, utvikler seg noe annerledes. Frikobling og liberalisering gir omtrent samme reduksjon i indikatorverdi, mens frikobling i kombinasjon med liberalisering gir ytterligere reduksjon.

### 5.2.2 MF-indikatorer på regionalt nivå

I dette kapittel presenteres de MF-indikatorerne som har størst variasjon på regionalt nivå. Figur 5.5 viser den regionale variasjonen i indikatorverdiene for scenariet «Frikobling & Liberalisering», dvs. det av de tre virkningsscenariene som gir størst utslag på indikatorverdiene på nasjonalt nivå. Den nasjonale endringen i indikatorverdiene fra referansebanen til scenariet «Frikobling & Liberalisering» er satt til 1,0. Deretter er de regionale endringene i indikatorverdiene regnet i forhold til dette. Dersom endringen i en region er større (mindre) sammenlignet med endringen på landsplan, blir tallet større (mindre) enn 1,0. Strekene i figuren angir regional variasjon, dvs. høyest og lavest avvik i forhold til verdien for landsgjennomsnittet. I tillegg vises et uveid gjennomsnitt på regionalt nivå. For eksempel er den høyeste verdien for indikatoren «melk» på 1,06. Det betyr at økningen i indikatorverdien i denne regionen er 1,06 ganger større enn for landsgjennomsnittet. Likeså er det laveste

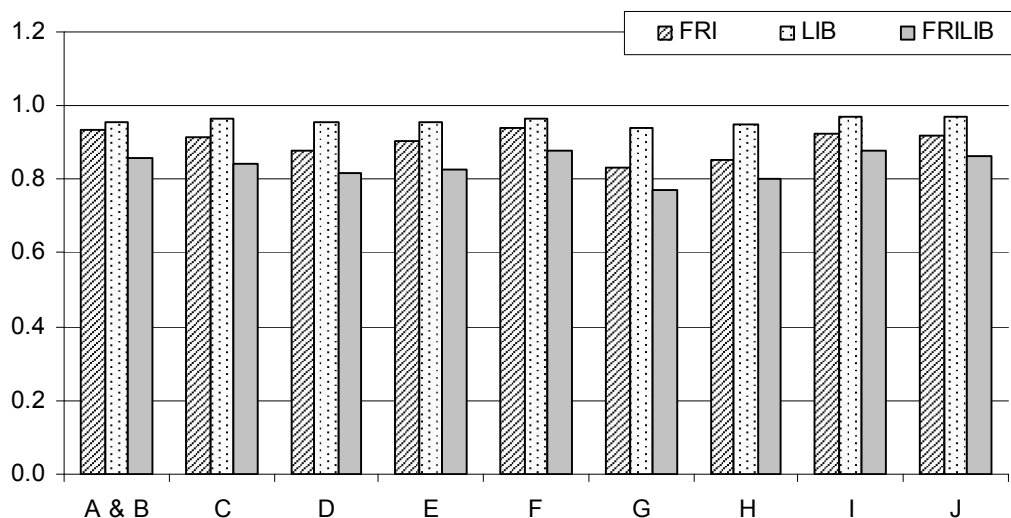
tallet 0,3. Dette innebærer at spesialiseringen i melkeproduksjonen i den tilsvarende regionen går betydelig langsommere sammenlignet med landet under ett.



Maksimal verdi for indikatoren «gris/fjørfe» er 7,33, men undertrykt på grunn av plasshensyn.

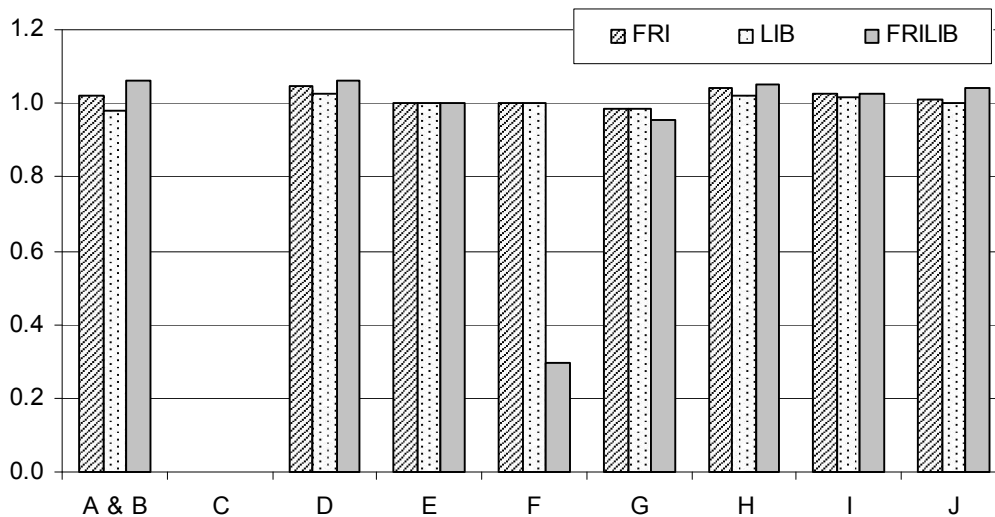
Figur 5.5 Regional variasjon i indikatorverdier ved scenario «Frikobling & Liberalisering» (størst, lavest og gjennomsnittsverdi på regional basis som avvik fra referansebanen)

Hensikten med figur 5.5 er å identifisere for hvilke indikatorer utviklingen på regionsnivå avviker i særlig grad fra utviklingen på landsbasis. Som det går frem av figuren, er den regionale variasjonen for indikatorene for selvforsyning og produksjonspotensial forholdsvis liten, mens det er stor regional variasjon for indikatorene for landskap og for levende bygder. Disse indikatorene beskrives nærmere i det følgende.



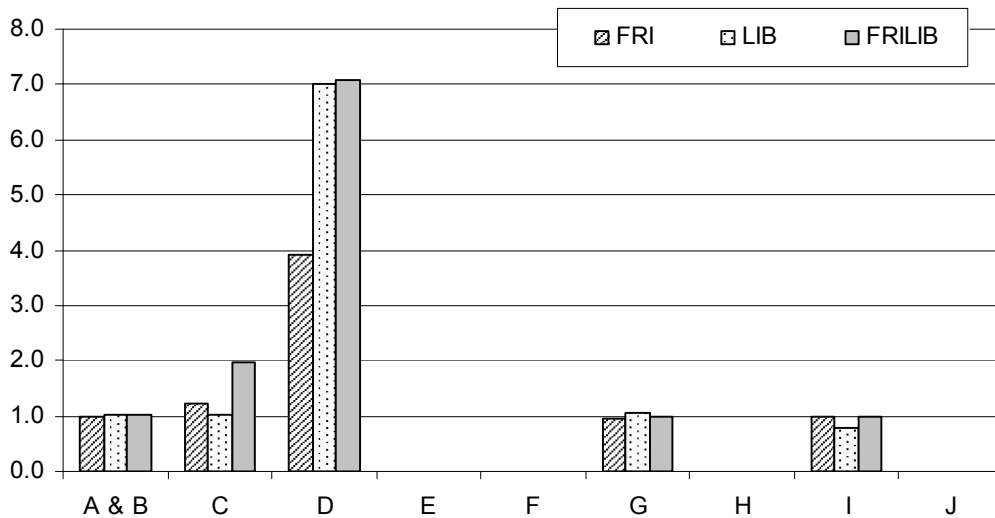
Figur 5.6 Regional indikatorverdi for beitedyr (Referansebane = 1)

Figur 5.6 viser utviklingen av indikatorverdien for drøvtyggere i alle ni regioner og alle tre scenarier i forhold til den respektive regionale indikatorverdien i referansebanen. Felles for alle regioner er virkningen av de tre scenariene: «Liberalisering» (LIB) gir minst endringer, mens «Frikobling & Liberalisering» (FRILIB) gir størst reduksjon. I regionene G og H er de relative endringene størst. Disse regionene opplever en stor reduksjon av saue- og geiteholdet.



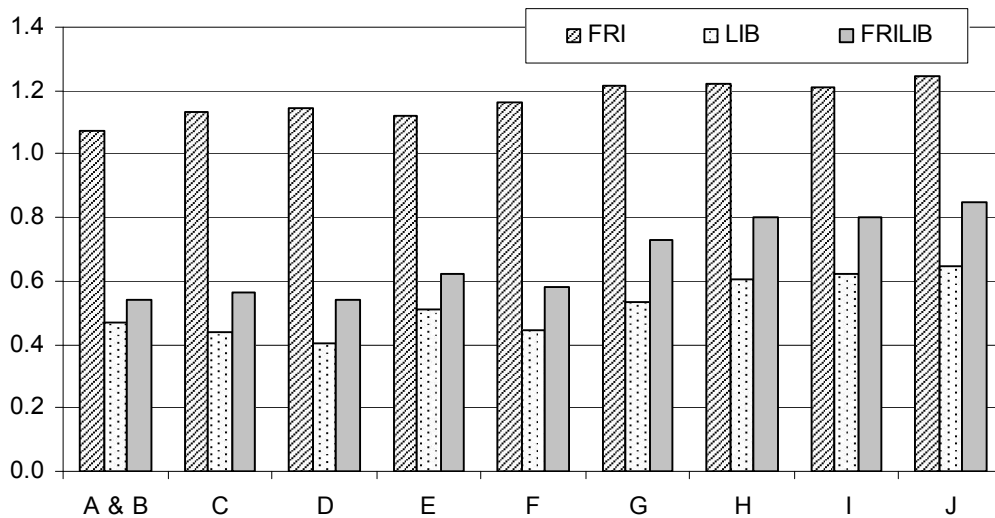
Figur 5.7 Regional indikatorverdi for struktur på melkebruk (Referansebane = 1)

Figur 5.7 viser et eksempel der de regionale indikatorene kan gi uventede utslag. Figuren viser regionale indikatorverdier for spesialisering på melkebruk. Alle regioner viser omtrent samme utvikling som på landsbasis med unntak for region F som er en kornregion i sentrale områder. Spesialisering er uendret ved både frikobling og liberalisering hver for seg, men reduseres sterkt ved frikobling og liberalisering i kombinasjon. Årsaken er at en driftsform i region F i alle scenarier med unntak av «Frikobling & Liberalisering» er på grensen til å bli regnet som spesialisert melkebruk. Til tross for at driftsformen i scenariet «Frikobling & Liberalisering» har en større andel drøvtyggere i forhold til totalt husdyrhold enn i de andre scenariene, regnes driftsformen i dette scenario ikke lenger som spesialisert melkebruk. Inntektene fra melkeproduksjonen faller mer enn inntektene fra de andre produksjonene. Dermed oppfylder driftsformen ikke lenger kravet om at mer enn 75 % av inntektene må stamme fra melk og storfe. Dette er et eksempel på at indikatorer som ikke er definert over et kontinuerlig område, kan få «hopp» i sine verdier. Uten at de bakenforliggende årsaker drøftes, kan dette svekke indikatorenes utsagnskraft.



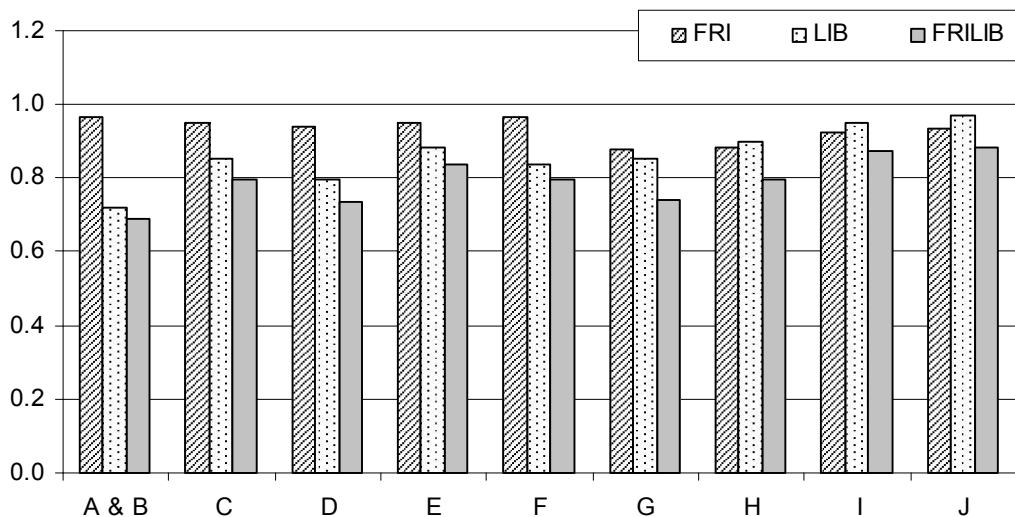
Figur 5.8 Regional indikatorverdi for struktur på rene kornbruk (Referansebane = 1)

Et noe motsatt tilfelle illustrerer figur 5.8 som viser regionale indikatorverdier for kornbruk uten husdyrproduksjon. Scenariet «Frikobling & Liberalisering» skiller seg ut i region C ved at indikatorverdien blir nesten dobbelt så høy som i de to andre virkningsscenariene. Årsaken er at en driftsform som kombinerer korn med ammekyr og sauer, reduserer sitt husdyrhold i «Frikobling & Liberalisering» mer enn i de to andre scenariene. Dermed endrer driftsformen sin driftsprofil. Fortsatt er prisendringene fra referansebanen til «Frikobling & Liberalisering» nødvendig for at driftsformen endrer sin profil. Region D skiller seg fra de øvrige regionene som følger utviklingen på landsbasis. I motsetning til eksemplet ovenfor der melkeproduksjon hadde en mindre betydning i regionen, er korn en viktig produksjonsgren i region D. Årsaken bak den sterke økningen i spesialiserte kornbruk i region D skyldes at to driftsformer går over til å bli spesialiserte kornbruk. Begge overganger skyldes endringer i driftsprofilen. Den ene driftsformen er karakterisert ved lite husdyrhold og mer enn halverer sitt grønnsaksareal fra referansebanen til «Frikobling & Liberalisering». Sammen med lavere priser på grønnsaker fører dette til at bruket blir klassifisert som spesialisert kornbruk. Uten prisendring (dvs. med samme priser som i referansebanen) ville denne driftsformen ikke blitt klassifisert som spesialisert kornbruk. Den andre driftsformen har noe mer husdyrhold (både beitedyr og kraftfôrkrevende husdyr) og poteter. Både husdyrholdet og potetproduksjonen blir redusert i omfang med mellom 10–15 % slik at driftsprofilen endres til spesialisert kornbruk. I dette tilfellet ville driftsformen gått over til å bli spesialisert kornbruk selv med priser fra referansebanen.



Figur 5.9 Regional indikatorverdi for driftsoverskudd (Referansebane = 1)

Utviklingen i de regionale jordbruksinntektene (definert som driftsoverskudd) følger i hovedsak utviklingen på landsbasis. Det er også en klar tendens til at regioner i sentrale strøk (region A & B, C, D, E og F) er sterkere berørt enn regioner i distriktene (region H, I og J). «Frikobling» øker inntekten mest i regioner med en høy andel melkeproduksjon (regioner H, I og J), fordi prisen på melk og storfekjøtt øker mer enn for andre produkter i forhold til referansebanen. «Liberalisering» reduserer inntekten mest i sentrale strøk med vekt på korn og kraftfôrkrevende produksjoner (regioner C, D, E og F). Regioner i distriktene basert på beitedyr (regioner G, H, I og J) viser noe mindre inntektsreduksjon. En årsak er at produksjonsreduksjonen er større for kraftfôrbasert husdyrproduksjon og korn sammenlignet med melk og storfekjøtt. En kombinasjon av frikobling og liberalisering synes å dempe inntektsreduksjonen ved «Liberalisering» noe, og her igjen mest i distriktene.



Figur 5.10 Regional indikatorverdi for trendbasert sysselsetting (Referansebane = 1)

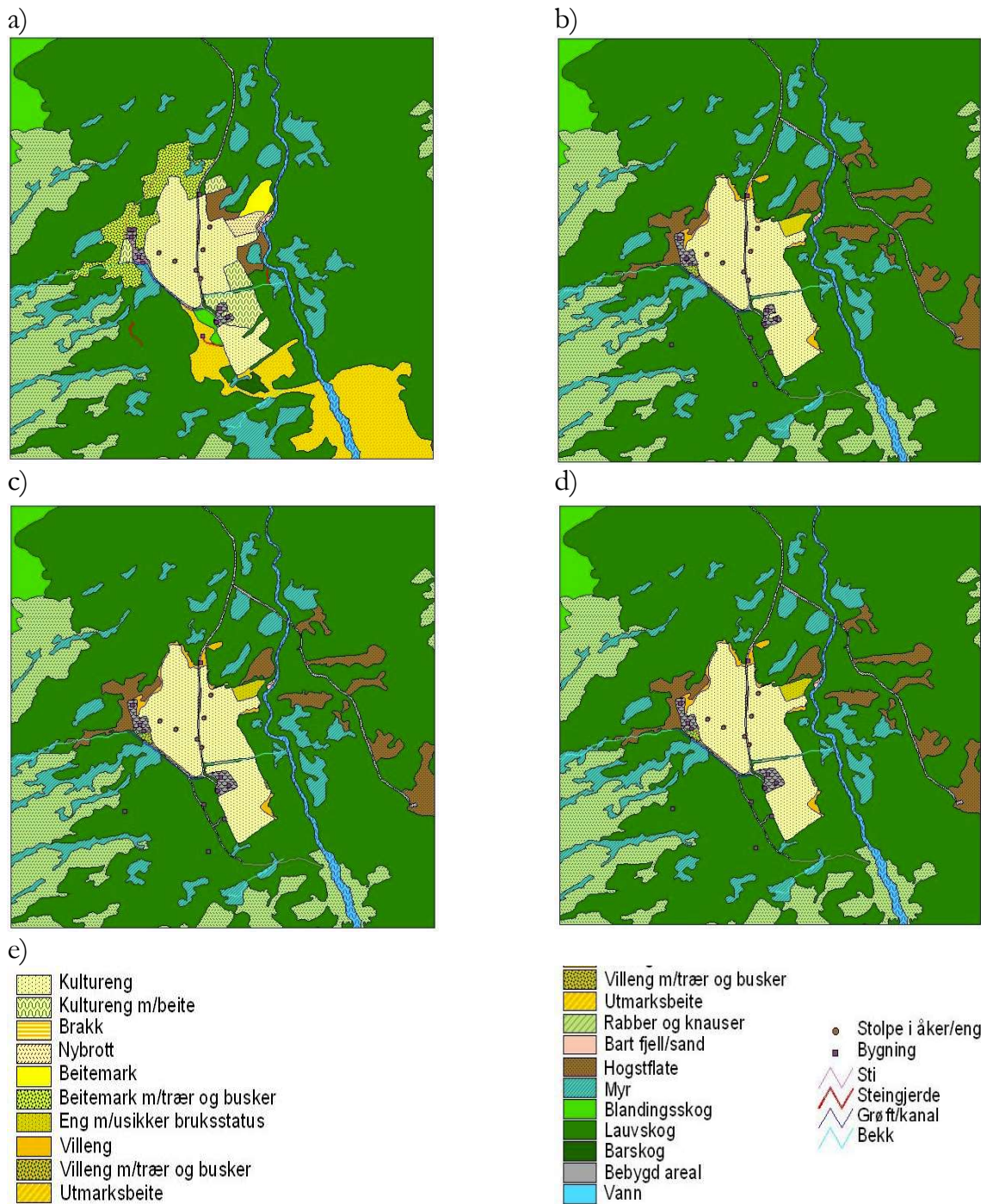
Figur 5.10 viser regionale indikatorverdier for trendbasert sysselsetting. Utviklingen er mer sammensatt sammenlignet med figur 5.9. Felles for alle regioner er at sysselsettingen går tilbake i alle tre virkningsscenariene og mest ved «Frikobling & Liberalisering». Det er imidlertid forskjell om «Frikobling» eller «Liberalisering» fører til større reduksjon i antall årsverk. I sentrale regioner og regioner med vekt på kornproduksjon og kraftfôrbasert husdyrproduksjon har «Liberalisering» en større reduksjonseffekt enn «Frikobling». I distriktene (med vekt på melkeproduksjon) fører «Frikobling» til større reduksjon enn «Liberalisering».

Det synes også å være et regionalt skille mellom sentrale strøk og distrikter når det gjelder frikobling. I sentrale strøk er den prosentvise nedgangen i sysselsettingen i forhold til referansebanen omtrent like stor, men mindre enn i distriktene. Det er særlig i regionene G og H at sysselsettingen går mest tilbake. Nedgangen er trolig relatert til betydningen av saue- og geiteholdet for disse to regionene.

### 5.3 Landskapskart

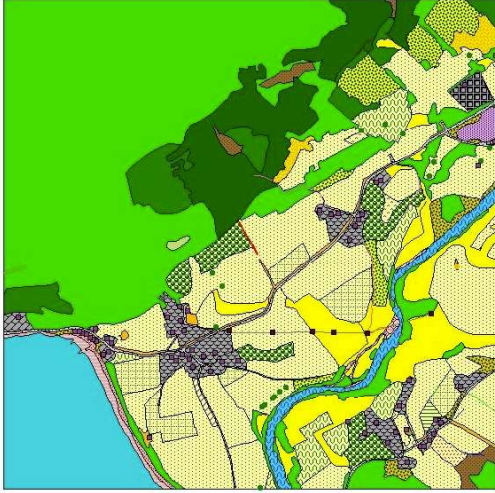
På de følgende sider vises en serie med kart for hver av de fire utvalgte 3Q-flater. For alle disse flatene er det laget et kart over landskapet slik det så ut på 1960-tallet (kartlagt fra gamle flybilder med de samme metodene som brukes i dagens 3Q-programm). For alle flatene begynner presentasjonen med den historiske situasjonene (kart a) og landskapskartene fra det første året av 3Q-programmet (kart b) (dvs. 2001 for Aure, 2002 for Eid, og 1998 for både Eidsberg og Halden). Så følger kartene for de fire simuleringer (referansebanen og de tre scenariene: «Frikobling», «Liberalisering» og «Frikobling & Liberalisering»). Til slutt vises kart for flatene fra Eidsberg og Halden for 2003, som er kartlagt to ganger i 3Q-programmet (femårsintervall).

Aure-flaten (figur 5.11) representerer driftsformen «sau/geit» i region H. Det var et betydelig areal utmarksbeite på denne flaten på 1960-tallet, samt en del beiteareal med spredte busker og trær (kart a). Når arealet ble kartlagt i 2003 (kart b), var disse beitearealene erstattet av skog og det gjenværende jordbrukslandskapet ligger som en liten øy i skogen. Det som var nybrottsareal i 1965 ble tolket som «eng med usikker bruksstatus» i 1998. Scenariene for «Frikobling» og «Liberalisering» er ikke forskjellige fra referansebanen for denne flaten (kart c), og endringene er også så små at de er knapt synlige for scenariet «Frikobling & Liberalisering» (kart d).

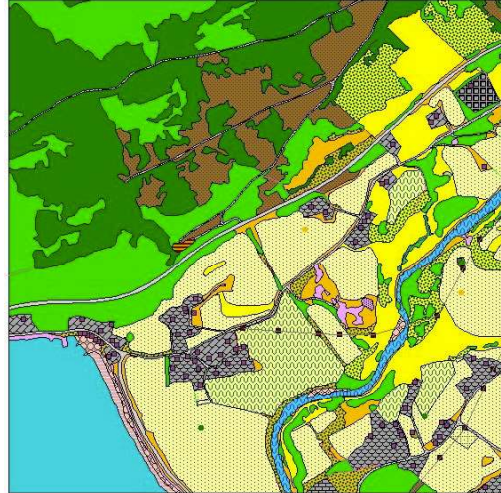


Figur 5.11 3Q-flate i Aure kommune, region H (representativ for driftsform: sau/geit), a) 1965, b) 2001, c) «Referansebanen», «Frikobling» og «Liberalisering», d) «Frikobling» og «Liberalisering», og e) tegnforklaring

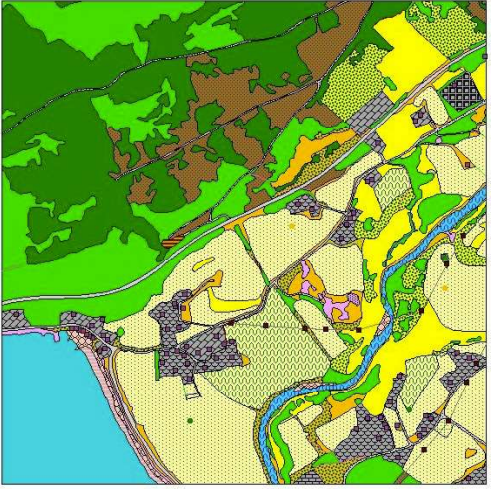
a)



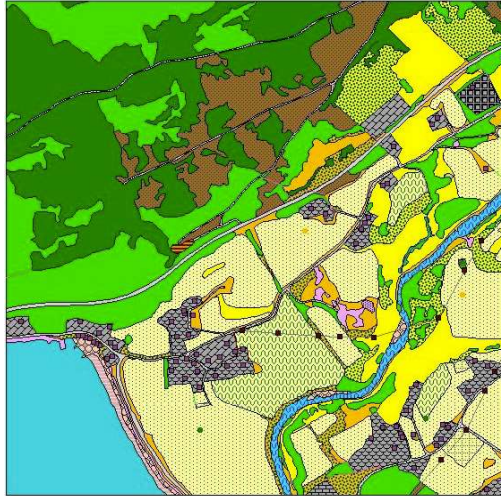
b)



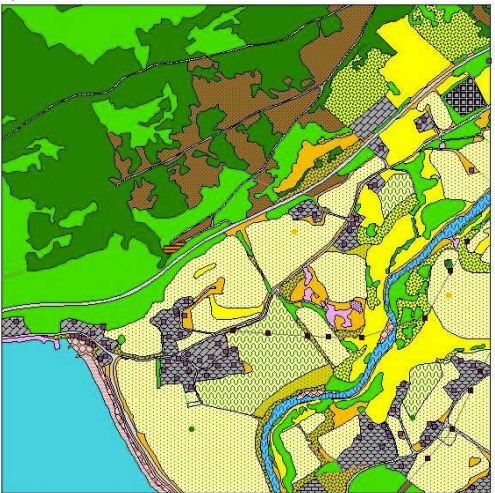
c)



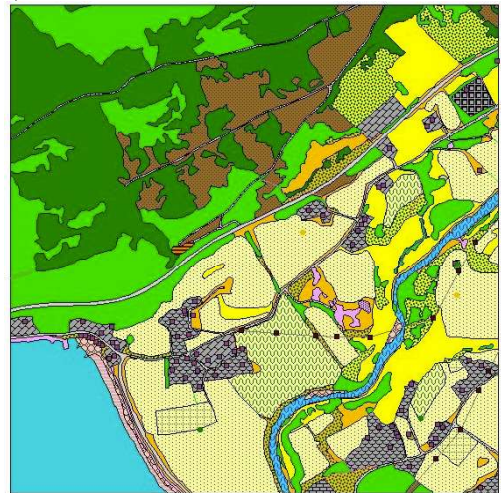
d)



e)



f)



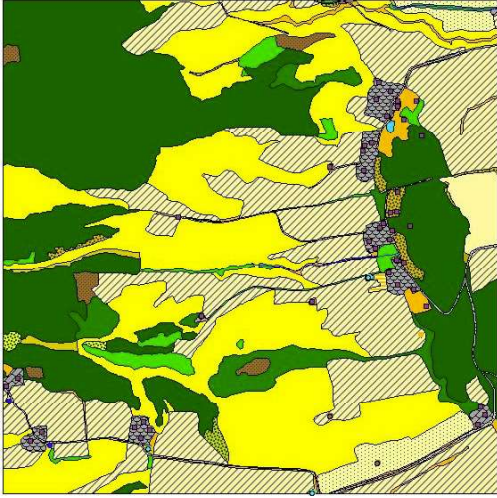




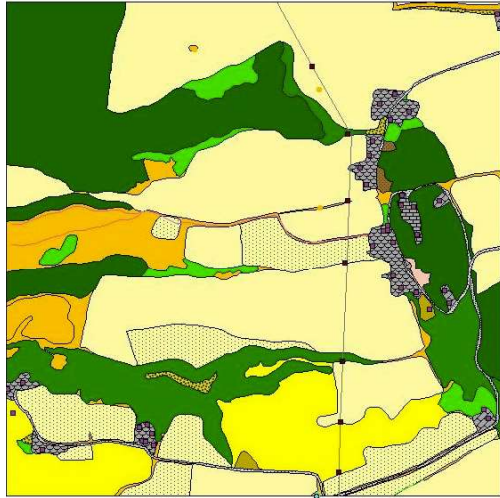
Figur 5.12 3Q-flate i Eid kommune, region H (representativ for driftsform: melk og storfe), a) 1960, b) 1998, c) «Referansebane», d) «Frikobling», e) «Liberalisering», f) «Frikobling & Liberalisering», og h) tegnforklaring.

Eid-flaten (figur 5.12) representerer driftsformen «melk og storfe» i region H. Flaten ligger på kysten og en elv renner midt gjennom jordbruksarealene. En sammenligning med Aure-flaten illustrerer noe av den variasjonen som kan eksistere på lokalt nivå når multifunksjonalitetsregioner defineres på bakgrunn av kommunestatistikk. Sammenligning av kart a og kart b viser en del ny bebyggelse på flaten siden 1960-tallet, samt en ny vei. Både grønnsaksarealet og arealet med frukttrær har blitt redusert siden 1960-tallet. Alle scenariene for denne flaten, avledet fra CAPRI, viser noe nedgang i beiteareal. Scenariene «Frikobling», og særlig «Frikobling & Liberalisering», fører til en økning i arealet for grønnsaker og rotvekster (deriblant poteter).

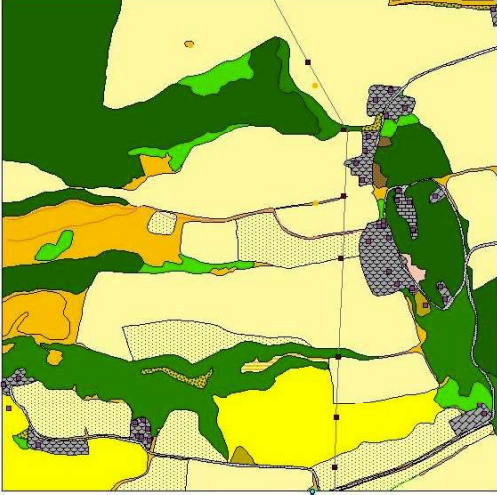
a)



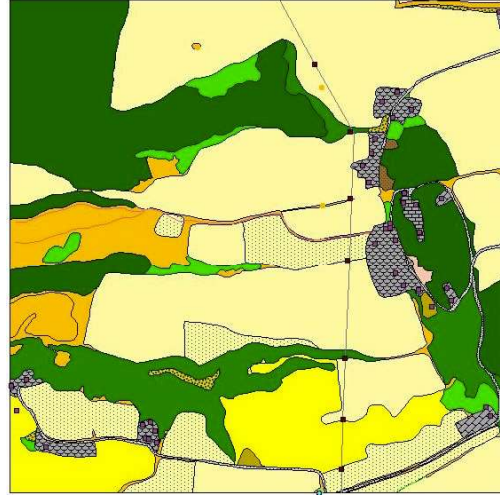
b)



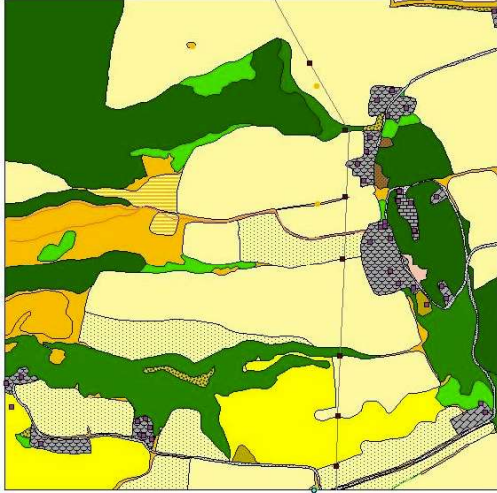
c)



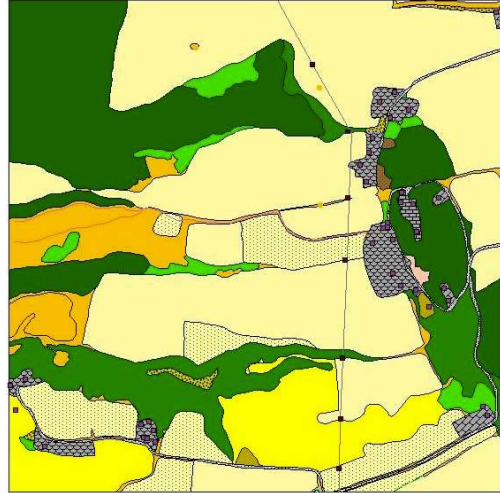
d)

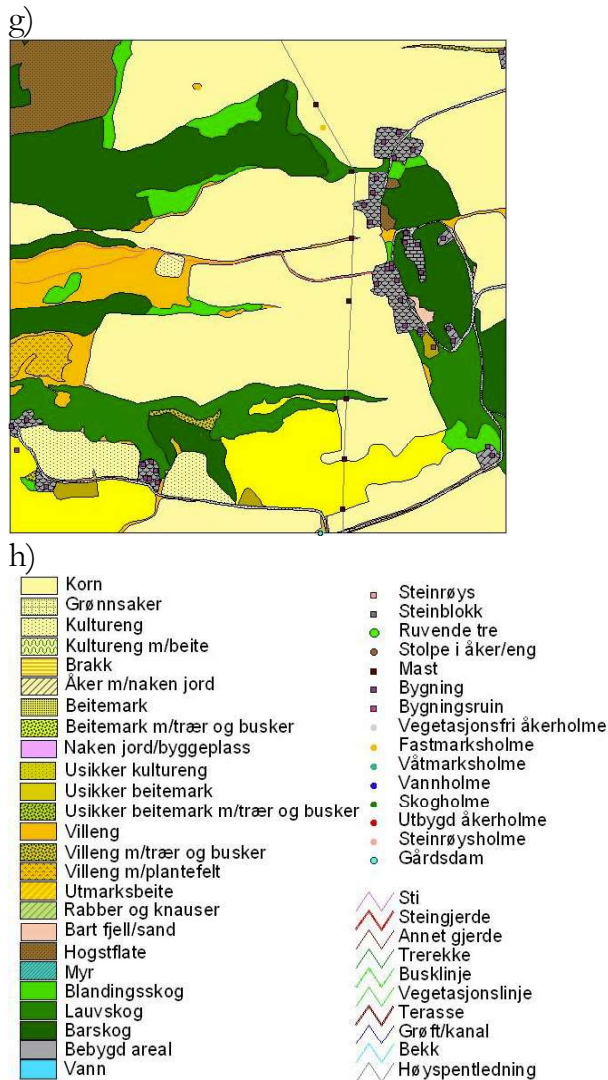


e)



f)





Figur 5.13 3Q-flate i Eidsberg kommune, region E (representativ for driftsform: ensidig kornproduksjon), a) 1965, b) 1998, c) «Referansebane», d) «Frikobling», e) «Liberalisering», f) «Frikobling & Liberalisering», g) 2003, og h) tegnforklaring.

Eidsberg-flaten (figur 5.13) representerer driftsformen «ensidig kornproduksjon» i region E. Kartene fra 1965 (kart a) og 1998 (kart b) illustrerer hvordan beite ble erstattet med åker/kultureng i forbindelse med kanaliseringspolitikken i denne perioden. Sammenlignet med dette er endringene i simuleringene fra CAPRI relativt beskjedne, men de foregår også over en kortere tidsperiode. Det er liberalisering (kart e) som innebærer den største arealmessig endring på flaten, med en økning av kultureng i forhold til åker og brakklegging av tidligere kornareal. Den faktiske endringen i dette landskapet fra 1998 til 2003 (kart g) viser en reduksjon i kultureng, noe som tyder på en videreføring av den spesialisering på store kornåkre som foregikk fra 1960-tallet frem til 1998.

a)



b)



c)



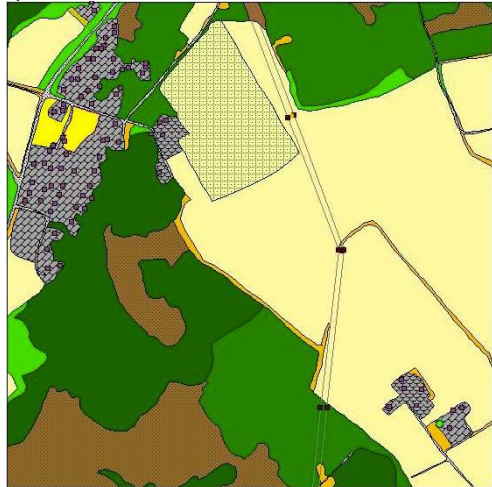
d)

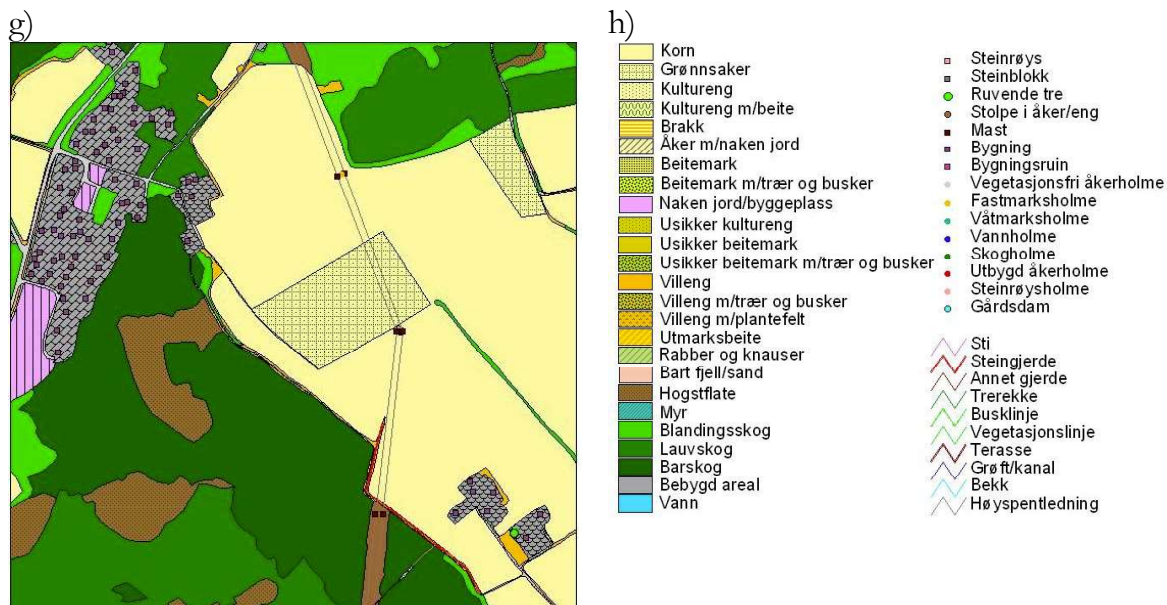


e)



f)





Figur 5.14 3Q-flate i Halden kommune, region E (representativ for driftsform: korn og gris), a) 1962, b) 1998, c) «Referansebane», d) «Frikobling», e) «Liberalisering», f) «Frikobling & Liberalisering», g) 2003, og h) tegnforklaring.

Halden-flaten (figur 5.14) representerer driftsformen «korn og gris» i region E. Det skjedde store endringer på denne flaten fra 1960-tallet (kart a) til 1998 (kart b), med mye bebyggelse og oppdyrking av et stort åkerareal. Det er interessant å legge merke til den lange åkerreinen som markerer den gamle grensen til skogen, selv når skogen er blitt borte. Av de ulike scenariene er det «Liberalisering» (kart e) som innebærer de største endringer også på denne flaten. Når modellen tilsier at arealer går ut av drift, er det vurdert slik at de minste arealene legges ned først. På kart e gjelder dette området rundt bebyggelsen i det nordøstlige hjørnet, noe som nok ville endre utsikten og landskapsfølelsen til de som bosetter seg her. Det er imidlertid også sannsynlig at ny bebyggelse kommer til å skje i tilknytning til den eksisterende bebyggelse, og dette allerede har skjedd i 2003 (kart g).

## 5.4 Oppsummering

Basert på presentasjonen av indikatorene foran, kan det trekkes noen foreløpige konklusjoner i forhold til endringer i jordbrukets økonomiske situasjon og multifunksjonalitet ved de simulerte endringene i jordbrukspolitiske virkemidler.

- «Liberalisering» synes å ha en sterkere negativ effekt for jordbrukets multifunksjonalitet enn «Frikobling» fordi aktivitetsnivået i jordbruket reduseres mer i førstnevnte scenario. Unntaket er miljø som står i et omvendt forhold til jordbrukets aktivitetsnivå.
- I scenario «Liberalisering» er jordbrukets multifunksjonalitet som regel sterkere negativt påvirket i sentrale strøk sammenlignet med distriktene.

- Jevnt over synes «*Frikobling*» å ha en svak positiv effekt for jordbrukets multifunksjonalitet. Unntakene er særlig knyttet til reduksjon i antall beitedyr (grunnet omlegging av tilskudd) og de konsekvensene dette medfører for matvareberedskap og kulturlandskap.
- Med få unntak inntar «*Frikobling & Liberalisering*» en mellomstilling mellom «*Frikobling*» og «*Liberalisering*».

## 5.5 Følsomhetsanalyse

Som nevnt i kapittel 2.1.3 inneholder CAPRI, i likhet med andre kvantitative modeller, er rekke forutsetninger som kan være følsomme for modellresultatene. Dette gjelder både teorier og metoder CAPRI bygger på og ikke minst empiriske anslag på parameterverdier som det er vanskelig å finne gode tall for. I dette kapitlet presenteres en følsomhetsanalyse som tar for seg det empiriske grunnlaget for kalibreringen av PMP-funksjonen. I hovedscenariene er parametrene for PMP-funksjonen kalibrert med utgangspunkt i en tilbudselasticitet på 1,0 for alle produkter. Salhofer (2000) utarbeidet på oppdrag av OECD et notat der han gjennomgår nyere europeisk litteratur for tilbudselasticiteter for innsatsfaktorer og substitusjonselasticiteter mellom innsatsfaktorer på mellomlang sikt. På bakgrunn av disse elasticitetene beregnes tilbudselasticiteter for produkter som OECD bruker i sin kvantitative politikkanalysemodell PEM som omfatter produktene matkorn, fôrkorn, oljefrø, ris, melk og storfekjøtt (OECD 2005). De implisitt beregnede tilbudselasticitetene i PEM-modellen varierer mellom 0,61 for melk og 1,24 for ris. Verdiene for matkorn, fôrkorn og oljefrø er henholdsvis 1,10, 1,09 og 1,23. Verdien for storfekjøtt er 0,65.

Dersom elasticitetene som brukes i PEM er riktige, overvurderes produksjonstilpasningen ved prisendringer for melk og storfekjøtt i CAPRI. Mens CAPRI forutsetter at produksjonen reduseres med 1 % ved en prisreduksjon med 1 %, antas i PEM at produksjonsnedgangen er 0,61 % for melk og 0,65 % for storfekjøtt ved samme prisendring. Det understrekes i både Salhofer (2000) og OECD (2005) at anslagene er beheftet med betydelig usikkerhet og at følsomhetsanalyser er nødvendige for å analysere i hvilken grad modellresultatene påvirkes av usikkerheten knyttet til anslagene på eksogene parameter.

I det følgende presenteres to følsomhetsanalyser der parametrene for PMP-funksjonen er endret med henholdsvis +10 % (scenario «*PMP +10 %*») og -10 % (scenario «*PMP -10 %*»). Med andre ord er både konstanten og stigningskoeffisienten i PMP-termen multiplisert med henholdsvis 1,1 og 0,9. En økning av PMP-termen innebærer at produksjonen blir dyrere, det forventes derfor en produksjonsreduksjon. En reduksjon av PMP-termen ventes å ha motsatt effekt. Endringene i PMP-termen er relatert til scenario «*Frikobling & Liberalisering*» som er det scenariet som gir størst utslag for norsk jordbruk blant de tre virkningsscenariene med hensyn på produksjon. Det betyr at utformingen av scenariene «*PMP +10 %*» og «*PMP -10 %*» er den samme som i «*Frikobling & Liberalisering*» – med unntak av parameterverdiene for PMP-termen.

Tabell 5.7 viser aktivitetsnivået i norsk jordbruk i de tre scenariene. For de fleste aktiviteter viser resultatene riktig fortegn, dvs. at «PMP +10 %» gir reduksjon, mens «PMP -10 %» fører til økt aktivitetsnivå. Videre er endringene for de fleste aktiviteter i forhold til «Frikobling & Liberalisering» på mindre enn  $\pm 5\%$ . Det er imidlertid viktige unntak. Forutsetningen i CAPRI om at summen av jordbruksareal (inkl. jordbruksareal ute av drift) må være konstant, innebærer at ikke alle planteaktiviteter kan endre seg i samme retning: Når noen planteaktiviteter reduseres, må andre planteaktiviteter utvide sitt omfang. Frukt- og grønnsaksarealet er upåvirket av endringer i PMP, fordi disse produktene ikke inngår i markedsmodulen.

**Tabell 5.7** Aktivitetsniva ved endring av PMP (1000 daa eller dyr og prosentvis endring sammenlignet med «Frikobling & Liberalisering»)

|                    | Frikobling & Liberalisering | PMP + 10 % |       | PMP -10 % |       |
|--------------------|-----------------------------|------------|-------|-----------|-------|
| Korn               | 3 305                       | 3 233      | -2,2  | 3 299     | -0,2  |
| Oljevekster        | 100                         | 100        | -0,3  | 101       | 0,5   |
| Poteter            | 245                         | 248        | 1,2   | 246       | 0,2   |
| Frukt & grønt      | 50                          | 50         | 0,0   | 50        | 0,0   |
| Areal ute av drift | 35                          | 105        | 202,3 | 19        | -45,4 |
| Grovfôr            | 6 587                       | 6 586      | 0,0   | 6 608     | 0,3   |
| Melkekyr           | 255                         | 241        | -5,8  | 259       | 1,5   |
| Ammekyr            | 49                          | 54         | 10,8  | 54        | 10,2  |
| Annen storfe       | 591                         | 579        | -2,0  | 606       | 2,5   |
| Sauer              | 770                         | 742        | -3,7  | 804       | 4,4   |
| Griser             | 1 304                       | 1 305      | 0,1   | 1 307     | 0,2   |
| Verpehøner         | 2 880                       | 2 770      | -3,8  | 3 110     | 8,0   |
| Slaktekyllinger    | 33 380                      | 31 720     | -5,0  | 35 350    | 5,9   |

Kilde: CAPRI

I scenario «PMP +10 %» reduseres arealet for korn og oljevekster samt grovfôr, mens arealet for poteter og areal ute av drift øker. Dette resultat er i tråd med forventningene: Når kostnadene øker, blir det relativt sett mer lønnsomt å la jordbruksareal gå ut av drift. Et lignende resonnement kan gjøres for scenario «PMP -10 %» der situasjonen er motsatt. Her øker alle planteaktiviteter med unntak for poteter og jordbruksareal ute av drift. En kostnadsreduksjon innebærer at det relativt sett blir mer lønnsomt å drive jordbruk og følgelig tas mer jordbruksareal i bruk.

**Tabell 5.8** Totalkalkyle for norsk jordbruk ved endring av PMP (verdi i mill. kr og i % av «FRILIB», pris i kr/kg og i % av «FRILIB» og mengde i mill. kg og i % av «FRILIB»)

|                          | FRILIB (F&L)  |        |        |               | PMP +10 %    |        |       |               | PMP -10 %    |       |       |        |       |       |       |
|--------------------------|---------------|--------|--------|---------------|--------------|--------|-------|---------------|--------------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|
|                          | Verdi         | Pris   | Mengde | Verdi         | Pris         | Mengde | Verdi | Pris          | Mengde       | Verdi | Pris  | Mengde |       |       |       |
| Inntekter                | 16 212        |        |        | 16 891        | 104 %        |        |       |               | 15 423       | 95 %  |       |        |       |       |       |
| Korn                     | 1 452         | 1.14   | 1 269  | 1 336         | 92 %         | 1 08   | 94 %  | 1 237         | 97 %         | 1 439 | 99 %  | 1 13   | 99 %  | 1 274 | 100 % |
| Oljevekster              | 48            | 2.68   | 18     | 48            | 100 %        | 2.70   | 101 % | 18            | 99 %         | 48    | 101 % | 2.67   | 100 % | 18    | 101 % |
| Poteter                  | 289           | 0.96   | 302    | 284           | 98 %         | 0.98   | 102 % | 290           | 96 %         | 295   | 102 % | 0.93   | 97 %  | 318   | 105 % |
| Frukt og grønnsaker      | 314           | 4.44   | 71     | 314           | 100 %        | 4.44   | 100 % | 71            | 100 %        | 314   | 100 % | 4.44   | 100 % | 71    | 100 % |
| Andre planteprodukter    | 324           | 458.44 | 1      | 324           | 100 %        | 458.44 | 100 % | 1             | 100 %        | 324   | 100 % | 458.44 | 100 % | 1     | 100 % |
| Grovfor                  | 3 978         | 0.42   | 9 528  | 3 876         | 97 %         | 0.42   | 100 % | 9 286         | 97 %         | 4 057 | 102 % | 0.42   | 100 % | 9 684 | 102 % |
| Storfekjøtt              | 1 431         | 18.56  | 77     | 2 071         | 145 %        | 27.21  | 147 % | 76            | 99 %         | 1 279 | 89 %  | 16.10  | 87 %  | 79    | 103 % |
| Sauerekjøtt              | 1 554         | 16.13  | 96     | 1 756         | 113 %        | 18.22  | 113 % | 96            | 100 %        | 1 333 | 86 %  | 13.81  | 86 %  | 97    | 100 % |
| Svinekjøtt               | 384           | 23.75  | 16     | 377           | 98 %         | 24.17  | 102 % | 16            | 96 %         | 393   | 102 % | 23.33  | 98 %  | 17    | 104 % |
| Fjørtekjøtt              | 424           | 11.51  | 37     | 422           | 99 %         | 12.04  | 105 % | 35            | 95 %         | 425   | 100 % | 10.88  | 95 %  | 39    | 106 % |
| Melk                     | 3 792         | 2.45   | 1 549  | 3 120         | 82 %         | 2.18   | 89 %  | 1 429         | 92 %         | 3 322 | 88 %  | 2.12   | 87 %  | 1 566 | 101 % |
| Egg                      | 361           | 8.48   | 43     | 364           | 101 %        | 8.91   | 105 % | 41            | 96 %         | 372   | 103 % | 8.11   | 96 %  | 46    | 108 % |
| Salg av ungdyr           | 1 287         | 0.46   | 2 814  | 2 040         | 159 %        | 0.74   | 161 % | 2 764         | 98 %         | 1 235 | 96 %  | 0.43   | 94 %  | 2 874 | 102 % |
| Husdyrgjødsel            | 574           | 3.40   | 169    | 559           | 97 %         | 3.42   | 101 % | 163           | 97 %         | 586   | 102 % | 3.38   | 99 %  | 174   | 103 % |
| <b>Kostnader</b>         | <b>15 232</b> |        |        | <b>15 528</b> | <b>102 %</b> |        |       | <b>15 462</b> | <b>102 %</b> |       |       |        |       |       |       |
| Gjødsel                  | 1 495         | 6.63   | 226    | 1 462         | 98 %         | 6.63   | 100 % | 220           | 98 %         | 1 515 | 101 % | 6.63   | 100 % | 229   | 101 % |
| For                      | 7 187         | 0.76   | 9 482  | 6 865         | 96 %         | 0.74   | 98 %  | 9 228         | 97 %         | 7 343 | 102 % | 0.76   | 100 % | 9 672 | 102 % |
| Kjøp av ungdyr           | 1 341         | 0.47   | 2 834  | 2 118         | 158 %        | 0.76   | 161 % | 2 786         | 98 %         | 1 290 | 96 %  | 0.45   | 94 %  | 2 892 | 102 % |
| Andre kostnader          | 5 209         | 10.96  | 475    | 5 083         | 98 %         | 10.96  | 100 % | 464           | 98 %         | 5 313 | 102 % | 10.96  | 100 % | 485   | 102 % |
| Budsjettstøtte           | 9 428         |        |        | 9 369         | 99 %         |        |       | 9 443         | 100 %        |       |       |        |       |       |       |
| VL til arbeid og kapital | 10 407        |        |        | 10 732        | 103 %        |        |       | 9 403         | 90 %         |       |       |        |       |       |       |

Kilde: CAPRI



Når det gjelder husdyraktivitetene, viser alle aktiviteter med unntak for ammekyr riktig fortegn. Det er også en svært svak økning i antall griser i «PMP +10 %». For ammekyr er resultatet motsatt. En økning i PMP-termen fører til omtrent samme økning i antall ammekyr som en reduksjon i PMP-termen. Dette resultat trenger en nærmere forklaring. Hovedgrunnen er at «PMP +10 %» fører til import av storfekjøtt til ordinær toll. Mens det i «Frikobling & Liberalisering» og «PMP -10 %» importeres kun innenfor systemet med importkvoter (dvs. import til lavere toll enn ordinær toll), fører «PMP +10 %» til lavere innenlands produksjon slik at etterspørselen i større grad må dekkes gjennom import. Importen på storfekjøtt blir imidlertid større enn importkvotene tilsier, slik at en del av importen kommer til Norge til full toll. Dette øker markedsprisen for storfekjøtt innenlands og fører til et høyere aktivitetsnivå for ammekyr.

Tabell 5.8 viser inntekts- og kostnadsoversikten for norsk jordbruk i de tre scenariene «Frikobling & Liberalisering», «PMP +10 %» og «PMP -10 %». Det presenteres både absolutte tall og prosentvise endringer i forhold til «Frikobling & Liberalisering».

Vederlaget til arbeid og kapital øker (reduseres) når PMP-termen øker (reduseres). Dette resultatet kan forventes i og med at PMP-termen dekker bl.a. de faste kostnadene for arbeid og kapital. Likevel er endringen i vederlaget et resultat av både pris- og mengdeendringer – som utvikler seg ulikt. I «PMP +10 %» øker prisene, mens mengdene går noe tilbake. Til sammen gir det positiv inntektseffekt. Det motsatte er tilfelle i «PMP -10 %». Mengdeendringene er med unntak av melk på mindre enn 5 %. Melkemengden går tilbake med 8 %. Dette kan skyldes at andelen arbeid og kapital er spesielt høyt i melkeproduksjonen, slik at en kostnadsøkning der får stor effekt. Prisendringene er små med unntak for storfekjøtt og sauekjøtt. Det er også en betydelig økning i prisen på ungdyr som imidlertid blir en salderingspost gjennom intern kjøp og salg. Økningen i produksjonsmengden er også liten i «PMP -10 %» med mindre enn 5 % for de fleste produkter. Eggproduksjonen øker mest med 8 %. Med unntak for storfekjøtt, svinekjøtt og melk er prisendringene på mindre enn 5 %.

Kostnadsnivået er lite påvirket av endringer i PMP-termen, men øker noe både i «PMP +10 %» og «PMP -10 %». Budsjettstøtten er så å si uendret. Dette fører til at vederlaget til arbeid og kapital går tilbake med 10 % i «PMP -10 %» og øker med 3 % i «PMP +10 %». Det virker som om at CAPRI-resultatene er følsomme i forhold til anslag i PMP-termen. PMP-termen er kalibrert i modellen. For å gjøre dens innflytelse mindre er det trolig nødvendig å trekke kostnadselementer ut av PMP-termen og spesifisere disse som egne elementer på linje med gjødsel, fôr m.m. I en nyere versjon av CAPRI er dette allerede gjort for kostnader for vedlikehold og energi.



# 6 Diskusjon

---

Presentasjonen av modellresultatene for jordbrukets økonomiske situasjon og multifunksjonalitet ved de ulike scenariene danner grunnlaget for en kritisk gjennomgang og diskusjon av resultatene. Viktigste i denne forbindelse er å drøfte hvorvidt de valgte indikatorene gir et realistisk og fornuftig inntrykk av det de er ment å indikere, nemlig å beskrive endringer i jordbrukets multifunksjonalitet ved endringer i jordbrukspolitiske virkemidler. Dernest er indikatorene basert på og avhengig av modellens økonomiske variable som produksjon og aktivitetsnivå. Indikatorene er dermed kun så «gode» som de variablene de er basert på. Dermed er det også viktig å drøfte hvorvidt modellens økonomiske resultater gir et realistisk og plausibelt inntrykk av jordbrukets situasjon ved de tre virkningsscenariene. Avslutningsvis må det også diskuteres hvorvidt indikatorene i seg selv er tilstrekkelige for å dekke og beskrive de fire valgte elementene for multifunksjonalitet: matvareberedskap, kulturlandskap, miljø og levende bygder.

## 6.1 Indikatorenes evne til å fange opp endringer i ulike enkeltaspekter av jordbrukets multifunksjonalitet

Tilnærmingen består i å se på hvorvidt indikatorene viser samme retning og styrke i de ni regionene, og hvorvidt dette stemmer overens med forventningene skissert innledningsvis og med tanke på utviklingen i de variablene indikatorene er basert på.

Når det gjelder *matvareberedskap*, viser indikatorene for det meste samme retning i de ni regionene. Det er imidlertid unntak for kalorier når selvforsyningsgraden relateres til menneskelig konsum og protein når selvforsyningsgraden relateres til total etterspørsel og for indikatoren «kornareal». Indikatorene for matvareberedskap er tett knyttet til innenlands produksjon og aktivitetsnivå. De regionale forskjellene

kan forklares med bakgrunn i ulik produksjonssammensetning. For eksempel øker selvforsyningsgraden for kalorier relatert til menneskelig konsum i region E i scenario «Frikobling» med 1,27 %, mens den går tilbake i region J med 0,83 %. Grunnen er at «Frikobling» stimulerer kornproduksjonen og kraftfôrbasert husdyrproduksjon, og virker negativ på melkeproduksjon og produksjonen av storfe- og sauekjøtt som typiske distriktsproduksjoner. De absolutte endringene mellom de to regionene er imidlertid små.

De fire indikatorene jordbruksareal, kornareal, beitedyr og kraftfôrkrevende dyr er relatert til antall innbyggere i regionen og beskriver det langsiktige produksjonspotensialet. Indikatorene for beitedyr og kraftfôrkrevende dyr viser samme retning i de ni regionene og en sterk negativ utvikling ved «Liberalisering» og «Frikobling & Liberalisering». Resultatet sammenfaller med endringen i aktivitetsnivået som skyldes at direkte støtte ikke lenger gis til dyrehold og at en reduksjon i importvernet medfører reduserte priser. For indikatoren «jordbruksareal» er endringene like for alle regioner og forholdsvis små. Dette stemmer igjen overens med aktivitetsnivået i planteproduksjonen. Indikatoren «Kornareal» viser derimot ingen entydig trend. I «Frikobling & Liberalisering» øker kornarealet overfor referansebanen med 3,54 % i region E, men går tilbake med hhv. 0,55 % og 1,88 % i naboregionene D og F. Videre er region D den eneste regionen som viser tilbakegang ved «Frikobling». Uansett er de absolutte endringene beskjedne. Oppsummert er indikatorene for matvareberedskap tett relatert til modellens variable for produksjon og aktivitetsnivå og fanger derfor godt opp endringer i de underliggende variable.

Indikatorene for *landskap* viser i langt mindre grad enn indikatorene for matvareberedskap en sammenheng mellom utviklingen i indikatorverdien og enkeltaspektet for multifunksjonalitet. Dette gjelder særlig for indikatorene som skal beskrive bruksstruktur. Et problem er at indikatorene for bruksstruktur ikke er definert for alle driftsformer i alle regioner. For det andre kan det bli svært kraftige, og nærmest vilkårlige, utslag som trolig er forårsaket av måten indikatorene er definert på. Indikatorene for bruksstruktur er definert på bakgrunn av dekningsbidraget for de enkelte produksjonene. Dette medfører at prisendringer alene (uten at bruket endrer arealanvendelse eller husdyrhold) kan føre til at bruket plasseres i en annen driftsform. En endring i indikatorverdien trenger derfor ikke nødvendigvis å reflektere en fysisk endring av bruksstrukturen. I sin nåværende form er indikatorene for bruksstruktur trolig lite egnet i CAPRI.

Et lignende resonnement gjelder for Shannon indeks: En endring i indikatorverdien trenger ikke nødvendigvis bety en endring i landskapets diversitet. Indikatorverdiene beveger seg i ulik retning for de ni regionene i alle tre hovedscenariene. Det er en svak tendens til at indikatorverdiene i distriktene (regionene H, I og J) er heller positive og øker mer enn verdiene i sentrale strøk (regionene A og B til G). Dette gjelder for alle tre hovedscenarier. Indikatoren er beregnet med utgangspunkt i jordbruksareal og mangler dermed informasjon for alle andre arealanvendelser. Videre er indikatoren beregnet for et forholdsvis stort område og tar heller ikke hensyn til teigstørrelse og andre landskapselementer. På denne bakgrunn fremstår Shannons diversitetsindeks som lite egnet som indikator for diversitet i CAPRI. De to indikatorene for beitetrykk viser samme retning og noenlunde samme styrke i

alle regioner. Indikatorene er tett knyttet til modellens variable. Indikatoren viser en til dels kraftig regional reduksjon i beitetrykket (dvs. en ekstensivering av beiteholdet) ved «Frikobling» og «Frikobling & Liberalisering», og en svak reduksjon ved «Liberalisering». Dette bildet er i samsvar med endringen i førsammensetningen for beitedyr. Alle hovedscenarier er kjennetegnet ved et høyere inntak av grovfôr sammenlignet med «Referansebane». Indikatorene for beitetrykk synes derfor å kunne gi et relativt godt inntrykk for landskapsaspektet «ekstensivering».

Indikatorene for *miljø* har ikke blitt utviklet i forbindelse med dette prosjektet, men har vært en integrert del i CAPRI siden den ble utviklet. Endringene i indikatorverdiene stemmer overens med forventningene nevnt innledningsvis. Både «Frikobling», «Liberalisering» og «Frikobling & Liberalisering» viser en positiv utvikling i indikatorverdiene og synes derfor å indikere et bedre miljø. Det er en klar sammenheng mellom det reduserte aktivitetsnivået i norsk jordbruk og miljøgevinsten i form av mindre overskudd av næringsstoffer og lavere utslipp av klimagasser. Reduksjonen i overskuddet av næringsstoffer reflekterer også et lavere gjødslingsnivå for både kunstgjødsel og husdyrgjødsel. Indikatorene for miljø synes å fange opp endringer i de respektive enkeltaspektene ved multifunksjonalitet i tilstrekkelig grad.

Indikatorene for *levende bygder* er delt i to: inntekt og sysselsetting. Inntekten omfatter jordbruksinntekt og beregnes pr daa jordbruksareal. Sysselsetting beregnes på ulike måter og vises i 1 000 årsverk. Noe overraskende øker inntekten ved «Frikobling», og den øker klart mest i distriktene. Årsaken er en økning i prisene for melk og kjøtt. Ikke uventet fører «Liberalisering» til en sterk inntektsreduksjon, og da særlig i sentrale strøk som har en høy andel korn- og kraftfôrkrevende husdyrproduksjon. «Frikobling & Liberalisering» kan i noen grad dempe den negative inntektsutvikling ved «Liberalisering». Indikatorene på sysselsetting er basert på eksogen vekst i arbeidsproduktivitet (trendbasert sysselsetting) og inntektsutvikling (inntektsbasert sysselsetting). Den trendbaserte sysselsettingen viser mindre utslag enn den inntektsbaserte sysselsettingen ved de tre hovedscenariene. Det er også ulikt, men forventet, resultat ved «Frikobling»: Trendbasert sysselsetting går tilbake i forhold til referansebanen på grunn av produktivitetsveksten, mens inntektsbasert sysselsetting øker på grunn av høyere inntekt. Så vel indikatoren for inntekt som indikatorene for sysselsetting er direkte relatert til modellens variable og fanger dermed opp endringer i de respektive enkeltaspektene ved multifunksjonalitet i tilstrekkelig grad.

## 6.2 Modellens evne til å beskrive jordbrukets økonomiske situasjon

CAPRI's styrker og svakheter som verktøy for politikkanalyse er inngående drøftet i Mittenzwei og Prestegard (2004). Der argumenteres det for at CAPRI er basert på et solid teoretisk fundament. Den detaljerte beskrivelsen av primærjordbruket sammen med en modul for verdenshandelen med matvarer gjør CAPRI til et relevant analyseverktøy både når det gjelder utforming av scenarier og modellresultater. Det

påpekes imidlertid tre svakheter: (1) mangel på eksplisitt modellering av arbeid og kapital, (2) kalibrering og tolkning av PMP-termen, og (3) Armington-tilnærming.

Mangelen på den eksplisitte modelleringen av arbeid og kapital reduserer modellens relevans som verktøy for politikkrådgivning. Sysselsettingen i primærjordbruket er en sentral størrelse i den landbrukspolitiske diskusjonen og beslutningsprosessen. Samtidig er det vanskelig å modellere endringer for arbeid og kapital på en teoretisk tilfredsstillende måte. Bønders beslutning om å trekke arbeid og kapital ut av jordbruket er en kompleks prosess der (forventet) lønnsomhet i primærjordbruket er en viktig, men ikke avgjørende faktor. Det er derfor vanskelig å anslå sysselsettingen i primærjordbruket i programmeringsmodeller av typen CAPRI på en god måte. Den valgte tilnærmingen med å beregne indikatorer for sysselsetting i primærjordbruket på ulike måter er et uttrykk for denne usikkerheten.

Bruk av PMP som kalibreringsverktøy i matematiske programmeringsmodeller er en utbredt metode i litteraturen (Howitt 2005). Det finnes imidlertid mange måter å kalibrere PMP-termer på, og det finnes heller ingen standard prosedyre for hvilke kostnads- eller inntektselementer en PMP-term skal inneholde. I CAPRI omfatter PMP-termen alle de kostnader som ikke er spesifisert eksplisitt. Dersom kostnadene for arbeid og kapital har en stor andel av totalkostnadene, blir PMP-termen tilsvarende stor. Dermed kan PMP-termen få betydelig innflytelse på modellresultatene. En måte å redusere PMP-termens påvirkning er derfor å eksplisitt modellere så mange kostnads- og inntektselementer som mulig, for eksempel arbeid og kapital. På grunn av den usikkerheten PMP-termen medfører, er det gjennomført følsomhetsanalyser. Disse viser at endringer i PMP-termen, med få unntak, ikke fører til vesentlige avvik i forhold til hovedscenariene.

Armington-tilnærmingen går ut på at innenlandske forbrukere skiller mellom varer i forhold til deres opprinnelse (dvs. innenlands produsert eller importert). Selv om tilnærmingen er svært intuitivt, innebærer den tekniske implementeringen en del svakheter. For det ene utelukker Armington-tilnærmingen fremtidig import av en vare i et scenario dersom importen i basisåret var null. For det andre tolkes lav import som sterke preferanser til tross for at lav import også kan være et resultat av et prohibitivt importvern. Det siste ankepunktet korrigeres for i modellen ved å anta at importen hadde vært større i basisåret uten et beskyttende importvern.

CAPRI's svakheter nevnt overfor medfører at modellresultatene må tolkes med den nødvendige forsiktigheten som uansett bør anvendes ved slike typer modeller.

## 6.3 Enkeltaspektenes evne til å beskrive jordbrukets multifunksjonalitet

Jordbrukets multifunksjonalitet består av mange enkeltaspekter. Selv om modellen hadde en god evne til å beskrive jordbrukets økonomiske situasjon og indikatoren hadde en god evne til å beskrive enkeltaspektene i jordbrukets multifunksjonalitet, ville det ikke være tilstrekkelig for å hevde at modellen er i stand til å gi et brukbart bilde av jordbrukets multifunksjonalitet. Dette fordi enkeltaspektene ikke nødvendigvis er representative nok for det samlede bildet.

Blant de fire områdene for multifunksjonalitet er matvareberedskap trolig det området der indikatorene gir et mest mulig komplett bilde. Selvforsyningsgraden er beregnet med utgangspunkt i landbasert matvareproduksjon og er for lav, fordi fiske holdes utenfor. Likevel vil dette ikke endre mye på hovedkonklusjonene<sup>16</sup> Produksjonsevnen beregnes med utgangspunkt i jordbruksareal og antall husdyr. Matproduksjon krever i tillegg til tilgang på jord og dyr også kapital og menneskelig kunnskap om produksjonsteknologier. Det kan argumenteres med at en reduksjon i antall bønder, reduserer den menneskelige kunnskapen om hvordan en produserer mat. Om ikke kunnskapen blir redusert, så blir den i alle fall fordelt blant færre personer slik at den er mindre robust.

I forhold til modellens regionale inndeling virker også multifunksjonalitetsområdet miljø forholdsvis bra representert gjennom de ulike indikatorene. Samtidig er det enkeltaspekter som ikke dekkes av miljøindikatorene i CAPRI. Dette gjelder bl.a. biologisk mangfold, avrenning, vannkvalitet og luftkvalitet. CAPRIs miljøindikatorer gir derfor ikke et fullstendig bilde over miljøsituasjonen. En kunne videre ønske en finere regional inndeling for å kunne ta hensyn til lokale faktorer som jordtype, helningsgrad og andre jordegenskaper. Dette er imidlertid svært vanskelig å gjøre i en såpass omfattende modell som CAPRI.

Når det gjelder levende bygder, dekker indikatorene et forholdsvis lite område. Levende bygder i vid forstand inneholder blant annet alle næringer, infrastruktur, demografi og sosiale nettverk. I hvilken grad indikatorene kan brukes likevel, avhenger av hvor mye jordbruket betyr i form av verdiskaping og sysselsetting i de enkelte regionene. Indikatorenes utsagnskraft øker trolig med jordbrukets betydning. Siden begrepet levende bygder ofte er knyttet til regioner med en høy jordbruksandel, vil indikatorene være av betydning.

Det av de fire områdene der modellens indikatorer dekker minst er kulturlandskap. Det er utviklet flere indikatorer innen dette området, men mange er beheftet med stor usikkerhet. De to indikatorene på beitetrykk er trolig mest relevante. Der som modellen kjøres med driftsformer, kan indikatorene på spesialisering være av interesse. Dette forutsetter imidlertid at de defineres på en annen måte slik at kun fysiske endringer (dvs. endringer i arealbruk og husdyrhold) får innvirkning på indikatorene. Det bør påpekes at det er mange elementer som er viktig for hvordan kulturlandskapet ser ut og oppleves som man ikke kan forvente å kunne dekke gjennom CAPRI. Det er likevel et aspekt som hadde vært aktuell å inkludere i CAPRI, nemlig bruksstørrelse. Siden skala i landskapet har mye å si for landskapsopplevelsen hadde bruksstørrelse trolig vært en relevant indikator for multifunksjonalitetsområdet kulturlandskap.

Det kan også diskuteres hvorvidt de fire områdene matvareberedskap, miljø, levende bygder og kulturlandskap er omfattende nok til å beskrive jordbrukets multifunksjonalitet. Områder som muligens kunne inkluderes er husdyrvelferd, trygg mat eller biodiversitet. I mangel av en etablert definisjon av jordbrukets multifunksjonalitet er det vanskelig å ta endelig stilling til dette spørsmålet.

---

<sup>16</sup> Selv under forutsetningen om at all norskprodusert fisk konsumeres i Norge ville Norge forbli nettoimportør av mat. Resonnementet er basert på datamateriale for beregninger utført av NILF for Sosial- og helsedirektoratet (2005).

## 6.4 Oppsummering og behov for videre forskning

Diskusjonen foran om indikatorenes evne til å beskrive enkeltaspekter ved jordbrukets multifunksjonalitet, modellens evne til å beskrive jordbrukets økonomiske situasjon samt enkeltaspektenes evne til å beskrive jordbrukets multifunksjonalitet tyder på at matematiske programmeringsmodeller som CAPRI i utgangspunktet er egnet til å belyse virkningen av politikkendringer på *visse sider* av jordbrukets multifunksjonalitet. Det er en tendens til at indikatorer som er tett knyttet opp til modellens økonomiske variable er best egnet til beskrive endringene i jordbrukets multifunksjonalitet.

Resultatene illustrerer videre at de sidene ved jordbrukets multifunksjonalitet som ikke dekkes av CAPRI, kan i utgangspunktet beskrives ved hjelp av andre egnede analyseverktøy. I prosjektet er dette eksemplifisert ved å koble CAPRI og landskapsinformasjonssystemet 3Q. Resultater fra CAPRI er blitt overført til 3Q for å manipulere utvalgte flater. I denne omgang er det først og fremst visualiseringen av landskapsendringene som det ble fokusert på. Koblingen mellom CAPRI og 3Q slik den ble utviklet i prosjektet, er ikke tilstrekkelig til å kvantifisere landskapsendringene på en tilfredsstillende måte. Et slikt formål trenger mer *a-priori* informasjon om sammenhengen mellom politikkendringer og landskapsendringer enn det som var tilgjengelig i dette prosjektet. Innsamling av data til å analysere årsaker for landskapsendringer over tid slik det gjøres i NIJOS ved hjelp av flyfotografering i en 5-års rytme, vil på sikt redusere dette problemet.

Et annet område av multifunksjonalitet som peker seg ut for bruk av flere modeller er levende bygder. Det finnes en rekke regionale modeller for ringvirkningsanalyse og som ser på flere næringer under ett.<sup>17</sup> Det ville trolig vært mulig å overføre resultater fra CAPRI til de regionale modellene for å få mer kunnskap om hva slags konsekvenser endringer i jordbruket får for lokalsamfunn.

I forhold til både kulturlandskap og levende bygder vil det også være viktig med mer kunnskap om sammenhengen mellom jordbruk og skogbruk. Begge næringer konkurrerer i prinsippet om areal. Endringer i kulturlandskapet vil vanskelig kunne forstås ut fra endringer i jordbruket alene. Videre er skogbruk en betydelig næring og viktig bidragsyter i form av verdiskaping og sysselsetting i noen regioner.

Disse tre eksemplene understreker behovet for økt tverrfaglig forskning og kombinasjon av kvantitative modeller og andre analyseverktøy for å få mer innsikt i et komplekst emne som jordbrukets multifunksjonalitet. På samme måte som multifunksjonalitet er et konsept som berører flere sektorer enn primærjordbruket, må også analyseverktøyene som skal studere multifunksjonalitet være av tverrfaglig karakter. I den grad det lykkes å kombinere analyseverktøy fra ulike fagfelt og disipliner vil det være mulig å høste innsikt i et komplekst, men stadig viktigere, emne som multifunksjonalitet. Dette prosjektet kan betraktes som et første viktig steg på veien til et tverrfaglig analysesystem som kan brukes som grunnlag for forskning på utforming av virkemidler som ønsker å fremme jordbrukets multifunksjonalitet.

---

<sup>17</sup> Den regionale ringvirkningsmodellen PANDA er bl.a. blitt brukt til å analysere verdiskapingen i nordnorsk jordbruk (Stornes *et al.* 2005).



Dersom dette tverrfaglige analysesystem organiseres på en måte som gjør det mulig å bygge opp *ex-post* tidsseriedata, vil en kunne bruke systemet som bakgrunnsmateriale for multifunksjonalitetsorientert resultatkontroll i landbrukspolitikken.

Et annet viktig resultat av dette prosjektet er at det bør vurderes å gjennomgå de regionale grensene for ulike direkte tilskudd som for eksempel Areal- og kulturlandskapstilskuddet. Grupperingen av kommuner på bakgrunn av variable som er ment å beskrive multifunksjonalitet gir regioner som ikke er i samsvar med de tilskuddssonene som finnes i dag. I dag er tilskuddssonene i stor grad basert på naturlige forhold med tanke på å utjevne forskjeller i kostnader knyttet til matvareproduksjon. Dersom produksjonen av matvarer ikke er tett koblet til produksjonen av fellesgoder, kan en slik inndeling stå i konflikt med målsettinger om kulturlandskap, miljø eller levende bygder. I den grad norsk jordbrukspolitik legimteres gjennom jordbrukets bidrag til multifunksjonalitet, bør det vurderes å tildele tilskudd i forhold til forskjeller i kostnader knyttet til produksjon av fellesgodene. Det kan innebære at tilskuddssonene vil variere i forhold til hvilket enkeltaspekt av jordbrukets multifunksjonalitet som ønskes fremmet.



# Referanser

---

- Agriculture and Agri-Food Canada 2000. *Environmental Sustainability of Canadian Agriculture. Report of the Agri-Environmental Indicator Project*.  
(WEB: <http://www.agr.gc.ca/policy/environment/pdfs/aei/fullreport.pdf>, nedlastet 10.02.2004).
- Alfnès, F. 2004. Stated preferences for imported and hormone-treated beef. *European Review of Agricultural Economics* 31(1): 19–37.
- Anderson, K. 2000. Agriculture's 'multifunctionality' and the WTO. *The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics* 44(3): 475–494.
- Baumol, W.J. & W.E. Oates. 1988. *The Theory of Environmental Policy*, 2<sup>nd</sup> ed. Cambridge University Press. Cambridge.
- BFJ. 2003; 2005. *Totalkalkylen for jordbruket. Jordbrukets totalregnskap*. Budsjettnemnda for jordbruket. Oslo.
- Blom, G. 1999. Landscape processes. Contribution to the OECD York Conference, UK Cited in OECD (1999): *Environmental Indicators for Agriculture, vol. 3: Methods and Results*. Publication Service, OECD, Paris, pp. 375–376.
- Bryden, J. 2003. Rural Development Indicators and Diversity in the European Union. Southern Rural Development Center, Mississippi State, USA.  
<http://srdc.msstate.edu/measuring/bryden.pdf>
- Burchardri, H., Schröder, C. & H.D. Thiele. 2005. *Willingness-To-Pay for Food of the Own Region: Empirical Estimates from Hypothetical and Incentive Compatible Settings*. Paper presented at the American Agricultural Economics Association Annual Meeting, July 24–27, Providence, USA.
- Dramstad, W.E., Fjellstad, W.J., Strand, G.-H., Mathiesen, H.F., Engan, G. & J.N. Stokland. 2002. Development and implementation of the Norwegian monitoring programme for agricultural landscapes. *Journal of Environmental Management* 64: 49–63.
- EU-kommisjonen. 2002. «1996-2000 report on the implementation of the long-term national aid scheme for agriculture in the northern regions of Finland pursuant to Commission Decision 95/196/EC». COM(2002) 102 final. Brussel. 25.02.2002.
- Europarådet. 1997. *Council – Agriculture*, Press Release: Brussels (19-11-1997). Press: 343. Nr. 12241/97. Brussels.
- FAO. 2004. *FAOSTAT database*. FAO.
- Fjellstad, W.J. & W.E. Dramstad. 2005. *3Q – Endringer i jordbrukets kulturlandskap i Østfold, Oslo/Akershus og Vestfold*. NIJOS-rapport 12–05. Norsk institutt for jord- og skogkartlegging. Ås.

- Flaten, O. 1999. *Norsk matvareberedskap – en økonomisk analyse*. NILF-rapport 1999:5, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning. Oslo.
- Jaroch, H., Flachowsky, G. & F. Weißbach. 1993. *Futtermittelkunde*. Gustav Fischer Verlag. Jena.
- Gaasland, I., Mittenzwei, K., Nese, G. & A. Senhaji. 2001. *Dokumentasjon av JORDMOD*. NILF Notat 2001–18. Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning. Oslo.
- Harvey, D. 2003. «Agri-environmental Relationships and Multi-functionality: Further Considerations». *The World Economy* 26(5): 705–725.
- Howitt, R. 1995. «Positive Mathematical Programming». *American Journal of Agricultural Economics* 77(2): 329–342.
- Howitt, R. 2005. *Agricultural and Environmental Policy Models: Calibration, Estimation and Optimization*. (WEB: <http://www.agecon.ucdavis.edu/aredepart/facultydocs/howitt/master.pdf>, nedlastet 31.01.2006).
- Lankoski, J. & M. Ollikainen. 2003. «Agri-environmental externalities: a framework for designing targeted policies». *European Review of Agricultural Economics* 30(1): 51–75.
- Landbruksdepartementet. 1977. St.meld. nr. 14 (1976–1977). *Om landbrukspolitikken*. Oslo.
- Landbruksdepartementet. 1999. St.meld. nr. 19 (1999–2000). *Om norske landbruk og matproduksjon*. Oslo.
- Lethonen, H. 2004. «Impact of De-coupling Agricultural Support on Dairy Investment and Milk Production Volume in Finland». *Acta Agric. Scand., Sect. C, Food Economics* 1(1): 46–62.
- Magurran, A. E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. London, Croom Helm.
- Mittenzwei, K., Loureiro, M., Dramstad, W., Fjellstad, W., Flaten, O., Gjertsen, A.K. & S.S. Prestegard. 2004. *A cluster analysis of Norwegian municipalities with respect to agriculture's multifunctionality*. Working paper 2004–22. Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning. Oslo.
- Mittenzwei, K. & S.S. Prestegard. 2004. *Dokumentasjon av modellsystemet CAPRI. Modellbeskrivelse og analyser*. NILF-rapport 2004–6. Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning. Oslo.
- Mittenzwei, K. 2004. *Dokumentasjon av modellsystemet CAPRI. Teknisk dokumentasjon og brukerveiledning*. NILF Notat 2004–19. Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning. Oslo.
- NILF. 2002; 2003a, 2005. *Handbok for driftsplanlegging*. Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning. Oslo.
- NILF. 2003b. *Driftsgranskinger i jord- og skogbruk. Regnskapsresultater 2002*. Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning. Oslo.

- Norges Bank. 2005. *Valutakurser – Årsgjennomsnitt for daglige noteringer*. (WEB: [http://www.norgesbank.no/stat/valutakurser/kurs\\_an1.html](http://www.norgesbank.no/stat/valutakurser/kurs_an1.html), nedlastet 19.10.05).
- OECD. 1998. Meeting of the Committee for Agriculture at ministerial level. *Agricultural policy: the need for further reform*. Discussion paper AGR/CA/MIN(98)2. Paris.
- OECD. 2001. *Environmental Indicators for Agriculture. Methods and Results. Executive Summary 2001*. OECD. Paris.
- OECD. 2001b. *Multifunctionality. Towards an analytical framework*. OECD. Paris.
- OECD. 2005. *The six-commodity PEM Model: Preliminary results*. AGR/CA/APM(2005)30. OECD. Paris.
- Partssammensatt arbeidsgruppe. 1999. *Produksjonsavhengige virkemidler. Utredning av partssammensatt arbeidsgruppe. Rapport avgitt 22. april 1999*. Oslo.
- Prestegard, S.S. 2004. «Multifunctional agriculture, policy measures and the WTO: the Norwegian case». *Food Economics* 1(3): 151–62.
- Puschmann, O., Reid, S.J., Fjellstad, W.J., Hofsten, J. & W.E. Dramstad. 2004. *Tilstandsbeskrivelse av norske jordbruksregioner ved bruk av statistikk*. NIJOS-rapport 17/04. Norsk institutt for jord- og skogkartlegging. Ås.
- Piorr, H.-P. 2003. Environmental policy, agri-environmental indicators and landscape indicators. *Agriculture Ecosystems & Environment* 2060 (2003): 1–17
- Rogstad, B. 2005. (red.) *Utsyn over norsk landbruk. Tilstand og utviklingstrekk 2005*. Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning. Oslo.
- Romstad, E., Vatn, A., Rørstad, P.K. & V. Søyland. 2000. *Multifunctional agriculture. Implications for Policy Design*. Report No. 21. Agricultural University of Norway, Department of Economics and Social Sciences. Ås.
- Rustad, L.J. 2004. (red.) *Landbruket i Norge og EU – Status og utviklingstrekk*. NILF-rapport 2004–7. Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning. Oslo.
- Salhofer, K. 2000. *Elasticities of Substitution and Factor Supply Elasticities in European Agriculture: A Review of Past Studies*. Diskussionspapier Nr. 83-W-2000. Institut für Wirtschaft, Politik und Recht, Universität für Bodenkultur. Wien.
- Schmid, E. & Sinabell, F. 2004. *Modelling multifunctionality of agriculture – concepts, challenges, and an application*. DP-08-2004. Institut für nachhaltige Wirtschaftsentwicklung. Departement für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften. Universität für Bodenkultur Wien. Wien.
- SLF. 2003. *Produksjonstilleggsregister*. SLF. Oslo.
- Sosial- og helsedirektoratet. 2005. *Utviklingen i norsk kosthold 2004*. Oslo.
- SSB. 2002; 2003. *Jordbruksstatistikk*. SSB. Oslo/Kongsvinger.

- Stornes, O.K., Køhn, E. & R. Grevsrud. 2005. *Betydningen av landbruket for verdiskapning og sysselsetting i Nord-Norge*. NILF Notat 2005–8. Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning. Oslo.
- Søyland, V., Forsell, L. & N.K. Nersten. 2002. *FOLA 2002: Landbrukspolitikk – Forenkling og målretting*. NILF-Rapport 2002–1. Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning. Oslo.
- Vander Mey, B.J. 2004. «The Globalization of Food and How Americans Feel about It: Results of Two Surveys». *Journal of Food Distribution Research* 35(1): 6–17.
- Vatn, A. 2002. «Multifunctional agriculture: some consequences for international trade regimes». *European Review of Agricultural Economics* 29(3): 309–327.

# Vedlegg 1 Indikatorverdier

## Matvareberedskap og -sikkerhet

### Selvforsyningsgrad

|  | Basis |      | REF           |      | FRI         |      | LIB         |      | FRILIB      |  |
|--|-------|------|---------------|------|-------------|------|-------------|------|-------------|--|
|  | abs.  | abs. | %-endr. Basis | abs. | %-endr. REF | abs. | %-endr. REF | abs. | %-endr. REF |  |
| <b>Kalorier [innenlands produksjon i % av menneskelig forbruk]</b> |       |      |               |      |             |      |             |      |             |  |
| A & B  | 149   | 149  | 0,01          | 146  | -2,24       | 139  | -6,59       | 140  | -6,23       |  |
| C  | 198   | 197  | -0,30         | 199  | 0,84        | 192  | -2,83       | 196  | -0,84       |  |
| D  | 198   | 197  | -0,59         | 196  | -0,78       | 192  | -2,60       | 193  | -1,96       |  |
| E  | 184   | 184  | 0,04          | 186  | 1,27        | 177  | -3,98       | 184  | -0,15       |  |
| F  | 174   | 175  | 0,33          | 175  | 0,14        | 169  | -3,67       | 171  | -2,22       |  |
| G  | 123   | 124  | 0,84          | 123  | -0,63       | 119  | -3,41       | 119  | -3,78       |  |
| H  | 126   | 125  | -0,32         | 124  | -0,99       | 120  | -4,46       | 119  | -4,86       |  |
| I  | 138   | 136  | -1,13         | 136  | 0,10        | 132  | -3,07       | 133  | -2,45       |  |
| J  | 124   | 121  | -2,14         | 120  | -0,83       | 119  | -1,75       | 116  | -4,31       |  |
| Landet   | 152   | 152  | -0,37         | 152  | 0,08        | 146  | -3,64       | 148  | -2,41       |  |

| <b>Fett [innenlands produksjon i % av menneskelig forbruk]</b> |     |     |       |     |       |     |       |     |       |  |
|--|-----|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|--|
| A & B  | 99  | 97  | -1,57 | 97  | -0,15 | 94  | -3,05 | 94  | -3,45 |  |
| C  | 156 | 153 | -2,07 | 151 | -1,08 | 149 | -2,60 | 147 | -3,94 |  |
| D  | 159 | 156 | -2,02 | 156 | -0,29 | 153 | -2,01 | 153 | -2,21 |  |
| E  | 123 | 121 | -1,78 | 121 | -0,28 | 117 | -3,52 | 117 | -3,31 |  |
| F  | 167 | 164 | -1,50 | 164 | -0,15 | 162 | -1,53 | 161 | -1,81 |  |
| G  | 160 | 157 | -2,14 | 154 | -1,63 | 153 | -2,27 | 149 | -5,00 |  |
| H  | 160 | 159 | -0,67 | 155 | -2,46 | 156 | -2,11 | 151 | -5,23 |  |
| I  | 160 | 157 | -1,94 | 156 | -0,90 | 154 | -2,19 | 151 | -3,54 |  |
| J  | 182 | 179 | -1,87 | 177 | -1,23 | 176 | -1,50 | 169 | -5,32 |  |
| Landet   | 153 | 150 | -1,61 | 149 | -1,10 | 147 | -2,30 | 145 | -3,87 |  |

|   | Basis |      | REF           |      | FRI         |      | LIB         |      | FRILIB      |  |
|---|-------|------|---------------|------|-------------|------|-------------|------|-------------|--|
|   | abs.  | abs. | %-endr. Basis | abs. | %-endr. REF | abs. | %-endr. REF | abs. | %-endr. REF |  |
| <b>Protein [innenlands produksjon i % av menneskelig forbruk]</b> |       |      |               |      |             |      |             |      |             |  |
| A & B   | 246   | 247  | 0,70          | 242  | -2,00       | 234  | -5,36       | 233  | -5,98       |  |
| C   | 334   | 334  | -0,13         | 332  | -0,44       | 325  | -2,68       | 325  | -2,65       |  |
| D   | 336   | 335  | -0,08         | 333  | -0,60       | 328  | -2,19       | 329  | -1,89       |  |
| E   | 294   | 295  | 0,23          | 296  | 0,34        | 284  | -3,66       | 291  | -1,53       |  |
| F   | 324   | 325  | 0,31          | 325  | -0,04       | 317  | -2,55       | 320  | -1,78       |  |
| G   | 274   | 274  | -0,09         | 271  | -1,02       | 267  | -2,57       | 264  | -3,66       |  |
| H   | 276   | 279  | 0,99          | 273  | -2,00       | 271  | -2,81       | 265  | -5,00       |  |
| I   | 284   | 283  | -0,60         | 282  | -0,35       | 276  | -2,31       | 276  | -2,47       |  |
| J   | 295   | 292  | -1,04         | 289  | -1,02       | 288  | -1,31       | 280  | -3,99       |  |
| Landet  | 292   | 292  | 0,06          | 291  | -0,62       | 284  | -2,77       | 284  | -2,91       |  |

| <b>Kalorier [innenlands produksjon i % av total etterspørsel]</b> |    |    |      |     |      |    |       |     |       |  |
|---|----|----|------|-----|------|----|-------|-----|-------|--|
| A & B   | 77 | 78 | 1,60 | 78  | 0,32 | 74 | -5,12 | 77  | -1,41 |  |
| C   | 95 | 97 | 2,17 | 101 | 4,47 | 96 | -1,29 | 102 | 5,09  |  |
| D   | 95 | 96 | 1,55 | 98  | 1,88 | 95 | -1,29 | 99  | 2,64  |  |
| E   | 94 | 96 | 2,12 | 100 | 4,00 | 94 | -2,55 | 100 | 4,53  |  |
| F   | 80 | 82 | 3,07 | 85  | 3,18 | 80 | -2,31 | 84  | 2,71  |  |
| G   | 55 | 57 | 4,20 | 59  | 2,88 | 56 | -1,48 | 58  | 2,16  |  |
| H   | 56 | 56 | 1,39 | 58  | 3,41 | 55 | -2,48 | 58  | 2,48  |  |
| I   | 62 | 63 | 1,60 | 66  | 3,36 | 63 | -1,23 | 66  | 3,26  |  |
| J   | 52 | 53 | 0,90 | 54  | 2,99 | 53 | 0,23  | 54  | 2,43  |  |
| Landet  | 71 | 72 | 2,01 | 74  | 3,49 | 71 | -1,93 | 74  | 3,42  |  |

| <b>Fett [innenlands produksjon i % av total etterspørsel]</b> |    |    |       |    |       |    |       |    |       |  |
|---|----|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|--|
| A & B   | 52 | 51 | -0,89 | 52 | 0,78  | 50 | -2,78 | 50 | -1,85 |  |
| C   | 81 | 80 | -0,99 | 80 | 0,13  | 78 | -2,26 | 78 | -2,04 |  |
| D   | 82 | 81 | -1,00 | 82 | 0,71  | 80 | -1,72 | 81 | -0,54 |  |
| E   | 65 | 64 | -0,99 | 65 | 0,69  | 62 | -3,24 | 63 | -1,75 |  |
| F   | 85 | 85 | -0,18 | 86 | 0,97  | 84 | -1,21 | 85 | -0,01 |  |
| G   | 81 | 80 | -0,56 | 80 | -0,41 | 79 | -1,79 | 78 | -2,99 |  |
| H   | 81 | 81 | 0,53  | 80 | -1,01 | 80 | -1,60 | 79 | -2,86 |  |
| I   | 81 | 81 | -0,57 | 81 | 0,25  | 79 | -1,75 | 80 | -1,60 |  |
| J   | 91 | 91 | -0,17 | 91 | 0,12  | 90 | -0,99 | 88 | -3,04 |  |
| Landet  | 78 | 78 | -0,40 | 78 | 0,08  | 76 | -1,90 | 76 | -1,93 |  |



|  | Basis |      | REF           |      | FRI         |      | LIB         |      | FRILIB      |  |
|--|-------|------|---------------|------|-------------|------|-------------|------|-------------|--|
|  | abs.  | abs. | %-endr. Basis | abs. | %-endr. REF | abs. | %-endr. REF | abs. | %-endr. REF |  |
| <b>Protein [innenlands produksjon i % av total etterspørsel]</b> |       |      |               |      |             |      |             |      |             |  |
| A & B  | 80    | 82   | 2,16          | 84   | 2,69        | 80   | -2,44       | 84   | 3,37        |  |
| C  | 99    | 101  | 2,35          | 107  | 5,88        | 102  | 0,48        | 110  | 8,56        |  |
| D  | 99    | 100  | 1,95          | 105  | 4,34        | 101  | 0,64        | 108  | 7,57        |  |
| E  | 95    | 97   | 2,39          | 102  | 5,35        | 96   | -0,80       | 105  | 7,72        |  |
| F  | 89    | 92   | 3,00          | 97   | 5,48        | 92   | 0,40        | 100  | 8,35        |  |
| G  | 72    | 75   | 3,24          | 79   | 5,12        | 76   | 1,23        | 81   | 7,90        |  |
| H  | 73    | 74   | 2,15          | 78   | 5,30        | 75   | 1,05        | 80   | 8,45        |  |
| I  | 77    | 79   | 2,01          | 83   | 5,46        | 80   | 1,35        | 86   | 8,74        |  |
| J  | 73    | 74   | 1,76          | 78   | 5,55        | 76   | 2,59        | 81   | 8,78        |  |
| Landet   | 82    | 84   | 2,28          | 88   | 5,39        | 84   | 0,67        | 91   | 8,34        |  |

### Produksjonsevne

|   | Basis |      | REF           |      | FRI         |      | LIB         |      | FRILIB      |  |
|---|-------|------|---------------|------|-------------|------|-------------|------|-------------|--|
|   | abs.  | abs. | %-endr. Basis | abs. | %-endr. REF | abs. | %-endr. REF | abs. | %-endr. REF |  |
| <b>Jordbruksareal [daa pr. innbygger]</b> |       |      |               |      |             |      |             |      |             |  |
| A & B                                     | 1,3   | 1,3  | -0,91         | 1,3  | 0,05        | 1,3  | -2,97       | 1,3  | -2,21       |  |
| C   | 8,0   | 8,0  | -0,78         | 8,0  | 0,08        | 7,7  | -3,39       | 7,8  | -1,63       |  |
| D   | 12,9  | 12,8 | -0,82         | 12,8 | 0,10        | 12,5 | -2,43       | 12,6 | -1,45       |  |
| E   | 47,2  | 46,7 | -0,95         | 46,9 | 0,36        | 45,3 | -3,01       | 46,5 | -0,37       |  |
| F   | 20,2  | 20,1 | -0,89         | 20,1 | 0,21        | 19,3 | -3,55       | 19,8 | -1,53       |  |
| G   | 25,2  | 25,1 | -0,67         | 25,1 | 0,10        | 24,4 | -2,46       | 24,9 | -0,58       |  |
| H   | 44,7  | 44,3 | -0,86         | 44,4 | 0,37        | 43,6 | -1,45       | 44,1 | -0,44       |  |
| I   | 68,3  | 67,6 | -1,05         | 67,8 | 0,30        | 66,6 | -1,55       | 67,5 | -0,22       |  |
| J   | 55,8  | 55,4 | -0,80         | 55,2 | -0,24       | 55,1 | -0,44       | 55,1 | -0,53       |  |
| Landet                                    | 23,1  | 22,9 | -0,89         | 23,0 | 0,25        | 22,4 | -2,16       | 22,8 | -0,61       |  |

### Kornareal [daa pr. innbygger]

|        |      |      |       |      |       |      |        |      |       |
|--------|------|------|-------|------|-------|------|--------|------|-------|
| A & B  | 0,4  | 0,4  | -1,02 | 0,4  | 0,86  | 0,4  | -5,69  | 0,4  | -1,90 |
| C      | 4,2  | 4,2  | -0,45 | 4,3  | 3,24  | 4,1  | -2,49  | 4,4  | 4,79  |
| D      | 6,3  | 6,3  | -1,13 | 6,2  | -0,79 | 6,1  | -2,13  | 6,2  | -0,55 |
| E      | 27,9 | 27,8 | -0,62 | 28,6 | 2,94  | 26,8 | -3,38  | 28,7 | 3,54  |
| F      | 7,7  | 7,8  | 1,43  | 8,0  | 1,36  | 7,4  | -6,14  | 7,7  | -1,88 |
| G      | 3,7  | 4,0  | 9,21  | 4,1  | 3,08  | 3,7  | -7,03  | 4,1  | 1,32  |
| H      | 7,6  | 7,6  | -0,06 | 7,9  | 4,80  | 6,7  | -12,08 | 7,4  | -2,29 |
| I      | 15,8 | 15,8 | -0,52 | 16,3 | 3,20  | 15,1 | -4,32  | 16,1 | 2,30  |
| J      | 4,2  | 3,8  | -9,36 | 3,9  | 2,58  | 3,6  | -4,69  | 4,0  | 5,16  |
| Landet | 7,4  | 7,4  | -0,16 | 7,6  | 2,72  | 7,1  | -4,83  | 7,5  | 1,71  |

|  | Basis |      | REF           |      | FRI         |      | LIB         |      | FRILIB      |  |
|--|-------|------|---------------|------|-------------|------|-------------|------|-------------|--|
|  | abs.  | abs. | %-endr. Basis | abs. | %-endr. REF | abs. | %-endr. REF | abs. | %-endr. REF |  |
| <b>Grovforbaserte husdyr [storfeenheter pr. innbygger]</b> |       |      |               |      |             |      |             |      |             |  |
| A & B  | 0,5   | 0,5  | -0,03         | 0,5  | -6,75       | 0,5  | -4,15       | 0,5  | -13,92      |  |
| C  | 5,1   | 5,0  | -1,82         | 4,6  | -8,75       | 4,9  | -3,71       | 4,3  | -15,57      |  |
| D  | 8,3   | 8,1  | -1,26         | 7,2  | -11,98      | 7,8  | -4,70       | 6,6  | -18,65      |  |
| E  | 23,5  | 23,7 | 1,05          | 21,4 | -9,91       | 22,7 | -4,51       | 19,6 | -17,28      |  |
| F  | 16,2  | 16,1 | -0,67         | 15,2 | -5,81       | 15,5 | -3,47       | 14,1 | -12,32      |  |
| G  | 24,2  | 23,7 | -2,02         | 19,8 | -16,44      | 22,3 | -6,03       | 18,3 | -22,80      |  |
| H  | 41,7  | 41,0 | -1,64         | 35,0 | -14,70      | 39,0 | -4,89       | 33,0 | -19,64      |  |
| I  | 61,0  | 59,9 | -1,79         | 55,3 | -7,68       | 58,0 | -3,21       | 52,8 | -11,92      |  |
| J  | 58,2  | 56,8 | -2,34         | 52,3 | -8,00       | 55,1 | -3,00       | 49,1 | -13,63      |  |
| Landet   | 18,3  | 18,0 | -1,27         | 16,2 | -10,46      | 17,3 | -4,12       | 15,2 | -16,00      |  |

| <b>Kraftforbaserte husdyr [storfeenheter pr. innbygger]</b> |      |      |       |      |       |      |        |      |        |  |
|---|------|------|-------|------|-------|------|--------|------|--------|--|
| A & B   | 0,3  | 0,3  | -4,11 | 0,3  | 1,62  | 0,3  | -10,86 | 0,3  | -9,31  |  |
| C   | 4,8  | 4,8  | -0,94 | 4,8  | 0,51  | 4,2  | -11,47 | 4,3  | -11,15 |  |
| D   | 7,8  | 7,7  | -1,56 | 7,7  | 0,60  | 6,9  | -10,55 | 6,9  | -10,65 |  |
| E   | 30,3 | 30,0 | -0,93 | 30,2 | 0,54  | 26,2 | -12,90 | 26,4 | -12,28 |  |
| F   | 9,3  | 9,3  | -0,08 | 9,4  | 0,63  | 8,4  | -10,39 | 8,4  | -10,14 |  |
| G   | 7,8  | 7,7  | -0,80 | 7,7  | -0,51 | 7,0  | -9,77  | 6,9  | -10,75 |  |
| H   | 10,0 | 9,8  | -1,56 | 9,8  | -0,37 | 8,7  | -11,04 | 8,6  | -11,84 |  |
| I   | 21,6 | 21,4 | -0,84 | 21,3 | -0,30 | 18,7 | -12,53 | 18,6 | -12,81 |  |
| J   | 15,0 | 14,9 | -0,81 | 14,9 | 0,20  | 13,3 | -11,00 | 13,4 | -10,24 |  |
| Landet  | 9,3  | 9,2  | -0,88 | 9,2  | 0,23  | 8,1  | -11,80 | 8,1  | -11,74 |  |

## Landskap

### Diversitet

|                                   | Basis |      | REF           |      | FRI         |      | LIB         |      | FRILIB      |  |
|-----------------------------------|-------|------|---------------|------|-------------|------|-------------|------|-------------|--|
|                                   | abs.  | abs. | %-endr. Basis | abs. | %-endr. REF | abs. | %-endr. REF | abs. | %-endr. REF |  |
| <b>Shannons diversitetsindeks</b> |       |      |               |      |             |      |             |      |             |  |
| A & B                             | 1,94  | 1,93 | -0,52         | 1,93 | 0,00        | 1,94 | 0,52        | 1,93 | 0,00        |  |
| C                                 | 1,99  | 1,96 | -1,51         | 1,95 | -0,51       | 1,94 | -1,02       | 1,89 | -3,57       |  |
| D                                 | 1,94  | 1,93 | -0,52         | 1,92 | -0,52       | 1,89 | -2,07       | 1,86 | -3,63       |  |
| E                                 | 1,83  | 1,83 | 0,00          | 1,83 | 0,00        | 1,86 | 1,64        | 1,79 | -2,19       |  |
| F                                 | 1,83  | 1,84 | 0,55          | 1,84 | 0,00        | 1,83 | -0,54       | 1,78 | -3,26       |  |
| G                                 | 1,53  | 1,54 | 0,65          | 1,55 | 0,65        | 1,55 | 0,65        | 1,51 | -1,95       |  |
| H                                 | 1,41  | 1,40 | -0,71         | 1,42 | 1,43        | 1,36 | -2,86       | 1,38 | -1,43       |  |
| I                                 | 1,42  | 1,42 | 0,00          | 1,43 | 0,70        | 1,44 | 1,41        | 1,43 | 0,70        |  |
| J                                 | 0,95  | 0,91 | -4,21         | 0,93 | 2,20        | 0,92 | 1,10        | 0,94 | 3,30        |  |
| Landet                            | 1,68  | 1,68 | 0,00          | 1,69 | 0,60        | 1,67 | -0,60       | 1,66 | -1,19       |  |

### Beiteintensitet

| <b>Beitetrykk I [storfeenheter pr. daa beiteareal]</b> |      |      |       |      |        |      |       |      |        |  |
|--|------|------|-------|------|--------|------|-------|------|--------|--|
| A & B  | 0,11 | 0,11 | 0,94  | 0,10 | -6,54  | 0,10 | -4,67 | 0,09 | -14,02 |  |
| C  | 0,54 | 0,53 | -0,74 | 0,49 | -8,80  | 0,52 | -3,56 | 0,45 | -15,54 |  |
| D  | 0,56 | 0,56 | -0,18 | 0,49 | -11,94 | 0,54 | -4,63 | 0,46 | -18,54 |  |
| E  | 0,59 | 0,60 | 2,21  | 0,54 | -9,83  | 0,57 | -4,50 | 0,50 | -17,33 |  |
| F  | 0,53 | 0,53 | 0,56  | 0,50 | -5,81  | 0,52 | -3,56 | 0,47 | -12,36 |  |
| G  | 0,35 | 0,35 | -0,85 | 0,29 | -16,57 | 0,33 | -6,00 | 0,27 | -22,86 |  |
| H  | 0,49 | 0,48 | -0,41 | 0,41 | -14,70 | 0,46 | -4,97 | 0,39 | -19,67 |  |
| I  | 0,61 | 0,60 | -0,66 | 0,56 | -7,64  | 0,58 | -3,16 | 0,53 | -11,96 |  |
| J  | 0,65 | 0,64 | -1,08 | 0,59 | -7,97  | 0,62 | -2,97 | 0,55 | -13,59 |  |
| Landet   | 0,51 | 0,51 | 0,00  | 0,46 | -10,55 | 0,49 | -4,10 | 0,43 | -16,02 |  |

| <b>Beitetrykk II [storfeenheter pr. daa beiteareal inkl. jordbruksareal ute av drift]</b> |      |      |      |      |        |      |        |      |        |  |
|---|------|------|------|------|--------|------|--------|------|--------|--|
| A & B   | 0,10 | 0,11 | 1,92 | 0,10 | -6,60  | 0,10 | -9,43  | 0,09 | -16,98 |  |
| C   | 0,52 | 0,53 | 2,33 | 0,49 | -7,97  | 0,45 | -15,37 | 0,45 | -14,80 |  |
| D   | 0,54 | 0,55 | 2,78 | 0,49 | -11,19 | 0,49 | -11,73 | 0,45 | -18,05 |  |
| E   | 0,54 | 0,57 | 4,96 | 0,54 | -6,13  | 0,43 | -24,17 | 0,49 | -14,01 |  |
| F   | 0,51 | 0,52 | 2,35 | 0,50 | -4,40  | 0,45 | -14,53 | 0,46 | -12,05 |  |
| G   | 0,34 | 0,35 | 0,87 | 0,29 | -15,85 | 0,31 | -11,53 | 0,27 | -22,48 |  |
| H   | 0,47 | 0,47 | 1,29 | 0,41 | -13,14 | 0,43 | -8,90  | 0,38 | -19,07 |  |
| I   | 0,58 | 0,58 | 0,34 | 0,55 | -5,84  | 0,52 | -11,17 | 0,51 | -12,20 |  |
| J   | 0,62 | 0,63 | 1,28 | 0,57 | -9,35  | 0,60 | -5,39  | 0,53 | -16,16 |  |
| Landet  | 0,49 | 0,50 | 1,63 | 0,45 | -9,02  | 0,44 | -12,42 | 0,42 | -15,63 |  |

## Bruksstruktur

|   | Basis |      | REF           |      | FRI         |      | LIB         |      | FRILIB      |  |
|---|-------|------|---------------|------|-------------|------|-------------|------|-------------|--|
|   | abs.  | abs. | %-endr. Basis | abs. | %-endr. REF | abs. | %-endr. REF | abs. | %-endr. REF |  |
| <b>Korn [% kornareal pa spesialiserte kornbruk]</b> |       |      |               |      |             |      |             |      |             |  |
| A & B   | 0,94  | 0,94 | 0,00          | 0,94 | 0,00        | 0,95 | 1,06        | 0,95 | 1,06        |  |
| C   | 0,52  | 0,51 | -1,92         | 0,62 | 21,57       | 0,52 | 1,96        | 1,00 | 96,08       |  |
| D   | 0,13  | 0,13 | 0,00          | 0,51 | 292,31      | 0,91 | 600,00      | 0,92 | 607,69      |  |
| E   | 0,00  | 0,00 |               | 0,71 |             | 0,56 |             | 0,71 |             |  |
| F   | 0,00  | 0,00 |               | 0,00 |             | 0,00 |             | 0,00 |             |  |
| G   | 0,20  | 0,18 | -10,00        | 0,17 | -5,56       | 0,19 | 5,56        | 0,18 | 0,00        |  |
| H   | 0,00  | 0,00 |               | 0,00 |             | 0,00 |             | 0,00 |             |  |
| I   | 0,89  | 0,89 | 0,00          | 0,88 | -1,12       | 0,71 | -20,22      | 0,88 | -1,12       |  |
| J   | 0,00  | 0,00 |               | 0,00 |             | 0,00 |             | 0,43 |             |  |
| Landet  | 0,23  | 0,23 | 0,00          | 0,54 | 134,78      | 0,48 | 108,70      | 0,61 | 165,22      |  |

| <b>Korn &amp; kraftfokr. husdyrprod. [% kornareal pa spesialiserte bruk med korn &amp; kraftf.kr. husdyrprod.]</b> |      |      |        |      |         |      |         |      |         |  |
|--|------|------|--------|------|---------|------|---------|------|---------|--|
| A & B  | 0,00 | 0,00 |        | 0,00 |         | 0,00 |         | 0,00 |         |  |
| C  | 0,09 | 0,01 | -88,89 | 0,02 | 100,00  | 0,00 | -100,00 | 0,00 | -100,00 |  |
| D  | 0,47 | 0,47 | 0,00   | 0,00 | -100,00 | 0,00 | -100,00 | 0,00 | -100,00 |  |
| E  | 0,79 | 0,23 | -70,89 | 0,06 | -73,91  | 0,23 | 0,00    | 0,08 | -65,22  |  |
| F  | 0,00 | 0,00 |        | 0,00 |         | 0,00 |         | 0,00 |         |  |
| G  | 0,00 | 0,00 |        | 0,00 |         | 0,00 |         | 0,00 |         |  |
| H  | 0,00 | 0,00 |        | 0,00 |         | 0,00 |         | 0,00 |         |  |
| I  | 0,00 | 0,00 |        | 0,00 |         | 0,00 |         | 0,00 |         |  |
| J  | 0,34 | 0,37 | 8,82   | 0,40 | 8,11    | 0,00 | -100,00 | 0,00 | -100,00 |  |
| Landet   | 0,36 | 0,13 | -63,89 | 0,03 | -76,92  | 0,09 | -30,77  | 0,03 | -76,92  |  |

| <b>Kraftfokr. husdyr [% kraftfokrevende husdyr pa spesialiserte bruk med kraftfokr. husdyrprod.]</b> |      |      |        |      |        |      |        |      |         |  |
|--|------|------|--------|------|--------|------|--------|------|---------|--|
| A & B  | 0,00 | 0,00 |        | 0,00 |        | 1,00 |        | 1,00 |         |  |
| C  | 0,21 | 0,06 | -71,43 | 0,06 | 0,00   | 0,44 | 633,33 | 0,44 | 633,33  |  |
| D  | 0,87 | 0,87 | 0,00   | 0,54 | -37,93 | 0,55 | -36,78 | 0,00 | -100,00 |  |
| E  | 0,85 | 0,72 | -15,29 | 0,72 | 0,00   | 0,85 | 18,06  | 0,85 | 18,06   |  |
| F  | 0,00 | 0,00 |        | 0,00 |        | 0,33 |        | 0,33 |         |  |
| G  | 0,33 | 0,34 | 3,03   | 0,34 | 0,00   | 0,31 | -8,82  | 0,00 | -100,00 |  |
| H  | 0,00 | 0,00 |        | 0,00 |        | 0,00 |        | 0,00 |         |  |
| I  | 0,00 | 0,00 |        | 0,00 |        | 0,00 |        | 0,00 |         |  |
| J  | 0,74 | 0,74 | 0,00   | 0,74 | 0,00   | 0,34 | -54,05 | 0,34 | -54,05  |  |
| Landet   | 0,42 | 0,37 | -11,90 | 0,34 | -8,11  | 0,43 | 16,22  | 0,38 | 2,70    |  |

|   | Basis |      | REF           |      | FRI         |      | LIB         |      | FRILIB      |  |
|---|-------|------|---------------|------|-------------|------|-------------|------|-------------|--|
|   | abs.  | abs. | %-endr. Basis | abs. | %-endr. REF | abs. | %-endr. REF | abs. | %-endr. REF |  |
| <b>Melk [% melkekyr pa spesialiserte melkebruk]</b> |       |      |               |      |             |      |             |      |             |  |
| A & B   | 0,48  | 0,48 | 0,00          | 0,49 | 2,08        | 0,47 | -2,08       | 0,51 | 6,25        |  |
| C   | 0,00  | 0,00 |               | 0,00 |             | 0,71 |             | 0,81 |             |  |
| D   | 0,84  | 0,83 | -1,19         | 0,87 | 4,82        | 0,85 | 2,41        | 0,88 | 6,02        |  |
| E   | 0,55  | 0,55 | 0,00          | 0,55 | 0,00        | 0,55 | 0,00        | 0,55 | 0,00        |  |
| F   | 0,61  | 0,61 | 0,00          | 0,61 | 0,00        | 0,61 | 0,00        | 0,18 | -70,49      |  |
| G   | 0,69  | 0,70 | 1,45          | 0,69 | -1,43       | 0,69 | -1,43       | 0,67 | -4,29       |  |
| H   | 0,93  | 0,93 | 0,00          | 0,97 | 4,30        | 0,95 | 2,15        | 0,98 | 5,38        |  |
| I   | 0,73  | 0,73 | 0,00          | 0,75 | 2,74        | 0,74 | 1,37        | 0,75 | 2,74        |  |
| J   | 0,90  | 0,91 | 1,11          | 0,92 | 1,10        | 0,91 | 0,00        | 0,95 | 4,40        |  |
| Landet  | 0,73  | 0,73 | 0,00          | 0,75 | 2,74        | 0,76 | 4,11        | 0,73 | 0,00        |  |

| <b>Sau [% vinterfora sauer pa spesialiserte sauebruk]</b> |      |      |      |      |         |      |       |      |         |  |
|---|------|------|------|------|---------|------|-------|------|---------|--|
| A & B   | 0,00 | 0,00 |      | 0,00 |         | 0,00 |       | 0,00 |         |  |
| C   | 0,00 | 0,00 |      | 0,00 |         | 0,00 |       | 0,00 |         |  |
| D   | 0,00 | 0,00 |      | 0,00 |         | 0,00 |       | 0,00 |         |  |
| E   | 0,00 | 0,00 |      | 0,00 |         | 0,00 |       | 0,00 |         |  |
| F   | 0,35 | 0,36 | 2,86 | 0,47 | 30,56   | 0,37 | 2,78  | 0,46 | 27,78   |  |
| G   | 0,84 | 0,84 | 0,00 | 0,85 | 1,19    | 0,83 | -1,19 | 0,88 | 4,76    |  |
| H   | 0,66 | 0,66 | 0,00 | 0,00 | -100,00 | 0,62 | -6,06 | 0,00 | -100,00 |  |
| I   | 0,31 | 0,31 | 0,00 | 0,41 | 32,26   | 0,33 | 6,45  | 0,40 | 29,03   |  |
| J   | 0,90 | 0,90 | 0,00 | 0,94 | 4,44    | 0,91 | 1,11  | 0,93 | 3,33    |  |
| Landet  | 0,47 | 0,47 | 0,00 | 0,35 | -25,53  | 0,46 | -2,13 | 0,35 | -25,53  |  |

## Miljø

|                                 | Basis |      | REF           |      | FRI         |      | LIB         |      | FRILIB      |  |
|---------------------------------|-------|------|---------------|------|-------------|------|-------------|------|-------------|--|
|                                 | abs.  | abs. | %-endr. Basis | abs. | %-endr. REF | abs. | %-endr. REF | abs. | %-endr. REF |  |
| <b>Totalt nitrogenoverskudd</b> |       |      |               |      |             |      |             |      |             |  |
| A & B                           | 0,5   | 0,4  | -19,15        | 0,4  | -5,26       | 0,4  | -7,89       | 0,3  | -13,16      |  |
| C                               | 1,6   | 1,3  | -20,25        | 1,3  | -3,85       | 1,3  | -3,85       | 1,2  | -7,69       |  |
| D                               | 2,4   | 1,9  | -19,92        | 1,9  | -4,15       | 1,9  | -3,63       | 1,8  | -7,77       |  |
| E                               | 24,0  | 20,9 | -13,13        | 20,7 | -0,96       | 20,1 | -3,41       | 20,3 | -2,69       |  |
| F                               | 6,0   | 5,1  | -15,56        | 5,0  | -2,55       | 4,9  | -3,53       | 4,8  | -5,49       |  |
| G                               | 4,2   | 3,5  | -15,63        | 3,2  | -7,98       | 3,4  | -4,56       | 3,1  | -12,25      |  |
| H                               | 28,2  | 25,3 | -10,26        | 24,1 | -4,79       | 24,5 | -3,13       | 23,1 | -8,62       |  |
| I                               | 39,0  | 34,3 | -12,17        | 33,4 | -2,51       | 33,4 | -2,57       | 32,5 | -5,08       |  |
| J                               | 4,1   | 3,5  | -15,02        | 3,3  | -4,35       | 3,4  | -2,03       | 3,1  | -8,99       |  |
| Landet                          | 110,0 | 96,1 | -12,64        | 93,1 | -3,07       | 93,1 | -3,04       | 90,3 | -6,02       |  |

| <b>Nitrogenoverskudd pr. daa</b> |       |       |        |       |       |       |       |       |        |  |
|----------------------------------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--|
| A & B                            | 2,48  | 2,04  | -17,81 | 1,92  | -5,70 | 1,92  | -5,65 | 1,80  | -11,55 |  |
| C                                | 4,23  | 3,41  | -19,43 | 3,29  | -3,43 | 3,35  | -1,79 | 3,20  | -6,25  |  |
| D                                | 4,59  | 3,71  | -19,17 | 3,57  | -3,67 | 3,64  | -1,94 | 3,49  | -5,85  |  |
| E                                | 10,50 | 9,23  | -12,10 | 9,14  | -0,95 | 8,98  | -2,72 | 9,05  | -2,00  |  |
| F                                | 6,33  | 5,40  | -14,67 | 5,27  | -2,48 | 5,30  | -1,87 | 5,19  | -3,94  |  |
| G                                | 5,78  | 4,93  | -14,63 | 4,54  | -7,87 | 4,74  | -3,85 | 4,36  | -11,70 |  |
| H                                | 13,08 | 11,88 | -9,16  | 11,31 | -4,78 | 11,57 | -2,58 | 10,92 | -8,08  |  |
| I                                | 14,58 | 12,96 | -11,12 | 12,64 | -2,49 | 12,65 | -2,39 | 12,33 | -4,90  |  |
| J                                | 6,48  | 5,58  | -13,91 | 5,34  | -4,41 | 5,46  | -2,11 | 5,08  | -8,98  |  |
| Landet                           | 10,46 | 9,25  | -11,60 | 8,96  | -3,07 | 9,02  | -2,39 | 8,75  | -5,40  |  |

| <b>Totalt fosfatoverskudd</b> |      |      |        |      |        |      |       |      |        |  |
|-------------------------------|------|------|--------|------|--------|------|-------|------|--------|--|
| A & B                         | 0,1  | 0,1  | 120,00 | 0,1  | -9,09  | 0,1  | -9,09 | 0,1  | -18,18 |  |
| C                             | 0,6  | 0,7  | 8,33   | 0,6  | -7,69  | 0,6  | -6,15 | 0,6  | -15,38 |  |
| D                             | 0,9  | 1,0  | 12,64  | 0,9  | -11,22 | 0,9  | -7,14 | 0,8  | -20,41 |  |
| E                             | 1,9  | 2,6  | 37,17  | 2,4  | -8,78  | 2,4  | -7,25 | 2,0  | -22,52 |  |
| F                             | 2,0  | 2,2  | 11,79  | 2,1  | -4,13  | 2,1  | -3,67 | 1,9  | -12,84 |  |
| G                             | 1,7  | 1,8  | 3,55   | 1,5  | -14,29 | 1,6  | -6,86 | 1,4  | -21,71 |  |
| H                             | 4,5  | 5,0  | 11,04  | 4,4  | -13,32 | 4,8  | -5,37 | 4,1  | -18,49 |  |
| I                             | 5,5  | 6,3  | 14,34  | 5,9  | -6,83  | 6,1  | -3,49 | 5,5  | -12,86 |  |
| J                             | 1,7  | 1,8  | 7,06   | 1,7  | -6,59  | 1,8  | -3,85 | 1,5  | -15,38 |  |
| Landet                        | 18,8 | 21,4 | 13,86  | 19,5 | -9,14  | 20,4 | -4,94 | 17,9 | -16,74 |  |

|                               | Basis |      | REF    |               | FRI    |             | LIB    |             | FRILIB |             |
|-------------------------------|-------|------|--------|---------------|--------|-------------|--------|-------------|--------|-------------|
|                               | abs.  |      | abs.   | %-endr. Basis | abs.   | %-endr. REF | abs.   | %-endr. REF | abs.   | %-endr. REF |
| <b>Fosfatoverskudd pr daa</b> |       |      |        |               |        |             |        |             |        |             |
| A & B                         | 0,28  | 0,60 | 112,32 | 0,54          | -10,12 | 0,54        | -10,45 | 0,46        | -23,55 |             |
| C                             | 1,56  | 1,70 | 8,96   | 1,58          | -7,34  | 1,64        | -3,70  | 1,48        | -13,09 |             |
| D                             | 1,65  | 1,89 | 14,16  | 1,68          | -11,02 | 1,78        | -5,51  | 1,53        | -19,13 |             |
| E                             | 0,84  | 1,16 | 38,42  | 1,06          | -8,71  | 1,08        | -6,64  | 0,91        | -21,98 |             |
| F                             | 2,05  | 2,32 | 13,14  | 2,21          | -4,40  | 2,26        | -2,42  | 2,05        | -11,57 |             |
| G                             | 2,35  | 2,45 | 4,47   | 2,11          | -14,22 | 2,30        | -6,11  | 1,94        | -21,03 |             |
| H                             | 2,10  | 2,36 | 12,26  | 2,05          | -13,34 | 2,25        | -4,74  | 1,94        | -17,99 |             |
| I                             | 2,06  | 2,39 | 15,83  | 2,22          | -6,88  | 2,31        | -3,35  | 2,08        | -12,70 |             |
| J                             | 2,72  | 2,94 | 7,90   | 2,74          | -6,57  | 2,84        | -3,47  | 2,49        | -15,39 |             |
| Landet                        | 1,79  | 2,06 | 15,24  | 1,88          | -9,16  | 1,98        | -4,31  | 1,73        | -16,18 |             |

| <b>Totalt kaliumoverskudd</b> |      |      |       |      |        |      |        |      |        |  |
|-------------------------------|------|------|-------|------|--------|------|--------|------|--------|--|
| A & B                         | 0,1  | 0,2  | 63,64 | 0,2  | -16,67 | 0,2  | -16,67 | 0,1  | -33,33 |  |
| C                             | 1,1  | 1,2  | 7,48  | 1,0  | -11,30 | 1,1  | -6,09  | 0,9  | -22,61 |  |
| D                             | 1,6  | 1,7  | 10,32 | 1,4  | -17,54 | 1,6  | -7,60  | 1,3  | -23,98 |  |
| E                             | 3,6  | 3,8  | 5,83  | 3,3  | -13,12 | 3,5  | -7,35  | 3,0  | -21,26 |  |
| F                             | 4,1  | 4,2  | 3,92  | 4,0  | -5,90  | 4,1  | -4,48  | 3,6  | -15,80 |  |
| G                             | 4,0  | 3,9  | -0,76 | 3,3  | -16,28 | 3,6  | -7,63  | 3,0  | -23,16 |  |
| H                             | 11,7 | 11,4 | -1,80 | 10,0 | -12,94 | 10,8 | -5,68  | 9,4  | -17,66 |  |
| I                             | 14,0 | 13,6 | -3,21 | 12,7 | -6,19  | 13,2 | -3,02  | 12,1 | -10,68 |  |
| J                             | 4,1  | 4,0  | -3,42 | 3,7  | -6,33  | 3,8  | -2,78  | 3,5  | -12,41 |  |
| Landet                        | 44,2 | 44,0 | -0,34 | 39,6 | -10,09 | 41,8 | -4,95  | 36,9 | -16,14 |  |

| <b>Kaliumoverskudd pr. daa</b> |      |      |       |       |        |      |        |      |        |  |
|--------------------------------|------|------|-------|-------|--------|------|--------|------|--------|--|
| A & B                          | 0,58 | 0,95 | 64,76 | 0,7,9 | -17,18 | 0,81 | -14,33 | 0,63 | -33,30 |  |
| C                              | 2,78 | 3,03 | 8,91  | 2,67  | -11,87 | 2,89 | -4,62  | 2,38 | -21,54 |  |
| D                              | 2,95 | 3,30 | 11,91 | 2,72  | -17,65 | 3,09 | -6,34  | 2,54 | -23,02 |  |
| E                              | 1,58 | 1,69 | 7,11  | 1,47  | -13,21 | 1,57 | -6,75  | 1,34 | -20,62 |  |
| F                              | 4,28 | 4,50 | 5,09  | 4,23  | -5,94  | 4,36 | -3,14  | 3,84 | -14,65 |  |
| G                              | 5,50 | 5,52 | 0,24  | 4,62  | -16,19 | 5,14 | -6,91  | 4,27 | -22,55 |  |
| H                              | 5,41 | 5,38 | -0,61 | 4,68  | -12,98 | 5,10 | -5,15  | 4,45 | -17,22 |  |
| I                              | 5,24 | 5,14 | -2,02 | 4,82  | -6,25  | 4,99 | -2,90  | 4,60 | -10,53 |  |
| J                              | 6,53 | 6,39 | -2,16 | 5,98  | -6,33  | 6,21 | -2,74  | 5,58 | -12,59 |  |
| Landet                         | 4,20 | 4,24 | 0,86  | 3,81  | -10,11 | 4,05 | -4,34  | 3,58 | -15,58 |  |

|                                    | Basis |      | REF           |      | FRI         |      | LIB         |      | FRILIB      |  |
|------------------------------------|-------|------|---------------|------|-------------|------|-------------|------|-------------|--|
|                                    | abs.  | abs. | %-endr. Basis | abs. | %-endr. REF | abs. | %-endr. REF | abs. | %-endr. REF |  |
| <b>Totalt utslipp av ammoniakk</b> |       |      |               |      |             |      |             |      |             |  |
| A & B                              | 0,3   | 0,2  | -4,00         | 0,2  | 0,00        | 0,2  | -4,17       | 0,2  | -8,33       |  |
| C                                  | 0,8   | 0,8  | -2,44         | 0,8  | -3,75       | 0,8  | -5,00       | 0,7  | -11,25      |  |
| D                                  | 1,1   | 1,1  | -2,63         | 1,1  | -3,60       | 1,1  | -3,60       | 1,0  | -9,01       |  |
| E                                  | 4,4   | 4,3  | -1,83         | 4,2  | -2,56       | 4,1  | -4,66       | 3,9  | -8,16       |  |
| F                                  | 2,3   | 2,3  | -1,73         | 2,2  | -2,20       | 2,2  | -3,96       | 2,1  | -7,49       |  |
| G                                  | 1,8   | 1,7  | -2,29         | 1,6  | -6,43       | 1,6  | -4,68       | 1,5  | -12,87      |  |
| H                                  | 5,4   | 5,3  | -2,41         | 4,9  | -6,08       | 5,1  | -3,80       | 4,7  | -11,03      |  |
| I                                  | 7,0   | 6,7  | -3,16         | 6,5  | -2,97       | 6,6  | -2,82       | 6,2  | -7,42       |  |
| J                                  | 1,7   | 1,7  | -2,37         | 1,6  | -4,85       | 1,6  | -3,03       | 1,5  | -10,91      |  |
| Landet                             | 24,7  | 24,1 | -2,47         | 23,1 | -3,91       | 23,2 | -3,74       | 21,9 | -9,18       |  |

| <b>Utslipp av ammoniakk pr. daa</b> |      |      |       |      |       |      |       |      |        |  |
|-------------------------------------|------|------|-------|------|-------|------|-------|------|--------|--|
| A & B                               | 1,30 | 1,30 | 0,15  | 1,26 | -2,99 | 1,25 | -4,37 | 1,18 | -9,13  |  |
| C                                   | 2,12 | 2,09 | -1,23 | 2,02 | -3,63 | 2,03 | -2,77 | 1,91 | -8,94  |  |
| D                                   | 2,17 | 2,15 | -1,20 | 2,07 | -3,77 | 2,09 | -2,75 | 1,98 | -7,64  |  |
| E                                   | 1,91 | 1,90 | -0,68 | 1,85 | -2,68 | 1,82 | -4,05 | 1,76 | -7,58  |  |
| F                                   | 2,42 | 2,40 | -0,70 | 2,35 | -2,16 | 2,35 | -2,20 | 2,26 | -6,16  |  |
| G                                   | 2,43 | 2,40 | -1,44 | 2,25 | -6,22 | 2,31 | -3,84 | 2,10 | -12,31 |  |
| H                                   | 2,50 | 2,47 | -1,28 | 2,32 | -6,03 | 2,39 | -3,24 | 2,21 | -10,48 |  |
| I                                   | 2,60 | 2,55 | -1,88 | 2,47 | -3,02 | 2,48 | -2,70 | 2,37 | -7,29  |  |
| J                                   | 2,70 | 2,66 | -1,52 | 2,54 | -4,58 | 2,59 | -2,56 | 2,38 | -10,67 |  |
| Landet                              | 2,35 | 2,32 | -1,28 | 2,23 | -3,93 | 2,25 | -3,11 | 2,12 | -8,59  |  |

| <b>Totalt metanutslipp alle kilder</b> |      |      |       |      |        |      |       |      |        |  |
|--|------|------|-------|------|--------|------|-------|------|--------|--|
| A & B                                  | 0,8  | 0,8  | -2,44 | 0,8  | -5,00  | 0,8  | -3,75 | 0,7  | -12,50 |  |
| C                                      | 2,7  | 2,6  | -2,62 | 2,4  | -7,31  | 2,5  | -4,23 | 2,2  | -14,62 |  |
| D                                      | 3,7  | 3,6  | -2,19 | 3,2  | -9,50  | 3,4  | -5,03 | 3,0  | -15,92 |  |
| E                                      | 12,5 | 12,5 | -0,48 | 11,5 | -7,87  | 11,9 | -4,57 | 10,6 | -14,61 |  |
| F                                      | 8,0  | 7,9  | -1,62 | 7,5  | -5,20  | 7,6  | -3,68 | 7,0  | -11,53 |  |
| G                                      | 6,9  | 6,7  | -2,33 | 5,8  | -13,69 | 6,4  | -5,51 | 5,4  | -20,09 |  |
| H                                      | 20,0 | 19,5 | -2,26 | 17,1 | -12,51 | 18,6 | -4,87 | 16,1 | -17,59 |  |
| I                                      | 24,3 | 23,7 | -2,47 | 22,0 | -6,89  | 22,9 | -3,34 | 21,0 | -11,33 |  |
| J                                      | 6,7  | 6,5  | -2,83 | 6,0  | -7,98  | 6,3  | -3,37 | 5,6  | -13,80 |  |
| Landet                                 | 85,5 | 83,8 | -2,04 | 76,3 | -8,96  | 80,2 | -4,20 | 71,6 | -14,52 |  |



|   | Basis |       | REF           |      | FRI         |       | LIB         |      | FRILIB      |  |
|---|-------|-------|---------------|------|-------------|-------|-------------|------|-------------|--|
|   | abs.  | abs.  | %-endr. Basis | abs. | %-endr. REF | abs.  | %-endr. REF | abs. | %-endr. REF |  |
| <b>Utslipp av metan alle kilder pr. daa</b> |       |       |               |      |             |       |             |      |             |  |
| A & B                                       | 4,33  | 4,32  | -0,14         | 4,08 | -5,62       | 4,16  | -3,72       | 3,80 | -12,10      |  |
| C   | 6,93  | 6,83  | -1,31         | 6,32 | -7,55       | 6,67  | -2,46       | 5,95 | -12,98      |  |
| D   | 6,98  | 6,91  | -1,06         | 6,24 | -9,67       | 6,66  | -3,50       | 5,88 | -14,80      |  |
| E   | 5,48  | 5,52  | 0,77          | 5,08 | -7,90       | 5,31  | -3,89       | 4,75 | -14,04      |  |
| F   | 8,40  | 8,36  | -0,46         | 7,93 | -5,14       | 8,18  | -2,16       | 7,51 | -10,20      |  |
| G   | 9,56  | 9,45  | -1,17         | 8,15 | -13,73      | 8,99  | -4,86       | 7,60 | -19,59      |  |
| H   | 9,26  | 9,16  | -1,06         | 8,01 | -12,55      | 8,76  | -4,35       | 7,59 | -17,13      |  |
| I   | 9,07  | 8,95  | -1,32         | 8,33 | -6,90       | 8,67  | -3,15       | 7,95 | -11,15      |  |
| J   | 10,71 | 10,54 | -1,67         | 9,69 | -8,02       | 10,18 | -3,34       | 9,08 | -13,79      |  |
| Landet                                      | 8,13  | 8,06  | -0,87         | 7,34 | -8,96       | 7,77  | -3,56       | 6,94 | -13,95      |  |

| <b>Totalt metanutslipp fra husdyr</b> |      |      |       |      |        |      |       |      |        |  |
|---------------------------------------|------|------|-------|------|--------|------|-------|------|--------|--|
| A & B                                 | 0,8  | 0,8  | -1,23 | 0,8  | -6,25  | 0,8  | -5,00 | 0,7  | -13,75 |  |
| C                                     | 2,7  | 2,6  | -2,64 | 2,4  | -7,36  | 2,5  | -3,88 | 2,2  | -14,34 |  |
| D                                     | 3,6  | 3,6  | -2,20 | 3,2  | -9,83  | 3,4  | -5,06 | 3,0  | -16,29 |  |
| E                                     | 12,3 | 12,3 | -0,24 | 11,3 | -8,08  | 11,7 | -4,57 | 10,4 | -14,93 |  |
| F                                     | 8,0  | 7,8  | -1,63 | 7,4  | -5,10  | 7,6  | -3,70 | 6,9  | -11,61 |  |
| G                                     | 6,9  | 6,7  | -2,33 | 5,8  | -13,88 | 6,3  | -5,52 | 5,3  | -20,30 |  |
| H                                     | 19,8 | 19,3 | -2,18 | 16,9 | -12,67 | 18,4 | -4,96 | 15,9 | -17,79 |  |
| I                                     | 24,0 | 23,4 | -2,42 | 21,8 | -6,97  | 22,6 | -3,33 | 20,7 | -11,41 |  |
| J                                     | 6,7  | 6,5  | -2,69 | 6,0  | -8,15  | 6,3  | -3,38 | 5,6  | -13,85 |  |
| Landet                                | 84,6 | 83,0 | -1,95 | 75,5 | -9,05  | 79,5 | -4,22 | 70,8 | -14,67 |  |

| <b>Utslipp av metan fra husdyr pr. daa</b> |       |       |       |      |        |       |       |      |        |  |
|--|-------|-------|-------|------|--------|-------|-------|------|--------|--|
| A & B                                      | 4,29  | 4,29  | -0,09 | 4,04 | -5,65  | 4,13  | -3,69 | 3,77 | -12,16 |  |
| C  | 6,87  | 6,79  | -1,25 | 6,27 | -7,62  | 6,62  | -2,48 | 5,90 | -13,10 |  |
| D  | 6,92  | 6,86  | -0,98 | 6,19 | -9,77  | 6,61  | -3,53 | 5,83 | -14,95 |  |
| E  | 5,38  | 5,43  | 0,95  | 4,99 | -8,07  | 5,22  | -3,92 | 4,65 | -14,33 |  |
| F  | 8,35  | 8,31  | -0,40 | 7,88 | -5,17  | 8,13  | -2,17 | 7,46 | -10,29 |  |
| G  | 9,52  | 9,41  | -1,11 | 8,11 | -13,81 | 8,96  | -4,87 | 7,56 | -19,71 |  |
| H  | 9,18  | 9,09  | -0,99 | 7,93 | -12,67 | 8,69  | -4,36 | 7,52 | -17,27 |  |
| I  | 8,96  | 8,85  | -1,23 | 8,24 | -6,97  | 8,57  | -3,16 | 7,86 | -11,25 |  |
| J  | 10,67 | 10,50 | -1,62 | 9,65 | -8,05  | 10,15 | -3,35 | 9,04 | -13,85 |  |
| Landet                                     | 8,05  | 7,99  | -0,78 | 7,26 | -9,05  | 7,70  | -3,57 | 6,86 | -14,09 |  |

|  | Basis |      | REF           |      | FRI         |      | LIB         |      | FRILIB      |  |
|--|-------|------|---------------|------|-------------|------|-------------|------|-------------|--|
|  | abs.  | abs. | %-endr. Basis | abs. | %-endr. REF | abs. | %-endr. REF | abs. | %-endr. REF |  |
| <b>Totalt metanutslipp fra gjødsling</b> |       |      |               |      |             |      |             |      |             |  |
| A & B                                    | 0,0   | 0,0  | 0,00          | 0,0  | 0,00        | 0,0  | 0,00        | 0,0  | 0,00        |  |
| C  | 0,0   | 0,0  | 0,00          | 0,0  | 0,00        | 0,0  | 0,00        | 0,0  | 0,00        |  |
| D  | 0,0   | 0,0  | -33,33        | 0,0  | 0,00        | 0,0  | 0,00        | 0,0  | 0,00        |  |
| E  | 0,2   | 0,2  | -9,52         | 0,2  | 0,00        | 0,2  | -5,26       | 0,2  | 0,00        |  |
| F  | 0,1   | 0,0  | -20,00        | 0,0  | 0,00        | 0,0  | 0,00        | 0,0  | 0,00        |  |
| G  | 0,0   | 0,0  | -33,33        | 0,0  | 0,00        | 0,0  | 0,00        | 0,0  | 0,00        |  |
| H  | 0,2   | 0,2  | -6,25         | 0,2  | 0,00        | 0,1  | -6,67       | 0,1  | -6,67       |  |
| I  | 0,3   | 0,2  | -8,00         | 0,2  | 0,00        | 0,2  | -4,35       | 0,2  | -4,35       |  |
| J  | 0,0   | 0,0  | 0,00          | 0,0  | 0,00        | 0,0  | 0,00        | 0,0  | 0,00        |  |
| Landet                                   | 0,9   | 0,8  | -10,47        | 0,8  | 1,30        | 0,8  | -2,60       | 0,8  | 0,00        |  |

| <b>Utslipp av metan fra gjødsling pr. daa</b> |      |      |               |      |             |      |             |      |             |  |
|---|------|------|---------------|------|-------------|------|-------------|------|-------------|--|
|   | abs. | abs. | %-endr. Basis | abs. | %-endr. REF | abs. | %-endr. REF | abs. | %-endr. REF |  |
| A & B   | 0,03 | 0,03 | -5,88         | 0,03 | -3,13       | 0,03 | -6,25       | 0,03 | -6,25       |  |
| C   | 0,05 | 0,04 | -6,52         | 0,04 | 2,33        | 0,04 | 0,00        | 0,05 | 4,65        |  |
| D   | 0,05 | 0,05 | -8,16         | 0,05 | 4,44        | 0,05 | 0,00        | 0,05 | 4,44        |  |
| E   | 0,09 | 0,08 | -7,69         | 0,09 | 2,38        | 0,08 | -2,38       | 0,09 | 2,38        |  |
| F   | 0,05 | 0,05 | -10,00        | 0,05 | 0,00        | 0,04 | -2,22       | 0,05 | 2,22        |  |
| G   | 0,04 | 0,03 | -11,11        | 0,03 | 6,25        | 0,03 | -3,13       | 0,04 | 9,37        |  |
| H   | 0,08 | 0,07 | -6,67         | 0,07 | 0,00        | 0,07 | -2,86       | 0,07 | -2,86       |  |
| I   | 0,09 | 0,09 | -8,51         | 0,09 | 0,00        | 0,08 | -2,33       | 0,08 | -2,33       |  |
| J   | 0,04 | 0,03 | -12,82        | 0,03 | 0,00        | 0,03 | 0,00        | 0,03 | 0,00        |  |
| Landet  | 0,08 | 0,07 | -9,76         | 0,08 | 1,35        | 0,07 | -2,70       | 0,08 | 1,35        |  |

| <b>Totalt CO<sub>2</sub>-utslipp relatert til gjødsling</b> |       |       |               |       |             |       |             |       |             |  |
|---|-------|-------|---------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|--|
|   | abs.  | abs.  | %-endr. Basis | abs.  | %-endr. REF | abs.  | %-endr. REF | abs.  | %-endr. REF |  |
| A & B   | 2,4   | 2,3   | -6,22         | 2,2   | -1,77       | 2,1   | -7,08       | 2,1   | -5,75       |  |
| C   | 6,8   | 6,3   | -7,82         | 6,4   | 2,08        | 6,1   | -2,72       | 6,3   | 1,44        |  |
| D   | 9,8   | 8,9   | -9,87         | 9,2   | 3,50        | 8,7   | -2,03       | 9,2   | 3,27        |  |
| E   | 79,2  | 72,1  | -8,95         | 73,5  | 1,89        | 69,8  | -3,22       | 73,5  | 1,91        |  |
| F   | 18,2  | 16,2  | -11,29        | 16,3  | 0,49        | 15,5  | -4,33       | 16,3  | 0,80        |  |
| G   | 9,9   | 8,6   | -13,07        | 9,2   | 7,46        | 8,4   | -1,75       | 9,4   | 9,91        |  |
| H   | 61,0  | 56,3  | -7,73         | 56,5  | 0,48        | 54,5  | -3,22       | 54,4  | -3,36       |  |
| I   | 95,2  | 86,0  | -9,63         | 86,0  | -0,07       | 83,7  | -2,64       | 84,5  | -1,74       |  |
| J   | 9,2   | 8,0   | -13,07        | 8,0   | -0,13       | 8,0   | -0,38       | 8,1   | 1,50        |  |
| Landet  | 335,2 | 299,6 | -10,63        | 303,3 | 1,22        | 290,8 | -2,94       | 299,9 | 0,10        |  |

|   | Basis |       | REF           |       | FRI         |       | LIB         |       | FRILIB      |  |
|---|-------|-------|---------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|--|
|   | abs.  | abs.  | %-endr. Basis | abs.  | %-endr. REF | abs.  | %-endr. REF | abs.  | %-endr. REF |  |
| <b>Utslipp av CO<sub>2</sub> relatert til gjødsling pr. daa</b> |       |       |               |       |             |       |             |       |             |  |
| A & B   | 12,79 | 12,13 | -5,21         | 11,92 | -1,68       | 11,37 | -6,27       | 11,56 | -4,63       |  |
| C   | 17,60 | 16,41 | -6,76         | 16,76 | 2,10        | 16,25 | -1,01       | 16,94 | 3,24        |  |
| D   | 18,73 | 17,07 | -8,86         | 17,67 | 3,51        | 16,99 | -0,47       | 17,90 | 4,87        |  |
| E   | 34,65 | 31,92 | -7,87         | 32,53 | 1,89        | 31,12 | -2,53       | 32,77 | 2,64        |  |
| F   | 19,11 | 17,15 | -10,25        | 17,24 | 0,51        | 16,67 | -2,83       | 17,56 | 2,37        |  |
| G   | 13,71 | 12,06 | -12,06        | 12,95 | 7,41        | 11,94 | -1,03       | 13,34 | 10,66       |  |
| H   | 28,31 | 26,43 | -6,62         | 26,56 | 0,48        | 25,73 | -2,65       | 25,69 | -2,79       |  |
| I   | 35,57 | 32,53 | -8,54         | 32,51 | -0,08       | 31,73 | -2,47       | 32,02 | -1,57       |  |
| J   | 14,66 | 12,90 | -12,01        | 12,88 | -0,11       | 12,84 | -0,42       | 13,08 | 1,44        |  |
| Landet  | 31,88 | 28,84 | -9,56         | 29,19 | 1,22        | 28,17 | -2,30       | 29,05 | 0,76        |  |

| <b>Totalt NO<sub>2</sub>-utslipp relatert til gjødsling</b> |     |     |        |     |      |     |        |     |       |  |
|---|-----|-----|--------|-----|------|-----|--------|-----|-------|--|
| A & B   | 0,0 | 0,0 | 0,00   | 0,0 | 0,00 | 0,0 | 0,00   | 0,0 | 0,00  |  |
| C   | 0,0 | 0,0 | -25,00 | 0,0 | 0,00 | 0,0 | 0,00   | 0,0 | 0,00  |  |
| D   | 0,1 | 0,1 | 0,00   | 0,1 | 0,00 | 0,1 | 0,00   | 0,1 | 0,00  |  |
| E   | 0,4 | 0,4 | -9,52  | 0,4 | 2,63 | 0,4 | -2,63  | 0,4 | 2,63  |  |
| F   | 0,1 | 0,1 | -10,00 | 0,1 | 0,00 | 0,1 | -11,11 | 0,1 | 0,00  |  |
| G   | 0,1 | 0,1 | 0,00   | 0,1 | 0,00 | 0,1 | 0,00   | 0,1 | 0,00  |  |
| H   | 0,3 | 0,3 | -9,09  | 0,3 | 0,00 | 0,3 | -3,33  | 0,3 | -3,33 |  |
| I   | 0,5 | 0,5 | -9,80  | 0,5 | 0,00 | 0,5 | -2,17  | 0,5 | -2,17 |  |
| J   | 0,1 | 0,0 | -20,00 | 0,0 | 0,00 | 0,0 | 0,00   | 0,0 | 0,00  |  |
| Landet  | 1,6 | 1,4 | -9,62  | 1,4 | 1,42 | 1,4 | -2,84  | 1,4 | 0,00  |  |

| <b>Utslipp av NO<sub>2</sub> relatert til gjødsling pr. daa</b> |      |      |        |      |       |      |       |      |       |  |
|---|------|------|--------|------|-------|------|-------|------|-------|--|
| A & B   | 0,07 | 0,07 | -4,41  | 0,06 | -1,54 | 0,06 | -6,15 | 0,06 | -4,62 |  |
| C   | 0,09 | 0,09 | -6,38  | 0,09 | 1,14  | 0,09 | -1,14 | 0,09 | 2,27  |  |
| D   | 1,00 | 0,09 | -9,00  | 0,09 | 3,30  | 0,09 | 0,00  | 1,00 | 5,49  |  |
| E   | 1,09 | 1,07 | -8,11  | 1,07 | 2,35  | 1,07 | -2,35 | 1,08 | 2,94  |  |
| F   | 1,00 | 0,09 | -9,80  | 0,09 | 0,00  | 0,09 | -3,26 | 0,09 | 2,17  |  |
| G   | 0,07 | 0,06 | -12,33 | 0,07 | 7,81  | 0,06 | 0,00  | 0,07 | 10,94 |  |
| H   | 1,05 | 1,04 | -6,62  | 1,04 | 0,71  | 1,04 | -2,84 | 1,04 | -2,84 |  |
| I   | 1,09 | 1,07 | -8,42  | 1,07 | 0,00  | 1,07 | -2,87 | 1,07 | -1,72 |  |
| J   | 0,08 | 0,07 | -11,54 | 0,07 | 0,00  | 0,07 | 0,00  | 0,07 | 1,45  |  |
| Landet  | 1,05 | 1,04 | -8,11  | 1,04 | 0,74  | 1,03 | -2,21 | 1,04 | 0,74  |  |

|                                      | Basis |       | REF           |       | FRI         |       | LIB         |       | FRILIB      |  |
|--------------------------------------|-------|-------|---------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|--|
|                                      | abs.  | abs.  | %-endr. Basis | abs.  | %-endr. REF | abs.  | %-endr. REF | abs.  | %-endr. REF |  |
| <b>Totalt utslipp av klimagasser</b> |       |       |               |       |             |       |             |       |             |  |
| A & B                                | 24    | 23    | -3,03         | 22    | -4,54       | 22    | -5,27       | 21    | -10,74      |  |
| C                                    | 75    | 72    | -4,04         | 68    | -5,21       | 69    | -3,78       | 65    | -10,58      |  |
| D                                    | 105   | 100   | -4,43         | 94    | -6,44       | 96    | -4,27       | 89    | -11,32      |  |
| E                                    | 482   | 460   | -4,53         | 443   | -3,65       | 442   | -4,00       | 426   | -7,44       |  |
| F                                    | 220   | 211   | -4,07         | 203   | -3,92       | 203   | -3,83       | 192   | -8,95       |  |
| G                                    | 173   | 165   | -4,31         | 148   | -10,61      | 157   | -4,97       | 139   | -15,66      |  |
| H                                    | 591   | 567   | -3,93         | 517   | -8,89       | 542   | -4,43       | 490   | -13,60      |  |
| I                                    | 778   | 738   | -5,11         | 704   | -4,64       | 715   | -3,10       | 678   | -8,15       |  |
| J                                    | 167   | 159   | -4,63         | 148   | -6,88       | 155   | -2,94       | 141   | -11,61      |  |
| Landet                               | 2 614 | 2 497 | -4,49         | 2 347 | -5,98       | 2 401 | -3,83       | 2 240 | -10,26      |  |

| <b>Utslipp av klimagasser pr. daa</b> |       |       |       |       |        |       |       |       |        |  |
|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|--|
| A & B                                 | 127,9 | 125,5 | -1,88 | 119,8 | -4,51  | 120,0 | -4,43 | 113,0 | -9,98  |  |
| C                                     | 195,2 | 189,5 | -2,92 | 179,7 | -5,21  | 185,6 | -2,11 | 172,5 | -9,02  |  |
| D                                     | 199,6 | 193,0 | -3,31 | 180,5 | -6,44  | 187,6 | -2,77 | 173,8 | -9,94  |  |
| E                                     | 210,9 | 203,8 | -3,39 | 196,3 | -3,65  | 197,0 | -3,32 | 189,9 | -6,79  |  |
| F                                     | 230,3 | 223,5 | -2,94 | 214,8 | -3,92  | 218,3 | -2,32 | 206,7 | -7,52  |  |
| G                                     | 239,5 | 231,9 | -3,17 | 207,3 | -10,61 | 222,0 | -4,30 | 197,0 | -15,07 |  |
| H                                     | 274,2 | 266,6 | -2,79 | 242,9 | -8,89  | 256,3 | -3,87 | 231,7 | -13,09 |  |
| I                                     | 290,7 | 279,2 | -3,96 | 266,3 | -4,64  | 271,1 | -2,92 | 256,9 | -7,98  |  |
| J                                     | 266,7 | 257,4 | -3,49 | 239,7 | -6,87  | 249,9 | -2,92 | 227,5 | -11,59 |  |
| Landet                                | 248,6 | 240,3 | -3,35 | 225,9 | -5,99  | 232,6 | -3,19 | 217,1 | -9,67  |  |

## Levende bygder

|   | Basis |       | REF           |       | FRI         |      | LIB         |       | FRILIB      |  |
|---|-------|-------|---------------|-------|-------------|------|-------------|-------|-------------|--|
|   | abs.  | abs.  | %-endr. Basis | abs.  | %-endr. REF | abs. | %-endr. REF | abs.  | %-endr. REF |  |
| <b>Vederlag til ikke-godtgjorte innsatsfaktorer [kr pr. daa jordbruksareal]</b> |       |       |               |       |             |      |             |       |             |  |
| A&B   | 1 494 | 1 242 | -16,86        | 1 335 | 7,51        | 580  | -53,29      | 668   | -46,23      |  |
| C   | 2 021 | 1 604 | -20,65        | 1 819 | 13,40       | 704  | -56,11      | 900   | -43,86      |  |
| D   | 1 992 | 1 616 | -18,87        | 1 855 | 14,75       | 653  | -59,58      | 871   | -46,13      |  |
| E   | 1 472 | 1 136 | -22,85        | 1 273 | 12,05       | 581  | -48,81      | 708   | -37,67      |  |
| F   | 2 075 | 1 709 | -17,63        | 1 984 | 16,10       | 763  | -55,34      | 989   | -42,11      |  |
| G   | 1 986 | 1 611 | -18,88        | 1 960 | 21,63       | 862  | -46,48      | 1 178 | -26,90      |  |
| H   | 1 809 | 1 442 | -20,32        | 1 758 | 21,95       | 877  | -39,20      | 1 157 | -19,77      |  |
| I   | 1 780 | 1 391 | -21,84        | 1 686 | 21,19       | 866  | -37,74      | 1 110 | -20,20      |  |
| J   | 1 922 | 1 496 | -22,15        | 1 861 | 24,36       | 967  | -35,39      | 1 269 | -15,22      |  |
| Landet  | 1 783 | 1 413 | -20,77        | 1 674 | 18,52       | 781  | -44,68      | 1 008 | -28,63      |  |

| <b>Renter til jord og melkekvoter samt verdien av PMP-terminen [kr pr. daa jordbruksareal]</b> |       |       |        |       |       |     |        |       |        |  |
|--|-------|-------|--------|-------|-------|-----|--------|-------|--------|--|
| A&B  | 1 093 | 833   | -23,84 | 931   | 11,88 | 539 | -35,30 | 648   | -22,15 |  |
| C  | 1 500 | 1 132 | -24,54 | 1 355 | 19,75 | 693 | -38,77 | 874   | -22,77 |  |
| D  | 1 382 | 1 014 | -26,60 | 1 264 | 24,65 | 578 | -42,97 | 834   | -17,77 |  |
| E  | 1 266 | 964   | -23,87 | 1 099 | 13,99 | 572 | -40,69 | 712   | -26,16 |  |
| F  | 1 568 | 1 217 | -22,35 | 1 492 | 22,60 | 719 | -40,94 | 983   | -19,23 |  |
| G  | 1 756 | 1 401 | -20,21 | 1 701 | 21,40 | 927 | -33,83 | 1 214 | -13,37 |  |
| H  | 1 688 | 1 328 | -21,32 | 1 647 | 24,02 | 862 | -35,08 | 1 181 | -11,11 |  |
| I  | 1 723 | 1 342 | -22,11 | 1 628 | 21,33 | 850 | -36,65 | 1 127 | -16,02 |  |
| J  | 1 909 | 1 496 | -21,60 | 1 852 | 23,77 | 972 | -35,07 | 1 315 | -12,12 |  |
| Landet   | 1 579 | 1 226 | -22,39 | 1 482 | 20,94 | 768 | -37,33 | 1 020 | -16,80 |  |

|  | Basis |      | REF           |      | FRI         |      | LIB         |      | FRILIB      |  |
|--|-------|------|---------------|------|-------------|------|-------------|------|-------------|--|
|  | abs.  | abs. | %-endr. Basis | abs. | %-endr. REF | abs. | %-endr. REF | abs. | %-endr. REF |  |
| <b>Trendbasert sysselsetting [1 000 arsverk]</b> |       |      |               |      |             |      |             |      |             |  |
| A & B  | 1,1   | 0,9  | -15,89        | 0,9  | -3,33       | 0,7  | -27,78      | 0,6  | -31,11      |  |
| C  | 2,3   | 1,9  | -17,18        | 1,8  | -4,79       | 1,6  | -14,89      | 1,5  | -20,21      |  |
| D  | 3,9   | 3,3  | -16,37        | 3,1  | -6,12       | 2,6  | -20,18      | 2,4  | -26,30      |  |
| E  | 12,0  | 10,1 | -16,03        | 9,5  | -5,17       | 8,9  | -11,63      | 8,4  | -16,50      |  |
| F  | 7,4   | 6,2  | -16,33        | 5,9  | -3,74       | 5,2  | -16,10      | 4,9  | -20,16      |  |
| G  | 6,2   | 5,1  | -17,07        | 4,5  | -12,35      | 4,4  | -14,71      | 3,8  | -25,88      |  |
| H  | 16,9  | 14,0 | -17,14        | 12,4 | -11,77      | 12,6 | -10,20      | 11,2 | -20,40      |  |
| I  | 18,6  | 15,4 | -17,13        | 14,3 | -7,39       | 14,6 | -5,12       | 13,5 | -12,44      |  |
| J  | 4,6   | 3,8  | -17,21        | 3,6  | -6,58       | 3,7  | -3,16       | 3,4  | -11,84      |  |
| Landet   | 72,9  | 60,6 | -16,80        | 55,9 | -7,84       | 54,2 | -10,62      | 49,6 | -18,11      |  |

| <b>Sysselsetting basert på utvikling i vederlag til ikke-godtgjorte innsatsfaktorer [1 000 arsverk]</b> |      |      |        |      |       |      |        |      |        |  |
|---|------|------|--------|------|-------|------|--------|------|--------|--|
| A & B   | 1,1  | 0,9  | -16,82 | 0,9  | 3,37  | 0,4  | -60,67 | 0,4  | -58,43 |  |
| C   | 2,3  | 1,8  | -21,59 | 2,0  | 11,80 | 0,8  | -57,87 | 0,9  | -47,75 |  |
| D   | 3,9  | 3,1  | -19,69 | 3,5  | 11,46 | 1,2  | -63,06 | 1,5  | -53,82 |  |
| E   | 12,0 | 9,4  | -21,79 | 10,4 | 10,46 | 4,5  | -52,40 | 5,3  | -43,44 |  |
| F   | 7,4  | 5,9  | -19,32 | 6,8  | 14,00 | 2,7  | -55,31 | 3,3  | -44,18 |  |
| G   | 6,2  | 5,0  | -19,51 | 5,7  | 15,15 | 2,6  | -48,08 | 3,3  | -33,74 |  |
| H   | 16,9 | 13,4 | -20,63 | 15,7 | 17,05 | 7,7  | -42,67 | 9,8  | -26,95 |  |
| I   | 18,6 | 14,6 | -21,59 | 17,0 | 16,23 | 9,0  | -38,15 | 10,9 | -25,55 |  |
| J   | 4,6  | 3,7  | -20,48 | 4,4  | 19,18 | 2,4  | -34,52 | 3,0  | -18,36 |  |
| Landet  | 72,9 | 57,7 | -20,75 | 66,3 | 14,76 | 31,1 | -46,19 | 38,3 | -33,67 |  |

| <b>Sysselsetting basert på utvikling i renter til jord og melkekvoter samt verdien av PMP-termen [1 000 arsverk]</b> |      |      |        |      |       |      |        |      |        |  |
|--|------|------|--------|------|-------|------|--------|------|--------|--|
| A & B  | 1,1  | 0,7  | -31,78 | 0,7  | 1,37  | 0,4  | -42,47 | 0,4  | -42,47 |  |
| C  | 2,3  | 1,6  | -27,75 | 1,9  | 12,80 | 0,9  | -43,90 | 1,1  | -33,54 |  |
| D  | 3,9  | 2,2  | -45,01 | 2,6  | 20,00 | 1,2  | -44,65 | 1,6  | -25,58 |  |
| E  | 12,0 | 8,4  | -30,22 | 9,2  | 10,41 | 4,9  | -41,99 | 5,7  | -31,94 |  |
| F  | 7,4  | 5,5  | -25,71 | 6,4  | 17,22 | 3,1  | -42,49 | 4,0  | -26,19 |  |
| G  | 6,1  | 4,3  | -29,80 | 5,0  | 14,85 | 2,9  | -33,64 | 3,5  | -17,87 |  |
| H  | 16,9 | 12,1 | -28,49 | 14,4 | 18,68 | 7,9  | -34,71 | 10,3 | -14,88 |  |
| I  | 18,6 | 14,2 | -24,01 | 16,5 | 16,47 | 9,1  | -36,04 | 11,3 | -20,49 |  |
| J  | 4,6  | 3,5  | -23,75 | 4,2  | 18,57 | 2,3  | -33,71 | 3,0  | -15,43 |  |
| Landet   | 72,9 | 52,4 | -28,08 | 60,7 | 15,90 | 32,7 | -37,67 | 40,9 | -22,00 |  |

Kilde: CAPRI

# Vedlegg 2 Multifunksjonalitetsindikatorer

---

## Matvareberedskap og -sikkerhet

Klimaindikatorer: temperatur, antall dager i vegetasjonsperioden, nedbør  
Produksjon av matvarer og regional fordeling  
Jordbruksareal og regional fordeling  
Endring i jordbruksareal  
Husdyrbestand pr. innbygger og regional fordeling  
Jordbruksareal pr. innbygger  
Prosentvis andel vekster I forhold til total jordbruksareal  
Beholdning av olje  
Beholdning av gjødsel og plantevernmidler  
Antall traktorer  
Antall bruk og regional fordeling  
Sysselsetting i jordbruket.

## Levende bygder

### *Demografi*

Befolknings tetthet  
Andel befolkning under 16 år  
Andel befolkning over 67 år  
Barnedødelighet  
Befolkningsendring (nasjonalt og regionalt)  
Befolkningsmigrasjon.

### *Infrastruktur og offentlige tjenester*

Adgang til offentlige tjenester  
Vegtetthet  
Sysselsettingsrate  
Ledighetsrate  
Bruttonasjonalprodukt (BNP) pr. innbygger  
Husholdningenes disponible inntekt.

### *Jordbruk og jordbruksrelatert næring*

Jordbrukets bidrag til BNP  
Jordbrukets andel til BNP  
Jordbrukets produksjonsverdi  
Vederlag til arbeid og kapital pr. bruk  
Vederlag til arbeid og kapital pr. arealenhet

Vederlag til arbeid og kapital pr. årsverk  
Sysselsetting i jordbruket  
Andel sysselsatte i jordbruket  
Aldersfordelingen blant gårdbrukere  
Støtte til jordbruket  
Jordleiepriser  
Andel sysselsatte i næringsmiddelindustrien  
Andel bedrifter i næringsmiddelindustrien.

#### *Jordbruksusholdninger*

Andel husholdninger med tilleggsnæringer  
Andel inntekt fra ikke-jordbruksaktiviteter basert på jordbruksressurser (jakt og fiske, lokal produsert mat, gårdssalg, bondens marked etc.)  
Andel inntekt fra aktiviteter utenom jordbrukets ressurser  
Andel bruk med andre aktiviteter enn jordbruk  
Salg av tømmer  
Antall bruk og regional fordeling  
Brukenes størrelse og regional fordeling  
Gårdsbrukernes utdanningsnivå  
Endring i antall bruk.

#### *Turisme*

Antall senger i hoteller, pensjoner etc.  
Beleggprosent  
Antall campingplasser  
Mat som lokal kulturarv  
Regionale skikk som turistattraksjon.

## **Miljø**

#### *Driftsmåter*

Økologisk landbruk  
Integrert planteproduksjon  
Driftsmåter som følger god faglig praksis  
Gjødselplan  
Integrert sykdomsforvaltning  
Ekstensivering av jordbruksareal gjennom brakklegging  
Ekstensivering av jordbruksareal gjennom ekstensive driftsmåter  
Residual nitrogen  
Energy input and Energy output  
Bruk av gjødsel  
Bruk av pestisider  
Field margin cultivation  
Hedgerow cultivation.



### *Jordvern*

Dekning av jord med planter  
Dekning av jord med kornstubb og halm  
Humusbalanse  
Radsåing  
Dyrkingsintensitet  
Jorderosjon  
Vannerosjon  
Vinderosjon  
Dyrkningserosjon  
Risiko av økt salinitet.

### *Vann*

Vannforbruk  
Vanningsteknikker  
Vanningsforvaltning  
Nitrogeninnholdet i vann  
Fosforinnholdet i vann  
Kapasitet til å holde vann tilbake.

### *Klimagassutslipp*

CO<sub>2</sub> utslipp  
NH<sub>3</sub> utslipp.

### *Dyrevelferd*

Fjøsstandard  
Dyretransport  
Slaktepraksis  
Tilgang til uteområder  
Kyr på fjellbeite  
Sauer og geiter på fjellbeite  
Seterdrift.

### **Kulturlandskap**

Vedlikehold av bygninger  
Andel bygninger reist før 1949  
Antall og lengde av gjerder og steingjerder  
Antall og lengder av historiske veier og stier  
Andel kulturlandskap som er offentlig tilgjengelig.