

Omkostninger ved udvalgte landbrugstiltag til styrkelse af biodiversiteten i Danmark

Udarbejdet af

JESPER S. SCHOU
FLEMMING MØLLER
KATJA BIRR-PEDERSEN

Danmarks Miljøundersøgelser
Afdeling for Systemanalyse

Udredning for Wilhelmudvalget

27. Juli 2001

Kolofon

Titel: Omkostninger ved udvalgte landbrugstiltag til styrkelse af biodiversiteten i Danmark

Forfatter: Jesper S. Schou, Flemming Møller og Katja Birr-Pedersen, Danmarks Miljøundersøgelser, Afdeling for Systemanalyse.

Udgivet af: Wilhjelmudvalget, november 2001

Sekretariat: Skov- og Naturstyrelsen
Haraldsgade 53
DK-2100 København Ø
Tlf: 39 47 20 00
E-mail: sns@sns.dk
Internet: www.sns.dk

Redaktion: Handlingsplansekretariatet

Design: Page Leroy-Cruce

Oplag: 300 eks.

ISBN: 87-7279-365-1

Tryk: Skov- og Naturstyrelsens trykkeri

Papirkvalitet: Cyclus Office 90g

Pris: Gratis

Sideantal: 49

Publikationen kan læses på Skov- og Naturstyrelsens hjemmeside eller fås i Miljøbutikken, Læderstræde 1-3, 1201 København K
Tlf: 33 95 40 00
Fax: 33 92 76 90
E-post: butik@mem.dk

Publikationen må citeres med kildeangivelse.

Kort om Wilhjelmudvalget

Wilhjelmudvalget blev nedsat af regeringen med den opgave at udarbejde et grundlag for en national handlingsplan for biologisk mangfoldighed og naturbeskyttelse. Tidligere industriminister Nils Wilhjelm blev formand for udvalget.

I Wilhjelmudvalget deltog 35 medlemmer som repræsentanter for jordbrugs- og fiskerierhvervene, natur- og friluftorganisationer, forskningsinstitutioner, berørte myndigheder mv.

Udvalgets arbejde er et bidrag til regeringens forberedelse til FNs Verdenstopmøde om Bæredygtig Udvikling i 2002. Udvalget afgav sin rapport til regeringen d. 23. august 2001. Rapporten findes på Skov- og Naturstyrelsens hjemmeside www.sns.dk.

Udvalget nedsatte 4 arbejdsgrupper for henholdsvis naturkvalitet og naturovervågning, havets natur, landbrug, økonomi og velfærd, som hver har udarbejdet en rapport. Endvidere blev der udarbejdet en række faglige udredninger af Danmarks Miljøundersøgelser, Forskningscenter for Skov og Landskab, Den Kongelige Veterinær- og Landbohøjskole m.fl., som har dannet grundlag for udvalgets arbejde. Dette materiale udtrykker således ikke nødvendigvis i alle henseender udvalgets opfattelse.

Wilhjelmudvalgets sekretariat

Udvalget blev sekretariatmæssigt betjent af Skov- og Naturstyrelsen, der nedsatte et særligt sekretariat til løsning af opgaven. I sekretariatet deltog: kontorchef Henrik Knuth-Winterfeldt, fuldmægtig Henrik Wichmann, biolog Tine Nielsen Skafte, agronom Jørn Jensen, hortonom Lone Bjørn, overassistent Ingelise Johansen.

Indholdsfortegnelse

Forord	4
1. Indledning	5
1.1. Udredningens baggrund og formål	5
1.2. Udvalgte tiltag og udredningens indhold	
2. Opgørelsen af omkostningerne ved miljø- og naturpolitiske tiltag	7
2.1. Beregningsprincipper	7
2.2. Budget- og velfærdsøkonomiske omkostninger	7
2.3. Data og metode	9
3. Udarbejdelse af naturplaner på landbrugsbedrifter	12
3.1. Forudsætninger og datakilder	12
3.2. Ressourceforbrug ved udarbejdelse af en naturplan	13
3.3. Naturplaner i større skala	15
4. Forøgelse og drift af halvkulturarealer	17
4.1. Forudsætninger og datakilder	17
4.2. Jordrenten ved kornproduktion	18
4.3. Jordrenten ved ekstensiv ammekoproduktion	19
4.4. Jordrenten ved høslæt og slåning	22
4.5. Omkostninger ved ekstensivering af omdriftsjorde	23
4.6. Eksempel på konsekvensberegning på projektniveau	28
4.7. Afledte effekter ved ekstensivering i større omfang	29
5. Etablering af bufferzoner omkring følsomme naturtyper	31
5.1. Forudsætninger og datakilder	31
5.2. Analyse af mulige tiltag i bufferzoner	34
5.3. Afsluttende bemærkninger	38
6. Sammenfatning og diskussion	40
6.1. De udførte analyser og deres forudsætninger	40
6.2. Oplæg til beslutningsgrundlag	41
6.3. Diskussion af resultaterne	46
6.4. Forskningsbehov	47
Referencer	48

Forord

Nærværende udredning er udarbejdet for Wilhelmudvalget, som led i dettes arbejde med at forberede en handlingsplan for biologisk mangfoldighed i Danmark. Formålet har været, at analysere omkostningerne ved udvalgte tiltag på landbrugsområdet, som er anbefalet af udvalget.

Arbejdet blev igangsat primo medio maj 2001 og afsluttet ultimo juli samme år, og er udført af Jesper S. Schou, Flemming Møller og Katja Birr-Pedersen. En række personer har bidraget til arbejdet ved diskussion af analyserne samt tilvejebringelse af data. Særligt skal der rettes en tak til Torben Wiborg, Johnny M. Andersen, Jens Abildtrup og Jørn Jensen. Ansvar for det udførte arbejde hviler alene på forfatterne.

1. Indledning

1.1. Udredningens baggrund og formål

I denne udredning præsenteres de konsekvensanalyser af udvalgte tiltag på landbrugsområdet, som er udarbejdet for Wilhelmudvalget af DMUs afdeling for systemanalyse. Formålet med analyserne er, at belyse de budget- og velfærdsøkonomiske omkostninger ved at realisere forskellige tiltag, som er anbefalet af Wilhelmudvalget, således at de økonomiske konsekvenser samt de forventede natur- og miljøeffekter (*benefits*) kan indgå i grundlaget for prioritering af indsatsen for at styrke den biologiske mangfoldighed i Danmark.

Behovet for prioritering og for hensyntagen til de enkelte tiltags omkostninger følger af, at der også inden for naturpolitikken er begrænsede ressourcer til rådighed. Derfor er en prioritering af sammensætningen af indsatsen inden for en given økonomisk ramme nødvendig med henblik på at opnå en omkostningseffektiv udnyttelse af ressourcerne. Dette kan endvidere være et vægtigt argument for allokering af yderligere ressourcer til området, idet den marginale nytte af disse kan være betydeligt, forudsat at indsatsen er omkostningseffektiv.

1.2. Udvalgte tiltag og udredningens indhold

I denne udredning præsenteres alene analyserne af tiltag på landbrugsområdet. Der er endvidere foretaget analyser i relation til Wilhelmudvalgets anbefalinger for skov og hav. Analyserne i tilknytning til skov er udarbejdet af Skov- og Naturstyrelsen samt Forskningscenter for Skov og Landskab, medens analyserne for havet er udarbejdet af en projektgruppe under Syddansk UniversitetsCenter i Esbjerg. Resultaterne vedrørende skov og hav er dokumenteret i selvstændige udredninger.

Tiltagene på landbrugsområdet er udvalgt på grundlag af den lange række anbefalinger, som er givet af Wilhelmudvalgets undergruppe for landbrug og natur. Kriteriet for udvælgelse af tiltagene er, at de har en generel relevans i forhold til forøgelse af naturindholdet i landbrugslandet, samt at de har været centrale i Wilhelmudvalgets diskussioner.

De udvalgte tiltag omfatter:

1. Udarbejdelse af naturplaner for landbrugsbedrifter
2. Forøgelse af halvkulturarealerne i landbruget ved drift med ammekøer og høslæt samt naturpleje ved slåning
3. Tiltag til reduktion af ammoniakfordampningen i bufferzoner omkring kvælstoffølsomme naturtyper omfattende: ophør med brug af urea-handelsgødning,

skærpet krav til nedfældning af husdyrgødning udbragt på sort jord fra 6 til 1 time, samt krav om maksimalt græsningstryk svarende til en gødningsproduktion på 80 kg N pr. ha.

Præsentationen af analyserne indledes i kapitel 2 med en generel introduktion til de anvendte beregningsprincipper, herunder en afgrænsning af analysernes fortolkning samt beskrivelse af beregningsmetoderne for opgørelse af de budget- og velfærdsøkonomiske omkostninger. Dernæst følger analyserne af de udvalgte tiltag, idet opgørelse af omkostningerne ved udarbejdelse af naturplaner på bedriftsniveau præsenteres i kapitel 3, analyserne af forøgelse af halvkulturarealerne gennemgås i kapitel 4, og analyserne vedrørende bufferzoner til reduktion af ammoniakbelastningen af følsomme naturtyper følger i kapitel 5.

I kapitel 6 sammenfattes og diskuteres resultaterne, ligesom de perspektiveres ved sammenligning med initiativer på andre områder, så vidt dette er metodisk konsistent. Endvidere skitseres behovet for opfølgning og supplerende af de gennemførte miljøøkonomiske analyser.

2. Opgørelsen af omkostningerne ved miljø- og naturpolitiske tiltag

2.1. Beregningsprincipper

Omkostningerne ved at gennemføre forskellige miljø- og naturpolitiske tiltag beregnes med henblik på opnå størst mulig miljø- og naturmæssig gevinst med mindst muligt økonomisk tab til følge. Formålet med beregningerne er således, at blive i stand til at rangordne tiltagene efter omkostningseffektivitet - dvs. opnået miljø- og naturmæssig gevinst pr. kr. omkostning eller tab.

For at kunne rangordne tiltagene efter omkostningseffektivitet kræves det, at de forventede miljø- og naturkonsekvenser kan beskrives i sammenlignelige enheder. Dette indebærer for det første, at tiltagenes miljøkonsekvenser kan beskrives kvantitativt, og for det andet at konsekvenserne kan sammenfattes i et entydigt udtryk for den opnåede gevinst - f.eks. ved en samlet indikator for opnået biodiversitetsgevinst eller gevinsten opgjort i monetære enheder. Disse krav er ikke opfyldt for de analyserede tiltag, idet der alene foreligger en kvalitativ beskrivelse af deres miljø- og natureffekter. Som følge heraf omfatter analysen udelukkende en beskrivelse af tiltagenes omkostninger, medens en egentlig rangordning af tiltagene efter deres omkostningseffektivitet med hensyn til at tilvejebringe miljø- og naturgoder ikke har været mulig.

Omkostningerne ved de analyserede tiltag opstår som et resultat af ændret arealanvendelse eller produktionsmetoder. For at beregne omkostningerne er det derfor nødvendigt præcist at specificere både den hidtidige anvendelse af et givet areal - udgangssituationen - og den nye arealanvendelse eller produktionsmetode. De betragtede miljø- og naturpolitiske tiltag vedrører alle landbrugsaktiviteter, som er betinget af anvendelse af den primære produktionsfaktor *jord*. Tiltagenes omkostninger opgøres derfor som forskellen mellem jordrenten ved den hidtidige anvendelse og jordrenten ved den nye anvendelse. En reduceret positiv jordrente udgør en positiv omkostning, mens en reduceret negativ jordrente repræsenterer en negativ omkostning. Jordrenten er det beløb, som er tilbage til aflønning af produktionsfaktoren jord efter at de to øvrige produktionsfaktorer arbejdskraft og kapital er aflønnet og samtlige udgifter til producerede råvarer er afholdt. Jordrenten beregnes derfor som forskellen mellem værdien af de på arealet producerede produkter og udgifterne derved i form af de anvendte input.¹

2.2. Budget- og velfærdsøkonomiske omkostninger

De økonomiske konsekvenser opgøres både som budgetøkonomiske og velfærdsøkonomiske omkostninger. Med de budgetøkonomiske omkostninger beregnes først og fremmest, hvorledes den ændrede landbrugsdrift påvirker de berørte landmænds

økonomi; men beregningerne kan også omfatte de økonomiske konsekvenser for forskellige offentlige kasser - staten, kommuner og EU - hvis den ændrede arealanvendelse ledsages af ændrede offentlige skatte- og afgiftsindtægter eller udgifter til f.eks. subsidier eller erstatninger. På tilsvarende vis kan beregningerne også omfatte andre private virksomheder eller husholdninger, hvis disses økonomi påvirkes af tiltaget. Hensigten med disse omkostningsberegninger er altså af fordelingsmæssig karakter, og i denne analyse er der alene set på de budgetøkonomiske konsekvenser for landbruget.

Hensigten med de velfærdsøkonomiske omkostningsberegninger er at vurdere, hvorledes samfundets samlede velstand påvirkes af de betragtede tiltag. Velstanden i samfundet antages at afhænge af forbrugsmulighederne, og disse afhænger af, hvorledes samfundets knappe produktionsfaktorer (arbejdskraft, kapital og jord) bliver benyttet. Enhver omallokering af disse faktorer - f.eks. gennem en ændret arealanvendelse - påvirker forbrugsmulighederne og dermed velstanden. Den relative marginale velstandsmæssige værdi af de forskellige forbrugsgoder antages at blive udtrykt gennem befolkningens relative betalingsvillighed for goderne, dvs. gennem disses priser. Det er derfor de velfærdsøkonomiske omkostninger, der altså er udtryk for et velstandstab, kan udtrykkes i kroner og ører.

De velfærdsøkonomiske omkostninger omfatter ud over ændringen i værdien af de forbrugsgoder, som omsættes på et marked, også ikke-markedsomsatte forbrugsgoder såsom f.eks. natur- og miljøgoder. Påvirker de betragtede tiltag udbudet af andre miljøgoder, end dem tiltagene direkte sigter mod at øge, bør værdien af disse indirekte miljøeffekter - såvel positive som negative - indgå i de velfærdsøkonomiske omkostningsberegninger. Positive indirekte miljøeffekter udgør således en negativ omkostning og negative effekter en yderligere omkostning. Ved stort set alle tiltag må der forventes at opstå både positive og negative afledte miljøeffekter. I de velfærdsøkonomiske omkostningsberegninger, som præsenteres i det følgende, har det ikke været muligt at inddrage tiltagenes indirekte miljøeffekter, hvorfor der ikke er tale om en komplet velfærdsøkonomiske analyse.

Både de budgetøkonomiske og velfærdsøkonomiske omkostninger kan opgøres som årlige omkostninger og som en nutidsværdi. Hvis det enkelte tiltags omkostninger er de samme år for år, kan tiltagenes årlige omkostninger umiddelbart sammenlignes. Hvis omkostningerne for nogle tiltag derimod varierer over årene - herunder ophører efter en årrække - bør tiltagenes omkostninger udtrykkes ved nutidsværdier. Disse kan dog kun sammenlignes, hvis der ved beregningen af tiltagenes nutidsværdier anlægges den samme tidshorisont - typisk uendelig - for alle tiltagene. Nutidsværdierne kan i øvrigt omregnes til faste årlige omkostninger ved at annuisere. For en nærmere beskrivelse af nutidsværdiberegninger og annuisering se Møller et. al. (2000) kapitel 4.

¹ Se også Schou et al. (2001) for en diskussion af opgørelsen af natur- og miljøpolitikens omkostninger.

2.3. Data og metode

De budgetøkonomiske omkostningsberegninger, som præsenteres i det følgende er baseret på SJFI's driftsgrensstatisik - jf. SJFI (2000) - og budgetkalkuler fra Landbrugets Rådgivningscenter - jf. Landbrugets Rådgivningscenter (2000). Heri angives for en række driftsgrene og landsdele indtægterne fra årets produktion og hertil knyttede tilskud samt udgifterne til produktionsfaktorer, råvarer og skatter. Indtægterne fra produktionen er opgjort i de priser, som landmændene modtager for produkterne, og tilsvarende er udgifterne opgjort i de priser, som landmændene faktisk betaler for de forskellige inputs. En undtagelse er udgiften til arbejdskraft, som for selvejende landmænds vedkommende er fastsat til gennemsnitslønnen for faglært arbejdskraft.

De velfærdsøkonomiske jordrenteberegninger gennemføres i såkaldte beregningspriser, der afspejler befolkningens relative marginale betalingsvillighed for de forskellige goder. Betalingsvillighederne benyttes som omtalt som indikatorer på godernes relative marginale bidrag til befolkningens velstand - dvs. godernes relative marginale nytte for befolkningen. Principperne for beregningsprisfastsættelsen er omfattende behandlet Møller et. al. (2000) kapitel 3 og 11, og her gives derfor alene hovedtrækkene i de velfærdsøkonomiske jordrenteberegninger.

Landbrugets produkter sælges i de fleste tilfælde af landmændene til verdensmarkedspriser, og den budgetøkonomiske værdi af produktionen er derfor opgjort i disse priser. Fra et velstandsmæssigt synspunkt repræsenterer produktionen derfor en potentiel valutaindtægt. Den velfærdsøkonomiske værdi heraf kommer til udtryk i befolkningens villighed til at betale for de forbrugsgoder, valutaindtægten skaber grundlag for at forsyne samfundet med. Denne betalingsvillighed afspejles i godernes indenlandske køberpriser - inkl. alle afgifter og subsidier. Den velfærdsøkonomiske værdi af valutaindtægten kan derfor beregnes ved at forhøje denne med en såkaldt netto-afgiftsfaktor, der svarer til forholdet mellem det indenlandske prisniveau og verdensmarkedsprisniveauet på internationalt handlede goder. I de gennemførte jordrenteberegninger benyttes en faktor på 1,25. Produktionstilskud og hektarstøtte fra EU repræsenterer også valutaindtægter, og deres velfærdsøkonomiske værdi kan fastsætte på samme måde som produkternes værdi.

Produktionsfaktorer, dvs. arbejdskraften og kapitalapparatet, har velfærdsøkonomiske værdi, fordi de danner grundlag for produktionen af forbrugsgoder. Beregningspriserne for produktionsfaktorer kan derfor fastsættes svarende til disses marginale værdiproduktivitet. Denne svarer, set fra producentens synspunkt, til produktionsfaktorens køberpris - hhv. arbejdskraftens løn og aflønningen af kapitalapparatet. De forbrugsgoder, som i sidste ende bliver resultatet af produktionsfaktorindsatsen, sælges imidlertid på grund af afgifter og

subsidier til andre priser end de, producenterne modtager herfor. Da det er betalingsvilligheden for de resulterende forbrugsgoder, der er bestemmende for produktionsfaktorernes velfærdsøkonomiske værdi, må disses køberpriser forhøjes med en netto-afgiftsfaktor. Denne skal afspejle forholdet mellem den pris, forbrugerne betaler, og den pris, producenterne modtager, og i de gennemførte jordrenteberegninger er anvendt en faktor på 1,17.

Den beregnede udgift til kapitalapparat kunne imidlertid også, da der er tale om en knap produktionsfaktor, være blevet investeret på anden vis. Herved går man glip af alternative forbrugsmuligheder. Den velfærdsøkonomiske værdi heraf kan bestemmes som nutidsværdien af de alternative afkastmuligheder. Denne beregnes ved at forhøje kapitaludgiften med en såkaldt forrentningsfaktor på kapital, der svarer til nutidsværdien af én kr. investeret til den alternative afkastrate. I de aktuelle jordrenteberegninger er benyttet en alternativ afkastrate på 7 pct. og en tidspræferencebestemt kalkulationsrente på 3 pct. Denne rente benyttes også ved de øvrige gennemførte nutidsværdiberegninger samt ved annuiseringen af den samlede velfærdsøkonomiske kapitalomkostning. Anvendelsen af de knappe produktionsfaktorer i landbrugsproduktionen indebærer, at de trækkes bort fra anden anvendelse, hvorved der opstår et tab af andre forbrugsmuligheder og dermed af velstand. Forbrug af produktionsfaktorer udgør derfor en velfærdsøkonomisk omkostning, mens en reduktion af forbruget er en velfærdsøkonomisk gevinst.

De øvrige inputs er i modsætning til de værdiskabende produktionsfaktorer producerede inputs. Hvis der er tale om importerede inputs kan den velfærdsøkonomiske værdi af valutaudgiften fastsættes på samme måde som for valutaindtægter - jf. ovenfor. Beregningspriserne for indenlandsk producerede inputs bør derimod ideelt fastsættes på basis af den velfærdsøkonomiske omkostning ved at benytte de produktionsfaktorer og importerede inputs, som direkte og indirekte medgår til produktionen af de pågældende inputs. I praktisk er det imidlertid vanskeligt at fastsætte beregningspriserne på denne måde. Derfor er der i de gennemførte jordrenteberegninger anvendt en tilnærmet metode, hvor beregningspriserne for indenlandsk producerede inputs fastsættes på samme måde som produktionsfaktorernes - dvs. ved at forhøje de pågældende inputs køberpriser med faktoren 1,17. Disse beregningspriser svarer tilnærmelsesvist til det enkelte inputs marginale velfærdsøkonomiske værdiproduktivitet. Ved at benytte disse priser antages det, at de enkelte inputs ligesom produktionsfaktorerne trækkes bort fra anden anvendelse, hvilket ikke er helt realistisk, da omallokeringen af samfundets ressourcer må antages i sidste ende at vedrøre produktionsfaktorerne. De skitserede principper for beregningen af de velfærdsøkonomiske jordrenter er yderligere uddybet og konkret beskrevet i Birr-Pedersen (2001).

Opgørelsen af de velfærdsøkonomiske omkostninger ved ændret arealanvendelse sker som omtalt ved at beregne den heraf følgende ændring i den velfærdsøkonomiske jordrente. En række af de analyserede miljø- og naturpolitiske tiltag indebærer imidlertid, at hidtil dyrkede arealer udlægges som græsningsarealer. Herved opnås der ikke velfærdsøkonomisk jordrente, da græsningen og anden grovfoderproduktion i en velfærdsøkonomisk sammenhæng må betragtes som mellemprodukter i kød- og mælkeproduktionen. Græsproduktionen afstedkommer derfor alene velfærdsøkonomiske omkostninger. Den velfærdsøkonomiske omkostning ved på et givet areal at overgå fra kornproduktion til græsning opgøres derfor som summen af den mistede jordrente ved kornproduktionen og de velfærdsøkonomiske omkostninger ved græsproduktionen. Denne indgår imidlertid som nævnt som mellemprodukt i f.eks. ammekoproduktionen. De velfærdsøkonomiske omkostninger ved græsproduktion kan herefter på linie med andre velfærdsøkonomiske omkostninger i ammekoproduktionen indgå i beregningen af en velfærdsøkonomisk jordrente for denne - jf. Møller et. al. (2000) kapitel 11. Den samlede velfærdsøkonomiske omkostning ved at overgå fra korn- til ammekoproduktion kan herefter beregnes som forskellen mellem disse to produktionsformers jordrente.

3. Udarbejdelse af naturplaner på landbrugsbedrifter

3.1. Forudsætninger og datakilder

Hvad er en naturplan?

Strategisk, taktisk og operationel planlægning har været brugt i landbruget i en lang årrække i lighed med i øvrige erhvervssektorer. Planlægningen kan have meget forskelligt formål omfattende alt fra strategiske planer for udvikling af bedriften eller generationsskifte, taktiske planer for fornyelse af maskinpark, til operationelle planer som mark- og foderplaner. De nævnte planer har alle sigte på de driftsmæssige aktiviteter, udførsel af disse samt styring af ressourceforbrug og driftsøkonomi, og knytter sig til den traditionelle driftsrådgivning og landbrugsuddannelse.

I takt med at der er kommet styrket fokus på landbrugets betydning for en række naturtyper samt målsætningerne om reduktion af gødnings- og pesticidforbruget, er planlægningsværktøjerne også blevet udviklet og i visse tilfælde er de indarbejdet i eksisterende regulering, som f.eks. sprøjte- og gødningsplanerne. Senest er mulighederne for udarbejdelse af *naturplaner* for landbrugsbedrifter blevet aktuelt, hvilket har ført til gennemførelse af et forsknings- og demonstrationsprojekt med deltagelse af Landbrugets Rådgivningscenter og Danmarks Miljøundersøgelser, hvor koncept og mulighed for udarbejdelse af frivillige naturplaner er blevet udviklet og afprøvet i samarbejde med 13 landmænd. Målet med udarbejdelse af en naturplan er, at dokumentere og derved synliggøre den eksisterende og mulig natur på en landbrugsbedrift, således at hensynet og styrkelsen af naturen kan indgå sammen med den øvrige driftsplanlægning.

Det konkrete forløb ved udarbejdelse af en naturplan er opdelt i følgende opgaver (Skov- og Naturstyrelsen, 2001):

1. Forberedelse, herunder tilvejebringelse af relevante informationer: landbrugsmæssige oplysninger (markkort, ha-ansøgning, mv.) og administrative oplysninger (områdeudpegninger, beskyttede naturtyper eller arter, forhistoriske minder, osv.).
2. Gårdbesøg: gennemgang af bedriften bl.a. på grundlag af de indsamlede oplysninger samt diskussion af indsatsområder.
3. Udarbejdelse af naturplanen: dokumentation af resultatet af gårdbesøget og fastlæggelse af mål, tiltag og handlinger.
4. Færdiggørelse af naturplanen: afsluttende diskussion med landmanden samt en "brugervenlig" dokumentation af indholdet.
5. Opfølgning: både på det korte sigt (er landmanden tilfreds med planen) og længere sigt (hvordan forløber implementeringen af beslutningerne – er der opstået forhindringer og hvordan kan de løses?).

I forbindelse med demonstrationsprojektet er der udviklet en række skemaer, som kan indgå ved udarbejdelsen af naturplanen. Disse omfatter bl.a. *guidelines* for de ovennævnte punkter, bruttolister over mulige natur- og kulturhistoriske elementer samt checklister for relevante datakilder og administrative forhold (Skov- og Naturstyrelsen, *op cit.*).

En væsentlig diskussion i tilknytning til naturplanerne er, hvorvidt de skal orienteres mod bedriftens samlede areal eller kun arealer, som ligger uden for omdriftsarealet (dyrkningsfladen). Det er oplagt, at afgrænsningen kan have betydning for ressourceforbruget ved implementering af planen, men også ved udarbejdelse af planen ifald denne skal omfatte større driftstilpasninger. Dette er ikke endeligt afklaret i det foreliggende arbejde, og da erfaringerne fra de 13 demonstrationsprojekter overvejende vedrører planer i relation til arealerne *uden* for omdriftsarealet, vil dette også være præmissen for opgørelsen af ressourceforbruget og de deraf følgende omkostninger.

Anvendte data

Opgørelsen af omkostningerne ved udarbejdelsen af en naturplan baserer sig på de erfaringer, som Landbrugets Rådgivningscenter har registreret i forbindelse med de 13 demonstrationslandbrug (LR, 2001). Tidsforbruget for de enkelte dele af naturplanen og de involverede parter (landmand, konsulent og amtsmedarbejder) har varieret betydeligt, hvilket - sammen med det trods alt beskedne erfaringsgrundlag – understreger, at de præsenterede beregninger skal betragtes som overslag.

3.2. Ressourceforbrug ved udarbejdelse af en naturplan

Arbejdskraftforbruget

Ressourceforbruget ved udarbejdelse af en naturplan hidrører stort set kun fra arbejdskraftforbruget, som fordeler sig på landmanden, en (natur-)konsulent og en amtsmedarbejder. Inddragelsen af alle tre grupper er den model, som er fulgt i projektet, og det er denne model, som er genstand for nærværende analyse. Der kunne også tænkes en model, hvor planen blev udarbejdet uden – eller med begrænset - inddragelse af en amtsmedarbejder. Valget mellem forskellige modeller vil naturligvis afhænge af det udtrykte formål med udarbejdelse af naturplanen. I sammenhæng med en bredere national indsats for fremme af udarbejdelsen af naturplaner, som må anses for referencen i Wilhelmudvalgets arbejde, synes det dog relevant at inddrage amtet fuldt i arbejdet, idet amtet bl.a. er ansvarlig for registrering af en lang række natur- og kulturhistoriske forhold, ligesom der sikres en personlig kontakt mellem den udførende og administrative part.

Opgørelsen er baseret på det registrerede timeforbrug og ikke det oprindeligt anslåede før projektets gennemførelse. Timeforbruget er opdelt på de enkelte opgaver, som blev gennemgået i foregående afsnit, idet opgave 3 og 4 dog er slået sammen (tabel 3.1).

Tabel 3.1. Anslået timeforbrug ved udarbejdelse af naturplan på bedriftsniveau

Opgave / Aktør	Landmand	Konsulent	Amtsmedarbejder
Forberedelse af planen	1-2 timer	1-2 timer	1-2 timer
Gårdbesøg ¹⁾	3-6 timer	4-7 timer	4-7 timer
Udarbejdelse af plan	0 timer	8-16 timer	3-4 timer
Opfølgning ²⁾	8-16 timer	8 timer	0 timer
I alt	12-24 timer	21-33 timer	8-13 timer

1) Incl. 1 times kørsel for konsulent og amtsmedarbejder.

2) Omfatter to opfølgende besøg efter hhv. 2 og 5 år, samt et endagskursus for landmanden.

Kilde Egne beregninger på grundlag af Landbrugets Rådgivningscenter, 2001.

Det ses, at det største tidsforbrug ligger hos konsulenten efterfulgt af landmanden og amtsmedarbejderen. I alt varierer tidsforbruget fra 41 til 70 timer, hvilket er ca. dobbelt så meget som oprindeligt anslået forud for udarbejdelsen af naturplanerne, hvor det blev anslået til mellem 25-31 timer (Skov- og Naturstyrelsen, *op cit.*). Dette skyldes primært, at landmandens indsats kun omfattede bedriftsbesøget, samt at amtsmedarbejderen ikke var medtaget i det oprindelige overslag.

Ved opgørelsen af ressourceforbruget er det oplagt, at bedriftens arealtilliggende har en væsentlig betydning for både timeforbruget og de deraf følgende omkostninger ved udarbejdelse af naturplanen, som ikke afspejles i de præsenterede gennemsnitstal. Dette skal erindres ved den videre anvendelse af opgørelserne.

Timepriser og samlede omkostninger

For at omregne det anslåede timeforbrug til en budgetøkonomisk omkostning pr. naturplan, anvendes en gennemsnitlig timepris for landmandens egen indsats på 150 kr/time, hvilket svarer til Danmarks Statistiks opgørelse for en faglært arbejder i landbruget med ledelsesansvar, 500 kr/time for landbrugskonsulenter, samt en anslået pris på 230 kr/time for en AC-amtsmedarbejder (jf. Møller et al., 2000). I den velfærdsøkonomiske kalkule er disse priser forhøjet med nattoafgiftsfaktoren for indenlandsk omsatte varer på 1,17. Ved beregningerne er der taget højde for, at opfølgningen ligger hhv. 2 og 5 år frem i tiden, hvorfor omkostningerne hertil er tilbagediskonteret til år 2000-priser.

I tabel 3.2 er de beregnede omkostninger vist i 2000-priser. Det ses, at de budgetøkonomiske omkostninger varierer fra 13.000 kr til ca. 23.000 kr for udarbejdelse af en naturplan, medens de velfærdsøkonomiske omkostninger er lidt højere fra ca. 16.000 til 26.000 kr. Omkostningerne varierer således med omtrent 60 procent mellem minimums- og makrimumsskønnet for ressourceforbruget.

Det er vanskeligt at lægge et gennemsnitsniveau for omkostningerne, idet en række af aktiviteterne er "enten/eller valg", som ikke kan justeres op eller ned løbende. Derfor vil omkostningerne være afhængige af, hvilke opgaver og funktioner der defineres ved konkret

implementering af naturplaner. Sammenlignes der med omkostningerne til udarbejdelse af andre typer planer med bistand fra landbrugets konsulenttjeneste, synes et niveau tæt på maksimumskønnet i størrelsesorden 20.000 kr pr. plan i budgetøkonomiske priser og 23.000 i velfærdsøkonomiske at være realistisk.

Tabel 3.2. Anslået omkostning ved udarbejdelse af naturplan på bedriftsniveau

	Budgetøkonomisk omkostning (kr)		Velfærdsøkonomisk omkostning (kr)	
	Min-overslag	Max-overslag	Min-overslag	Max-overslag
Landmand	1.500	3.500	1.800	4.100
Konsulent	10.100	16.100	11.800	18.900
Amtsmedarbejder	1.800	3.000	2.200	3.500
I alt	13.400	22.600	15.800	26.500

Kilde: Egne beregninger.

3.3. Naturplaner i større skala

Anslås det, at der skal udarbejdes naturplaner for 56.000 landbrugsbedrifter i Danmark, vil det med udgangspunkt i de førnævnte overslag på hhv. 20.000 og 23.000 kr pr. plan, modsvare en budgetøkonomisk omkostning på 1,1 mia. kr og en velfærdsøkonomisk omkostning på 1,3 mia. kr i 2000-priser. Hertil kommer omkostninger ved evt. opdatering af naturplaner i forbindelse med ejerskift og lignende, ligesom der må forventes et administrativt behov, såfremt rammerne omkring naturplanerne skal indgå som et element i naturpolitikken. Endvidere vil implementering af naturplaner i landbruget eller dele af landbruget, afstedkomme et behov for efteruddannelse af konsulenter. Ingen af disse forhold er afspejlet i den beregnede omkostning.

Ved udarbejdelse af naturplaner i større skala vil der sandsynligvis være et potentiale for at reducere omkostningerne pr. plan gennem udvikling af konceptet samt opbygning af et bredere erfaringsgrundlag. De mulige omkostningsbesparelser er vanskelige at vurdere, men er næppe større end forskellen mellem max- og min-skønnet i tabel 4.2, idet det må anses for et væsentligt element ved udarbejdelsen af planen, at der er en kontakt og dialog mellem konsulent, landmand og amt.

Et andet potentiale for omkostningsbesparelser kunne være, hvis naturplanerne blev udarbejdet for sammenhængende lokalområder, dvs. for flere bedrifter samlet. Her er der dog også en risiko for, at landmandens engagement, som især er beskrevet ved den personlige kontakt og fokuseringen på den enkelte bedrifts muligheder, svækkes. Det samme gælder i forhold til aspektet om, hvorvidt udarbejdelsen af naturplaner er frivilligt eller gøres til en pligt. De indsamlede erfaringer baserer sig på udarbejdelse af naturplaner, hvor landmændene frivilligt har deltaget. Endvidere har der været en række positive tilkendegivelser til projektdeltagerne fra en lang række landmænd, som gerne ville lægge bedrift til udarbejdelse af en naturplan. Ved en mere eller mindre direkte pligt til at få

udarbejdet en naturplan, vil det frivillige engagement reduceres, ligesom det vil kræve flere opfølgende administrative aktiviteter, såfremt anbefalingerne i naturplanerne gøres bindende.

Sidst skal det understreges, at de gennemførte analyser kun vedrører *udarbejdelsen* af naturplaner. Såfremt naturplanerne skal føre til en effekt i form af forøgelse eller beskyttelse af naturværdier kræver det, at anbefalingerne i naturplanen eller dele af disse reelt udføres. Dette vil være forbundet med direkte omkostninger som følge af forbrug af arbejdstid og maskiner samt evt. produktionstab på berørte arealer. Desuden kan der tænkes afledte driftsmæssige effekter - positive som negative - i form af f.eks. lævirkning fra plantning af hegn eller øget risiko for skadedyrsangreb og øget ukrudtstryk som følge af flere småbiotoper. Disse omkostninger bør sammen med de administrative omkostninger inkluderes i de her beregnede omkostninger til en samlet analyse forud for en endelig beslutning om implementering af naturplaner i landbruget.

4. Forøgelse og drift af halvkulturarealer

4.1. Forudsætninger og datakilder

Analysen af omkostningerne ved forøgelse af arealerne med halvkulturproduktion i landbruget foretages som en *alt-andet-lige* beregning, hvor omkostningerne ved omlægning fra produktion af salgsafgrødekorn til ekstensiv produktion opgøres som forskellen i jordrente mellem de to driftsformer. Kornproduktion er valgt som reference for beregningerne, idet denne arealmæssigt udgør langt størsteparten af salgsafgrødearealet (ca. 77 procent), og derfor anses for retningsgivende for jordrentetabet ved reduktion i dette. Til belysning af regionale forskelle beskrives kornproduktionen for regionerne: Nordjylland, Syd- og Vestjylland, Fyn og østjylland samt Østlige øer, svarende til opdelingen i SJFIs driftsgrensstatistik (SJFI, 2000). Det skal bemærkes, at der lokalt kan være store variationer i afgrødesammensætningen, hvorfor jordrenten ved kornproduktion kun skal opfattes som retningsgivende.

Jordrenten ved de alternative produktionsformer beskrives ved et nationalt gennemsnitstal, idet der ikke foreligger et statistisk grundlag for en regional beskrivelse af de ekstensive driftsformer. De ekstensive produktionsformer omfatter ammekoproduktion samt høslæt og slåning. Disse er valgt, idet de er gennemgående driftsmuligheder for stort set alle halvkulturarealer (jf. Buttenschøn, 2001), ligesom de repræsenterer en driftsform med årligt tilbagevendende aktiviteter.

De primære datakilder for jordrenteberegningerne er SJFIs driftsgrensstatistik (SJFI *op cit.*) og Budgetkalkuler fra Landbrugets Rådgivningscenter (LR, 2000a). Desuden er der indhentet oplysninger fra en række øvrige kilder, som vil blive beskrevet i forbindelse med deres anvendelse i analyserne. Alle analyser gennemføres i priser for år 2000. Da den seneste driftsgrensstatistik fra SJFI vedrører året 1999 er der foretaget en fremskrivning til 2000-priser på grundlag af SJFI prisstatistik (SJFI, 2001). Budgetkalkulerne fra Landbrugets Rådgivningscenter vedrører derimod 2000 samt skøn for 2001, hvorfor kalkulerne for 2000 kan anvendes direkte.

Resultaterne af kalkulerne for de enkelte driftstyper præsenteres ved 1. års jordrente, dvs. jordrenten pr. ha pr. år i 2000-priser. For langt størsteparten af analyserne antages det, at aktiviteterne har en uendelig tidshorisont, hvorfor 1. års jordrenten svarer til den annuierede jordrente. I de tilfælde, hvor der ikke antages uendelig tidshorisont beregnes jordrentetabet ved den annuierede værdi, idet der ved beregningen anvendes en kalkulationsrente på 3 procent ved de velfærdsøkonomiske analyser og 7 procent ved de budgetøkonomiske. Der henvises til kapitel 2 for en nærmere redegørelse herfor.

Som udgangspunkt antages det, at eksisterende husdyrproduktion ikke påvirkes af driftsændringen, men der foretages en følsomhedsberegning til belysning af meromkostningerne såfremt arealomlægningen medfører en reduktion af husdyrproduktionen. Dette vil være tilfældet i situationer, hvor det ikke er muligt at finde alternative arealer til udbringning af husdyrgødningen fra den eksisterende husdyrproduktion. Endvidere foretages en følsomhedsanalyse, hvor det antages at tidshorizonten for den eksisterende kornproduktion er begrænset, hvilket kan være tilfældet på visse lavbundsarealer.

Med den anvendte analysetilgang antages det, at der ikke vil være afledte driftsmæssige eller samfundsøkonomiske effekter af driftsændringerne. Dette er en rimelig antagelse, såfremt der ses på *marginale* ændringer i landbrugets arealanvendelse, dvs., hvor ekstensiveringen kun vedrører et begrænset antal bedrifter og en begrænset andel af landbrugsarealet. Derimod bør de afledte effekter belyses, såfremt der overvejes ændringer i arealavendelsen i større omfang, som det vil være tilfældet, såfremt der sigtes mod en forøgelse af halvkulturarealerne i størrelsesorden 100.000 ha svarende til ca. 4 procent af omdriftsarealet. Denne problematik bliver kun genstand for en kvalitativ analyse her, idet en tilbundsgående kvantificering af de afledte effekter kræver adgang til et modelapparat, som ikke er tilgængeligt på DMU. Det skal dog kraftigt anbefales, at analyserne gennemføres i samarbejde med Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Institut, såfremt der er intentioner om arealomlægninger i større skala.

4.2. Jordrenten ved kornproduktion

Jordrenten ved kornproduktion er beregnet på grundlag af opgørelserne i SJFIs driftsgrensstatistik, og viser rest til aflønning af produktionsfaktoren *jord* efter alle øvrige råvarer og ressourcer er aflønnet til markedspriser. SJFIs statistik er baseret på en stikprøve på ca. 2000 bedrifter. Til brug for driftsgrensstatistikken er data disaggregeret til driftsgrenskalkuler, hvorefter der er foretaget en vægtet sammenvejning af data med henblik på at tilvejebringe et repræsentativt grundlag for beskrivelse af økonomien i de forskellige regioner.

I tabel 4.1 er kornarealets sammensætning vist sammen med det gennemsnitlige høstudbytte samt den budget- og velfærdsøkonomiske jordrente. Der er forholdsvis store variationer i kornproduktionens sammensætning mellem regionerne, hvilket bl.a. afspejler forskelle i de naturgivne forudsætninger. Dette kommer også til udtryk i det gennemsnitlige høstudbytte og de beregnede jordrenter, som er højest i de østlige dele af landet.

Således varierer den budgetøkonomiske jordrente fra -190 kr/ha i Nordjylland til 800 kr/ha på de østlige øer, medens den velfærdsøkonomiske jordrente varierer fra 1.050 kr/ha til 2.580 kr/ha. Som nævnt i det indledende kapitel er der en række beregningstekniske forhold,

som ligger til grund for forskellen mellem den budget- og velfærdsøkonomiske jordrente. Her skal det blot nævnes, at særligt det at renteomkostningerne samt andre nationale transferinger ikke indgår i den velfærdsøkonomiske beregning, bidrager væsentligt til forskellen.

Tabel 4.1. Kornproduktionens arealfordeling, høstudbytte og årlige jordrente

	Nordjylland	Syd- og vest- jylland	Fyn og øst- jylland	Østlige øer	Hele Danmark
Vårbyg, pct.	41	55	31	31	40
Hvede, pct.	40	30	50	59	44
Andet korn, pct.	19	15	19	10	16
Høstudbytte, hkg/ha	52,6	53,4	62,8	72,9	59,9
Budgetøkonomisk jordrente, kr/ha	-190	50	490	800	300
Velfærdsøkonomisk jordrente, kr/ha	1.050	1.450	2.170	2.580	1.850

Kilde: Egne beregninger på grundlag af SJFI (2000).

Den negative budgetøkonomiske jordrente i den nordjyske region indikerer, at kornproduktion her vil indebærer et tab for landmanden, såfremt han skal have dækket alle omkostninger. Her skal det bemærkes, at dette næppe er retvisende for alle producenter, idet bl.a. renteudgifterne kan variere meget, ligesom kravet til aflønning af egen arbejdskraft kan være lavere end forudsat i beregningerne. Denne betragtning kan dog kun anvendes ved rent privatøkonomiske overvejelser, medens forudsætningen om fuld omkostningsdækning ikke kan fraviges ved den velfærdsøkonomiske analyse, som udgør det relevante grundlag for samfundsøkonomiske prioriteringer; se Møller et al. (2000) for en nærmere diskussion af prioriteringsgrundlag. Der henvises til Birr-Pedersen (2001) for en detaljeret gennemgang af kalkulen for kornproduktion.

4.3. Jordrenten ved ekstensiv ammekoproduktion

Ved ammekoproduktion forstås opdræt af ungdyr som efter kælvning forbliver ved koen, udbindes med denne om foråret og efter indbinding om efteråret gennemgår en slutfedning forud for slagting. Set i forhold til traditionel ammekoproduktion adskiller den ekstensive produktion sig på en række områder. For det første antages det, at græsningsarealerne ikke gødskes med handelsgødning eller pesticidbehandles. For det andet antages det som udgangspunkt, at der ikke gives tilskudsfoder under udbindingsperioden.² For det tredje antages det, at græsningstrykket maksimalt er 1 DE/ha svarende til en ammeko med opdræt (også kaldet en kødproducerende enhed: KPE).

² I visse tilfælde vil udbinding af ammekøer uden tilskudsfodring ikke være foreneligt med god driftspraksis, idet dyrene kan få mineralunderskud. I sådanne tilfælde vil tilskudsfodring være nødvendig.

Disse forudsætninger adskiller sig alle betydeligt fra den konventionelle produktion, som er grundlaget for SJFIs opgørelse af driftsøkonomien i ammekoproduktionen. Udeladelsen af handelsgødning og pesticider betyder, at produktionen af fodreenheder (FE) pr. ha på græsningsarealet vil være mindre end i den konventionelle produktion. Driftsbetingelserne svarer praktisk talt til kravene til økologisk græsproduktion, hvorfor foderproduktionen kan anslås på grundlag heraf. Således anslås det i Lauridsen et al. (2000), at foderproduktionen ved økologisk græsproduktion er 20 procent lavere målt i FE end ved konventionel produktion. Denne antagelse er dog meget følsom over for bl.a. jordtype, ligesom det er en forudsætning, at der anvendes en kløver/græs blanding. Driftsforudsætningerne har således stor betydning for produktionen af FE i de konkrete tilfælde. Samtidigt vil der også være omkostningsbesparelser som følge af, at der ikke anvendes handelsgødning og pesticider. Tilsvarende vil udeladelsen af tilskudsfoder i udbindingsperioden betyde, at fodermængden vil være mindre, end forudsat i SJFIs opgørelser, hvilket samtidigt medfører en omkostningsbesparelse.

Vedrørende græsningstrykket er dette ca. dobbelt så stort i SJFIs opgørelser end antaget for den ekstensive produktion. Dette betyder, at antallet af tilgængelige foderenheder pr. KPE alt andet lige vil være dobbelt så stort i udbindingperioden ved den ekstensive produktion, hvorfra skal trækkes den forventede 20 procent lavere foderproduktion som følge af udeladelsen af handelsgødning og pesticider, samt effekten af at der ikke gives tilskudsfoder. Antages det, at tilskudsfoder andrager 5 procent af sommerfodringen i den konventionelle produktion betyder forudsætningerne samlet, at fodertilgangen i sommerhalvåret vil være ca. 25 procent lavere ved den ekstensive produktion. Til gengæld er græsningstrykket halveret, hvorfor det ikke vurderes, at tilvæksten pr. KPE vil være lavere ved den ekstensive produktion sammenlignet med konventionel ammekoproduktion.

Ud fra ovennævnte lineære betragtning skulle det således være muligt at skabe driftsmæssig sammenhæng i afgræsning af arealer med meget lav foderproduktion, blot græsningstrykket tilpasses dette. I praksis vil der være en nedre grænse for hvad der rent driftsmæssigt er forsvarligt og muligt, særligt såfremt det fastholdes, at der ikke må anvendes tilskudsfoder i udbindingsperioden. I forbindelse med denne analyse er det blevet klart, at der er nogen uklarhed omkring, hvor førnævnte nedre grænse er, hvilket ikke mindst skyldes den meget beskedne dokumentation af eksisterende erfaringer med ekstensiv afgræsning for så vidt angår både kvæg og andre græssende dyr (får, heste, geder, mv.). Med de foreliggende ressourcer har det ikke været muligt at gå mere kvantitativt i dybden med problemstillingen, hvorfor en sammenhængende driftsmæssig og økonomisk analyse på baggrund af eksisterende erfaringer, i lighed med arbejderne vedr. marginaljorder og miljøinteresser (se f.eks. Riis & Madsen, 1987), ville være særdeles relevant.

Øvrige kapacitets- og faste omkostninger pr. KPE forventes ikke at ændres ved skift fra konventionel til ekstensiv drift - på nær omkostningerne til hegning. Meromkostningen til hegning vil være afhængig af beregningsforudsætningerne, men tages der udgangspunkt i en flokstørrelse på 40 KPE og en kvadratisk fold vil hegnslængden være ca. 40 procent større ved den ekstensive produktion (1 KPE/ha) end ved den konventionelle produktion (2 KPE/ha). Dette svarer til en årlig budgetøkonomisk meromkostning på ca. 25 kr pr. KPE og en velfærdsøkonomiske meromkostning på 23 kr pr. KPE, idet der, jf. Møller (2000) anvendes hhv. 7 og 3 procents forrentning ved den budget- og velfærdsøkonomiske beregning og 10 års levetid for hegnet.

I tabel 4.2 er beregningen af den budget- og velfærdsøkonomiske jordrente ved ekstensiv ammekoproduktion sammenfattet.

Tabel 4.2. Jordrente for ekstensiv ammekoproduktion

	Budgetøkonomisk opgørelse	Velfærdsøkonomisk opgørelse
Indtægter		
Værdi af tilvækst	5.230	6.530
Tilskud	2.070	2.580
Værdi af gødning	630	790
Variable omkostninger		
Korn og kraftfoder	1.680	2.100
Indkøbt grovfoder	660	770
Andre variable omkostninger	730	870
Produktion af eget grovfoder	3.510	4.110
Arbejdskraft	3.390	3.970
Faste omkostninger		
Forsikringer	180	210
Vedligehold, afskrivninger og renter ²⁾	2.040	2.310
Andre omkostninger	180	210
Korrektioner for ekstensiv drift		
Tilskudsfoder	-80	-100
Handelsgødning	-240	-280
Pesticider	-5	-5
Meromkostning til hegning	25	23
Jordrente, kr/KPE	-4.090	-4.265

1) Omfatter beholdninger, besætning, inventar og bygninger.

Kilde: Egne beregninger på grundlag af SJFI (2000).

Opgørelsen viser, at ammekoproduktionen er forbundet med en negativ budget- og velfærdsøkonomisk jordrente på hhv. -4.090 kr/ha og -4.265 kr/ha. Dette skyldes særligt høje arbejdskraftomkostninger og faste omkostninger. Ses der i stedet på dækningsbidraget – dvs. resultatet efter aflønning af de variable omkostninger og egen produktion af grovfoder - fås et positivt resultat, hvilket forklarer, hvorfor ammekoproduktion har en vis udbredelse særligt på deltids- og hobbybedrifter. Se i øvrigt kommentaren i tilknytning til jordrenten for kornproduktion i forrige afsnit.

Sidst skal det nævnes, at det er antaget, at den ekstensive produktion ikke modtager tilskud som økologisk produktion, men at der er tale om en ekstensivering af konventionel produktion, der modtager ammeko-præmie. Som tidligere nævnt opfylder den ekstensive driftsform kravene til økologisk ammekoproduktion under udbinding, men egentlig økologisk produktion stiller også krav til andel af eget produceret foder, fodertyper, samt staldforhold, hvilket ikke er indarbejdet i beregningsforudsætningerne. Vedr. præmierne til ammekoproduktion er disse begrænsede i Danmark, idet der er tale om en EU ordning, og med den nuværende produktion vil der være behov for at ansøge EU om flere ammekopræmier, såfremt der skal ske en udvidelse. Økonomien i ammekoproduktionen er således meget afhængig af den fremtidige udvikling af EUs landbrugspolitik, og såfremt der sker en reduktion af præmiernes antal eller størrelse eller kravet til nationale medfinansiering øges, vil det påvirke den budget- og velfærdsøkonomiske kalkule.

4.4. Jordrenten ved høslæt og slåning

Ekstensiv og betinget høslæt

Høslæt er en form for produktion af grovfoder, som traditionelt knytter sig til ekstensivt drevne arealer. Udbyttet ved høslæt er bl.a. afhængigt tidspunktet for tagning af dette, idet foderværdien forringes betydeligt såfremt græsset når at danne frøstande. I sammenhæng med naturpleje anbefales det typisk, at tidspunktet for første slæt lægges efter afslutningen af de jordrugende fugles yngletid, dvs. omkring 10.-15. juli (Bregnballe, 2001), hvilket kan have betydning for kvalitet og udbytte samt muligheden for at tage to hold slæt.

Som nævnt under diskussionen af ammekoproduktionen anslås det, at foderproduktionen på vedvarende græsarealer drevet uden handelsgødning og pesticider (herefter kaldet *ekstensiv høslæt*) vil være ca. 20 procent lavere end ved konventionel produktion (Lauridsen, *op cit.*). Såfremt der ydermere lægges restriktioner på tidspunktet for tagning af første slæt samt for muligheden for isåning af kløver, herefter kaldet *betinget høslæt*, vurderes det, at udbyttenedgangen vil være noget større.

Derfor foretages to beregninger, hvor udbyttet i FE er sat til at være hhv. 20 og 50 procent lavere end ved konventionel høslæt. Dette svarer i forhold til SJFIs driftsgrensstatisik til en produktion på 2.800 FE/ha ved ekstensiv slæt og 1.750 FE pr. ha ved betinget slæt. Disse skøn ligger formodentligt i den høje ende når det gælder egentligt naturarealer, hvorfor variationer særligt i nedadgående retning må forudses særligt hvis gødskning med husdyrgødning ikke accepteres i forbindelse med drift af naturarealer. Således anslår Riis & Madsen (1987) en foderproduktion på ugødskede "naturgræsarealer" på sand og tørvejord i størrelsesorden 600 til 1.200 FE/ha; se i øvrigt kommentaren i forbindelse med foderværdi og græsningstryk i forrige afsnit.

Da høslæt fører til produktion af et input til brug i bl.a. kvægproduktionen betragtes denne i stort set alle analyser som en internt omsat vare, dvs. at der ikke findes en egentlig markedspris på grovfoderet. Derfor prissættes foderværdien af høslættet ud fra en betragtning om fuld omkostningsdækning, hvorfor resultatet ikke opgøres som jordrenten men ved omkostningerne pr. FE. Dette vil være tilfældet for høslæt under almindelige betingelser, men hvor der er knyttet restriktioner på produktionen, som det er tilfældet ved betinget slæt, og dette medfører meromkostninger, bør dette afspejles i et velfærdsøkonomisk (jordrente-)tab i form af forskellen mellem produktionsomkostningerne.

I tabel 4.3 er de budget- og velfærdsøkonomiske produktionsomkostninger ved høslæt gennemgået. Det ses, at de budgetøkonomiske omkostninger pr. produceret foderenhed er hhv. 1,36 kr/FE ved det ekstensive høslæt og 2,18 kr/FE ved betinget høslæt, medens den velfærdsøkonomiske jordrente er hhv. 1,15 og 1,84 kr/FE.

Tabel 4.3. Omkostninger ved høslæt

	Budgetøkonomisk opgørelse	Velfærdsøkonomisk opgørelse
Variable omkostninger (kr/ha)		
Udsæd	40	50
Husdyrgødning	660	820
Maskinomkostninger	440	520
Andre variable omkostninger	160	200
Arbejdskraft (kr/ha)	560	650
Faste omkostninger (kr/ha)		
Forsikringer	50	60
Vedligehold, afskrivninger og renter ¹⁾	1.590	770
Andre omkostninger	300	150
Omkostninger i alt (kr/ha)	3.800	3.220
Foderomkostninger (kr/FE)		
20% reduceret udbytte (2800 FE/ha)	1,36	1,15
50% reduceret udbytte (1750 FE/ha) ²⁾	2,18	1,84

1) Omfatter maskiner og bygninger.

2) Her tages først slæt efter 15. juli.

Kilde: Egne beregninger på grundlag af SJFI (2000).

Rammerne for det ekstensive høslæt følger reglerne for økologisk produktion, og sammenlignes den budgetøkonomiske omkostning pr. foderenhed med den beregnede omkostning i økologisk produktion, jf. Lauridsen et al. (*op cit.*), ses det da også, at disse er stort set identiske. Derfor er det rimeligt at antage, at foderet fra den ekstensive slætproduktion kan indgå i den økologiske kvægproduktion uden meromkostninger – dvs. til *cost-priserne* vist i tabellen.³ Derfor sættes jordrenten for ekstensiv høslæt til nul, svarende til at der er tale om en intern omsætning i landbrugssektoren.

³ Dette kræver naturligvis, at foderet kan indgå i økologisk produktion inden for det gældende regelsæt, eller at arealet reelt dyrkes økologisk. Sidstnævnte vil dog ændre de økonomiske forudsætninger i forhold til den gennemførte kalkule.

Det betingede høslæt medfører derimod en meromkostning sammenlignet med hvad, grovfoder kan produceres til i økologisk produktion. Denne meromkostning hidrører fra det merforbrug af ressurcen *jord*, som er påkrævet for at opnå en foderproduktion svarende til ved den ekstensive (eller økologiske) høslæt. Forskellen pr. ha kan opgøres ved at beregne jordrenten under forudsætning af, at foderproduktionen aflønnes til svarende til omkostningen pr. FE for den ekstensive slæt. Herved får hhv. en budget- og velfærdsøkonomisk jordrente for betinget høslæt på -1.440 kr/ha og -1.210 kr/ha.

Slåning

Ved slåning foretages en skårlægning af plantematerialet, som efterfølgende efterlades på arealet. Det vil sige, at der ikke er indtægter forbundet med denne drift, som alene må betegnes som en plejeforanstaltning. Slåning er således relevant, hvor drifts- eller naturmæssige forhold ikke muliggør afgræsning eller høslæt, f.eks. på arealer med meget lav foderproduktion. Omkostningerne ved anvendelse af skiveslåmaskine vurderes ud fra maskistionstakster i Håndbog for driftsplanlægning (LR 2000b) til at være ca. 550 kr/ha opgjort i budgetøkonomiske priser og 640 kr/ha i velfærdsøkonomiske priser. Såfremt plantematerialet skal fjernes fra arealet efter slåning vurderes omkostningerne at være af samme størrelsesorden som ved høslæt, idet det producerede foder antages at indgå i en driftsmæssig sammenhæng.

4.5. Omkostninger ved ekstensivering af omdriftsjorde

I tabel 4.4 er resultaterne fra analyserne i afsnit 4.2, 4.3 og 4.4 sammenfattet ved de beregnede jordrenter af den fremtidigt drift.

Tabel 4.4. Budget- og velfærdsøkonomisk jordrente pr. år. Alle tal er pr. ha

	Budgetøkonomisk beregning	Velfærdsøkonomisk beregning
	Kr pr. år	Kr pr. år
Salgsafgrøde-korn		
Nordjylland	-190	1.050
Syd- og vestjylland	50	1.450
Fyn og østjylland	490	2.170
Østlige øer	800	2.580
Hele Danmark	300	1.850
Ammekoproduktion	-4.090	-4.265
Høslæt		
Ekstensiv	0	0
Betinget	-1.440	-1.210
Slåning	-550	-640

Kilde: Egne beregninger på grundlag af SJFI (2000).

Udover de regionale forskelle i jordrenten ved produktion af salgsafgrødekorn, skal det bemærkes, at der er betydelige forskelle i jordrenten – og dermed omkostningerne – ved de forskellige ekstensive driftsforanstaltninger. Mest markant er den negative jordrente ved

ammekoproduktion, der skyldes de store omkostninger til arbejdskraft og faste anlæg (inventar og bygninger), som knytter sig til vinterperioden. Til sammenligning er jordrenten ved ekstensiv slæt nul, hvilket dog forudsætter, at det producerede foder kan afsættes til husdyrproduktionen til *cost-priser* og produktionen sker i sammenhæng med en udvidelse af husdyrproduktionen (f.eks. øget ammekoproduktion).

Med udgangspunkt i tabel 4.4 kan der beregnes overslag over de budget- og velfærdsøkonomiske omkostninger ved at omlægge arealer med salgsafgrødekorn til ekstensivt drevne halvkulturarealer. Dette er gjort i tabel 4.5, hvor den gennemsnitlige jordrente for kornproduktion i hele Danmark er anvendt som reference. Omkostningerne er beregnet ved ændringen i jordrente opgjort som nutidsværdien.

Tabel 4.5. Omkostning opgjort som 1. års jordrentetab pr. ha ved forskellige former for ekstensivering af omdriftsjord

	Budgetøkonomisk jordrente (kr/ha)	Velfærdsøkonomisk jordrente (kr/ha)
Omlægning fra salgsafgrøde-korn til:		
- Ammekøer	4.390	6.115
- Ekstensiv høslæt	300	1.850
- Betinget høslæt	1.740	3.060
- Slåning	850	2.490

1) Se note 1, tabel 4.4.

Kilde: Egne beregninger.

Det ses, at de budgetøkonomiske omkostninger pr. ha ved ekstensivering er størst ved omlægning til ammekoproduktion efterfulgt af betinget høslæt, slåning og ekstensivt høslæt. Denne rangordning er uafhængig af, om der ses på den budget eller velfærdsøkonomiske opgørelse. Vedrørende omkostningerne ved omlægning til høslæt er disse beregnet under forudsætning af, at omlægningen sker i sammenhæng med en forøgelse af grovfoderefterspørgslen, f.eks. ved en udvidelse af ammekoproduktionen. Såfremt dette ikke er tilfældet, og det øgede høslæt i stedet erstatter eksisterende grovfoderproduktion, vil jordrentetabet alt andet lige svare til forskellen i produktionsomkostningerne mellem den eksisterende grovfoderproduktion og slætproduktionen. Dette vil føre til en reduktion af jordrentetabet ved ekstensiv høslæt sammenlignet med det her præsenterede.

Reduktion af eksisterende husdyrproduktion

Som nævnt indledningsvis er det en forudsætning for beregningerne, at omlægningen af omdriftsarealerne ikke vil have betydning for den eksisterende husdyrproduktion. Dette afhænger særligt af mulighederne for udbringning af husdyrgødning i henhold til harmoni- og arealbestemmelserne i landbrugsloven. Afhængigt af driftsbetingelserne på de ekstensiverede arealer, og i forbindelse med mere omfattende ekstensivering, kan det ikke udelukkes, at eksisterende husdyrproduktion vil blive berørt. Derfor er der foretaget en følsomhedsberegning, til belysning af betydningen for jordrentetabet, såfremt der sker en

1:1 reduktion af eksisterende husdyrproduktion ved omlægning til halvkulturaeraler. Følsomhedsberegningen tager udgangspunkt i produktion af slagtesvin, og bidraget til jordrenten beregnes for husdyrtæthederne 1,7; 1,4 og 1 DE/ha, svarende til at 1 ha jord muliggør udbringning af husdyrgødning fra hhv. 51, 42 og 30 producerede slagtesvin pr. år.

I tabel 4.6 er nettooverskudet pr. slagtesvin vist sammen med det årlige bidrag til jordrenten og nutidsværdien af denne.

Tabel 4.6. Budget- og velfærdsøkonomisk jordrente pr. år. Alle tal er pr. ha

	Budgetøkonomisk jordrente	Velfærdsøkonomisk jordrente
Nettooverskud, (kr/slagtesvin)	20	54
Bidrag til jordrente pr. år:		
- 1,7 DE/ha	1.010	2.750
- 1,4 DE/ha	840	2.300
- 1 DE/ha	600	1.600

Kilde: Egne beregninger på grundlag af SJFI (2000).

Som det ses, vil ophør af husdyrproduktion føre til en betydelig meromkostning ved ekstensivering, afhængigt af størrelsen af den produktion, som er knyttet til arealet. Således er 1. års jordrentetabet i budgetøkonomiske priser på mellem 1.000 og 600 kr pr. ha, medens det velfærdsøkonomiske jordrentetab ligger mellem 1.600 og 2.750 kr pr. ha. Til sammenligning er den budget- og velfærdsøkonomiske jordrente ved kornproduktion på hhv. 300 og 1.850 kr pr. ha. Der vil således blive tale om en væsentlig forøgelse af omkostningerne, såfremt ekstensiveringen får betydning for omfanget af eksisterende (konventionel) husdyrproduktion.

Det skal bemærkes, at beregningen af jordrentebidraget fra slagtesvineproduktionen, ligesom de foregående kalkuler, er foretaget under forudsætning om fuld omkostningsdækning. Således er alle foderomkostninger dækket, hvorfor det er konsistent at addere jordrenten fra husdyrproduktionen med jordrenten fra salgsafgrødeproduktionen, idet jordrenten fra salgsafgrødeproduktionen svarer til alternativomkostningen, såfremt jorden blev anvendt til foderproduktion frem for salgsafgrødeproduktion.

Ekstensivering af vandløbsnære arealer

Både naturmæssige og rekreative hensyn samt arealernes kvalitet til salgsafgrødeproduktion kan gøre det attraktivt, at placere ekstensive arealer i vandløbsnære områder. Set fra et driftsmæssigt synspunkt er der to argumenter, idet visse lavbundslande langs vandløb kan have en begrænset levetid som omdriftsjord, ligesom der kan opnås besparelser i form af reduceret behov for vandløbspleje. Disse to forhold har betydning for den budget- og velfærdsøkonomiske jordrente ved ekstensivering, idet den begrænsede levetid i omdrift vil have betydning for nutidsværdien af jordrentetabet, medens reduceret vandløbspleje vil

indgå som en sparet omkostning som realiseres ved ekstensivering af arealet. I det følgende er foretaget en supplerende analyse med henblik på at belyse jordrenteeffekterne af de to ovennævnte forhold.

De sparede omkostninger til vandløbspleje vil naturligvis være meget afhængige af den eksisterende vandløbspleje samt det reducerede behov herfor, som ekstensiveringen medfører. I Møller et al. (2000) er omkostningsbesparelserne skønnet ved den velfærdsøkonomiske analyse af restaureringen af Brede å. Her er en udrettet vandløbsstrækning på 13,6 km gensnoet til et forløb på 20 km, vandløbsbunden er blevet hævet og der blev udlagt sten og gydegrus. Endvidere er der sket en ekstensivering af landbrugsproduktionen, bl.a. som følge af skabelsen af engområder med hyppige vinteroversvømmelser. Restaureringen medførte besparelser i form af mindsket vandløbspleje (oprensning og pleje af brinker) samt en øget udgift til tilsyn, som efter retableringens gennemførelse blev skønnet til en netto-besparelse på 50.000 kr årligt. Denne besparelse vil være meget afhængig af de konkrete tiltag – her er der forudgående foretaget en omfattende restaurering, og omkostningsbesparelsen skal derfor ses i sammenhæng hermed. Antages det, at de sparede omkostninger i Brede å eksemplet kan ses som et realistisk generelt estimat, vil det svare til en besparelse på 3.700 kr pr. km (oprindeligt vandløb eller 3,7 kr/m).

De budget- og velfærdsøkonomiske konsekvenser for jordrenten af reduceret vandløbspleje er vist i tabel 3.7 tillige med effekten, såfremt de ekstensiverede jorde har en restlevetid som omdriftsjord på 20 år.

Tabel 4.7. Budget- og velfærdsøkonomisk jordrente pr. år¹⁾

	Budgetøkonomisk beregning	Velfærdsøkonomisk beregning
	Kr pr. år	Kr pr. år
Vandløbspleje (kr/m)	3,7	4,3
Salgsafgrøde-korn ²⁾		
Udelig tidshorisont	300	1.850
20 års tidshorisont	273	1.735
Reduceret jordrentetab	27	115

1) For omdriftsjorde med begrænset levetid er der tale om den annuierede jordrente ved en kalkulationsrente på 7 procent p.a. i de budgetøkonomiske beregninger og 3 procent p.a. i de velfærdsøkonomiske beregninger.

2) Gennemsnit for hele Danmark.

Kilde: Egne beregninger.

Det ses, at såfremt ekstensiveringen sker på arealer med en restlevetid som omdriftsjord på 20 år fremfor på jorde med uendelig omdriftshorisont, vil jordrentetabet reduceres med hhv. små 30 kr. pr ha og 115 kr pr. ha opgjort i budget- og velfærdsøkonomiske priser. Ved beregningen er det antaget, at arealerne udgår af drift efter 20 år, dvs. at jordrenten

efterfølgende er nul. De reducerede omkostninger til vandløbspleje er opgjort til hhv. 3,7 og 4,3 kr pr. meter opgjort ved budget- og velfærdsøkonomisk jordrente.

4.6. Eksempel på konsekvensberegning på projektniveau

De præsenterede konsekvenser ved ekstensivering af omdriftsjorde vil kunne indgå i analyser, som set i en national skala repræsenterer *marginale* ændringer af landbrugets arealanvendelse – dvs. ved analyse af projekter af begrænset omfang. Ved større omlægninger må der forventes at opstå afledte effekter både i landbrugssektoren og i forsynings- og forarbejdningssektorene, som ikke er omfattet af de præsenterede kalkuler. I dette kapitel gives et eksempel på anvendelse af de beregnede kalkuler ved analyse af omkostningerne ved et hypotetisk ekstensiveringsprojekt omfattende 100 ha omdriftsjord (tabel 4.8). De afledte effekter ved større omlægninger behandles i det følgende kapitel.

Tabel 4.8. Skønnet effekt på den årlige budget- og velfærdsøkonomiske jordrente ved ekstensivering af 100 ha omdriftsjord i en 200 m bræmme omkring et vandløb. Beregning uden inddragelse af evt. administrative omkostninger, afledte effekter og monetær opgørelse af eksternaliteter.

	Budgetøkonomisk beregning	Velfærdsøkonomisk beregning
Omlægning af 50 ha til ekstensiv høslæt	50 ha x -300 kr/ha = -15.000 kr	50 ha x -1.850 kr/ha = -92.500 kr
Ekstensivering af 50 ha drevet med ammekoproduktion	50 ha x -4.390 kr/ha = -219.500 kr	50 ha x -6.115 kr/ha = -305.750 kr
Reducerede omkostninger til vandløbspleje af 5.000 m vandløb	5.000 m x 3,7 kr/m = 18.500 kr	5.000 m x 4,3 kr/m = 21.500 kr
Reducerede omkostninger på 50 ha med 20 års omdriftshorisont	50 ha x 27 kr/ha = 1.350 kr	50 ha x 115 kr/ha = 5.750 kr
Ændret jordrente i alt	-214.650 kr	-371.000 kr
Ændret jordrente pr. ha	-2.150 kr/ha	-3.710 kr/ha

Kilde: Egne beregninger.

Eksempelet omfatter ekstensivering af 100 ha omdriftsjord, som gennemløbes af et vandløb. Ekstensiveringen sker i en zone af 100 m på hver side af vandløbet, og strækker sig således over 5 km. Halvdelen af omdriftsarealerne antages at have en restlevetid på 20 år, medens de øvrige arealer har en uendelig tidshorisont. Jordrenten i udgangssituationen sættes svarende til landsgennemsnittet. Efter ekstensiveringen drives halvdelen af arealerne (50 ha) som ekstensivt høslæt, medens der etableres ammekoproduktion på de øvrige arealer (50 ha) svarende til en produktion med 50 KPE. Idet en KPE har et gennemsnitligt foderbehov pr. år på ca. 4.700 FE (jf. SJFI, 2000) og antages udbindingsperioden at være 140 dage, vil der være et grovfoderbehov til vinterfodring pr. KPE på ca. 2.900 FE. I beregningerne for ekstensiv slæt er det antaget, at der produceres 2.800 FE pr. ha, hvorfor der er balance

mellem amekoproduktionen og grovfoderproduktionen i eksemplet, idet der også vil indgå en del kraftfoder i foderplanen. Projektet antages ikke at være forbundet med projekt- og administrationsomkostninger, svarende til at omlægningen alene er drevet af landmandens egne interesser, men det antages at vandløbsplejen kan reduceres langs hele strækningen, idet vinteroversvømmelser fremover vil være forenelige med den ekstensive drift.

I det opstillede eksempel (tabel 4.8) fører ekstensiveringen til en reduceret budgetøkonomisk 1. års jordrente på små 214.600. kr i alt svarende til 2.150 kr pr. ha. Reduktionen i velfærdsøkonomisk 1. års jordrente er ca. 371.000 kr i alt og 3.710 kr pr. ha. Effekten på den budgetøkonomiske jordrente svarer til det tab, som de (eller det) berørte landbrug vil opleve, såfremt ekstensiveringen ikke er ledsaget af compensation. Effekten på den velfærdsøkonomiske jordrente er derimod uafhængig af eventuelle compensationer, og kan fortolkes som reduceret forbrugsmulighed for det danske samfund som følge af ekstensiveringen af landbrugsproduktionen. Dette gælder dog kun såfremt compensationerne er nationalt finansierede. Er tilskuddene derimod EU-finansierede, skal de medregnes som en positiv velfærdsøkonomisk gevinst for Danmark.

I velfærdsøkonomisk sammenhæng er det væsentligt at understrege, at den præsenterede opgørelse alene fokusere på produktionsrelaterede omkostninger. Således er baggrunden for ekstensiveringen bl.a. et samfundsmæssigt ønsket om at øge den natur, som er forbundet med de ekstensivt drevne arealer. Derfor må der tillige må forventes at opstå en velfærdsøkonomisk gevinst i form af øget "produktion" af natur og andre ikke-markedsomsatte goder (eksternaliteter). Disse eksternaliteter (positive som negative) bør principielt indgå i den velfærdsøkonomiske kalkule i form af en monetær opgørelse af effekterne på miljø og natur, således at der er tale om en egentlig nettoomkostning svarende til en *cost-benefit* analyse. En værdisætning af disse effekter kræver (mindst) to forudsætninger opfyldt: 1) effekterne skal være kvantitativt velbeskrevne; 2) der skal foreligge relevante prissætningsstudier, som kan anvendes til den monetære opgørelse i f.eks. form af såkaldt *benefit-transfer* (se Dubgaard (2001) for et eksempel herpå). I forbindelse med ekstensivering af landbrugsproduktion er der næppe et tilstrækkeligt solidt grundlag, hverken vedr. punkt 1 eller 2, til værdisætning af miljø- og natureffekterne, men i kapitel 6 foretages en kvalitativ beskrivelse af disse, der så vidt muligt ledsages af en kvantitativ opgørelse og evt. værdisætning.

4.7. Afledte effekter ved ekstensivering i større omfang

Fordoblingen af halvkulturarealet antages at ske ved omlægning af eksisterende omdriftsarealer, og vil således have betydning for såvel salgsafgrøde- og grovfoderproduktionen. Det planlagte udredningsarbejde, som udføres af DMU, omfatter en statisk komparativ analyse af omkostningerne ved skift fra salgsafgrødeproduktion til forskellige ekstensive driftsformer uden for omdrift. Her antage det, at omlægningen af

arealerne ikke vil påvirke faktoranvendelsen i landbruget udover de direkte effekter. Dette er dog en meget grov forenkling taget i betragtning, at en 100.000 ha forøgelse af halvkulturarealerne svarer til at ca. 5 procent af omdriftsarealet udtages.

Et så betydeligt skift i landbrugets arealanvendelse må forventes at have afledte effekter både i landbrugssektoren og i forsynings- og forarbejdningssektorerne. De afledte effekter i landbrugssektoren omfatter følgende:

- a) Ændret faktoranvendelse; ved reduktion af produktionsfaktoren *jord* må der forventes en substitution med faktorerne *kapital*, *arbejdskraft* og *råvarer*.
- b) Ændret produktion; følger af den ændrede faktoranvendelse samt evt. skift fra salgsafgrøde- til grovfoderproduktion.
- c) Ændret jordrente; følger af punkt 1 og 2.

De afledte effekter i andre sektorer omfatter:

- d) Ændret produktion i det landbrugsindustrielle kompleks og/eller øget import af primærprodukter dertil afledt af den ændrede faktoranvendelse og produktion i landbrugssektoren samt ændrede relative priser.
- e) Effekter på diverse nationaløkonomiske størrelser: BNP, beskæftigelse, valutabalace, offentlige finanser.

Med det skitserede formål, vil SJFIs generelle ligevægtsmodel AAGE model være særdeles velegnet, idet samspillet med den øvrige del af økonomien er en afgørende del af analysen. Analysen med Aage modellen kan med fordel suppleres med ESMERALDA-modellen, med henblik på at tilvejebringe en tilstrækkelig præcis landbrugsmæssig beskrivelse af de analyserede ændringer.

Gennemførelse af en eller flere modelkørsler kræver, at det ønskede scenarie er velbeskrevet, således at der er fuld klarhed om omfanget af de ønskede ændringer og deres konkrete implementering, dvs. typen af ekstensiverede arealer, hvilke driftsformer som berøres, valg af styringsmidler, etc. Med de nuværende anbefalinger vedr. en generel forlængelse af arealerne med halvkultur, vil der derfor være behov for en betydelig ekstra specificering af scenarierne, før modelkørsler kan gennemføres på et rimelig faglig grundlag. Dette taler for, at modelanalyserne af de afledte landbrugs- og samfundsøkonomiske først gennemføres når der foreligger mere konkrete analyser af scenariernes specificering.

5. Etablering af bufferzoner omkring følsomme naturtyper

5.1. Forudsætninger og datakilder

Bufferzonernes funktion

Etablering af bufferzoner som tiltag i natur- og miljøpolitikken har været diskuteret og bragt i anvendelse i flere sammenhænge. Således findes der i dag dyrkningsfri 2-meter langs med naturlige eller højt målsatte vandløb, forbud mod anvendelse af visse pesticider langs vandløb og andre naturelementer uden for landbrugsproduktion samt mulighed for at modtage tilskud til sprøjtefri zoner under MVJ-ordningerne. Det generelle mål med etablering af bufferzoner er – som ordet antyder – ønsket om at reducere påvirkningen fra landbrugsdriften på tilstødende arealer ved at der udlægges en bufferzone mellem disse.

Denne analyse af omkostningerne ved udlægning af bufferzoner involverer, at landbrugsdriften inden for bufferzonerne pålægges restriktioner med henblik på at reducere ammoniakbelastningen af bestemte kvælstoffølsomme naturtyper. Anvendelsen af bufferzoner i sammenhæng med den generelle regulering af landbrugets ammoniakemissioner er relevant, idet en undersøgelse for Vejle amt har vist (Andersen et al., 2000), at lokale landbrugskilder i amtet gennemsnitligt står for 1/3 af belastningen af naturarealerne i Vejle amt⁴. I samme undersøgelse fremgår det dog også, at der er betydelige variationer omkring dette gennemsnit, idet bidraget fra lokale landbrugskilder varierede fra ubetydeligt til altdominerende.

For konkrete lokaliteter vil der således være meget store forskelle i bidraget fra lokale kilder til ammoniakdepositionen, ligesom ikke alle naturlokaliteter behøver beskyttelse, hvilket er tilfældet, såfremt depositionen med den nuværende produktion er under tålegrænsen. Dette understreger, at anvendelsen af bufferzoner til beskyttelse af de kvælstoffølsomme naturtyper mod deposition af ammoniakkvælstof, ikke skal ses som et generelt tiltag, men primært skal bringes i anvendelse, hvor lokale kilder har et markant bidrag. Derfor bør anvendelsen af bufferzoner til reduktion af de lokale kilder indgå i sammenhæng med en indsats over for alle kilder – såvel andre danske og udenlandske samt landbrug og andre sektorer - såfremt der skal opnås en omkostningseffektiv beskyttelse af de følsomme naturområder.

⁴ Analysen i Andersen et al. (2000) vedrører ammoniakbelastningen i Vejle amt og refererer til situationen efter fuld implementering af Vandmiljøplan II men før implementering af ammoniakhandlingsplanen. Foruden det lokale landbrugsbidrag til depositionen på 4,7 kg/ha bidrager landbruget i naboamter med 2,8 kg/ha, andre danske kilder med 5,0 kg/ha, og udenlandske kilder med 2,0 kg/ha. For fuldstændighedens skyld skal det bemærkes, at der i ovenstående tal ikke er taget hensyn til revurderingen af ammoniakemissionen fra landbruget i forbindelse med midtvejsevalueringen af VMP II, hvor emissionen fra dansk landbrug blev vurderet til et lavere niveau.

De gennemførte analyser

Ved analyse af landbrugets kvælstofbelastning af den terrestriske natur er det væsentligt at skelne mellem emission og deposition (eller belastning). Emissionen omfatter tabet af ammoniakkvælstof (NH₃-N) fra den enkelte kilde til luften. Depositionen omfatter afsætningen af ammoniakkvælstof på jorden – dvs. efter transport gennem luften.

Med dette udgangspunkt er der gennemført et miljøteknisk udredningsarbejde for Wilhelmudvalget (Bak, 2001) til belysning af effekten af udlægning af ammoniakbufferzoner i forskelligt omfang omkring sårbare naturtyper, omfattende overdrev, hede, fersk eng, strandeng, mose, sø og skov, i alt områder dækkende 900.000 ha. For hver enkelt naturtype er tålegrænsen i forhold til en forenklet modellering af kvælstofdeposition anvendt som reference, idet beskyttelseeffekter målt ved, hvor stor en del af arealet med de nævnte naturtyper, hvor tålegrænsen er overskredet før og efter udlægning af bufferzoner.

Ved udlægning af bufferzonerne antages det i analysen af Bak (*op cit.*) at ammoniakemissionen fra landbrugsproduktionen elimineres inden for zonen. Dette betyder i praksis, at landbrugsproduktionen skal flyttes ud af bufferzonerne, idet der for nuværende ikke er teknologier, som tilstrækkeligt vel dokumenteret kan reducere emissionerne til et så lavt niveau. Sammen med det forhold at bufferzonerne, jf. Bak (*op cit.*), i omfang vil omfatte fra 99 procent (1000 m bufferzone omkring alle følsomme naturtyper) til 9 procent (500 m bufferzone omkring alle følsomme naturtyper i Danmarks udpegede habitatområder) af det samlede landbrugsareal viser det, at en realisering af forudsætningerne i den miljøtekniske analyse vil medføre en radikal ændring af dansk landbrugsproduktion. En sådan analyse ligger uden for afgrænsningen af den miljøøkonomiske analyse, idet det vil kræve en særdeles omfattende analyse baseret på en generel ligevægtsmodel for fuldt at belyse de landbrugs- og samfundsøkonomiske effekter af tiltag i et sådant omfang.

I stedet er det valgt, at gennemføre en partiel analyse, hvor udvalgte landbrugsrelevante tiltag belyses med hensyn til deres budget- og velfærdsøkonomiske omkostninger samt effekt på ammoniakemissionen. Her skal det igen nævnes, at der med fokuseringen på landbruget er foretaget en afgrænsning, idet bidraget til kvælstofdepositionen fra andre sektorer (transport, energiproduktion, mv.) samt fra udlandet, der har væsentlige bidrag til belastningen af de følsomme naturtyper, ikke er inkluderet i analysen. Tiltagene er udvalgt i dialog med handlingsplansekretariatet i Skov- og Naturstyrelsen og vurderes at repræsenterer nogle af de *miljømæssigt* relevante effektive tiltag, men ikke nødvendigvis de mest omkostningseffektive tiltag med henblik på at reducere belastningen af de følsomme naturområder.

Som følge af, at en lang række af de førnævnte aspekter ikke er belyst ved denne partielle analyse af omkostningerne ved at gennemføre de udvalgte tiltag, har det ikke været muligt

at gennemføre en egentlig omkostningseffektivitetsanalyse, som oprindeligt planlagt. Forberedelsen af den økonomiske analyse har således vist, at den foreliggende viden er ganske spredt, hvorfor det ikke er muligt at lave en miljøøkonomisk analyse af det samlede kvælstofbelastnings-kompleks baseret på en modellering af årsags-virkningskæden. Den nødvendige viden synes dog stort set at være tilstede – blot fraktioneret og ukoordineret. Derfor synes det oplagt at samle denne viden i et tilbundsgående udredningsprojekt henblik på at gennemføre en miljøøkonomisk analyse af omkostningseffektiviteten af forskellige tiltag til reduktion af belastningen af de følsomme naturtyper. Denne analyse skal omfatte potentialet og omkostningerne ved at reducere fra samtlige kilder, herunder kriterier for udlægning af bufferzoner. Grundlaget skal være en sammenhængende modellering af kilder, emissioner, transport, deposition og belastning i forhold til de enkelte naturtypers tålegrænser samt de deraf resulterende effekter på velfærden.

På grund af afgrænsningen er følgende tiltag til reduktion af ammoniakemissionen i bufferzoner behandlet i analysen, idet de udgør p.t. kendte og (forholdsvis) velbeskrevne muligheder:

1. Ingen anvendelse af urea-handelsgødning med mindre denne nedfældes umiddelbart efter udbringning
2. Gylle og fast gødning udbragt på bar mark skal nedfældes inden for 1 time efter udbringning
3. Den samlede gødningsmængde pr. ha ved græsning må maksimalt udgøre 80 kg/ha (0,7 DE/ha)

I forbindelse med det forberedende arbejde til ammoniakhandlingsplanen er tiltag 2 og 3 blevet analyseret i Jacobsen (1999) og Olesen et al. (2001). Dog omfatter analysen af krav til henliggetid, at nedfældning skal ske inden for 6 og ikke som her 1 time. Kravet om nedfældning inden for 6 timer efter udbringning er indeholdt i ammoniakhandlingsplanen, tillige med forbud mod bredspredning af flydende husdyrgødning. Idet disse tiltag er under implementering i regi af ammoniakhandlingsplanen, er de ikke medtages i denne analyse.⁵

De nævnte tiltag vedrører alle markdriften, hvorfor en væsentlig punktkilde i form af emissioner fra stalde og lager ikke er medtaget. Dette er problematisk, idet emissionerne herfra jf. Andersen (*op cit.*) i 1999 udgjorde knap halvdelen af landbrugets samlede ammoniakemission, og i visse tilfælde kan udgøre langt størsteparten af belastningen af et konkret naturområde. Da der i dag er en vis usikkerhed omkring de teknologier, som kan reducere emissionen fra stalde tilstrækkeligt set i forhold til de relevante tålegrænser, er reduktionstiltag i forhold til staldkilder ikke medtaget her. Et alternativ til teknologiske løsninger kunne være flytning af staldanlæg ud af bufferzonerne. Dette er dog på kort sigt et

⁵ Dette gør sig også gældende for overdækning af gylletanke og lagre til fast gødning, som ellers også ville være relevante tiltag i tilknytning til bufferzoner.

så radikalt og omkostningstungt tiltag, at det primært må forventes at have relevans i forbindelse med beskyttelse af enkelte værdifulde naturområder, hvor eksisterende staldanlæg har en afgørende betydning for belastningen. Derfor er dette tiltag ikke medtaget er denne mere generelle analyse. Et tilknyttet aspekt kunne være krav om lokalisering af *ny* staldanlæg uden for bufferzonerne. Såfremt landmanden har jord til rådighed uden for bufferzonen, og der kan opnås en rimelig infrastruktur for bedriften produktionen f.eks. ved at placere byggeriet ved en eksisterende ejendom, vil dette formodentligt kunne ske uden væsentlige meromkostninger. Dog kan visse bestemmelser i f.eks. landbrugsloven samt andre hensyn (bynærhed mv.) begrænse mulighederne for denne løsning. I den videre analyse omtales emissioner og tiltag i relation til staldanlæg ikke yderligere, men de bør inkluderes, såfremt den førnævnte miljøøkonomiske analyse af det samlede problemkompleks gennemføres.

5.2. Analyse af mulige tiltag i bufferzoner

Ingen anvendelse af urea-handelsgødning

Anvendelsen af urea-handelsgødning medfører en markant forhøjet ammoniakemission sammenlignet med andre handelsgødninger. Således vurderes det i Andersen et al (2001) at ammoniakemissionen fra urea udgør gennemsnitligt 15 procent af den udbragte kvælstof, dog med et meget stort variationsinterval. Ammoniakemissionen fra anden handelsgødning udgør 2 til 5 procent af kvælstofindholdet, idet ammoniumsalt peter, som er de langt mest anvendte har en emission på ca. 2 procent af N-indholdet.

Ses der på det samlede forbrug af kvælstof i handelsgødning i 1999 udgør urea en meget beskedne andel på 0,6 procent eller 1,8 mio. kg N, og således vil forbudet mod anvendelse af urea i bufferzonerne kun have marginal betydning. Ifølge Håndbog for Driftsplanlægning (LR, 2000) er urea er den billigste form for handelsgødning med en pris på 2,1 kr pr. kg N i 2000, hvilket skal sammenlignes med en gennemsnitlig pris på ca. 3,5 kr/kg N⁶ – begge opgjort i budgetøkonomiske priser.

Antages det, at urea kan erstattes direkte med andre handelsgødninger, og tages der hensyn til det effektive N-indhold i gødningerne, svarer det til en budgetøkonomiske merpris på 1,1 kr pr. kg effektiv N og en velfærdsøkonomisk merpris på 1,4 kr pr. effektivt kg N. Antages det desuden, at emissionen derved reduceres fra 15 til 2 procent af handelsgødningens kvælstofindhold, fås budgetøkonomisk på reduktionsomkostning på 8 kr pr. kg og en velfærdsøkonomisk reduktionsomkostning 11 kr pr. kg reduceret ammoniakemission.

⁶ Dette svarer til prisen på kvælstof i kalkammoniumsalt peter og er også den pris, som er anvendt i f.eks. Jacobsen, 2000.

Nedfældning af gylle udbragt om foråret samt fast gødning inden for 1 time efter udbringning

I ammoniakbehandlingsplanen er der stillet krav om, at alt udbragt husdyrgødning, som ikke udbringes i etablerede afgrøder, skal nedfældes inden for 6 timer med virkning fra 1. august 2002. I Olesen et al. (*op cit.*) er de øgede omkostninger herved set i forhold til de nuværende 12 timer anslået på grundlag af maskinstationstakster til gennemsnitligt 2 kr pr. 1000 kg for gylle og 4 kr pr. 1000 kg for fast gødning, begge opgjort i budgetøkonomiske priser. Samtidigt kan der opnås en besparelse i form af reduceret handelsgødningsforbrug som følge af den øgede udnyttelse af husdyrgødningen. Denne sættes til 3,5 kg pr. kg reduceret ammoniakkvælstof. Indført på nationalt niveau med en samlet berørt mængde husdyrgødning på vurderet 19,7 mia. kg i 2003 og med en fordeling af denne på ca. 75 procent gylle og 25 procent fast gødning fås en reduktion af emissionen af ammoniakkvælstof på 2,4 mio. kg og en budgetøkonomisk omkostning på 41 mio. kr. I velfærdsøkonomiske priser er omkostningen 48 mio. kr, idet maskinstationeomkostningerne behandles som indenlandsk omsatte varer og handelsgødningen som internationalt omsatte. Herved får en gennemsnitlig velfærdsøkonomisk reduktionsomkostning på 19 kr/kg ammoniakkvælstof.

I Jacobsen (1999) er omkostningerne ved yderligere at reducere henliggetiden til 1 time vurderet til at stige til 5 kr pr. 1000 kg gylle og 10 kr pr. 1000 kg fast gødning. Effekten i form af reduceret fordampet ammoniakkvælstof anslås til 5,2 mio. kg i 2003, og de budget- og velfærdsøkonomiske omkostninger bliver ca. 106 mio og 123 mio. kr. Den gennemsnitlige velfærdsøkonomiske reduktionsomkostning øges til 24 kr/kg ammoniakkvælstof.

Sammenlignes reduktionerne i ammoniakemissionerne med omkostningerne ved en henliggetid på henholdsvis 1 og 6 timer fås, at *marginalomkostningen* ved at øge kravet til maksimal henliggetid, beregnet som meromkostningen delt med merreduktionen, er 23 kr pr. kg i budgetøkonomiske priser og 28 kr pr. kg opgjort i velfærdsøkonomiske priser. Det skal bemærkes, at beregningerne af effekten ved 6 og 1 times henliggetid refererer til situationen før ammoniakbehandlingsplanens gennemførelse, hvorfor der er væsentligt at basere vurderingerne på mereffekten, som gjort her.

Det skal understreges, at det er tale om en meget grov overslagsberegning. Skønnene i Jacobsen (1999) og Olesen et al. (2001) er baseret på maskinstationstakster samt en vurdering af den nationale fordeling af udbringningen af husdyrgødning, herunder dennes fordeling på gylle og fast gødning. Variationer i alle disse komponenter – herunder pløje- og nedfældningskapacitet - må forventes af forekomme i betydelig grad mellem lokalområder, og vil, ligesom forskelle i jordtype og afgrødesammensætning, have betydning for omkostningerne. Det er dog utvivlsomt tilfældet, at der vil være store meromkostninger ved

at skærpe kravet til nedfældning, hvilket også afspejles i de beregnede marginalomkostninger.

Den samlede gødningsmængde pr. ha ved græsning må maksimalt udgøre 80 kg N/ha

Dette tiltag vedrører reduktion af græsningsintensiteten samt gødningstildelingen på græsningsarealer i eller uden for omdrift beliggende i bufferzoner. Ved konventionel malkekoproduktion er det typisk et græsningstryk på 2 DE pr. ha eller 1,7 dyr pr. ha, idet en malkeko af stor race svarer til 1,18 DE. Såfremt gødningsproduktionen fra vinterhalvåret antages udbragt på græsningsarealerne fås en gennemsnitligt tilførsel til mark på 119,3 kg N pr. dyr eller ca. 200 kg N pr. ha eller ved konventionel udbinding af malkekøer, medens kravet om maksimalt 80 kg N pr. ha svarer til ca. 0,7 malkekøer pr. ha.

Kravet om reduceret græsningstryk kan tænkes modsvaret på tre måder:

1. Landmanden ophører med at udbinde husdyr på arealet om sommeren og anvender i stedet arealerne til grovfoderproduktion. Dette svarer til reglerne, som gælder i Holland, og må forventes at kunne gøres uden væsentlige budgetøkonomiske meromkostninger udover de der følger af behovet for afhøstning, hjemtagning og indlægning af grovfoderet, idet den ekstra grovfoderproduktion forventes at kunne modsvare det ekstra behov for fodring på stald. Derimod kan der tænkes at opstå velfærdsøkonomiske omkostninger, idet dyrevelfærds goder og landskabelige goder må forventes af blive reduceret, når antallet af sommergræssende dyr reduceres.
2. Græsningsintensiteten reduceres som foreskrevet enten ved at reducere antallet af dyr, der udbindes eller ved at forpagte ekstra græsningsarealer. I begge situationer vil der opstå meromkostninger enten ved, at der skal købes mere grov- og kraftfoder som følge af det ekstra behov for fodring på stald⁷.
3. Antal dyr reduceres svarende til reduktionen i græsningsintensiteten.

I det følgende foretages en kalkule af omkostningerne ved de tre alternativer. Ligesom ved analyserne af omlægning af omdriftsarealer til ekstensiv produktion, tages der udgangspunkt i SJFIs driftsgrensstatistik (SJFI, 2000), idet beregningen foretages for en gennemsnitlig malkekoproduktion. Ved beregningerne antages det, at sliddet (og dermed afskrivningerne) på inventar og bygninger ikke påvirkes, samt at der ikke bliver behov for supplerende bygninger ved øget grovfoderproduktion til brug på stald. Endvidere skal det

⁷ Det ekstra foderbehov kunne også dækkes, såfremt landmanden har salgsafgrødearealer, som kan omlægges til grovfoderproduktion. Under forudsætning af, at landmanden har et optimalt mix mellem salgsafgrøde- og grovfoderproduktion, vil dette mindst svare til de omkostninger som opstår, såfremt foderbehovet dækkes ved ekstra indkøb af grovfoder.

bemærkes, at alternativerne, hvor udbinding af malkekøerne undlades, ikke er mulige for økologiske producenter, hvor der er krav om en udbindingsperiode på minimum 150 dage

For tiltagene til reduktion af græsningsintensiteten foretages ikke en opgørelse af effekten på emissionen af ammoniakkvælstof. Dette skyldes, at emissionen fra dyr på stald i form af tab fra stald samt opbevaring og udbringning af husdyrgødningen, generelt er større end fra græssende dyr. Derfor vil en reduktion af græsningstrykket reelt føre til en stigning i emissionerne af ammoniakkvælstof, såfremt antallet af dyr på stald øges. Effekten i form af reduktion af den samlede emission samt depositionen i et konkret naturområde er således helt afhængigt af placeringen af stald- og opbevaringsanlæg, hvorfor en opgørelse af effekten, som alene knytter sig til græsningsarealerne ikke forekommer meningsfuld. Derfor er omkostningen alene opgjort ved omkostningerne ved øget indkøb af grovfoder opgjort pr. dyr og pr. ha med reduceret græsningstryk.

Alternativ 1. Meromkostningerne ved at undlade sommergræsning og i stedet dyrke grovfoder på det tidligere græsningsareal, forventes ikke at medføre andre meromkostninger end de, der følger af behovet af høstning, finsnitning, hjemkørsel og lagring af grovfoderet. Omkostningerne herved anslås på grundlag af maskinstationstakster, jf. Budgetkalkuler for sædskiftegræs (LR, 2001), til ca. 2.000 kr pr. ha i budgetøkonomiske priser og 2.300 kr pr. ha i velfærdsøkonomiske priser.

Alternativ 2. Ifølge SJFI (*op cit.*) var det gennemsnitlige foderforbrug pr. år for en malkeko af stor race på små 6000 FE svarende til et dagligt foderbehov på 16,5 FE. Antages det, at udbindingsperioden løber fra medio maj til medio oktober, dvs. 5 måneder eller ca. 140 dage, fås et ekstra foderbehov på 2.310 FE pr. dyr. Forudsat dette foderbehov dækkes gennem indkøb af grovfoder til priser svarende til de beregnede omkostningsdækkende priser i SJFIs driftsgrensstistik (hhv. 1,17 og 1,01 kr/FE i budget- og velfærdsøkonomiske priser for konventionel vedvarende græsproduktion), svarer dette til en meromkostning på hhv. 2.700 og 2.300 kr. pr. dyr i budget- og velfærdsøkonomiske priser. Idet græsningstrykket reduceres fra 1,7 til 0,7 dyr pr. ha vil meromkostningen pr. ha være svarende til omkostningen pr. dyr.

Alternativ 3. Ved en reduktion i antallet af malkekøer, antages det, at antallet af malkekøer og dermed mælkeproduktionen reduceres svarende til kravet om ekstensivering af sommergræsningen. Grunden til at denne type tilpasning er interessant at belyse er, at der gennem de seneste år i gennemsnit har været et nettounderskud ved malkekvægproduktionen (jf. SJFI, 2000). Dette gælder både når der ses på den budget- og velfærdsøkonomiske kalkule. Derfor vil der være situationer, hvor det rent faktisk vil være fordelagtigt at reducere produktionen. For malkekøer med opdræt var der således en budgetøkonomisk jordrente på -1.700 kg pr. årsko og en velfærdsøkonomisk jordrente på -

500 kr/årsko.⁸ Der er naturligvis en betydelig spredning bag de beregnede gennemsnitstal, hvorfor der ikke generelt kan forventes en sådan *win-win* situation ved reduktion af malkeproduktionen, dvs. hvor der er både økonomiske og miljømæssige gevinster. Samtidigt skal det bemærkes, at forskelle i landmændenes krav til aflønning af eget arbejde samt alderen af eksisterende bygninger kan betyde, at de vil opleve et tab ved ophør af produktionen på trods af en beregnet negativ jordrente.

5.3. Afsluttende bemærkninger

I tabel 5.1 er resultaterne af analyserne vist, idet omkostningerne pr. reduceret kg ammoniakemission er vist både i 1. års-priser.

Tabel 6.1. Ændring i budget- og velfærdsøkonomisk jordrente ved ammoniaktiltag opgjort pr. år

	Budgetøkonomisk beregning	Velfærdsøkonomisk beregning
	Pr. år	Pr. år
Forbud mod urea-handelsgødning (kr/kg NH ₃ -N)	8	11
Skærpet krav til nedfældning (kr/kg NH ₃ -N)	23	28
Max 80 kg N/ha fra græssende dyr (kr/ha)		
reduceret græsningstryk	2.700	2.300
reduktion af antal malkekøer	-1.700	-500

Kilde: Egne beregninger.

Sammenlignet med omkostningerne ved de gennemførte tiltag i ammoniakhandlingsplanen, hvor de årlige velfærdsøkonomiske reduktionsomkostninger blev beregnet til i størrelsesorden 9 kr pr. kg ammoniakkvælstof (anslået på grundlag af Olesen et al., 2001), er omkostningerne ved de analyserede supplerende tiltag væsentligt højere på nær forbudet mod urea. Dette svarer også overens med den generelle miljøøkonomiske antagelse om stigende marginale reduktionsomkostninger.

Omkostningerne ved de enkelte tiltag (undtagen reduceret græsningsintensitet) er sammenlignet i forhold til deres reduktion af ammoniakemissionen (kr/kg). Med det formål, at sammenligne omkostningerne ved disse tiltag med resultaterne fra kapitel 3, ville det være relevant, at omregne omkostningerne ved bufferzonetiltagene pr. ha også. Dette er gjort for såvidt reduktion af græsningstrykket, men når det gælder ophør med anvendelse af urea-handelsgødning og reduktion af henliggetiden for udbragt husdyrgødning til 1 time, kan dette ikke meningsfuldt gøres på et generelt niveau. Desuden skal det understreges, at tilpasningsbehovet – og der deraf følgende omkostninger – vil være givet af bufferzonernes karakter og omfang samt den konkrete landbrugsdrift, hvilket endnu er uafklaret.

⁸ Ved opgørelsen af den velfærdsøkonomiske jordrente er der ikke taget højde for, at mælkeprisen holdes kunstigt høj som følge af EUs kvotesystem. Gøres dette, vil det velfærdsøkonomiske tab ved malkeproduktionen øges svarende til forskellen mellem den danske og verdensmarkedsprisen for mælk.

Som nævnt i indledningen, vedrører de gennemførte beregninger kun effekterne i form af reducerede ammoniakemissioner. Der er således ikke en kobling til effekterne i sammenhæng med belastningen, som eller ville muliggøre en miljøøkonomisk omkostningseffektivitets-analyse af relevante tiltag. Begrænsningen i de her præsenterede analyser understreges af, at der i sammenhæng med beskyttelse af konkrete naturtyper og lokaliteter vil være meget store forskelle af effekten af reduktion af emissionerne. Samtidigt er landbrugets bidrag til ammoniakdepositionen til forskellige naturtyper kun et af flere, som alle bør tages med i analyserne af mulighederne for reduktion af deponeringen.

Derfor skal det understreges, at disse beregninger ikke må opfattes som et fyldestgørende beslutningsgrundlag for udlægning af bufferzoner, men at de bør udvides til en integreret analyse af det samlede kvælstofbelastnings-kompleks omfattende en modellering af årsags-virkningskæden (aktiviteter-emissioner-transport-deponering-tålegrænser-effekter på velfærd), der inkluderer alle kilder. Dette vil muliggøre en sammenligning af de økonomiske og naturmæssige effekter af relevante reduktionstiltag til brug for prioritering af indsatsen.

6. Sammenfatning og diskussion

6.1. De udførte analyser og deres forudsætninger

I denne udredning præsenteres analyser af omkostningerne ved at gennemføre udvalgte tiltag på landbrugsområdet til styrkelse af biodiversiteten i Danmark. De økonomiske konsekvenser opgøres ved jordrentetabet, dvs. ændringen i aflønningen af ressourcen *jord*, beregnet som forskellen i jordrenten ved den aktuelle drift og jordrenten efter gennemførelse af tiltaget. De økonomiske konsekvenser opgøres både som budget- og velfærdsøkonomiske omkostninger, idet det dog ikke har været muligt at inkludere afledte effekter på ikke-markedsomsatte goder i den velfærdsøkonomiske analyse. I dette kapitel fokuseres på de velfærdsøkonomiske omkostninger, idet disse indikerer velfærdsændringerne i form af tabte forbrugsmuligheder for det danske samfund, og således er centrale i sammenhæng med prioritering.

Opgørelsen af omkostningerne ved de udvalgte tiltag er gennemført som partielle analyser, idet de ikke omfatter afledte drifts- og samfundsmæssige effekter. Denne forudsætning er rimelig, såfremt de analyserede tiltag kan betragtes som marginale i sammenhæng med den samlede landbrugsproduktion, således at de relative priser ikke påvirkes. Såfremt tiltagene tænkes implementeret i et større omfang, er det næppe sandsynligt, at denne forudsætning er holdbar, hvorfor de præsenterede analyser bør suppleres med modelbaserede analyser, som kan belyse det eventuelle omfang af de førnævnte afledte effekter.

Desuden er de administrative omkostninger ved eventuel gennemførelse af de enkelte tiltag ikke medtaget i analysen. Dette har ikke været muligt, idet disse omkostninger vil afhænge af omfanget af implementeringen, valg af styringsmiddel, mv. De administrative omkostninger bør indgå i den velfærdsøkonomiske analyse på lige fod med øvrige omkostninger (og afledte gevinster), og derfor skal de foreliggende beregninger suppleres med disse til brug for de endelige prioriteringer, når de konkrete forhold vedrørende implementering af Wilhelmudvalgets anbefalinger er afklaret.

Der er endvidere foretaget analyser i relation til Wilhelmudvalgets anbefalinger for skov og hav. Analyserne i tilknytning til skov er udarbejdet af Skov- og Naturstyrelsen samt Forskningscenter for Skov og Landskab, medens analyserne for havet er udarbejdet af en projektgruppe under Syddansk UniversitetsCenter i Esbjerg. Resultaterne vedrørende skov og hav er dokumenteret i selvstændige udredninger.

Tiltagene på landbrugsområdet er udvalgt på grundlag af den lange række anbefalinger, som er givet af Wilhelmudvalgets undergruppe for landbrug og natur. Kriteriet for udvælgelse af

tiltagene er, at de har en generel relevans i forhold til forøgelse af naturindholdet i landbrugslandet, samt at de har været centrale i Wilhelmudvalgets diskussioner.

De udvalgte tiltag omfatter:

4. Udarbejdelse af naturplaner for landbrugsbedrifter
5. Forøgelse af halvkulturarealerne i landbruget ved naturpleje ved slåning samt drift med ammekøer og høslæt
6. Tiltag til reduktion af ammoniakfordampningen i bufferzoner omkring kvælstoffølsomme naturtyper omfattende: ophør med brug af urea-handelsgødning, skærpet krav til nedfældning af husdyrgødning udbragt på sort jord fra 6 til 1 time, samt krav om maksimalt græsningstryk svarende til en gødningsproduktion på 80 kg N pr. ha.

Resultaterne fra de gennemførte analyser kan ses i sammenhæng med en generel prioritering af naturpolitikken, hvor hvert enkelt tiltag indgår som en valgmulighed med dertil tilknyttede omkostninger og produktion af miljø- og naturgoder (gevinster). Der vil naturligvis være store variationer både i omkostninger og gevinster ved konkret implementering af de enkelte tiltag, men det vurderes, at de gennemførte analyser giver en god indikation af forskellene i tiltagenes omkostninger.

6.2. Oplæg til beslutningsgrundlag

Omkostninger ved ekstensivering af landbrugsarealer samt etablering af skov

Til illustration af anvendelsen af resultaterne i et beslutningsgrundlag, tages der her udgangspunkt i tre mulige strategier, som enten kan ses uafhængigt eller i en samlet helhed som elementer i en prioritering af initiativerne på naturområdet. Det skal understreges, at de tre strategier på ingen måde er udtømmende for mulighederne for styrkelse af naturværdierne i det åbne land, men de er valgt, idet de har været tillagt stor vægt i Wilhelmudvalgets diskussioner.

Første strategi er udarbejdelse af en naturplan på bedriftsniveau. Som udgangspunkt vil en naturplan angive potentialet for udvidelse og beskyttelse af naturværdierne på bedriften. Derfor vil de resulterende effekter af naturplanen afhænge af de handlinger, der følger efter udarbejdelsen af denne, og set i dette lys må tiltaget betegnes som en forholdsvis generel strategi.

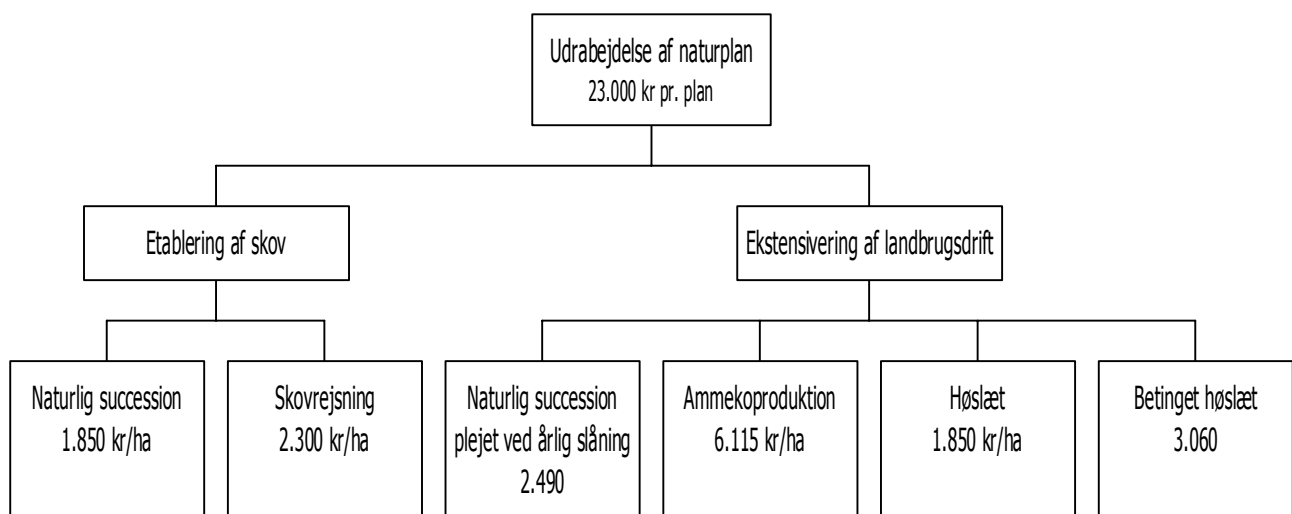
To mere konkrete strategier, som enten kan ses i sammenhæng med implementeringen af naturplanen eller uafhængigt af denne, omfatter følgende: ekstensivering af landbrugsdrift; eller etablering af skov.⁹ En fjerde om meget relevant mulighed kunne være etablering af

⁹ Analyser af omkostningerne ved skovrejsning har ikke været en del af denne udredning, men er udført for Skov- og Naturstyrelsen af Damgaard et al. (2001).

småbiotoper (vandhuller, tilplantninger, levende hegn og lignende), men her foreligger p.t. ikke estimater for de velfærdsøkonomiske omkostninger.

Følges ekstensiveringsstrategien er der en række muligheder: ophør med drift, dvs. arealerne udgår af driften og overgår gennem naturlig succession til naturarealer, der holdes fri for vedvegetation gennem en årlig slåning; eller etablering af ammekoproduktion og høslæt. Følges skovstrategien kan der igen tænkes to muligheder omfattende skovtilgroning gennem naturlig succession eller traditionel skovrejsning.

Baseret på denne strukturering af prioriteringen, og suppleres de gennemførte analyser med analyser af omkostningerne ved skovrejsning udført af Damgaard et al. (2001), kan omkostningerne ved de forskellige valgmuligheder opstilles som i figur 6.1. Figuren viser de velfærdsøkonomiske omkostninger ved de enkelte tiltag, dvs. uden at evt. markedsomsatte og ikke-markedsomsatte gevinster er medtaget.



Figur 6.1. Velfærdsøkonomiske omkostninger ved ekstensivering af arealanvendelsen i landbruget
Kilde: Egne beregninger samt beregninger på grundlag af Damgaard et al. (2001)

Det ses, at der er store forskelle i de velfærdsøkonomiske omkostninger ved de forskellige tiltag. De laveste omkostninger er forbundet med etablering af skov gennem naturlig succession samt ekstensivt høslæt, idet omkostningen her alene udgøres af mistet jordrente ved ophør af den hidtidige landbrugsproduktion. Såfremt høslættet kan erstatte eksisterende grovfoderproduktion vil jordrentetabet reduceres, medens den her beregnede omkostning er under forudsætning af en samtidig stigning i efterspørgslen efter grovfoder, f.eks. i forbindelse med en udvidelse af ammekoproduktionen.

Traditionel skovrejsning og etablering af naturarealer, hvor der foretages en årlig slåning, er stort set forbundet med de samme omkostninger pr. ha. Her skal det bemærkes, at jordrenten fra skovproduktionen er beregnet før evt. EU-tilskud. I det omfang der er muligt af finansiere en del af skovrejsningen med EU-tilskud vil det reducere jordrentetabet.

De dyreste tiltag er omlægning til betinget høslæt og ammekoproduktion, som fører til velfærdsøkonomiske omkostninger på hhv. 3.000 og 6.000 kr pr. ha, hvilket skyldes, at disse driftsformer er forbundet med en negativ jordrente. Igen skal det pointeres, at de gennemførte omkostningsberegninger forudsætter, at der er tale om ændringer af marginal omfang i relation til den samlede landbrugsproduktion, således at de relative priser antages uændrede.

Benefits ved tiltagene

Som omtalt flere steder omfatter de beregnede omkostninger kun de direkte markedsomsatte effekter af tiltagene. De enkelte tiltag har til formål at frembringe en række natur- og miljøgoder, og den velfærds-mæssige værdi af disse må forventes at være afhængig bl.a. af den ændring i arealanvendelsen, som tiltagene repræsenterer. For skovrejsning er en stor del af disse gevinster velbeskrevet og forsøgt kvantificeret i monetære enheder i forbindelse med en række værdisætningsstudier samt konkrete projektvurderinger. Desværre findes ikke et tilsvarende grundlag for værdisætning af gevinsterne ved ekstensive driftsformer i landbruget baseret på danske undersøgelser. Ligeledes har arbejdet i Wilhelmudvalgets undergruppe for natur og biodiversitet ikke ført til udarbejdelse af et generelt sæt af indikatorer, som kan anvendes til at sammenligne effekterne i form af biodiversitetsændringer af de enkelte tiltag.

Derfor er det p.t. hverken muligt at foretage en velfærdsøkonomisk *cost-benefit* analyse eller en omkostningseffektivitets analyse, som kunne understøtte prioriteringen mellem tiltagene. Derfor må afvejningen af, om meromkostningerne ved de forskellige tiltag står mål med gevinsterne, bero på en subjektiv politisk vurdering, bl.a. på grundlag af den kvalitative *benefit*beskrivelse, som er udarbejdet af Skov- og Naturstyrelsen.

Følsomhedsberegninger

En lang række forhold kan have indflydelse på omkostningsniveauet ved ændringer i arealanvendelsen. I denne analyse er der foretaget følsomhedsberegninger på tre forhold: reduktion af eksisterende husdyrhold, levetiden af omdriftsjords samt reduceret vandløbsvedligeholdelse.

Ved mindre ændringer i arealanvendelsen må det forventes at eksisterende husdyrproduktion forbliver upåvirket. Der kan dog tænkes situationer, hvor ekstensivering af landbrugsjord medfører et reduceret harmoniareal og derved fører til reduktion af husdyrholdet. Meromkostningen herved er beregnet på grundlag af slagtesvineproduktion og afhængigt af dyreintensiteten varierer den fra 1.600 til 2.750 kr pr. ha i velfærdsøkonomiske priser (tabel 6.1).

De to øvrige korrektioner knytter sig til ekstensivering af (lavbunds-)jorde langs vandløb. De sparede omkostninger til vandløbspleje vil naturligvis være meget afhængige af den eksisterende vandløbspleje, samt det reducerede behov herfor som ekstensiveringen medfører. Generelt vil det dog være således, at såfremt arealerne langs vandløb omlægges fra omdriftsjorder til vedvarende græs kan der opnås en besparelse i vandløbsplejen, idet driften af engområder ofte er forenelig med hyppige vinteroversvømmelser. De reducerede budget- og velfærdsøkonomiske omkostninger til vandløbspleje er anslået til hhv. 3,7 og 4,3 kr pr. meter vandløb.

Tabel 6.1. Korrektioner til budget- og velfærdsøkonomisk jordrente pr. år ved ændringer i forudsætninger¹⁾

	Budgetøkonomisk beregning	Velfærdsøkonomisk beregning
	Kr pr. år	Kr pr. år
Reduceret slagtesvineproduktion		
- 1,7 DE/ha	1.010	2.750
- 1,4 DE/ha	840	2.300
- 1 DE/ha	600	1.600
Vandløbspleje (kr/m)	-3,7	-4,3
20 års levetid af omdriftsjord	-27	-115

1) For omdriftsjorde med begrænset levetid er der tale om den annuierede jordrente ved en kalkulationsrente på 7 procent p.a. i de budgetøkonomiske beregninger og 3 procent p.a. i de velfærdsøkonomiske beregninger.

Kilde: Egne beregninger.

Sker ekstensiveringen på arealer med en restlevetid som omdriftsjord på 20 år frem for på jorde med uendelig omdriftshorisont, vil jordrentetabet reduceres med hhv. små 30 kr. pr ha og 115 kr pr. ha opgjort i budget- og velfærdsøkonomiske priser. Ved beregningen er det antaget, at arealerne udgår af drift efter 20 år, dvs. at jordrenten efterfølgende er nul.

Etablering af bufferzoner

Analysen af omkostningerne ved udlægning af bufferzoner involverer, at landbrugsdriften inden for bufferzonerne pålægges restriktioner med henblik på at reducere ammoniakbelastningen af bestemte kvælstoffølsomme naturtyper. I tabel 6.2 er resultaterne af analyserne vist, idet omkostningerne pr. reduceret kg ammoniakemission er vist i 1. årspriser.

De gennemførte beregninger omfatter kun effekterne i form af reducerede ammoniakemissioner – og for ekstensiveret græsningstryk kun omkostningerne pr. ha. Der er således ikke en kobling til effekterne i sammenhæng med belastningen, som ellers ville muliggøre en miljøøkonomisk omkostningseffektivitets-analyse af relevante tiltag. Begrænsningen i de her præsenterede analyser understreges af, at der i sammenhæng med beskyttelse af konkrete naturtyper og lokaliteter vil være meget store forskelle i effekten af reduktion af emissionen fra bufferzoner. Samtidigt er landbrugets bidrag til ammoniakdepositionen til forskellige naturtyper kun et af flere bidrag, som alle bør tages med i analyserne af mulighederne for reduktion af belastningen.

Tabel 6.2. Ændring i budget- og velfærdsøkonomisk jordrente ved ammoniaktiltag opgjort pr. år

	Budgetøkonomisk beregning	Velfærdsøkonomisk beregning
	Pr. år	Pr. år
Forbud mod urea-handelsgødning (kr/kg NH ₃ -N)	8	11
Skærpet krav til nedfældning (kr/kg NH ₃ -N)	23	28
Max 80 kg N/ha fra græssende dyr (kr/ha)		
reduceret græsningstryk	2.700	2.300
reduktion af antal malkekøer	-1.700	-500

Kilde: Egne beregninger.

Det skal derfor skal det understreges, at beregningerne ikke må opfattes som et fyldestgørende beslutningsgrundlag for udlægning af bufferzoner, men at de bør udvides til en integreret analyse af det samlede kvælstofbelastnings-kompleks omfattende en modellering af årsags-virkningskæden (aktiviteter-emissioner-transport-deposition-tålegrænser-effekter på velfærd), der inkluderer alle kilder. Dette vil muliggøre en sammenligning af de økonomiske og naturmæssige effekter af relevante tiltag til reduktion af kvælstofbelastningen af følsomme naturtyper til brug for prioritering af indsatsen.

Sammenligning på tværs af tiltag

Mulighederne for at sammenligne analyserne af de forskellige tiltag er givet af, hvorvidt effekterne i form af de natur- og miljøgoder, som de enkelte tiltag afstedkommer, er kvantitativt beskrevet i sammenlignelige enheder. Sådanne resultater foreligger ikke, hvilket gør sammenligning problematisk, idet det miljøøkonomisk relevante sammenligningsgrundlag er omkostningerne sat i forhold til den opnåede effekt.

6.3. Diskussion af resultaterne

Kalkulationsrentens betydning

Et element i de økonomiske opgørelser er anvendelsen af diskontering, dvs. at indkomst i fremtiden tillægges en lavere vægt end indkomst i dag. Kalkulationsrenten har særligt betydning ved beregning af nutidsværdi (den kapitaliserede værdi af fremtidig jordrente), idet nutidsværdien af en årlig jordrente falder, såfremt kalkulationsrenten stiger. I analyser hvor der foretages en sammenligning af omkostningerne ved forskellige scenarier, vil den indbyrdes rangordning ikke påvirkes af valg af kalkulationsrente, såfremt scenariernes aktiviteter har samme tidshorisont og samme tidsmæssige fordeling af indtægter og omkostninger. Men hvor der eksempelvis foretages en sammenligning af scenarier, hvor aktiviteterne har forskellig tidshorisont eller en forskellig tidsmæssige fordeling af indtægter og omkostninger, kan kalkulationsrenten være afgørende for den indbyrdes rangordning. Da landbrugsproduktion er karakteriseret ved, at de driftsmæssige omkostninger og indtægter typisk falder i samme periode, har valg af kalkulationsrente ikke betydning for den indbyrdes rangordning af omkostningerne ved de analyserede tiltag.

Øvrige forudsætninger

Rammevilkårene for landbrugsproduktionen i Danmark har en væsentlig betydning for tilpasningsmulighederne og omkostningerne ved at gennemføre de forskellige tiltag. Når det gælder dansk lovgivning har bl.a. harmonikravene samt reguleringen af gødningsforbruget betydning. Den gældende lovgivning refererer til bedriftsniveauet, hvor der er en sammenknytning mellem arealtilliggende og husdyrhold samt normer for maksimal kvælstofdeling. Ved ændringer i arealanvendelsen, hvor arealerne til udbringning af husdyrgødning reduceres, eller hvor mulighederne for omfordeling af gødning mellem afgrøder begrænses, kan det føre til øgede tilpasningsomkostninger udover de, som er præsenteret her. Des større arealer, som omfattes af driftsændringer, des større er sandsynligheden for sådanne afledte meromkostninger.

Et andet væsentligt rammevilkår er EUs landbrugspolitik og de dertil knyttede ordninger. Med den nuværende finansiering af EUs aktiviteter, kan EU finansierede tilskud opfattes som en nettovalutaindtjening – dvs. som en velfærdsøkonomisk gevinst. Såfremt dette i fremtiden ændres, således at den nationale medfinansiering øges, vil dette ikke længere være tilfældet. Betydningen af tilskuds- og støtteordninger for de budgetøkonomiske omkostninger er derimod uafhængige af finansieringskilden. Disse omkostninger reduceres, såfremt der knyttes et tilskud til implementeringen af de enkelte tiltag.

En mere radikal ændring af EUs landbrugspolitik, f.eks. ved en hel eller delvis afvikling af landbrugsstøtten, vil således ændre forudsætninger for de præsenterede beregninger. Samtidigt vil der ske en tilpasning i landbruget, som vil have større eller mindre effekt på sammensætningen og intensiteten af dansk landbrugsproduktion, afhængigt af om

ændringen er ensidig fra EUs side eller koordineret med de øvrige aktører på verdensmarkedet (se f.eks. Frandsen & Jensen, 2000; Jacobsen, 2000).

6.4. Forskningsbehov

Det gennemførte arbejde har klarlagt en række punkter, hvor der er behov for yderligere analyser og vidensopbygning til brug for miljøøkonomiske analyser af naturpolitikken og de deraf afledte problemstillinger. Disse er opstillet i punktform herunder og omfatter:

- Analyser af ekstensive græsningsformer, indsamling af erfaringer, herunder af forskellige forvaltningsmuligheder
- Analyser af omkostningseffektiviteten ved forskellige naturpolitiske styringsmidler, herunder de administrative omkostninger ved eksisterende naturregulering samt ved større mulige tiltag
- Analyser i relation til landbrugets kvælstofbelastning; Omkostningseffektivitetsanalyse af forskellige tiltag omfattende alle relevante kilder og teknologier baseret på en modellering af årsags-virkningskæden for det samlede kvælstofbelastnings-kompleks
- Analyser af afledte økonomiske effekter af ændret arealanvendelse i større skala
- Kvantificering af *benefits* i form af sammenlignelige indikatorer for natur- og miljøeffekterne ved forskellige tiltag
- Prissætning af *benefits* i form af natur- og miljøgoderne til brug for *cost-benefit* analyse

De identificerede forskningsbehov dækker en lang miljøøkonomiske discipliner og har desuden betydeligt elementer af tværfaglighed. Ikke alle de nævnte aktiviteter kan belyses inden for en kort tidshorisont, ligesom listen næppe er fuldt udtømmende, men en øget viden inden for de enkelte områder vurderes at kunne styrke prioriteringsgrundlaget i Dansk naturpolitik væsentligt og derved bidrage til en omkostningseffektiv indsats.

Referencer

- Andersen, J.M., W.A.H. Asman, A.B. Hald, B. Münier & H.G. Bruun. 2000. *Miljø- og naturmæssige konsekvenser af en ændret svineproduktion*. Faglig rapport fra DMU, nr. 311. Danmarks Miljøundersøgelser.
- Andersen, J.M., H.D. Poulsen, C.F. Børsting, S.G. Sommer & N.J. Hutchings. 2001. *Ammoniakemission fra landbruget siden midten af 80'erne*. Faglig rapport fra DMU, nr. 353.
- Bak, J. 2001. *Ammoniak-punktkilder og sårbare naturtyper i det åbne land*. Udredning for Wilhelmudvalget, DMU, april 2001.
- Birr-Pedersen, K. 2000. *Economic Cost-Benefit Analysis*. Arbejdsnotat fra ARLAS-projektet, DMU, december 2000.
- Birr-Pedersen, K. 2001. *Velfærdsøkonomiske beregninger på grundlag af SJFIs statistik*. Notat. Danmarks Miljøundersøgelser, Afdeling for Systemanalyse.
- Bregnballe, T. 2001. *Personlig kommunikation vedr. resultater fra forsøg på Tipperne*. Danmarks Miljøundersøgelser, Afdeling for Kystzoneøkologi.
- Buttenschøn, R. 2001. *Diverse notater for Wilhelmudvalget vedr. status og drift af halvkulturarealer*. Upublicerede, Danmarks Miljøundersøgelser.
- Damgaard, C. E, Erichen & H. Huusum. 2001. *Samfundsøkonomisk projektvurdering af skovrejsning ved Vollerup*. Skov- og Naturstyrelsen, marts 2001.
- Dubgaard, A., M. Kallesøe, M. Petersen, M. Arentsen, E.H. Frederiksen, C. Damgaard og E. Erichsen (2001). *Udredning vedrørende velfærd og økonomi i relation til biologisk mangfoldighed og naturbeskyttelse*. Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole. Institut for Økonomi, Skov og Landskab. Rapport til Wilhjelmudvalget.
- Frandsen, S.E. & H.G. Jensen. 2000. *Scenarioanalyser for Fødevareministeriets idégruppe*. Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Institut, www.sjfi.dk.
- Jacobsen, L.B. 2000. *Økonomiske konsekvenser for Danmark og dansk landbrug af en fuldstændig liberalisering af verdenshandlen med landbrugsvarer*. Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Institut, www.sjfi.dk.

- Jacobsen, B. 1999. *Økonomiske vurderinger af tiltag til reduktion af ammoniakfordampningen fra landbruget*. Ammoniakfordampning – redegørelse nr. 4. Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Institut, www.sjfi.dk.
- Lauridsen, A., O. Olsen & S. Sørensen. 2000. *Driftsgrenøkonomi for økologisk jordbrug 1998/99*. SJFI-Working Paper no. 5/2000, Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Institut. København. www.sjfi.dk.
- LR. 2000a. *Budgetkalkuler 2001*. Landbrugets Rådgivningscenter, Landskontoret for Uddannelse, Skejby, december 2000.
- LR. 2000b. *Håndbog for driftsplanlægning 2000*. Landbrugets Rådgivningscenter, Landskontoret for Uddannelse, Skejby, december 2000.
- LR. 2001. *Overdrag over timeforbrug ved udarbejdelse af naturplaner*. Personlig kommunikation.
- Møller, F., S.P. Andersen, P. Grau, H. Huusum, T. Madsen, J. Nielsen & L. Strandmark. 2000. *Samfundsøkonomisk vurdering af miljøprojekter*. Miljø- og Energiministeriet.
- Olesen, J.E., J.M. Andersen, B.H. Jacobsen, T. Hvelplund, U. Jørgensen, J.S. Schou, J. Graversen, T. Dalgaard & J. Fenhann. 2001. *Kvantificering af tre tiltag til reduktion af landbrugets emission af drivhusgasser*. DJF-rapport nr. 48 (markbrug), Danmarks Jordbrugsforskning, p. 81.
- Riis, M & L. Madsen. 1987. *Økonomiske forhold ved forskellige anvendelser af vandløbsnære arealer*. Miljøministeriets projektundersøgelser 1986, Teknikerrapport nr. 27, Udarbejdet ved Statens Jordbrugsøkonomiske Institut.
- Schou, J.S., B. Hasler & L.G. Hansen. 2001. *Styringsmidler i naturpolitikken – miljøøkonomisk analyse*. Udredning for Wilhelmudvalget. Danmarks Miljøundersøgelser og Amternes og Kommunernes Forskningsinstitut, Juli 2001.
- SJFI. 2000. *Økonomien i landbrugets driftsgrene 1999/2000*. Serie B, nr. 82, Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Institut. København. www.sjfi.dk.
- SJFI. 2001. *Jordbrugets prisforhold 2000*. Serie C, nr. 84, Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Institut. København. www.sjfi.dk.

Skov- og Naturstyrelsen. 2001. <http://www.sns.dk/natur/forskningsartikler/naturplaner.htm>