

Modeller och verktyg för miljöekonomiska analyser inom jordbrukssektorn



- För att kunna göra snabbanalyser behöver vi bygga modeller för kostnads/nyttoanalyser med inriktning på kort till medellång sikt för regionala förhållanden.
- Det behöver utvecklas en integrerad miljöekonomisk modell för svenskt jordbruk som är baserad på regionala produktionsområden.
- Denna kartläggning av verktyg har bidragit till vidareutveckling av den regionala modellen AgriPoliS och sammanställningar av värderingsmetoder och priser.

Modeller och verktyg för miljöekonomiska analyser

– inom jordbrukssektorn

Denna rapport är sammanställd inom projektet CAP:s miljöeffekter som är ett löpande regeringsuppdrag och samverkansprojekt mellan Jordbruksverket, Naturvårdsverket och Riksantikvarieämbetet.

I rapporten sker en kartläggning och genomgång av olika analys-metoder, analysverktyg, värderingsmetoder och dataunderlag.

I rapporten bedömer och väljer vi också ut de mest lämpade verktygen och metoderna för CAP:s miljöeffekters kommande analysarbete. Rapporten kan även användas som en handbok för andra utredare som arbetar med miljöekonomiska analyser.

För att kunna förverkliga rapportens förslag krävs en prioritering av resurser och samordning mellan, och inom, de myndigheter och organisationer som har ett utredningsansvar inom området miljö och ekonomi.

Författare
Torben Söderberg
Thord Carlsson
Sofia Blom
KnutPer Hasund
Anna Nordberg

Bilder på omslaget
Shutterstock

Models and Tools for environmental economic analysis on the agricultural sector

Editor
Torben Soderberg

Cover photos
Shutterstock

Sammanfattning

Denna rapport har tagits fram inom projektet CAP:s miljöeffekter för att vara ett av underlagen i arbetet med att följa och utvärdera den gemensamma jordbrukspolitikens effekter på miljön. Rapporten ska särskilt fungera som vägledning vid framtida val av analysverktyg och – metoder inom det myndighetsövergripande projektet CAP:s miljöeffekter. Men rapporten kan även användas som en handbok för andra som arbetar med miljöekonomiska analyser.

Några av de brister i verktyg och metoder som vi uppmärksammat vid CAP:s miljöeffekters tidigare utvärderingar och analyser återstår att åtgärda även efter denna kartläggning. Positivt är ändå att vi påbörjat ett visst modellutvecklingsarbete och en uppdatering av analysverktyg i och med denna studie.

Den kartläggning som vi gör i den här studien visar att det fortfarande saknas vissa miljödata (inte minst inom biologisk mångfald), sammanställningar av värderingsstudier och metoder samt sammanställningar av priser på miljönyttan för att CAP:s miljöeffekter ska kunna göra kvalificerade analyser. Vi har därför initierat ett arbete med att sammanställa användbara värderingsstudier för att på olika sätt kunna sätta ett värde på miljön samt sammanställa alla tillgängliga priser på miljönyttan för att underlätta analysarbetet.

Kartläggningen har även bidragit till att initiera ett projekt där all data och priser från jordbruksnäringen ska sammanställas till ett gemensamt databibliotek på Jordbruksverket. Denna sammanställning ska genomföras på Jordbruksverket som har tillgång till mycket grunddata och statistik om landsbygdsutveckling och jordbruksnäringen.

Studien visar också att CAP:s miljöeffekter, och även andra utredare på myndigheterna, behöver ett enkelt och flexibelt verktyg, av typ kostnads-nyttoanalys, för tidsmässigt snabba analyser som kan belysa korta till medellånga tidsramar och regionala förhållanden. Här har vi kunnat peka ut några intressanta analysverktyg och metoder som kan användas för att lösa utredningsuppdrag på kort, medellång eller lång tidshorisont.

I studien konstaterar vi slutligen att det saknas en utvecklingsbar nationell, regional jordbruksekonomisk analysmodell för scenario- och framtidsstudier. CAP:s miljöeffekter behöver därför utveckla en nationell integrerad miljöekonomisk modell för svenskt jordbruk som är baserad på olika regionala jordbruksområden och som även inkluderar olika moduler med beräkningsverktyg för miljöanalyser.

Summary

This report is intended to support the work of monitoring and evaluating the environmental effects of the Common Agricultural Policy. In particular, it is meant to be a guide for the future choice of analytical tools and methods in the project “Environmental Effects of the CAP”, which involves three public authorities. However, the report can also be used as a handbook for other evaluators engaged in environmental economics.

The project Environmental Effects of the CAP has previously identified certain shortcomings in its evaluations and analyses, and some of them remain to be fixed even now that this evaluation is done. However, a positive aspect is that some updating of analytical tools, and certain work on developing models, have begun as a result of this study.

The review that we carry out in this report shows that some environmental data are still lacking (not least as regards biodiversity), and the project would need compilations of environmental valuation studies and environmental benefit prices in order to carry out qualified analyses. This is why we have begun to compile the environmental benefit prices that are available, and to shed some light on evaluation methods that would facilitate our analytical work.

The review has also contributed to getting a project started in which all data and prices from the agricultural sector are to be collected in a common data warehouse. This collection is to be done by the Board of Agriculture, which has access to a lot of basic data and statistics on rural development and on the agricultural sector.

The study also shows that the project Environmental Effects of the CAP, as well as other evaluators at various authorities, need a simple and flexible tool for cost/benefit analyses, in order to perform quick analyses that can shed light on short to medium term time frames and regional conditions. In this regard, we have been able to identify a few interesting analytical tools and methods that could be used for solving analytical tasks in the short, medium or long term.

The study finally concludes that we lack a Swedish Regionalized Agricultural Model that could be used for studying scenarios and forecasts. This is why the project Environmental Effects of the CAP has to develop a nationally integrated environmental economy model of Swedish agriculture that is based on regional agricultural areas and that also includes different modules with calculating tools to be used in environmental analyses..

Innehåll

1	Inledning	1
1.1	Bakgrund	1
1.2	Syfte.....	2
1.2.1	Avgränsningar.....	2
1.3	Önskvärt resultat	3
1.4	Läsanvisningar.....	3
2	Analysarbetet inom CAP:s miljöeffekter	4
2.1	Problemområden	4
2.2	Analysarbete	6
2.3	Lösamhetsanalys - om konkurrenskraft och hållbar livsmedelsproduktion	7
2.3.1	Nationell jordbrukspolitik.....	7
2.3.2	Den gemensamma jordbrukspolitiken.....	7
2.3.3	Modeller för ekonomiska analyser	7
2.4	Målanalys - om att följa upp miljömålen	8
2.4.1	De nationella miljökvalitetsmålen.....	8
2.4.2	Miljömålsättningar inom EU.....	8
2.4.3	Modeller för miljöanalys.....	9
3	En genomgång av CAP:s miljöeffekters fortsatta analysarbete	10
3.1	En beskrivning av metodiken för att bygga modeller för att lösa problem	10
3.2	Behov av samverkan vid utveckling av modeller	11
3.2.1	Den ultimata scenariomodellen.....	11
4	CAP:s miljöeffekters behov av analysmetoder och verktyg ..	13
4.1	Olika analysområden	13
4.1.1	Miljö och jordbrukspolitik.....	13
4.1.2	Jordbrukets marknad och handel.....	13
4.1.3	Jordbrukets produktion och ekonomi	13
4.1.4	Jordbrukets strukturomvandling, allmän samhällsutveckling.....	13
4.1.5	Miljöeffekter av jordbruksproduktion	14
4.1.6	Integrera ekonomimodeller med miljöanalysverktyg.....	14
5	Kartläggning av ekonomiska modeller och verktyg	15
5.1	Exempel på ekonomiska modeller och verktyg	16
5.1.1	Marknadsmodeller	16
5.1.2	Globala produktionsmodeller.....	17
5.1.3	Regionala produktionsmodeller	17
5.1.4	Nationella produktionsmodeller.....	17
5.1.5	Gårdsproduktionsmodeller.....	19
5.1.6	Stödmodeller.....	20
5.1.7	Ekonometriska modeller	21
5.1.8	Underlagsdata och statistiska analysverktyg	25

6	Kartläggning av miljöinriktade modeller och verktyg	31
6.1	Exempel på miljöinriktade modeller och verktyg.....	31
6.1.1	Klimat och energimodeller.....	31
6.1.2	Växtskyddsmodeller	32
6.1.3	Växtnäringsläckagemodeller	33
6.1.4	Biologiska mångfaldsmodeller	35
6.1.5	Markbördighetsmodeller.....	36
6.1.6	Landskaps och kulturmiljömodeller	37
6.2	Exempel på nyckeltal och indikatorer	38
6.2.1	Användning av miljöindikatorer i Sverige	39
7	Kartläggning av dataunderlag och värderingsmetoder.....	41
7.1	Allmänna underlag	41
7.1.1	Geografiska indelningar	41
7.1.2	Underlag från stöd och ersättningar	41
7.1.3	Jordbruksstatistik.....	42
7.2	Underlag för ekonomiska analyser	42
7.2.1	Företagsekonomi.....	42
7.2.2	Samhällsekonomiska priser	43
7.3	Underlag för miljöinriktade modeller	44
7.3.1	Underlag för miljömodeller	44
7.3.2	Underlag för biologiska analysverktyg	45
7.3.3	Miljönyckeltal	47
7.4	Utveckling krävs av värderingsmetoder	48
8	Kartläggning av användbara presentationsverktyg.....	50
8.1	Vad är GIS?	50
8.2	GIS-presentationer.....	50
9	Bedömd och önskvärd utveckling av analysmodeller och verktyg.....	52
9.1	Önskvärd utveckling av miljöekonomiska modeller och analysverktyg..	52
9.2	Önskvärd utveckling av värderingsmetoder och tillgång på dataunderlag	57
9.3	Önskvärd utveckling av resultat- och presentationsverktyg	59
10	Slutsatser.....	60
11	Referenslista.....	63
12	Bilagor	67
12.1	Sammanställning av ekonomiska modeller och analysverktyg	67
12.2	Sammanställning av miljöinriktade modeller, verktyg och nyckeltal	79

Förkortningar

ABM	Agent-Based Model (Agent baserad modell)
AEI, EU Eurostat	Agri -Environmental Indicators (Miljöindikatorer)
CAP, EU	Common Agricultural Policy (Den gemensamma jordbrukspolitiken)
CBA	Cost Benefit Analysis (Kostnads-nyttoanalys)
DG-AGRI, EU	Directorate General for Agriculture and Rural Development
EAA, EU Eurostat	Economic Accounts for Agriculture
EEA, EU	European Environment Agency (Europeiska miljöbyrån)
EU	European Union (Europeiska Unionen)
FAO, UN	Food and Agriculture Organization
GIS	Geographic Information System
GUI	Graphical user interface
HaV	Havs- och vattenmyndigheten (Swedish Agency for Marine and Water Management)
KI	Konjunkturinstitutet (National Institute of Economic Research)
KNA	Kostnads-NyttoAnalys (CostBenefitAnalysis)
KTH	Kungliga Tekniska Högskolan (Royal Institute of Technology)
LCC	Life Cycle Cost
LFA	LFA-områden (Less Favoured Areas)
LU	Lunds universitet (Lund University)
MTT	Forskningscentralen för jordbruk o livsm.-ekonomi, Finland
NV	Naturvårdsverket (Swedish Environmental Protection Agency)
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
PRG	(Jordbruksverkets) PRroduktionsGrenskalkyler
RAÄ	Riksantikvarieämbetet (Swedish National Heritage Board)
SCB	Statistiska centralbyrån (Statistics Sweden)
SCLC	Swedish CORINE Land Cover
SEI	Stockholm Environment Institute
SJV	Statens jordbruksverk (Swedish Board of Agriculture)
SLU	Sveriges lantbruksuniversitet (Swedish University of Agricultural Sciences)
SMD	Svenska Marktäckedata (Swedish Land Cover Data)
UN	United Nations (Förenta Nationerna)
USDA	United States Department of Agricultural
VTI	Statens väg- och transportforskningsinstitut (Swedish National Road and Transport Research Institute)

1 Inledning

Många jordbrukspolitiska frågor berör jordbruksproduktionen och dess miljöpåverkan. För att kunna informera beslutsfattare om hur olika jordbrukspolitiska ställningstaganden påverkar ekonomin och produktionen inom svenskt jordbruk samt i förlängningen miljön är det viktigt att ha tillgång till analyskapacitet av hög kvalitet.

Sedan 1996 har Jordbruksverket, Riksantikvarieämbetet och Naturvårdsverket tillsammans utvärderat miljöeffekterna av EU:s gemensamma jordbrukspolitik¹. Det har gjorts på uppdrag av regeringen. Arbetet har drivits i projektform under namnet CAP:s miljöeffekter. Projektet ska utgå från den gemensamma jordbrukspolitiken och i första hand analysera hur valda delar av CAP påverkar möjligheten att nå viktiga svenska miljökvalitetsmål.

1.1 Bakgrund

Inom CAP:s miljöeffekter finns och har det funnits ett stort behov av kvalitativa analysmodeller. Det behövs för att professionellt kunna analysera effekterna av den gemensamma jordbrukspolitiken, jordbrukets produktionsutveckling och de uppkomna miljöeffekterna vid förändringar i jordbrukspolitik och produktion. Det finns även ett behov att få till stånd bättre samverkan och ett större utbyte mellan de myndigheter och institutioner som arbetar med miljöekonomiska analyser.

För att kunna genomföra en kraftfull miljöpolitik krävs effektiva styrmedel. Här utgör metoder för samhällsekonomiska konsekvensanalyser och värdering av miljönyttan exempel på viktiga hjälpmedel som behövs vid framtagande av underlag till politiska beslut om lämpliga styrmedel. Miljöekonomi handlar om samspelet mellan hela samhällsekonomin och alla uppsatta miljömål samt att hushålla med de begränsade resurserna.

Inom CAP:s miljöeffekter har det tidigare genomförts studier av olika miljöersättnings effekter på miljön. Detta görs fortfarande inom CAP:s miljöeffekter och kommer fortsatt att göras, men huvudinriktningen har på senare tid mer varit mot scenarioanalyser och förslag till ändringar av den gemensamma jordbrukspolitiken (CAP).

Projektet CAP:s miljöeffekter har därmed fått ett större behov av analysverktyg för att kunna bedöma effekterna av olika miljö- eller jordbrukspolitiska förslag och deras påverkan på jordbrukarnas ekonomi samt de medföljande miljömässiga konsekvenserna.

Det finns brister i den nuvarande verktygslådan för miljöekonomiska analyser, både vad det gäller underlagsdata, analysverktyg och värderingsmetoder, och vad det gäller pedagogiska resultat- och presentationsverktyg. Fler värderingsmetoder behövs för att på olika sätt kunna sätta ett värde på miljön och speciellt på kollektiva nyttigheter.

Utmaningen är att hitta ett system för analys som kan tillgodose att alla faktorer och nivåer till förändring kan beaktas. I utmaningen ingår även att ha system som

1 Från och med 2014 är även Havs- och vattenmyndigheten med i projektet.

klaras av att göra olika slags av bedömningar. Med bättre tillgång till tillämpliga analysverktyg skulle projektet säkrare kunna bedöma:

- framtiden, genom ex-ante² analyser med alternativa scenarier. För detta krävs tillgång till partiella jämviktsmodeller för svenskt jordbruk (se kap 5.1)
- nutiden, genom ad-hoc³ frågeställningar med enkla beslutsanalyser. För detta krävs till exempel tillgång till enkla standardiserade analysverktyg av kostnads/nytto-analys (KNA) utförande eller enkla beräkningsverktyg som STANK in MIND (se kap 6.1)
- dåtiden, genom ex-post⁴ analyser och omfattande utvärderingar. För detta krävs tillgång till grunddata med långa tidsserier samt sammanställningar av olika data till indikatorer (Index) (se kap 6.2).

1.2 Syfte

Denna studie innebär en genomgång av de medverkande myndigheternas, Jordbruksverket, Naturvårdsverket, Riksantikvarieämbetet, behov av olika verktyg för att kunna genomföra miljöekonomiska analyser knutna till jordbruket. Utredningen ska också kartlägga tillämpliga modeller och analysverktyg som kan användas inom jordbrukssektorn och miljöområdet i Sverige, Europa och globalt. I studien ingår även att kartlägga vilka värderingsmetoder som finns tillgängliga och vilka som är de mest giltiga att använda inom CAP:s miljöeffekter.

I ett andra steg ska utredningen ge förslag på användbara och effektiva verktyg (modeller) för miljöekonomiska analyser inom CAP:s miljöeffekter. De föreslagna modellerna ska behandla både ekonomiska och miljöinriktade frågor. Bland de föreslagna analysverktygen ska det finnas sådana som kan lösa analysuppgifter på kort, medellång eller lång sikt och även sådana som klarar ex-post eller ex-ante analyser.

Studien ska slutligen se på möjligheten för CAP:s miljöeffekter att få tillgång till en scenario-baserad ekonomisk analysmodell där också alla viktiga miljöanalysverktyg har integrerats.

1.2.1 Avgränsningar

De i studien beskrivna ekonomiska modellerna ska i första hand kunna analysera jordbrukssektorns lönsamhet och produktion på gårds-, nationell eller europeisk nivå. Det behövs även en översyn av vilka beräkningsverktyg rörande ekonomi- och marknadsutveckling som finns tillgängliga på regional eller global nivå. Eftersom jordbruket är utsatt för en global priskonkurrens behöver vi även ha viss kunskap om globala modeller.

De miljömodeller som studien ska utvärdera är de som hanterar att analysera de miljöproblem som kan uppkomma vid förändrad jordbruksproduktion på gårds- eller nationell nivå. De miljöeffekter som CAP:s miljöeffekter behöver analysera är främst de som härrör från de nationella miljökvalitetsmålen och som kan kopplas till jordbruksmark eller livsmedelsproduktion.

2 Ex-ante=före händelse

3 Ad-hoc=till detta (tillsatt enbart för detta)

4 Ex-post=efter fakta

1.3 Önskvärt resultat

Huvudmålet med denna studie är att få en strukturerad bild av vilka analysverktyg för jordbrukssektorn som finns till förfogande för CAP:s miljöeffekter, vilka de kartlagda verktygens huvudsakliga styrkor är samt vilka de drivande aktörerna är bakom utvecklingen av de olika analysverktygen.

Målet i förlängningen är att få tillgång till analysverktyg där de ekonomiska och miljömässiga konsekvenserna av exempelvis en ändrad jordbrukspolitik kan bedömas och utvärderas tillräckligt säkert för att kunna fatta beslut. Analyserna ska helst också kunna utföras om dåtid (ex-post), i nutid (ad-hoc) eller för framtid (ex-ante).

Uppdraget är också tänkt att få till stånd en bättre samverkan kring det miljö-ekonomiska analysarbetet mellan projektet CAP:s miljöeffekter och andra aktörer. I första hand gäller det de myndigheter, universitet och institutioner, utöver de som medverkar i CAP:s miljöeffekter, som arbetar mycket med miljöekonomiska frågor, exempelvis följande aktörer *HaV, KI, KTH, LU, SLU och VTI* (se listan med förkortningar).

1.4 Läsanvisningar

Med inledningen och **kapitel 1** får läsaren bakgrund och syfte med denna rapport. I **kapitel 2** redovisas hur analysarbetet normalt går till inom CAP:s miljöeffekter och i **kapitel 3** beskrivs metodiken som har använts till denna studie. I **kapitel 4** diskuteras vilket behovet är av tillgängliga analysverktyg för CAP:s miljöeffekter.

I **kapitel 5** kartläggs vilka ekonomiska analysverktyg som kan vara användbara för CAP:s miljöeffekter och i **kapitel 6** kartläggs vilka miljöinriktade analysverktyg som finns utvecklade.

I **kapitel 7** görs en kartläggning av vilka underlagsdata och värderingsmetoder som finns tillgängliga. Slutligen sker i **kapitel 8** en kartläggning av de presentationsverktyg som hittills utvecklats till olika miljöekonomiska modeller.

Utifrån de genomförda kartläggningarna förs i **kapitel 9** en diskussion om vilka analysverktyg som är lämpliga att prioritera från CAP:s miljöeffekters sida och inom vilka områden det ännu saknas lämpliga analysverktyg. Samtidigt görs en bedömning av för- och nackdelar, möjlig integrering samt användbarhet hos dessa verktyg. I kapitlet diskuteras även vilka dataunderlag och värderingsmetoder som finns tillgängliga och vad som ytterligare behöver tas fram.

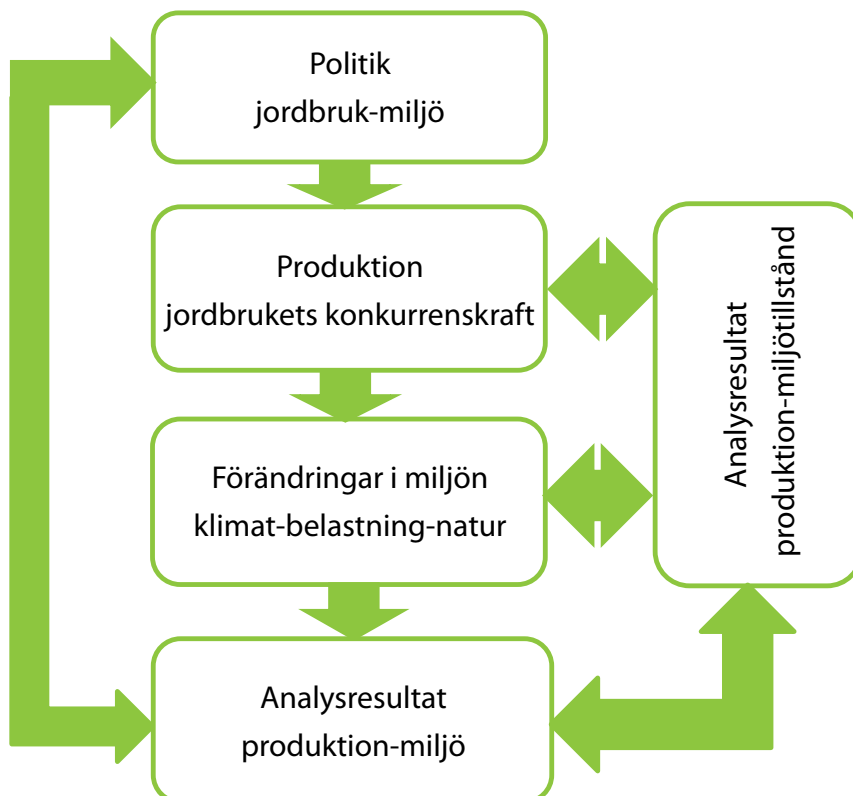
I slutsatserna som återfinns i **kapitel 10** redovisar CAP:s miljöeffekter vilka analysverktyg, underlag och metoder som vi anser vara användbara för projektet redan idag och inom vilka områden det kan krävas en fortsatt utveckling.

Denna studie har genomförts inom projektet CAP:s miljöeffekter och granskats av en arbetsgrupp bestående av Karin Skantze och Marianne Ekberg för Naturvårdsverket, KnutPer Hasund och Torben Söderberg för Jordbruksverket, Alexander Gill för Riksantikvarieämbetet samt Måns Bruun för länsstyrelserna.

2 Analysarbetet inom CAP:s miljöeffekter

2.1 Problemområden

Nedan presenteras de problemområden som kan förekomma när projektet CAP:s miljöeffekter ska genomföra en utvärdering av jordbrukspolitikens miljöpåverkan. Figur 1 visar vilka samband som finns mellan de olika problemområdena.



Figur 1. De påverkansvägar och samband som förekommer och som bör beaktas vid analys av den gemensamma jordbrukspolitikens miljöeffekter.

Politik

Projektet CAP:s miljöeffekter har som uppgift att utvärdera vilka miljökonsekvenserna kan bli av olika politiska beslut, i första hand av den gemensamma jordbrukspolitikerna (*CAP*). De viktigaste politikområdena att följa upp för CAP:s miljöeffekter är jordbrukspolitikerna, miljöpolitikerna och landsbygdpolitikerna (regionalpolitik). För att kunna göra bedömningar av samhällsutveckling, produktivitetsutveckling och trend av den förda (jordbruks)politikerna krävs i olika omfattning data, statistik och ekonomiska modeller samt andra analysverktyg.

Jordbruksproduktion och lönsamhet

För att kunna analysera och utvärdera effekterna finns ett stort behov av tillgång till dataunderlag och indexserier med hög reliabilitet⁵ och validitet⁶ som kan

⁵ Reliabilitet=tillförlitlighet, värdet ska vara detsamma vid upprepning

⁶ Validitet=verkligen mäter det man vill mäta

användas vid beräkningar med olika analysverktyg för produktionsutveckling och ekonomi.

CAP:s miljöeffekter har ett behov av tillgång till partiella jämnviktsmodeller, dynamiska och/eller statiska, för miljöekonomiska analyser och specifikt för jordbrukssektorn (se bilaga 12.1). Vilka ekonomiska modeller som idag används, runt om i världen, behöver därför kartläggas. Det finns även ytterligare ekonomiska modeller som håller på att utvecklas på olika håll, främst inom EU-administrationen. Det är i första hand två typer av analysverktyg som behöver tas fram för CAP:s miljöeffekter. Det är:

Snabbanalyser/regionsanalyser som är kortsiktliga och kan sträcka sig över ett till fem år, samt;

scenario/sektorsanalyser som är mer långsiktiga och kan sträcka sig över fem till femton år.

Miljöpåverkan

Några av de miljökonsekvenser som CAP:s miljöeffekter har att utvärdera utgår från de nationella miljö kvalitetsmål som den svenska regeringen ställt upp. De miljömål som påverkas av jordbruksproduktionen är främst; *Begränsad klimatpåverkan, Giffri miljö, Ingen övergödning, Myllrande våtmarker, Ett rikt odlingslandskap och Ett rikt växt- och djurliv*. För att kunna följa upp tillståndet i miljön krävs dataunderlag och indikatorer med hög reliabilitet och för att följa upp förändringar i miljön krävs även olika typer av beräkningsmodeller och analysverktyg.

Datatillgång och värderingsmetoder

En grundförutsättning för att kunna utföra analyser är att ha tillgång till data. Ytterligare en förutsättning är att ha tillgång till giltiga värderingsmetoder för att på olika sätt kunna sätta ett värde på miljön. En värdering kan exempelvis ske genom att använda åtgärds kostnader, värderingsstudier, marginalkostnader, schablonvärden, etcetera.

Presentation av resultat

I de på senare tid utvecklade beräkningsmodellerna (exempelvis CAPRI) har ett omfattande arbete lagts ner på att kunna presentera de arealbaserade resultaten med hjälp av kartor (*GIS*). Exempelvis har detta förekommit inom olika EU-projekt och integrerade miljöekonomiska modeller genom en GIS-baserad presentationsmodul. Exempel på denna form av modellbyggande är CCAT, SENSOR, SEAMLESS, etcetera (se bilaga 12.1).

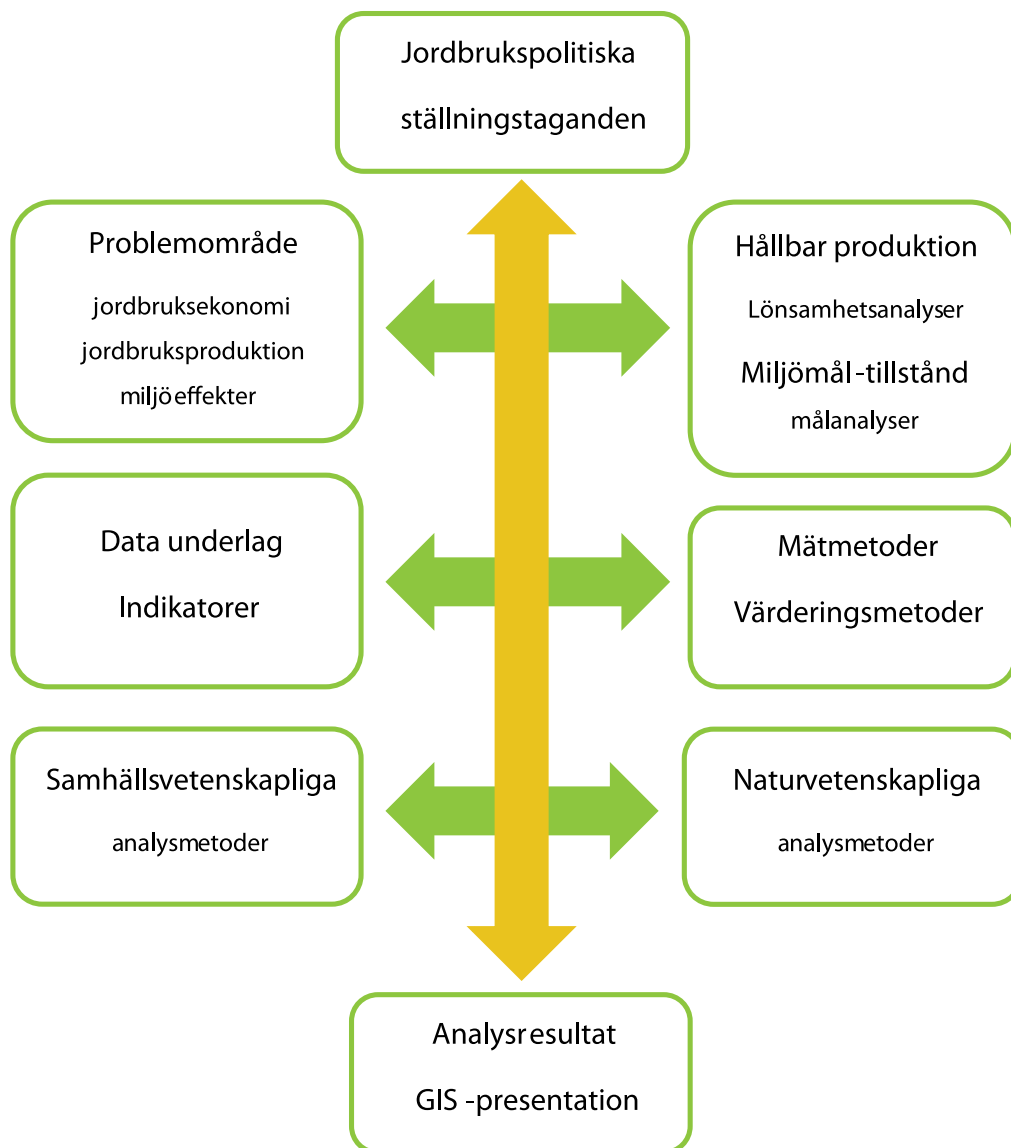
Samverkan

Ytterligare ett upplevt behov inom CAP:s miljöeffekter är att få igång bättre samverkan med redan existerande nätverk inom forskning och utvecklingsarbete rörande beräkningsmodeller och analysverktyg, både ekonomiska som miljöinriktade.

2.2 Analysarbete

Utifrån de problemområden och de målsättningar som är uppsatta för hållbar produktion och miljö beskrivs i figur 2 ett lämpligt tillvägagångssätt för att bedriva analysarbete inom CAP:s miljöeffekter.

Det första som krävs är underlagsdata, indikatorer samt säkra mät- och värderingsmetoder. För det andra krävs robusta analysmetoder, analysverktyg och modeller såväl inom det naturvetenskapliga som samhällsvetenskapliga området.



Figur 2 Metodbeskrivning av ett önskvärt miljöekonomiskt analysarbete inom CAP:s miljöeffekter.

2.3 Lönsamhetsanalys - om konkurrenskraft och hållbar livsmedelsproduktion

2.3.1 Nationell jordbrukspolitik

Sveriges regering slår fast att jordbruket är en viktig del av Sverige⁷. Det ger oss livsmedel, öppna landskap och en levande landsbygd. De areella näringarnas bidrag till en hållbar utveckling av landsbygden innebär produktion av livsmedel med hög kvalitet, god omsorg om miljö och djur, med utgångspunkt i konsumenternas efterfrågan.

De areella näringarna står för en betydande del av markanvändningen på landsbygden och har en unik roll som förvaltare av landskapets natur- och kulturvärden. Detta ger också förutsättningar för att bedriva annan näringsverksamhet på landsbygden.

Det svenska landsbygdsprogrammet 2007-2013 har som övergripande mål att stödja en ekonomiskt, ekologiskt och socialt hållbar utveckling av landsbygden i Sverige. Ett mål för programmet är att förbättra utvecklings- och konkurrenskraften hos företag inom jord- och skogsbrukssektorn, livsmedelsproduktion och förädling.

Ytterligare mål för landsbygdsprogrammet är att skapa ett mer diversifierat och konkurrenskraftigt näringsliv och en bättre livskvalitet på landsbygden. Slutligen ska detta ske i samklang med att bevara och utveckla ett attraktivt landskap med höga natur- och kulturvärden.

2.3.2 Den gemensamma jordbrukspolitiken

Som medlem i Europeiska Unionen (EU) omfattas det svenska jordbruket av den gemensamma jordbrukspolitiken. Målet inom EU är att produktionen av livsmedel i högre grad ska styras av konsumenternas efterfrågan och inte av specifika stöd⁸. En stor del av livsmedelsområdet är också totalharmoniserat inom EU. Det innebär att det inte är tillåtet för enskilda medlemsstater att ha vare sig strängare eller mer liberala bestämmelser.

Övergripande målsättningar för CAP är tryggad livsmedelsförsörjning inom EU och globalt, hållbart användande av naturresurser samt dessutom bibehållandet av levande landsbygder, där jordbruket utgör den verksamhet som skapar lokal sysselsättning.

I den nya reformen 2014-2020 ska direktstöden (inkomststöd och marknadsstöd) få större miljöfokus och fördelas mer rättvist mellan medlemsländerna. Inga större förändringar föreslås för marknadsstöden som ska utgöra ett säkerhetsnät vid allvarliga marknadsstörningar. Miljö- och landsbygdsersättningarna ska mer fokusera på konkurrenskraft, innovation, miljö och klimat.

2.3.3 Modeller för ekonomiska analyser

De verktyg som finns för att analysera möjligheterna till förbättringar i ekonomisk hållbarhet, eller utveckling, inom jordbrukssektorn är exempelvis:

7 Landsbygdsdepartementet: www.regeringen.se/sb/d/6376/ / besökt 2014-02

8 CAP: www.regeringen.se/sb/d/6376/a/57962/ / besökt 2014-02

täckningsbidragskalkylering med driftplanering, modellering med typgårdar, kostnads-nyttoanalyser samt olika lönsamhetsberäkningar med partiella jämviktsmodeller såsom SASM, CAPRI, etcetera (kapitel 5.1).

2.4 Målanalys - om att följa upp miljömålen

2.4.1 De nationella miljökvalitetsmålen

De miljöeffekter som i första hand är aktuella att utgå ifrån är de som finns inom ramarna för de nationella miljökvalitetsmålen och som kan påverkas av jordbruket. Även de miljömål som den europeiska kommissionen har ställt upp inom de nya programmen för direktstöd och landsbygdsutveckling behöver kunna analyseras inom projektet CAP:s miljöeffekter.

Av de 16 nationella miljökvalitetsmålen är det sex mål som CAP:s miljöeffekter bedömer har en direkt koppling till jordbruket. Dessa sex miljökvalitetsmål listas nedan⁹.

1. Begränsad klimatpåverkan.
4. Giftfri miljö.
7. Ingen övergödning.
11. Myllrande våtmarker.
13. Ett rikt odlingslandskap.
16. Ett rikt växt- och djurliv.

Det finns ytterligare några nationella miljökvalitetsmål som har kopplingar till jordbruket, men dessa mål har en mer indirekt anknytning.

3. Bara naturlig försurning.
8. Levande sjöar o vattendrag.
9. Grundvatten av god kvalité.
10. Hav i balans samt levande kust o skärgård.
15. God bebyggd miljö.

Dessutom finns det ett generationsmål som innebär att svensk konsumtionspåverkan ska beaktas. Innebörden är att den påverkan som flyttas till ett annat land t ex vid ökad svensk köttkonsumtion, trots bibehållen/minskad svensk produktion, ska ingå vid utvärderingen av miljömålen.

2.4.2 Miljömålsättningar inom EU

Europa 2020-strategin

Inom den gemensamma jordbrukspolitiken (Common Agricultural Policy, CAP) finns det också några miljömål omnämnda. I programmet för direktstöd tas i första hand de miljömål upp som ingår i den nya Europa 2020-strategin. Strategin

⁹ Naturvårdsverket, 2012

innebär att man inom EU ska uppnå ambitiösa mål för klimat, energi och biologisk mångfald¹⁰.

Miljösträvan inom förordningen för direktstöd

Direktstöden ska exempelvis syfta till en ökad koldioxidbindning i marken och att skydda och bevara gräsmarkshabitat, förbättra skyddet av vattentillgångar samt skydda och bevara jordmån och ekosystem. Direktstöden ska också verka för att stärka markens och de naturliga ekosystemens möjligheter till att uppnå viktiga mål för den biologiska mångfalden och för miljöanpassningen i EU. Tvärvillkorens skötsel- och verksamhetskrav kommer att fortsatt ligga till grund för direktstöden och kommer att inriktas ytterligare på skydd av våtmarker och kolrika jordar¹¹.

Miljösträvan inom landsbygdsprogrammet

I landsbygdsprogrammet tas i första hand följande miljömål upp:

Förvaltning av naturresurserna

Begränsning av klimatförändringarna

Bevarande och förbättring av ekosystemen.

Inom landsbygdsprogrammet 2007-2013 prioriteras mål för att uppnå hållbar förvaltning av naturresurser och klimatinsatser, bevara och förbättra ekosystem, slutföra genomförandet av Natura 2000-direktivet och ramdirektivet för vatten, uppnå EU:s strategi för biologisk mångfald samt främja ett resurseffektivt, koldioxidsnålt och klimattåligt jordbruk. Landsbygdsprogrammet ska prioritera åtgärder som begränsar klimatförändringarna och som är förenliga med skydd och förbättringar av miljön, landskapet med dess särdrag, naturresurser, jordmånen, samt den genetiska mångfalden¹².

2.4.3 Modeller för miljöanalys

För att kunna analysera uppfyllelsen av de svenska miljömålen och miljömålsättningarna inom EU måste de förändringar i miljön som påverkas av det svenska jordbruket kunna mätas och beräknas.

Verktygen som behövs för att analysera möjligheterna till att minska miljöpåverkan är olika beräkningsmodeller (kapitel 6.1) såsom; GAINS (klimat), SOILN (kväveutlakning), MRI (växtskydd), TRIM (mångfald) (bilaga 12.2). Men dessa och andra modellers resultat behöver också kompletteras med en värdering av miljönyttan (kapitel 7.4) för att de slutliga avnämarna, beslutsfattarna ska kunna göra jämförelser och prioriteringar.

10 European Commission, 2011a

11 Europeiska kommissionen, 2011b

12 Europeiska Kommissionen, 2011c

3 En genomgång av CAP:s miljöeffekters fortsatta analysarbete

Studien har genomförts som en stegmetod.

Det första steget är en genomgång av vilka problemområden inom området miljöekonomi som behöver analyseras och utvärderas mer ingående inom projektet CAP:s miljöeffekter (kapitel 2,3 och 4).

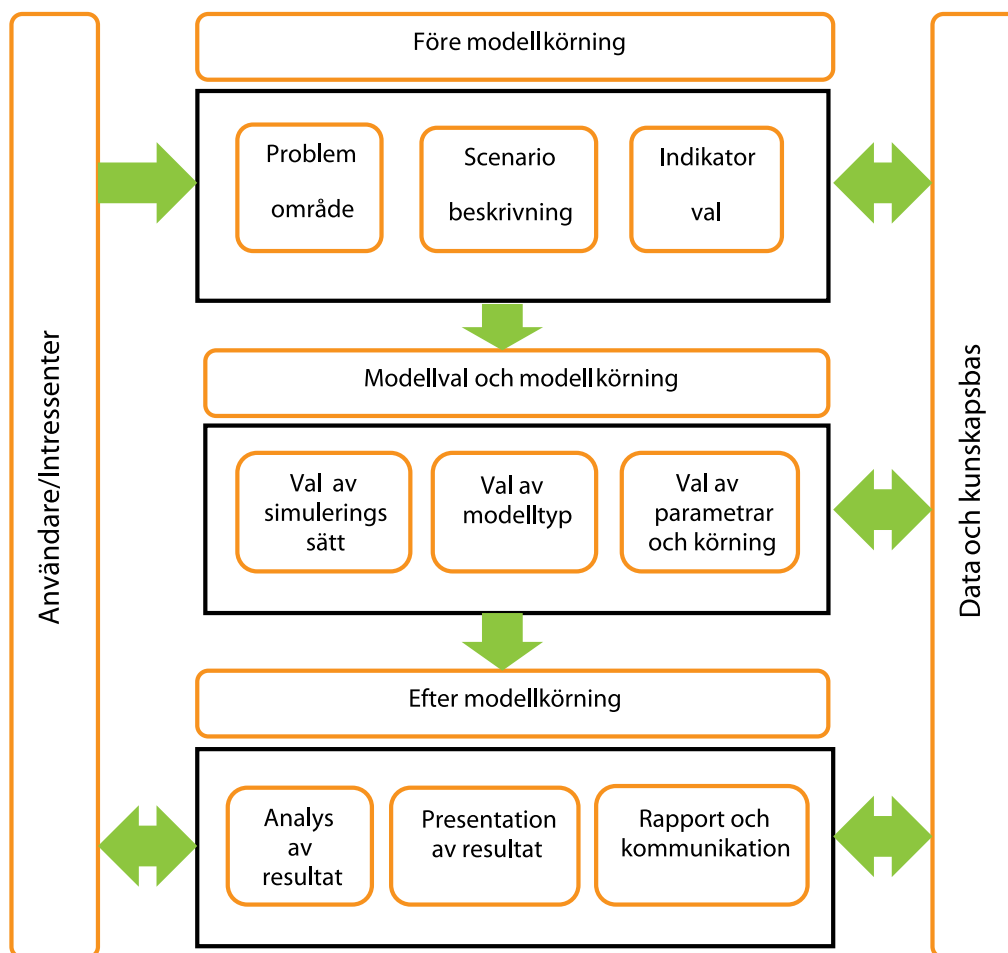
Nästa steg är en kartläggning av vilka nyckeltal, analysverktyg och modeller inom miljöekonomisk analys som redan finns tillgängliga. För att kunna analysera sambanden mellan politik/ekonomi-jordbruk och miljö behöver projektet dessutom kartlägga lämpliga ekonomiska verktyg och modeller som kan kopplas till användbara miljöanalysverktyg och modeller. Även en kartläggning av väl fungerande integrerade miljöekonomiska modeller görs. Kartläggningen sker i kapitlen 5 och 6.

Tredje steget är en analys av användbarhet och utvecklingspotential för respektive verktyg och modell. Här krävs ytterligare en genomgång av vilka verktyg som finns och fungerar samt för vilka modeller det kan finnas ett behov till förbättringar. Dessutom behövs det en kartläggning av tillgången på lämpliga underlagsdata och olika värderingsmetoder till de av CAP:s miljöeffekter slutligen användbara verktygen och modellerna (kapitel 7,8 och 9).

3.1 En beskrivning av metodiken för att bygga modeller för att lösa problem

CAP:s miljöeffekter har vid analyser av bland annat biologisk mångfald i många fall saknat underlagsdata om de arter, naturtyper och kulturmiljöer som direkt kan kopplas till förändringar i jordbrukspolitiken. Särskilt när miljökvalitetsmålen *Ett rikt odlingslandskap* och *Ett rikt växt och djurliv* utvärderats har det saknats sammanställningar av data och användbara analysverktyg.

Projektet bör därför sträva efter att ha tillgång till kontinuerligt uppdaterade dataunderlag och värderingsmetoder samt ha en potential för att utveckla nya analysmodeller och verktyg. I nedanstående figur 3 beskrivs schematiskt hur ett problemområde kan angripas genom att ta fram en analysmodell. En del av modellbyggandet består eller borde bestå av att skapa verktyg som pedagogiskt och illustrativt kan presentera resultaten.



Figur 3 Uppbyggande av modeller inklusive kommunikationen av modellresultaten enligt SEAMLESS¹³

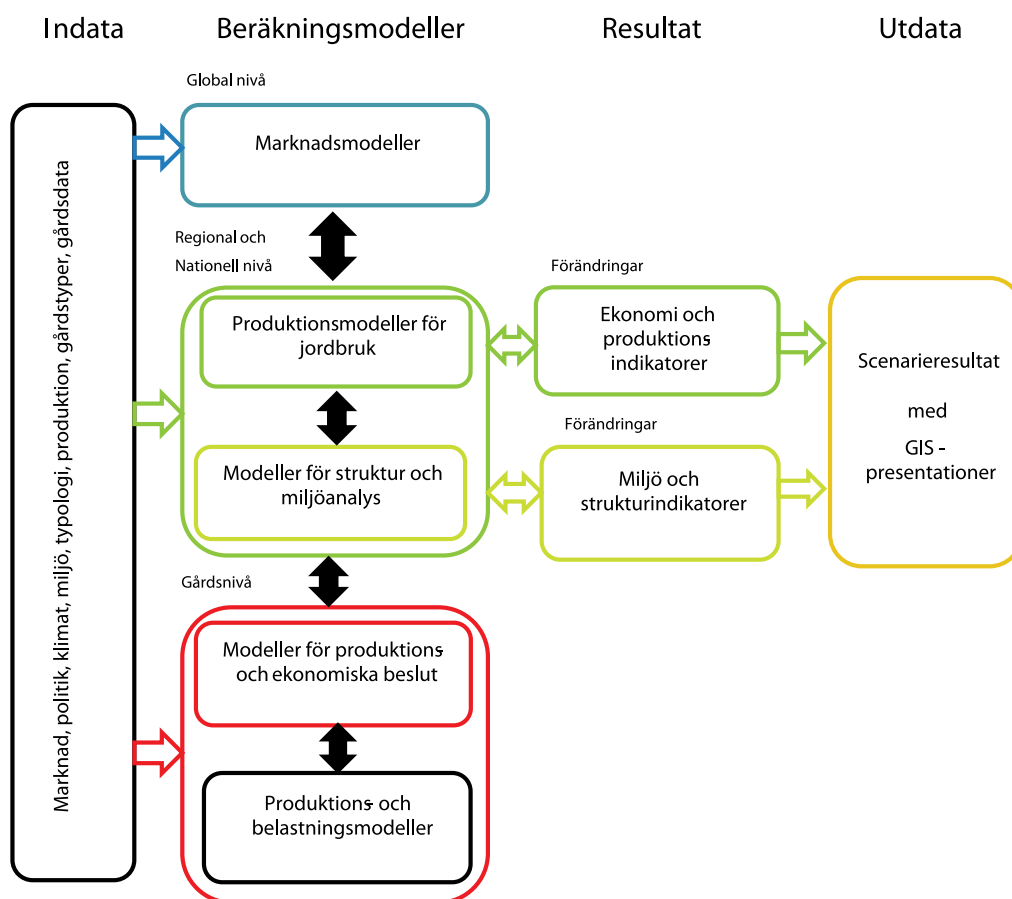
3.2 Behov av samverkan vid utveckling av modeller

I ett ytterligare steg efter analysen om användbarhet bör CAP:s miljöeffekter arbeta vidare med de modeller och verktyg som anses kunna bli användbara efter samverkan och utveckling. Detta bör göras inom arbetsgruppen tillsammans med interna (inom de medverkande myndigheterna) och externa experter. Samverkan kan innebära att använda samma principer vid värdering av kollektiva nyttigheter, använda samma gränssnitt för att kunna koppla ihop olika modeller, bestämma vem som har utvecklings- och underhållsansvar för vissa analysverktyg, samla in underlagsdata på ett standardiserat sätt och bestämma vem som ska vara datavärd, etcetera.

3.2.1 Den ultimata scenariomodellen

Med nedanstående föreslagna ultimata integrerade jordbruks- och miljömodell skulle CAP:s miljöeffekters arbete med miljöekonomiska analyser underlättats betydligt (figur 4).

¹³ SEAMLESS: www.seamlessassociation.org/ /besökt 2014-02



Figur 4 Skiss på en ultimatt kombination av miljöinriktade analysverktyg och jordbruksekonomiska beräkningsmodeller. Färgerna på boxarna visar under vilken modelltyp de olika beräkningsmodellerna återfinns i bilagorna 12.1 - 12.2.

4 CAP:s miljöeffekters behov av analysmetoder och verktyg

4.1 Olika analysområden

Projektet CAP:s miljöeffekters huvuduppgift är att utvärdera miljöeffekterna av den gemensamma jordbrukspolitiken. Denna uppgift och övriga uppgifter som projektet har, beskrivs närmare i de ovanstående kapitlen 2 och 3. CAP:s miljöeffekters breda uppdrag medför att det finns ett stort behov av att ha tillgång till en mängd varierande dataunderlag, analysmetoder och analysverktyg.

De områden där CAP:s miljöeffekter främst ska verka är inom miljö- och jordbrukspolitiken. Det kan gälla allt från jordbrukets marknader och handel, jordbrukets ekonomi och produktion, jordbrukets strukturomvandling, och till miljöeffekter av jordbruksproduktionen. För att nå ut bättre med analysresultaten krävs sannolikt att GIS-teknik och GIS-presentationer utvecklas och utnyttjas i större utsträckning i framtiden.

4.1.1 Miljö och jordbrukspolitik

I den löpande verksamheten hos de myndigheter som medverkar i projektet hanteras många aktuella jordbruks- och miljöpolitiska frågor. Det är viktigt att CAP:s miljöeffekter har direkta kanaler till de grupperingar inom myndigheterna där nya frågeställningar hanteras och där beslut fattas. Det är också viktigt att tidigt få en inblick i vad som är på gång och snabbt kunna analysera vilka konsekvenser en ny reform, villkor, lag eller trend kan få för miljön.

4.1.2 Jordbrukets marknad och handel

Svenskt jordbruk agerar på en global marknad, dock sker den övervägande delen av Sveriges handel inom europeiska unionen. I handeln gentemot tredje land måste Sverige följa unionens avtal inom WTO. Det innebär att projektet måste ha bra inblick i WTO:s arbete och det kan exempelvis uppnås genom att använda kompetensen vid Jordbruksverkets marknadsavdelning. OECD är den viktigaste informationskällan när det gäller marknadsfrågor. Här måste projektet ha bättre inblick och kunskap om de modeller som OECD/FAO arbetar med, såsom, AGLINK, LEITAP, COSIMO (sid 28).

4.1.3 Jordbrukets produktion och ekonomi

Inom området finns det mycket bakgrundsdata och -material insamlat. Behovet i projektet är att alla upprättade databaser och tidsserier lagras, upprätthålls och kanske struktureras bättre. För beräkningar och analyser saknas i vissa fall tillräckligt väl utvecklade verktyg. Detta krav beror på att i projektet finns ett behov att analysera och utvärdera på alla nivåer, från gårds- till global nivå. Många av analysverktygen klarar bara att hantera en nivå riktigt bra, t.ex. SASM (sid 31) som i grunden är en nationell modell.

4.1.4 Jordbrukets strukturomvandling, allmän samhällsutveckling

Inom detta område känns behovet stort av att få tillgång till mer bakgrundsdata och att fler analysverktyg blir tillgängliga. Till jordbrukets strukturomvandling är

många socio- ekonomiska aspekter knutna såsom allmän samhällsutveckling, jordbrukets konkurrenskraft, samhällskultur, landsskapsbild, infrastruktur, turism, boende, etcetera. Här krävs ett utökat samarbete med andra myndigheter än de som nu medverkar i projektet. Exempel på samarbetspartner kan vara Boverket, Tillväxtverket, Konjunkturinstitutet, SCB och Formas. Verktyg som analyserar de samhällsekonomiska konsekvenserna och fördelningseffekter och som kan vara lämpliga att komplettera de rent miljöekonomiska analysmodellerna med är bl.a. Jordbruksverkets JRUM, Konjunkturinstitutets EMEC eller SCB:s Regionalt Analys - och Prognos System (rAps-RIS) (sid 33).

4.1.5 Miljöeffekter av jordbruksproduktion

Det finns mycket analysdata insamlat om tillståndet för miljön. Men området miljö är omfattande och inom vissa områden saknas underlagsdata för att kunna göra analyser, t.ex. för läckage och avdunstning av växtskyddsmedel, kolinlagring i mark samt bedömning av vattenkvaliteter. Att förbättra och upprätthålla existerande databaser men även att exempelvis utveckla nya insamlingsmetoder är önskvärt. Miljöeffekterna är till vissa delar dåligt utredda och svagt kopplade till olika dataserier och index. Här krävs en bättre uppföljning av mätningarnas validitet⁵ och reliabilitet⁴. Ett område där projektets behov är stort, både vad det gäller datainsamling som tillgång till analysverktyg, är inom biologisk mångfald, grön infrastruktur och ekosystem tjänster. Här kan SAPES¹⁴, artdatabanken och SLU bli bra samarbetspartners.

4.1.6 Integrera ekonomimodeller med miljöanalysverktyg

En av de viktigaste orsakerna till att denna studie kom till var att projektet CAP:s miljöeffekter sett ett stort behov i att smidigt kunna sammankoppla resultaten från ekonomiska beräkningsmodeller (bilaga 12.1) med olika miljöanalysverktyg (bilaga 12.2) (se även figur 4). Denna integration bör kunna ske på flera nivåer, både mellan enkla analysverktyg och mer avancerade komplexa modeller. Det finns ännu ingen sådan integrerad modell framtagen speciellt för Sverige, men det finns några som är på utvecklingsstadiet, exempelvis SEAMLESS, AGRISUMI och AgriPoliS inom SAPES¹³.

14 SAPES www.cec.lu.se/o.o.i.s/23984 /besökt 2014-01

5 Kartläggning av ekonomiska modeller och verktyg

Projektet CAP:s miljöeffekter har länge upplevt ett behov av att få kartlagt vilka förklaringsmodeller som kan användas för att beskriva olika samband mellan politik, ekonomi, jordbruk och miljö.

I bilaga 12.1 återfinns en övergripande sammanställning av de ekonomiska modeller och verktyg som utvecklats och använts nationellt, regionalt eller globalt inom jordbrukssektorn under de senaste årtiondena. Sammanställningen i bilagan tar upp modellens namn, vilken typ av modell det är, dess huvudsakliga funktion och vem/vilka som är huvudansvariga för modellen och dess utveckling. I bilagan är också de modeller markerade som anses vara de mest lämpade inom respektive funktionsområde för CAP:s miljöeffekters behov.

I detta kapitel redovisas och beskrivs mer ingående de ekonomiska modeller och verktyg som vi antar kommer att användas lite mer frekvent inom CAP:s miljöeffekter. Verktygen har kartlagts genom sökningar på webben och efterfrågningar hos organisationer, myndigheter och institutioner som arbetar med ekonomiska analyser.

I detta sammanhang görs också en genomgång av de ekonomiska termer som används vid presentationen av de ekonomiska modellerna:

Dynamisk modell - modellerar förändringar över tid av själva datamaterialet, variablernas nya värden är beroende av de tidigare tillstånden, tar därmed tid innan ett nytt jämviktsläge uppnås.

Statisk modell – modellerar fram ett jämviktsläge som uppnås momentant, finns ett direkt samband - korrelation mellan in- och utvariablerna.

Produktionsmodell – modellerar hela produktionsvolymen inom en sektor/gren.

Kvantitativ modell – modellerar genom faktainsamling och analys med statistiska metoder.

Jämviktsmodell - modellerar utifrån utbud och efterfrågan som studeras och balanseras.

Allmän, generell modell - modellerar hela marknaden/ekonomin.

Partiell modell - modellerar endast en eller ett fåtal marknader/sektorer.

Komparativ modell – modellerar utifrån de relativa prisfördelarna (jämförelsepriser).

Agentbaserad modell – modellerar på mikronivå hur en mängd agenter (enskilda objekt) samverkar och formas. Processen emergeras (överförs/transformeras) genom enkla regler till en oförutsägbar makronivå.

Spatial modell – modellerar rumsligt, rumsbestämt, ofta utifrån ytors förhållande till varandra.

Estimat – ett värde som är beräknat, skattat direkt från ett urval (bästa exemplet är medelvärdet).

5.1 Exempel på ekonomiska modeller och verktyg

5.1.1 Marknadsmodeller

AGLINK

AGLINK är en dynamisk partiell (utbud-efterfrågan) jämviktsmodell över världens handel med jordbruksprodukter som är utvecklad av OECD sekretariatet i nära samverkan med dess medlemsländer. Den visar årligt utbud, efterfrågan och priser för baslivsmedel som är producerade, konsumerade och försålda i vart och ett av de länder som finns representerade i modellen. Inom begränsningarna för modellens krav på likformighet är ett antal mindre jordbruksmarknader sammanlänkade och inlagda för att återspegla varje lands marknads- och handelsförutsättningar (Jordbruksverket, 2009).

AGLINK spelar en viktig roll vid analyser av jordbrukets ekonomiska utveckling på medellång sikt. Modellens förmåga att skapa alternativa scenarier har gjort den till ett viktigt verktyg för OECD sekretariatet och dess medlemsländer för policyrelaterade framtidsanalyser. AGLINK räknar hela EU som ett land. Modellens förmåga att beskriva interaktionen mellan varor men även länder är den stora styrkan i en kvantitativ modell som AGLINK.

GTAP-AGR

GTAP är en multiregional allmän jämvikts (CGE) modell i sitt standardutförande. CGE-modeller är kraftfulla verktyg, vilka möjliggör ett genomförande av kvantitativa analyser av bland annat olika internationella handelsfrågor (se bilaga 12.1).

Med tiden har GTAP utvecklats från att enbart vara en modell och en databas till att bli en internationell koordinator av institutioner och forskningsinstitut över hela världen. I modellen råder perfekt konkurrens på samtliga marknader och produktionen uppvisar konstant skalavkastning. I modellen består världsekonomin av många ekonomier och dessa är sammanlänkade med bilaterala handelsflöden. Strukturen består av en fördelning av produktionsresurser (arbete, kapital, land etc.), och ett väl utvecklat samspel mellan de olika agenterna i modellen (privata, hushåll, staten och företag/produktion). Antalet sektorer är lika i alla regioner och alla varor produceras i varje region. GTAP-AGR är en av många utvecklingsmodeller av GTAP för analyser av handeln med jordbruksprodukter i världen (Jordbruksverket, 2009).

LEITAP

LEITAP är i grunden en modifierad GTAP modell och därmed en jämviktsmodell över världsmarknaden med jordbruksprodukter. Modellen är en utvecklad version av GTAP, inkluderande bl.a. GTAP-E, GTAP-DYN och GTAP-AGR¹⁵. LEITAP är aggregerad på nationsnivå och innehåller även en utbudsfunktion på jordbruksmark som är baserad på en biofysisk modell IMAGE¹⁶. LEITAP är ofta även integrerad med CAPRI modellen och kan dynamiskt beräkna arbets- och kapitalrörelser mellan jordbruksnäringen och andra näringar (Nowicki et al., 2007).

15 www.gtap.agecon.purdue.edu /besökt 2014-02

16 ec.europa.eu/agriculture/agrista/2006/scenar2020/final_report/scenar_ch04.pdf /besökt 2014-02

5.1.2 Globala produktionsmodeller

COSIMO

COSIMO är en dynamisk partiell jämviktsmodell för jordbruksproduktionen byggd av FAO för att kunna simulera olika utvecklingar av politiken eller ekonomin inom i första hand u-länderna. Den är tänkt som ett komplement till OECD:s AGLINK modell. Båda modellerna kan köras samtidigt och COSIMO innehåller dels de länder som är inkluderade i AGLINK och detaljer från ytterligare ett 30-tal länder som därmed blir "Rest of the World regionen" i AGLINK. COSIMO utvecklades i motsats till AGLINK med huvudsyftet att produktionsvolymerna ska maximeras och därmed blir modellens resultat mer inriktad på ökad produktions- och konsumtionsvolym än AGLINK (Jordbruksverket, 2009).

5.1.3 Regionala produktionsmodeller

CAPRI

CAPRI är ett exempel på en regional produktionsmodell. Jordbruket modelleras som en interaktion mellan ett större antal produktionsaktiviteter. Interaktionen består i växternas behov av insatsvaror, djurens behov av foder och avkastningen av olika produkter i de olika produktionsaktiviteterna. Till detta kommer en ekonomisk modell som innebär att samtliga producenter i en region tillsammans agerar för att maximera sin vinst, men de är tvungna att acceptera de produktpriser som marknaden erbjuder. I modellen finns därför information om priser på produkter och insatsvaror och om de olika stöd som finns för jordbruket i EU¹⁷.

Modellen består i stora drag av två sammanlänkade delar; den första delen består av 250 regionala aggregerade beräkningsmodeller som ska motsvara EU-27, Norge och västra Balkan på NUTS2 nivå och den andra delen består av en global spatial, multi-marknadsmodell för jordbruksvaror och tillsammans möjliggör de beräkningar av en mängd ekonomiska- och miljöinriktade indikatorer (Jordbruksverket, 2009).

Exakt hur en förändring i de ekonomiska faktorerna påverkar jordbruket styrs genom en mängd parametrar. De mest centrala när det gäller att modellera resultat av stöden är markutbudselasticiteten/er som i modellen styr i vilken takt ny mark görs tillgänglig/minskar när den marginella markräntan (dvs. det ekonomiska värdet av att använda ytterligare en hektar mark) ändras.

Modellen arbetar med regionaldifferentierade elasticiteter som estimerats med hjälp av olika källor. Modellen skiljer vidare mellan olika teknologier för att beakta olika intensitet i produktionen. Simuleringar med CAPRI visar förändringar av markanvändning, produktion, antal djur av olika slag, inkomster, etcetera.

5.1.4 Nationella produktionsmodeller

DREMFIA

DREMFIA är en partiell, multiregional, dynamisk jämviktsmodell för jordbruksproduktion och strukturella förändringar i Finland. Utöver analyser av vad en

¹⁷ www.agrifood.se/models.aspx /besökt 2014-02

generell utveckling av jordbruket kan skapa för direkta produktions- och inkomst-effekter kan även de övergripande effekterna för en hel region (nation) analyseras genom att använda alternativa policyrelaterade scenarier. Modellen kan även kompletteras med en modul gällande konkurrens om jordbruksmark. DREAMFIA är tänkt att simulera jordbruksutvecklingen i Finland över en 15 års period. Till modellen finns möjlighet att koppla olika analysverktyg med miljödata.

Modellen består av två väsentliga delar: (1) en investering- och teknikutvecklingsmodul som bestämmer den årliga nivån på investeringar/utveckling för de olika driftinriktningarna (gårdstyper) för varje region (2) en optimeringsmodul (simulation) utifrån de årliga prisförändringarna (utbud-efterfrågan) på de vanligaste jordbruksprodukterna. Beräkningen sker genom att maximera alla producent- och konsumentöverskott till en maximerad produktionsbalans för varje region: utifrån resurser (land och kapital) och inlagda restriktioner. Modellens huvudsakliga påverkande faktor på medel- eller lång sikt är teknikutvecklingsmodulen som är kopplad till gårdsstorlek. Denna modul försöker återspegla dynamiken i jordbrukets strukturomvandling och tekniska utveckling (Lehtonen H., 2009).

SASM

SASM beaktar de viktigaste produktionsgrenarna, tillgång och priser på insatsmedel, förädling av produkter till en handelsvara, efterfrågan av olika livsmedel samt transportkostnader vid import och export och inom Sverige. Modellen har en upplösning på nationsnivå. Sverige kan dock uppdelas i flera olika underregioner med olika produktionsförutsättningar. Modellen är främst inriktad på att beräkna konsekvenser i Sverige (Wiborg T., 2002).

Modelltekniken går i korthet ut på att olika grödor och djurslag kombineras regionalt för att få högsta möjliga ekonomiska utbyte för såväl producent som konsument. Detta sker med hänsyn tagen till varje regions unika tekniska, biologiska och ekonomiska förutsättningar.

Den fråga som modellen besvarar är hur jordbruket skulle se ut om alla jordbrukare i Sverige gjorde det som var mest lönsamt för dem med de ekonomiska, politiska och tekniska förutsättningar som specificerats i modellen. Genom att först lösa modellen med nuvarande förutsättningar och sedan ändra en eller flera parametrar kan man se vilken skillnad det skulle bli om de ekonomiska, politiska eller tekniska förutsättningarna förändras.

SASM kan närmast beskrivas som en simuleringsmodell där man kan simulera effekten av olika politiska, tekniska eller ekonomiska förändringar. Modellresultaten visar sedan hur dessa förändringar skulle påverka jordbrukssektorn när de fått verka fullt ut. Grundförutsättningen är dock att allt annat är oförändrat. SASM styrs inte av trender utan istället av de ekonomiska drivkrafterna.

I modellen finns en input-/outputmatris för varje produktionsgren. Varje input-/outputmatris visar vilka insatsmedel som krävs och vilken produktion det blir av varje produktionsaktivitet. Dessutom kopplas eventuella stöd, kvoter och andra tekniska, biologiska eller politiska restriktioner till input-/outputmatriserna. Det kan t.ex. vara djurbidrag, miljöersättningar, gårdsstöd, kvoter eller växtföljdsrestriktioner.

5.1.5 Gårdsproduktionsmodeller

EU-FARMIS

EU-FARMIS är en komparativ statisk processanalytisk programmeringsmodell baserad på FADN- data (Farm Accountancy Data Networks) med individuella gårdsdata aggregerade till ett antal typgårdar (Deppermann A., et al. 2010).

En positiv matematisk programmerings modul (PMP) används för att kalibrera modellen till det valda basåret. Alla koefficienter som används i modellen hämtas från FADN. Grunden i EU-FARMIS är annars en standardiserad optimeringsmatris vilken i den beskrivna versionen innehåller, 27 grödor och 22 djurrelaterade aktiviteter. Restriktioner i matrisen gäller bl.a. foder (energi- och näringsämnen, foderbehov), behov av kalvar för uppfödning, behov av gödselmedel (organisk eller mineral), arbetsbehov (säsonganpassat), växtföljder och politiska styrmedel (EU-regler).

Resultat (vinst) funktionen maximeras efter täckningsbidraget minus alternativ kostnader för mark, arbete samt ränta på lånat kapital.

AgriPoliS

AgriPoliS är en empirisk agentbaserad modell (ABM) utvecklad i syfte att analysera regionala strukturförändringar inom jordbruket. Modellen kan simulera de långsiktiga konsekvenserna av jordbrukspolitiska reformer på markanvändning och produktionsinriktning inom ett faktiskt jordbruksområde. AgriPoliS är en spatial, dynamisk, simuleringsmodell över strukturomvandlingen i en jordbruksregion. Med modellen kan man simulera jordbrukets utveckling både över tid (upp till 25 år framåt) och i rum. Grunden för modellen är ett system av heterogena och målorienterade agenter (enskilda gårdar) som är sammanlänkade via ett flertal faktor- och produktmarknader¹⁸.

För att simulera utvecklingen i en jordbruksregion med AgriPoliS krävs att en virtuell bild av en region skapas utifrån ett basår. Denna virtuella bild skapas i två steg. I det första steget skapas en strukturbild av regionen baserad på ett antal typgårdar. I det andra steget byggs den interna strukturen upp för varje typgård, det vill säga gårdens huvudsakliga driftinriktning, byggnads- och maskintillgångar, tillgänglig jordbruksmark, etcetera. Användbara datakällor för detta steg kan vara normkalkyler

För att skapa denna initiala regionsstruktur som baseras på 15 till 30 olika typgårdar kan en metodik användas som utvecklats av Sahrbacher (2008). Denna metodik kräver två slags data, dels data om en regions olika regionala förutsättningar, dels data om sektorns uppbyggnad inklusive ekonomiska indikatorer på gårdsnivå, såsom bokföringsdata Farm Accountancy Data Network (FADN) och administrations- och kontrolldata Integrated Administration and Control System (IACS), från vilka passande typgårdar sedan kan väljas ut.

Modellen kräver att man skalar upp tillgängliga grunddata. För det första måste ett antal typgårdar väljas ut. Med typisk menas en gård som är nära relaterad till en större grupp av gårdar som finns med i det insamlade materialet. Typgårdar i en speciell region kan definieras efter verkliga gårdsdata, statistiskt material eller

¹⁸ AgriFood www.agrifood.se/models.aspx/besökt 2014-02

expertbedömningar. Ett användbart verktyg kan vara FADN (Farm Accountancy Data Network). För det andra måste för ett basår en sammanställning över den utvalda regionens struktur och förutsättningar tas fram. Detta kan fås från den årliga jordbruksstatistiken för regionen och t.ex. innehålla; antal gårdar, gårdsstorlek, driftinriktning, antal djur, etc. För det tredje kalibrerar man modellen utifrån de framtagna typgårdarna och regionens förutsättningar och omfång genom att använda en minstakvadratmetod teknik i två steg. Först för typgårdarna, sedan för regionen/typgårdarna (Kellermann K. et al., 2008).

Varje gård antas maximera hushållens samlade inkomster genom att optimera/minimera finansiering, investeringar, jordbruksproduktion och användningen av familjens arbetskraft (på eller utanför gården). Utifrån detta ramverk kan gårdar delta i arrendemarknaden eller välja att sluta med jordbruk: den ena gårdens expansion förutsätter att en annan gård läggs ner då jordbruksmark är en nödvändig men begränsad resurs. Brukarens intresse av att köpa/arrendera mark som utbjuds av jordbrukare som vill sluta beror bl.a. på avståndet till gårdscentrat.

Resultaten från simuleringarna visar effekter på strukturutveckling, gårdsstruktur, markanvändning och djurhållning (arealer och skördar, antalet djur av olika slag, hur gårdarna specialiserar sig och växer), ekonomiskt resultat och jordbrukarfamiljens inkomster (vinster från jordbruket och intäkter från aktiviteter utanför jordbruket, antal arbetade timmar, användning av insatsvaror, arrendepriiser, investeringar och andra bokföringsdata). Miljöindikatorer kan visa; ett öppet och varierat landskap, bevarande av biologisk mångfald och kulturmiljövärden i odlingslandskapet (förändringar i markanvändning, landskapsmosaik, biodiversitet, näringsbalanser, användning av växtskyddsmedel, markens kolförråd och markens bördighet).

5.1.6 Stödmodeller

PEM

PEM står för Policy Evaluation Model och det är en statisk partiell jämviktsmodell för olika typer av jordbruksprodukter där Sverige ingår som en del genom EU-15. PEM ger en schematisk bild av både existerande och hypotetisk jordbrukspolitik i de regioner/länder som ingår i modellen. Modellen är framtagen av OECD.

PEM-modellen består i den beskrivna versionen av sex olika jordbruksprodukter; vete, foderspannmål, oljeväxter, ris, mjölk och nötkött. Startpunkten för PEM är den så kallade PSE-klassificeringen. Denna klassificering är uppbyggd efter hur pass produktionsstödjande (produktionsstörande) stöden är. För att beräkna de ekonomiska effekterna av ett specifikt scenario, mäter man förändringen mellan en initial jämvikt och en slutlig jämvikt i antingen värde eller kvantitet. Modellen fångar inga andra effekter än de modellerade såsom inkomsteffekter, effekter relaterade till risk eller olika typer av dynamiska effekter. PEM bör därför kunna ses som en reducerad form av en mer sofistikerad modell.

Modellen täcker enbart ett fåtal grödor och ett fåtal länder vilket medger en relativt begränsad användning. Vid en närmare granskning kan därför modellens möjlighet att spegla svenska förhållanden anses vara minimala¹⁹.

19 OECDs PEM Model www.oecd.org/tad/agricultural-policies/39265834.pdf /besökt 2014-02

5.1.7 Ekonometriska modeller

Inom ekonometrin analyserar man ekonomiska samband, vilka sedan kan användas för att göra ekonomiska prognoser eller fatta ekonomiska beslut om skattesatser, bidragsnivåer eller andra subventioner. Analysen kan också utnyttjas vid beslut om priser och produktion. Ekonometrisk analys används dock främst för att studera samband mellan olika ekonomiska variabler, exempelvis förhållandet mellan inkomst och konsumtion.

JRUM

Många ekonometriska metoder liknar vanliga statistiska modeller. Det som skiljer ekonometri från andra statistiska metoder är karaktären av ekonomiska data. Ekonomiska data är generellt sett observerade. Jordbruksverket har vid empiriska analyser använt sig av en regional utvecklingsmodell (Jordbruksverkets Regionala Utvecklings Modell, JRUM) som utvecklats vid Marknadsavdelningen och som utnyttjar Input-Output (IO) tabeller som har beräknats på regional nivå.

Jordbruksverket initierade 2008 ett arbete med att utveckla ett analysverktyg som på en regional nivå förmår att spegla hur produktionen inom jordbrukssektorn påverkar den övriga ekonomin. Detta analysverktyg är en s.k. regional Input-Output (IO) modell och projektet har resulterat i regionala IO-tabeller som kan användas för samhällsekonomiska analyser. IO-tabeller utgår från beräknade matematiska relationer mellan ekonomins sektorer och utnyttjar det faktum att produktionen (output) i en sektor fungerar som antingen insatsvara (input) i en annan sektor, i den egna sektorn eller blir konsumtion alternativt exporteras. På motsvarande sätt använder en sektor insatsvaror (inputs) som kommer från andra sektorer, den egna sektorn eller importeras. Det är dessa relationer mellan sektorer som är grunden för JRUM och som bestämmer hur en förändring av produktionen i en sektor påverkar övriga sektorer i ekonomin. JRUM är unik genom att den dels kan tillämpas på regional nivå på 72 FA-regioner (funktionella analysregioner) eller 24 län, dels är särskilt anpassad för den svenska jordbrukssektorn (Jordbruksverket, 2010).

SCB publicerar varje år tillgång- (make) och användnings- (use) tabeller för den svenska ekonomin, vilka delas in i ungefär 55 sektorer. Genom att utgå från dessa tabeller kan matematiska IO-relationer beräknas som då utgår från antaganden om linjära förhållanden i relationer mellan ekonomins alla sektorer. Med detta som grund, kan sedan tekniska koefficienter beräknas för alla sektorer i ekonomin. Genom att sedan invertera matrisen med tekniska koefficienter erhålls vad som ibland kallas Leontief inversen. Det är en matris vars kolumner visar det direkta och indirekta behovet av insatsvaror. Kolumnerna summerar sedan ihop till de s.k. multiplikatorerna för de olika sektorerna i ekonomin, som sedan kan användas för analyser om vilken påverkan som en politisk (eller annan) förändring kan förväntas ha på förädlingsvärden (BNP) och sysselsättning i övriga ekonomin. Eftersom specialiseringsmönster skiljer sig mycket åt mellan olika regioner blir de regionala påverkanseffekterna också mycket olika. IO-tabellerna innebär att multiplikativa effekter från jordbruket gentemot övriga ekonomin erhålls.

JRUM innebär att s.k. IO-multiplikatorer nu finns beräknade på nationell-, läns- och regional (FA-regioner) nivå som visar hur en förändring i jordbrukssektorns produktion påverkar tillväxten och sysselsättningen i övriga ekonomin genom multiplikativa effekter. Dessa multiplikatorer kan användas i studier av förväntade

effekter av ändringar av landsbygdspolitiken såväl som andra förändringar som berör jordbruket (exempelvis scenarion för djursjukdomar). Metoden används internationellt i denna form av studier och måste anses vara väletablerad både som forskningsfält och som metod för tillämpade studier. Beroende på regionala specialiseringsmönster i relaterade sektorer i ekonomin så blir de samlade effekterna olika i olika regioner.

rAps-RIS

Regionalt analys- och prognosystem (rAps) bygger på en databas med regionalt fördelat statistik. Statistiken är uppdelad på områden som befolkning, arbetsmarknad, näringsliv och regional ekonomi. Systemet gör bl.a. följande analyser och prognoser möjliga dynamiska utvecklingsbeskrivningar över tid, både historiska tillbakablickar och prognostiserade framtidsutsikter, regionalt jämförande beskrivningar, analyser av samband mellan struktur- och utvecklingsvariabler, regionala simuleringar och konsekvensanalyser.

rAps är ett tvådelat system som består av en internetdatabas och en prognosdatabas. Internetdatabasen ger användaren snabb, enkel och lättillgänglig tillgång till den senaste regionala statistiken. Dessutom finns här möjligheten att arbeta med regionala indelningar som kommuner, län och FA-regioner²⁰.

Prognosverktyget är uppbyggt kring fem delmodeller som länkar samman befolkning, arbetsmarknad, regional ekonomi, bostadsmarknad samt en kommunal eftermodell. Delmodellerna bygger på kontinuerligt uppdaterad statistik, SCB:s demografi antagande och långtidsutredningens antaganden om produktivitetsutveckling per bransch. Tillsammans med ett antal justerbara parametrar kan rAps skapa prognoser och alternativa scenarion på regional nivå. Dessa kan ge en förståelse för olika regioners förutsättningar och för vilka effekter olika scenarier kan komma att få. I nuvarande version av rAps sträcker sig tidshorisonten fram till år 2030.

SCB:s miljöräkenskaper

Statistiska centralbyråns miljöräkenskaper är ett informationssystem som utvecklas för att systematiskt beskriva sambanden mellan miljö och ekonomi. Statistik om miljö och ekonomi ger underlag för kostnadsberäkningar av miljöåtgärder och miljöskador, analyser av miljöpolitik och ekonomisk politik samt miljöindikatorer och indikatorer över uthållig utveckling.

Input-Outputmodeller finns såväl för hela ekonomier i olika upplösning som för delekonomier. Statistik om miljö och ekonomi ger underlag för kostnadsberäkningar av miljöåtgärder och miljöskador, liksom analyser av miljöpolitik och ekonomisk politik.

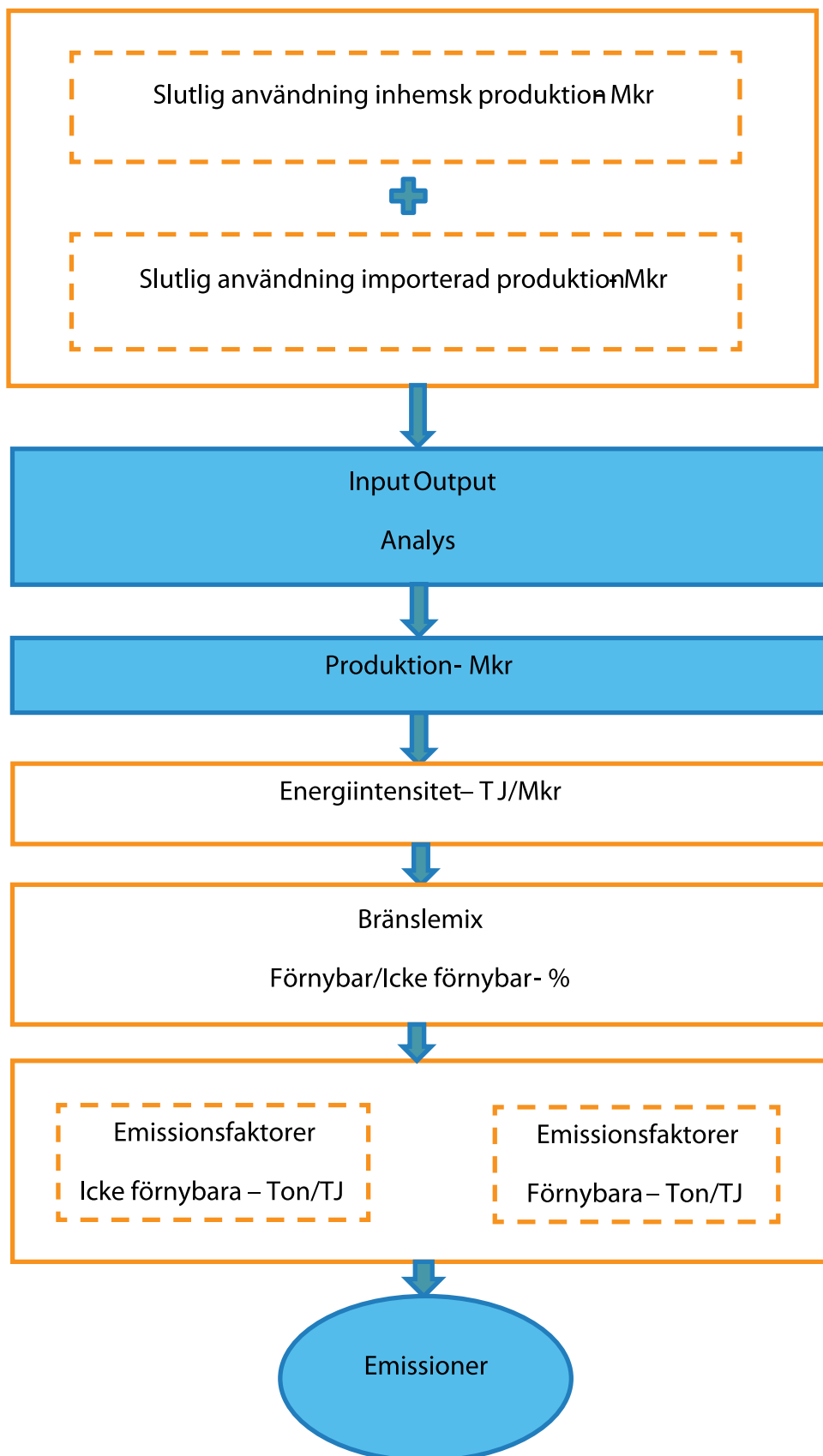
En enkel simuleringsmodell är oftast uppbyggd kring en enkel Input-Outputmodell. I den nedanstående figur 5 visas en enkel illustration av Input-Outputanalysens fördelning av uppströms- respektive nedströms utsläpp av CO₂ ekv. från de olika produkterna (SCB, 2011).

20 Informationsblad rAps-RIS www.h5.scb.se/raps/pdf/InfobladrAps.pdf /besökt 2014-02

Modellen innehåller även:

- Slutlig användning i miljoner kronor, dels på inhemskt producerade varor och tjänster och dels på importerade.
- Energiintensiteter, dvs. total användning av bränslen i Tera Joule (TJ) per producerad miljon kronor per sektor
- Andel icke-förnybara bränslen per sektor
- Emissionskoefficienter för icke-förnybara respektive förnybara bränslen i ton utsläppsämne per TJ

Modellen räknar för energianvändning fram den nödvändiga produktionen inom och utom landet baserat på den slutliga användningen. Denna produktion översätts till behov av bränsle som i sin tur fördelas på icke-förnybara och förnybara bränslen som sedan räknas om till utsläpp per bransch.



Figur 5. Beräkning av utsläpp av CO₂ -ekv. enligt SCB:s modell om miljöräkenskaper
Integrerade miljöekonomiska modeller

SAPIM

OECD:s SAPIM (Stylized Agri-environmental Policy Impact Model) är konstruerad för att analysera vilka effekter olika jordbrukspolitiska åtgärder kan ha på miljön och jordbrukssektorns ekonomi. Modellen medger också att effekterna av olika jordbrukspolitiska åtgärder och miljöinsatser kan jämföras. Den är uppbyggd som varande en gårdsmodell.

SAPIM består av en ekonomisk och en ekologisk del. I den ekonomiska delen ingår en besluts- och optimeringsmodul för att kunna spegla jordbrukarnas beslutsprocess. Kopplad till ekonomidelen är en biofysikalisk modul som beräknar och förutser vilka effekterna blir av jordbrukarnas beslut om produktionen och effekterna på miljön. De miljöeffekter som kan analyseras i den beskrivna versionen av SAPIM är utsläpp av koldioxid, läckage av kväve och fosfor, växt-skyddsläckaget samt ett mått på biologiska mångfaldens kvalitet (OECD, 2008).

SEAMLESS-IF

SEAMLESS-IF består av tre olika nivåer. Den första nivån (GUI) är användarnivån där användarna kan se och påverka beräkningarna. På nästa nivå ligger alla formler och delmodeller och där sker alla beräkningar. På den tredje nivån ligger olika databaser med alla indata. Båda dessa senare nivåer är dolda för användarna (SEAMLESS, 2010).

SEAMLESS-IF använder i mycket redan utvecklade och fristående komponenter (modeller, verktyg och indikatorer). SEAMLESS består därför av flera existerande eller nyutvecklade analysverktyg, såsom en produktionsmodell (APES²¹), en bio-ekonomisk gårdsmodell (FSSIM²²) samt en marknadsmodell tagen från CAPRI (SEAMCAP²³).

AGRISUMI

AGRISUMI modellen används till ex-ante bedömningar av hur förändringar i jordbrukspolitiken kan påverka exempelvis klimatet, biologisk mångfald och näringsläckaget under nordiska förhållanden. I AGRISUMI används en mängd data som integreras med både existerande som nyutvecklade modeller. Modellerna samverkar på gårdsnivå (SAMA) och/eller på nationell nivå (DREMFIA) och resultaten eller informationen integreras slutligen i en GIS-miljö²⁴. AGRISUMI innehåller också några miljömodeller som beräknar exempelvis näringsläckage från jordbruksmark och de totala vattenflödena genom ”rainfall-runoff”-modellering (Lehtonen, 2010).

5.1.8 Underlagsdata och statistiska analysverktyg

FACEPA

Projektet FACEPA har tillkommit för att utveckla verktyg och metoder för att analysera och beräkna produktionskostnaderna inom EU:s jordbrukssektor. Projektet kommer att använda data från FADN (Farm Accountancy Data

21 APES www.apesimulator.org/default.aspx / besökt 2014-02

22 FSSIM ageconsearch.umn.edu/bitstream/57463/2/Report_37_D3.3.11.3.pdf / besökt 2014-02

23 SEAMCAP www.seamless-ip.org/DVD_Consortium_SEAMLESS/main_files/frame.htm#slide0200.htm / besökt 2014-02

24 H.Lehtonen et al. 2007 portal.mtt.fi/portal/pls/portal/hani_mtt.HANI_MTT_PACK_DSPACE.report?p_para1=1&p_para2=3&p_para3=44598&p_para4=1 / besökt 2014-02

Network). Målet är att få fram information, data och produktionskostnader till ekonomiska modeller för flertalet av de vanligaste jordbruksprodukterna. Projektet utförs av partners från 10 av EU:s medlemsländer (FACEPA, 2011).

Målen för projektet är:

- att använda tillgängliga FADN data för att beräkna och ta fram produktionskostnadsnivåer för olika jordbruksvaror
- att utveckla en allmän modell för produktionskostnader till EU:s jordbruk som är lätt att hantera för praktiker
- att kunna testa, säkra och införa en modell (funktion) för produktionskostnader inom EUs jordbruk
- att få kunskap om relationerna mellan kostnadsstruktur och skilda gårdars förutsättningar, inom t.ex. teknik, miljö och driftinriktning
- att kontinuerligt utveckla och förbättra den allmänna modellen för produktionskostnader
- att utvärdera policyrelaterade mål för jordbruket genom att använda modeller som är baserade på de framtagna produktionskostnaderna

Agriwise SLU Områdeskalkyler

Agriwise Områdeskalkyler är täckningsbidragskalkyler som finns tillgängliga i excel-format. Varje kalkyl innehåller en produktionsgrens intäkter, särkostnader och täckningsbidrag (intäkt-särkostnad). Täckningsbidraget anges för tre olika nivåer. Kalkylerna är upprättade enligt real metod. Detta innebär att beloppen i kalkylerna är uttryckta i samma penningvärde och att kalkylräntan är real. Denna kalkylmetod är lämplig vid upprättande av förkalkyler. Kalkylerna är huvudsakligen avsedda som hjälpmedel vid driftsplanering av enskilda företag. De kan också användas för information om insats- och avkastningsuppgifter för olika produktionsgrenar. Kalkylerna bygger till största delen på uppgifter som samlats in till ”Databok för driftsplanering”, och är anpassade för Agriwise driftsplaneringsprogram.

Områdeskalkylerna finns för 8 produktionsområden samt olika företagsstorlekar och avkastningsnivåer. Totalt finns cirka 600 kalkyler. Kalkylerna är anpassade för en rådgivningssituation och speglar en situation med en aktiv lantbruksföretagare och med en effektiv produktion. Det är därför inte ett medeltal av insatsförbrukningen som används.

Det sker en årlig uppdatering av kalkylunderlaget och en kontinuerlig utveckling av kalkyltyperna. Alla områdeskalkyler finns tillgängliga för abonnenter på webben²⁵.

Jordbruksverkets PRG-kalkyler

PRG är produktionsgrenskalkyler med täckningsbidrag för flera nivåer. Huvudsyftet med kalkylmodellen är att kunna följa den ekonomiska utvecklingen inom olika produktionsgrenar i samband med jordbrukspolitiska överväganden och beslut (bland annat i kortsiktiga prognoser). Kalkylerna kan också användas som jämförelsematerial för att bedöma lönsamheten för jordbruksföretag i olika

25 www.agriwise.org /besökt 2014-02

regioner i samband med stödgivning, för att få fram tal för standardtäckningsbidrag vid EU:s typklassificering samt för att få fram regional fördelning av jordbruksinkomster m.m. för sektorskalkyler.

Kalkylerna speglar i sin basversion genomsnittliga verkliga förhållanden. Så långt som möjligt har statistiska uppgifter använts som svarar mot denna förutsättning. De samband som byggts in i modellen syftar också till att spegla genomsnittliga förhållanden. För foderstater och gödselplaner finns beräkningsmodeller inbyggda som gör att kvantiteterna av olika foderslag och gödselmedel ändras med ändrad avkastning och region. Däremot utgår beräkningarna hela tiden från samma slags fodermedel och gödselmedel för respektive produktionsgren. Databaserna innehåller strukturdata (konstanta över tiden) samt uppgifter om priser och stöd. Strukturdata består för varje delområde (637) av; arealer och antal djur enligt LBR, vissa priser och kostnader, regionala korrektionsfaktorer (lägesindex m.m.) samt föreningstillhörighet (Lantmännen, Slakteri, Mejeri).

Data som ändras över tiden (priser och stödbelopp) lyfts in i databasen från respektive kalkylblad. Ambitionen har varit att uppdatera priserna årligen utifrån Jordbruksverkets statistik och prisuppgifter från berörda företag (slakterier, mejerier, etcetera). Detsamma gäller stödbeloppen som är tänkta att uppdateras årligen utifrån de bidragsbelopp som fastställs av EU för respektive region och år. Uppdateringen släpar för närvarande efter. Även vissa index behöver en översyn liksom strukturen, om en ny områdesindelning genomförs av gårdsstöds- och kompensationsområdena.

Kalkylerna är av ungefär samma typ som Agriwise områdeskalkyler. Agriwise kalkyler har dock ett delvis annat syfte. Fokus har här varit att tillgodose behoven för rådgivning och andra speciella frågor som rör enskilda jordbruksföretag. En skillnad mellan PRG och Agriwise kalkyler är att PRG inte omfattar ett lika brett spektrum av djurslag och växtodlingsgrenar som Agriwise. Likaså omfattar Agriwise flera alternativ när det gäller foderstater, gödslingsplaner och bekämpningsmedelsplaner för en given produktionsgren i ett givet område och vid en given avkastningsnivå. I PRG har inte detta bedömts som nödvändigt och kalkylerna utgår endast från ett alternativ per produktionsgren. Men områdesindelningen är mycket mer flexibel än för Agriwise.

Agriwise Driftsplan

En driftsplan upprättas för en relativt begränsad period, cirka 5–7 år. Den ger en helhetsbild över ett företag (typgårdar) och en totalbedömning av ekonomin på en gårdsenhet. Lönsamhetsberäkningen vid investeringar ska beskriva företagets möjligheter att bestå på sikt samt i vilken mån företagets resurser utnyttjas effektivt. I driftsplanen görs beräkningar(na) med hänsyn till bland annat aktuella och förväntade investeringar samt lämplig finansiering.

Driftsplaner lämpar sig väl i samband med företagsanalyser²⁶, vid jämförelser med typgårdar och vid regionala jämförelser. Agriwise Driftsplan är anpassad för Agriwise områdeskalkyler och ger en möjlighet att kombinera driftens samkostnader med alla gårdens täckningsbidragskalkyler.

26 SLU, Agriwise: www.agriwise.org/ /besökt 2014-02

Jordbruksverkets baskalkyl

Denna modell har två utgångspunkter nämligen bearbetning och komplettering av den s.k. EAA kalkylen²⁷ och uppräkningsav PRG-kalkylerna²⁸ till totalnivå. EAA-kalkylen är en sektorkalkyl för jordbruket och utgår från Eurostats definition av jordbrukssektorn. Beräkningsunderlaget utgår i huvudsak från makrostatistik (totalsiffror för riket). PRG-modellen visar ekonomin för enskilda produktionsgrenar. PRG utgår från normerade hektarskördar där effekter av variationer i årsmånen rensats bort.

Huvudidén med modellen är att räkna upp PRG:s produktionsgrenssiffror till totalnivå med hjälp av strukturstatistiksiffror i LBR blå²⁹. Totalsiffrorna kan brytas ner på geografiska områden och typgrupper av företag med hjälp av sifferunderlaget i LBR blå. Tanken är sedan att anpassa PRG:s uppräknade siffror till EAA:s nivå. Avvikelse förekommer dock vilket främst beror på att:

- Siffrorna i EAA inte utgår från normskördar.
- EAA innehåller vissa driftsgrenar som normalt inte räknas till traditionellt jordbruk. På kostnadssidan skiljer man inte alltid ut dessa driftsgrenar.

För att matcha de två nu beskrivna underlagen till varandra gör vi en bearbetning av EAA. Bearbetningen syftar till att normera EAA kalkylen och minska ned den till att endast omfatta det som kan inberäknas i ett jordbruk för svenska förhållanden. Efter bearbetningen har vi fått fram en baskalkyl som vi kan stämma av de uppräknade PRG siffrorna mot.

Frågor som kan besvaras av modellen

Modellen kan vid sidan av framtagande av baskalkyler också användas självständigt för t.ex. prognoser. Vid sidan av vad som berörts ovan behövs då indata baserade på antaganden om produktionsförändringar, arealförändringar för hela jordbrukssektorn och samband som finns inbyggd i modellen. Modellen kan också användas för att belysa bl. a. följande frågor:

- Fördelning av betesmarkarealen på olika djurslag.
- Årsmånens inverkan på det ekonomiska utfallet.
- Effekter av prisförändringar på jordbrukssektorns totala ekonomi.
- Effekter av stödförändringar.

Jordbruksverkets bokföringsmodeller

Det finns två modeller/system som Jordbruksverket tagit fram och som rör bokföringsanalyser. Det ena systemet bygger på samkörning av DB grön³⁰ och LRF-konsults bokföringsdatalager. Den andra modellen (Avancitmodellen) är uppbyggd för att hantera ett omfattande datamaterial för ett antal jordbruksföretag som väljs ut för djupstudier. Datamaterialet går ända ner till verifikatsnivå.

DB grön – LRF-konsults datalager

Genom uttag från DB grön kan man få fram individuppgifter för brukare med mjölk, självrekryterande nötköttsproduktion och specialiserad ungnötsupp-

27 EAA-kalkylen beskrivs i kapitel 7.2.1

28 PRG-kalkylerna beskrivs i kapitel 7.2.2

29 LBR blå beskrivs i kapitel 7.1.3

30 DB grön beskrivs i kapitel 7.1.2

födning. Man kan bryta ut delar av dessa populationer (t ex jordbrukare med 75–150 mjölkkor i en viss region) eller ta ut hela populationer. Via samkörningar med lantbruksregistret (LBR) går det att få fram ytterligare populationer, t ex svinföretag.

Individuppgifter för den delpopulation eller totalpopulation som Jordbruksverket väljer skickar vi över till LRF-konsult som matchar individuppgifterna mot sina kundregister. De matchningar som hittills gjorts och som i huvudsak rör mjölkföretag visar på god täckning.

För de företag som man får träff på i matchningen tar LRF-konsult ut uppgifter enligt specifikationen från Jordbruksverket. De uppgifter som Jordbruksverket hittills varit intresserade av rör resultatkonton som direkt belyser ett driftsresultat. Uppgifterna som vi får från LRF-konsult kan kompletteras med strukturuppgifter (arealer och djur) och ekonomiska uppgifter över stöd och ersättningar från Jordbruksverkets egna register.

Avancitmodellen

För ett antal år sedan arbetade IT-konsultföretaget Avancit fram en modell för att hantera dataunderlaget. Hela komplexet med datainsamling och IT-hantering har efter detta fått arbetsnamnet Avancitmodellen. I modellen kan man utgå från ett visst konto eller grupp av konton och drilla sig ner till uppgifter över vad enskilda verifikat står för (t ex typ av inköpt foder). Det går att få fram sammanställningar över priser mm på årsbasis.

Denna modell har tagit stora resurser i anspråk, mycket på grund av att man samlar in uppgifter ända ner på verifikatsnivå. En genomsnittlig gård har runt 600 verifikat årligen och huvuddelen av arbetet består i att gå igenom dessa och registrera uppgifter om vad respektive utgift och inkomst avser, vilka kvantiteter som sålts eller köpts in samt aktuella priser. Motivet är att få fram tillförlitlig prisstatistik samt att mer i detalj studera det faktiska skeendet för intressanta driftsgrenar i jordbruket. Detta underlag kan sedan användas i andra modeller som Jordbruksverket arbetar med, då i första hand PRG-kalkylerna.

Kostnads-nyttoanalyser (KNA)

Kostnads-nyttoanalyser (KNA) heller ofta kallade cost-benefit analyser (CBA) är verktyg för att göra samhällsekonomiska (konsekvens)analyser³¹. KNA-analysen bygger på identifiering av positiva och negativa konsekvenser av en åtgärd/verksamhet i samhället och syftar till att jämföra konsekvenserna med varandra för att se om de positiva konsekvenserna är större än de negativa eller om det förhåller sig tvärtom.

Kostnads-nyttoanalyser kan i princip ske ex-ante eller ex-post I en kostnadsnyttoanalys uttrycks positiva samhällsekonomiska konsekvenser (nytta) och negativa samhällsekonomiska konsekvenser (kostnad) så långt det är möjligt i monetära enheter. Kostnads-nyttoanalysen är dock en mycket speciell typ av analys. Den måste kompletteras med andra analyser för att ett beslutsunderlag ska bli heltäckande. En absolut nödvändig komplettering är en analys av fördelningseffekterna, vilken visar hur nyttor och kostnader fördelar sig på olika grupper/sektorer i samhället.

31 Från Naturvårdsverket, 2008

En målfunktion för en KNA-analys formuleras som:

$$T$$

$$\Phi_i = \sum_{t=1} 1/(1+r)^t (B_i - C_i)$$

$$t=1$$

Φ_i = nettonuvärdet, dvs. nuvärdet av netto nyttan av att genomföra ett åtgärdsalternativ,

B_i = nyttor (benefits) av att genomföra åtgärdsalternativet

C_i = kostnader (costs) för att genomföra åtgärdsalternativet

r = diskonteringsränta; i ett allmänt fall kan diskonteringsräntan tänkas variera över tiden, men i uttrycket antas för enkelhets skull att r är konstant.

T = tidshorisont angivet i antal år t

Steg 1 innebär att de specifika nyttor och kostnader som är aktuella definieras och ställs upp i en s.k. målfunktion.

I steg 2 görs en lista med alla ingående nytto- och kostnadsposter och en kvalitativ uppskattning görs av deras betydelse för slutresultatet.

I steg 3 görs en kvantitativ beräkning av varje posts storlek i pengar, dvs. en monetärisering, i de fall där detta är möjligt eller bedömts som meningsfullt. För övriga poster behålls den kvalitativa uppskattningen av postens storlek. I steg 4 görs slutligen en summering av nyttorna och kostnaderna, för att visa om utfallet blir positivt eller negativt.

Kostnadseffektivitetsanalys (KEA, CEA)

Utgångspunkten för en kostnadseffektivitetsanalys är någon form av mål för samhället. Syftet med en kostnadseffektivitetsanalys är att jämföra kostnaderna för olika åtgärdsalternativ och komma fram till vilken åtgärd eller kombination av åtgärder som är mest kostnadseffektiv, det vill säga som uppfyller målet för minst antal kronor. Två huvudsteg i en kostnadseffektivitetsanalys är att identifiera möjliga åtgärder för att uppfylla miljömålet och att samla in information om kostnaderna för att vidta olika åtgärder.

Livscykelkostnadsanalyser

Det finns olika kalkylmodeller för att beräkna hur lönsam en miljöinvestering kan förväntas bli. En vanlig metod för att analysera miljöinvesteringar är att beräkna livscykelkostnaden (LCC). Livscykelkostnadsanalys är resultatet av en ekonomisk analys Life Cycle Cost (LCC) där samtliga kostnader och intäkter beräknas för ett system eller en produkt över hela dess livslängd³².

Den i särklass viktigaste, avgörande faktorn för att få en investering lönsam är i slutändan kostnaden för själva driften inklusive miljökostnaderna, sedd ur anläggningens totala livstid.

³² Miljöstyrningsrådet, 2012

6 Kartläggning av miljöinriktade modeller och verktyg

Inom projektet CAP:s miljöeffekter finns ett stort behov av att ha tillgång till användbara analysverktyg som kan kvantifiera de miljöeffekter som uppkommer vid en förändrad jordbruksproduktion. För att kunna analysera hur jordbruket kan bidra till att miljömålen uppnås behöver det för varje mål tas fram indikatorer/nyckeltal eller modeller/analysverktyg som kan beskriva de uppkomna förändringarna i miljön över tiden.

I bilaga 12.2 finns en sammanställning över olika miljömodeller, analysverktyg, miljönyckeltal eller indikatorer som kan användas för att mäta förändringar i miljön utifrån våra nationella miljö kvalitetsmål. Sammanställningen i bilagan tar upp verktygets namn, vilken typ av verktyg det är, dess huvudsakliga funktion och vem/vilka som är huvudansvariga för verktyget. I bilagan är också de analysverktyg markerade med grått som anses vara de mest lämpade för CAPs miljöeffekters behov inom respektive miljömål.

I detta kapitel beskrivs lite mer ingående de miljöinriktade nyckeltal, indikatorer, modeller eller analysverktyg som kan användas fristående eller som relativt enkelt kan kopplas till olika ekonomiska modeller och som bedöms komma att användas mest inom CAPs miljöeffekter. Verktygen har kartlagts genom sökningar på webben och efterfrågningar hos organisationer, myndigheter och institutioner inom respektive miljöområde.

6.1 Exempel på miljöinriktade modeller och verktyg

6.1.1 Klimat och energimodeller

Cofoten

Verktyget Cofoten för klimatberäkningar är ännu i form av ett excel-baserat kalkylblad. Verktöget har utvecklats inom Greppa och ingår bl.a. i klimatkollen och som en modul i STANK in MIND. Växthusgasutsläppen beräknas på gårdsnivå i form av koldioxid (CO_2), lustgas (N_2O) och metan (CH_4), de kan även räknas om till kg koldioxidekvivalenter ($\text{CO}_2\text{ekv.}$).

Växthusgasutsläppen beräknas bara för de delar som ligger innanför ”systemgränsen”. Det kan gälla utsläpp vid själva produktionen av de produkter som importeras till gården. Dessutom beräknas utsläpp från transporter, energianvändning på gården, djurens fodermältning och stallgödseln (utsläpp av metan och lustgas), växtodlingen (utsläpp av lustgas och eventuellt av förändrat kolförråd i marken) samt indirekta lustgasutsläpp som bildas när ammoniak- och nitratförluster från jordbruket omsätts i andra delar av ekosystemet (Berglund, 2010).

REAP

REAP mäter miljöpåverkan (växthusgaser) från mänsklig konsumtion i form av ett ”ekologiskt fotspår” resultat. Modellen kan användas på lokal, regional eller nationell nivå. Den tar fram indikatorer för; växthusgas emissioner, ekologiska fotspår och ställer upp flödesscheman av alla utbudsprodukter och -tjänster. Indikatorer finns för:

- Koldioxid och växthusgas-emissioner, beräknas i ton per capita.
- Luftföroreningar och tungmetaller, beräknas i ton per capita.
- Flödena av produkter och tjänster mäts i area och tusen ton.
- Det ekologiska fotspåret, resulterar i en mått som är hektar per capita.

Dessa indikatorer kan mäta vilken påverkan blir av konsumtion och olika aktiviteter från befolkningen inom ett specifikt geografiskt område. Med ett ingående verktyg för scenarioanalyser kan också framtidsscenarier skapas utifrån insatta styrmedel (SEI, 2008). Modellen kan hjälpa beslutsfattare att förstå och bedöma miljö-påverkan av mänsklig konsumtion.

GAINS

GAINS är en metod för att analysera olika strategiska klimatprogram för reduktion av växthusgaser. Modellen kan beräkna emissioner på medellång tid eller projektera emissionsnivåer i femårsintervall fram till 2030. Modellen kan köras som ett analys-verktyg med scenarier eller som en optimeringsmodell. Vid scenarioanalys kan regionala kostnader och miljövinster beräknas för alternativa strategier för att nå minskade emissioner (Amann, 2008). Tyvärr överensstämmer inte alltid GAINS resultat från prognoser och scenarier med liknande svenska modellberäkningar, utan det kan skilja ganska mycket beroende på bakomliggande underlag, vilka tekniker och åtgärder som är tillgängliga, vad det kostar och vilken målnivån är. Därför bör vi om GAINS används i jämförande syfte noggrant analysera de gällande förut-sättningarna.

EX-ACT

EX-ACT är ett verktyg för ex-ante analyser av påverkan från jordbruks- och skogsbruksproduktion på växthusgasutsläpp och mullhalt. Med verktyget som är utvecklat av FAO kan man också bedöma olika näringsgrenars långsiktiga effekter på kolbalansen³³.

EX-ACT är ett beräkningsprogram som skattar kolbalanser (utsläpp-inlagring av koldioxid) eller växthusgasutsläpp per landareal, uttryckt i ton CO₂ ekvivalenter per hektar och år. EX-ACT kan användas i en mängd sammanhang, exempelvis i projekt om klimatiförändringar, vattenvårdsprojekt, förändrad markanvändning, etcetera. Programmet är resurs snålt och kräver förhållandevis lite indata. EX-ACT passar bäst till projekt men kan enkelt skalas upp till region/sektors nivå och kan därmed användas till policy-analyser.

6.1.2 Växtskyddsmodeller

TFI

TFI (Treatment Frequency Index) eller BH (behandlingshyppigheten) beräknar behandlingsfrekvenser av olika växtskyddsmedel och skrivs ut som ett index. TFI (BH) beräknar antalet behandlingar som i medeltal görs på ett fält. Detta baseras på totala mängden försålda växtskyddsmedel per år dividerat med standarddoser per hektar för respektive verksamt ämne i växtskyddsmedlen³⁴. Indexet mäter primärt användningen av växtskyddsmedel och är inte giltig som ett mått på förändringar i miljön eller sidoeffekter av besprutning.

33 FAO, EX-ACT www.fao.org/tc/exact/ex-act-home/en/ /besökt 2014-02

34 Miljöstyrelsen PBI: www.mst.dk/NR/rdonlyres/0740FE00-85E4-4F74-9830-7C4E79718220/0/pixiversionafstatistikken2011_2.pdf /besökt 2014-02

I Danmark har TFI vidareutvecklats till en pesticidbelastningsindikator (PBI) som mer visar vad det sprutas med, och hur mycket dessa kemiska ämnen belastar miljön och påverkar vår hälsa (Landbrug og Fødevarer, 2012).

MACRO-DB

MACRO-DB simulerar risken för transport av växtskyddsmedel till grundvatten och ytvatten. MACRO-DB är ett scenariobaserat simuleringsverktyg (jord-gröda-klimat) för växtskyddsmedel i marken, baserat på modellen MACRO 5.2³⁵. Med simuleringsverktyget kan man genomföra simuleringar av växtskyddsmedels-transport för ett fält och bedöma förluster av växtskyddsmedel till yt- och grundvatten³⁶.

GIFTI

GIFTI är bara en ansats från CAP:s miljöeffekter sida att sammanlänka TFI, PTI och PRI-Nation/ Gård (se bilaga 12.2) till ett index där man kan jämföra beräknad utlakning, miljöpåverkan och risknivåer för olika växtskyddsbehandlingar av grödor ner på region eller kommunal nivå. Andra alternativ att använda kan vara PestNab³⁷ (Danmark), PVNOR³⁸ (Norge) eller MACRO-SE (Sverige). Modellen MACRO-SE är en utveckling av MACRO-DB.

6.1.3 Växtnäringsläckagemodeller

SOILN-DB

SOILN-DB som utvecklats på SLU är en simuleringsmodell för beräkning av kväveförluster från åkermark till ytvatten. Modellen är också ett verktyg för att studera effekter på kväveläckaget genom ändrad markanvändning eller ändrade produktionsförhållanden inom jordbruket. Basen för modellen är två vetenskapliga modeller, SOIL och SOILN, vilka beskriver vatten och energiflöden, samt kväve-transformerings- och transportprocesser i marken.

Modellen ger resultat antingen som årsmedelvärden eller som tidsserier med dygnsupplösning. SOILNDB beräknar läckagekoefficienter utgående från grödor, gödsling, avkastning, marktyper och klimatfaktorerna för nederbörd, temperatur, solinstrålning, luftfuktighet och vindhastighet. Modellen drivs med dagliga klimatdata från utlakningsregioner med bestämd medelavrinning där ett otal grödkombinationer beräknas som årsmedel. Som slutresultat framkommer en matris av läckagekoefficienter för de olika kombinationerna³⁹.

ICECREAM-DB

ICECREAM är en simuleringsmodell för beräkning av fosforförluster från åkermark genom simulering baserad på CREAMS-modellen (Chemicals, Runoff, and Erosion from Agricultural Management Systems) som tagits fram i USA

35 SLU: MACRO 5.2 www.slu.se/en/collaborative-centres-and-projects/centre-for-chemical-pesticides-ckbl/areas-of-operation-within-ckb/models/macro-52/ /besökt 2014-02

36 SLU: MACRO-DB www.miljosamverkansydost.se/dokumentation/2013/macro-db/presentation-gomgang-macro-db-fredrik_stenemo.pdf /besökt 2014-02

37 Miljöstyrelsen PestNab: dce.au.dk/fileadmin/Resources/DMU/Nyt/Arrangementer/2011/konference/Directives/Samsoe-P_-_MST.pdf /besökt 2014-02

38 Bioforsk: PVNOR www.bioforsk.no/ikbViewer/page/publication?p_document_id=10435 /besökt 2014-02

39 SOILN www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364815202000130 /besökt 2014-01

genom USDA. Modellen har sedan vidareutvecklats av SLU, Sverige och MTT, Finland. Med ICECREAM beräknas förluster av partikulärt och lösligt fosfor via ytavrinning och genom dräneringsledningar för enskilda fält med dygnsupplösning. För beräkningar av större områden används ICECREAM-DB som är ett skal runt ICECREAM för att hantera indata, resultat och administrera körningarna⁴⁰.

ICECREAM beräknar förändringar i poler och flöden med dygnsupplösning och den använder klimatdata med samma upplösning som indata. Modellen har en fullständig beskrivning av vattenbalansen inkluderande nederbörd, avdunstning, transpiration, ytavrinning och dränering genom marken till grundvatten och dräneringsledningar.

Fyris SKZ

Fyris SKZ är ett webbaserat verktyg för att redovisa resultat från en nationellt täckande databas för skyddszoners effekter och kostnader⁴¹. Med hjälp av verktyget kan man välja ut ett eller flera delavrinningsområden i Sverige, indelat enligt SVAR, (Svenskt VattenArkiv, 2011), och få fram uppgifter om skyddszoners effekt, kostnad och potential längs sjöar, vattendrag och diken i dessa områden. Resultatet har beräknats för flera olika skyddszonsbredder för att analysera hur detta påverkar effekt, kostnad och potential.

Beräkningarna baseras på modellering med beslutstödssystemet Fyris Cost. Effekten beräknas utifrån tillgänglig data avseende gröda, jordart, fosforinnehåll i jord, lutning mot vattendrag, skyddszonsbredd, med mera. Kostnadsschabloner baseras på beräkningar av intäkter för alternativ markanvändning (d.v.s. produktionsbortfall).

STANK in MIND

STANK in MIND är ett dataprogram för miljöinriktad växtnäringensrådgivning. Det är i grunden en sammanslagning av STANK från Jordbruksverket och LRF Konsult:s program MIND⁴². I analysverktyget ingår växtnäringensbalanser, stallgödselberäkningar, gödslingsplaner och utlakningsberäkningar. Verktöget kan bl.a. användas för att göra gårdsspecifika växtnäringensbalanser och gödslingsplaner. Det kan med fördel användas både på rena växtodlingsgårdar och på djurgårdar liksom både på konventionella och på ekologiska gårdar. Några av möjligheterna med programmet är att:

- i växtnäringensbalansen kan produkter in och ut hämtas direkt från gödslingsplanen.
- en kvävefixeringsmodul är införd. Den är lätt att använda och innehåller en enkel bedömning av rimligheten i uppskattad kvävefixering.
- för att kunna bedöma om ett beräknat överskott är stort eller litet finns en beräkning av ett jämförelsevärde inlagt.
- det finns lättanvända formulär inlagda för gödslingsplaner.
- det finns formulär inlagda som är specialanpassade för ekoodling.

40 ICECREAM www.slu.se/sv/centrumbildningar-och-projekt/vattennav/vara-modeller/icecreamdb/fakta-om-icecreamdb/ /besökt 2014-01

41 Fyris SKZ fyris.kz.slu.se/ /besökt 2014-01

42 STANK in MIND www.jordbruksverket.se/amnesomraden/odling/vaxtnaring/cofoten/omstankinmind.4.6beab0f111fb74e78a78000102.html /besökt 2014-01

- en utlakningsmodell har lagts till.
- Det går också att göra energibalanser för växtodlingen och ta fram nyckeltal för användningen av växtskyddsmedel.

6.1.4 Biologiska mångfaldsmodeller

TRIM-Jordbruk

TRIM-Jordbruk är ett index som bygger på trender för enskilda fågelarter. Först beräknas TRIM-index för varje art. Därefter beräknas ett medelindex per år för alla arter⁴³. Medelindexet är det geometriska medelvärde, vilket gör att en dubbling av en art har samma påverkan på index som en halvering för en annan art. En art är inkluderad i de svenska indikatorerna ifall det finns tillräckligt med data för att beräkna ett TRIM index för samtliga år.

Det är också mycket viktigt att påpeka att TRIM indikatorerna bara innefattar de vanliga fåglarna. Inte minst för skogsfågelindex är detta viktigt, eftersom många av de arter som kräver äldre och orörd skog, eller skog med specifika kvaliteter (t.ex. lappmes, lavskrika, vissa hackspettar och ugglor) är relativt ovanliga och därför inte kommer med.

Basen för TRIM-Jordbruk har satts till 1 för år 1998 (att detta år valts beror på att från detta år finns även information från standardrutterna).

PROBE-projektet

PROBE-projektet vid KTH Stockholm⁴⁴, som var en del av forskningsprogrammet Naturvårdskedjan, tog fram exempel på användbara habitatmodeller. Habitat modeller är GIS baserade prediktionsverktyg för planer och projekt på landskapsnivå eller på regional nivå. Det finns dock inga generella, användarvänliga habitatmodeller utvecklade än.

Inom miljökonsekvensbeskrivningar (MKB) och strategiska miljöbedömningar (SMB) saknas ofta effektiva verktyg för att hantera bedömning av konsekvenser på naturvärden och biodiversitet. De områden som studerades i projektet var stadsnära landsbygd där en fortgående urbanisering medför ett starkt tryck på kvarvarande natur, från bebyggelse, infrastruktur, skogsbruk och rekreation. Detta medför både fragmenterings- och störningseffekter på kvarvarande naturområden.

Metoden baseras på ett urval av fokusarter som är känsliga för påverkan från dessa processer, och som representerar olika biotoper och olika skalor i landskapet. Från tillgängliga miljövariabler i geografiska informationssystem (GIS) konstrueras prediktionsmodeller för fokusarterna, där både habitat, störningar och barriärer kan ingå. Modellerna kan sedan användas för prediktioner över större områden.

BHM

För att avgöra hur betesmarken och betesdjuren är fördelade och hur betesmarken hävdas och utnyttjas görs en beräkning av antalet djurenheter av lämpliga betesdjur som sedan divideras med antalet hektar tillgänglig betesmark per produktionsområde. När denna kvot mellan antalet betesdjursenheter och betesmarksarealen

43 TRIM-Jordbruk www.zoo.ekol.lu.se/birdmonitoring/indikatorer.htm#Historik /besökt 2014-01

44 PROBE www2.lwr.kth.se/forskningsprojekt/probe/index.htm /besökt 2014-01

legat under 1,0 har det antagits att det finns för få betesdjur för att betesmarkerna ska bli väl hävdade.

Vid närmare analyser av beteshävdens status har det dock framkommit att det krävs fler variabler vid beräkningarna och även en uppdelning i fler klimatzoner. Därför har CAP:s miljöeffekter vidareutvecklat en mer differentierad beteshävdsmo-
dell (BHM)⁴⁵.

Modellen har huvudsakligen utökats med fler av de variabler som påverkar avkastning och betesutnyttjande på betesmarker och den innefattar även en större geografisk uppdelning. Bland annat har hästar inkluderats och data från ängs- och betesmarksinventeringen (TUVA) har används vid beräkning av avkastningen från betesmarkerna.

BHM är uppbyggd kring två huvudparametrar; foderbehov och betestillgång

- Foderbehov (djurslag och betesperiod)
- Betestillgång (betesväxtyper och naturtyper)

Grunddata till beräkningarna av foderbehovet har tagits fram med hjälp av gällande utfodringsrekommendationer, lantbruksregistret och övrig jordbruksstatistik. Grunddata till beräkningarna av betestillgången har tagits fram på kommunnivå med hjälp av Tuva-databasen, lantbruksregistret och övrig jordbruksstatistik.

Rumslig naturvårdsprioritering

ArtDatabanken utvecklar och tillämpar en metod för att identifiera grön infrastruktur. Metoden kombinerar habitatmodeller, arters förekomst och arters spridningsbegränsning samt miljövariabler. Metoden har visat sig väl lämpad för att, objektivt och kostnadseffektivt, identifiera områden som har betydelse för den gröna infrastrukturen. Grön infrastruktur innebär en helhetssyn på landskapet, där man ser till strukturer i landskapet som säkerställer överlevnad av livsmiljöer och arter. På så sätt upprätthålls ekosystemens förmåga att leverera viktiga ekosystemtjänster.

Metoden är särskilt intressant när det gäller fragmenterade landskap. När landskapet fragmenteras försämras förutsättningarna för den biologiska mångfalden. Förlust av habitat och ökande avstånd mellan de habitat som återstår, är förändringar som medför en ökad risk för att arter ska dö ut. En brist är att det saknas data för många organismgrupper, varför metoden i första hand kommer att baseras på arter för vilka vi har stor datamängd/god kunskap.

6.1.5 Markbördighetsmodeller

Cpersp

Cpersp är en beräkningsmodell för att ge jordbrukarna ett perspektiv på kolbalansen i marken, eller mer agronomiskt, på mullhalten. Tre viktiga bakgrundskällor finns för beräkningsverktyget Cpersp (Carbon Perspectives): 1) diskussionerna inom projektet Odling i Balans, 2) det tyska systemet Humusbilanzierung lanserat av jordbruksforskningsorganisationen VDLUFA samt 3) arbetet vid SLU, särskilt utvecklingen av processmodellen ICBM.

⁴⁵ BHM www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_rapporter/ra09_10.pdf /besökt 2014-01

I rådgivningssystemet Humusbilanzierung summeras bara odlingen som sådan och det tar inte hänsyn till biologin i markprofilen eller markkemin. När programmet tillämpas på svenska försök leder i många fall ”bra mullbalans enligt Humusbilanzierung” till stadigt sjunkande mullhalter. Men i kombination med processkonceptet ICBM fås en dynamisk modell som baseras på direkt tillgängliga data från jordbruksdriften, Cpersp (Bertilsson, 2008).

6.1.6 Landskaps och kulturmiljömodeller

LCA

Landscape Character Assessment (LCA) är en engelsk metod för att beskriva landskapets viktigaste egenskaper, den övergripande karaktären och framhålla sättet naturförutsättningar, historia och kultur, bebyggelse samt markanvändning och vegetation, tillsammans formar landskapskaraktären. Metoden försöker skapa en strukturerad och konsekvent beskrivning av landskapet för att få fram hur olika områden påverkas av förändringar. Metoden urskiljer och indelar landskapet i både karaktärstyper och karaktärsområden. LCA kan genomföras på olika nivåer, på nationell eller regionalt nivå, på läns- eller distriktsnivå samt på olika lokala nivåer, eller så kan olika studier på olika skalnivåer länkas ihop med varandra (Nord & Sarlöv-Herlin, 2011).

Landskapsanalysmetoder riskerar dock att bli trubbiga och statiska redskap, om de inte tar hänsyn till landskapet som en företeelse under ständig förändring, till platsgivna faktorer samt till människors perception om sin miljö⁴⁶.

DIVE

DIVE är en metodik för kulturmiljöanalys av landskaps- och stadsområden (Riksantikvarien, 2009). Analysen kan användas som kunskapsunderlag i förändringsprocesser på olika geografiska nivåer. Processen ska vara en kreativ, ifrågasättande, öppen och tvärspektoriell. I fyra målinriktade steg omvandlas passiv historisk information till praktiskt användbar kunskap om ett områdes utvecklingsmöjligheter. Analysen baseras på fyra grundläggande frågor som successivt ska besvaras:

- Vad berättar dagens landskap och miljö om områdets ursprung, utveckling och karaktär?
- Varför har vissa element och karaktärsdrag haft speciell betydelse i samhället?
- Vilka delar och karaktärsdrag har speciellt värde, kan de utvecklas och var går gränserna för vad de tål?
- Hur kan områdets utpekade historiska karaktärsdrag och resurser förvaltas och utvecklas?

De fyra stegen är delar i en kunskapskedja med beskrivande (T1), tolkande (T2), värderande (T3) och aktiverande (T4) steg. I praktiken kan man arbeta med stegen två och två (T1 och T2, T2 och T3, och T3 och T4).

⁴⁶ LCA www.slu.se/sv/fakulteter/ltj/om-fakulteten/institutioner-/landskapsarkitektur/forskning/forskningsprojekt/foma-projekt/ /besökt 2014-01

D= Describe (beskriva), **I**= Interpret (tolka), **V**= Valuate (värdera), **E**= Enable (aktivera)



Figur 6 Analysen kan ses som en kunskapsprocess, där de olika stegen hänger samman.
Källa: Riksantikvarien, 2009.

6.2 Exempel på nyckeltal och indikatorer

Genomarbetade indikatorer krävs för att följa upp miljöfrågornas integrering i CAP (den gemensamma jordbrukspolitiken). Ett viktigt indikatorpaket som redan finns är resultatet av ett arbete inom OECD med stöd av Eurostat och FAO. Data finns tillgängliga i en OECD-databas⁴⁷. Nyligen publicerade OECD en rapport med presentation av utvecklingen för indikatorerna från 1990 till 2010⁴⁸. I varierande grad finns årliga data från 1990 och framåt som berör nedanstående ämnesområden.

Tabell 1. Ämnesområden där utvecklingen beskrivs genom indikatorer.

Jordbruksproduktion	Genetiskt modifierade grödor
Markanvändning inom jordbruket	Vattenkvalitet
Ekologisk odling	Vattenresurser
Energianvändning	Växtnäring
Biobränslen	Växtskyddsmedel
Växthusgaser	Ammoniak
Biodiversitet	Metylbromid
Jorderosion	

Utöver dessa finns inom OECD mer sektorsövergripande indikatorer⁴⁹, för grön tillväxt, växthusgasutsläpp, luftföroreningar, hotade arter och avfall, som också kan vara relevanta för jordbrukets miljöfrågor. Att fastställa fler funktionsdugliga indikatorer på områden som jordbruksförvaltning, livsmiljöer, landskap och biologisk mångfald förblir dock en viktig uppgift.

På senare år har Eurostat byggt upp databaser⁵⁰ med miljödata och konstruerat miljönyckeltal kopplade till jordbruksdriften. Tyvärr kommer det mesta av

47 OECD StatExtracts: stats.oecd.org//Index.aspx?DataSetCode=TAD_ENVINDIC_2013 /besökt 2014-01

48 OECD (2013), OECD Compendium of Agri-environmental Indicators, OECD publishing. dx.doi.org/10.1787/9789264181151-en /besökt 2014-01

49 OECD Indikatorer: www.oecd-ilibrary.org/environment/data/oecd-environment-statistics_env-data-en /besökt 2014-02

50 Eurostat Indikatorer: epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/sdi/indicators/all_indicators / besökt 2014-02

materialet som presenteras där från IRENA projektet⁵¹ som omfattar data från perioden 1990-2000 och underlaget är därmed klart föråldrat. IRENA projektet kommer sannolikt snart att bli ersatt av ett uppdaterat AEI-system som bygger på de av EEA beslutade 28 miljöindikatorerna (AEI) och som kommer att införas i EU:s 28 medlemsstater.

Miljöindikatorerna för jordbruket (AEI, Agri -Environmental Indicators) består av insamlad miljödata (exempelvis, mängd växtnäring, växtskyddsmedel, etcetera) som analyseras och sammanställs. Många av indikatorerna är i form av kvoter, mängder eller volymer, som kombinerats med den totala jordbruksmarken i respektive medlemsstat. De mest använda måttenheterna är följaktligen hektar och/eller antal djur.

Vissa AEI är redan färdigutvecklade och kommer snart att publiceras i Eurostat databas. Men många av Eurostats miljöindikatorer är fortfarande i utvecklingsstadiet.

De beslutade 28 miljöindikatorerna (AEI) är grupperade i följande fyra kategorier:

- Jordbruksskötsel
- Jordbrukets produktionssystem
- Påverkan och risker i miljön
- Miljötillstånd

6.2.1 Användning av miljöindikatorer i Sverige

Inom utvärdering av jordbrukspolitiken

Från 2014 finns ett EU-gemensamt system med indikatorer för uppföljning och utvärdering av båda pelarna inom jordbrukspolitiken. Det är uppbyggt på 4 olika typer av indikatorer; omfattningsindikatorer, resultatindikatorer, effektindikatorer och kontextindikatorer. I detta sammanhang är främst kontext- och effektindikatorerna intressanta, då omfattnings- och resultatindikatorer främst handlar om hur stor andel av brukare och arealer som ansluts till olika stödformer.

Kontextindikatorerna ska beskriva miljötillståndet inför att den nya politiken träder i kraft. Dessa utnyttjas för att utforma framför allt landsbygdsprogrammet utifrån medlemsstaternas eller regionernas specifika miljöproblem. Effektindikatorerna ska i efterhand mäta miljötillståndet och tillsammans med analyser av externa faktorer ge information om hur jordbrukspolitiken påverkat miljön.

Effektindikatorerna bygger främst på sedan tidigare beslutad inrapportering av data där de flesta är Eurostats AEI-indikatorer. Även indikatorer som bygger på annan rapportering enligt olika EU-direktiv samt planerade Eurostat-studier finns med.

51 IRENA: www.eea.europa.eu/projects/irena /besökt 2014-02

Tabell 2. EU-indikatorer på miljöområdet.

Indikatorerna är inte beslutade ännu, men i tabellen redovisas effekt-indikatorer och kontextindikatorer så som förslagen ser ut i början av 2014.	Effekt-indikator	Kontext-indikator
Indikator		
Jordbrukets utsläpp av växthusgaser samt ammoniak	X	X
Index för jordbruksfåglar (FBI, farmland bird index)	X	X
Vattenförbrukning inom jordbruket	X	X
Vattenkvalitet	X	X
Kolinnehåll i åkermark	X	X
Jorderosion orsakad av vatten	X	X
Jordbruk med höga naturvärden	X	
Marktäcke		X
Områden med sämre förutsättningar för jordbruk (LFA)		X
Jordbrukets produktivitet		X
Natura 2000-områden		X
Bevarandestatus för gräsmarker		X
Skyddad skog		X
Jord- och skogsbrukets produktion av förnybar energi		X
Jord- och skogsbrukets samt livsmedelsindustrins energianvändning		X

Dessa indikatorer kompletteras genom RUS nationellt⁵² och regionalt⁵³ med en lång rad indikatorer som delvis sammanfaller eller angränsar till de som nämns ovan. RUS svarar för länsstyrelsegemensamma uppgifter och samordning mellan olika berörda parter i miljömålssystemet, inklusive nationella myndigheter och kommuner.

52 Miljömålsportalen. www.miljomal.se /besökt 2014-01

53 Regional utveckling och samverkan i miljömålssystemet. projektwebbar.lansstyrelsen.se/rus/Sv/Pages/default.aspx /besökt 2014-01

7 Kartläggning av dataunderlag och värderingsmetoder

Några av förutsättningarna för att kunna använda beräkningsmodeller och analysverktyg är att det finns lättillgängliga underlagsdata, såsom faktorspriser, elasticiteter, giltiga miljötillstånd, m.m. Det krävs härvidlag också årliga uppföljningar av prisnivåer och kontinuerliga tidsserier med data om ekonomi och olika tillstånd i miljön som är insamlat i olika databaser. Ytterligare av vikt är att följa upp vilka metoder som används för att samla in statistik samt hur dessa data kan bearbetas. Denna kartläggning behövs för att kunna utröna vilken statistik och data som är långsiktigt giltig och som verkligen behövs⁵⁴. De idag använda värderingsmetoderna för att värdera kollektiva nyttigheter behöver också kartläggas och sammanställas. Även själva metodiken och slutresultaten (värdena) bör kunna kontrolleras, jämföras och uppdateras kontinuerligt.

7.1 Allmänna underlag

7.1.1 Geografiska indelningar

Ekonomiska och miljöinriktade analyser kräver olika former av geografiska indelningar. De mest allmänna indelningarna är gjorda efter Sveriges fiskala gränser såsom län, kommuner, eller församlingar. Sedan finns även geografiska avgränsningar efter näringslivsregioner såsom (PO) produktionsområden⁵⁵, NUTS-områden⁵⁶ eller FA-regioner⁵⁷.

Inom miljöanalys finns en mängd geografiska indelningar. För att bara nämna några så kan avrinningsområden⁵⁸ eller olika geobiologiska indelningar⁵⁹ omnämnas. Det viktiga för denna kartläggning är att hitta metoder för att kunna integrera flera olika geografiska indelningar i samma modell eller analysverktyg.

7.1.2 Underlag från stöd och ersättningar

Datalager för arealbaserade stöd (DaWa)

Jordbruksverket har i ett datalager för arealbaserade stöd DaWa (Data Warehouse)⁶⁰ samlat det mesta av stödstatistiken avseende jordbruksarealer, gårdar, gårdsstöd, miljöersättningar, LFA-stöd och övriga jordbruksstöd. I DaWa finns möjligheter till olika indelningar i stödområden; exempelvis i LFA-områden (Less Favoured Areas) eller stödregioner⁶¹.

54 Miljöstatistik: www.miljostatistik.se/flodesschema.html /besökt 2014-02

55 SCB, 2012

56 Eurostat: epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/nuts_nomenclature/introduction /besökt 2014-02

57 Tillväxtverket: www.tillvaxtverket.se/huvudmeny/faktaochstatistik/regionalaindelningar/faregioner.4.21099e4211fdb8c87b800017664.html /besökt 2014-02

58 SMHI: www.smhi.se/sgn0102/n0205/lan_haro_huvud.pdf /besökt 2014-02

59 Geodata: www.geodata.se/sv/ /besökt 2014-02

60 DaWa: www.jordbruksverket.se/etjanster/etjanster/webblagwebbfog.4.503f0cbf121c38d50598000531.html /besökt 2014-02

61 Jordbruksverketsstödregioner/lfaområden: www.jordbruksverket.se/amnesomraden/stod/jordbrukarstod/kompensationsbidrag.4.67e843d911ff9f551db80002449.html /besökt 2014-02

DB grön

DB grön är en kombination av Jordbruksverkets stöddatabas ARARAT (där alla direktstöd, gårdsstöd, finns registrerade) och centrala djurdatabasen CDB (där jordbrukets husdjur, nöt och får, finns registrerade).

7.1.3 Jordbruksstatistik

I Jordbruksstatistisk årsbok (SCB, 2012) finns den mesta jordbruksstatistiken samlad i en årlig utgåva. På Jordbruksverkets hemsida finns alla årsböcker sedan 2003 och övrig jordbruksstatistik presenterad än mer detaljerat⁶².

Lantbruksregistret LBR blå

Mycket av jordbruksstatistiken hämtas in genom Lantbruksregistret (LBR) som infördes 1968 och är ett årligt register, som används vid produktion av jordbruksstatistik och innehåller uppgifter om landets jordbruksföretag. Fram t.o.m. 1995 insamlades uppgifter till LBR genom totalundersökningar, dvs. samtliga uppgifter samlades in från samtliga jordbruksföretag. Därefter har totalundersökningar genomförts endast de år EU:s strukturundersökningar genomförts. År 2010 och 2013 har totalundersökningar genomförts och planen är att genomföra totalundersökningar även år 2016 och 2020.

Den s.k. LBR blå innebär en speciell bearbetning och komplettering av LBR som består i att till ordinarie uppgifter i LBR även foga uppgifter om miljöersättningar, gårdsstöd och investeringsstöd. Tekniskt går det till så att aktuella uppgifter tas ut från Jordbruksverkets stödsystem och skickas till SCB. Uppgifterna följer kundnummer i Jordbruksverkets stödsystem och är inte helt jämförbara med LBR:s idnummer. Det finns dock en länk mellan registren som SCB har tillgång till och som gör det möjligt att föra över uppgifter från Jordbruksverkets system till LBR. På så sätt kan grunduppgifterna i LBR kombineras med uppgifter om stöd och ersättningar

7.2 Underlag för ekonomiska analyser

7.2.1 Företagsekonomi

EAA-kalkyler

EAA⁶³ (Economic Accounts for Agriculture) är ett räkenskapssystem för jordbruket som baseras på European System of Integrated Economic Accounts (ESA), som i sin tur är ett redovisningssystem som följer FN:s rekommendationer för nationalräkenskaper. Beräkningarna i EAA görs enligt regler som fastställts av EU:s statistikmyndighet Eurostat.

EAA följer principen att all jordbruksproduktion ska ingå och avsikten med kalkylen är att beräkna värdet av all produktion och alla kostnader för denna produktion för att kunna upprätta en resultaträkning. EAA avser att belysa den ekonomiska utvecklingen inom den nationella jordbrukssektorn och den används bl.a. som underlag för jordbrukspolitiska bedömningar av jordbrukssektorns förändringar.

62 Jordbruksverketsstatistiksida: www.jordbruksverket.se/omjordbruksverket/statistik.4.67e843d911ff9f551db80003060.html /besökt 2014-02

63 EAA: www.scb.se/Statistik/JO/JO0205/2012A01B/JO0205_2012A01B_SM_JO45SM1301.pdf / besökt 2014-02

Bokföringsdata (FADN)

FADN⁶⁴ (Farm Accountancy Data Network) är ett verktyg framtaget av EU kommissionen för att utvärdera inkomst(resultat)förändringar på gårdar utifrån påverkan av bl.a. CAP. FADN är en årlig undersökning som genomförs i alla EU:s medlemsstater. Det är en insamling av bokföringsdata från ett urval av gårdar i varje medlemsstat. Gårdarna är utvalda efter en regional insamlingsplan. Målsättningen är att få fram data utifrån tre dimensioner: region, gårdens ekonomiska omsättning och driftsinriktning. För att kunna göra jämförelser mellan gårdar i olika medlemsstater har man behövt harmonisera bokföringsreglerna mellan länderna.

7.2.2 Samhällsekonomiska priser

Justering av marknadspriser för samhällsekonomiska kalkyler

Produktion och konsumtion av naturresurser, varor eller tjänster med privata äganderätter påverkas av politiska beslut och ska därför inkluderas i samhällsekonomisk styrmedelsanalys. I regel finns marknadspriser för dessa privata nyttigheter. Det är dessa som företagarna och konsumenterna möter, och som ska ligga till grund för bland annat de företagsekonomiska kalkylerna. (Tillgången till uppgifter om världsmarknads- och inhemska priser finns bland annat beskrivet i kapitlen 5.1.1. och 7.1.1.) Marknadspriser kan dock inte alltid användas rakt av i samhällsekonomiska analyser.

Huvudprincipen för samhällsekonomiska analyser är att priset ska uttrycka det samhällsekonomiska alternativvärdet. Om marknaden inte är effektiv överensstämmer inte marknadspriserna med alternativvärdet. Vid till exempel arbetslöshet kan det företagsekonomiska priset på arbetskraft vara högt men det samhällsekonomiska alternativvärdet och priset vara betydligt lägre. Det innebär ju ingen samhällsekonomisk kostnad att ta i anspråk outnyttjade resurser. Metoderna för hur priserna ska justeras för att spegla det samhällsekonomiska alternativvärdet är väl kända. I litteraturen finns också många exempel på hur man gjort i praktiken.

En viktig justering är att de samhällsekonomiska priserna ska spegla de reala kostnaderna och nyttorna. Skatter, bidrag och liknande är i sig inga reala samhällsekonomiska kostnader eller inkomster, utan behandlas enbart som transfereringar. Intäktsposten för den ena parten motsvaras ju av en lika stor utgift för den andra parten, vilket samhällsekoniskt tar ut varandra. Metoderna för hur detta ska göras är också väl kända, och det finns etablerade standardförfaranden.

Priser på kollektiva nyttigheter

För luft- och vattenkvalité, biologisk mångfald, jordbrukslandskapets kulturarv och andra kollektiva nyttigheter finns inga marknadspriser som kan användas i samhällsekonomisk analys. För att kunna värdera effekterna på dessa nyttigheter har en uppsättning metoder utvecklats för att kunna estimeras deras samhällsekonomiska priser. De finns kort beskrivna i kapitel 7.4 nedan.

Att göra tillförlitliga värderingsstudier är resurs- och tidskrävande. Resultat från tidigare gjorda värderingsstudier kan dock användas genom s.k. *benefit transfer* för att få fram samhällsekonomiska priser. Tillgången på samhällsekonomiska

64 FADN: ec.europa.eu/agriculture/rica/ /besökt 2014-02

prisdata är bristfällig, men det finns något hundratal miljöekonomiska värderingsstudier gjorda i Sverige som ger underlag för ett flertal miljöeffekter. De finns sammanställda i värderingsdatabasen ValueBaseSwe⁶⁵. Den gjordes 2009, men har delvis reviderats sedan dess. En uppdaterad sammanställning är planerad. En liknande nordisk värdedatabas NEVD⁶⁶ gjordes 2007. Båda dessa databaser är fritt tillgängliga.

Värderingsstudierna ger ibland olika estimat för mer eller mindre liknande miljöeffekter ofta är det beroende på när och hur de genomfördes. Tolkning av resultaten till samhällsekonomiska priser för transportsektorn finns fastställda och sammanställda i ASEK-rapporterna⁶⁷. Flera av dessa priser är användbara även för jordbrukssektorn. En större och uppdaterad sammanställning av samhällsekonomiska priser bedrivs för närvarande vid Jordbruksverket. Det sker i samverkan med Samhällsekonomisk Plattform⁶⁸ som koordineras av Naturvårdsverket. Denna prisdatabas beräknas bli publicerad år 2014. Avsikten är att den därefter fortlopande ska uppdateras.

7.3 Underlag för miljöinriktade modeller

För att olika myndigheter och institut ska få bättre tillgänglighet till miljödata har bl.a. VINNOVA -Sveriges innovationsmyndighet- under 2012 lämnat bidrag till olika datainsamlingsprojekt bl.a. till IVL -Svenska Miljöinstitutet- för ett projekt benämnt ”Öppna datatjänster för miljödata”. Även Naturvårdsverket har fått ett projektbidrag från VINNOVA till ”Öppen miljödata, API”.

7.3.1 Underlag för miljömodeller

Miljöstatistik

SLU⁶⁹ är datavärd för all miljödata som insamlats genom nationell och regional miljöövervakning inom programområdena, jordbruksmark och luft. Miljöstatistiken kan hämtas på SCBs hemsida och består av sammanställda databaser med varierande innehåll. Behövs mer detaljerad data får denna beställas särskilt.

GHG Protocol

GHG Protocol erbjuder ett komplett underlag för nationella klimatberäkningar. Det innehåller standarder och manualer om hur man ska beräkna och rapportera växthusgasutsläpp och uppfyller även behoven från beslutsfattare på ett tillförlitligt underlag.

GHG Protocol är tillämpligt på de flesta sektorer och regioner, och innehåller specifika manualer och beräkningsverktyg för varje näringsgren såsom jordbruk, cement, aluminium, järn och stål, IT, tjänstesektorn.

65 ValueBaseSwe www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Miljoekonomi/Miljovardering/Varderingsdatabas/ /besökt 2014-01

66 NEVD www.norden.org/da/publikationer/publikationer/2007-518/ /besökt 2014-01

67 ASEK www.trafikverket.se/Foretag/Planera-och-utreda/Planerings--och-analysmetoder/Samhallsekonomisk-analys-och-trafikanalys/ASEK---arbetsgruppen-for-samhallsekonomiska-kalkyl--och-analysmetoder-inom-transportomradet/ /besökt 2014-01

68 SP www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Miljoekonomi/Samhallsekonomiska-analyser/Plattformen/ /besökt 2014-01

69 SLU Datavärd www.slu.se/sv/miljoanalys/statistik-och-miljodata/ /besökt 2014-02

7.3.2 Underlag för biologiska analysverktyg

LifeWatch

LifeWatch är tänkt som en nationell infrastruktur för biodiversitetsdata inom forskningen. Information från olika databaser kommer att insamlas till en gemensam analysportal. Stora mängder biologiska data, ofta i långa tidsserier ska sammanställas för att bättre tillgängliggöra data för forskning och naturvård. Data kommer från forskning, statligt finansierad miljöövervakning eller frivilligorganisationer. Arbetet leds av Art Databanken vid SLU⁷⁰.

Ett nordiskt LifeWatch kan ge helt nya möjligheter för forskare att analysera och modellera hur biologisk mångfald påverkas av ett förändrat klimat och olika slags brukande av naturresurserna.

TUVA

Ängs- och betesmarksinventeringen (TUVA)⁷¹ är en databas som innehåller värdefulla ängs- och betesmarker. Databasen beskriver ängs- och betesmarksrelaterade miljökvaliteter som naturtyper, flora-, fauna-, vatten-, och kulturvärden. I TUVA finns uppgifter om innehållet av natur- och kulturmiljövärden för knappt 245 000 hektar betesmark, 6 700 hektar ängar och cirka 35 000 hektar restaurerbara marker (Jordbruksverket, 2012b).

Jordbruksverket genomförde en ängs- och betesmarksinventering under perioden 2002–2004. Inventeringen omfattade samtliga marker med den högre ersättningsnivån i miljöersättningen för bevarande av betesmarker och slätterängar. Dessutom besöktes alla marker med hög klassning i ängs- och hagmarksinventeringen från 1990-talet. Utöver dessa områden inkluderades även andra marker som länsstyrelserna kände till hade höga natur- och kulturmiljövärden.

TUVA ger möjligheter till att studera förändringar över tid i ängs- och betesmarker. Den ger också möjligheter att bedöma effekterna av insatta miljöersättningar samt vilka olikheter som finns på regional och lokal nivå.

Svensk dagfjärilsövervakning

Svensk dagfjärilsövervakning möjliggörs av frivilliga landet runt som mellan den 15 april och 15 september räknar fjärilar. Räkningen sker med en gemensam, systematisk metodik och fördelas på 3-7 inventeringstillfällen under säsongen. Det görs genom beräkna dagfjärilar och beskriva levnadsmiljön. (Pettersson m.fl., 2011).

Med hjälp av data från landets alla inventeringar kan man se hur fjärilsfaunan i Sverige som helhet ändras över tiden. Dessutom kan man närmare se på hur exempelvis naturvårdsinsatser påverkar fjärilsfaunan genom att jämföra lokala trender med trender för Sverige som helhet.

NILS - Kvalitetsuppföljning av ängs och betesmarker

Nils är ett nationellt miljöövervakningsprogram som följer vad som händer med viktiga livsmiljöer för vilda växter och djur i jordbrukslandskapet. Nils har även ett tilläggsuppdrag att följa förändringarna i jordbrukslandskapet genom invent-

70 LifeWatch www.svenskalifewatch.se/sv/ /besökt 2014-02

71 TUVA <http://www.jordbruksverket.se/tuva/> /besökt 2014-02

ering av ängs och betesmarker. I inventeringen ingår, förutom kärlväxter, också fjärilar, humlor, grova träd och lavar. Uppdraget finansieras av Jordbruksverket.

LillNILS - Regional landskapsövervakning

Inom den regionala landskapsövervakningen via NILS finns två separata så kallade gemensamma delprogram med löpande miljöövervakning där gräsmarksmiljöer ingår. Dessa delprogram är LillNILS gräsmarker och LillNILS småbiotoper. Inventeringarna görs i huvudsak i fält utifrån ett kartunderlag som tagits fram gemensamt för de båda delprogrammen. Det som samlas in är beskrivningar och klassningar av småbiotoper och gräsmarker enligt ett särskilt urval (Glimskär m fl., 2012).

MOTH

MOTH – projektet, som är ett Life projekt, syftar till att förbättra datainsamlingen av mindre vanliga naturtyper och att utveckla analysmetoder för bedömning av bevarandemål av de terrestra naturtyperna som finns listade i art- och habitatdirektivet. MOTH använder sig av två-fas metodik vilket betyder att datafångsten sker i två steg. I första steget flygbildstolkas ett stort antal provytor och ytorna klassificeras. I ett andra steg fältinventeras ett stickprov av ytorna. Fältinventeringen utförs i samarbete med NILS (MOTH, 2013).

Den metodik som utvecklas inom MOTH ska på sikt troligen integreras i THUF (Terrester habitatuppföljning) eller på annat sätt driftsättas inom ramen för den biogeografiska uppföljningen. MOTH är ett tidsbegränsat demonstrationsprojekt. THUF avser att följa naturtyper. THUF är ett tillägg till NILS vars syfte är att följa upp tillståndet för naturtyper och arter enligt habitatdirektivet. Inom ramen för THUF naturtypsklassas varje provyta som fältinventeras i NILS, kvalitetsuppföljningen av ängs- och betesmarker och Riksskogstaxeringen.”

Tabell 3. Exempel på olika uppföljningsprogram som berör odlingslandskapet och data som samlas in. Källa: Övervakningssystem för odlingslandskapets natur- och kulturvärden, Rapport 2012:25.

Uppföljningsprogram	Data som samlas in
Småbiotoper i slättbygd	Förekomst av vissa småbiotoper i och vid åkermark
Natura 2000 områden	Naturtyper, Typiska arter, Arter enligt art- och habitatdirektivet
Riksskogstaxeringen	Träd, busk, fält- och bottenskiert Markanvändning
Svenska Corine Land Cover	Anlagda ytor, jordbruksmark, skog och naturliga marker, våtmarker och vatten
Svensk fågeltaxering	Populationsdata för fåglar
Nationell inventering av landskapet i Sverige (NILS)	Markanvändning, marktäckets sammansättning Förekomst av vissa arter och artgrupper Landskap (flygbildsinventering)
Kvalitetsuppföljning av ängs- och betesmarker via NILS	Förekomst och tillstånd för vissa organismgrupper
Artportalen	Hotade kärlväxter Hotade insekter

Småbiotoper i slättbygd innebär småvatten, diken, stenmurar och solitärträd i och vid åkermark på slättbygd. Jordbruksverket har identifierat berörda småbiotoper. Underlaget finns tillgängligt i Multikuben som är ett handläggarssystem med kartlager vid Jordbruksverket.

Natura 2000 är ett nätverk av skyddade områden i hela EU. I Sverige finns drygt 3 500 Natura 2000-områden. Den basinventering av Natura 2000-områden och andra skyddade områden som genomfördes mellan 2004 och 2008 syftade till att formulera uppföljningsbara mål i bevarandeplaner och skötselplaner. Data om Natura 2000- områdena finns samlade i en databas hos Naturvårdsverket.

Riksskogstaxeringen tar främst upp naturtyperna i skogsmark, men även andra naturtyper som gräsmarker inventeras. Taxeringens främsta syfte är att beskriva tillstånd och förändringar i Sveriges skogar.

Svenska Corine Land Cover är en databas som följer EUs krav med klassificeringssystemet för CORINE Land Cover – anlagda ytor, jordbruksmarker, skog och naturliga marker, våtmarker och vatten.

Inom **Svensk fågeltaxering** övervakas de svenska fågelpopulationerna. Övervakningen sker genom årligen upprepade inventeringar med standardiserade metoder. Fågelräkningarna bygger på stickprov vars värden förväntas vara proportionella mot det sanna antalet fåglar. Resultaten presenteras i form av index.

Nationell inventering av landskapet i Sverige (NILS) är ett övervakningsprogram som fältinventerar och flygbildstolkar ett representativt stickprov av landmiljöer i Sverige med ett femårigt inventeringsintervall. Inom NILS samlas data in om bland annat; marktäckets sammansättning, markanvändningen, förekomst av vissa arter och artgrupper, linjeelement och landskapet (flygbildsinventering).

Jordbruksverket har gett SLU/NILS i uppdrag att följa **kvaliteten i ängs- och betesmarker**. Provyteinventeringar i objekt från ängs- och betesmarksinventeringen görs av ordinarie NILS inventerare. Av de totalt utvalda 696 objekten inventeras årligen en femtedel.

Artportalen är ett webbaserat rapporteringssystem för fynduppgifter av arter. Artportalen administreras av Artdatabanken, SLU.

7.3.3 Miljönyckeltal

På senare år har Eurostat⁷² byggt upp en omfattande samling av databaser med miljödata. I Sverige är det SCB som ansvarar för insamlingen och lagringen av EU:s hållbarhetsindikatorer. Jordbruksverket har i detta sammanhang fått ett ansvar att bygga upp ett utvärderingssekretariat som bland annat ska samla in jordbruks- och miljödata. Det sammanställda materialet ska i första hand användas för utvärdering av det kommande landsbygdsprogrammet men en del kommer även att användas till den svenska insamlingen av miljödata till Eurostat.

Naturvårdsverket och Havs- och vattenmyndigheten ansvarar för den del av den nationella miljöövervakningen som är av intresse för CAP:s miljöeffekter. RUS (Regional utveckling och samverkan i miljömålssystemet) som svarar för länsstyrelsegemensamma uppgifter om miljödata och håller i samordningen mellan nationella myndigheter och kommuner har också byggt upp en omfattande databas med miljöindikatorer.

⁷² Eurostat epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/environment/introduction/besökt
2014-02

7.4 Utveckling krävs av värderingsmetoder

I kostnadsnyttoanalys, kostnadseffektivitetsanalys och andra etablerade samhälls-ekonomiska analysmetoder krävs monetära värden på så många effekter som möjligt av projekt eller styrmedel. Endast då är det möjligt att rationellt väga olika slags effekter mot varandra i en gemensam värdedimension. Som påpekats i kapitel 7.2.2 ovan saknas dock samhällsekoniskt relevanta priser på kollektiva nyttigheter m.m., inte minst på flertalet miljö- och hälsoeffekter.

För att få fram sådant underlag har det numera utvecklats ett antal värderingsmetoder. Det ska framhållas att de mer sällan ger exakta prisestimat med hög validitet⁵ och reliabilitet⁴. De har också ifrågasatts på olika grunder. Metoderna kritiseras och utvecklas emellertid fortlöpande av forskare i området, och sedan NOAA-panelens utslag är deras resultat godkända som underlag för myndighetsbeslut i USA liksom i domstolsbeslut där. Det innebär att de klarar högt ställda krav, men en förutsättning för att de ska göra det är att metoderna är väl tillämpade enligt rekommenderade principer. Med metodernas hjälp går det att åtminstone få fram storleksordningen på värden eller mer eller mindre snäva prisintervall. Resultaten ska också alltid tolkas i sitt sammanhang och utifrån hur studien är utformad (Kenneth & Guy, 2012). Förutom ett stort antal empiriska studier finns en omfattande internationell, akademisk teori- och metodlitteratur i området⁷³ (Mitchell & Carson, 1989). Metoderna finns också väl beskrivna i ett flertal läroböcker⁷⁴.

Sammanfattningsvis kan metoderna delas in i:

- Primära metoder
- Sekundära metoder

Med de primära metoderna får man fram primärdata genom empiriska studier. De sekundära metoderna innebär att man genom metastudier och *benefit transfer* utnyttjar information från tidigare gjorda studier. Från dem härleder man värden eller priser via matematiska och statistiska metoder. Fortfarande finns svagheter eller brister i benefit transfer-metodiken, vilket minskar vissa av dessa värderingars tillförlitlighet (Navrud & Ready, 2007). Ytterligare metodutveckling är därför nödvändig.

De primära metoderna brukar indelas i direkta och indirekta, respektive uppvisade och uttryckta; se tabell 2. Direkta metoder mäter på själva miljövariabeln av intresse, t.ex. värdet av ett kg kväveläckaget eller ett hektar naturbetesmark av viss kvalitet. Indirekta metoder mäter däremot värdet av en miljövariabel via någon annan vara eller tjänst, oftast någon med marknadspris. Värdet av icke-buller kan t.ex. mätas via statistisk bearbetning av skillnader i fastighetspriser (hedonistiska metoden).

Mest önskvärt är att få underlag från metoder som grundar sig på uppvisat beteende, dvs. vilka produktions- och konsumtionsval företag och folk faktiskt gjort. Deras resultat bedöms som generellt mer tillförlitliga än dem från uttryckta

73 För en översiktlig beskrivning och för hänvisningar till litteraturen, se www.naturvardsverket.se/samhallsekonomi /besökt 2014-02

74 se www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-1247-9.pdf /besökt 2014-02

metoder. Problemet är dock att för många miljöeffekter är det omöjligt att få fram information om deras samhällsekonomiska värden via uppvisade metoder p.g.a. deras karaktär av kollektiva nyttigheter. Man är därför hänvisad till hypotetiska metoder om det inte finns någon lämplig indirekt metod.

Varje metod har sina för- och nackdelar. I praktiken är *dos-respons* metoden och *contingent-valuation* metoden de mest använda men andra *stated-preference* metoder blir sedan några år alltmer vanliga. Exempel på olika resekostnads metoder finns även från Sverige.

Tabell 4. De viktigaste ekonomiska, primära värderingsmetoderna av icke-marknadsprissatta nyttigheter indelade i direkta – indirekta metoder och uppvisade – uttryckta metoder.

	Direkta metoder	Indirekta metoder
Uppvisade (beteende) <i>Revealed</i>	Dos-respons metod Experimentella metoder	Resekostnads metod Hedonistisk Undvikande kostnader Återställande kostnader
Uttryckta (hypotetiska) <i>Expressed</i>	Stated preferences metoder Contingent valuation, CVM (enkätmetoden) Contingent ranking Conjoint analysis	

8 Kartläggning av användbara presentationsverktyg

8.1 Vad är GIS?

Geografiska Informations System (GIS) är datorbaserade system för insamling, lagring, bearbetning, analys och presentation av geografiska data. Byggstenarna i ett geografiskt informationssystem är av två typer av data – digitala kartdata och attributdata. Den digitala kartdatabasen innehåller data för lägesbestämning av objekt samt information om de rumsliga sambanden mellan objekten. Attributdata eller statistiska data kopplas sedan till kartdatabasen vilket innebär att helt nya möjligheter öppnas för en effektiv informationshantering och nya former för analys av lägesbunden information⁷⁵.

De olika arbetsmoment som behövs för att skapa ett GIS-skikt är:

- Datafångst
- Datakonvertering
- Bearbetning
- Analys
- Urval
- Presentation

8.2 GIS-presentationer

ESRI⁷⁶ dominerar för närvarande geodata branschen med sitt GIS-program ArcGIS som omfattar verktyg för analyser, utveckling, geodatabaser, WMS-tjänster, molntjänster, bildanalyser, presentation av data och mycket mer. Det finns dock flera open-source alternativ till ArcGIS t. ex QGIS som går att använda på ett liknande sätt som ArcGIS. Verktyget ERDAS är ett annat alternativ som är mer specialiserat på fjärranalys och flyg- och satellitbildstolkning än ArcGIS.

Inom CAP:s miljöeffekter har i första hand ArcGIS använts, men till viss del även Multikuben⁷⁷. Analyserna fokuserar främst på att koppla förändringar i odlingslandskapet till olika förklarande faktorer till exempel förändringar i betesarealen kopplat till ändringar i reglerna för miljöersättning.

GIS kan användas till olika typer av analyser, rena kartanalyser där olika kartdata kopplas till varandra, analyser med kopplingar mellan kartdata och andra databas-typer samt analyser av data i förhållande till placering i tid och rum. Det vill säga, GIS-analyser är inte begränsade till geografiska faktorer utan kan även hantera temporala faktorer.

⁷⁵ Ocellus Information www.ocellus.se/beskrivning/ /besökt 2014-02

⁷⁶ ESRI www.esri.se/ /besökt 2014-01

⁷⁷ Multikuben/ äng och bete angbete.sjv.se/download/18.e01569712f24e2ca0980008860/1340805694728/Anvandarmanual_AoB_Multikuben_ver_2.0.pdf /besökt 2014-01

GIS skapar också stora möjligheter att presentera data på ett pedagogiskt sätt. Information som har en geografisk koppling kan med fördel presenteras i kartformat. Till exempel är det ofta lättare att få överblick över miljötillståndet i olika län om detta presenteras i kartformat än i en tabell. Utöver rena kartbilder finns även möjligheter att presentera geodata i mer interaktiva format, till exempel i WMS-tjänster (WebMapService) där användaren själv kan plocka fram de kartdata som är intressanta.

Vad som går att göra med hjälp av GIS begränsas framförallt av kvalitén på tillgängligt data. De databaser som används inom CAP:s miljöeffekter är främst de som finns tillgängliga på geodataportalen. Det är officiella statliga databaser som har en känd noggrannhet. Det är även möjligt att använda satellitbilder och flygbilder för att följa förändringar i landskapet. Denna typ av fjärranalys kan vara mycket användbar för miljöövervakning eftersom det är ett relativt enkelt sätt att följa utbredningen av naturtyper och landskapselement i odlingslandskapet.

GIS-analyser kan användas på många olika sätt. Vid uppföljningen av 50-trädsregeln (Jordbruksverket, 2012a) användes till exempel flygbildsanalyser för att hitta betesmarker där en röjning skett efter regeländringen. Ett urval av dessa marker inventerades sedan med avseende på röjningarnas påverkan på biologiska och kulturella värden i markerna. Andra uppföljningar görs med rena kartanalyser, till exempel har Jordbruksverkets uppföljningar av hur stor andel av ängs- och betesmarkerna som är anslutna till miljöersättning helt baserats på GIS-analyser av befintliga databaser.

Några exempel på projekt som använt integrerade miljöekonomiska analysprogram med GIS presentationer är SEAMLESS, CCAT⁷⁸ och SENSOR/SIAT⁷⁹.

78 CCAT www.ccat.wur.nl/UK/ /besökt 2014-01, se även sid 81

79 SIAT www.sensor-ip.org/ /besökt 2014-01, se även sid 81

9 Bedömd och önskvärd utveckling av analysmodeller och verktyg

Genom den genomförda kartläggningen kan projektet CAP:s miljöeffekter mycket bättre bedöma vilka prioriteringar som behöver genomföras inför det framtida analysarbetet. I bedömningen ingår även en genomgång av de för- och nackdelar, möjlig integrering samt användbarhet som finns hos de olika analysverktygen. Det diskuteras också vilka dataunderlag och värderingsmetoder som är tillgängliga och vilka som ytterligare behöver utvecklas.

9.1 Önskvärd utveckling av miljöekonomiska modeller och analysverktyg

Ekonomi

Svenskt jordbruk agerar på en global marknad, men den övervägande delen av Sveriges handel sker ändå inom europeiska unionen. OECD är den viktigaste informationskällan när det gäller marknadspriser på jordbruksprodukter. OECD ger med jämna mellanrum ut *Agricultural Outlook* med prognoserade EU- och världsmarknadspriser, vilka sedan i princip används i alla ex-ante-modellanalyser. Därför bör projektet ha en viss kunskap om de prognosmodeller som OECD/FAO arbetar med och vi bör också bevaka OECD:s Outlook.

CAP:s miljöeffekter ska i första hand kunna analysera jordbrukssektorns lönsamhet, resursutnyttjande och produktionsvolymerna på gårds-, nationell eller europeisk nivå. Det finns mycket ekonomiska underlagsdata insamlat, men för att genomföra vissa av analyserna saknas tillräckligt väl utvecklade beräkningsverktyg. Det beror på att CAP:s miljöeffekter har ett behov av att kunna analysera och utvärdera på flera nivåer, från fält, gårds-, regions-, nationell till en global nivå. Många av de för CAP:s miljöeffekter tillgängliga analysverktygen klarar bara att hantera en av dessa nivåer riktigt bra.

Marknadsmodellen AGLINK är ett viktigt verktyg för OECD sekretariatet och OECDs medlemsländer vid deras policyrelaterade framtidsanalyser. GTAP-AGR är ett kraftfullt verktyg, som används av OECD tillsammans med AGLINK för kvantitativa analyser av internationella handelsfrågor.

Den EU-gemensamma modell som är mest intressant för CAP:s miljöeffekter är CAPRI. Även det till CAPRI närliggande projektet FACEPA är intressant. Projektet använder data från FADN, som innehåller bokföringsdata, och målet är att få fram säkra data och produktionskostnadsfunktioner till ekonomiska modeller för flertalet av de vanligaste jordbruksprodukterna. Många modeller är, liksom CAPRI, mycket beroende av data från FADN. Utvecklingen av CAPRI är ett EU-gemensamt projekt och CAP:s miljöeffekters kontakter med CAPRI och FACEPA-projekten får även fortsättningsvis ske genom AgriFood och SLU.

CAP:s miljöeffekter har under många år använt SASM till sina scenarioanalyser eftersom det är den enda tillgängliga nationella produktionsmodellen för svenska förhållanden. SASM har vissa brister eftersom jämnviktsberäkningarna av komparativa produktionsgrenar blir lite som, allt eller intet. SASM är idag en gammal modellkonstruktion och har också en relativt liten utvecklingspotential.

Detta eftersom modellen idag ägs av en liten konsultfirma. Det pågår veterligen heller ingen utveckling av någon annan nationell produktionsmodell i Sverige.

En fråga är om CAP:s miljöeffekter fortsättningsvis ska använda SASM som den enda nationella modellen utöver CAPRI, vilken med sina inbyggda brister (saknar möjlighet att lägga in tillräckligt precisa nationsspecifika indata) också kan köras på nationell nivå. Eller ska projektet som ett alternativ förespråka att det utvecklas andra nya jordbruksekonomiska modeller?

Den mest intressanta produktionsmodellen för Sverige, där viss modellutveckling pågår är annars den finska analysmodellen DREMFIA. Jordbruket i Finland är relativt likt det svenska, åtminstone i mellersta och norra Sverige. Finska MTT som utvecklar DREMFIA har i projektet redan samarbetat med SLU så det borde finnas möjlighet till ett fördjupat samarbete.

Någon utvecklad gårds(fält)modell för svenska förhållanden finns heller inte tillgänglig. Exempelvis EUFARMIS-modellen har en grundmodul som ett flertal EU-länder använt för att bygga egna regional- och/eller gårdsmodeller. I Sverige finns AgriPoliS som är en regionmodell, tillgänglig genom AgriFood. Modellen bygger på typgårdar där indata hämtas från FADN (Sverige).

CAP:s miljöeffekter har inlett ett samarbete med AgriFood om att vidareutveckla analysverktyget AgriPoliS. Detta sker genom att vi utvecklar ytterligare regioner för att modellen ska kunna täcka mer av Sveriges jordbruksareal samt genom att CAP:s miljöeffekter genom Jordbruksverket kan lämna mer precisa indata än vad FADN hittills kunnat erbjuda.

PEM är en stödmodell som flera EU-länder använder när de ska analysera effekter och konsekvenser vid införande av enstaka stöd eller ersättningar. PEM ger en schematisk bild av både existerande och hypotetisk jordbrukspolitik. Modellen täcker enbart ett fåtal grödor och ett fåtal länder vilket innebär en relativt begränsad användning för CAP:s miljöeffekter. Modellens möjlighet att spegla svenska förhållanden får anses vara små

Statistikbaserade modeller såsom JRUM eller rAps-RIS används mest vid analyser rörande landsbygdsutveckling eller regional utveckling. Dessa kan ge en förståelse för olika regioners förutsättningar och för vilka effekter olika scenarier kan komma att få på en hel regions utveckling. rAps-RIS kan exempelvis användas till att skapa prognoser eller alternativa scenarier på regional nivå. CAPs miljöeffekter har i samverkan med andra utredare samkört en statisk I/O-modell och SASM -modellen i en studie om samband mellan sysselsättning, miljö och olika jordbruksstöd. Resultaten från denna studie kommer att publiceras under 2014 i en annan av CAP:s miljöeffekters rapporter.

CAP:s miljöeffekter har vid ett flertal tillfällen påpekat att det saknas analysverktyg för att göra ”snabbanalyser”. Det finns nämligen stor efterfrågan från olika beslutsfattare att få snabb respons på olika åtgärdsförslag som läggs fram av exempelvis europeiska kommissionen. Exempelvis kan det handla om att ha tillgång till några enkla prognosmodeller. Dessa s.k. statiska I/O-modeller kan hantera en mängd empiriskt insamlade data, men kan bara hantera ett ekonomiskt samband åt gången.

Kartläggningen pekar även på några ekonomiska modeller, som är modulerade

efter typgårdar eller uppbyggda som enkla gårdsmodeller, som kan vara aktuella som enklare analysmodeller. Indata till dessa modeller har hämtats antingen från FADN eller från framtagna områdes-, produktions- eller bidragskalkyler. Hur CAP:s miljöeffekter ska kunna få tillgång till ett sådant verktyg bör utredas vidare.

FADN är ett verktyg framtaget av EU kommissionen för att utvärdera inkomst (resultat)förändringar på gårdar utifrån påverkan av bl.a. CAP. FADN är en årlig undersökning som genomförs i alla EU:s medlemsstater. Målsättningen är att få fram data utifrån tre dimensioner: region, gårdens ekonomiska omsättning och driftsinriktning.

Huvudsyftet med Jordbruksverkets PRG-kalkyler är att kunna följa den ekonomiska utvecklingen inom olika produktionsgrenar i samband med jordbrukspolitiska överväganden och beslut. Kalkylerna speglar i sin basversion genomsnittliga verkliga förhållanden. Agriwise kalkylerna har ett delvis annat syfte, eftersom fokus här har varit rådgivning för driftplanering till enskilda jordbruksföretag. En skillnad mellan PRG och Agriwise är att PRG inte omfattar ett lika brett spektrum av djurslag och växtodlingsgrenar eller driftalternativ som Agriwise. I PRG har inte detta bedömts som nödvändigt och kalkylerna utgår endast från ett alternativ per produktionsgren.

Det går att utveckla produktionskalkyler till att bli användbara jordbruksmodeller för snabbanalyser genom att sammanställa jordbruksstatistik som sedan struktureras upp till typgårdar eller produktionsgrenar. Jordbruksverkets baskalkyl räknar exempelvis upp PRG-kalkylernas produktionsgrenssiffror upp till EEAs totalnivå med hjälp av strukturstatistiksiffror från den svenska jordbruksstatistiken (LBR).

Ytterligare en möjlighet till snabbanalyser är att utnyttja Jordbruksverkets bokföringsmodell DB grön. Att upprätthålla denna modell är dock mycket mer resurskrävande eftersom det från DB grön idag t.o.m. går att få fram individuppgifter för brukare med mjölk, självrekryterande nötköttsproduktion och specialiserad ungnötsuppfödning.

För att få tillgång till bra verktyg för ”snabb-analyser” och till konsekvensanalyser anser CAP:s miljöeffekter att det är viktigt att det byggs upp en standard (metodik) för att kunna göra mer kvalificerade kostnads-nyttoanalyser.

Kostnads-nyttoanalyser är en mycket väletablerad metod och den har tillämpats i mängder av studier inom vitt skilda problemområden. Beroende på problem och resurser så finns väldigt många varianter på genomförande. För att höja kvaliteten på de analyser som genomförs och standardisera tillämpningen i myndigheternas arbete utvecklar Jordbruksverket under 2014 en rekommenderad gemensam kalkylmetod. Det sker i samarbete med andra myndigheter genom Samhälls-ekonomisk plattform.

Miljö

CAP:s miljöeffekter har som uppgift att analysera de miljöproblem som uppkommer vid förändrad jordbruksproduktion på gårds-, regions-, eller nationell nivå. De miljöeffekter som främst måste analyseras är de som kan kopplas till nationella miljökvalitetsmål eller till användning av jordbruksmark eller till livsmedelsproduktion. De viktigaste miljöområdena att följa upp för CAP:s miljöeffekter är därför klimat, växtskydd, växtnäring, biologisk mångfald,

markbördighet/brukande (ekosystemtjänster) och kulturmiljöer. Ett område där CAP:s miljöeffekter ser ett särskilt stort behov av tillgång till analysverktyg är inom biologisk mångfald och ekosystemtjänster.

Behovet av att kunna göra snabba miljöanalyser kan exempelvis lösas genom att utveckla lightversioner av några mer avancerade analysverktyg som SOIL-N eller ICECREAM eller börja använda miljöstatistiken mer, exempelvis i kombination med beräkningsmodeller som, SCB:s miljöräkenskaper.

Det har utvecklats en mängd klimatmodeller. CAP:s miljöeffekter har utifrån dessa modeller valt ut några som vi anser vara de som passar bäst för vårt uppdrag. Vid de mer framåtsyftande analyserna får vi utgå från GHG Protocol som IPCC, den internationella sammanslutningen för klimatberäkningar, använder för att analysera de globala och nationella klimatförändringarna.

För nationella analyser verkar klimatverktyget GAINS vara lämpligast för CAP:s miljöeffekters syften. Modellen kan köras som ett analysverktyg med scenarier eller som en optimeringsmodell. Vid scenarioanalys kan regionala kostnader och miljövinster beräknas. Sedan finns Cofoten som är ett enkelt verktyg för klimatberäkningar på gårdsnivå. Verktyget har utvecklats inom Greppa projektet och ingår bl.a. i klimatkollen och som en modul i STANK in MIND. Ett annat enkelt beräkningsprogram är EX-ACT som skattar kolbalanser (utsläpp-inlagring av koldioxid) och växthusgasutsläpp per landareal. EX-ACT kan användas i en mängd sammanhang, exempelvis i projekt om klimatförändringar, vattenvårdsprojekt, förändrad markanvändning, etcetera.

Inom växtskyddsområdet pågår mycket utvecklingsarbete för att utveckla olika index till uppföljningsarbetet. Indexet TFI beräknar behandlingsfrekvenser av olika växtskyddsmedel. I Danmark har TFI vidareutvecklats till en pesticid-belastnings-indikator (PBI) som bättre visar den kemiska bekämpningen. PTI räknas ut genom att dividera ett ämnes uppmätta halt med dess riktvärde/gränsvärde på giftighet. Därefter summeras kvoterna för alla de ämnen som hittats i ett provområde till ett toxicitetsindex (PTI). Vid SLU pågår ett utvecklingsprojekt kring toxicitetsindexen.

PRI indexet har använts för att redovisa hur olika odlingsåtgärder, jordbearbetning, hantering av växtskyddsmedel, etcetera kan inverka på riskerna med att använda växtskyddsmedel. PRI räknar fram ett riskindex för varje verksamt ämne som ingår i ett växtskyddsmedel. I indexet ingår bl.a. beräkningar av transport av växtskyddsmedel i jordprofilen. PRI kan förbättras genom utvecklingen vid SLU av MACRO-modellerna som simulerar risker vid transport av växtskyddsmedel till grundvatten och ytvatten.

CAP:s miljöeffekter har i ett utkast till en modell GIFTI, försökt sammanlänka de ovanstående existerande indexen, TFI, PTI och beräkningsverktyget PRI till ett integrerat analysverktyg. GIFTI är enbart ett utkast till en övergripande analysmodell. Här behövs betydligt mer utvecklingsresurser om det ska leda till ett användbart integrerat verktyg för att bättre kunna analysera vilka miljöeffekter användningen av växtskyddsmedel orsakar.

För analys av växtnäringsbelastning finns redan några bra modeller utvecklade. SOILN och ICECREAM är de nationella modellerna som utvecklats på SLU för beräkningar av kväve- och fosfotutlakning. För regionala beräkningar kan

troligtvis data och funktioner från STANK in MIND användas även om modellen egentligen är en fältmodell.

Det finns idag få modeller utvecklade inom området biologisk mångfald. Men ett flertal projekt pågår, exempelvis PROBE, SAPES och MOTH, om att utveckla metoder och verktyg för att kunna följa förändringar i den biologiska mångfalden. Här bör CAP:s miljöeffekter tillsammans med övriga avnämnnare verka för att samarbeta för att få möjlighet att påverka inriktningen inom de pågående projekten. I CAP:s miljöeffekter har vi påbörjat utveckling av en beteshävdmodell, BHM, som vi använder för att analysera möjligheten att bevara/häva våra betesmarker. Denna modell kan på sikt behöva uppdateras och vidareutvecklas samt även kalibreras.

För att bedöma markbördighet finns modellen Cpersp framtagen som vi anser vara användbar. Det är en enkel beräkningsmodell där delar av verktyget redan används inom rådgivningen, t.ex. av Greppa, och i modellen STANK in MIND. Cpersp kan även användas för att bedöma möjligheterna till kolinlagring vid odling och brukande.

För att analysera kulturmiljö finns det idag framtaget förslag på olika metodiker men inga konkreta modeller eller hållningssätt finns utarbetade. De ansatser som vi anser vara de mest intressanta att arbeta vidare med är LCA, som är en engelsk metod för att beskriva landskapets viktigaste egenskaper samt DIVE som är en metodik för kulturmiljöanalys av landskaps- och stadsområden. Analysen kan användas som kunskapsunderlag i förändringsprocesser på olika geografiska nivåer.

Integrering av ekonomi och miljö

Kartläggningen slår fast att det behöver utvecklas enkla användarvänliga gränssnitt mellan utdata från jordbruksekonomiska jämviktsmodeller och indata till miljöinriktade miljöanalysverktyg så att kopplingen mellan de ekonomiska modellerna och miljöanalysverktygen inte blir till en begränsning när de olika modellernas data ska samanalyseras.

OECD:s SAPIM är en enkel gårdsmodell som kan analysera vilka effekter olika jordbrukspolitiska åtgärder kan ha på gårdens ekonomi och i förlängningen på den lokala miljön. Modellen består av en ekonomisk och en biologisk del. Kopplade till ekonomidelen finns idag fem olika biofysikaliska moduler. Dessa finns beskrivna så modulerna och metodiken kan därmed användas till andra analysverktyg. Tyvärr sker bara en sporadisk utveckling vid OECD av nya moduler för att kunna analysera ytterligare miljöeffekter.

SEAMLESS använder i mycket redan utvecklade och fristående komponenter och består därför av flera existerande eller nyutvecklade analysverktyg. SEAMLESS som är en betydligt mer avancerad modell än SAPIM är beställd genom EU-kommissionen och grundar sig på CAPRI. SEAMLESS kan därmed bara användas för analyser på EU nivå och för att göra jämförelser mellan medlemsländer.

Den kanske mest intressanta integrerade modellen är AGRISUMI. Modellen har utvecklats för nordiska förhållanden och bygger på den finska nationella produktionsmodellen DREMFIA. Modellen används till ex-ante bedömningar av hur förändringar i jordbrukspolitiken kan påverka exempelvis klimatet, biologisk mångfald och näringsläckaget. AGRISUMI använder både existerande och nyutvecklade modeller. AGRISUMI innehåller också några miljömoduler,

exempelvis en i Sverige utvecklad modell av SLU som beräknar näringsläckaget. De framtagna analysresultaten integreras slutligen, med en informationsmodul uppbyggd i GIS-miljö. CAP:s miljöeffekter bör tillsammans med SLU skaffa sig en bättre överblick av den fortsatta utvecklingen av AGRISUMI.

CAP:s miljöeffekter gör också bedömningen att det finns ett behov av att skapa en kontaktsida (förslagsvis hos Naturvårdsverket) med sammanställningar över användbara miljöekonomiska modeller.

9.2 Önskvärd utveckling av värderingsmetoder och tillgång på dataunderlag

Värderingsmetoder

CAP:s miljöeffekter ser det som önskvärt att få fram estimat på värdet av miljöeffekter, dvs. samhällsekonomiska priser på miljövariabler. Vi behöver sådana för att kunna genomföra samhällsekonomiska analyser.

Det finns något hundratal miljöekonomiska värderingsstudier gjorda i Sverige. De finns sammanställda i värderingsdatabasen ValueBaseSwe som uppdaterades senast 2009 och där en ny uppdatering är inplanerad. En liknande nordisk värdedatabas NEVD gjordes 2006.

En sammanställning av uppdaterade samhällsekonomiska priser bedrivs för närvarande vid Jordbruksverket. Det sker i samverkan med Samhällsekonomisk Plattform som koordineras av Naturvårdsverket. Denna prisdatabas beräknas bli publicerad år 2014.

Dataunderlag

Miljöeffekterna är till vissa delar dåligt utredda och svagt kopplade till miljöövervakningens olika dataserier och index. Här krävs en bättre uppföljning av mätningarnas validitet och reliabilitet. Ett område där CAP:s miljöeffekter ser ett stort behov vad det gäller datainsamling är inom biologisk mångfald, grön infrastruktur och ekosystem tjänster. Här kan SAPES, artdatabanken och SLU bli bra samarbetspartners.

CAP:s miljöeffekter har tidigare verkat för att skapa system för att koppla ihop olika geografiska skärningar för att kunna utnyttja ett dataunderlag till flera analysmodeller. Projektet bör fortsätta arbeta för att underlätta sammankoppling av data som är insamlade från olika geografiska områden.

Databaserna DaWa och FADN får anses vara absolut nödvändiga för CAP:s miljöeffekters kommande analysarbete. DaWa är Jordbruksverkets datalager för arealbaserade stöd och FADN är en sammanställning över den årliga insamlingen av bokföringsdata från ett urval av gårdar som genomförs i alla EU:s medlemsstater. Även DB grön, som är en kombination av Jordbruksverkets stöddatabas ARARAT och centrala djurdatabasen CDB får anses vara absolut nödvändig att upprätthålla för analyser av den svenska jordbrukssektorn.

För att genomföra klimatanalyser finns GHG Protocol som erbjuder ett komplett underlag för nationella klimatberäkningar. Det innehåller standarder och manualer om hur man ska beräkna växthusgasutsläpp. Dessa data kan användas på alla nivåer för klimatberäkningar.

Mycket av den miljöstatistik som finns tillgänglig hos SCB är sammanställda databaser med varierande innehåll. Statistiken bygger ofta på data från miljöövervakningen. Det är nödvändigt att denna insamling kan få fortgå åtminstone på nuvarande nivå. För de enskilda undersökningar som behövs för insamling av miljödata är det viktigt att de även fortsättningsvis genomförs, exempelvis användarundersökningarna för växtnäringsämnen och växtskyddsmedel.

TUVA är en databas som innehåller och beskriver värdefulla ängs- och betesmarker härrörande från betesmarksinventeringen. Inventeringen gjordes under perioden 2002–2004 och omfattar alla marker som länsstyrelserna då kände till och som hade höga natur- och kulturmiljövärden. Databasen har därefter sporadiskt uppdaterats. TUVA ger möjligheter till att studera förändringar över tid i de inventerade ängs- och betesmarkerna. Kravet är att databasen även fortsättningsvis kan hållas uppdaterad och att den underhålls.

I NILS, det nationella miljöövervakningsprogrammet, kan vi följa vad som händer med viktiga livsmiljöer för vilda växter och djur i jordbrukslandskapet. Nils har även ett tilläggsuppdrag att följa förändringarna i jordbrukslandskapet genom inventering av ängs och betesmarker. Uppdraget finansieras av Jordbruksverket. I LillNILS som håller på att byggas upp på länsnivå, förtätar och kompletterar vi det nationella NILS med LillNILS gräsmarker och LillNILS småbiotoper. Med denna komplettering får bland annat CAP:s miljöeffekter behövlig och mer detaljerade underlag för sina analyser.

Om projektet MOTH integreras i THUF, eller på annat sätt driftsätts inom ramen för den biogeografiska uppföljningen, kan det även generera användbart dataunderlag.

LifeWatch, en svensk nationell infrastruktur för biodiversitetsdata inom forskningen, kan bli ett viktigt tillägg för datainsamling. Information från olika databaser kommer att samlas in till en gemensam analysportal och bli tillgängligt för forskning och miljöövervakning. CAP:s miljöeffekter bör följa upp om denna analysportal kan vara användbar framöver.

Svensk fågeltaxering och svensk dagfjärilsövervakning är två framtagna indikatorer. Dessa indikatorer bygger på övervakningen (taxeringen) av arter knutna till jordbrukslandskapet. Genom att slå samman trender för många fågel- och fjärilsarter till en enda trend (en indikator) och samtidigt följa landskapsförändringar kan generella skeenden i naturen belysas på ett förenklat och överskådligt sätt. Dessa indikatorer behövs för att vi ska kunna följa upp, hur olika stödatgärder påverkar naturen och landskapet.

Behovet av att utveckla en omvandlingstabell för olika geografiska områden bedöms vara stort. Ett utkast till en sådan mekanism finns redan utarbetat för PRG-kalkylerna och CAP:s miljöeffekter har nyligen i ett pågående projekt kunnat samköra modellerna JRUM och SASM, vilka tidigare använt helt skilda geografiska uppdelningar.

9.3 Önskvärd utveckling av resultat- och presentationsverktyg

Möjligheterna för CAP:s miljöeffekter att använda pedagogiska moduler/verktyg som kan beskriva och presentera resultat bör förbättras. Studien har belyst vilka krav som framöver kan komma att ställas på att presentera resultat och i vilken mån analysresultat kan presenteras mer via GIS-presentationer. Ett GIS-verktyg skulle avsevärt underlätta möjligheterna för CAP:s miljöeffekter att exempelvis belysa förändringar av kulturmiljöer, landskapsbild, markanvändning, etcetera på ett mer överskådligt sätt.

När statistiska data kan kopplas till en kartdatabas innebär det att helt nya möjligheter öppnas för en effektiv informationshantering och att nya former för analyser av lägesbunden information skapas. Det finns redan flera GIS-program som klarar alla eller vissa av dessa uppgifter, bland annat Multikuben på Jordbruksverket som är ett kraftfullt analys- och redigeringsverktyg. Det som främst saknas inom CAP:s miljöeffekter är kunskaper för att kunna hantera dessa verktyg.

10 Slutsatser

En del av de brister och problem som uppmärksammats vid tidigare analysarbeten inom projektet CAP:s miljöeffekter finns fortfarande kvar. Detta bekräftas av den genomgång som görs i denna studie. Projektet har också vid ett flertal tillfällen påpekat att det saknas och därför bör utvecklas fler enkla och tidsmässigt snabba analysverktyg. Det kan förslagsvis vara i form av ett standardiserat verktyg för kostnads-nyttoanalyser som kan hantera korta till medellånga tidsramar och regionala förhållanden. De ska även kunna användas vid analyser av uppföljningskaraktär.

Den EU-gemensamma modell som är mest intressant för CAP:s miljöeffekter för jämförande studier av medlemsländerna är CAPRI. Utvecklingen av CAPRI är ett EU-gemensamt projekt och CAP:s miljöeffekters kontakter med CAPRI får även fortsättningsvis ske genom AgriFood och SLU.

CAP:s miljöeffekter har under många år använt SASM till sina scenarioanalyser eftersom det är den enda tillgängliga nationella produktionsmodellen för svenska förhållanden. SASM är idag en gammal modellkonstruktion och har också en relativt liten utvecklingspotential. Det pågår heller ingen utveckling av någon annan nationell produktionsmodell i Sverige.

Frågan är om CAP:s miljöeffekter även fortsättningsvis måste förlita sig till SASM som den enda nationella modellen. Projektet förespråkar att det utvecklas en ny nationell produktionsmodell för svenskt jordbruk och landsbygd.

Kartläggningen visar också att det finns ett behov av att utveckla förbindelselänkar mellan ekonomiska modeller och miljöanalysverktyg. Det kan därför behöva utvecklas en integrerad miljöekonomisk modell för svenskt jordbruk som är baserad på olika regionala jordbruksområden. Den kanske mest intressanta integrerade modellen är AGRISUMI. Modellen har utvecklats för nordiska förhållanden och bygger på den finska nationella produktionsmodellen DREMFA.

En positiv sidoeffekt av kartläggningen är att den har bidragit till utvecklingsarbete kring några av de utpekade och prioriterade analysverktygen. Vidare har ett arbete om sammanställning av samhällsekonomiska priser startats upp vid Jordbruksverket. Utifrån denna rapport gör CAP:s miljöeffekter också bedömningen att det finns ett behov av att sammanställa och lagra data, förslagsvis hos Naturvårdsverket, kring användbara värderingsstudier, priser på miljönyttor och enklare miljöekonomiska modeller.

Sedan tidigare har CAP:s miljöeffekter önskat koppla ihop olika geografiska skärningar och få fram mer dataunderlag som kan vara användbart i olika modeller. Detta arbete har till viss del utvecklats under året (2013) då två modeller, en ekonometrisk I/O-modell och SASM modellen samkörts inom ett projekt. Resultaten kommer under 2014 att presenteras i CAP:s miljöeffekters rapportserie.

Säker och långsiktig dataförsörjning är naturligtvis en förutsättning för att kunna göra meningsfulla analyser. Inom området biologisk mångfald finns det ett stort behov av datainsamling för att t.ex. kunna möta det ökade analysbehov som finns kring ekosystemtjänster och grön infrastruktur.

En del datasammanställningar och utveckling av analysverktyg kan genomföras vid de myndigheter som medverkar i projektet CAP:s miljöeffekter. Men för att klara flera av de kartlagda bristerna krävs en ändrad prioritering av resurser och samordning mellan, och inom, de myndigheter och organisationer som idag har ett utredningsansvar inom området miljö och ekonomi.

Slutligen uppmärksammar vi i studien vilka krav som kan ställas för att synliggöra resultat och i vilken mån analysresultat kan visualiseras via GIS. Ett GIS-verktyg skulle med största säkerhet underlätta möjligheterna att belysa förändringar orsakade av jordbruket visavi kulturmiljöer, landskapsbild, markanvändning, etcetera.

11 Referenslista

- Amann L., 2008. Greenhouse gas-Air pollution INteractions and Synergies (GAINS). Potentials and costs for greenhouse gas mitigation in annex countries. IIASA, Austria, 2008.
- Berglund M. 2010. Bakgrundsbeskrivning för klimatberäkningsverktyg. Greppa Näringen. Hushållningssällskapet Halland, Eldsberga, 2010.
- Bertilsson, Göte. 2008. Cpersp – en räknemodell för att ge perspektiv på kolet i marken, mullen. Greengard AB, Dösjebro, Landskrona, 2008. <http://www.greengard.se/> /besökt 2014-02.
- Deppermann A., et al. 2010. Farm level effects of EU policy liberalization: simulations based on an EU-wide agricultural sector model and a supply model of the German agricultural sector. Agricultural and Food Policy Group, Universität Hohenheim, Germany, 2010.
- Europeiska Kommissionen, 2000. Meddelande från Kommissionen till Rådet och Europaparlamentet - om indikatorer för integration av miljöhänsyn i den gemensamma jordbrukspolitiken. Bryssel, 2000.
- European Commission, 2011a. Regional Policy contributing to sustainable growth in Europe 2020. Bryssel, 2011.
- Europeiska Kommissionen, 2011b. Förslag till Europaparlamentets och Rådets förordning om regler för direktstöd för jordbrukare inom de stödordningar som ingår i den gemensamma jordbrukspolitiken. Bryssel, 2011.
- Europeiska Kommissionen, 2011c. Förslag till Europaparlamentets och Rådets förordning om stöd till landsbygdsutveckling från Europeiska jordbruksfonden för landsbygdsutveckling (EJFLU). Bryssel, 2011.
- FACEPA, 2011. User Guide, The FACEPA Model Software-Estimating Costs of Production using the EU FADN database. FACEPA Deliverable No. D4.2. September SLU Uppsala, 2011.
- Glimskär, A., Skånes, H., Kindström, M., 2012. PM: Gräsmarkernas gröna infrastruktur i jordbrukslandskapet. Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för skoglig resurshushållning, Avdelningen för landskapsanalys. SLU, Ultuna, 2012.
- Jordbruksverket, 2009. Ekonomiska modeller för jordbrukssektorn - en redogörelse för deras uppbyggnad, funktion och förmåga att beskriva svenska förhållanden. Rapport 2009:23. Jönköping, 2009.
- Jordbruksverket, 2010. Den produktionsekonomiska betydelsen av kontrollprogram för salmonella hos nötkreatur. Rapport 2010:2. Jönköping, 2010.
- Jordbruksverket, 2012a. Hur påverkas natur- och kulturvärden av en striktare betesmarksdefinition? Rapport 2012:20. Jönköping, 2012.
- Jordbruksverket, 2012b. Övervakningssystem för odlingslandskapets natur- och kulturvärden. Rapport 2012:25. Jönköping, 2012

- Johansson, R. et al., 2007. Regional Environment and Agriculture Programming Model. USDA, Economic Research Service, Washington, D.C. 2007
- Kellermann K. et al., 2008. AgriPoliS 2.1 – Model documentation. IAMO, Leibniz Institute of Agricultural Development in Central and Eastern Europe. Halle Germany, 2008.
- Kenneth G. Willis, Guy Garrod, 2012. Valuing Environment and Natural Resources. University of Newcastle upon Tyne, UK, 2012.
- Konjunkturinstitutet, 2012a. EMEC-modellen, www.konj.se/1140.html /besökt 2014-02.
- Landbrug og Fødevarer, 2012. Udviklingen i miljøbelastningen med pesticider. Økonomisk Analyse, 14 November 2012. København.
- Lehtonen, H. et al., 2005. Combining Dynamic Economic Analysis and Environmental Impact Modelling-Addressing Uncertainty and Complexity of Agricultural Development. MTT Economic Research, Agrifood Research and Finnish Environment Institute, Helsinki, 2005.
- Lehtonen H., 2009. Technology diffusion, farm size structure and regional land competition in dynamic partial equilibrium. MTT, Agrifood Research Finland, Economic Research. Helsinki, 2009.
- Lehtonen, H. et al., 2010. A Modelling Framework for Assessing Adaptive Management - Options of Finnish Agrifood Systems to Climate Change. Journal of Agricultural Science, Vol. 2, No. 2, June 2010.
- Lerdells Omvärldsbevakning, 2012, www.lerdell.com /besökt 2014-02.
- Lindström, Å m.fl. 2012. Övervakning av fåglarnas populationsutveckling. Årsrapport för 2011. Biologiska institutionen, Lunds universitet, Lund 2012.
- Miljöstatistik. Naturvårdsverket. www.miljostatistik.se/flodesschema.html /besökt 2014-02
- Miljöstyrningsrådet, 2012. www.msr.se/sv/Upphandling/LCC/ /besökt 2014-02.
- Mitchell, R. C., Carson, R. T., 1989. Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method. Resources for the Future, Washington, DC, 1989.
- MOTH, 2013. PM: Informationsblad om MOTH projektet. Skoglig resurshushållning, SLU, Umeå, 2013.
- Naturvårdsverket. 2008. Kostnads-nyttoanalys som verktyg för prioritering av efterbehandlingsinsatser. Metodutveckling och exempel på tillämpning. Rapport 5836, juni 2008. NV, Stockholm, 2008.
- Naturvårdsverket, 2012. Sveriges miljömål. 2012. www.miljömål.nu /besökt 2014-02.
- Nordin, J & Sarlöv-Herlin, I. 2011. Utveckling av metod för landskaps-karaktärisering. FoMa, Fortlöpande MiljöAnalys vid SLU. Uppsala, 2011.

- Navrud, S., Ready, R., 2007. Environmental Value Transfer: Issues and Methods. Serie: The Economics of Non-Market Goods And Resources. Springer-Verlag, New York, 2007.
- Nowicki, et al., 2007. Scenar 2020 - Scenario study on agriculture and the rural world. European Commission, DG Agriculture and Rural Development, Brussels 2007.
- OECD, 2008. Joint Working Party on Agriculture and the Environment. Multiple Environmental Effects of Bioenergy and Biofuels from Agriculture: Development of SAPIM applications. OECD, Paris, 2008.
- OiB, 2001. Odling i Balans. Tolkning av miljönyckeltal i växtodlingen - erfarenheter och referensvärden för 16 gårdar. Lars Törner Vallåkra, 2001.
- Pettersson, L. B., Harris, S. & Mellbrand, K. 2011. Svensk Dagfjärilsövervakning, årsrapport för 2010. Biologiska institutionen, Lunds universitet. 86 pp.
- Riksanantikvarien, 2009. Kulturmiljöanalys: En vägledning för användningen av DIVE-analys. Riksanantikvarieämbetet, Stockholm, 2009.
- RUS, 2012. Regional Utveckling och Samverkan i miljömålssystemet. projektwebbar.lansstyrelsen.se/rus/Sv/Pages/default.aspx /besökt 2014-02.
- Sahrbacher C, Happe K, 2008. A methodology to adapt AgriPoliS to a region. IAMO, Leibniz Institute of Agricultural Development in Central and Eastern Europe, Halle, (Germany), 2008.
- SEAMLESS, 2010. SEAMLESS in a nutshell. SEAMLESS as an example of research tools for Integrated Assessment of agricultural systems. Martin van Ittersum, Wageningen University, 2010.
- SEI, 2008. Fact Sheet. Resources and Energy Analysis Programme (REAP). Environmental Accounting for People and Places. SEI, Stockholm, 2008.
- Statistiska centralbyrån, 2011. SCB, miljöräkenskaperna, simuleringsmodell, 2011. www.mirdata.scb.se/MDInfo.aspx /besökt 2014-02.
- SVAR, 2011, Svenskt vattenarkiv. www.smhi.se/publikationer/svarsvenskt-vattenarkiv-1.17833 /besökt 2014-01
- Sveriges lantbruksuniversitet, SLU, 2010. Axel 2 – utvärdering av åtgärder för att förbättra miljön och landskapet. Sveriges lantbruksuniversitet, NL-fakulteten och Institutionen för ekonomi. Ultuna, 2010.
- Sveriges lantbruksuniversitet, SLU, 2012. Agriwise täckningsbidragskalkyler 2005-2012. www.agriwise.org/driftsplan/index.html /besökt 2014-02.
- Tillväxtanalys, 2012. rAps, Regionalt analys- och prognossystem. Tillväxtanalys, Östersund, 2012. www.tillvaxtanalys.se/sv/analysplattformar/regional-analys---raps.html /besökt 2014-02.
- Wiborg T, 2002. A Comparison of Agricultural Sector Models: CRAM, DRAM, SASM and the KVL Model. Unit of Economics Working Papers 2000/2. KVL, The Royal Veterinary and Agricultural University, Food and Resource Economic Institute, Copenhagen, 2002.

12 Bilagor

12.1 Sammanställning av ekonomiska modeller och analysverktyg

De modeller och verktyg som har markerats med grått har bedömts vara av särskilt intresse för CAP:s miljöeffekter och beskrivs därför närmare i kapitel 5.1.

Marknadsmodeller (allmänna och partiella, foder/livsmedel)

<u>Modellnamn</u>	<u>Utvecklare</u>
AGLINK Worldwide Agribusiness Linkage Program	OECD, Paris
AGLINK är en partiell dynamisk utbud-efterfrågemodell över jordbruket i västvärlden. Modellen representerar årligt utbud, efterfrågan och priser för de främsta jordbruksprodukterna som produceras, konsumeras och handlas med i OECDs medlemsländer.	
länk: www.oecd.org/site/oecd-faoagriculturaloutlook/45172745.pdf /besökt 2014-02	
WFS World Food System model	IIASA, Österrike
WFS analyserar hur mycket mat som kan produceras och konsumeras i världen, var det produceras och konsumeras samt vilka marknader och ekonomiska flöden som kan relateras till maten.	
länk: www.iiasa.ac.at/web/home/research/modelsData/WFS.en.html /besökt 2014-02	
ESIM European Simulation Model	Göttingen univ.
ESIM är en komperativ, statisk partiell jämviktsmodell över jordbruksmarknaden i Europa (EU), USA och resten av världen	
länk: agrilife.jrc.ec.europa.eu/ESIM.htm /besökt 2014-02	
LEITAP LEI + GTAP	LEI-Wageningen
LEITAP är en allmän jämviktsmodell som utgår från efterfråga på jordbruksvaror i världen. Modellen är en modifierad GTAP modell.	
länk: iet.jrc.ec.europa.eu/sites/bf-ca/files/files/documents/Geert_Woltjer_Brussels_22_7_2009.pdf /besökt 2014-02	
MIRAGE Modelling Intern Relationships in Applied General Equilibrium	CEPII, Frankrike
MIRAGE är en allmän, flersektoriell, dynamisk jämviktsmodell utvecklad för att analysera global handel.	
länk: www.ifpri.org/book-5076/ourwork/program/mirage-model /besökt 2014-02	

Modellnamn**Utvecklare****GTAP-AGR** Global Trade Analysis Project**Pordue Univ.**

GTAP är en allmän jämviktsmodell för analys av handeln med jordbruksprodukter i världen.

länk: www.gtap.agecon.purdue.edu/resources/res_display.asp?RecordID=1869 /besökt 2014-02

Globala produktionsmodeller (allmänna och partiella, jordbruk)

Modellnamn**Utvecklare****COSIMO** Commodity Simulation Model**FAO, Rom**

COSIMO är en dynamisk partiell jämviktsmodell. Den är byggd som en allmän utbud-efterfrågemodell och som ett komplement till AGLINK. Cosimo beräknar storlek på jordbruksproduktionen i världen.

länk: www.fao.org/docrep/meeting/009/j4756e.htm /besökt 2014-02

FAPRI/CARD Food and Agricultural Policy Research Institute**Iowa State Univ**

FAPRI/CARD är en allmän partiell jämviktsmodell för jordbruk. Modellen omfattar ett flertal länder och marknader.

länk: www.fapri.iastate.edu/models/ /besökt 2014-02

Regionala produktionsmodeller (partiella, jordbruk)

Modellnamn**Utvecklare****AGMEMOD** Agricultural Member State Modelling**Stater inom EU**

AGNEMOD är en dynamisk ekonometrisk, partiell jämviktsmodell, för EU och östeuropeiska länder. Den är tänkt att byggas upp av ett flertal nationella framtagna jämviktsmodeller.

länk: [www.2020-horizon.com/AGMEMOD-2020-Agricultural-member-state-modelling-for-the-EU-and-Eastern-European-countries\(AGMEMOD-2020\)-s21074.html](http://www.2020-horizon.com/AGMEMOD-2020-Agricultural-member-state-modelling-for-the-EU-and-Eastern-European-countries(AGMEMOD-2020)-s21074.html) /besökt 2014-02

CAPRI Common Agricultural Policy Regional Impact Analysis Model**Univ of Bonn**

CAPRI är en partiell, komparativ, statisk jämviktsmodell, för politiska beslut om jordbruket inom EU. Med modellen kan ex-ante bedömningar göras över förändringar av jordbrukets produktionsvolym..

länk: www.capri-model.org/dokuwiki/doku.php?id=start /besökt 2014-02

Modellnamn**Utvecklare****EUFASOM/ENFA** European Forest and Agriculture Sector Optimal Model**PacificN Researches**

EUFA SOM är en partiell jämviktsmodell, för jord och skogsbruk inom EU. Modellen analyserar konkurrensen om mark mellan skogsbruk, jordbruk, energi och skyddade områden (miljö).

länk: www.fnu.zmaw.de/fileadmin/fnu-files/publication/working-papers/wp156_eufasom.pdf /besökt 2014-02

FACEPA

Farm Accountancy Cost Estimation and Policy Analysis

SLU, Uppsala

FACEPA var ett projekt som ska utveckla produktionskostnadsmodeller och kostnadsanalyser för europeiskt jordbruk och biologisk mångfald. Detta genom att använda FADN (Farm Accountancy Data Network).

länk: www.slu.se/sv/institutioner/ekonomi/forskning/jordbruks-och-livsmedelssektorns-politik-och-handel/projekt/ /besökt 2014-02

IMPACT Internat Model for Policy Analysis of Agriculture and Trade**IFPRI Washington**

IMPACT är en allmän, partiell jämviktsmodell för jordbruksproduktion och handel. Modellen representerar en världsmarknad av jordbruksprodukter som t.ex 30 olika grödor och ett antal fodermedel.

länk: www.ifpri.org/publication/international-model-policy-analysis-agricultural-commodities-and-trade-impact-0 /besökt 2014-02

Nationella produktionsmodeller (partiella jordbruk)

Modellnamn**Utvecklare****ASM**

U.S. agricultural sector model

USDA, USA

ASM är en partiell jämviktsmodell, uppbyggd kring USAs jordbruk.

länk: agecon2.tamu.edu/people/faculty/mccarl-bruce/papers/784.pdf /besökt 2014-02

CRAM

Canadian Regional Agricultural Model

Iowa State Univ

CRAM är en partiell jämviktsmodell, där det även ingår transportkostnader för Kanada.

länk: ageconsearch.umn.edu/bitstream/24211/1/ew000002.pdf /besökt 2014-02

Modellnamn**Utvecklare****DRAM** Dutch Regionalized Agricultural Model**Wageningen Univ**

DRAM är en komparativ, statisk, partiell jämviktsmodell för holländskt jordbruk där det även ingår miljöparametrar.

länk: [edepot.wur.nl/121630 /besökt 2014-02](http://edepot.wur.nl/121630/besökt%202014-02) /besökt 2014-02

DREMFA Dynamic REgional sector Model of Finnish Agriculture**Lehtonen, Finland**

DREMFA är en partiell, multiregional, dynamisk jämviktsmodell för jordbruksproduktion och strukturella förändringar i Finland, inklusive en modul gällande konkurrens om jordbruksmark. Modellen simulerar jordbruksutvecklingen i Finland över en 15 års period.

länk: ageconsearch.umn.edu/bitstream/61074/2/lehtonen3.pdf /besökt 2014-02

KRAM KVL: s Regional Agricultural Model**KVL, Danmark**

KRAM kan beskrivas som en dynamisk, botten upp, partiell jämviktsmodell för jordbruksproduktion baserad på representativa danska typgårdar.

länk: ageconsearch.umn.edu/bitstream/24197/1/ew990003.pdf /besökt 2014-02

RAUMIS Regional Agricultural and Environmental Information System **VTI Braunschweig**

RAUMIS är ett statiskt komparativt analysverktyg. Det analyserar påverkan från jordbruks- och miljöpolitiska beslut på jordbrukets regionala markanvändning, produktion, ekonomi och miljö.

länk: www.ti.bund.de/en/startseite/institutes/rural-studies/research-areas/policy-impact-assessment/vti-modelling-network/raumis.html /besökt 2014-02

SASM Swedish Agricultural Sector Model**L Jonasson, SLU**

SASM är en partiell jämviktsmodell för att analysera hur jordbrukspolitiska beslut kan påverka svenskt jordbruk. Modellen beskriver efterfrågan från det svenska jordbruket och från svenska konsumenter på jordbruksvaror, modellen innehåller även internationell handel.

länk: ageconsearch.umn.edu/bitstream/24211/1/ew000002.pdf /besökt 2014-02

PASMA Positive Agricultural Sector Model Austria**WIFO, Österrike**

PASMA är en spatial, differensierad sektor modell över nationellt (Österrike) och EUs jordbruk. Den utgår från uppsatta miljömål och beräknar utifrån målen förändrad markanvändning och jordbruksproduktion.

länk: ageconsearch.umn.edu/bitstream/25300/1/cp060597.pdf /besökt 2014-02

Gårds produktionsmodeller (partiella på gårdsnivå)

Modellnamn		Utvecklare
EU-FARMIS	FARm Modelling Information System	Univ Hohenheim
FARMIS är en komparativ statisk analysmodell baserad på FADN (Farm Accountancy Data Networks) utifrån individuella gårdsdata som är aggregerade i gårdsgrupper.		
länk: www.uni-hohenheim.de/i410a/ofeurope/organicfarmingineurope-vol13.pdf /besökt 2014-02		
AgriPoliS	Agricultural Policy Simulator	Leibniz Institute
AgriPoliS är en spatial, dynamisk, agentbaserad simuleringsmodell som kan beräkna och användas till att analysera strukturomvandlingar i en jordbruksbygd.		
länk: www.iamo.de/agripolis/documentation/agripolis_v2-1.pdf /besökt 2014-02		
FASSET	Farm ASSEssment Tool	Aarhus University
FASSET är en dynamisk gårdsmodell utvecklad i Danmark som utvärderar konsekvenser för energiåtgång, växthusgasutsläpp, etcetera vid förändringar i lagstiftning, odling, priser eller stödnivåer.		
länk: www.fasset.dk/ /besökt 2014-02		

Stödmodeller (partiella för jordbruk)

Modellnamn		Utvecklare
CAPSIM	Common Agricultural Policy Simulation Model	Univ of Bonn
CAPSIM är en partiell jämnviktsmodell med funktioner för ekonomiskt beteende, aktiviteter, produktion, efterfrågan och konsumtion. Modellen analyserar CAPs påverkan på dessa funktioner och den täcker hela EUs jordbruk.		
länk: ec.europa.eu/eurostat/ramon/statmanuals/files/CAPSIM_EN.pdf /besökt 2014-02		
PEM	Policy Evaluation Model	OECD, Paris
PEM är en partiell jämnviktsmodell som omfattar de olika marknaderna för grödor och husdjur samt relaterade produktionsmedel. Modellen beräknar den potentiella påverkan olika jordbruksreformer kan ha på produktion, konsumtion, handel och välfärd.		
länk: www.oecd.org/tad/agricultural-policies/39265834.pdf /besökt 2014-02		

Ekonometriska regionalutvecklingsmodeller

Modellnamn

Utvecklare

JRUM

Jordbruksverkets Regionala Utvecklings Modell

SJV, Jönköping

JRUM analysverktyg är en s.k. regional Input-Output (IO) modell som modellerar regionala IO-tabeller som kan användas för samhällsekonomiska analyser.

länk: www.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_rapporter/ra10_2.pdf /besökt 2014-02

EMEC

Environmental Medium term EConomic model

KI, Stockholm

EMEC är en statisk allmän jämviktsmodell som visar sambanden mellan ekonomiska och miljömässiga parametrar. Konjunkturinstitutet har utvecklat modellen genom att utnyttja Statistiska centralbyråns (SCB) fysiska miljöräkenskaper.

länk: www.konj.se/5.70c52033121865b13988000110748.html /besökt 2014-02

rAps-RIS

Regionalt Analys- och PrognosSystem

SCB, Stockholm

rAps är en ekonometrisk modell som består av en internet databas med regional fördelad statistik inom områdena arbetsmarknad, befolkning, näringsliv och regional ekonomi. Den innehåller även ett prognosverktyg.

länk: www.h5.scb.se/raps/ /besökt 2014-02

PiPoS

PinPoint Sweden

Tillväxtanalys

Tillväxtanalys använder och vidareutvecklar en GIS-plattform med namnet PiPoS. Plattformen innehåller förutom analysverktyg en geografisk databas med tidsserier av högupplöst information rörande bland annat serviceslag, befolkning och vägnät.

länk: www.tillvaxtanalys.se/sv/analysplattformar/geografisk-analys---pipos.html /besökt 2014-02

KIMOD

KI, Stockholm

KIMOD är en storskalig makroekonomisk och en dynamisk allmän jämviktsmodell baserad på års-data. Modellen används i prognossammanhang, dels för prognoser på medellång sikt, dels för simuleringar av alternativscenarier i Konjunkturinstitutets (KI) kortsiktsprognoser. Modellen används också vid bedömningar/fördjupningar av konjunkturläget.

länk: www.konj.se/589.html /besökt 2014-02

Modellnamn**Utvecklare****SCB:s miljöräkenskaper****SCB, Stockholm**

Statistiska centralbyråns miljöräkenskaper är ett informationssystem som utvecklats för att systematiskt beskriva sambanden mellan miljö och ekonomi. Statistik om miljö och ekonomi ger underlag för kostnadsberäkningar av bl.a. miljöåtgärder och miljöskador.

länk: www.mir.scb.se/ /besökt 2014-02

Integrerade miljöekonomiska modeller

Miljömodell**Kopplad ekonomisk modell****Ansvar, utveckling****MITERRA_N****CAPRI****Alterra, Wageningen**

Modellen MITERRA utvecklades för att analysera jordbrukspolitikens påverkan på produktionen och därmed läckaget av kväve och fosfor på regional nivå inom EU-27. MITERRA är delvis baserad på de existerande modellerna CAPRI och GAINS, kompletterad med en läckagemodul samt en åtgärdsdatabas.

länk: www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19202011 /besökt 2014-02

CCAT**CAPRI****Alterra, Wageningen**

CCAT (Cross Compliance Assessment Tool) är utvecklat för att möjliggöra en integrerad bedömning av tvärvillkorens påverkan på miljö och ekonomi utifrån olika antagna scenarier. Verktøget utvecklades med fokus på EUs lagstiftning knuten till tvärvillkorssystemet, men det kan ha ett vidare användningsområde. De områden som verktøget kan analysera är exempelvis jordbruksmarknad, lantbrukarnas inkomster, markanvändning, näringsläckage, växthusgasutsläpp, biologisk mångfald, etc.

länk: www.ccat.wur.nl/UK/ /besökt 2014-02

SAPIM**AGLINK****OECD, Paris**

SAPIM (Stylized Agri-environmental Policy Impact Model) analyserar miljö- och jordbrukspolitikens (stöd, lagar, regler, avgifter, etc.) effekter på miljön (näringsläckage, biologisk mångfald, etc.), men även lantbrukarnas inkomst, samhällsekonomi, etc. Beräkningarna i modellen utgår från gårdsnivå.

länk: www.fao.org/fileadmin/user_upload/rome2007/docs/Ag-Env%20policies.pdf /besökt 2014-02

SIAT**CAPRI****ZALF, Tyskland**

SIAT (Sustainability Impact Assessment Tool) är ett verktyg som utvecklats inom SENSOR projektet vars syfte var att ta fram en metod för att kunna analysera vilken påverkan en förändrad markanvändning kan ha på miljö, ekonomi och sociala värden. Den integrerade analysmodellen SIAT är tänkt att vara ett fungerande verktyg utifrån de metoder och bedömningssystem som kommit ur SENSOR projektet.

länk: www.sensor-ip.org/ /besökt 2014-02

Miljömodell**Kopplad ekonomisk modell****Ansvar, utveckling****SEAMLESS-IF****CAPRI/ESIM****Wageningen, Lund**

Projektet SEAMLESS har som syfte att utveckla en analysmetod som utgår från integrerade bedömningar av jordbrukets miljöpåverkan och överföra detta angreppssätt till operativa analysverktyg och modeller (SEAMLESS-IF).

länk: www.seamlessassociation.org/ /besökt 2014-02

AGRISUMI**DREMFA****MTT, Helsingfors**

AGRISUMI (AGRIfood systems SIMUlation) är en integrerad modell för ex ante bedömningar av olika alternativa scenarier utifrån jordbrukspolitiken. Modellen kan beräkna från fält till nationell nivå men fokuserar på fält-, gårds- och regional nivå.

länk: www.adagioeu.org/documents/symposium/P06_RP_Roetter_adaptive_management_options_Finland.pdf /besökt 2014-02

Grundmoduler för ekonomiska optimeringsmodeller

Modellnamn

Utvecklare

CGE

Computable General Equilibrium

New School, NY

CGE består av en ekonomisk input-output-modell kompletterad med en detaljerad databas med antaganden om hur konsumtionens storlek beror av priserna (elasticitet). CGE modeller är användbara analysverktyg, men de är i grunden en statisk output modell och egentligen inte en äkta jämviktsmodell.

länk: www.newschool.edu/scepa/publications/workingpapers/SCEPA%20Working%20Paper%202008-1%20Kahn.pdf /besökt 2013-04

GAMS

General Algebraic Modeling System

GAMS, Washington

GAMS är en bas (modellsystem, modul) för matematisk programmering och optimering. Det består av en (data)språk kompilator och en verktygslåda med flera integrerade solvers (beräkningsmoduler). GAMS är konstruerad för att bygga upp komplexa storskaliga modell(applikationer)system.

länk: www.gams.com/ /besökt 2013-04

PMP

Positive Mathematical Programming

Bonn, University

PMP är en metod (modul) för att kalibrera funktionerna i jordbrukets produktions(beräknings)modeller genom att sätta in icke linjära termer i en (objektiv) funktion så att dess optimum överensstämmer med nivån på de uppsatta beslutsvariablerna.

länk: ageconsearch.umn.edu/bitstream/125722/2/10567-18319-1-PB.pdf /besökt 2013-04

ABM

Agent-Based Model

Arizona, University

ABM (agent baserad modell) är en slags datasimulering av aktioner och interaktioner från fristående aktörer (enskilda personer eller kollektiv, organisationer eller grupper av personer) för att kunna bedöma effekterna av deras handlande i ett större komplex. Modellerna bygger bl.a. på olika spelteorier och går från mikro- till makronivå.

länk: www.openabm.org/ /besökt 2013-04

ArcGIS

Esri Inc, USA

ArcGIS är programvara för GIS analyser som utvecklats av Esri. ArcGIS är uppbyggt efter ett system, en plattform, som gör det enkelt att hantera data och skapa kartor, glober och modeller i ordinära PC. För utvecklare ger ArcGIS också möjligheter att bygga egna applikationer.

länk: www.esri.com/ /besökt 2014-01

Underlagsdata och statistiska analysverktyg

Modell

Ansvar, utveckling

LST täckningsbidragskalkyl

Lst, V. Götaland

LST täckningsbidragskalkyl används för att beräkna lönsamheten för olika handlingsalternativ. Bidragskalkylering används främst för kortsiktiga analyser och det är viktigt att tänka på att inte alla kostnader är medräknade.

länk: www.lansstyrelsen.se/vastragotaland/sv/lantbruk-och-landsbygd/lantbruk/ditt-foretags-ekonomi/bidragskalkyler/Pages/index.aspx /besökt 2014-02

HS täckningsbidragskalkyl

HS, Malmöhus

HS kalkylerna är efterkalkyler i form av bidragskalkyler för växtodling och husdjur. Kalkylerna för växtodling omfattar olika grödor vid olika avkastningsnivåer. Kalkylerna för husdjur omfattar olika produktionsinriktningar vid olika intensitet och avkastning.

länk: www.hirmalmohus.se/?p=30710 /besökt 2014-02

Agriwise SLU områdeskalkyler

SLU, Uppsala

Områdeskalkylerna i Agriwise är förkalkyler, avsedda att användas vid planering av driften på jordbruksföretag. Informationen sammanställs i produktionsgrenskalkyler för till exempel mjölkkor, köksväxtodling eller hästhållning.

länk: www.agriwise.org/ /besökt 2014-02

HS totalstegskalkyl

HS, Malmöhus

I HS totalstegskalkyl beaktas alla direkta och indirekta kostnader i produktionsinriktningen, även overheadkostnader.

länk: www.varmeforsk.se/rapporter?action=show&id=2599 /besökt 2014-02

Jordbruksverkets PRG-kalkyl Jordbruksverkets PRoduktionsGrenskalkyler SJV, Jönköping

PRG kalkyler togs fram för ett tiotal år sedan. De viktigaste produktionsgrenarna är representerade i modellen. Det mesta av utvecklingsarbetet har lagts på mjölk och nötköttsproduktionen. Den lägsta administrativa nivån som förekommer är kommun.

länk: webbutiken.jordbruksverket.se/sv/artiklar/rapporter/arsvis/2005/tekniskt-underlag-for-nytt-landsbygdsprogram-2.html /besökt 2014-02

Agriwise Driftplan**SLU, Uppsala**

Agriwise driftsplan ger en helhetsbild över företaget och en totalbedömning av ekonomin. Lönsamhetsberäkningen vid investeringar ska beskriva företagets möjligheter att bestå på sikt samt i vad mån företagets resurser utnyttjas effektivt.

länk: www.agriwise.org/ /besökt 2014-02

Jordbruksverkets baskalkyl

Modellen har två utgångspunkter nämligen bearbetning och komplettering av den s.k. EAA kalkylen och uppräknings av PRG-kalkylerna till en totalnivå. EAA-kalkylen är en sektorkalkyl för jordbruket och utgår från Eurostats definition av jordbrukssektorn.

länk: webbutiken.jordbruksverket.se/sv/artiklar/jo45sm1302.html /besökt 2014-01

Jordbruksverkets bokföringsmodeller

Det finns två modeller/system som Jordbruksverket tagit fram och som rör bokföringsanalyser. Det ena systemet bygger på samkörning av DB grön och LRF- konsults bokföringsdataloger. Den andra modellen (Avancitmodellen) är uppbyggd för att hantera ett omfattande datamaterial för ett antal jordbruksföretag som väljs ut för djupstudier (se kapitel 7.1).

Kostnadsnyttoanalyser (KNA)

Kostnads-nyttoanalysen (KNA) även kallad cost-benefit analys (CBA) är ett verktyg för samhällsekonomiska analyser.

länk: www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning-amnesvis/Samhallsekonomska-analys/Olika-typer-av-analyser/ /besökt 2014-01

Kostnadseffektivitetsanalys (KEA, CEA)

En kostnadseffektivitetsanalys är att jämföra kostnaderna för olika åtgärdsalternativ och komma fram till vilken åtgärd eller kombination av åtgärder som är mest kostnadseffektiv.

länk: www.raa.se/publicerat/9789172095083.pdf /besökt 2014-01

Statistikprogram för statistiska analyser

STATA

STATA, USA

STATA är ett integrerat dataanalys och statistikprogram.

länk: www.stata.com/ /besökt 2014-02

SPSS

IBM SPSS, USA

SPSS är ett datorprogram för statistisk prediktiv analys

länk: www-01.ibm.com/software/se/analytics/spss/ /besökt 2014-02

12.2 Sammanställning av miljöinriktade modeller, verktyg och nyckeltal

De modeller, verktyg och nyckeltal som har markerats med grått bedöms vara av särskilt intresse för CAP:s miljöeffekter och beskrivs lite mer ingående eller tas upp i kapitel 6.1 eller 6.2. Sammanställningen innehåller verktygens namn, vilken typ av verktyg det är, dess huvudsakliga funktion och vem/vilka som är huvudansvariga för verktyget. Verktygen är uppställda i grupper efter de nationella miljökvalitetsmålen. Inom dessa grupper är dock inte verktygstyperna sorterade.

Klimat-energi	Begränsad klimatpåverkan (1)	Ansvar, utveckling
----------------------	-------------------------------------	---------------------------

Cofoten		Greppa, Alnarp
----------------	--	-----------------------

Cofoten är en av Greppa näringen utvecklad modell för beräkning av klimatpåverkan på gårdsnivå. Modellen beräknar koldioxidutsläpp vid odling.

länk: www.greppa.nu/administration/introduktion/hamtacofoten.4.67170da8135a4800573800028.html /besökt 2014-02

REAP	Resources and Energy Analysis Programme	SEI, Stockholm
-------------	--	-----------------------

REAP är en modell som utvecklats av SEI och som mäter miljöpåverkan (växthusgaser) från mänsklig konsumtion. Modellen kan användas på lokal, regional eller nationell nivå. Den tar fram indikatorer för växthusgas emissioner, ekologiska fotspår och ställer upp flödesscheman av produkter och tjänster.

länk: www.sei-international.org/reap /besökt 2014-02

Energibalans		Odling i Balans
---------------------	--	------------------------

Nyckeltalet för energibalans beräknar en energikvot av skördar och insatsvaror. Det finns beskrivet i Odling i Balans⁸⁰.

länk: www.odlingibalans.com/rapporter-11907187 /besökt 2014-02

POLES	Prospective Outlook on Long-term Energy Systems	Enerdata, Frankrike
--------------	--	----------------------------

POLES är en global simuleringsmodell för energisektorn. Det är en teknisk-ekonomisk modell som beräknar förändringar över lång tid av energibehov och utsläpp av växthusgaser.

länk: www.enerdata.net/enerdatauk/solutions/energy-models/poles-model.php /besökt 2014-02

⁸⁰ Odling i balans, 2001

PRIMES**KOM, Grekland**

PRIMES är en partiell jämnviktsmodell för EUs energimarknad. Den beräknar genom scenarioanalyser energibehovet fram till 2030 och dess påverkan på växthusgasutsläppen.

länk: www.e3mlab.ntua.gr/DEFAULT.HTM /besökt 2014-02

GAINS

Greenhouse Gas and Air Pollution Interactions and Synergies

IIASA, Österrike

GAINS är en metod för att analysera olika strategiska program för reduktion av växthusgaser. Modellen kan beräkna emissioner på medellång tid eller projektera emissionsnivåer i femårsintervall fram till 2030.

länk: gains.iiasa.ac.at/models/ /besökt 2014-02

CoupModel**KTH, Stockholm**

CoupModel är en kopplad värme och vatten-flödesmodell för jord-växt- atmosfär systemet. Namnet "Coup" kommer från ordet "coupled-kopplad" eftersom modellen består av ett flertal moduler. Exempelvis har SOILN modellen blivit integrerad i CoupModel. Utöver vatten- och värmeflöden kan också plant tillväxt samt kväve- och kolflöden simuleras.

länk: www2.lwr.kth.se/Vara%20Datorprogram/CoupModel/ /besökt 2014-02

EX-ACT

Ex Ante Appraisal Carbon-balance Tool

FAO, Rom

EX-ACT är ett verktyg för ex-ante analyser av påverkan från jordbruks- och skogsbruksproduktion på växthusgasutsläpp och mullhalt. Verktöget kan också bedöma produktionernas effekt på kolbalansen.

länk: www.fao.org/tc/exact/en/ /besökt 2014-02

IMAGE

Integrated Model to Assess the Global Environment

PBL, Holland

IMAGE är en integrerad ekologi-miljö modell som kan simulera miljöeffekter av mänsklig aktivitet globalt.

länk: themasites.pbl.nl/tridion/en/themasites/image/ /besökt 2014-02

CALM Calculator

Carbon Accounting for Land Managers

CLA, England

CALM Calculator används till gårdsberäkning av CO₂ gaser och kolinlagring. Modellen beräknar balansen mellan årliga växthusgasutsläpp och kolinlagring knutna till gårdens produktion.

länk: www.calm.cla.org.uk/ /besökt 2014-02

Carbon Calculator**Lincoln, N. Zeeland**

Modellen Carbon Calculator beräknar mängden växthusgaser (CO₂ ekv.) utifrån gårdens produktion genom att använda en LCA metod.

länk: www2.lincoln.ac.nz/carboncalculator/ /besökt 2014-02

TFI

Treatment Frequency Index

Miljøstyrelsen, Danmark

TFI beräknar behandlingsfrekvenser av olika växtskyddsmedel och skrivs ut som ett index. I TFI beräknas antalet behandlingar per hektar utifrån den totalt sålda mängden växtskyddsmedel och antagandet att jordbrukarna sprutar med de rekommenderade doserna. TFI har utvecklats i Danmark.

länk: www.mst.dk/English/Pesticides/Reducing+the+impact+on+the+environment/Initiatives+under+the+Green+Growth+Action+Plan/Plant+production+products+indicators/ /besökt 2014-02

MACRO-DB 3.2**SLU, Uppsala**

MACRO-DB 3 är ett scenariobaserat simuleringsverktyg (jord-gröda-klimat) för växtskyddsmedel i marken som beskriver växtskyddsmedelsförluster och transporter i markprofilen.

länk: www.slu.se/sv/centrumbildningar-och-projekt/kompetenscentrum-for-kemiska-bekampningsmedel/verksamhetsomraden/modeller/macro-db/ /besökt 2014-02

Dosyteindex, hektardos**Kemi, SJV**

Nyckeltalet för hektardoser beräknar ett dosyteindex, antalet behandlingar (doser) av aktivt ämne i använda växtskyddsmedel per hektar åker.

länk: www.odlingibalans.com/rapporter-11907187 /besökt 2014-02

MACRO-SE**SLU, Uppsala**

MACRO-SE är ett scenariobaserat simuleringsverktyg (jord-gröda-klimat) för bekämpningsmedelförluster till vattenmiljön (yt- och grundvatten) för regional skala. Den är som en variant på MACRO-DB som är tillämpbar på landskapsskalan.

länk: www.slu.se/sv/centrumbildningar-och-projekt/kompetenscentrum-for-kemiska-bekampningsmedel/verksamhetsomraden/modeller/macro-se/ /besökt 2014-02

GIFTI

GradualriskIndicatorFrequencyToxicityIndex

SJV, Jönköping

GIFTI är en ansats att sammanlänka TFI, PTI och PRI-Nation till ett analysverktyg där man kan jämföra miljöpåverkan och risknivå för olika behandlingar av grödor ner på kommunnivå. Andra alternativ att använda kan vara PestNab (Danmark), PVNOR (Norge) eller MACRO-SE (Sverige).

länk: www.dmu.dk/fileadmin/Resources/DMU/Nyt/Arrangementer/2011/konference/Directives/Samsoe-P_-_MST.pdf /besökt 2014-02

PTI

Pesticide Toxicity Index

SLU, Uppsala

Ett toxicitetsindex räknas ut genom att först dividera ett ämnes uppmätta halt (E) med dess riktvärde (Riktvärde). Därefter summerar man sådana kvoter för alla ämnen som hittats i ett provområde. Summan man då får fram är toxicitetsindexet (PTI).

länk: www.slu.se/Documents/externwebben/centrumbildningar-projekt/ckb/Publikationer/Teknisk%20rapport/Teknisk%20rapport%20144.pdf /besökt 2014-02

PRI-Nation

Pesticide Risk Indicators

Kemi, Stockholm

PRI-Nation kan användas för att redovisa hur olika åtgärder har inverkat på riskerna med växtskyddsmedel i Sverige. En riskindikator räknas fram för varje verksamt ämne som ingår i växtskyddsmedlen.

länk: www.kemi.se/sv/Innehall/Bekämpningsmedel/Vaxtskyddsmedel/Vaxtskyddsmedel-i-Sverige/Riskindikatorer-for-vaxtskyddsmedel/ /besökt 2014-02

Växtnäringsbalans**Greppa, Alnarp**

I analysverktyget för växtnäringsbalanser görs beräkningar av växtnäringsbalanser för kväve och fosfor. Verktöget används mycket inom rådgivningen Greppa näringen.

länk: www.greppa.nu/vaxtnaringsbalans/vadarenavaxtnaringsbalans.4.1c0ae76117773233f780001965.html /besökt 2014-02

Kvävesimulator**Greppa, Alnarp**

Kvävesimulatoren är ett enkelt beräkningsverktyg när man ska bestämma kvävegivan.

länk: www.greppa.nu/vaxtnaringsbalans/kvavesimulatoren.4.76ca33bb127af0b508c80006424.html /besökt 2014-02

SOILN-DB**SLU, Uppsala**

SOILNDB är en simuleringsmodell för beräkning av kväveförluster från åkermark till ytvatten. Modellen är också ett verktyg för att studera effekter på kväveläcket genom ändrad markanvändning eller ändrade produktionsförhållanden inom jordbruket.

länk: www.slu.se/sv/centrumbildningar-och-projekt/vattennav/vara-modeller/soilndb/ /besökt 2014-02

Fyris-NP**SLU, Uppsala**

Modellen beräknar transport, retention och källfördelning av kväve- och fosforflöden.

länk: www.slu.se/sv/centrumbildningar-och-projekt/vattennav/vara-modeller/fyrisnp/ /besökt 2014-02

ICECREAM-DB**SLU, Uppsala**

ICECREAM-DB är en simuleringsmodell för beräkning av fosforförluster från åkermark. Modellen beräknar förluster av partikulärt och lösligt fosfor via ytavrinning och genom dräneringsledningar för enskilda fält med dygnsupplösning.

länk: www.slu.se/sv/centrumbildningar-och-projekt/vattennav/vara-modeller/icecreamdb/ /besökt 2014-02

TBV

Tekniskt Beräkningssystem Vatten

SLU, Uppsala

TBV beräknar belastningen på havet och källfördelningen av kväve och fosfor. Modellen innefattar, förutom belastningsberäkningar även hantering av en stor mängd underlagsdata.

länk: www.slu.se/sv/centrumbildningar-och-projekt/vattennav/vara-modeller/tbv/ /besökt 2014-02

Fyris COST**SLU, Uppsala**

Fyris COST är ett beslutsstödssystem som kan beräkna effekt och kostnadseffektivitet för ett flertal åtgärder för att minska kväve - och fosforutsläpp från både punkt- och diffusa källor.

länk: www.slu.se/sv/centrumbildningar-och-projekt/vattennav/vara-modeller/fyriscost/fakta-om-fyriscost/ /besökt 2014-02

Fyris SKZ**SLU, Uppsala**

Fyris SKZ är ett webbaserat verktyg för att redovisa resultat ur en nationellt täckande databas för skyddszoners effekt och kostnad.

länk: www.slu.se/sv/centrumbildningar-och-projekt/vattennav/vara-modeller/fyrisskz/ /besökt 2014-02

Fyris åmodell**SLU, Uppsala**

Fyris åmodell är en dynamisk modell för att beräkna brutto och netto-avrinning med retention av kväve och fosfor i åar. Huvudsyftet är att bedöma olika åtgärders möjliga växtnäringsreducering för ett helt avrinningsområde.

länk: www.ivl.se/download/18.7df4c4e812d2da6a416800072102/B1915.pdf /besökt 2014-02

STANK in MIND**Greppa, Alnarp**

STANK in MIND är en beräkningsmodell för miljöinriktad växtnäringsrådgivning som också har flera andra användningsområden inom miljöanalys. Modellen är i första hand ett hjälpmedel i miljöinriktad växtnäringsrådgivning till lantbrukare.

länk: www.jordbruksverket.se/amnesomraden/miljoochklimat/ingenovergodning/radgivning/stankinmind/uppdatering.106.6621c2fb1231eb917e680005156.html /besökt 2014-02

SWE-Model

Soil-Water_Environment

SLU, Uppsala

SWE-model är en processororienterad avrinningsområdesmodell med hög upplösning (1-50 km²).

länk: www.slu.se/sv/centrumbildningar-och-projekt/vattennav/vara-modeller/swe-model/ /besökt 2014-02

Våtmarker

Myllrande våtmarker (11)

Ansvar, utveckling**MIKE SHE**

Integrated hydrological modeling system

HaV, Göteborg

MIKE SHE är ett integrerat hydrologiskt modellsystem. Det kan simulera vattenflöden för ett helt land huvudsakligen baserat på framtagna hydrologiska cykler allt från nederbörd till älvars flöden, via en mängd varierande flödesprocesser.

länk: www.cwr.utexas.edu/gis/gishyd98/dhi/mikeshe/Mshemain.htm /besökt 2014-02

HBV

Hydrologiska Byråns Vattenbalansavdelning

SMHI, Norrköping

HBV modellen är en nederbörds-spridningsmodell som också innehåller beskrivningar av hydrologiska processer och dess konsekvenser. Det är en simulationsmodell för att analysera t.ex. strömmande vattens igenslammnings- och föroreningsrisker.

länk: www.smhi.se/sgn0106/if/hydrologi/hbv.htm /besökt 2014-02

Övervakning våtmark**NV, Stockholm**

Satellitbaserad metod som möjliggör återkommande analyser av både våtmarkernas växtlighet och ingrepp i omgivningen. Genomförs löpande och täcker alla öppna myrar i Sverige större än 0,5 hektar.

länk: www.myrar.se/ /besökt 2014-02

Biologisk mångfald Ett rikt odlingslandskap (13 och 16) **Ansvar, utveckling**

TRIM-Jordbruk

TRends & Indices for Monitoring data

Lunds universitet

TRIM-Jordbruk bygger på övervakningen (taxeringen) av fåglar knutna till jordbruksmark. Genom att slå samman trender för många fågelarter till en enda trend (en indikator) kan generella skeenden i naturen belysas på ett förenklat och överskådligt sätt.

länk: www.zoo.ekol.lu.se/birdmonitoring/indikatorer.htm#Historik /besökt 2014-02

Lunds fågelmodell-index

Lunds universitet

Ett av Lunds universitet utvecklat index för att kartlägga förändringar i antalet fågelarter i jordbrukslandskapet per år. Lunds fågelmodell är en indikator som utifrån landskapsförändringar kan mäta effekter på fågelpopulationer (TRIM).

länk: webbutiken.jordbruksverket.se/sv/artiklar/rapporter/arsvis/2012/index.html /besökt 2014-02

PROBE

PRediction tOols for Biodiversity in Environmental

KTH, Stockholm

Exempel på användbara habitatmodeller finns framtagna inom PROBE-projektet. Habitat modeller är GIS baserade prediktionsverktyg för planer och projekt på landskapsnivå och på regional nivå. Det finns inga generella, användarvänliga habitat-modeller utvecklade än.

länk: www2.lwr.kth.se/forskningsprojekt/probe/index.htm /besökt 2014-02

SMD, Svensk Marktäckedata

Lantmäteriet, Gävle

CORINE Marktäckedata är en produktion av en rikstäckande marktäck- (vegetation) och markanvändningsdatabas, med användningsområden inom regional och nationell planering samt miljöövervakning och landskapsanalys. Svenska Marktäckedata (SMD) har utvecklats ur Svenska CORINE Land Cover (SCLC). Jämfört med CLC, har antalet klasser utökats och minsta redovisningsenheten reducerats till 1, 2, 5 eller 25 hektar beroende på klass.

länk: www.lantmateriet.se/Kartor-och-geografisk-information/Kartor/Geografiska-teman/GSD-Marktackedata/Produktoversikt/ /besökt 2014-02

Biologisk mångfald Ett rikt odlingslandskap (13 och 16) **Ansvar, utveckling**

HNV-Farmland

Höga NaturVärden

EEA, Köpenhamn

HNV-Farmland visar de mest värdefulla områdena med biologisk mångfald i landskapet. Dessa karakteriseras främst av extensivt jordbruk. Bedömningen av de värdefulla områdena baseras på Corine och andra biologiska data som insamlats under perioden 2000-2006.

länk: www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/approximate-distribution-of-hnv-farmland /besökt 2014-02

BHM

Beteshävdsmode

SJV, Jönköping

Beteshävdsmode

länk: www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_rapporter/ra09_10.pdf /besökt 2014-02

Shannons Index

AgriFood, Lund

Shannons index kan mäta strukturell diversitet. Genom att mäta och jämföra diversiteten på gårdsnivå för olika gårdstyper och i olika landskapstyper/regioner, före och efter en påtvingad förändring, kan man få fram ett mått på en förändrad total diversitet som beror av en viss känd påverkan.

länk: www.agrifood.se/idema/WPs/IDEMA_deliverable_11.pdf /besökt 2014-02

Matrix Green

Stockholmresilience

Matrix Green är ett verktyg som beräknar fragmentisering av grönområden. Hur mycket mer bebyggelse och/eller ny infrastruktur tål ett visst område innan viktiga ekologiska samband minskar så mycket att arters fortlevnad hotas?

länk: www.stockholmresilience.org/research/matrixgreen /besökt 2014-02

Markbördighet (jordpackning)**Greppa, Alnarp**

Ett statistiskt analysverktyg för beräkning av jordpackningens effekter på grödornas avkastning.

länk: www.greppa.nu/uppslagsboken/markbordighet/markpackning/ekonomiskakonsekvenseravpackning/svenskmodellforberakningavpackningensavkastningsverkningar.4.1c0ae76117773233f7800010164.html
/besökt 2014-02

Markbördighet (kol/väte kvot)**SLU, Uppsala**

Markens bördighet bedöms genom att beräkna kol/kväve (C/N) kvoter. Metodiken har utarbetats vid SLU, Uppsala.

länk: www.markinfo.slu.se/sve/kem/cnph/cn.html /besökt 2014-02

Kadmiumbalans**Odling i Balans**

Nyckeltalet för kadmiumbalans beräknar tillförsel och bortförsel av kadmium i åkerjorden per hektar. Det finns beskrivet i Odling i Balans. Balanstal Cd/ha.

länk: www.odlingibalans.com/rapporter-11907187 /besökt 2014-02

CperspCarbon Perspectives⁸¹**Greengard AB**

Cpersp är en dynamisk modell som baseras på gårdsdata. Det är ett rådgivningsverktyg som beräknar halten av mull (kol) i matjorden.

länk: www.greengard.se/ /besökt 2014-02

Mullhalt**Greengard AB**

Nyckeltalet för mullhalt beräknar andel mullhalt i åkerjorden per hektar. Det har tagits fram av Göte Bertilsson, Greengard.

länk: www.greengard.se/mullen2.htm /besökt 2014-02

Markpackning, belastningstal, tonkilometer**Odling i Balans**

Nyckeltalet för markpackning beräknar antal ton kilometer per hektar åker.

länk: www.odlingibalans.com/rapporter-11907187 /besökt 2014-02

⁸¹ Bertilsson, 2008

LCA

Landscape Character Assessment

SLU, Uppsala

LCA är en metodik utvecklad i Storbritanien för att beskriva landskapets viktigaste egenskaper, den övergripande karaktären och den tar upp på vilket sätt naturförutsättningar, historia och kultur, bebyggelse, markanvändning och vegetation tillsammans formar landskapskaraktären⁸².

länk: pub.epsilon.slu.se/8953/1/eriksson_c_111101.pdf /besökt 2014-02

HLC

Historic Landscape Characterisation

SLU, Uppsala

HLC är en metodik för att beskriva landskapets karaktär, de mönster och strukturer som skiljer ett landskap från ett annat. HLC visar på historiska mönster som finns bevarade i landskapet.

länk: www.slu.se/sv/fakulteter/ltv/om-fakulteten/institutioner-/landskapsarkitektur/forskning/forskningsprojekt/foma-projekt/ /besökt 2014-02

AKT Landskap**Göteborgs univ**

AKT Landskap är en metod för att kunna analysera olika landskapsparametrar.

länk: www.lansstyrelsen.se/orebro/SiteCollectionDocuments/Sv/publikationer/2009/2009-57-metod-for-landskapsanalys-Bergslagen.pdf /besökt 2014-02

DIVE

Describe, Interpret, Valuate, Enable

RAÄ, Stockholm

DIVE är en metodik för kulturmiljöanalys av landskapet. Analysen kan användas som kunskapsunderlag i förändringsprocesser på olika geografiska nivåer.

länk: www.raa.se/publicerat/varia2009_23.pdf /besökt 2014-02

⁸² Nord & Sarlöv-Herlin, 2011

Underlag till miljöinriktade modeller

Underlag

Ansvar, underhåll

LifeWatch

SLU, Uppsala

LifeWatch en svensk nationell infrastruktur för biodiversitetsdata inom forskningen. Information från olika databaser kommer att insamlas till en gemensam analysportal och bli tillgänglig för forskning och miljöövervakning.

länk: www.slu.se/lifewatch /besökt 2014-02

BISE

Biodiversity Information System for Europe

EEA, Köpenhamn

BISE är en gemensam portal för data och information om biologisk mångfald inom EU.

länk: www.biodiversity.europa.eu/ /besökt 2014-02

Miljöstatistik, SCB

SCB, Örebro

Miljöstatistiken hos SCB består av sammanställda databaser med varierande innehåll. Från deras hemsida kan viss data hämtas. Men behövs mer detaljerad data får denna beställas särskilt.

länk: www.scb.se/sv/Hitta-statistik/Statistikdatabasen/ /besökt 2014-02

TUVA

Värdefulla ängs- och betesmarker

SJV, Jönköping

TUVA är en databas som innehåller och beskriver värdefulla ängs- och betesmarker från betesmarksinventeringen. Databasen beskriver ängs- och betesmarksrelaterade miljökvantiteter som naturtyper, flora-, fauna-, vatten-, och kulturvärden.

länk: etjanst.sjv.se/tuvaut/site/index.htm /besökt 2014-02

Natura 2000

Värdefulla naturområden

NV, Stockholm

Natura 2000 är ett nätverk av skyddade områden i hela EU. Målet med nätverket är att hejda utrotningen av arter och livsmiljöer. I Sverige finns drygt 3 500 Natura 2000-områden. Beskrivningar av de svenska Natura 2000 områdena finns samlade i en databas.

länk: w3.vic-metria.nu/n2k/jsp/main.jsp /besökt 2014-02

Riksskogstaxeringen**SLU, Umeå**

Riksskogstaxeringens främsta syfte är att beskriva tillstånd och förändringar i Sveriges skogar. Taxeringen tar främst upp naturtyperna i skogsmark, men även andra naturtyper som gräsmarker, inventeras. Uppgifterna används exempelvis för uppföljning och utvärdering av aktuell skogs-, miljö- och energipolitik.

länk: www.slu.se/riksskogstaxeringen /besökt 2014-02

SCLC

Svenska CORINE Land Cover

Lantmäteriet, Gävle

SCLC är databasen som följer EUs krav med klassificeringssystemet för CORINE Land Cover – anlagda ytor, jordbruksmarker, skog och naturliga marker, våtmarker och vatten.

länk: www.lantmateriet.se/Global/Kartor%20och%20geografisk%20information/Kartor/produktbeskrivningar/SCMDspec.pdf /besökt 2014-02

MOTH

MOnitoring Terrestrial Habitats

SLU, Uppsala

MOTH-projektet går ut på att ta fram ett fullständigt system för bedömning av naturtyper. Ett sådant system behövs för att Sverige ska genomföra uppdraget i EU:s art- och habitatdirektiv på ett bra sätt.

länk: www.slu.se/sv/centrumbildningar-och-projekt/moth/ /besökt 2014-02

Svensk fågeltaxering

TRIM

Lunds universitet

Med TRIM beräknas för varje fågelart (vinter- respektive sommarpunktrutterna, samt standardrutterna) ett index per år, samt en linjär trend. TRIM är ett statistiskt index som tagits fram i Nederländerna.

länk: www.zoo.ekol.lu.se/birdmonitoring/index.html /besökt 2014-02

Svensk dagfjärilsövervakning

TRIM

Lunds universitet

Svensk dagfjärilsövervakning möjliggörs av frivilliga landet runt som mellan den 15 april och 15 september räknar fjärilar. Räkningen sker med en gemensam, systematisk metodik och fördelas på 3-7 inventeringstillfällen under säsongen.

länk: www.dagfjarilar.lu.se/sites/default/files/files/pdf/sebms_2011.pdf /besökt 2013-05

Bas NILS Nationell Inventering av Landskapet i Sverige**SLU, Uppsala**

NILS är ett nationellt miljöövervakningsprogram som undersöker hur förutsättningarna för den biologiska mångfalden i Sverige ser ut och förändras över tiden. SLU fältinventerar och flygbildstolkar ett permanent stickprov av alla landmiljöer i det svenska landskapet.

länk: www.slu.se/nils /besökt 2014-02

LillNILS Regional övervakning av småbiotoper och gräsmarker**SLU, Uppsala**

LillNILS förtätar och kompletterar det nationella miljöövervakningsprogrammet NILS. Inom LillNILS följer vi vad som händer med viktiga livsmiljöer för vilda växter och djur i jordbrukslandskapet, i myrar och på stränder.

länk: projektwebbar.lansstyrelsen.se/lillnils/Sv/Pages/default.aspx /besökt 2014-02

GHG Protocol**NV, World Res Inst**

GHG Protocol är ett underlag för nationella klimatberäkningar. Det innehåller standarder och manualer om hur man ska beräkna och rapportera växthusgasutsläpp.

länk: www.ghgprotocol.org/ / besökt 2014-02

IPCC

Intergov Panel on Climate Change

IPCC, Geneve

IPCC är en internationell sammanslutning som skapades för att analysera den globala klimatförändringen. Den etablerades 1988 av UNEP (United Nations Environment Programme) och WMO (World Meteorological Organization) för att förse världen med, en vetenskaplig syn på/vetenskapliga rapporter om klimatförändringens tillstånd och dess potentiella påverka på miljön och socio-ekonomin.

länk: www.ipcc.ch/ /besökt 2014-02

Multikuben**Jordbruksverket**

Jordbruksverkets Multikuben används för att skapa och redigera geografisk information utifrån olika inventerade objekt. Multikuben innehåller följande delar; tittskåp med utskriftsmöjlighet och en mängd olika redigeringsverktyg.

länk: ginorden.org/events/gi-norden-seminars/jord-och-skogsgis-seminarium/andersson-asa.pdf/at_download/file /besökt 2014-01

Rapporten kan beställas från

Jordbruksverket • 551 82 Jönköping • Tfn 036-15 50 00 (vx) • Fax 036-34 04 14
E-post: jordbruksverket@jordbruksverket.se
www.jordbruksverket.se