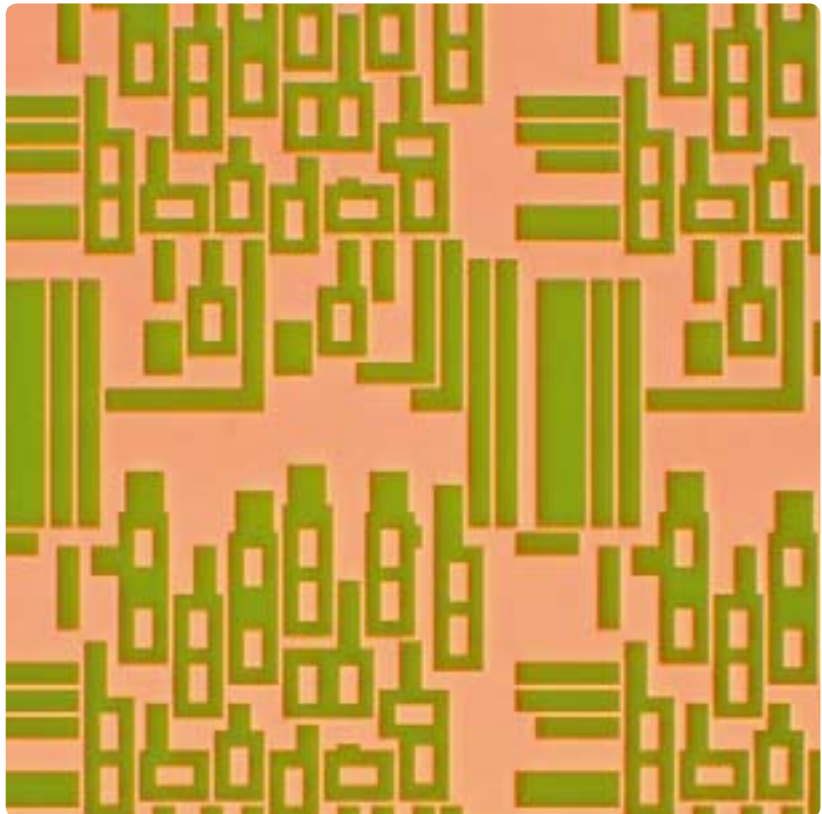
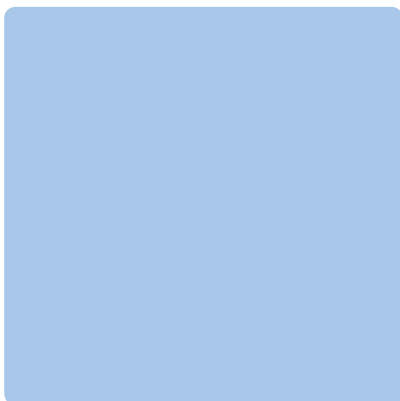
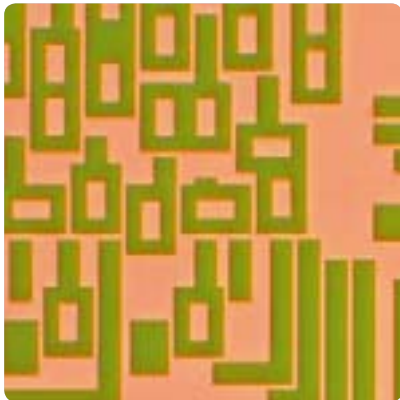


Styrmedelsanalys med livscykel- och innovationssystemperspektiv

Metod och fallstudier

RAPPORT 5595 • JUNI 2006



Styrmedelsanalys med livscykel- och innovationssystemperspektiv

Metod och fallstudier

NATURVÅRDSVERKET

Beställningar

Ordertel: 08-505 933 40

Orderfax: 08-505 933 99

E-post: natur@cm.se

Postadress: CM-Gruppen, Box 110 93, 161 11 Bromma

Internet: www.naturvardsverket.se/bokhandeln

Naturvårdsverket

Tel 08-698 10 00, fax 08-20 29 25

E-post: natur@naturvardsverket.se

Postadress: Naturvårdsverket, SE-106 48 Stockholm

Internet: www.naturvardsverket.se

ISBN 91-620- 5595-X.pdf

ISSN 0282-7298

© Naturvårdsverket 2006

Elektronisk publikation

Omslagsbild: Corbis royalty-free collection

Förord

Naturvårdsverket fick i regleringsbrevet för budgetåret 2005 i uppdrag av regeringen att utveckla ett tillvägagångssätt för att i styrmedelsanalyser beakta miljöbelastningen från produkter i ett livscykelperspektiv.

I denna studie presenteras en metod för att på myndighetsnivå tillämpa ett livscykelperspektiv i arbetet med att identifiera åtgärder och utforma styrmedel för att minska miljöbelastningen från produktion och konsumtion. Metoden illustreras av fallstudier på livsmedel. Dessutom identifieras lämpliga områden för en framtida tillämpning av metoden.

Rapporten är författad av Eva Ahlner, Erika Budh, Pelle Magdalinski och Oskar Larsson, den sistnämnde projektledare. Anita Lundström, Fredrik Viklund, Mark Marissink, Ingrid Rydberg och Kersti Linderholm har kommit med värdefulla synpunkter på innehållet i rapporten.

Stockholm i juni 2006

Naturvårdsverket

Innehåll

FÖRORD	3
SAMMANFATTNING	9
SUMMARY	11
1 INLEDNING	13
1.1 Bakgrund	13
1.2 Uppdraget	13
1.3 Syfte	13
1.4 Avgränsningar	14
1.5 Arbetsprocessen	14
1.5.1 Utformningen av uppdraget	14
1.5.2 Samråd	15
1.5.3 Underlagsrapporter	15
1.6 Konsekvensanalys samt medborgar- och jämställdhetsfrågor	15
1.7 Rapportens upplägg	15
2 BAKGRUND TILL VAL AV FALLSTUDIER	17
2.1 Olika produktgruppers miljöpåverkan	17
2.2 Klimatpåverkan från produktgruppen livsmedel	18
2.3 Klimatpåverkan från produkten invägd mjölk	19
2.4 Livsmedel med nationella produktions- och konsumtionsmål	19
2.5 Hur vi har valt produkter för fallstudier	20
3 VAL AV METODER	21
3.1 Livscykelanalys	21
3.1.1 Vad är en livscykelanalys?	21
3.1.2 Fördelar och begränsningar med olika typer av livscykelanalyser	22
3.2 Innovationssystemanalys	23
3.2.1 Vad är en innovationssystemanalys?	23
3.3 Hur vi använder oss av analysramar och verktyg	24
4 FALLSTUDIER: LIVSCYKELANALYS	25
4.1 Åtgärdsanalys av produktgruppen livsmedel med <i>miljöexpanderad input-outputanalys</i>	25
4.1.1 Problembeskrivning	25
4.1.2 Exempel på möjliga åtgärder	26
4.1.3 Miljökonsekvenser av åtgärderna	27
4.1.4 Slutsatser	28
4.2 Åtgärdsanalys av produktgruppen livsmedel med <i>EAP-modellen</i>	29
4.2.1 Problembeskrivning	29
4.2.2 Exempel på möjliga åtgärder	29

4.2.3	Miljökonsekvenserna av åtgärderna	31
4.2.4	Slutsatser	31
4.3	Åtgärdsanalys av produktkedjan för yoghurt med <i>LCA med aktörsperspektiv</i>	33
4.3.1	Problembeskrivning	33
4.3.2	Exempel på möjliga miljöförbättrande åtgärder	34
4.3.3	Miljökonsekvenser av åtgärderna	35
4.3.4	Slutsatser	37
5	FALLSTUDIE: INNOVATIONSSYSTEMANALYS	39
5.1.1	Problembeskrivning	39
5.1.2	Möjliga blockeringsmekanismer och exempel på åtgärder för att öka spridningen av ekologisk mjölk	40
5.1.3	Slutsatser	43
6	EFFEKTIVA STYRMEDEL	45
6.1	Kriterier för effektiva styrmedel	45
6.1.1	Vad menar vi med styrmedel?	45
6.1.2	Vad menar vi med effektivitet?	46
6.2	Kombinationer av styrmedel	47
6.3	Styrmedelseffektivitet genom livscykelansatsen?	47
7	RESULTAT OCH SLUTSATSER	51
7.1	Analysverktyg för livscykelansatsen	51
7.1.1	Livscykelanalys (se avsnitt 3.1 och kapitel 4)	51
7.1.2	Innovationssystemanalys (se avsnitt 3.2 & kapitel 5)	52
7.2	Fördelar med ansatsen samt aspekter som måste beaktas vid dess tillämpning	52
7.2.1	Fördelar	53
7.2.2	Aspekter som måste beaktas	54
7.3	Konsekvensanalys av åtgärds- och styrmedelseffekter	55
7.4	Hantering av kostnadseffektivitet	55
7.5	Förutsättningar för tillämpning av ansatsen	56
8	FÖRSLAG PÅ METOD	57
8.1	Metodens olika steg	57
9	FORTSATT ARBETE	61
9.1	Vidareutveckling av ansatsen	61
9.1.1	Livscykelanalys	61
9.1.2	Innovationssystemanalys	61
9.2	Effektiva styrmedel - förslag till fortsatta studier	62
9.2.1	Minimering av svinn i livsmedelskedjan	62
9.2.2	Klimatanpassning av matvanor	63
9.2.3	Ökad produktion och konsumtion av miljöanpassade livsmedel	63
9.3	Indikatorer	64
9.4	Kompetensförsörjning	64

REFERENSER

65

BILAGA 1 – Metod för utvärdering av miljöåtgärder realiserbara genom styrmedel

BILAGA 2 – Vad hindrar marknadsutvecklingen för ekologisk mjölk i Sverige?

BILAGA 3 – Deltagarlistor för workshop och referensgruppsmöte

Sammanfattning

Hittills har mycket av forskningen och utvecklingen på styrmedelsområdet saknat ett livscykelperspektiv och till största delen rört enskilda styrmedel eller enstaka sektorer eller led i produktkedjor snarare än hela system. På senare år har dock behovet att påverka produkters funktion/utformning och konsumtion uppmärksamats. Mot denna bakgrund har Naturvårdsverket fått i uppdrag av regeringen att utveckla en metod för att på myndighetsnivå tillämpa ett livscykelperspektiv i arbetet med att identifiera åtgärder och utforma styrmedel för att minska miljöbelastningen från produktion och konsumtion. Därtill identifierar vi områden för en framtida tillämpning av den metod som tas fram.

Flera olika analysramar kan användas för att väga in livscykelperspektivet (se kapitel 3). I rapporten diskuteras dels olika typer av *livscykelanalyser* i syfte att identifiera potential för miljöförbättringar i produktkedjan, möjliga åtgärder samt styrmedel för att få åtgärderna till stånd, dels *innovationssystemanalys* för att se hur staten kan agera för att stimulera spridningen av en ”önskvärd” produkt. Hur analysramarna fungerar som underlag för styrmedelsanalys illustreras av fallstudier. Vi har valt att göra fallstudier på livsmedel som är en av tre produktgrupper som står för merparten av den samlade miljöpåverkan från produkter i ett livscykelperspektiv (se kapitel 2). Tillämpningen av livscykelanalyserna (se kapitel 4) fokuserar främst på klimatpåverkan, även om produktgruppen är viktig även med avseende på andra miljöpåverkanskategorier. Tillämpningen av innovationssystemanalysen (se kapitel 5) utgår från regeringens förslag på produktions- och konsumtionsmål för ekologiska produkter.

Vi diskuterar möjligheten att effektivisera styrmedel genom att livscykelperspektivet vägs in (se kapitel 6), och bedömer att det finns flera viktiga fördelar med ansatsen genom att produkter och led i produktkedjan med stor miljöpåverkan synliggörs (se kapitel 7). Med detta som bas, och kompletterat med en analys av potential för förbättringar, kan åtgärder och styrmedel sättas in i relevanta produktled. Ansatsen gör det även möjligt att identifiera åtgärder och styrmedel som får återverkningar i flera led i produktkedjan, snarare än sådana åtgärder och styrmedel som endast påverkar enskilda led. Ansatsen möjliggör dessutom en uppdelning av miljöpåverkan som uppstår till följd av konsumtion av inhemska och importerade produkter, vilket har viktiga implikationer för den nivå – nationell eller internationell – som åtgärder och styrmedel bör sättas in. Innovationssystemanalysen är intressant för det fortsatta genomförandet av den miljöanpassade produktpolitiken eftersom den fångar in de aktörer och nätverk som påverkar utvecklingen eller spridningen av en miljömässigt eller på annat sätt önskvärd produkt eller teknik

Det finns också aspekter som måste beaktas vid tillämpning av ansatsen (se kapitel 7). Den produkt och det problem som analyseras måste vara väldefinierade, annars blir analysen snabbt icke-hanterbar. Möjligheten att påverka enskilda produkter eller produktkedjor är begränsad, däremot kan ansatsen tillämpas på grupper av produkter. Livscykelansatsen ställer höga krav på kompetensförsörjning med avseende på olika produkter/produktgrupper och dess utveckling, och därtill ställs

höga krav på datatillgänglighet. Den stora produktfloran gör att bördan och kostnaden av produktspecifika styrmedelsanalyser samt administration av produktspecifika styrmedel riskerar att bli betydande, varför selektivitet krävs. För att kostnadseffektivitetsbedömningar ska kunna göras fullt ut är det viktigt att ansatsen tillämpas på produkter/produktgrupper som återspeglar en viss miljöbelastning eller som har tydliga mål. Vissa typer och aspekter av miljöpåverkan är svåra att hantera med de livscykelanalysverktyg som har använts i fallstudierna, exempelvis biologisk mångfald och den rumsliga dimensionen av miljöpåverkan, varför det är viktigt att dessa hanteras med kompletterande verktyg

Genomgången av livscykelansatsens olika aspekter resulterar i ett förslag på en metod för att på myndighetsnivå tillämpa ett livscykelperspektiv i styrmedelsarbetet. Metoden kan sammanfattas i åtta steg (se kapitel 8). Vi bedömer att förutsättningarna för att den ska vara effektiv är goda om punkten 1 samt åtminstone en av punkterna 2-4 uppfylls:

- 1) Generella styrmedel är otillräckliga,
- 2) Produkten/produktgruppen bedöms, som enskild eller p.g.a. stora volymer, medföra en betydande miljöpåverkan,
- 3) Produkten/produktgruppen orsakar miljöpåverkan som är avgränsad till produkten, eller
- 4) Produkten/produktgruppen bedöms vara särskilt önskvärd i sig eller för att den för med sig betydande positiva synergieffekter (produkt- eller produktgrupprelaterade mål finns).

Resultaten från föreliggande studie visar att livscykelansatsen tillför ett mervärde i styrmedelsarbetet. Vi anser att tillämpningen av styrmedel på produkter bör tillämpas selektivt och under nämnda förutsättningar.

Det finns också utrymme för ytterligare utveckling (se kapitel 9). På myndighetsnivå kan man i ökad utsträckning använda förenklade verktyg för att uppskatta miljöpåverkan under livscykeln. Dessutom är det viktigt att använda kompletterande verktyg som tar hänsyn till landskaps- och naturinriktade mål.

Gällande områden för en framtida tillämpning av ansatsen har fallstudierna resulterat i framförallt tre spår (se kapitel 9): (1) att reducera svinn i alla led av livsmedelskedjan, (2) att se över statens möjlighet att genom olika styrmedel stimulera klimatanpassade kostvanor samt (3) att ställa relevanta och väl underbyggda krav på livsmedels miljö kvalitet vid upphandling.

Summary

Research and policy have traditionally focused on separate links of the product chain rather than the whole lifecycle of products and, similarly, on specific policy measures rather than systems of measures. Recently, however, it has become clear that the design of products and the way in which they are used is just as important from an environmental point of view as are modes of production and disposal. Policy measures can be designed and combined in a way that minimises the environmental impact through the lifecycle of products. The aim of this report is to develop a method that facilitates the use of a lifecycle perspective in government policy making which seeks to reduce the environmental impact of production and consumption. We also identify areas for future application of the method.

Several analytical frameworks for policy design take into account the lifecycle perspective. In the report, we discuss different types of *lifecycle analyses* to identify the potential for improvements in a product chain and policy measures to realise the improvements. We also discuss *sectoral innovation systems analysis* to investigate how the government may act to stimulate the market growth of a “desirable” product. Case studies on food products – one of three groups of products that give rise to the majority of environmental impact from products, as measured over their lifecycle – are used to illustrate how the two frameworks may be used as a basis for government policy making. The case studies on lifecycle analyses focus on climate change, although food products are also important with regards to other environmental aspects. The case study on sectoral innovation systems analysis takes the proposed national targets for production and consumption of organic food products as a point of departure.

We discuss the ways in which policy measures may be made more effective through the use of a lifecycle perspective. We conclude that the approach has several advantages because products and links in the product chain that have a significant environmental impact are easily identified. On this basis, and by identifying the potential for improvements, policy measures can be designed and geared towards the relevant part of the lifecycle. The approach also makes it possible to identify measures that affect several (as opposed to separate) parts of the lifecycle. It also highlights environmental impacts that arise as a result of domestic and foreign production and consumption. This has important implications for the level – national or international – at which policy measures are implemented. The sectoral innovation systems analysis has an important role to play in the integrated product policy since it identifies actors and networks that are instrumental in the development and growth of a product or technology with environmental or otherwise desirable properties.

Whilst the approach is useful in many ways, some aspects must be taken into consideration. The product and problem in question must be well defined, or else the analysis rapidly becomes complex and difficult to manage. The possibility to target single products with policy measures is limited, however the approach may usefully be applied to a group of products. The approach requires an in depth

knowledge of various products and product development, it also requires a good supply of data as well as public access to data. The great diversity of products means that the burden and the cost of administrating product specific policy measures and analyses may become significant. Compared to an approach which focuses on a specific type of emission, the product specific approach presents some difficulties in assessing the cost effectiveness of policy measures in a broader sense. It is therefore important to use the approach selectively. Finally, some environmental aspects, e.g. biological diversity and the special dimension of environmental problems, are not easily captured by lifecycle analysis tools, which means complementary tools are sometimes needed.

Based on the discussion on pros and cons of the lifecycle approach, we propose a method that can be summarised in eight steps and suggest that it is most effectively used when the first condition plus at least one of the conditions 2-4 below apply:

- 1) Emissions specific policy measures are insufficient.
- 2) The product or a group of products in question gives rise to significant environmental pressures.
- 3) The environmental problem in question is confined to (a well defined) product or group of products.
- 4) A product or group of products is considered particularly desirable in itself or because it produces significant synergies (objectives for the product or group of products exist).

The results of this study show that the lifecycle approach creates an added value to government policy making. We propose that it should be used selectively and under the given conditions (see points 1-4 above). However, there is potential to further develop the method, e.g. through an increased use of simplified tools that identify the environmental impact of a product through its lifecycle, and through the use of complementary tools that capture environmental impacts that lifecycle analysis tools may not be able to handle satisfactorily.

The results from the case studies highlight three areas for a future application of the approach: (1) to reduce the wastage of food products throughout the product chain, (2) to investigate what role the government may play in stimulating a change in food consumption patterns and thereby reduce greenhouse gas emissions, and (3) to base public procurement of food products on environmentally relevant and accurate criteria.

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Hittills har mycket av forskningen och utvecklingen på policyområdet saknat ett livscykelperspektiv och till största delen rört enskilda styrmedel eller enstaka sektorer eller led i produktkedjor snarare än hela system. På senare år har dock behovet att påverka produkters funktion/utformning och konsumtion uppmärksamats.

På EU-nivå såväl som nationellt drivs arbetet med en integrerad produktpolitik (se exempelvis EU-kommissionen 2001 och 2003). Syftet med denna är att utforma miljöpolitiska styrmedel och verktyg så att de i högre grad skapar drivkrafter för produktion och konsumtion av miljöanpassade produkter. Utgångspunkten är ett livscykelperspektiv där åtgärder sätts in i de faser av produktkedjan där de är mest effektiva ur miljö- och kostnadssynpunkt. Olika typer av styrmedel kan komplettera varandra. På nationell nivå har IPP-arbetet skett bl.a. genom att bevilja forskningsmedel till utveckling och tillämpning av livscykelanalyser i företagets produktutveckling och genom att utveckla och stimulera användning av miljömärkning och miljöanpassad upphandling som tar hänsyn till miljöpåverkan i ett livscykelperspektiv. Även inom lagstiftningen finns exempel på hur man i allt högre utsträckning uppmärksammar livscykelperspektivet. Det kanske tydligaste exemplet är EU:s nya ramdirektiv för energiförbrukande produkter (2005/32/EG) som ställer krav på livscykelbaserad information om produkternas miljöprestanda.

Inom Naturvårdsverket och regeringskansliet behövs en bättre förståelse för hur ett produktorienterat angreppssätt skiljer sig från det sektorsorienterade miljömålarbetet, och om och hur det på ett systematiskt sätt kan komplettera och effektivisera det pågående miljöarbetet. Denna studie söker därför belysa hur livscykel- och innovationsperspektivet kan användas som beslutsunderlag för myndigheter vid utveckling av effektiva styrmedel för hållbar produktion och konsumtion.

1.2 Uppdraget

Naturvårdsverket har fått i uppdrag av regeringen att ta fram en metod för att tillämpa ett livscykelperspektiv vid utformning av styrmedel. Metoden ska ha sin utgångspunkt i den miljöanpassade produktpolitiken och visa hur olika analysverktyg kan användas vid utformningen av styrmedel samt hur styrmedel kan effektiviseras genom att miljöbelastningen från produkter beaktas i ett livscykelperspektiv. Uppdraget skall utföras i samråd med andra berörda myndigheter och redovisas den 30 juni 2006.

1.3 Syfte

Syftet med studien är att ta fram en **metod** för att på myndighetsnivå tillämpa ett livscykelperspektiv i arbetet med att identifiera åtgärder och utforma styrmedel för att minska miljöbelastningen från produktion och konsumtion. Metoden illustreras av fallstudier på livsmedel. Studien avser att besvara följande frågor:

- Vilka analysverktyg kan vara lämpliga vid utformning av styrmedel med produktfokus, och hur kan de användas?
- Vilka fördelar och begränsningar finns med detta arbetssätt?
- Hur kan effekter av olika åtgärds- och styrmedelsförslag konsekvensanalyseras?
- Vilka förutsättningar gäller för att produktansatsen ska tillämpas vid utformning av styrmedel, och hur kan hänsyn tas till kostnadseffektivitet?

Syftet är dessutom att identifiera områden för en **framtida tillämpning** av den metod som tas fram.

1.4 Avgränsningar

Studien gör följande avgränsningar:

- Syftet med studien är att ta fram en metod för att utforma effektiva styrmedel baserat på livscykelperspektivet.
- Diskussionerna kring olika åtgärder och styrmedel tjänar som illustration och utgör i nuläget inte skarpa förslag:
 - Tre fallstudier (avsnitt 4.1-4.3) har *Begränsad klimatpåverkan* som sina primära miljömål. Syftet med dessa fallstudier är att se hur resultat från olika *livscykelanalyser* kan användas för att ta fram åtgärds- och styrmedelsförslag som syftar till att minska utsläppen av växthusgaser. Till viss del vägs även in hur de åtgärder och styrmedel som diskuteras påverkar andra miljömål, men denna diskussion skulle behöva vara utförligare om syftet med studien hade varit att ta fram skarpa styrmedelsförslag.
 - En fallstudie (kapitel 5) har som sitt primära mål att se hur *innovationssystemanalyser* kan användas av staten för att stimulera spridningen av en produkt. Här används ekologisk mjölk som exempel eftersom regeringen har lagt förslag på produktions- och konsumtionsmål för ekologiska produkter (se Prop. 2005/06:105 och Skr. 2005/06:88).

1.5 Arbetsprocessen

1.5.1 Utformningen av uppdraget

I regleringsbrevet för budgetåret 2005 fick Naturvårdsverket ett uppdrag med följande lydelse:

Naturvårdsverket skall lämna förslag på hur juridiska, ekonomiska och informativa styrmedel och verktyg kan göras mer effektiva genom kombinationer av styrmedel som kompletterar varandra och genom att motverkande effekter undviks. Arbetet skall fokuseras på styrmedel och verktyg som syftar till att förändra konsumtions- och produktionsmönster. Uppdraget skall utföras i samråd med andra berörda myndigheter och redovisas den 29 april 2006.

Efter överenskommelse med Miljö- och Samhällsbyggnadsdepartementet i oktober 2005 bestämdes en annan inriktning på uppdraget, nämligen en fokusering på produktpolicy i ett livscykelperspektiv, dels i syfte att ta fram en metod för att förbättra styrningen av produkters miljöpåverkan, dels för att exemplifiera hur nämnda perspektiv kan tillämpas i praktiken som underlag till utformning av styrmedel.

1.5.2 Samråd

För att få input till projektet och synpunkter på vårt arbete anordnades en workshop den 15 mars 2006 samt ett referensgruppsmöte den 27 april 2006, se bilaga 3 för mötesdeltagare vid respektive tillfälle. Möjligheten att lämna skriftliga synpunkter har också funnits. Därtill har en dialog förts löpande med experter på metodspecifika frågor. Resultaten har även presenterats på SETAC¹ Europe 16th Annual Meeting i Haag den 10 maj 2006 (<http://www.setaceumeeting.org/thehague>).

1.5.3 Underlagsrapporter

Som underlag till rapporten har Naturvårdsverket finansierat två studier med följande författare: (1) Johanna Berlin och Ulf Sonesson, båda vid Institutet för Livsmedel och Bioteknik AB, samt Ann-Marie Tillman vid Chalmers Tekniska Högskola (se avsnitt 4.3 och bilaga 1); och (2) Staffan Jacobsson vid Chalmers Tekniska Högskola (se kapitel 5 och bilaga 2).

Preliminära resultat från det pågående forskningsprojektet FLIPP, framtagna av Anna Björklund och Göran Finnveden, båda vid Kungliga Tekniska Högskolan, och Annica Carlsson, Viveka Palm och Anders Wadeskog vid Statistiska Centralbyrån har också använts (se avsnitt 4.1). Därtill har en studie av Annika Carlsson-Kanyama och Rebecka Engström, båda vid Kungliga Tekniska Högskolan, och Rixt Kok, Universitetet i Groningen, använts som underlag (se avsnitt 4.2).

Författarna svarar själva för resultaten i respektive studie.

1.6 Konsekvensanalys samt medborgar- och jämställdhetsfrågor

Rapporten är av sådan karaktär att något behov av konsekvensanalys inte föreligger. Rapporten bedöms inte heller ha särskild bäring på medborgar- och jämställdhetsfrågor.

1.7 Rapportens upplägg

Rapporten är disponerad enligt följande:

- i kapitel 2 beskrivs och motiveras valet av de fallstudier (livsmedelsprodukter) som illustrerar vår ansats,

¹ Society of Environmental Toxicology and Chemistry

- i kapitel 3 ges en kort beskrivning av de analysramar som testas i studien, nämligen livscykelanalys och innovationssystemanalys,
- i kapitel 4 och 5 tillämpas analysramarna i fallstudier, delvis genom analyser av åtgärder för att minska miljöpåverkan från ”livsmedel”, ”kostvanor” och ”yoghurt”, samt delvis genom en analys av statens möjlighet att påverka spridningen av ”ekologisk mjölk”,
- i kapitel 6 diskuteras möjligheten att utforma effektiva styrmedel baserat på de två analysramarna,
- i kapitel 7 redovisas slutsatser om analysramar och ansats, baserat på erfarenheter som gjorts i fallstudierna, samt förutsättningar för tillämpning av livscykelansatsen,
- i kapitel 8 presenteras en metod för tillämpningen av livscykelansatsen vid utformning av åtgärder och styrmedel, och
- i kapitel 9 diskuteras områden för en möjlig framtida tillämpning av ansatsen.

2 Bakgrund till val av fallstudier

Detta kapitel utgör en bakgrund till den produktgrupp och de specifika produkter som valts ut som fallstudier för att illustrera livscykelansatsen.

2.1 Olika produktgruppers miljöpåverkan

Som en del i genomförandet av den integrerade produktpolitiken (IPP) påbörjade EU-kommissionen 2004 ett arbete för att identifiera vilka produkter (varor och tjänster) eller produktgrupper som har störst miljöpåverkan i ett livscykelperspektiv (Tukker et al. 2006). Det primära syftet var att identifiera ”hot spots” med avseende på produkters miljöbelastning där hänsyn även tagits till produkternas marknadsvolymer inom EU25. Angreppssättet var att så långt som möjligt sammanställa och bygga vidare på ett urval av redan befintliga studier med olika metodansatser och syfte. Ingen svensk studie fanns med bland de 7 utvalda.

Trots att de utvalda studierna skiljer sig väsentligt, både vad det gäller val av metod och omfattning, visar resultaten i samtliga studier att fyra produktionssektorer står för störst samlad miljöpåverkan, nämligen transporter (personbilar och godstransporter), mat och dryck, uppvärmning och byggnadskonstruktion. Detta stämmer väl överens med den bild av produkters miljöpåverkan som ges av Finnveden et al. (2002) och nyligen i Stefan Edmans utredning om en handlingsplan för en hållbar hushållskonsumtion (SOU 2005:51).

En slutsats från första delen av EU-studien är att den aggregerade sammanställningen av utvalda befintliga studier över produkters miljöpåverkan inte är tillräckligt konsistent och detaljerad för att kunna tjäna som underlag för att styra mot hållbar produktion och konsumtion. I steg 2 av studien genomfördes därför nya analyser för EU25. Man valde här att istället tillämpa ett ”top-down” angreppssätt för att på ett mer systematiskt sätt kunna beskriva konsumtionens miljöpåverkan inom EU25. Arbetet resulterade i input-output tabeller för 478 produktionssektorer som kan kopplas till 255 olika konsumentprodukter och 223 insatsvaror (Tukker et al. 2006). Resultaten ger en god överblick över de viktigaste områdena för noggrannare analys, men räcker inte som underlag för utformning av effektiva styrmedel på produkter i ett aktörsperspektiv. Vi har i denna studie valt att gå vidare och titta närmare på livsmedel och livsmedelsprodukter.

Konsumtion av mat och dryck inom EU25 svarar för ca 20-30% av den totala påverkan i alla miljöpåverkanskategorier förutom övergödning där nivån är hela 60%. För växthuseffekten, som är vår studies primära miljömål, så kan drygt 30% av utsläppen av klimatpåverkande gaser härledas till livsmedelskonsumtionen (Tukker et al. 2006).

2.2 Klimatpåverkan från produktgruppen livsmedel

Livsmedelskedjan delas ofta in i flera led (se bl.a. www.livsmedelssverige.org):

- råvaruproduktionen, som omfattar jordbruk, trädgårdsbruk, vattenbruk, jakt och fiske;
- förädlingsledet, som i huvudsak består av livsmedelsindustrin;
- handelsledet, som innefattar lagercentraler och affärer; samt
- konsumentledet av restauranger, storkök och transporter och tillagning av mat hemma.

Uppskattningar av klimatpåverkan från den svenska livsmedelskedjan finns sammanfattade i nedanstående tabell. I tabellen redovisas endast inhemska utsläpp, utsläpp som härrör från importerade livsmedel är alltså inte med, men är betydande. I Engström et al. (2004) uppskattas de utsläppen till 7 miljoner ton CO₂-ekvivalenter. Utsläppen av växthusgaser från avfallsledet ingår inte heller i tabellen, men är också relativt stora. Enligt Naturvårdsverket (2006a) var de totala utsläppen från avfallssektorn 2,3 miljoner ton CO₂-ekvivalenter. Hur stor del som kommer från livsmedelssektorn har inte gått att fastställa.

Tabell 2.1 Inhemska utsläpp av koldioxidekvivalenter från den svenska livsmedelskedjan

	Råvaru- produk- tion	Föräd- ling	Handel	Konsu- ment	Trans- porter	Totalt
Energianv (TWh)	6,3	6,7	2,6-3,1	8,7	4,9-6,2	30
CO ₂ (Mton)	1,3	0,9	0,13- 0,14	0,3	1,3-1,7	4
Metan&lustgas (Mton CO ₂ - ekv.)	8,7					
Totalt (CO ₂ - ekv.)	10,3	0,9	0,13- 0,14	0,3	1,3-1,7	12,66- 13,07

Not: Observera att utöver de redovisade utsläppen tillkommer växthusgasutsläpp i andra länder som följd av den svenska konsumtionen.

Källor: Siffrorna om energianvändning har hämtats från Carlsson-Kanyama & Engström (2003). Uppgiften om råvaruproduktionens utsläpp av metan och lustgas är hämtad från Naturvårdsverket (2006b). Utsläppen av CO₂ är beräknade med hjälp av emissionsfaktorer för bränslen framtagna av SCB och emissionsfaktorer för svensk medel och medelfjärrvärme framtagna av Svensk Fjärrvärmeförening och Effektiv.

Följande kan noteras:

- *Råvaruledet.* För livsmedelsprodukter som exempelvis mjölk, nötkött, griskött, och kyckling står råvaruproduktionen för den övervägande delen av miljöeffekterna i livsmedelskedjan (LCA livsmedel 2002).

- *Konsumentledet.* I en studie på två skolor och två restauranger fann man att så mycket som en femtedel av de livsmedel som köps in går bort i svinn, varav hälften som rester på tallrik (Engström & Carlsson-Kanyama 2004). Den totala mängden hushållsavfall uppgick till ca 4,2 miljoner ton år 2004, vilket motsvarar drygt 450 kg per person (www.naturvardsverket.se).
- *Transporter.* Mellan alla led i kedjan finns transporter. De största bidragen till klimatpåverkan kommer från lastbilstransporter och hemtransporter med personbil (Carlsson-Kanyama & Engström 2003). Livsmedelskedjan, utan avfall, stod för närmare 20 procent av inrikes godstransporter med svenska lastbilar, oavsett om beräkningarna görs för totalt transportavstånd eller i tonkilometer år 2004 (SIKA 2005). Godstransporternas betydelse av den totala miljöpåverkan varierar kraftigt för olika produkter.
- *Kostvanorna förändras.* År 2000 konsumerades i genomsnitt drygt 800 kg livsmedel per person i Sverige. Det är ca 40 kg mer än för tio år sedan och 30 kg mer än det europeiska genomsnittet. Matkorgen ser också väsentligt annorlunda ut idag jämfört med för 20 år sedan. En allt mindre del av livsmedelskonsumtionen är basmat som potatis, mjölkprodukter, och bröd, medan den så kallade utrymmesmaten, t.ex. läsk, godis och chips fått större plats. (Carlsson-Kanyama & Engström 2003).

2.3 Klimatpåverkan från produkten invägd mjölk

Försök att bryta ner livsmedelskonsumtionens klimatpåverkan per produkt inom EU25 (Tukker et al. 2006) visar att konsumtion av kött och köttprodukter ger störst påverkan. Därefter kommer mejeriprodukter. Bidraget från konsumtion av mjölk, ost och yoghurt till växthuseffekten uppskattas till ca 5%. Det motsvarar ca hälften av bidraget från kött och köttprodukter. (Bidraget till övergödningen från mjölkkonsumtionen är stor ca 10-13% av totala konsumtionen.)

LCA-analyser av konsumtionsmjölk visar att den största påverkan sker i primärproduktionen. I Sik (2006) uppskattas lantbrukets bidrag till växthuseffekten för en liter mjölk till 1 040 gram CO₂-ekvivalenter. År 2005 vägdes ca 3 160 000 ton mjölk in i Sverige. Lantbrukets totala bidrag till växthuseffekten från mjölkproduktionen kan då uppskattas till 3,29 miljoner ton CO₂-ekvivalenter, vilket motsvarar ca 4,5% av Sverige totala utsläpp. Mjölakens klimatpåverkan i ett livscykelperspektiv är således stor.

2.4 Livsmedel med nationella produktions- och konsumtionsmål

Regeringen har tagit fram förslag på nya produktionsmål för ekologiska produkter och kompletterat dessa med konsumtionsmål i form av offentlig upphandling (Prop. 2005/06:105 och Skr. 2005/06:88).

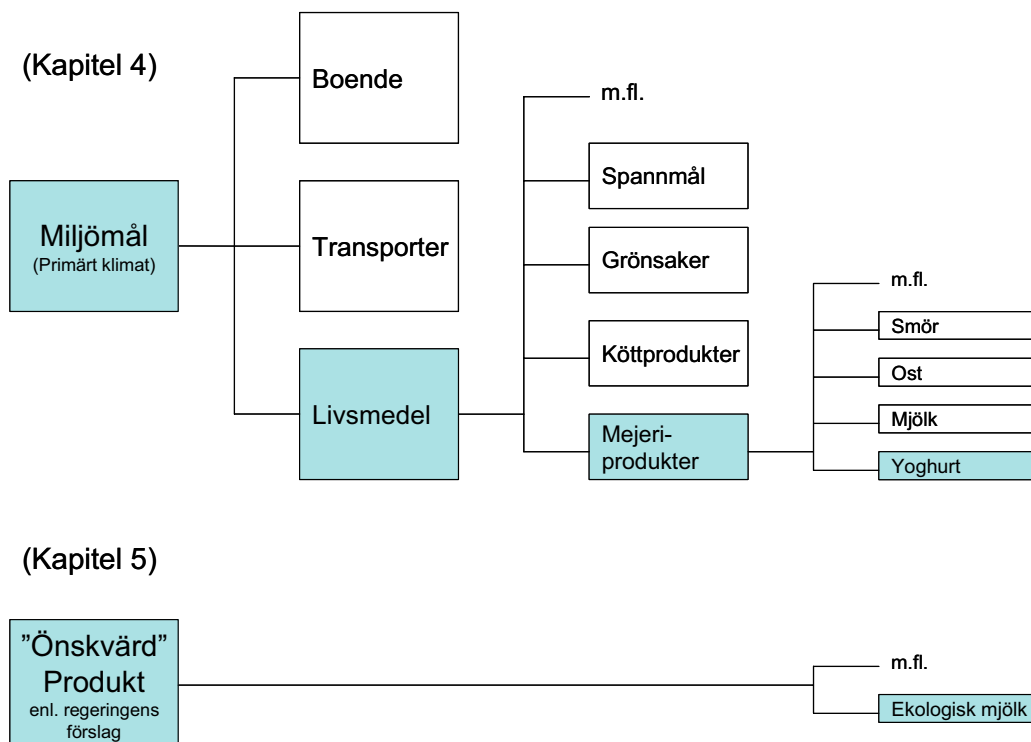
År 2004 omsatte världsmarknaden för ekologiska produkter ca 27 miljarder dollar och tillväxten sker främst i Europa och Nordamerika. Den globala ekologiska marknaden växer för tillfället med 7-9% per år. I Sverige har marknaden för ekologiska produkter ökat kraftigt de senaste tio åren. Ökningen har i genomsnitt varit 25% dock med en avstannade tillväxt under de senaste åren. Försäljningsvärdet på ekologiska livsmedel är i konsumentledet ca 3,5-4 miljarder kronor, men motsvarar bara 2-3% av den totala livsmedelsmarknaden. Den övervägande delen av försäljningen sker genom dagligvaruhandeln. Ca 20 % av den ekologiska marknaden i Sverige utgörs av importerade livsmedel (bl.a. importeras frukt, bär och grönsaker i stor utsträckning).

2.5 Hur vi har valt produkter för fallstudier

Avsnitten ovan visar att livsmedel är en av de 3-4 stora produktgrupper som tillsammans står för merparten av den totala miljöpåverkan, inte minst med avseende på klimatpåverkan. Betydande produkter inom produktgruppen är kött- och mejeriprodukter. Utifrån denna kunskap har vi valt att göra fallstudier på (1) livsmedel ”i stort”, (2) betydelsen av kostvanor, och (3) en mejeriprodukt (yoghurt), se skuggade rutor i figur 2.1. Primärt undersöker vi, i illustrativt syfte, hur klimatpåverkan från dessa produkter kan reduceras.

Regeringens förslag på produktions- och konsumtionsmål för ekologiska produkter har föranlett oss att även göra en specifik fallstudie på nischprodukten ekologisk mjölk (dock ej med bäring på klimatmålet). Syftet är att se hur livscykelansatsen kan användas för utformning av styrmedel då produktspecifika mål finns.

Figur 2.1 Val av fallstudier (skuggade rutor)



3 Val av metoder

Detta kapitel beskriver de typer av analysramar, *livscykelanalys* och *innovationssystemanalys*, och relaterade verktyg som används i föreliggande studie för att tillämpa livscykelperspektivet i utformning av styrmedel.

3.1 Livscykelanalys

3.1.1 Vad är en livscykelanalys?

Samhället konsumerar olika produkter som påverkar miljön genom emissioner och resursförbrukning i olika faser av livscykeln. För att vi ska kunna beräkna och jämföra miljöpåverkan från dessa produkter krävs metoder och verktyg. I föreliggande studie läggs fokus på livscykelanalys (LCA) som är ett av flera metodologiska ramverk för att beräkna och bedöma miljöpåverkan som uppstår i en produkts hela livscykel.² Indirekta emissioner och resursförbrukning i andra system/produkters livscykler kan hänföras till den produkt som studeras. Hela livscykeln, tillsammans med associerade material- och energiflöden, kallas för ”produkt-system”. Rebitzer et al. (2004) nämner två viktiga syften med LCA:

- att beskriva ett produktsystem och dess interaktioner med miljön, och
- att beskriva hur produktsystemets interaktioner med miljön (utsläpp och resursanvändning) kan förändras till följd av åtgärder i systemet.

Det finns gemensamma ISO-standarder för LCA-ramverket.³ LCA består av ett flertal faser där den i föreliggande studie viktigaste skillnaden mellan olika LCA-verktyg finns i fasen ”Life cycle inventory” (LCI). Därför fokuserar vi på denna fas i resten av detta och nästa avsnitt (3.1.2).

LCI kan beskrivas som en modell av ett eller flera produktsystem. Varje produkt uppfyller en funktion som kvantifieras i funktionella enheter. Målet med LCI är att beräkna kvantiteterna av olika resurser som förbrukas och emissioner och avfall som genereras per funktionell enhet. Det finns alltså flera olika metoder för att genomföra en LCI och resultaten kan skilja sig väsentligt dem mellan. Därför är det viktigt lyfta fram de fördelar och begränsningar som olika metoder innebär. (Se exempelvis Suh & Huppes 2005 och Rebitzer et al. 2004 för en detaljerad beskrivning.) Metoderna kan i huvudsak delas in i tre kategorier:

- *Processororienterad LCI* som visar hur processer i ett produktsystem är sammankopplade genom material- och varuflöden (fysiska enheter).

² LCA är ett exempel på verktyg som beskriver miljöpåverkan. Andra exempel är Risk Assessment, EIA, Environmental Auditing, Substance Flow Analysis, Energy Analysis och Material Flow Analysis. Det som gör LCA unikt är dess fokus på en produkt, eller en produkts olika funktioner, genom hela livscykeln (Finnveden 2000).

³ ISO 14040 för principer och ramverk, ISO 14041 för definitioner av mål och avgränsning (systemgränser och funktionella enheter) samt ”inventory” analys, ISO 14042 för ”life cycle impact assessment”, och ISO 14043 för ”life cycle interpretation”.

- *Input-outputbaserad LCI* som bygger på miljöexpanderade input-outputtabeller vilka visar hur varuflöden mellan olika näringslivsgrenar ser ut baserat på monetära enheter. Sambanden mellan en sektors monetära flöden och resursförbrukning och emissioner antas vara linjära.
- *Hybrid-LCI* som är en blandning av de ovan nämnda metoderna. Denna metod drar nytta av de mer omfattande systemgränserna uppströms i en input-outputbaserad LCI och de produktspecifika data som finns i en processororienterad LCI.

3.1.2 Fördelar och begränsningar med olika typer av livscykelanalyser

Inget enskilt LCA-verktyg kan generellt sägas vara bättre än något annat (Suh & Huppés 2005 och Rebitzer et al. 2004), valet av metod bygger snarare på den tänkta användningen, systemavgränsningar och tillgängliga resurser. Rebitzer et al. (ibid.) påpekar att den tid och de finansiella resurser som krävs för en detaljerad LCA-studie i vissa sammanhang inte uppväger nyttan av resultaten. Detta gäller särskilt när LCA används för att få en överblick över ett systems miljöpåverkan och för att bestämma var ytterligare insatser behövs.

Jämfört med en LCA som utgår från den processororienterade LCI-ansatsen ger den input-outputbaserade LCI-ansatsen en bra överblick på en mer aggregerad nivå med en relativt liten resursinsats. Skillnaderna mellan processororienterad LCI och input-outputbaserad LCI relaterar framförallt till datakällor (specifika processdata respektive nationalräkenskaperna), enheter i varuflödet (fysiska enheter respektive monetära värden), led i livscykeln (hela livscykeln respektive livscykeln exklusive användningsfasen), samt detaljnivån i processerna och produkterna (hög respektive låg). I den input-outputbaserade ansatsen definieras ”produktgrupper” som sektorsliknande produktgrupper snarare än de specifika produkter som analyseras i processororienterad LCI. Den begränsade detaljnivån i en input-outputorienterad LCI gör det svårt att differentiera mellan liknande produkter. Därför passar den input-outputbaserade ansatsen till frågor där den generella miljöpåverkan av ett system står i fokus, t.ex. påverkan av nya telekommunikationsteknologier, eller när jämförelser görs mellan väldigt olika alternativ på ett regionalt, nationellt eller internationellt plan, t.ex. införa bränslecellsfordon istället för dagens fordon. Specifika jämförelser av olika produkter inom samma bransch kan normalt sett inte göras (Rebitzer et al. 2004 och Suh & Huppés 2005). Palm et al. (2006) menar också att den input-outputbaserade ansatsen lämpar sig väl för analyser för den integrerade produktpolitiken (IPP) på ett aggregerat plan. Generellt är fördelen med *hybrid-LCI* att systemgränserna är omfattande samtidigt som processspecifika data kan infogas i analysen med relativt lite merarbete.

Valet av typ av verktyg måste göras utifrån varje enskild studies mål och avgränsning, tillgängliga resurser samt önskat tillitlighet. Tillämpningen av de olika metoderna diskuteras vidare i samband med fallstudierna i kapitel 4.

3.2 Innovationssystemanalys

3.2.1 Vad är en innovationssystemanalys?

Staten har ett intresse av att påverka spridningen av, för samhället, önskvärda produkter och teknologier. Att definiera ”önskvärdhet” är en svårighet som måste hanteras, men det krävs även en god förståelse för de processer som påverkar spridningen och den därtill hörande industriella omvandlingen. För detta behövs en analysram som kan hjälpa beslutsfattare att identifiera de viktigaste policyproblemen för ett givet område. I denna studie används innovationssystemanalys som metod, en utveckling av en innovationssystemansats som är produkt/teknikspecifik (se Bergek et al. 2005 för en mer detaljerad beskrivning).

Metodens **första steg** går ut på att kartlägga den önskvärda produktens innovationssystem baserat på tre huvudsakliga strukturella komponenter:

- *Institutioner*, vilka utgörs av regler, standarder, lagar, värderingar (av vad som är önskvärt och möjligt);
- *Aktörerna*, vilka omfattar företag i hela värdekedjan, universitet och intresseorganisationer, m.m.; och
- *Nätverken*, vilka kan vara ”politiska” som främst syftar till att påverka lagstiftning och värderingar, eller ”lärande” vilka sammanbinder näringsliv med högskolan eller kunder med leverantörer.

Under framväxten av ett dylikt system måste aktörer etableras i hela värdekedjan, nätverk av dessa olika slag formas och institutioner anpassas så att de stödjer den nya tekniken. Denna process tar ofta lång tid och i en första och ”formativ” fas i ett innovationssystem utveckling skall dessa delar falla på plats.

Ett **andra steg** är att analysera vad som åstadkoms inom ramen för det nya innovationssystemet. Sex funktioner⁴ i ett innovationssystem studeras och värderas. Dessa funktioner är centrala delprocesser i ett systems utveckling – om dessa inte fylls kommer systemet inte att utvecklas. Ett ”funktionellt mönster” (hur dessa funktioner fylls) kan empiriskt beskrivas i form av en statisk analys eller i form av ett utvecklingsförlopp. I ett förlopp påverkar de olika funktionerna varandra, de är inte oberoende, och i den bästa av alla världar (ur ett policyperspektiv) skapas självförstärkande processer.

Det **tredje steget** är att specificera vad som är önskvärt att ändra i detta mönster, vilket oftast är att stärka svaga funktioner.

Det **fjärde steget** är att förklara förekomsten av svaga funktioner med hjälp av antingen svaga drivkrafter eller starka blockeringsmekanismer. Dessa kan återfinnas både i de strukturella komponenterna i det nya produktspecifika IS och i faktorer utanför detta. Bland *aktörer* fokuseras ofta beteendet hos stora och centralt

⁴ Dessa funktioner är: kunskapsutveckling och spridning (främst inriktad mot akademisk forskning); vägledning av företagen sökrättning (hur och i vilken utsträckning företag dras till det nya IS); befrämja entreprenöriella experiment (produkt och affärsutveckling av nya och etablerade företag); legitimering (i vilken utsträckning är den nya tekniken legitim) samt resursmobilisering (tillförsel av kapital och specialistkompetens).

placerade sådana. Vanligtvis är *institutionernas* utformning en avgörande faktor, och dessa formas ofta i ett ”politiskt” spel där olika intresseorganisationer förespråkar sin teknik och, ibland, förringar värdet av andra tekniker. För *nätverken* kan problem, till exempel, utgöras av för svaga organisationer som inte kan hävda tekniken på den ”politiska” arenan eller svaga länkar mellan universitet och näringsliv.

Det **femte steget** är att på grundval av en analys av kopplingen mellan svaga funktioner och olika blockeringsmekanismer (alternativt svaga drivkrafter) identifiera de viktigaste policyfrågorna.

I ett **sista steg** kan olika instrument identifieras vilka kan användas för att lösa policyproblemen.

3.3 Hur vi använder oss av analysramar och verktyg

Walls och Palmer (1997) menar att ett antal olika styrmedel krävs för att lösa miljöproblem som uppstår i en produkts livscykel. För detta krävs verktyg som ger livscykelinformation. Frågor vi vill besvara är hur man kan använda livscykelanalyser och innovationssystemanalyser som verktyg samt i vilka sammanhang olika metoder är lämpliga. Valet av metod beror på olika faktorer. Vi har valt att testa hur livscykelanalyser, med utgångspunkt i de kategorier av LCI-metoder som redovisas i avsnitt 3.1.1, och innovationssystemanalyser kan användas i policysammanhang, se tabellen nedan. Tillämpningen av dessa metoder i fallstudier redovisas i kapitlen 4 och 5.

Tillämpning	Motivering till val av metod
<i>Miljöexpanderad input-outputanalys</i> (som baseras på kategorin <i>input-outputbaserad LCI</i>) för att kartlägga/få en överblick över sektorer med betydande utsläpp av växthusgaser och effekter av åtgärder på sektorsliknande produktgruppsnivå. Vi fokuserar på ”livsmedel, drycker och tobak”, se avsnitt 4.1.	Ger en snabb och generell överblick. Effekten av generella åtgärder kan utvärderas.
<i>Energy Analysis Program</i> (som baseras på <i>input-outputbaserad hybridanalys</i>) för att kartlägga produktgrupper med betydande utsläpp av växthusgaser samt effekter av åtgärder som att välja olika likvärdiga produkter inom en produktgruppen. Vi fokuserar på kostvanor, d.v.s. sammansättningen av livsmedelskonsumtionen se avsnitt 4.2	Fortfarande en generell nivå men specifika problem kan uppmärksammas för en grupp livsmedel. Effekter av olika åtgärder kan utvärderas.
<i>LCA med aktörsperspektiv</i> (som baseras på <i>processorienterad LCI</i>) för att kartlägga resursförbrukning och emissioner från en enskild produkt samt potential för förbättringsåtgärder och effekter av åtgärder. Vi fokuserar på yoghurt, se avsnitt 4.3.	Specifika problem kan uppmärksammas för ett enskilt livsmedel och potential för förbättringar kan analyseras. Effekter av olika åtgärder kan utvärderas.
<i>Innovationssystemanalys</i> för att kartlägga funktionerna i en produkts innovationssystem och förstå hur staten kan agera för att stimulera spridningen av produkten i fråga. Vi fokuserar på ekologisk mjölk, se kapitel 5.	Blockeringsmekanismer för spridningen av en önskvärd produkt kan identifieras och ligga till grund för styrmedelsinsatser.

4 Fallstudier: Livscykelanalys

Syftet med detta kapitel är att illustrera vilket underlag som kan tas fram med olika verktyg för livscykelanalys och därmed ligga till grund för val av styrmedel.

Olika analysverktyg används dels för att kartlägga viss miljöpåverkan från produktgruppen livsmedel (*miljöexpanderad input-outputanalys*) och produkterna kött (*Energy Analysis Program, EAP*), yoghurt (*LCA med aktörsperspektiv*), dels för att simulera effekterna av att olika åtgärder eller kombinationer av åtgärder genomförs i produktkedjorna.

4.1 Åtgärdsanalys av produktgruppen livsmedel med *miljöexpanderad input-outputanalys*

Detta avsnitt baseras på en pilotstudie genomförd av Björklund et al. (2006) inom ramen för FLIPP och på uppdrag av Naturvårdsverket.⁵ Resultaten är preliminära och inkluderas i rapporten för att illustrera hur miljöexpanderad input-outputanalys kan användas för att bedöma behovet av åtgärdsinsatser och för att simulera konsekvenser av olika åtgärdsförslag.⁶

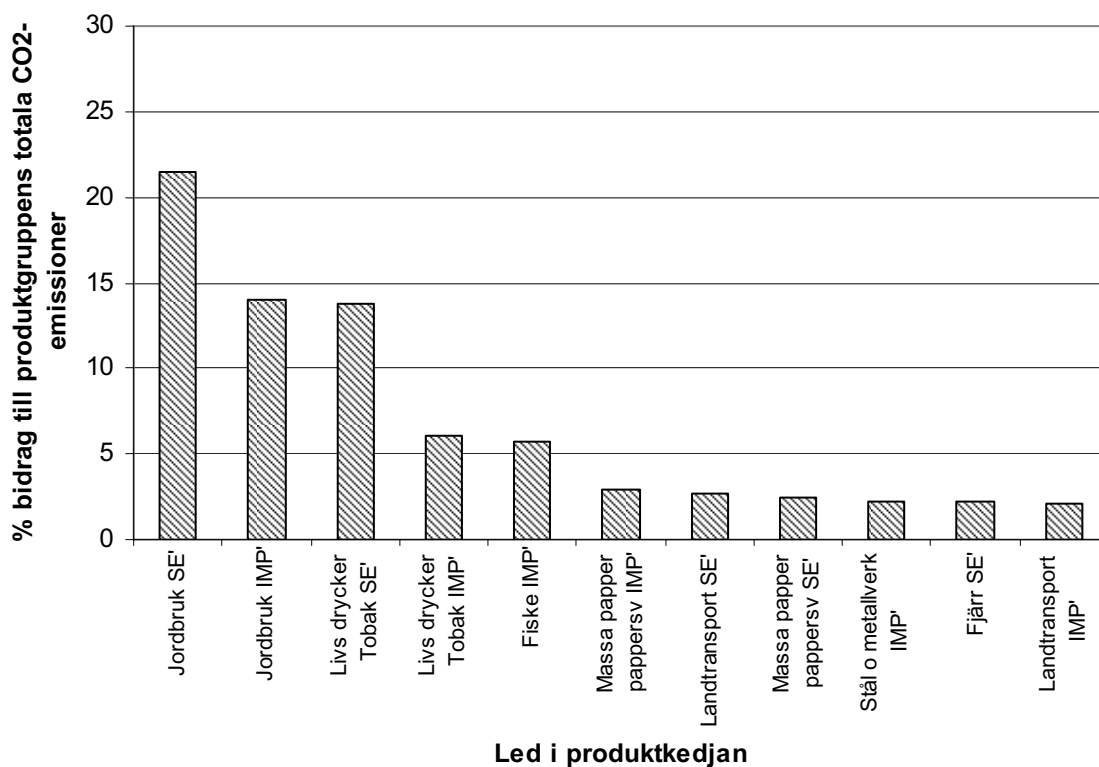
4.1.1 Problembeskrivning

I Björklund et al. (2006) presenteras CO₂-emissioner från produktgruppen ”livsmedel, drycker och tobak” på två olika sätt, dels innefattande utsläpp som härstammar från inhemsk produktion plus produktion i utlandet som används för produktionen i Sverige, dels innefattande nämnda klimatpåverkan plus klimatpåverkan från produktion i utlandet som sedan importeras för slutkonsumtion i Sverige. Fördelningen av CO₂-utsläpp på olika led i produktkedjan för ”livsmedel, drycker och tobak” presenteras i figur 4.1. Det framgår att merparten av CO₂-utsläppen sker i råvaruleddet (framförallt jordbruk men även fiske), förädlingsledet, transportledet, värmeproduktionsledet och i förpackningsledet, med inhemskt såväl som utländskt ursprung.

⁵ ”Indikatorer för IPP” är ett delprojekt i forskningsprogrammet ”Furthering Lifecycle considerations through Integrated Product Policy” (FLIPP), finansierat av Naturvårdsverket.

⁶ På sikt kommer modellens nuvarande data, miljöexpanderad input-outputdata från SCB:s Miljöräkenskaper, att kompletteras med motsvarande data för import från EU25 samt data från viss slutanvändning av produkter (d.v.s. användning hos slutkonsument) och i viss mån även LCA-baserade avfallsdata.

Figur 4.1 Direkta emissioner per led i produktkedjan vid produktion av 1 MSEK av varugruppen "livsmedel, drycker och tobak", inklusive import för slutkonsumtion – preliminära resultat



Not: Alla led i produktkedjan som bidrar med mindre än 2% till utsläppen av CO₂ från "livsmedel, drycker och tobak" har utelämnats i diagrammet. Summan av staplarna är därför inte 100%.

Källa: Björklund et al. (2006)

4.1.2 Exempel på möjliga åtgärder

I tabell 4.1 listas ospecificerade åtgärder som simulerar en minskning av utsläppen av CO₂, i vilket/vilka led i produktkedjan de skulle kunna sättas in (markerat med X) samt huruvida de riktas mot produkter, produktgrupper såsom delmängder av produktgruppen livsmedel eller verkar mer generellt inom olika produktgrupper. I denna fallstudie har vi enbart simulerat effekten av åtgärder som minskar CO₂-utsläppen från den produktion (inkl. importerade insatsvaror) inom jordbruket, transporter och livsmedelssektorn som sker i Sverige. De åtgärdseffekter som simuleras innebär en effektivisering av utsläppen, d.v.s. lägre utsläpp per enhet (kr) produktionsvärde. Det bör understrykas att effekternas storlek är illustrativa snarare än baserade på faktisk potential.

Tabell 4.1 Exempel på åtgärder för att minska utsläppen av CO₂ från produktgruppen ”livsmedel, drycker och tobak”

Åtgärdsscenario	Råva- rupro- duk- tion	Trans- port, lastbil	Livs- medel sin- dustri	För- pack- ning	Han- deln	Hus- håll	Produkt (P), Pro- duktgrupp (PG) eller generellt (G)
Minskad utsläppsintensitet i jordbruket (0,5% och 5%)	X						G
Minskad utsläppsintensitet i transportsektorn (5%)		X					G
Minskad utsläppsintensitet i livsmedelssektorn (5%)			X				G

4.1.3 Miljökonsekvenser av åtgärderna

I tabell 4.2 redovisas effekten av åtgärder för att minska utsläppen av CO₂ från produktgruppen ”livsmedel, drycker och tobak”. Sambanden mellan utsläppsintensitet och utsläpp är linjära vilket får till följd att modellresultaten visar att scenariot som innebär en minskad utsläppsintensitet enbart i jordbruket med 0,5% respektive 5% skulle medföra att jordbrukets utsläpp minskade med motsvarande procenttal. Detta resultat gäller även scenarierna för åtgärder i transportsektorn och livsmedelssektorn.

Ser man däremot till åtgärdernas indirekta effekt kan man konstatera att de direkta utsläppsminskningar på 0,5 och 5% som sker i jordbrukssektorn minskar utsläppen från produktgruppen med 0,1% respektive 1,2%. Motsvarande utsläppsminskningar från åtgärder (reduktion 5%) i livsmedelssektorn och transportsektorn är 0,7% respektive 0,1%. Åtgärder i jordbrukssektorn får alltså störst genomslag i de totala utsläppen från produktgruppen ”livsmedel, drycker och tobak”.

Tabell 4.2 Effekter av åtgärder för att minska utsläppen av CO₂ från produktgruppen ”livsmedel, drycker och tobak” – preliminära resultat

Åtgärd	Direkt effekt Minskning av CO ₂ -utsläpp från sektor där åtgärd sätts in	Indirekt effekt Minskning av CO ₂ -utsläpp från produktgruppen ”livsmedel, drycker och tobak”
Minskad utsläppsintensitet i jordbruket med 0,5%	0,5%	0,1%
Minskad utsläppsintensitet i jordbruket med 5%	5%	1,2%
Minskad utsläppsintensitet i transportsektorn med 5%	5%	0,7%
Minskad utsläppsintensitet i livsmedelssektorn 5%	5%	0,1%

Källa: Björklund et al. (2006)

4.1.4 Slutsatser

4.1.4.1 RESULTAT

Merparten av CO₂-utsläppen uppstår i råvaruledet (framförallt jordbruk men även fiske), förädlingsledet, transportledet, värmeproduktionsledet och i förpackningsledet, med inhemskt såväl som utländskt ursprung.

Om utsläppsminskande åtgärder genomförs inom jordbrukssektorn, livsmedelssektorn och transportsektorn medför de en total minskning av CO₂-utsläppen från produktgruppen ”livsmedel, drycker och tobak” med mellan 0,1 och 1,2%. Störst genomslag på utsläppsminskningen får åtgärder som sätts in i jordbrukssektorn.

Det kan konstateras att åtgärder som vidtas i svensk produktion inte kommer att få fullt genomslag eftersom en betydande andel av de livsmedel som konsumeras är importerade. Det är alltså viktigt att vara medveten om betydelsen av import för inhemsk slutkonsumtion. Däremot är det svårt att påverka produktionen utomlands genom direkta åtgärder. Detta gäller naturligtvis även insatsvaror som importerats för inhemsk produktion. Sådana frågor måste drivas på EU-nivå och globalt. Data som omfattar miljöpåverkan från import för slutlig konsumtion kan tjäna som underlag för att uppmärksamma den typen av frågor.

4.1.4.2 METODANSATSEN

Ett viktigt syfte med analysen av produktgruppen ”livsmedel, drycker och tobak” är att utvärdera tillämpningen av den input-outputbaserade LCI-metoden utifrån en myndighets behov i arbetet med en integrerad produktpolitik (dock inte metoden som sådan). Vi noterar följande utifrån gjorda tillämpning:

Fördelar med verktyget

- Analysverktyget ger en god överblick över vilka aggregerade produktgrupper som ger upphov till stora emissioner. Detta kan vara mycket användbart som en första gallring för att se var åtgärdsinsatser behövs.
- Andelen miljöpåverkan i form av utsläpp och resursanvändning som härstammar från inhemska respektive importerade produkter synliggörs också.
- För de aggregerade produktgrupper som finns inom verktygets, eller snarare miljö- och nationalräkenskapernas avgränsning, tycks det relativt lätt att ta fram kvalitetssäkrade resultat.
- Det går också att simulera direkta och indirekta effekter av olika åtgärder.

Punkter att beakta vid användning av verktyget

- Effekten av de åtgärder som simuleras måste vara betydande för att den ska få genomslag i de aggregerade resultat som input-outputverktyget levererar.

- Att utsläppen relaterar till produktionsvärden kan vara problematiskt om man önskar analysera effekterna av en förändring i relativpriser, exempelvis till följd av ekonomiska styrmedel. Ett högre produktionsvärde för en produktgrupp kan i modellen resultera till högre utsläpp.
- Indelningen i produktgrupper är svår att tyda och påminner om produktionssektorer snarare än produkter.
- Vissa typer av miljöeffekter är svåra att hantera med verktyget, och det är viktigt att inte bortse från dessa.

4.2 Åtgärdsanalys av produktgruppen livsmedel med *EAP-modellen*

För att illustrera hur analyser av förändrad konsumtion inom en produktgrupp kan göras används resultat från tidigare studier med Energy Analysis Programme (EAP), framförallt baseras resultaten på Carlsson-Kanyama et al. (2004).

Energy Analysis Programme (EAP) beräknar den primära energianvändningen i en produkts livscykel. Sedan beräknas energiintensiteten genom att energianvändningen för olika varor och tjänster relateras till varans pris. Ett hushålls totala energianvändning, där samtliga produkters energianvändning ses i ett livscykelperspektiv, beräknas med energiintensiteterna och hushållets utgifter. Resultatet visar effekterna av hushållens utgiftsmönster räknat som energikonsumtion.

4.2.1 Problembeskrivning

I kapitel 3 framgår att sammansättningen av den svenska kosten har förändrats kraftigt under åren, och det finns anledning att analysera hur förändrade kostvanor påverkar miljön. Enligt Carlsson-Kanyama (1998) överstiger befintliga kostvanor i i-länder den "hållbara" nivån med åtminstone en faktor 4. Olika livsmedel med jämförbart näringsinnehåll ger upphov till olika energianvändning och miljöeffekter. Protein från fläskkött kräver mellan 2,5 och nära 4 gånger mer energi än framställning av motsvarande protein från olika baljväxter (Olsson 1999). Att odla svenska tomater i växthus kräver drygt 20 gånger mer energi än spanska frilandsodlade tomater, och att övergå till enbart frilandsodlade svenska morötter kan reducera energianvändningen ännu mer (Naturvårdsverket 1997).

Naturligtvis finns ytterligare miljöaspekter på livsmedelskonsumtion. Nötköttproduktion i Sverige kan t.ex. bidra till att bibehålla den biologiska mångfalden och det öppna odlingslandskapet. Dessa effekter kan inte hanteras av EAP-modellen och måste därför beaktas separat.

4.2.2 Exempel på möjliga åtgärder

Att minska den totala energianvändningen från produktgruppen livsmedel handlar t.ex. om att äta mindre av kött och ost, säsongsanpassa valet av grönsaker, att äta mindre "exotiska" matvaror och att undvika mat som transporterats med flyg

(Carlsson-Kanyama et al. 2003, Carlsson-Kanyama 1998 samt Duchin 2004). Enligt Carlsson-Kanyama et al. (2003) är det möjligt att komponera en energieffektiv diet som ger en jämlik fördelning av de globala energiresurserna, men en sådan diet är mycket olik dagens svenska matvanor. Ett konkret exempel på mer hållbara matvanor är den s.k. ”Första steget maten” (Dahlin & Lindeskog 1999). Därifrån utarbetade Konsumentverket konceptet SMART mat (Konsumentverket 2003) som innebär följande:

Större andel vegetabilier. Det kan krävas upp till 10 kilo spannmål att producera 1 kilo kött, som näringsmässigt kan ersättas av protein från olika baljväxter (NV 4909). Köttkonsumtion på ca 70 kg/person och år ersätts till en fjärdedel med baljväxter såsom linser, ärtor och bönor (SMART-mat, Konsumentverket 2003).

Mindre tomma kalorier. Nära 30 procent, eller nästan 230 kg per person och år, av livsmedelsinköpen utgörs av produkter som inte behövs ur näringssynpunkt och som därför orsakar onödig miljöpåverkan. I denna kategori finns närmare 170 kg drycker som exempelvis läsk, mineralvatten och alkohol (Carlsson-Kanyama & Engström 2003). I SMART-mat beräknas konsumtionen av dessa livsmedel dras ned till hälften utan att ersättas med annan konsumtion (Konsumentverket 2003).

Andelen ekologiskt ökas. De två förstnämnda åtgärderna handlar om att påverka miljöeffekterna i livsmedelskedjan genom att förändra efterfrågan i konsumtionsledet. Ekologisk produktion däremot handlar om att förändra jordbruksledet för en given produkt.

Rätt grönsaker. Salladsgrönsaker som tomat, gurka och isbergssallad är energikrävande p.g.a. att de ofta odlas i växthus. Grövre grönsaker och rotfrukter, som kan odlas utomhus i Sverige, är både nyttigare och mindre energikrävande. Ett riktmärke för förändring är 90 procent rotfrukter och grövre grönsaker och 10 procent salladsgrönsaker (Konsumentverket 2003). För att minimera transportererna är det också viktigt att säsongsanpassa valet av frukt och grönt. Tillgången på många svenska produkter är begränsade till sommar och höst medan t.ex. svenska morötter och rödbetor finns året om. Dessa kompletteras under vinter och vår med fryst och importerat som odlats utomhus.

Transportsnålt. Denna åtgärd handlar dels att välja närproducerade livsmedel såsom kranvatten istället för utländskt mineralvatten på flaska och att minimera turerna till affären genom bättre planering. För livsmedel som transporterats långt är det viktigt att undvika flygtransporterade livsmedel.

I tabell 4.3 visas i vilket eller vilka led i produktkedjan dessa åtgärder skulle kunna sättas in (markerat med X) samt huruvida de riktas mot enskilda produkter, produktgrupper såsom delmängder av produktgruppen livsmedel eller verkar mer generellt inom olika produktgrupper. En övervägande del av åtgärderna handlar om att styra bakåt i kedjan via konsumentledet (hushållen). De flesta åtgärder går att begränsa till produktgruppen livsmedel. Transportrelaterade åtgärder slår dock mer generellt (snarare än produktspecifikt).

Tabell 4.3 Exempel på åtgärder för hållbara matvanor

Åtgärdsscenario	Råva- ru- produ ktion	Trans- port, lastbil	Mejeri	För- pack- ning	Butik	Hus- håll	Produkt (P), Pro- duktgrupp (PG) eller generellt (G)
Större andel vegetabilier						X	PG
Mindre tomma kalorier						X	PG
Andelen ekologiskt ökas	X						PG
Rätt grönsaker						X	PG
Transportsnålt		X					G

4.2.3 Miljökonsekvenserna av åtgärderna

Miljöeffekterna av åtgärderna för att förändra matvanor bör jämföras med effekterna av dagens matvanor. De effekter som kan kvantifieras med hjälp av befintliga metoder och modeller är energiförbrukning och utsläpp av växthusgaser.

Enligt en opublicerad förstudie med EAP-modellen, anpassad med svenska energiintensiteter, skulle kostomläggningar motsvarande SMART ge en reduktion av den totala energianvändningen för livsmedelskonsumtionen med ca 20 procent (Engström 2006).

I en studie av ytterligare anpassning av kostvanorna med näringsmässigt likvärdiga alternativ, som också baseras på EAP-modellen, beräknas den indirekta energianvändningen för livsmedel kunna sänkas med upp till 30 procent, (Carlsson-Kanyama et al. 2004). Räknat på energianvändningen år 2000 skulle det betyda en möjlig besparing på ca 9 TWh/år. Effekten i utsläpp av växthusgaser beror på om man räknar på ”marginalel” eller på en genomsnittlig svensk energimix.

Den åtgärd som visar entydigt störst potential i EAP-modellen är att ersätta animaliskt protein med vegetabiliskt (Engström 2006).

Övergången till SMART-mat innebär en övergång till billigare mat vilket ger ca 3 000 kr lägre matkostnader per person och år (Frykberg 2005). I EAP antas dock att hushållens utgifter är konstanta varför de lägre utgifterna för livsmedel innebär ökad konsumtion av något annat, vilket ger en ökad energianvändning i den produktkategorin. Således hade den totala energianvändningen kunnat minska ytterligare modellen möjliggjort en kompensation av de lägre kostnaderna i form kortare arbetstid och därigenom lägre inkomst.

En stor del av den minskade miljöbelastningen från livsmedelskedjan kan inte kvantifieras med EAP-modellen, som exempelvis effekter på försurning och biologisk mångfald.

4.2.4 Slutsatser

4.2.4.1 RESULTAT

Ändrade kostvanor kan ge betydande energibesparingar, utan att matens näringsmässiga kvaliteter försämras. De viktigaste åtgärderna som faller ut av EAP-

modellen är att öka andelen vegetabiliskt protein och att undvika växthusodlade grönsaker genom att köpa säsongsanpassade alternativ.

4.2.4.2 METODANSATSEN

Ett viktigt syfte med analysen av förändrade kostvanor är att utvärdera tillämpningen av EAP-modellen utifrån en myndighets behov i arbetet med en integrerad produktpolitik (dock inte metoden som sådan). Vi noterar följande utifrån gjorda tillämpning:

Fördelar med verktyget

- Olika åtgärder kan analyseras med EAP-modellen som substitution mellan olika produkter.
- Effekten av åtgärder som innebär ändrade transportmönster kan analyseras med EAP-modellen genom att förändra energiintensiteterna.
- Med EAP-modellen kan effekten av substitution inom en produktgrupp extrapoleras till nationell nivå, detta eftersom den kombinerar data från input-outputbaserad LCI med processspecifika data. Modellen har även använts i en rad tidigare studier på livsmedelskonsumtion.

Punkter att beakta vid användning av verktyget

- Åtgärder som ändrad konsumtion protein och säsonganpassning av grönsaker lämpar sig för analys med EAP-modellen, men tolkningen av resultaten kan kompliceras av att substitutionen ger både billigare livsmedel och lägre energianvändning vilket kan betyda att effekten av dessa förändringar underskattas.
- Vissa typer av miljöeffekter är svåra att hantera med verktyget och det är viktigt att inte bortse från dessa. Exempelvis måste effekter på biologisk mångfald och landskap hanteras utanför modellen.
- Eftersom ekologiska produkter ofta är dyrare än konventionellt framställda produkter skulle energiintensiteten för en ekologisk produkt bli lägre än en konventionell i EAP-modellen, även om den faktiska energianvändningen inte påverkas.
- Att minska konsumtionen av livsmedel och drycker som inte behövs ur närings synpunkt, ovan kallat tomma kalorier, visar sig i EAP-modellen som ökad konsumtion av någon annan produkt eftersom hushållens utgifter antas vara konstanta. Miljöeffekterna kommer därför att bero av hur ersättningen görs. Indirekt blir således även inkomsterna konstanta vilket utesluter möjligheten att ersätta en besparing med kortare arbetstid och lägre inkomst, som hade givit än större miljöeffekter.

4.3 Åtgärdsanalys av produktkedjan för yoghurt med *LCA med aktörsperspektiv*

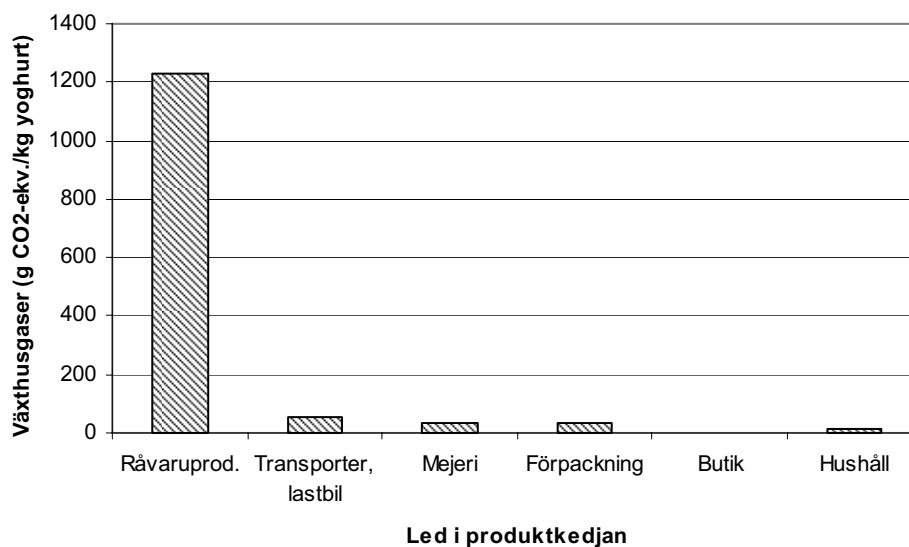
Nedan presenteras resultaten från tillämpningen av en LCA med aktörsperspektiv på produkten yoghurt. Resultaten baseras på Sik (2006). Studien är genomförd på uppdrag av Naturvårdsverket och finns redovisad i sin helhet i bilaga 1.

4.3.1 Problembeskrivning

Yoghurtkedjan från jord till konsumerad produkt orsakar miljöpåverkan av olika slag, såsom växthusgasutsläpp (se figur 4.2), övergödning och försurning samt förbrukar även resurser i form av bränslen, gödselmedel och mark.

Råvaruproduktionen är den del av produktkedjan där den enskilt största klimatpåverkan sker. Transporterna från gården till mejeriet samt distributionen till butik innebär energiförbrukning och därtill hörande emissioner, dock är dessa betydligt lägre än jordbrukets bidrag. Mejeriet orsakar framför allt resursförbrukning i form av energi för sina processer samt en del övergödande avloppsutsläpp. Även förpackningstillverkning och hantering av förpackningsavfall eller återvinning av förpackningar är en del av mjölkens totala livscykelpåverkan. Handelns miljöpåverkan kommer främst från energiförbrukning för kylmöbler. Hushållet, slutligen, orsakar utsläpp av växthusgaser i samband med hemtransport av varor från butik, dessutom medför kylförvaringen i hemmet energianvändning. Men mjölkproduktionen medför även positiva miljöeffekter och bidrar bl.a. till miljömålen *Ett rikt odlingslandskap* och *Ett rikt växt- och djurliv*. Detta är viktigt att ta hänsyn till vid utformning av åtgärder och styrmedel som syftar till att minska miljöpåverkan från mjölkproduktionen.

Figur 4.2 Utsläpp av växthusgaser (g CO₂-ekvivalenter per kg yoghurt) i yoghurtkedjans olika led



Källa: Sik (2006)

4.3.2 Exempel på möjliga miljöförbättrande åtgärder

Hur kan mjölkkedjans klimatpåverkan minskas utan att de positiva miljöeffekterna minskas? Merparten av kedjans påverkan på klimat (och övergödning) sker i råvaruproduktionen vilket innebär att råvarueffektiviteten genom kedjan är viktig. Om mycket råvara används för varje kg färdig produkt, d.v.s. råvarueffektiviteten är låg, kommer andelen miljöpåverkan från råvaruproduktionen att belasta produkten hårt. Att öka utnyttjandegraden av råvaran har därför stor potential att minska klimatpåverkan. Andra tänkbara åtgärder för att förbättra mjölkkedjan ur miljösynpunkt är effektivare mejeriprocesser, effektivare förpackningar, effektivare logistik, både godstransporter och hushållens hemtransporter.

I tabell 4.3 listas exempel på åtgärder under olika åtgärdsscenarioer som har testats i syfte att minska klimatpåverkan från yoghurt- och konsumentmjölkkedjan, i vilket/vilka led i produktkedjan de skulle kunna sättas in (markerat med X) samt huruvida de riktas mot produkter, produktgrupper såsom delmängder av produktgruppen livsmedel eller verkar mer generellt inom olika produktgrupper. (Se bilaga 1 för en utförligare beskrivning av de olika åtgärderna.) Liksom i föregående avsnitt riktas en stor del av åtgärderna mot konsumenterna (hushållen). Flera av åtgärderna rör endast de studerade produkterna eller går att avgränsa till produktgruppen livsmedel. De åtgärder som rör transporter är generella (ej produktspecifika).

Tabell 4.3 Exempel på åtgärder i yoghurtkedjan

Åtgärdsscenario	Råva- ru- produ- ktion	Trans- port, lastbil	Mejeri	För- pack- ning	Butik	Hus- håll	Produkt (P), Pro- duktgrupp (PG) eller generellt (G)
Energieffektivisering							
Effektivare produktion			X				PG/G
Effektivare transporter		X				X	PG/G
Energisnåla kylmöbler och kylskåp		X			X	X	PG
Tekniska konsumentåtgärder							
Ändrade förpackningar				X			P/PG
Ändrat konsumentbeteende						X	P/PG
Effektivare kylskåp och kyl- möbler					X	X	PG
Effektivare körteknik						X	G
Energisnålare privatfordon						X	G
E-handel & informations- överföring							
Bättre planeringsmöjligheter i aktörskedjan		X	X		X		PG
Effektivare kylmöbler					X		PG
Effektivare hemtransporter						X	G

Möjliga åtgärder för att minska utsläppen av växthusgaser från jordbruket har inte modellerats i Sik (2006), men en diskussion om detta och vilka förutsättningar som finns förs i en rapport från Jordbruksverket (2004). Den generella slutsatsen som dras är att osäkerheterna är alltför stora för att det ska vara möjligt att föreslå omfattande och välgrundade nya åtgärder mot emissionerna från metan- och lustgas (men att åtgärder bör vidtas för att överbrygga befintliga kunskapsbrister). Däremot är odling av bioenergi, som ger upphov till en minskning av koldioxidutsläppen genom att fossila bränslen ersätts, en åtgärd där tillräcklig kunskap om effekten bedöms finnas och som alltså är genomförbar. Direkta åtgärder inom jordbruket utelämnas dock i resten av analysen.

4.3.3 Miljökonsekvenser av åtgärderna

Effekten på övergödning och klimatpåverkan som de olika åtgärdsscenarierna beräknas kunna åstadkomma mot produktkedjan yoghurt redovisas i tabellerna 4.5 och 4.4 nedan. Även om direkta åtgärder inom jordbruket inte analyseras så synliggörs indirekta effekter i detta led av åtgärder som genomförs i senare led i produktkedjan. Intervallen återspeglar olika införandegrader av åtgärder där det lägsta värdet ska ses som åtgärdernas maximala potential där möjligheten att genomföra åtgärder spelar en avgörande roll. Energieffektivisering innebär en mycket liten förbättring relativt dagens utsläpp av växthusgaser, skillnaden ligger främst i lastbilstransporterna och hushållen, men ingen förbättring med avseende på utsläpp av

övergödande ämnen. Även effekterna av tekniska konsumentåtgärder är i samma storleksordning, men ser man till åtgärdernas maximala potential går det att åstadkomma en större förbättring varav den största effekten syns i jordbruksledet. Anledningen är att detta scenario innebär en betydande minskning av svinn i hushållsledet, vilket speglas i ett lägre råvarubehov per kg yoghurt, och därmed lägre utsläpp. Även hushållens direkta utsläpp minskas genom effektivare hemtransporter och kylskåp.

Tabell 4.4 Potentiellt bidrag till växthuseffekt för åtgärdsscenarierna för yoghurt (gram CO₂-ekv./kg yoghurt)

Scenario	Råvarproduktion	Transporter, lastbil ^a	Mejeri	Förpackning	Butik	Hushåll ^b	Totalt
Referens	1230	56	31	37	2	16	1372
Energieffektivisering	1230	41-47	29-30	37	0-1	4-12	1341-1357
Tekniska konsumentåtgärder	1130-1210	51-55	28-31	34-37	1-2	3-9	1247-1344
E-handel + informationsöverföring	1220	26	30	37	0	9	1322

Not: ^a Transporter mellan gård-mejeri, mejeri-distributionscentral samt distributionscentral-butik, ^b Hemtransporter och kylförvaring

Tabell 4.5 Potentiellt bidrag till övergödning för åtgärdsscenarierna för yoghurt (g O₂-ekv./kg yoghurt, både N och P bidrar)

Scenario	Råvarproduktion	Transporter, lastbil ^a	Mejeri	Förpackning	Butik	Hushåll ^b	Totalt
Referens	239	3	0	2	0	0	244
Energieffektivisering	239	2-3	0	2	0	0	243-244
Tekniska konsumentåtgärder	218-235	3	0	2	0	0	220-240
E-handel + informationsöverföring	237	1	0	2	0	0	240

Not: ^a Transporter mellan gård-mejeri, mejeri-distributionscentral samt distributionscentral-butik, ^b Hemtransporter och kylförvaring

4.3.4 Slutsatser

4.3.4.1 RESULTAT

Resultaten från Sik (2006) visar att samtliga åtgärdsscenarioer har potential att leda till lägre utsläpp av växthusgaser. Störst är potentialen i scenariot ”Tekniska konsumentåtgärder”. En viktig slutsats är att det oftast krävs kombinationer av åtgärder i olika led av produktkedjan för att uppnå en stor förbättringspotential. Att minska svinnet får dock ett stort genomslag som enskild åtgärd. Denna åtgärd skulle kunna leda till betydande minskningar av mjölkkedjans utsläpp av växthusgaser och diskuteras som exempel i ett styrmedelsperspektiv i kapitel 6.

Det bör tilläggas att ett flertal miljöaspekter inte ingår i analysen.

4.3.4.2 METODANSATSEN

Ett viktigt syfte med analysen av yoghurt är att utvärdera tillämpningen av LCA med aktörsperspektiv utifrån en myndighets behov i arbetet med en integrerad produktpolitik (dock inte metoden som sådan). Vi noterar följande utifrån gjorda tillämpning:

Fördelar med verktyget

- Metoden belyser miljöpåverkan i form av utsläpp och resursanvändning i en produkts hela livscykel, och relevanta systemgränser kan definieras utifrån behov.
- Detta innebär att specifika åtgärder såväl som kombinationer av åtgärder kan analyseras och sättas in i den del av produktkedjan där miljöpåverkan är som störst. Både direkta och indirekta effekter av en åtgärd kan synliggöras på ett tydligt sätt.
- Med aktörsperspektivet som tillägg kan även potentialen för genomförandet av miljöförbättrande åtgärder analyseras.

Punkter att beakta vid användning av verktyget

- Metoden behandlar per definition en produkt eller produktgrupp och denna avgränsning gör att det blir svårt att se hur effekterna av föreslagna åtgärder och styrmedel slår mot andra produkter eller produktgrupper.
- En bedömning av föreslagna åtgärders kostnadseffektivitet kan göras mellan olika led *inom* den produktkedja som studeras. Däremot är en sådan bedömning *mellan* olika produktkedjor svår såvida systemgränserna inte omfattar ”alla” produkter. Detta kan göra att möjligheten att dra generella slutsatser minskar, vilket skulle medföra att relevansen av metoden för en myndighet blir begränsad. Därför är det viktigt att hitta tillämpningar där resultaten från verktyget kan generaliseras.

- Det är tydligt att produktspecifika kunskaper och data krävs. Detta ställer krav på att information finns inom olika organisationer och att den är tillgänglig och offentlig. Produktutveckling sker ständigt och en förståelse och kunskap om denna är nödvändig.
- Det finns risk för att resultaten framstår som säkra trots att de bygger på begränsade empiriska data. Det är viktigt att de osäkerheter i resultaten som olika antaganden eller empiriska data som modellresultaten bygger på redovisas i någon form av känslighetsanalys för att resultaten skall kunna användas som underlag för policybeslut, detta eftersom olika antaganden kan få ett väldigt stort genomslag.
- Vissa typer av miljöeffekter är svåra att hantera med verktyget, och det är viktigt att inte bortse från dessa.

5 Fallstudie: Innovationssystem- analys

Detta avsnitt baseras på en begränsad pilotstudie av Jacobsson (2006), finansierad av Naturvårdsverket. Studien presenteras i sin helhet i bilaga 2. De slutsatser som studien kommer fram till är tentativa och bör betraktas som spår eller hypoteser som en eventuell fullskalig studie kan analysera vidare.

Syftet med detta kapitel är att pröva hur staten kan använda innovationssystemanalys som verktyg för att påverka spridningen av en produkt eller produktgrupp. Som exempel på tillämpning av innovationssystemanalysen undersöks varför det nuvarande spridningsförloppet av ekologisk mjölk inte har motsvarat regeringens mål samt ges exempel på åtgärder som skulle kunna leda till en ökad marknadsandel. Givna förutsättningar för fallstudien är att produktionsmål för ekologiska produkter finns samt att regeringen har lagt förslag på nya produktions- och konsumtionsmål (Prop. 2005/06:105 och Skr. 2005/06:88).

5.1.1 Problembeskrivning

Detta avsnitt bygger på metodbeskrivningen i avsnitt 3.2, där det beskrivs hur spridningsförloppet av en produkt är beroende av

- strukturen av dess innovationssystem, d.v.s. vilka institutionella ramverk som finns, vilka aktörerna är samt hur dessa aktörer bildar olika nätverk; och
- hur väl olika stödjande funktioner fungerar, nämligen utveckling och spridning av kunskap om produkten, i vilken utsträckning entreprenöriella experiment görs, om företagen får tillräcklig vägledning, om mobileringen av resurser är tillräcklig, huruvida produkten är legitim samt om marknader skapas.

Nedan beskrivs hur innovationssystemet kring ekologisk mjölk är strukturerat samt hur väl olika stödjande funktioner fungerar.

5.1.1.1 SYSTEMETS STRUKTUR

Det *institutionella ramverket* består av bl.a. ekonomiska stöd till ekologisk produktion och ett nationellt produktionsmål på 10%. Forskning och rådgivningsverksamhet finns också.

Ett antal *aktörer* finns idag, bestående av lantbrukare, mejerier (främst Arla), dagligvaruhandel (främst ICA, Coop och Axfood), en forskningsinstans (SLU) samt hotell- och restaurangnäringen och den offentliga sektorn. Intresseorganisationerna består bl.a. av Ekologiska Lantbrukare, KRAV, LRF och Svenska Naturskyddsföreningen.

Dessa aktörer är mer eller mindre sammanvävda i olika former av *nätverk*.

5.1.1.2 BESKRIVNING OCH VÄRDERING AV SYSTEMETS FUNKTIONER

Kunskapsutveckling och kunskapsspridning. Inriktningen snarare än volymen på kunskapsutveckling bedöms vara det huvudsakliga problemet: resultaten från pilotstudien pekar på att för liten andel av forskningsanslaget går till försöksodling, den största finansiären är en forskarstyrd organisation (som inte alltid svarar mot näringslivets behov).

Entreprenöriella experiment. Systemets struktur har på det hela taget inte lyckats väl med att befrämja entreprenöriella experiment: i huvudsak finns spegelprodukter (d.v.s. en konventionell och en ekologisk variant) vilka kräver stora volymer och endast ett fåtal konverterade produkter (där ekologiska produkter helt har ersatt den konventionella varianten) och ett fåtal nya produkter ("organic ingredients", där endast en del av produktens ingredienser är ekologiska) som saknar konventionell motsvarighet.

Vägledning av företagens sökriktning. Det finns problem med incitament för mejerierna att produktutveckla och kraftfullt driva en omställning till ekologiska produkter, och detta spiller över på lantbrukarna: brist på eko-strategiska val i dagligvaruhandeln och liten andel offentlig upphandling vilket därmed ger en svag signal till tidigare led i mjölkkedjan, krav på prispress genom ökande konkurrens, fokus på hälsa snarare än miljö i dagligvaruhandeln.

Resursmobilisering. Stora resurser mobiliseras men intervjuerna i pilotstudien pekar på en obalans i dess fördelning finns: brist på universitetskurser som inriktas mot ekologisk odling samt brist på resurser inom produktutveckling och marknadsföring.

Legitimering. Legitimitetsproblem finns främst inom forskarvärlden men det finns även starka och delade meningar inom olika organisationer.

Skapa marknader. Marknadsförutsättningarna är otillräckliga men det finns en potential för kraftfull tillväxt med mer produktutveckling, mer marknadsföring samt ökad offentlig upphandling: stora regionala skillnader i dagligvaruhandelns utbud av ekologiska produkter samt en liten andel privata och offentliga konsumenter som köper ekologiska produkter regelbundet.

Innovationssystemet som centreras kring ekologiska mejeriprodukter kan sägas befinna sig i slutet av en formativ fas. De olika strukturella komponenterna finns i stort sett på plats men funktionerna uppvisar ett antal brister som hämmar ökningen av marknadsandelarna.

5.1.2 Möjliga blockeringsmekanismer och exempel på åtgärder för att öka spridningen av ekologisk mjölk

I detta avsnitt presenteras pilotstudiens resultat om möjliga orsaker till att spridningen av ekologisk mjölk går långsamt och exempel på åtgärder för att stimulera spridningen.

Möjliga blockeringsmekanismer	...och exempel på åtgärder
<ul style="list-style-type: none"> Tveksam legitimitet för ekologisk odling bland forskare^(*) Obalans mot forskardriven tilldelning av forskningsmedel 	Institut för ekologisk produktion som har ett mandat som ligger närmare industriforskningsinstituten än universiteten men som har ett ansvar för hela kunskapsutvecklingen och spridningen av ekologisk produktion.

Not: *Orsaken till en eventuellt bristande legitimitet analyseras inte i denna studie, men detta är naturligtvis en viktig fråga att diskutera i ett "skarp" åtgärdssammanhang.

Källa: Jacobsson (2006)

De intervjuer som genomförts inom ramen för pilotstudien tyder på att ekologiska lantbrukare och dagligvaruhandeln och vissa forskare upplever en bristande legitimitet för ekologisk odling i forskarvärlden samt att forskningen om ekologisk odling inte drivs tillräckligt starkt.

En tydligare koppling mellan forskningen och näringslivets produktutveckling efterfrågas.

Möjliga blockeringsmekanismer	...och exempel på åtgärder
<ul style="list-style-type: none"> Avsaknad av utbildning i ekologisk produktion 	Instiftande av utbildningsverksamhet på grundnivån.

Källa: Jacobsson (2006)

Pilotstudien menar att avsaknaden av utbildning i ekologisk produktion kan bottna i en brist på legitimitet för ekologisk odling. (Anledningen till en eventuellt bristande legitimitet analyseras inte i denna studie, men detta är naturligtvis en viktig fråga för en skarp åtgärdsstudie.)

Möjliga blockeringsmekanismer	...och exempel på åtgärder
<ul style="list-style-type: none"> Brist på strategiskt fokus mot ekologiska produkter inom mejerinäringen vilket påverkar den produktutveckling som bedrivs 	Ökad och organiserad offentlig upphandling så att det skapar ett strategiskt fokus mot ekologiska produkter. Ändra rutiner så att upphandling kan göras från ett flertal leverantörer (snarare än en).

Källa: Jacobsson (2006)

En brist på strategiskt fokus mot ekologiska produkter inom mejerinäringen beror på en stor turbulens inom näringen med ökad konkurrens, starkare kunder i form av dagligvaruhandeln, ökad lågprisimport och en stark utveckling mot ett ökad produktutbud. Ekologiska produkters roll i detta sammanhang är osäker. Marknadsutvecklingen drivs mot kortare serier vilket gör det svårt för både stora och små mejerier att ha spegelprodukter. Offentlig upphandling omfattar så stora volymer att små mejerier inte kan ge anbud. Detta skulle kunna åtgärdas genom att upphandlingen tilläts delas upp på mindre poster så att fler än ett företag får leverera till en och samma upphandling.

Möjliga blockeringsmekanismer	...och exempel på åtgärder
<ul style="list-style-type: none"> EU:s regler om ekologisk märkning 	Översyn av tolkningen av EU:s regler samt åtgärder från regeringen för att stoppa nytt förslag.

Källa: Jacobsson (2006)

Enligt EU-regler får ekologiska ingredienser inte märkas eller marknadsföras på förpackningen om mindre än 95% av ingredienserna i produkten är ekologiska och om resterande andel, med hänsyn till tillgänglighet, skulle kunna ersättas av ekologiska ingredienser. Möjligheten att märka en produkt med ekologiska ingredienser om andra ekologiska produkter inte finns tillgängliga kan också komma att tas bort.

Möjliga blockeringsmekanismer	...och exempel på åtgärder
<ul style="list-style-type: none"> Avsaknad av eller ringa marknadsföring kring samband mellan eko/kvalitet och hälsa 	Forskning om sambanden med tillräckligt mycket resurser så att metodmässiga problem kan lösas samt kreativa marknadsföringslösningar

Källa: Jacobsson (2006)

Näringslivet ser möjligheter att haka på en ökande hälsotrend med en ekovinkling men avstår från detta p.g.a. brist på forskning och kunskap på området, oklarheter i vad marknadsföringslagstiftningen tillåter och inte, samt svårigheter med att framhäva ekologisk produktion utan att detta får negativa konsekvenser för konventionell produktion.

I tabell 5.1 listas de exempel på åtgärder som nämnts och som skulle kunna genomföras för att öka spridningen av ekologisk mjölk, i vilket/vilka led i produktkedjan de skulle kunna sättas in (markeras med X, gråmarkerat indikerar att aktörerna inte har en del i den faktiska produktkedjan) samt huruvida de riktas mot produkter, produktgrupper såsom delmängder av produktgruppen livsmedel eller verkar mer generellt inom olika produktgrupper. (Se bilaga 2 för en utförligare beskrivning av de olika åtgärderna.) Samtliga åtgärder är avgränsade till produktgruppen (ekologiska) livsmedel och riktas mot utbildningsväsendet och staten.

Tabell 5.1 Innovationssystemanalysens exempel på åtgärder för att stimulera spridningen av ekologisk mjölk

Åtgärder	Forskning & utbildning	Staten	Råvaru-produktion	Transport, lastbil	Livsmedelindustri	Förpackning	Handeln	Hushåll	Produkt (P), Produktgrupp (PG) eller generellt (G)
Institut för ekologisk produktion	X								PG
Instiftande av utbildning på grundnivån	X								PG
Ökad offentlig upphandling och ändrade rutiner		X							PG
Ändringar i tolkning av EU-lagstiftning		X							PG
Forskning om samband eko/kvalitet och hälsa	X								PG

Källa: Exempel på åtgärder kommer från Jacobsson (2006)

5.1.3 Slutsatser

5.1.3.1 RESULTAT

Resultaten från pilotstudien tyder på att staten har stora möjligheter att påverka spridningen av ekologisk mjölk. Bl.a. uppmärksammas att EU:s detaljerade regler för ekologiska produkter (EEG) nr 2092/91 i själva verket kan bromsa utvecklingen från en nischprodukt till en massmarknad. Ett exempel är kravet på att mejeriprodukter framöver inte får marknadsföra innehåll av ekologiska råvaror om andelen icke-ekologiska ingredienser överstiger 5 %.

Ökad offentlig upphandling av ekologisk mjölk har lyfts fram i flera förslag på sistone. Även denna studie nämner detta som en möjlig åtgärd för att öka efterfrågan. Men även hur detta bör göras för att inte riskera att missgynna mindre mejerier uppmärksammas.

Vidare blir legitimitetsproblemet mycket tydligt i pilotstudien. Anledningen till en eventuellt bristande legitimitet analyseras inte i denna studie, men detta är naturligtvis en viktig fråga för en skarp åtgärdsstudie.

Kunskapen är fortfarande liten om sambanden mellan ekologisk produktion och hälsa för såväl djur som människor. En möjlig åtgärd är att initiera ett institut som integrerar ekologisk odling, ekologisk produktion och konsumtion.

5.1.3.2 METODANSATSEN

Ett viktigt syfte med analysen av ekologisk mjölk är att utvärdera tillämpningen av innovationssystemanalysen utifrån en myndighets behov i arbetet med en integrerad produktpolitik (dock inte metoden som sådan). Vi noterar följande utifrån gjorda tillämpning:

Fördelar med verktyget

- analysramen är anpassad för policymakers
- beskriver innovationssystemets funktioner väl
- fångar in marknadens dynamik
- synliggör aktörspektivet
- identifierar blockeringsmekanismer
- lyfter fram hur staten kan bidra för att innovations systemet ska utvecklas i önskvärd riktning
- omfattar hela innovationssystemet, dvs. produktkedjan och dess nätverk och är inte begränsad till aktörerna i själva produktkedjan
- kan separera processer från innehåll
- kan utföras både brett (ytligt t.ex. förnyelsebar energi) och djupt (specifikt t.ex. solcellsteknik)
- kan omfatta en teknik, produkt eller en produktgrupp
- kan avgränsas mot konsumentgrupp/användningsområde
- är ej begränsad till Sverige utan kan innehålla internationella aktörer
- kan identifiera var makten att förändra finns i systemet

- kan hantera komplexa samband mellan olika funktioner i systemet

Punkter att beakta vid användning av verktyget

- kräver en väl definierad önskvärd riktning/väl definierat innovationssystem
- resultatet är baserat på intervjuer av ett urval av aktörer, detta ställer krav på att ett representativt urval görs
- intervjurestadiet medför en risk för subjektiva tolkningar
- metoden kräver erfarenhet om hur innovationssystem fungerar för att kunna förstå kopplingar och beroenden och göra jämförelser med annan utveckling
- kan vara resurskrävande
- diskuterar inte övriga aktörers potential att förändra sitt agerande

6 Effektiva styrmedel

Det är grundläggande att den metod som uppdraget syftar till att ta fram möjliggör en utformning av effektiva styrmedel. Huvudfrågan är hur styrmedel kan effektiviseras genom att miljöbelastningen från produkter beaktas i ett livscykelperspektiv? Detta kapitel diskuterar aspekter som är viktiga i detta avseende.

6.1 Kriterier för effektiva styrmedel

6.1.1 Vad menar vi med styrmedel?

Vi utgår ifrån en generell uppdelning av styrmedel i ekonomiska, administrativa, informativa och fysiska. Med ekonomiska styrmedel avses t.ex. utsläppshandel, skatter och avgifter, men också olika subventioner. Syftet med ekonomiska styrmedel är att minska miljöpåverkan genom att sätta pris på miljön och göra det ekonomiskt lönsamt för företag och hushåll att ta hänsyn till miljön genom att räkna in (internalisera) s.k. negativa externa effekter (utsläpp, buller, trängsel, etc.). Med administrativa styrmedel avses lagar och regler. Med informativa styrmedel menas här såväl information som utbildning. Med fysiska styrmedel avses framför allt infrastruktur. De olika styrmedlen har olika egenskaper beträffande förändringsintention och ändringspotential, se tabell 6.1 nedan.

Tabell 6.1 Olika egenskaper hos styrmedel

Samhällelig insats	Förändringsintention	Ändringspotential
Information (utbildning) (kunskap)	Frivillighet	Långsam
Ekonomiska styrmedel (incitament)	Påskyndande	Katalyserande
Administrativa och juridiska styrmedel (reglering)	Tvingande	Omedelbar
Fysiska åtgärder/ samhällsplanering	Påminna, upprepa	Tillvänjning

Källa: Lindén & Carlsson-Kanyama 2005

Styrmedlen kan klassificeras i åtminstone två dimensioner. För det första kan styrmedel införas dels generellt över flera produktgrupper, dels produktspecifikt. För det andra kan dess effekt fördela sig på olika sätt i produktkedjan. Om spridningen är mycket begränsad så att styrmedlet i huvudsak slår mot ett led i produktkedjan kallas styrmedlet *vertikalt*, och om effekten sprids över flera led i en och samma produktkedja kallas styrmedlet *horisontellt* (Lindén 2004), se tabell 6.2.

Tabell 6.2 Klassificering av styrmedel

<i>Styrmedel</i>	Generellt	Produktspecifikt
Vertikalt	<i>Slår mot ett produktled men mot flera produktkedjor</i> Exempel: CO ₂ -skatten, som i en studie av Larsson & Wadeskog (2005) har beskattningen av produktions- och distributionsled visat sig ha begränsat genomslag på konsumentpriserna.	<i>Slår mot ett produktled och mot en produktkedja</i> Exempel: Förbud mot användning av vissa kemikalier, eller Information och regler som påverkar användningsfasen av olika fordon, som förbud mot tomgångskörning etc.
Horisontellt	<i>Slår mot flera produktled och mot flera produktkedjor</i> Exempel: Beskattning av konsumtion, t.ex. mervärdesskatt eller energiskatt. Dessa minskar efterfrågan och ger därigenom miljöeffekter bakåt i produktkedjorna för många produktgrupper.	<i>Slår mot flera produktled men mot en produktkedja</i> Exempel: Producentansvar på enskilda produkter.

6.1.2 Vad menar vi med effektivitet?

Olika styrmedel har olika egenskaper. Huruvida ett visst slags styrmedel är effektivt beror på en rad faktorer, denna fråga hanteras av en omfattande litteratur (se exempelvis Sterner 2003, Brännlund & Kriström 1998). I föreliggande rapport utgår vi från tre huvudkriterier vid en bedömning av styrmedelseffektivitet för att uppnå de långsiktiga miljömålen:

- **Måluppfyllelsegrad.** Styrmedlets förmåga att förmå aktörerna att vidta åtgärder för att minska miljöpåverkan så att mål uppnås. Om reglerande myndighet har perfekt information om utsläpp och fysisk miljöpåverkan samt kostnaderna för att olika aktörer att vidta åtgärder kan samma resultat erhållas med ekonomiska och administrativa styrmedel. Alla situationer är dock förknippade med osäkerhet. Beroende på hur sårbara miljövärdena är eller hur allvarliga miljöeffekterna av en viss aktivitet kan bli bör olika styrmedel väljas.
- **Kostnadseffektivitet.** Styrmedlets förmåga att bidra till uppsatta mål till lägsta möjliga kostnad, vilket betyder att olika aktörer ska vidta åtgärder i en sådan omfattning av en given miljöeffekt nås till samma marginalkostnad. Att kräva exempelvis samma reningsgrad av alla kan vara rättvist ur en aspekt, men det är inte kostnadseffektivt om olika aktörer har olika kostnader för sina utsläppsreduktioner. När olika aktörer har olika kostnader för att minska sin miljöbelastning är styrning med ekonomiska styrmedel att föredra.
- **Dynamisk effektivitet.** Styrmedlets förmåga att ge tillräckliga incitament till aktörerna att utveckla ny teknik som på sikt kan reducera miljöpåverkan till en ännu lägre kostnad. Genom att öka lönsamheten för miljöförbättrande investeringar stärks incitamenten till forskning och utveckling. Administrativa styrmedel ger inga incitament till förbättringar

utöver fastlagda krav medan ekonomiska styrmedel kan stimulera till ständig förbättring.

Dessutom finns en rad andra effektivitetskriterier som inte direkt kopplar till kostnad för att nå olika miljöeffekter men som också är väsentliga i den slutliga utformningen av politiskt genomförbara förslag, exempelvis **fördelningseffekter** (kostnadernas fördelning mellan olika aktörer i ekonomin kan vara avgörande för förslagens sociala hållbarhet) och **administrations- och kontrollkostnader** (alla styrmedel kräver administration men i varierande omfattning, se vidare NUTEK 2006:01, och värdet av miljöstyrningen måste vägas mot administrativa förenklingar).

6.2 Kombinationer av styrmedel

Utgångspunkten bör vara att välja ett styrmedel per marknadsmisslyckande, t.ex. avsaknad av marknadspris på CO₂-utsläpp eller misshushållning med resurser, och att styra så nära problemets källa som möjligt (se t.ex. Söderholm & Hammar, 2005). Att kombinera flera olika styrmedel är inget självändamål, så långt ett enskilt styrmedel kan nå önskade effekter bör detta enda styrmedel användas. Men det teoretiskt önskvärda speglar inte alltid vad som är praktiskt möjligt att genomföra, i styrmedelsanalyser måste man förhålla sig till en värld där olika styrmedel redan finns. Olika styrmedel riktar sig till olika mottagare i produktlivscykeln och det finns också olika styrmedel som reglerar skilda aspekter av produktens miljöpåverkan. I Skr. 1999/2000:114 framhålls bl.a. att staten i genomförandet av en miljöanpassad produktpolitik bör verka för att befintliga och nya styrmedel för produkter samordnas så att möjliga synergieffekter tas till vara samt att eventuella målkonflikter motverkas. Även OECD (2004) har pekat på behovet av att utvärdera och justera olika styrmedel och kombinationer av styrmedel i Sverige.

Effektivitetskriterierna ändras inte av att flera styrmedel kombineras. Det finns exempel på att en kombination av styrmedel kan vara effektiv, givet att dessa bidrar till antingen kostnadseffektivitet eller den dynamiska effektiviteten, eller till helt andra politiska mål (Sorrell & Sijm, 2003). Dock kan kombinerade styrmedel ge högre åtgärds-kostnader utan att medföra en lägre miljöpåverkan, därför måste syftet med kombinationen och avvägningar i att kombinera styrmedel tydliggöras (ibid.).

6.3 Styrmedelseffektivitet genom livscykelansatsen?

I box 6.1 nedan illustreras hur förslag på styrmedel för att reducera svinnet i livsmedelskedjan, baserade på resultat från livscykelansatsen, skulle kunna se ut.

Box 6.1 Exempel på styrmedel för att reducera svinnet i livsmedelskedjan

I avsnitt 4.3 framgår att åtgärder som reducerar svinnet i yoghurtkedjan skulle medföra en minskning av utsläppen av växthusgaser. Här beskrivs 3 exempel på styrmedel för att få dessa åtgärder till stånd. Mot vilken del av kedjan som dessa styrmedel riktas framgår av tabellen. I dagens livsmedelskedja finns både vertikala och horisontella styrmedel med olika syften. En styrmedelsanalys måste förhålla sig till dessa.

Exempel på befintliga styrmedel samt förslag på styrmedel för att reducera svinnet i livsmedelskedjan

Led i produktkedjan	Exempel på befintliga styrmedel		Exempel på nya styrmedel	
	Mottagare	Styrmedel	Mottagare	Styrmedel
Råvaruproduktion	Företag	CAP Regler för djurhållning, växtodling m.m.	-	-
Livsmedelsindustri	Företag	Förbud om kemiska färg- och konserveringsmedel	Företag	Utökat producentansvar, se exempel 1 .
Handel och distribution	Företag	Lagstiftning kring hantering och hygien samt kontroller	-	-
Konsumtion	Hushåll/ Storhushåll	Certifiering och märkning Mervärdesskatt	Hushåll/ Storhushåll	Utbildning och pris, se exempel 2 och 3 .
Avfall	Företag/kommuner Hushåll	Lagstiftning kring avfall från produktionsfasen Regler för källsortering Avfallsskatt	-	-

Källa: Lindén 2004, s.125, med egna tillägg.

Exempel 1 – Ett utökat producentansvar för minskat svinn ges till förpackningsproducenter. Den som tillverkar förpackningar har idag ansvar för bland annat insamlingssystem och för att hushållen får information om vad de ska göra med uttjänta förpackningar. Exemplet på styrmedelsförslag innebär att ansvaret skulle utökas från insamling av uttjänta förpackningar till att reducera svinn genom förändrade förpackningsmaterial och genom att varje förpackning förses med individuella färskhetsindikatorer (se Sik 2006, bilaga 1, för en beskrivning av dessa åtgärder). Genom styrmedelsexemplet blir även information obligatorisk på livsmedelsförpackningar om svinnets betydelse för miljön och hur konsumenten kan agera för att minska sitt svinn. Styrmedelsexemplet skulle medföra miljöeffektiviseringar både bakåt och framåt i kedjan genom ett ökat produktutnyttjande av hushållen vilket leder till en mindre efterfrågan och därmed minskad jordbruks- och livsmedelsproduktion vilket medför exempelvis minskad övergödning. Dessutom minskar avfallet. Ansvaret läggs alltså på förpackningsproducenterna men eventuella kostnader kommer i slutändan att bäras av konsumenterna (hushållen) som dock sparar pengar på minskat svinn.

Exempel 2 – Ämnet hemkunskap i grundskolan kompletteras med information om svinn och dess miljöpåverkan.

Drygt 1,3 miljoner unga konsumenter finns i grund- och gymnasieskola. Skolan är en viktig kanal för att nå barn och ungdomar med kunskaper som stärker dem i deras nuvarande och framtida roll som konsumenter, se Prop. 2005/06:105. En ökad kunskapsattsning om svinnets betydelse i grundskolan riktar sig mot produktgruppen livsmedel. Det leder i det långa loppet till ett minskat svinn och åstadkommer därmed miljöeffektiviseringar bakåt och framåt i kedjan. Kommunerna får ansvaret för att genomföra förändringen och bär den eventuella kostnaden av tillägg till undervisningen. Hushållen bär dock kostnaden indirekt genom skattemedel men sparar pengar på minskat svinn.

Exempel 3 – Mervärdesskatten justeras så att den påverkar prisnivån. En jämförelse kan göras med energiskatten vars syfte främst är fiskalt men som har en volym styrande effekt på energianvändningen genom högre energipris till konsumenten. Även momsens är fiskal men kan nyttjas för att påverka prisbildningen och därigenom ge incitament till resurshushållning. Mervärdesskatt tas ut som en viss procent av priset på en produkt. Normal skattesats är för närvarande 25 procent medan skattesatsen för livsmedel är 12 procent. I en utredning föreslås att mervärdesskatten sätts till 21,7 procent på samtliga varor (SOU 2005:57). En högre mervärdesskattesats på livsmedel skulle ge starkare incitament till resurshushållning i konsumentledet vilket får effekter bakåt i kedjan. De ökade kostnaderna bäras av hushållen, som dock kan kompensera sig genom att minska svinnet.

Hur kan styrmedel effektiviseras genom att miljöbelastningen beaktas i ett livscykelperspektiv? Vi bedömer att det är viktigt att ta hänsyn till flera aspekter i ett sådant arbete:

- Trots att ansatsen är produktspecifik måste analysen vidgas för att drivkrafter ska kunna utnyttjas eller hinder forceras. Exempelen på styrmedel för att reducera svinnet i livsmedelskedjan visar att vi måste förhålla oss till befintliga strukturer (se exempelvis styrmedel och aktörer i Box 6.1) och att produkten måste sättas in i ett större och ofta komplext sammanhang som påverkar produkten eller dess utformning på olika sätt. Det är därför viktigt att definiera studerad produkt/produktgrupp väl så att lämpliga avgränsningar kan göras.
- Den vidgade ansatsen gör det möjligt att identifiera både horisontella styrmedel, som påverkar hela produktkedjan, och vertikala styrmedel som endast påverkar enskilda led. Box 6.1 visar att en rad styrmedel redan idag påverkar livsmedelskedjan. Utifrån detta kan avvägningar göras om befintliga styrmedel behöver justeras eller om behov finns av kompletterande styrmedel. Detta kräver en ganska omfattande analys där hänsyn även måste tas till de miljömål som handlar om miljöpåverkan som är svår att beakta i en livscykelanalys, exempelvis påverkan med en rumslig dimension. Det kan också vara mer effektivt att ta bort befintliga styrmedel än att lägga till nya. Eventuella synergier och målkonflikter synliggörs också. I exemplet med reducerat svinn får växthusgasrelaterade åtgärder positiva synergier i form av minskade avfallsmängder och minskad övergödning.
- Möjligheten att påverka enskilda produkter eller produktkedjor är begränsad, däremot kan ansatsen tillämpas på grupper av produkter. En viktig orsak till detta är att möjligheten att utforma och avgränsa styrmedel till en enskild produkt är liten även om åtgärder kan avgränsas mot en enskild produkt. Styrmedel är ”trubbigare” och påverkar ett större system även om avsikten är att få enskilda åtgärder till stånd. Exempelvis rör svinn andra livsmedel än, som i fallstudien, yoghurt. Det är därför viktigt att tillämpa ansatsen på produkter/produktgrupper för vilka åtgärder och styrmedel kan generaliseras.
- Livscykelansatsen ställer höga krav på kompetensförsörjning hos myndigheten med avseende på olika produkter/produktgrupper och dess utveckling. Det omfattande flödet av produkter och produktgrupper försvårar möjligheten till kompetensförsörjning av specifik kunskap om produkter och produktutveckling på myndighetsnivå, jfr. yoghurt som är en väldigt specifik produkt. Därför är det viktigt att göra strategiska val av produkter/produktgrupper för vidare analys med ansatsen.
- Ansatsen medför att en bedömning av kostnadseffektivitet riskerar att bli begränsad. Om analysen avgränsas till en enskild produkt eller produktgrupp kan kostnadseffektiviteten av olika åtgärder och styrmedel bedömas inom gjorda avgränsning, d.v.s. mellan olika aktörer inom studerad

produktkedja (här yoghurt). Men huruvida kostnadseffektiviteten är hög eller låg jämfört med om åtgärder och styrmedel skulle kunna genomföras i andra produktkedjor går inte att avgöra, såvida analysen inte utvidgas till att innefatta samtliga produkter och produktgrupper på marknaden. Ansatsen skiljer sig i detta hänseende från emissionsspecifika åtgärder och styrmedel eftersom den, genom att beröra en produkt eller produktgrupp snarare än en emission, försvårar en allokering av åtgärder där samhällets marginalkostnad är lägst. Däremot möjliggör ansatsen en bedömning av kostnadseffektivitet när det finns ett uttalat mål, relaterat till konsumtion eller produktion, för den studerade produkten eller produktgruppen. Förklaringen till detta är att problemets avgränsning då stämmer överens med analysens avgränsning. Samma slutsats gäller om den miljöpåverkan produkten ger upphov till är unik för just den produkten. Det är därför viktigt att tillämpa ansatsen på produkter/produktgrupper som återspeglar en viss miljöbelastning eller som har tydliga politiska mål.

Generellt gäller även följande:

- Kriterierna måluppfyllelsegrad, kostnadseffektivitet och dynamisk effektivitet är avgörande för en bedömning av styrmedels effektivitet.
- Val av styrmedel och vertikala eller horisontella styrmedelskedjor beror på förändringsintention, ändringspotential och problemets avgränsning.
- Styrmedelskombinationer är inget självändamål. Så långt *ett* styrmedel kan nå önskade effekter bör detta enda styrmedel användas. Flera styrmedel för nå ett och samma mål kan ge högre åtgärds-kostnader utan att bidra till lägre miljöpåverkan. Därför måste syftet med kombinationen tydliggöras.

7 Resultat och slutsatser

Uppdraget syftar till att ta fram en metod för att tillämpa en livscykelsyn vid utformning av styrmedel. Metoden ska ha sin utgångspunkt i den miljöanpassade produktpolitiken och visa hur olika analysverktyg kan användas vid utformningen av styrmedel samt hur styrmedel kan effektiviseras genom att miljöbelastningen från produkter beaktas i ett livscykelperspektiv. Arbetet har illustrerats av fallstudier och strukturerats kring ett antal frågeställningar (vilka återfinns i avsnitt 1.3). I det följande redovisas resultat och slutsatser som återknyter till dessa.

7.1 Analysverktyg för livscykelansatsen

Ett flertal olika verktyg kan användas för att väga in livscykelperspektivet. I denna rapport diskuteras tre olika typer av livscykelanalyser samt innovationssystemanalys. Här presenteras slutsatser om upplevda fördelar samt faktorer att ta hänsyn till vid användning av verktygen, baserat på de fallstudier som gjorts. Dessutom beskrivs möjliga användningsområden för verktygen i styrmedelssammanhang framöver.

7.1.1 Livscykelanalys (se avsnitt 3.1 och kapitel 4)

Det bör noteras att vissa typer och aspekter av miljöpåverkan är svåra att hantera med de livscykelanalysverktyg som har använts i fallstudierna, exempelvis biologisk mångfald och den rumsliga dimensionen av miljöpåverkan, varför sådana miljöaspekter måste hanteras med andra verktyg.

7.1.1.1 MILJÖEXPANDERAD INPUT-OUTPUTANALYS

Fördelar och svårigheter med verktyget: Livscykelanalyser som baseras på miljöräkenskaperna (miljöexpanderade input-outputtabeller) ger en god överblick över aggregerade produktgrupper med stor miljöpåverkan, visar inhemskt producerad respektive importerad mängd miljöpåverkan samt synliggör indirekta och direkta effekter av en produkt under dess livscykel fram till slutkonsumtion samt effekter av olika åtgärdsinsatser, de senare måste emellertid vara kraftiga för att de ska få genomslag i resultaten. Det kan också vara svårt att tyda vilka konkreta produkter som ryms inom de olika produktgrupperna.

Möjliga användningsområden: Verktyget kan användas till att simulera effekten av betydande åtgärder och styrmedel. Det är även lämpligt för att följa upp miljöpåverkan från aggregerade grupper av produkter över tiden eller för att ringa in produktgrupper med betydande miljöpåverkan.

7.1.1.2 LCA MED AKTÖRSPERSPEKTIV

Fördelar och svårigheter med verktyget: Verktyget LCA med aktörsperspektiv ger detaljerad information om en viss produkts miljöpåverkan i fysiska enheter. Metoden belyser miljöpåverkan, främst i form av utsläpp och resursanvändning, i en produkts hela livscykel. Genom att väga in olika aktörers potential att agera kan

specifika åtgärder såväl som kombinationer av åtgärder analyseras. Verktuget behandlar per definition en produkt eller produktgrupp och denna avgränsning gör att det blir svårt att se hur effekterna av föreslagna åtgärder och styrmedel slår mot *andra* produkter eller produktgrupper. Detta innebär också att det går att bedöma kostnadseffektivitet och fördelningseffekter inom produktkedjan men att det blir svårt att göra en sådan bedömning mellan olika produktkedjor.

Möjligt användningsområde: Verktuget kan användas för att analysera miljöpåverkan från en väl definierad produkt. Aktörsperspektivet gör att verktuget även kan användas för att ta fram underlag för val av styrmedel.

7.1.1.3 HYBRIDANALYS MED EAP

Fördelar och svårigheter med verktuget: Energy Analysis Programme (EAP) kombinerar ovan nämnda verktyg och kan användas för att analysera miljöpåverkan från olika grupperingar av produkter. Den viktigaste fördelen med denna typ av hybridmodell är att det går att extrapolera effekter på produktnivå till nationella effekter. Den mest väsentliga nackdelen är att genvägen (eller omvägen) via de monetära enheterna komplicerar tolkningen av resultaten, exempelvis ger dyra livsmedel en lägre energiintensitet även om den faktiska energianvändningen är densamma som för billigare livsmedel.

Möjligt användningsområde: Vi bedömer att verktuget kan användas för att analysera effekten på energianvändning genom substitution mellan olika produkter inom en produktgrupp.

7.1.2 Innovationssystemanalys (se avsnitt 3.2 & kapitel 5)

Fördelar och svårigheter med verktuget: Innovationssystemanalyser kan användas för att analysera hur staten kan påverka spridningen av enskilda produkter eller produktgrupper. Metodens främsta styrkor är att den innefattar både produktkedjan och relaterade nätverk samt tydliggör statens möjlighet att påverka innovationssystemet. Metoden är intressant också i relation till regeringens ambitioner för den miljöanpassade miljöpolitiken om att motverka målkonflikter, utnyttja drivkrafter och skapa synergieffekter. Resultaten bygger på intervjuer vilket medför en risk för subjektiva tolkningar samt att urvalet av intervjupersoner snedvrider resultaten, men detta kan problem kan minimeras genom ett representativt urval.

Möjligt användningsområde: Vi bedömer att verktuget lämpligen kan tillämpas av myndigheter för att, i de fall det är möjligt att definiera för samhället önskvärda produkter, skynda på spridningen av dessa.

7.2 Fördelar med ansatsen samt aspekter som måste beaktas vid dess tillämpning

Varför ska livscykelansatsen användas för utformning av styrmedel, och vilka aspekter måste beaktas vid dess tillämpning? Nedan redovisar vi slutsatser om ansatsen utifrån de fallstudier som genomförts.

7.2.1 Fördelar

Produkter och led i produktkedjan med stor miljöpåverkan synliggörs (se avsnitt 4.1 och 4.3): Ansatsen gör det möjligt att dels identifiera produkter med betydande miljöbelastning och dels att identifiera led i den analyserade produktkedjan med stor miljöpåverkan. I kapitel 2 beskrivs de tre mest miljöpåverkande produktgrupperna: livsmedel, boende och transporter. Oavsett vilket analysverktyg som används visar resultaten att den största klimatpåverkan från produktgruppen livsmedel eller från produkten yoghurt uppstår i råvaruledet (se avsnitt 4.1 och 4.3).

Med detta som bas, och kompletterat med en analys av potential för förbättringar, kan åtgärder och styrmedel sättas in i relevanta led (se avsnitt 4.3): En analys som enbart visar var i produktkedjan som miljöpåverkan uppstår kan vara ofullständig. Fallstudierna visar att den absolut största klimatpåverkan från livsmedel uppstår i råvaruledet, och slutsatsen blir lätt att åtgärder bör sättas in där. Men detta är inte hela sanningen. Om hänsyn tas till typen av miljöpåverkan som uppstår samt potentialen för förbättringar blir slutsatsen att en kombination av flera åtgärder behövs i hela kedjan för att en förbättring ska kunna åstadkommas. Livscykelansatsen spelar en viktig roll för valet av åtgärder.

Ansatsen gör det även möjligt att identifiera (horisontella) åtgärder och styrmedel som påverkar hela produktkedjan, snarare än sådana (vertikala) åtgärder och styrmedel som endast påverkar enskilda led (se avsnitt 4.3): Genom att systemgränsernas vidgas från endast ett led eller en sektor går det att analysera effekterna i en produkts hela livscykel av en åtgärd eller ett styrmedel som riktas mot ett enskilt led. Reduktion av svinn i konsumentledet i fallstudien på yoghurt är ett sådant exempel: påverkan från konsumentledet är litet men ett ändrat beteende som medför att en mindre mängd livsmedel går till spillo får kraftiga effekter både bakåt och framåt i kedjan. Genom ansatsen uppmärksammas alltså effektiviseringar som relaterar till hela kedjor av aktörer, men som inte synliggörs genom sektorsspecifika analyser. Detta medför även att eventuella synergier och målkonflikter synliggörs. I exemplet med reducerat svinn får växthusgasrelaterade åtgärder positiva synergier i form av minskade avfallsmängder och minskad övergödning.

Ansatsen möjliggör en uppdelning av miljöpåverkan som uppstår till följd av konsumtion av inhemska och importerade produkter (se avsnitt 4.1): Det kan även konstateras att åtgärder som vidtas i svensk produktion inte kommer att få fullt genomslag eftersom en betydande andel av de livsmedel som konsumeras är importerade. Det är alltså viktigt att vara medveten om betydelsen av import för inhemsk slutkonsumtion och iaktta försiktighet med styrmedel som begränsar inhemsk produktion och istället ökar importen, allra mest när inhemsk produktion är mer miljöanpassad än utländsk. Däremot är det svårt att påverka produktionen utomlands genom direkta åtgärder. Detta gäller naturligtvis även insatsvaror som importereras för inhemsk produktion. Sådana frågor behöver snarare drivas på EU-nivå och globalt. Data som omfattar miljöpåverkan från import för slutlig konsumtion kan tjäna som underlag för att uppmärksamma den typen av frågor.

Även innovationssystemanalysen bedöms vara intressant att tillämpa i det fortsatta genomförandet av den miljöanpassade produktpolitiken (se kapitel 5): Det främsta skälet är att den tar avstamp i innovationssystemet för en produkt och inte i dess produktens miljöegenskaper. Ansatsen hanterar därmed miljö-, konsument och näringsintressen inom ramen för samma analys, vilket är ett av huvudmålen i IPP-strategin. Analysen identifierar blockeringsmekanismer på ett systematiskt sätt och resulterar i ett mycket bra underlag för diskussion om statens roll för att främja utvecklingen och spridningen av en specifik produkt eller teknik samt hur ett effektivt styrmedelspaket bör utformas för att nå målet. Utgångspunkten för en sådan diskussion blir systemets svagheter att uppnå det aktuella målet och hur staten kan agera för att så effektivt som möjligt stärka dessa funktioner.

7.2.2 Aspekter som måste beaktas

Den produkt och det problem som analyseras måste vara väldefinierade, annars blir analysen snabbt icke-hanterbar (se avsnitt 4.3 och 6.3): Trots att ansatsen är produktspecifik måste analysen vidgas för att befintliga drivkrafter ska kunna utnyttjas eller specifika hinder forceras, och för att det ska vara möjligt att bedöma om förslagen medför synergieffekter eller skapar målkonflikter. Diskussionen om styrmedel för att reducera svinnet i livsmedelskedjan och som exemplifieras av yoghurt visar att vi måste förhålla oss till befintliga strukturer (styrmedel, aktörer m.m.) och att produkten måste sättas in i ett större och ofta komplext sammanhang som påverkar produkten eller dess utformning på olika sätt.

Möjligheten att påverka enskilda produkter eller produktkedjor är begränsad, däremot kan ansatsen tillämpas på grupper av produkter (se avsnitt 6.3): En viktig orsak till detta är att möjligheten att utforma och avgränsa styrmedel till en enskild produkt är liten även om åtgärder kan avgränsas mot en enskild produkt. Styrmedel är ”trubbigare” och påverkar ett större system även om avsikten är att få enskilda åtgärder till stånd. Exempelvis rör svinn andra livsmedel än, som i fallstudien, yoghurt, och styrmedel för att öka spridningen av ekologisk mjölk måste innefatta spridningen av ekologiska livsmedel i stort.

Livscykelansatsen ställer höga krav på kompetensförsörjning med avseende på olika produkter/produktgrupper och dess utveckling, och därtill ställs höga krav på datatillgänglighet (se kapitel 4 och avsnitt 6.3): Det omfattande flödet av produkter och produktgrupper försvårar möjligheten till kompetensförsörjning av specifik kunskap om produkter och produktutveckling på myndighetsnivå. T.ex. berör styrmedel mot svinn ett stort antal produkter och produktvariationer utöver yoghurt. Myndigheten blir därför beroende av resultat som tas fram av konsulter. Detta innebär att produktansatsen vid styrmedelsutformning bör användas för produkter där ”större grepp” kan tas och där miljöpåverkan är betydande och känd. En fokusering på ett fåtal produktgrupper behövs.

För att en analys av påverkan från produkter eller produktgrupper ska kunna göras måste data finnas. Därtill måste data vara tillgängliga och offentliga, vilket försvårar statens möjlighet till användning.

Den stora produktfloran gör att bördan och kostnaden av produktspecifika styrmedelsanalyser samt administration av produktspecifika styrmedel

riskerar att bli betydande (se avsnitt 6.3): Produktfloran är stor. Analys och införande av produktspecifika styrmedel måste därför göras mycket omsorgsfullt och med utgångspunkt i ett antal urvalskriterier (se avsnitt 6.5), annars finns risk för att kostnaden för administration blir hög.

Det är viktigt att miljömål och miljöpåverkan som inte hanteras av livscykelanalysen beaktas separat (se kapitel 4): I de fall där produkten under sin livscykel ger upphov till miljöpåverkan vars effekter är lägesberoende (för livsmedel kan detta innebära exempelvis ett öppet odlingslandskap) är det viktigt att livscykelanalysen kompletteras med andra metoder som kan fånga in dessa aspekter.

7.3 Konsekvensanalys av åtgärds- och styrmedelseffekter

Hur kan effekter av olika åtgärds- och styrmedelsförslag konsekvensanalyseras? Nedan redovisas slutsatser om analysverktygens användbarhet för att simulera effekten av åtgärds- och styrmedelsförslag.

Samtliga livscykelanalyser som har testats kan användas för att simulera effekterna av olika åtgärdsförslag (se kapitel 4): Fallstudierna visar att åtgärdseffekter kan synliggöras i den produktspecifika livscykelanalysen (se de olika åtgärdsscenarierna för mjölk och yoghurt), i EAP-hybridanalysen (ändrade matvaror) samt i den miljöexpanderade input-outputanalysen (ändrade utsläppsintensiteter).

7.4 Hantering av kostnadseffektivitet

Hur kan åtgärders och styrmedels kostnadseffektivitet vägas in vid tillämpning av livscykelansatsen? Nedan redovisas slutsatser om de förutsättningar som gäller för att en bedömning om kostnadseffektivitet ska kunna göras.

Ansatsen medför att en bedömning av kostnadseffektivitet riskerar att bli begränsad (se avsnitten 4.3 och 6.3): Om analysen avgränsas till en enskild produkt eller produktgrupp kan kostnadseffektiviteten av olika åtgärder och styrmedel bedömas inom gjorda avgränsning, d.v.s. mellan olika aktörer inom studerad produktkedja (här mjölk och yoghurt). Men huruvida kostnadseffektiviteten är hög eller låg jämfört med om åtgärder och styrmedel skulle kunna genomföras i andra produktkedjor går inte att avgöra, såvida analysen inte utvidgas till att innefatta samtliga produkter och produktgrupper på marknaden. Ansatsen skiljer sig i detta hänseende från emissionsspecifika åtgärder och styrmedel eftersom den, genom att beröra en produkt eller produktgrupp snarare än en emission, försvårar en allokering av åtgärder där samhällets marginalkostnad är lägst.

Däremot möjliggör ansatsen en bedömning av kostnadseffektivitet när det finns ett uttalat mål, relaterat till konsumtion eller produktion, för den studerade produkten eller produktgruppen. Förklaringen till detta är att problemets avgränsning då stämmer överens med analysens avgränsning. Samma slutsats gäller om den miljöpåverkan produkten ger upphov till är unik för just den produkten.

7.5 Förutsättningar för tillämpning av ansatsen

Ansatsen har betydande fördelar, men en del svårigheter med dess tillämpning föreligger också varför det är viktigt att vara noga med i vilka sammanhang ansatsen används så att den tillför ett mervärde. Nedan redovisas de förutsättningar som vi anser är viktiga för tillämpningen av ansatsen.

För att ansatsen ska tillämpas är det viktigt att hänsyn tas till ett antal kriterier: Behovet av att arbeta med väl definierade produkter för att det ska gå att knyta an till befintliga drivkrafter och blockeringsmekanismer har lyfts fram tidigare i rapporten. Betydande krav på kompetens kring produkter och behov av tillgängliga miljöpåverkansdata samt risken för att administrativa kostnader skjuter i höjden indikerar att vi tvingas vara och bör vara selektiva i valet av produkter eller produktgrupper som vi tillämpar ansatsen på. Svårigheten att nå enskilda produkter och få enskilda åtgärder till stånd med de styrmedel som staten förfogar över, samt svårigheten att bedöma samhällelig kostnadseffektivitet när analysen avgränsas till produkter och produktkedjor innebär att vi bör ta ”större grepp”. Samtidigt tillför ansatsen viktiga mervärden. Därför anser vi att styrmedel på produkter bör tillämpas selektivt och bedömer att förutsättningarna för att ansatsen ska vara effektiv är goda om punkten 1 samt åtminstone en av punkterna 2-4 uppfylls:

- 1) Generella styrmedel är otillräckliga,
- 2) Produkten/produktgruppen bedöms, som enskild eller p.g.a. stora volymer, medföra en betydande miljöpåverkan,
- 3) Produkten/produktgruppen orsakar miljöpåverkan som är avgränsad till produkten, eller
- 4) Produkten/produktgruppen bedöms vara särskilt önskvärd i sig eller för att den för med sig betydande positiva synergieffekter (produkt- eller produktgrupprelaterade mål finns).

Därtill är det viktigt att produkten/produktgruppen är väl definierad.

8 Förslag på metod

Huvudsyftet med uppdraget är att ta fram en metod för hur olika analysverktyg kan användas vid utformningen av styrmedel samt för hur styrmedel kan effektiviseras genom att miljöbelastningen från produkter beaktas i ett livscykelperspektiv. En metod som leder fram till effektiva styrmedel innebär:

- Att göra rätt saker; vilket här innebär att identifiera åtgärder utifrån prioriterade miljöproblem och en omfattande problemanalys,
- Att göra saker rätt; vilket här innebär att välja styrmedel som ger incitament till att identifierade åtgärder (eller miljömässigt likvärdiga) genomförs så att uppsatta mål nås kostnadseffektivt. Men det kan också handla om att välja styrmedel som ger incitament till utveckling av teknik och metoder som leder till att miljöpåverkan på sikt kan reduceras till lägre kostnader.

I tidigare kapitel har metodansats och olika verktyg testats i flera fallstudier. Baserat på gjorda erfarenheter summerar vi i detta kapitel använda metod, se även figur 8.1.

8.1 Metodens olika steg

Steg 1 – Utgå från prioriterade miljöproblem eller mål. En styrmedelsanalys som har till syfte att minska produkters miljöpåverkan bör ta avstamp i ett eller flera uttalade miljöproblem, i denna studie exemplifierat av klimatproblematiken. Om syftet är att öka spridningen av en önskvärd produkt kan den också utgå från befintliga produktions- eller konsumtionsmål. Flera policydokument (bl.a. Skrivelserna 1999/2000:114 och OECD 2004) efterfrågar generellt en samordning och effektivisering av styrmedel, samt ett utnyttjande av synergieffekter och motverkande av målkonflikter i olika styrmedelskedjor. Vi menar att detta i sig inte bör vara utgångspunkten för en styrmedelsanalys utan att sådana frågor blir relevanta först i samband med att ett identifierat miljöproblem ska tacklas eller ett mål av något slag ska uppnås.

Steg 2 – Analysera problemet. Vad är problemet och vad orsakas det av? Hur omfattande är problemet? Genom livscykelanalyser på en övergripande nivå kartläggs och kvantifieras miljöpåverkan från olika aggregerade produktgrupper i deras livscykler. Denna analys kan göras t.ex. med hjälp av miljöexpanderad input-outputanalys (se kapitel 2 och avsnitt 4.1 för exempel).

En eller flera produktgrupper väljs sedan ut för fördjupad analys givet att punkten 1 samt och någon av punkterna 2-4 gäller (se avsnitt 7.5):

- 1) Generella styrmedel är otillräckliga
- 2) Produkten/produktgruppen bedöms, som enskild eller p.g.a. stora volymer, medföra en betydande miljöpåverkan,

- 3) Produkten/produktgruppen orsakar miljöpåverkan som är helt avgränsad till produkten, eller
- 4) Produkten/produktgruppen bedöms vara särskilt önskvärd i sig eller för att den för med sig betydande positiva synergieffekter.

Genom mer detaljerade livscykelanalyser, exempelvis LCA med aktörsperspektiv eller EAP-hybrid (se avsnitten 4.2 och 4.3) kartläggs och kvantifieras miljöpåverkan från valda specifika produkter eller produktgrupper. Även andra analysverktyg än livscykelanalyser kan användas (se exempel i avsnitt 2.1).

Det är viktigt att tydligt definiera vad som ryms inom produkten eller produktgruppen. För vald produktgrupp görs en analys av dess innovationssystem (se exemplet ekologisk mjölk i kapitel 5) och befintliga trender och styrmedelskedjor kartläggs (se avsnitt 6.3 för exempel).

Det är även viktigt att lyfta fram annan miljöpåverkan från produktgruppen än den som studeras primärt, samt sådan miljöpåverkan som inte kan kvantifieras med hjälp av de analysverktyg som används.

Steg 3 – Definiera mål. Vad vill vi uppnå med åtgärder och styrmedel? Kan målet på något vis kvantifieras? Analysen kopplas till de övergripande miljökvalitetsmålen och specifika delmål (här exemplifierat av *Begränsad klimatpåverkan*). Men ytterligare mål som är specifika för den produktgrupp som studeras kan behövas. Därtill kan synergier finnas med relevanta mål på andra politikområden än miljö.

Steg 4 – Beskriv referensalternativet. Vad händer om ingenting görs? Livscykelanalyser (eller andra analyser, se exempel i avsnitt 2.1) används för att beskriva miljöpåverkan från relevanta produktgrupper eller produkter i nuläget (se avsnitten 4.1.1 och 4.3.1). Antaganden kan ändras och trendframskrivningar kan göras för att spegla hur miljöpåverkan förutspås utvecklas framöver om inga ytterligare åtgärder eller styrmedel sätts in.

Steg 5 – Identifiera och beskriv möjliga åtgärder. Vilka åtgärder är möjliga och hur kopplar de till problemet? Vilka faktorer kan komma att påverka åtgärdernas effekt, och vilka är förutsättningarna för att åtgärdsalternativen ska kunna leda till målet? Förbättringspotentialen, möjligheten att åtgärda problemet i olika delar av livscykeln, och lämpliga åtgärder analyseras. För denna fördjupade analys kan exempelvis miljöexpanderad input-outputanalys, Energy Analysis Program (EAP) eller LCA med aktörsperspektiv användas (se avsnitten 4.1.2, 4.2.2 och 4.3.2 för exempel).

Steg 6 – Identifiera och beskriv konsekvenserna. Effekter av enskilda åtgärder eller kombinationer av åtgärder simuleras med hjälp av livscykelanalyser (se avsnitt 4.1.3, 4.2.3 och 4.3.3 för exempel). Även i detta steg kan exempelvis miljöexpanderad input-outputanalys, Energy Analysis Program (EAP) eller detaljerad LCA användas (se avsnitten 4.1.3, 4.2.3 och 4.3.3 för exempel). Resultaten känslighetsanalyseras. Här görs även samhällsekonomiska analyser och analyser av fördelningseffekter.

I detta steg är det även viktigt att uppmärksamma eventuella synergier med andra mål samt målkonflikter, miljörelaterade och andra. Det är även viktigt att

lyfta fram sådan miljöpåverkan som inte kan kvantifieras med hjälp av de analysverktyg som används.

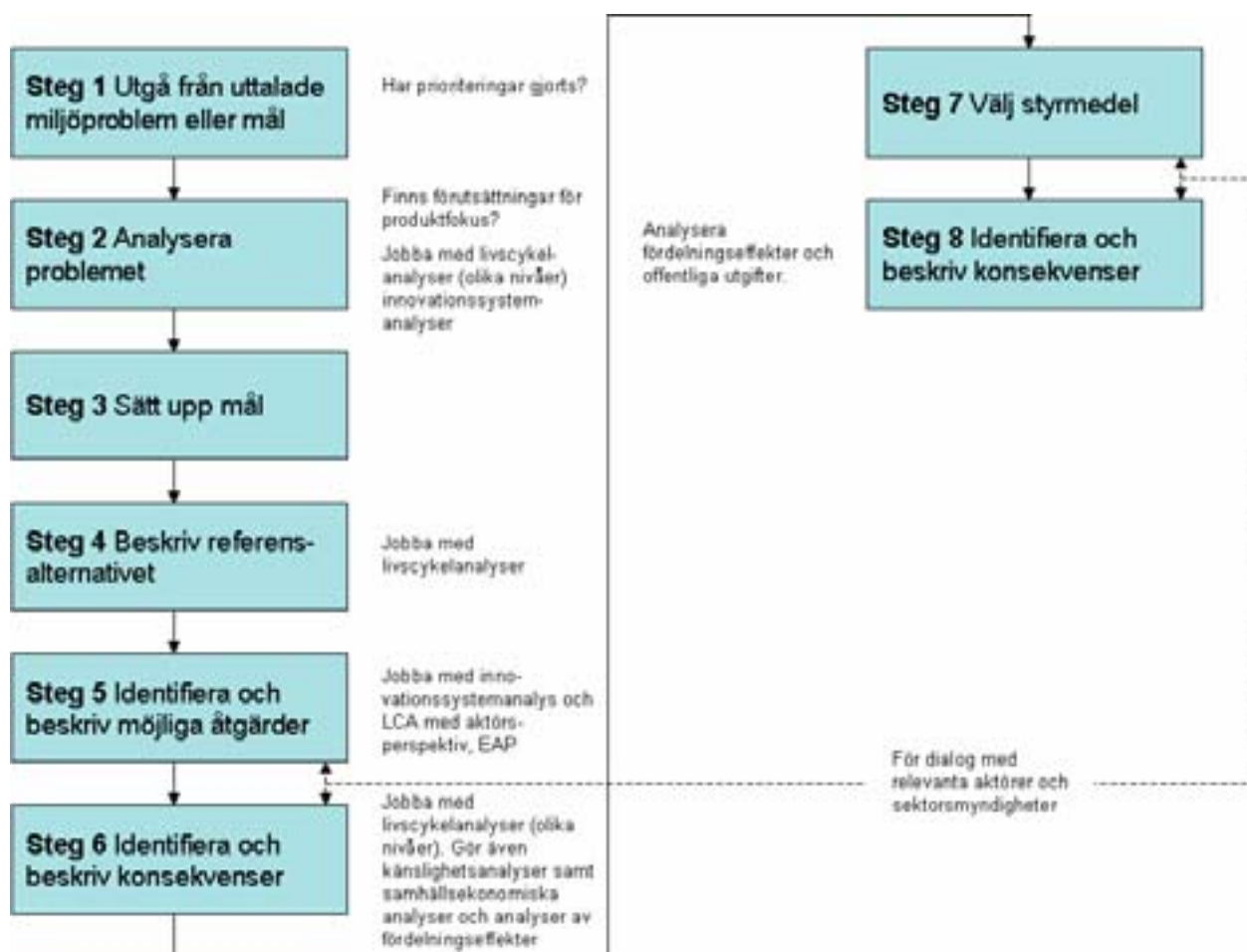
Steg 7 – Välj styrmedel. Vilka styrmedel är lämpliga för att få analyserade åtgärder till stånd? Styrmedel eller kombinationer av styrmedel för att åstadkomma lämpliga åtgärder analyseras. Effektiviteten i analyserade styrmedel bedöms framförallt med hänsyn till följande kriterier (se avsnitt 6.2):

- Kostnadseffektivitet,
- Måluppfyllelsegrad, och
- Dynamisk effektivitet,

Steg 8 – Identifiera och beskriv konsekvenserna. Styrmedelsförslagen konsekvensanalyseras. Här görs analyser av offentliga utgifter och av fördelningseffekter.

I stegen 5-8 finns behov av att föra en dialog/diskutera med berörda sektorsmyndigheter och aktörer.

Figur 8.1 Flödesdiagram metod



9 Fortsatt arbete

I detta kapitel diskuteras behov av vidareutveckling av ansatsen samt förslag på framtida tillämpningar på olika sakområden. Dessutom redogörs kortfattat för indikatorer på miljöpåverkan som håller på att utarbetas i ett forskningsprogram och behov av framtida kompetensförsörjning.

9.1 Vidareutveckling av ansatsen

9.1.1 Livscykelanalys

Resultaten från föreliggande studie visar att livscykelansatsen tillför ett mervärde i styrmedelsarbetet, men det finns också utrymme för att utveckla ansatsen ytterligare.

Möjligheter och begränsningar att i ökad utsträckning på myndighetsnivå använda förenklade verktyg för att uppskatta miljöpåverkan under livscykeln såsom t.ex. Cumulative Energy Demand (CED), Material Intensity of Product Systems (MIPS) och Environmental Priority Strategy (EPS) behöver testas i fallstudier på myndighetsnivå. Vid val av verktyg finns även ett behov av att se hur dessa kan användas och komplettera varandra så att hänsyn kan tas till olika typer av miljöproblem, exempelvis så att arbetet med miljöskydds- och utsläppsinriktade miljömål inte får negativa konsekvenser för landskaps- och naturinriktade mål.

En stor kunskap finns om olika produkters miljöpåverkan. Problemet är att den är spridd bland olika aktörer och att olika studier adresserar olika frågeställningar med olika systemgränser. Det finns inte heller någon lättillgänglig information om vilka LCA-studier som har gjorts. En viktig förutsättning för det fortsatta arbetet på myndighetsnivå är att den befintliga kunskapen går att sammanställa och syntetisera så att generella slutsatser kan dras inom och mellan produktgrupper, som är tillräckligt robusta så att resultaten kan användas vid utformning av styrmedel. Här är EU:s pågående arbete med att beskriva miljöpåverkan från konsumtion inom EU25 mycket viktigt. Naturvårdsverket har även lagt ut ett uppdrag på Centrum för Produktrelaterad Miljöanalys på Chalmers i syfte att utvärdera om och hur den samlade kunskapen inom CPM kan användas som underlag för utformning av styrmedel för att minska produkters miljöpåverkan.

Liksom i all modellering finns svårigheter att bedöma osäkerheten till följd av inbyggda osäkerheter i de använda modellerna samt kvalitet och färskhet i använda data. Bristande datatillgänglighet är ett hinder för genomförandet av IPP och EU:s resurseffektiviseringsstrategi och behöver överbryggas. Denna fråga hanteras i detalj i Naturvårdsverket (2005a).

9.1.2 Innovationssystemanalys

I den miljöorienterade produktpolitiken (IPP) förespråkas att staten beaktar ett brett spektrum av styråtgärder, inte bara i form av regleringar/förbud och skatter och avgifter, utan också i form av stimulerande åtgärder som underlättar en förändring. Livscykelansatsen är dock för snäv för att fånga in alla aktörer och nätverk som

kan påverka utvecklingen eller spridningen av en miljömässigt fördelaktig produkt eller teknik. Detta motiverar användning av andra metoder som tar utgångspunkt i hela innovationssystemet och dess aktörer.

Förutsatt att det finns uttalade samhällsmål för utveckling eller spridning av en väldefinierad teknik eller produkt så kan innovationssystemanalysen bidra till att identifiera vad som blockerar en önskvärd utveckling och hur staten kan stimulera samma utveckling. Denna kunskap kan även vara av intresse för t.ex. VINNOVA, STEM och Miljöstyrningsrådet, som också arbetar med frågor kring innovativ och miljöanpassad upphandling. VINNOVA bygger för närvarande upp sin interna kompetens inom innovationssystemanalys. Ett intressant område att undersöka är hur ett utvecklat samarbete myndigheter emellan skulle kunna stärka drivkrafterna för såväl stegvisa som radikala miljöinnovationer inom områden som prioriterats i regeringens tillväxt- och innovationsstrategi.

9.2 Effektiva styrmedel - förslag till fortsatta studier

9.2.1 Minimering av svinn i livsmedelskedjan

Fallstudien på yoghurt (Sik 2006) visar att åtgärder för att minimera svinn i olika led av livs cyklens skulle få ett betydande genomslag på produktens utsläpp av växthusgaser. Svinnet betydelse för klimat och annan miljöpåverkan kan generaliseras till livsmedelsprodukter i stort, även om mängden svinn varierar mellan olika livsmedel. Idag går en betydande del av producerade livsmedel till spillo (se exempelvis Berlin 2005, Engström & Carlsson-Kanyama 2004 samt en översikt av genomförda studier av svinn i livsmedelskedjan av Carlsson-Kanyama 2003). De ackumulerade förlusterna ger upphov till betydande miljöpåverkan i tillverknings- och konsumentleden såväl som från onödiga transporter. Naturvårdsverket (2005b) har tidigare pekat på behovet av kompletterande styrmedel som bryter trenden mot ökande avfallsmängder för att vi ska nå avfallsmålen under miljö kvalitetsmålet *God bebyggd miljö*.

Vi bedömer att det ur miljö- och resurshushållningssynpunkt är viktigt att dels kvantifiera den potentiella miljövinsten av minskat svinn i hela livsmedelskedjan och att relatera detta till eventuella målkonflikter i jordbruks- och avfallsleden (exempelvis det positiva bidraget från rötning av matavfall till biogasproduktionen), dels att ta fram styrmedel om förbättringspotentialen bedöms vara betydande. Bl.a. Tukker et al. (2006) visar att flertalet livsmedel är relativt billiga i förhållande till sin samlade miljöpåverkan.

Arbetet skulle även kunna leda fram till slutsatser om andra produkter/avfallsströmmar för vilka en minimering av förluster tidigt i kedjan är en viktig strategi. Arbetet skulle kunna utgöra en del av den nationella avfallsstrategin och har koppling till strategin för giftfria och resurseffektiva kretslopp. Det skulle även bidra till att integrera avfalls- och produktpolicy, som är ett av målen i den miljöorienterade produktpolitiken (IPP).

9.2.2 Klimatanpassning av matvanor

Fallstudien på kostvanor (Carlsson-Kanyama et al. 2004) och ytterligare studier (se avsnitt 4.2) visar att en partiell substitution av animaliskt protein med vegetabiliskt protein kan medföra en betydande minskning av energiförbrukningen i livsmedelskedjan.

Utsläppen av växthusgaser som uppstår i livsmedelskedjan är metan, lustgas och koldioxid. Livscykelperspektivet visar att utsläppen till övervägande del sker i jordbruksledet och att utsläppen av metan och lustgas från djurhållningen dominerar. Därför blir åtgärder som påverkar utsläppen från djurhållning särskilt betydelsefulla, dessa utsläpp anses i dagsläget vara svåra att åtgärda (se Jordbruksverket 2004). Sett ur ett livscykelperspektiv får därför våra kostvanor en stor betydelse för möjligheten att reducera klimatpåverkan från livsmedelskedjan

Vi bedömer att ett viktigt arbete för att minska klimatpåverkan är att studera möjligheten att styra mot mer klimatanpassade kostvanor där hänsyn tas till animalieproduktionens relativt stora klimatpåverkan. Det är också viktigt att ta hänsyn till den påverkan utanför landets gränser som sker till följd av inhemsk konsumtion. Som redovisats tidigare bidrar djurhållning positivt till öppet landskap och ökad biologisk mångfald. Styrmedel som avser att styra mot klimatanpassade kostförändringar måste därför även ta hänsyn till att dessa värden kan bibehållas. Förändrade kostvanor förutsätter även ett relativt omfattande arbete för att dessa ska bli näringsriktiga och accepterade. Även om utsläppen av metan och lustgas från djurhållning dominerar kan det dock vara befogat att reducera koldioxidutsläppen, eller motverka ökade utsläpp av dessa. Till skillnad från metan och lustgas fördelar sig utsläppen av koldioxid relativt jämt över hela livscykeln och åtgärder som medför en reduktion av koldioxid kan medföra reduktion även av andra förorenande ämnen.

Tidigare genomförda livscykelanalyser indikerar även att miljöpåverkan är betydande för livsmedel som innehåller en stor mängd s.k. tomma kalorier, d.v.s. föda som inte behövs ur näringssynpunkt, som exempelvis läsk, chips och godis (se Naturvårdsverket 2003). På detta område finns även synergier med hälsoaspekter.

9.2.3 Ökad produktion och konsumtion av miljöanpassade livsmedel

Staten kan agera föredöme genom att ställa relevanta och väl underbyggda krav på livsmedels miljö kvalitet vid upphandling. Miljöstyrningsrådet har nyligen utarbetat livscykelbaserade EKV-kriterier för livsmedel. Kriterierna utgör ett viktigt stöd för upphandlare i offentlig sektor och detta behöver uppmuntras. EKV-kriterierna kan i framtiden kompletteras även med sociala aspekter. De tidigare oklara reglerna för offentlig upphandling borde inte längre utgöra ett hinder för myndigheter att ställa miljökrav. Upphandlingsutredningen (SOU 2006:28) föreslår i sitt slutbetänkande att det i lagarna om upphandling ska införas en bestämmelse som innebär att upphandlande myndigheter bör ställa miljökrav och sociala krav, i den utsträckning det är påkallat av föremålet för upphandlingen. Naturvårdsverket avser att kartlägga miljönyttan av miljökrav i upphandlingar avseende klimatmålet. Då är livsmedel ett relevant produktområde att studera.

Pilotstudien av spridningen av ekologisk mjölk på marknaden visar att det finns ett betydande legitimitetsproblem bland forskare och inom myndigheter angående de ekologiska livsmedlens miljömässiga fördelar. Studien indikerar även att den nuvarande EU-förordningen, som definierar kraven på ekologiska livsmedel, kan vara ett hinder för en ökad spridning av ekologisk konsumtionsmjölk på marknaden. De höga kraven på innehåll av ekologiska ingredienser (>95 %) minskar möjligheten att t.ex. successivt öka den ekologiska råvaran i ett visst sortiment, vilket sannolikt skulle gynna den totala spridningen. Det är därför angeläget att tydliggöra hur nuvarande och föreslagna krav i EU:s förordning för ekologisk produktion påverkar spridningen av ekologiska livsmedel i Sverige och i Europa i det pågående arbetet med att revidera förordningen.

9.3 Indikatorer

Behovet av indikatorer för att följa upp effekterna av den integrerade produktpolitiken och hållbar produktion och konsumtion har uppmärksamats på nationell nivå (Naturvårdsverket 2002) och EU-nivå (EU-kommissionen 2003). Inom ramen för Naturvårdsverkets forskningsprogram FLIPP pågår utveckling av indikatorer som kommer att presenteras vid årets slut. Till skillnad från befintlig nationell emissionsstatistik, kommer dessa att spegla emissioner (t.ex. utsläpp av växthusgaser) från vår samlade konsumtion i ett livscykelperspektiv.

9.4 Kompetensförsörjning

Ett ökat livscykelperspektiv och innovationsperspektiv kan bidra till att effektivisera miljömålsarbetet. För att åstadkomma detta krävs det att angreppssättet blir en naturlig del av det nationella miljömålsarbetet och integreras i GRK- och EET-strategin och inte drivs som ett separat spår till det sektoriella miljömålsarbetet. Möjligheten att på myndighetsnivå använda förenklade livscykelanalysverktyg bör även testas i fallstudier.

Inför det fortsatta arbetet behöver vi även diskutera vilken typ av kompetens och vilka resurser som behövs, för att kunna ta till vara och utnyttja ny kunskap om hur ett ökat livscykel tänkande kan effektivisera det nationella miljöarbetet. Viktiga kunskapskällor är pågående arbeten inom EU, det pågående forskningsprogrammen FLIPP⁷ och SHARP⁸, samt de föreslagna TOSUWAMA eller Carpe Detritus⁹ (totalt drygt 60 miljoner SEK), som alla finansieras av Naturvårdsverkets forskningsanslag. Den samlade kunskapen inom Centrum för Produktrelaterad miljöanalys på CTH och IVL-forskningen är andra kunskapskällor.

⁷ Furthering Lifecycle considerations through Integrated Product Policy

⁸ Sustainable Households - Attitudes, Resources and Policy

⁹ Nya föreslagna forskningsprogram för hållbar avfallshantering som ska ge kunskap för att genomföra den nationella avfallsstrategin och reducera mängden avfall.

Referenser

Bergek, A., Jacobsson, S., Carlsson, B., Lindmark, S. och Rickne, A. (2005), Analysing the dynamics and functionality of sectoral innovations systems – A manual. Conference paper. Chalmers Tekniska Högskola.

Berlin, J. (2005), Tänk på miljön – Ät upp maten! Artikel i Mat för livet – om framtidens livsmedel. Kungliga Skogs- och Lantbruksakademien.

Björklund, A., Finnveden, G., Carlsson, A., Palm, V. och Wadeskog, A. (2006), Miljöexpanderad input-outputanalys för Sverige, Preliminära resultat med fokus på styrmedel, Pilotstudie på uppdrag av Naturvårdsverket.

Brännlund, R. och Kriström, B. (1998), Miljöekonomi. Studentlitteratur Lund.

Carlsson-Kanyama, A. (2003), Förstudie om spill, svinn och kassation i livsmedelskedjan. Uppdrag för Naturvårdsverket.

Carlsson-Kanyama, A. (1998), Climate change and dietary choices – how can emissions of green house gases from food consumption be reduced? Food Policy, Vol 23: 277-293.

Carlsson-Kanyama, A. och Engström, R. (2003), Fakta om maten och miljön. Konsumtionstrender, miljöpåverkan och livscykelanalyser. Naturvårdsverkets rapport 5348.

Carlsson-Kanyama, A., Engström, R. och Kok, R. (2004), Indirect and direct energy requirements of city households in Sweden – options for reduction, lessons from modelling. I Engström, R. (2004). Environmental Impacts from Swedish Food Production and Consumption. Licentiate Thesis, KTH, Chemical Engineering and Technology.

Carlsson-Kanyama, A., Pipping Ekström, M. och Shanahan, H. (2003), Food and life cycle energy inputs: consequences of diet and ways to increase efficiency. Ecological Economics, 44:293-307.

Carlsson-Kanyama, A. och Lindén, A-L. (2001), Trends in food production and consumption: Swedish experiences from environmental and cultural impacts. International journal of sustainable development, 4(4): 392-406.

Dahlin, I. och Lindeskog, P. (1999), Ett första steg mot hållbara matvanor. Stockholms läns landsting, Centrum för Tillämpad Näringslära Rapport nr 23.

Dalhammar, C. (2006), Seminarium Naturvårdsverket i mars 2006.

Duchin, F. (2004), Sustainable consumption of food: A framework for analysing scenarios about changes in diets. Working paper. Rensselaer Polytechnic Institute, Department of Economics.

Engström (2006), personlig kommunikation den 8 februari 2006.

Engström, R. och Carlsson-Kanyama, A. (2004), Food losses in food service institutions – Examples from Sweden. *Food Policy*, 29:203-213.

Engström, R., Wadeskog, A. och Finnveden, G. (2004), Environmental assessment of Swedish Agriculture. I Engström, R. (2004). *Environmental Impacts from Swedish Food Production and Consumption*. Licentiate Thesis, KTH, Chemical Engineering and Technology.

EU-kommissionen (2003), Meddelande från Kommissionen till Rådet och Europaparlamentet. Integrerad produktpolitik. Miljöpåverkan ur livscykelperspektiv. Bryssel den 18.6.2003, KOM(2003) 302 slutlig.

EU-kommissionen (2001), Grönbok om integrerad produktpolicy (framlagd av kommissionen), Bryssel den 07.02.2001, KOM(2001) 68 slutlig.

Finnveden, G., Looström, H., Moberg, Å., Palm, V. och Wadeskog, A. (2002), Kunskap om produkters miljöpåverkan – vad ger dagens statistik? Naturvårdsverkets rapport 5231.

Finnveden, G. (2000), On the Limitations of Life Cycle Assessment and Environmental Systems Analysis Tools in General, *International Journal of LCA* 5 (4) 229-238 (2000).

Frykberg, J. (2005), Vad kostar hållbara matvanor? Folkhälsoinstitutets rapport 2005:17.

Jacobsson, S. (2006), Vad hindrar marknadsutvecklingen för ekologisk mjölk i Sverige – en pilotstudie av funktioner och blockeringsmekanismer i ett framväxande innovationssystem. Arbetet har genomförts på uppdrag av Naturvårdsverket.

Jordbruksverket (2004), Förutsättningar för en minskning av växthusgasutsläppen från jordbruket. Jordbruksverkets rapport 2004:1.

Konsumentverket (2003), Ät SMART.

Larsson, M. och Wadeskog, A. (2005), Underlag till SOU 2005:51. Utkast. Statistiska Centralbyrån.

LCA livsmedel (2002), Maten och miljön. Livscykelanalys av sju livsmedel. Lantmännens Riksförbund.

Lindén, A-L. (2004), Miljömedvetna medborgare och grön politik. Formas Stockholm.

Lindén, A-L. och Carlsson-Kanyama, A. (2005). Miljöpolitik och styrmedel, Fallstudie: Batterier. Naturvårdsverkets rapport 5514.

Naturvårdsverket (2006a), Sweden's National Inventory Report 2006. Naturvårdsverkets rapport 5451.

Naturvårdsverket (2006b), Utsläpp av metan och lustgas från jordbrukssektorn. Naturvårdsverkets rapport 5506.

Naturvårdsverket (2005a), Establishing common primary data for environmental overview of product life cycles – Users, perspectives, methods, data and information systems. Naturvårdsverkets rapport 5523.

Naturvårdsverket (2005b), Strategi för hållbar avfallshantering. Sveriges avfallsplan. Naturvårdsverket.

Naturvårdsverket (1997), Att äta för en bättre miljö. Naturvårdsverkets rapport 4830.

OECD (2004), Environmental Performance Reviews: Sweden. OECD Publications.

Olsson, P. (1999), Ärtor eller fläsk? Naturvårdsverkets rapport 4909.

Palm, V., Wadeskog, A. och Finnveden, G. (2006), Swedish experiences of using environmental accounts data for integrated product policy (IPP) issues. Kommer att publiceras i Journal of Industrial Ecology 10 (3) 2006.

Proposition 2005/06:105, Trygga konsumenter som handlar hållbart - Konsumentpolitikens mål och inriktning

Rebitzer, G., Ekvall, T., Frischknecht, R., Hunkeler, D., Norris, G., Rydberg, T., Schmidt, W.-P., Suh, S., Weidema, B.P. och Pennington, D.W. (2004), Life cycle assessment, Part 1: Framework, goal and scope definition, inventory analysis, and applications, Environment International 30 (2004) 701-720.

Regeringens skrivelse till riksdagen 2005/06:88, Ekologisk produktion och konsumtion – Mål och inriktning till 2010.

Regeringens skrivelse till riksdagen 1999/2000:114, En miljöorienterad produktpolitik.

Sik (2006), Metod för utvärdering av miljöåtgärder realiserbara genom styrmedel. Att använda miljösystemanalys och scenariometodik i syfte att utvärdera miljöpåverkan från livsmedelskedjan. Fallstudie på yoghurt och mjölk. Arbetet har genomförts på uppdrag av Naturvårdsverket.

SIKA (2005), Inrikes och utrikes trafik med svenska lastbilar år 2004. SSM 2005:0504. SIKA statistiska meddelanden.

SOU 2006:28, Nya upphandlingsregler 2.

SOU 2005:57, Enhetlig eller differentierad mervärdesskatt?

SOU 2005:51, Bilen, biffen och bostaden. Hållbara laster - smartare konsumtion. Slutbetänkande av utredningen om en handlingsplan för hållbar konsumtion för hushållen.

Stern, P. C. (1999), Information, incentives, and proenvironmental consumer behaviour. *Journal of consumer policy*, 22:461-478.

Stern, T. (2003), Policy Instruments for environmental and natural resource management. *Resources for the future*.

Suh, S. och Huppes, G. (2005), Methods for Life Cycle Inventory of a product. *Journal of Cleaner Production* 13 (2005) 687-697.

Söderholm, P. och Hammar, H. (2005), Kostnadseffektiva styrmedel i den svenska klimatpolitiken? Metodologiska frågeställningar och empiriska tillämpningar. Konjunkturinstitutet, Specialstudier nr 8, 2005.

Tukker, A., Huppes, G., Guinée, J., Heijungs, R., de Koning, A., van Oers, L., Suh, S., Geerken, T., van Holderbeke, M., Jansen, B. och Nielsen, P. (2006), Environmental impact of products, Analysis of the life cycle environmental impacts related to the final consumption of the EU25. Institute for Prospective Technological Studies.

Wallén, A., Brandt, N. och Wennersten, R. (2004), Does the Swedish consumer's choice of food influence green house gas emissions? *Environmental Science & Policy* 7:525-535.

Walls, M. och Palmer, K. (1997), Upstream Pollution, Downstream Waste Disposal, and the Design of Comprehensive Environmental Policies. Discussion Paper 97-51-REV January 2000. *Resources for the future*.

www.livsmedelssverige.org/jordbord, 2006-02-15.

Bilaga 1: Metod för utvärdering av miljöåtgärder realiserbara genom styrmedel

Att använda miljösystemanalys och scenariemetodik i syfte att utvärdera miljö-
påverkan från livsmedelskedjan.
Fallstudie på yoghurt och mjölk.

Johanna Berlin^a, Ulf Sonesson^a & Anne-Marie Tillman^b

^aSIK AB, Svenska Institutet för Livsmedel och Bioteknik,
Box 5401,402 29 Göteborg

^bMiljösystemanalys, Chalmers, 412 96 Göteborg

Innehåll

1 SAMMANFATTNING	3
2 INLEDNING	5
3 METOD	7
3.1 Miljösystemanalys	7
3.2 Livscykelanalys (LCA)	7
3.3 Metodik utvecklad och använd i projektet	8
4 SCENARIER	11
4.1 Referensscenario	11
4.2 Ekologisk produkt	11
4.3 Energieffektivisering	11
4.4 Tekniska konsumentåtgärder	12
4.5 E-handel + informationsöverföring mellan aktörer	12
5 DATAINVENTERING	13
5.1 Generella data och datakällor	13
5.2 Scenariespecifika data och datakällor	14
6 RESULTAT	18
7 DISKUSSION	23
REFERENSER	27
APPENDIX A	31
APPENDIX B	33

1 Sammanfattning

Livsmedel är en viktig del av samhället, både ekonomiskt och när det gäller miljö-
påverkan och resursförbrukning. Livsmedelsektorn, jordbruk, livsmedelsindustri,
distribution och service, utgör 10% av Sveriges näringsliv, och livsmedelsindustrin
är den femte största industribranschen. Mjölkbranschen är en viktig del av livsme-
delsektorn, 15% av livsmedelskostnaderna för ett hushåll utgörs av mejeriproduk-
ter. Mejeriprodukter ger 25% av proteinintaget och 14% av energintaget.

Vår livsmedelsproduktion utgör en än större del av vår sammanlagda miljöpå-
verkan och resursförbrukning, 50% av de övergående utsläppen i samhället kom-
mer från jordbruket, och cirka 25% av utsläppen av växthusgaser härrör från livs-
medelskedjan. Av den totala energianvändningen i samhället svarar livsmedelsked-
jan för cirka 20%.

I detta projekt har potentialen för att med olika tekniska och organisatoriska å-
tgärder minska mejerikedjans miljöpåverkan analyserats. En viktig aspekt för att
identificera åtgärderna är möjligheten att använda styrmedel i syfte att introducera
dem. Exempel på styrmedel är skatter, avgifter och stöd till teknisk utveckling.

Inom projektet har en metodik för att analysera olika aktörers potential att
minska en produkts livscykelmiljöpåverkan vidareutvecklats. Metodiken har sitt
ursprung i ett forskningsprojekt på SIK/Chalmers. Metoden som använts för utvär-
dering av åtgärderna är baserad på Livscykelanalysmetodik (LCA). Detta innebär
att all miljöpåverkan och resursförbrukning från jordbruket och sedan längs hela
kedjan fram till konsumtion inkluderas. Åtgärder som exempelvis hushållens hela
göra påverkar ofta tidigare led, som mejeri och jordbruk, och detta är en viktig del
av analysen. Åtgärder som skulle kunna utföras av mejeriet, handeln eller hushållet
som troligtvis leder till lägre miljöpåverkan identifierades. Åtgärderna bedömdes
sedan utifrån graden av förbättring av miljöpåverkan i ett livscykelperspektiv och
om införandet av åtgärden var möjligt att påverka genom styrmedel. De åtgärder
som ansågs minska mjölkkedjans miljöpåverkan och skulle kunna komma till stånd
genom styrmedel utgjorde grunden för sammansättning av de analyserade scenari-
erna

Två produkter användes som fallstudier, smaksatt yoghurt och konsumtions-
mjölk. För varje produkt har ett antal scenarier definierats, där de åtgärder som
kan tänkas införas med likartade eller samma styrmedel kombinerats.
För yoghurt har sju scenarier analyserats:

- En övergång till ekologisk råvaruproduktion
- En övergång till ekologisk råvaruproduktion, där den ekologiska produk-
tionen antas bedrivas på det sätt som de miljöeffektivaste ekologiska går-
darna idag gör.
- Energieffektivisering i hela kedjan med dagens teknik
- Energieffektivisering i hela kedjan med den mest effektiva teknik
- ”Tekniska konsumentåtgärder”, vilket innebär att konsumenten får lättare
att vara miljövänlig med hjälp av ny teknik och nya tjänster. Exempel är
tömningsbara förpackningar.

- ”Tekniska konsumentåtgärder”, samma som ovan men med mer futuris-
tiska lösningar, alltså lösningar som inte finns idag, men är möjliga med
teknisk utveckling, som ger bättre effektivitet. Exempel är adaptiv da-
tumstämpling på produkterna
- ”E-handel och informationsöverföring”, vilket innebär ett scenario där
informationsflödet från konsument tillbaka till mejeriet via handeln är ef-
fektiviserat med bl.a. informationsteknik, vilket innebär effektivise-
ringsvinster

För konsumtionsmjölk har två scenarier analyserats och jämförts med dagens pro-
duktion:

- En övergång till ekologisk råvaruproduktion
- En övergång till ekologisk råvaruproduktion, där den ekologiska produk-
tionen antas bedrivas på det sätt som de miljöeffektivaste ekologiska går-
darna idag gör.

De miljöpåverkanskategorier som analyserats är påverkan på växthuseffekten och
övergödning.

Resultaten visar tydligt att systemangreppssättet är nödvändigt för att analysera
miljöförbättringspotential för livsmedelsprodukter. Anledningen är den typiska
miljöprofil som i stort sett alla livsmedel har; en stor miljöpåverkan i råvarupro-
duktionen, de efterföljande leden bidrar betydligt mindre. Genom att använda den
metodik vi utvecklade i projektet klariäggs sambanden mellan aktörernas möjligheter
och den totala miljöpåverkan för att leverera produkten på bordet.

Generellt sett är det scenarier som ökar råvarueffektiviteten som visar störst
förbättringspotential, både för växthuseffekten och för övergödning. Anledningen
är uppenbar, jordbruket är den i särklass största källan till utsläpp, och en minsk-
ning av råvarubehovet slår snabbt igenom i resultatet för livscykelmiljöpåverkan.
Uppenbarligen finns det en potential i teknisk utveckling, de scenarier som in-
nefattar ”bästa möjliga teknik” eller ”bästa tillgängliga tillämpning” visar på betyd-
ligt större potential än deras motsvarigheter där dagens teknik används. En ökad
satsning på ny teknik och nya informationssystem verkar vara en fruktbar väg.

Resultaten för valet av ekologisk eller konventionell mjölkproduktion visar att
en övergång till ekologisk produktion innebär en minskad potentiell påverkan på
växthuseffekten, och en ökad potentiell påverkan på övergödningen. Detta gäller
både för mjölk och för yoghurt. Om man däremot antar att den ekologiska mjölk-
produktion kan förbättras till en nivå som den bästa av de sex ekologiska gårdar
som utgjorde dataunderlaget, så innebär en övergång till ekologisk mjölk ingen
ökning av övergödningen och en betydligt större minskning av växthusgasutsläp-
pen.

2 Inledning

Livsmedelssektorn är en viktig del av Sveriges näringsliv. Om man i begreppet livsmedelssektorn inkluderar livsmedelindustri, jordbruk, distribution samt service, som är direkt kopplat till livsmedelssektorn, utgör detta i storleksordningen 10% av Sveriges näringsliv (Livsmedelsföretagen, 2006). Livsmedelssektorn svarar också för en betydande del av Sveriges totala miljöpåverkan. Enligt en rapport från Naturvårdsverket svarar livsmedelskedjan från jord till bord för cirka 20% av Sveriges energiförbrukning (Naturvårdsverket, 1997a). För övergådningsår är siffran ännu högre, cirka 50%, vilket ökar till cirka 75% om utsläpp från avlopp inkluderas. De övergådningsåren i avloppet härrör huvudsakligen från mat som konsumeras (Naturvårdsverket 1997b, c, d). Livsmedelssektorns bidrag till växthuseffekten motsvarar cirka 28% av de totala utsläppen, beräknat på att sektorn svarar för 20% av energiförbrukningen och därmed 20% av de energirelaterade växthusgasutsläppen. Resten är direkta utsläpp från jordbruket (Naturvårdsverket, 2004).

Mjölkssektorn i Sverige utgör en betydande del av Sveriges livsmedelssektor, både ekonomiskt och sett till näringsintag. Under 2004 svarade mejeriprodukter för cirka 15% av ett medelhushålls livsmedelskostnader (SCB, 2006a). I fråga om näringsintag svarar mejeriprodukter för cirka 25% av proteinintaget och 14% av energintaget (Jordbruksverket, 2004).

Mjölproduktion är en av de viktigaste sektorerna inom svenskt jordbruk. Mått i produktionsvärde är mjölk den största enskilda produkten från svenskt jordbruk och svarade 2003 för drygt 20% av det totala produktionsvärdet (Jordbruksverket, 2005). Mjölproduktionen är spridd över i stort sett hela landet, men tyngdpunkten ligger i "mjölkbältet", som sträcker sig från Falköping österut till Kalmar, medan de stora slåtbygderna i Mälardalen, Skåne samt Väster- och Östergötland har en mindre mjölproduktion. För det Norrländska jordbruket är mjölproduktionen mer betydande, då andra driftsriktningar är av begränsad betydelse. Ekologisk mjölk svarade 2004 för strax under 5% av den totala mjölproduktionen (Svensk Mjölk, 2006).

Mejeribranschen är också en viktig del av svensk livsmedelsindustri. Enligt branschorganisationen Livsmedelsföretagen svarar mejeribranschen för 14% av både antalet anställda och omsättningen inom livsmedelsindustrin (Livsmedelsföretagen, 2006, SCB, 2006b). De volymmässigt största mejeriprodukterna är konsumtionsmjölk, 114 kg/capita, syrade produkter, 32 kg/capita samt ost, 17 kg/capita (Svensk Mjölk, 2006). Ett kg ost kräver cirka 10 kg mjölkråvara, vilket innebär att cirka 170 kg mjölk/capita används till ost och 136 kg/capita används till konsumtionsmjölk och syrade produkter.

Mjölklen hämtas på gården med täta intervall och transporteras till mejeriet för vidare förädling. Förenklat kan man säga att all mjölkråvara behandlas på samma sätt inledningsvis, därefter sker olika förädling beroende på vilken produkt som skall produceras. Först silas mjölken, sedan pastöriseras den varefter grädden separeras. Gräddflödet homogeniseras (d.v.s. fetet sönderdelas till mindre droppar) och slutligen standardiseras flödet genom att man blandar skummjölk och gräddade till

avsedd fetthalt. Vid tillverkning av konsumtionsmjölk sker därefter fyllning i förpackning. För syrade produkter vidtar syring med bakteriekultur, som sedan följs av smaksättning (ofta sytt) och fyllning i förpackning. Vid osttillverkningen tillsätter man löpe till den standardiserade mjölken. Ostmassan (huvudsakligen fett och protein) avskiljs, avvattnas, saltas och lagras. Den vätska som avskiljs, vasse, utgör cirka 90% av den ingående mjölken och används huvudsakligen som föder.

Mjölkskedjan från jord till konsumerad produkt orsakar naturligtvis miljöpåverkan av olika slag, såsom övergådningsår, växthusgasutsläpp och försurning samt förbrukar även resurser i form av bränslen, gödselmedel och mark. Jordbruket är den del som orsakar den enskilt största miljöpåverkan och resursförbrukningen. Transporterna från gården till mejeriet samt distributionen till butik innebär energiförbrukning och därtill hörande emissioner, dock är dessa betydligt lägre än jordbrukets bidrag. Mejeriet orsakar framför allt resursförbrukning i form av energi för sina processer samt en del övergådningsår av loppstillsläpp. Förpackningstillverkning och hantering av förpackningsavfall eller återvinning av förpackningar är en viktig del av mjölkens totala livscykelpåverkan. Handelns miljöpåverkan består främst i energiförbrukning för kylmöbler. Hushållet, slutligen, orsakar betydande utsläpp av växthusgaser i samband med hemtransport av varor från butik, dessutom kan kylförvaringen i hemmet användas en hel del energi.

Mjölkskedjans miljöpåverkan i de olika stegen från jord till konsumerad produkt och att merparten av miljöpåverkan sker i jordbruket, innebär att råvarueffektiviteten genom kedjan är viktig. Om mycket råvara används för varje kg färdig produkt, d.v.s. dålig råvarueffektivitet, kommer produkten att belastas av mycket miljöpåverkan från jordbruket. Att öka utnyttjandegraden av råvaran har därför stor miljöförbättringspotential. Andra tänkbara åtgärder för att förbättra mjölkkedjan ur miljösynpunkt är effektivare mejeriprocesser, genomtänkta förpackningar, effektivare logistik, både godstransporter och hushållens hemtransporter.

Syftet med det föreliggande projektet är att utveckla och testa metodik (på mejeriprodukter) att kvantitativt utvärdera miljöeffekt av typer av policyåtgärder. Metodansatsen är uppdelad i tre steg. Det första steget innebär att identifiera och kvalitativt beskriva "batterier" av styrmedelåtgärder som skulle kunna riktas mot mjölkkedjan i form av scenarier. Det andra steget innebär att identifiera och kvantifiera de förbättringsåtgärder som de olika "batterierna" av styrmedel skulle kunna leda till. I det tredje steget sker kvantifiering av förbättringspotentialer i miljötermer med hjälp av livscykelanalysmetodik.

3 Metod

I det följande kapitlet ges en övergripande beskrivning av de generella metoder som utgör utgångspunkten för arbetet samt en mer detaljerad beskrivning av den specifika metod som har utvecklats och använts i projektet.

3.1 Miljösystemanalys

Systemanalys är ett samlat begrepp för metoder som har utvecklats för att analysera stora och komplexa system, där människan är en komponent (till skillnad från analyser av exempelvis ekosystem, som också är stora och komplexa). Systemanalysbegreppet började användas under 1949-talet, från början främst av militären. När verktyget spreds till civil användning användes det först för analyser av stora tekniska projekt för att på ett systematiskt sätt klargöra de ofta varierande konsekvenserna av projekten. Ganska snart spreds metodiken till fler områden av samhället, som ekonomi och politik. Den mest centrala komponenten är systemansatsen, att man alltid utgår från helheten och beskriver delarna i relation till helheten, "reduktionismen ska reduceras". En annan viktig ansats inom systemanalys är att det inte finns någon generell metod. Syftet med studien, vad man vill svara på, vägleder detta. Miljösystemanalys, slutligen, är systemanalys där frågeställningen och syftet är att förstå miljökonsekvenser av ett system. Systemanalyser har huvudsakligen en antropocentrisk ansats, det är människoskapade system som analyseras.

Inom miljösystemanalysen har ett antal metoder utvecklats, de flesta koncentrerade på hur fysiska flöden från tekniska system påverkar miljön, där miljöpåverkan och resursförbrukning beräknas på olika sätt. Exempel på verktyg är Livscykelanalys (LCA), materialflödesanalys, substansflödesanalys och ekologiska fotavtryck. Dessa är lämpade för olika typer av frågeställningar, och valet av metod beror på syftet med studien. LCA är den metod som framför allt fått genomslag för produktorienterade analyser inom näringslivet, då den används för att beräkna en enskild produkts miljöpåverkan. Då detta är centralt för detta projekt har metodiken som utvecklats tagit avstamp i LCA-metodik.

3.2 Livscykelanalys (LCA)

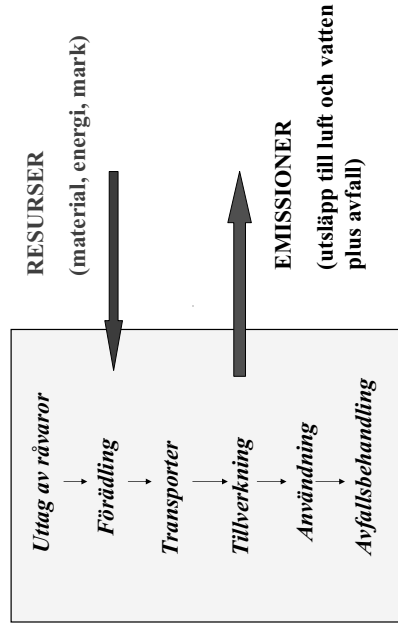
Livscykelanalysen har sitt ursprung i energianalysen som utvecklades på 1970-talet, där målsättningen var att fånga en produkts totala energianvändning, alltså inte bara tillverkningsfasen eller användningsfasen separat. Tankesättet var lätt överförbart till miljöpåverkan när miljöfrågan klättrade på agendan. LCA bygger på att kvantifiera all miljöpåverkan och resursförbrukning, från "vagnen till graven", alltså all miljöpåverkan och resursförbrukning som en enskild produkt orsakar från utvinning av råmaterial, genom förädling och transporter fram till konsumtion och slutlig avfallshantering. Detta är grundansatsen: en produkt, hela kedjan. I

Figur 1 visas den grundläggande ansatsen inom LCA.

Till detta har utvecklats metodik för att reducera komplexiteten i resultatet; antalet ämnen som släpps ut under produktens livscykel är ofta mycket stort. Detta görs genom att gruppera ämnen efter vilken potentiell miljöpåverkan de kan ha, och därefter viktiga varje enskilt ämnes bidrag till den miljöeffekten efter hur kraftig påverkan ämnet har på miljöeffekten. Metodik för denna viktning baseras främst på miljökemii. Genom detta förfarande kan antalet resultat för miljöpåverkande utsläpp reduceras från hundratals till ett tiotal. Exempel på miljöpåverkanskategorier är växthuseffekt, övergödning och försurning. På samma sätt finns metodik för att gruppera resursanvändning, här är dock metodiken inte lika långt driven, dessutom är behovet inte lika stort; en enskild produkt använder trots allt oftast ett begränsat antal resurser.

Figur 1. Den principiella utgångspunkten för Livscykelanalys (LCA)

LCA Modellen



Liksom för alla systemanalysverktyg är syftet med studien alltid vägledande för upplägget. Bland annat bestäms vilken noggrannhet som krävs på indata, vilken tidshorisont som används samt vilka miljöeffektkategorier som inkluderas. LCA är en ISO-standardiserad metod (ISO, 1997, 1998, 2000a, 2000b) och har använts för att studera miljöpåverkan av ett relativt stort antal livsmedelsprodukter, främst i Västeuropa, men användningen av metodiken sprids snabbt till andra delar av världen.

3.3 Metodik utvecklade och använd i projektet

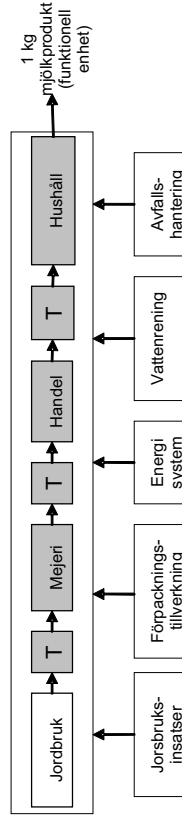
Livscykelanalys var den metod som valdes för analysen tillsammans med identifiering och kvantifiering av styrmedelsberoende åtgärder sammansatta i scenarier.

3.3.1 LCA av mejeriprodukter

Yoghurt var den produkt som främst valdes för analysen. Livscykelberäkningar har även utförts på mjölk för scenarierna referens och ekologisk produkt. Under en analys av förbättringsåtgärder utförda av aktörerna inom livsryckeln för yoghurt, mjölk och ost, blev resultatet att yoghurt var den produkt vars livsryckel kunde förbättras mest ur miljösynpunkt (Berlin et al., 2005c). Den främsta anledningen till resultatet var yoghurtspill hos mejeriet och konsumenten i kedjan. Yoghurt är troglivande och vidhäftar därifrån lättare på insidan av rör i mejeriet och gör att det är svårt att få ur produkten ur förpackningen för konsumenten.

Miljöberäkningarna har utförts enligt livsryckelanalysmetodik (ISO, 1997, 1998, 2000a, 2000b, Baumann och Tillman, 2004 och Berlin, 2003). Som utgångspunkt har tidigare utförda LCI (livsryckelinventering) och LCA:er på yoghurt och mjölk använts på samma sätt som i Berlin et al. (2005c). Den studerade livsryckeln startar med jordbruket och slutar med konsumerad produkt i hushållet eller som produktspill i avfallshanteringen (Figur 2). Avfallshanteringsledet efter hushållet har endast tagit förpackningen i beaktande, varken det spill som slås ut i avloppet eller det som lämnar kroppen har inkluderats. Omhändertagandet av avloppspillet har vi bedömt att inte ha någon betydande miljöpåverkan vid ett livsryckelperspektiv i detta projekt. Omhändertagande av produkt som lämnar kroppen är mycket ovanligt att inkludera i miljösystemanalyser av livsmedel. De skulle bli stora problem med allokeringar av intaget av olika livsmedel till kroppsfunktioner och avlopp om det skulle tas med. Miljöpåverkan från livsryckeln av 1 kg yoghurt respektive mjölk (funktionell enhet) har beräknats enligt ISO standarden för LCA (ISO, 2000a).

Figur 2. Systemgränsen som använts i LCA-beräkningarna. De skuggade boxarna representerar aktiviteterna där förbättringsåtgärder har analyserats (T betyder transport).



3.3.2 Identifiering och kvantifiering av åtgärder och sammansättning av scenarier

Åtgärder som skulle kunna utföras av mejeriet, handeln eller hushållet som troligtvis leder till lägre miljöpåverkan identifierades. Åtgärder inom jordbruket har endast studerats ytters grovt, genom att en "best available practice" (BAP) identifieras i ett dataunderlag omfattande sex gårdar. Där den med lägst miljöpåverkan användes som exempel på BAP. I referens scenariet användes istället ett genomsnitt. Åtgärderna bedömdes sedan utifrån graden av förbättring av miljöpåverkan i ett livsryckelperspektiv och om införandet av åtgärden var möjligt att påverka ge-

nom styrmedel. Tidsaspekten i åtgärderna är nutid eller i närliggande tid (några år). De åtgärder som ansågs minska mjölkkedjans miljöpåverkan och skulle kunna komma till stånd genom styrmedel utgjorde grunden för sammansättning av de analyserade scenarierna. I scenarierna kombineras och varierar åtgärderna på olika sätt. Scenarierna inkluderar konsumtion av ekologisk produkt, lägre energiförbrukning, effektivare transporter, minskat produktspill och ökad information mellan aktörerna. De scenarier som det anses relevant för har delats upp i en trolig förbättring och i ett extremscenario med största möjlig förbättring genom att använda bästa tillgängliga teknik (BAT) eller bästa tillgängliga tillämpning (BAP). Kvantifiering av resultatet av de föreslagna förbättringsåtgärderna både vad gäller miljö och ekonomi utfördes genom litteraturstudier och intervjuer med aktörer i kedjan. Resultatet av de ekonomiska kostnaderna återfinns i appendix A.

3.3.3 Livsryckelanalyseräkningar av de kvantifierade scenarierna.

De ursprungliga livsryckelanalyseräkningarna som speglade dagens mjölkkedja (referensscenario) modifierades till att inkludera åtgärderna framtagna för varje enskilt scenario. För att finna förbättringspotentialen för scenarierna jämfördes resultatet för miljöpåverkanskategorierna växthuseffekt och övergödning med referensscenariet för yoghurt eller mjölk. Scenarierna jämfördes också med varandra. Att vi valt att kvantifiera resultaten för just växthuseffekt och övergödning beror på att mjölkkedjan har en stor påverkan på dessa kategorier. Jordbruket är orsaken till hälften av de övergödande utsläppen i Sverige (Naturvårdsverket, 1997b, 1997c, 1997d) och livsmedelsektorn står för 28% av växthusgaserna utsläppta i Sverige (beräkningen baseras på Naturvårdsverket, 2004 och Uhlin, 1997). De använda karaktäriseringsfaktorererna återfinns i appendix B. Utgående från scenarierna identifierades även den aktör utav mejeriet, handeln och hushållet som har störst förbättringspotential.

4 Scenarier

Vid framtagning av scenarierna började vi med att identifiera tänkbara åtgärder som kunde utföras av mejeriet, handeln eller konsumenten, som sannolikt skulle ge en minskad miljöpåverkan. Därefter bedömdes varje åtgärd efter storlek på förbättringsmöjlighet av miljöpåverkan i ett livscykelperspektiv och om det var möjligt att påverka åtgärden genom införande av styrmedel. Sedan sammanfogades de åtgärder som var både styrmedelsberoende och ansågs minska miljöpåverkan ansenligt, på varierande sätt och bildade scenarier. Den funktionella enheten är samma i alla scenarierna. 1 kg konsumerad mjölkprodukt. Mjölkprodukten är i denna studie oftast yoghurt men även mjölk har studerats. Beskrivningar av scenarierna följer.

4.1 Referensscenario

Referensscenarioet speglar mjölkkedjan som den ser ut idag. Scenarioet har till uppgift att agera som referens vilket gör det möjligt att se de övriga scenariernas förbättringspotential ur miljösynpunkt. Referensscenarioet har räknats ut både för yoghurt och mjölk.

4.2 Ekologisk produkt

I detta scenario analyseras mjölkkonsekvenserna av att konsumera ekologiskt framtagen mjölkprodukt. Det är endast jordbruket och dess underleverantörer som påverkas i mjölkkedjan vid framställning av ekologisk produkt. Dock är det konsumenten som väljer om den vill köpa ekologisk produkt eller inte och handeln som ansvarar för försäljning och marknadsföring. Styrmedel skulle kunna införas för att få till stånd en ökning av konsumtion av ekologiska produkter som riktar sig mot handeln och konsumenten. Scenarioet har analyserats i två versioner. I det första användes ett dataunderlag omfattande sex ekologiska gårdar där ett medelvärde av deras data användes. I det andra scenarioet användes data från den gård av dessa sex som bidrog minst till övergödning respektive växthuseffekt. Det senare scenarioet kallades ”best available practice” (BAP). Scenarierna ekologisk produkt har räknats ut för både yoghurt och mjölk.

4.3 Energieffektivisering

Genom att effektivisera energiförbrukningen skulle miljöpåverkan från mjölkkedjan minska. Energi förbrukas av mejeriet, handeln, hushållet och av alla kedjans transporter. Mejeriet skulle kunna minska energiförbrukningen för produktionen och även effektivisera sina transporter både de inkommande från gården och de ut till handeln. Handeln skulle kunna använda sig av kylbilar med lägre energibehov. Konsumenten skulle kunna se över på vilket sätt man tar sig till och från affären och även använda sig utav ett energisnålt kylskåp. Styrmedel kan sättas in för alla dessa åtgärder riktat till enskild aktör eller genom priset på energi eller bränslet. Scenarioet har utformats i två versioner ett som anses vara lätt att

uppnå och ett som använder sig av BAT. Miljöpåverkan från scenariot har räknats ut för yoghurt.

4.4 Tekniska konsumentåtgärder

Konsumenten är den aktör som kommer sist i mjölkkedjan och har därför stor möjlighet att påverka den totala mjölkkedjans påverkan på miljön genom åtgärder som får konsekvenser bakåt i kedjan. Konsumenten kan påverka både genom sitt beteende och genom använd teknik. Eftersom ett beteende är svårt att ändra har vi inriktat oss på den teknik som används av konsumenten. För att få till stånd de konsumentrelaterade tekniska förbättringsåtgärderna skulle styrmedel vara positivt ex. stöd till teknisk utveckling och införande. Tekniska åtgärder som minskar spillet av yoghurt är till stor del beroende på förpackningskonstruktionen. Energi förbrukningen skulle kunna minskas genom energieffektiva kylskåp och utsläppen från hemtransporterna genom att förändra körningstekniken och att använda bil med lägre bränsleförbrukning. Detta scenario har analyserats för yoghurt och utförts i två versioner. Den första versionen innehåller åtgärder som anses vara lätt att uppnå och den andra versionen använder sig av BAT.

4.5 E-handel + informationsöverföring mellan aktörer

Om det vore möjligt för konsumenten att handla livsmedel över internet (e-handel) vore det också möjligt att öka informationen mellan aktörerna i kedjan. Dessutom skulle handelsledet kunna förändras till ett plocklager. Om konsumenten kan beställa sina varor några dagar före leverans skulle handeln/plocklaget i sin tur kunna beställa varorna från mejeriet några dagar i förväg. Om mejeriet i god tid vet vad handeln behöver kan de planera sin produktion mer fördelaktigt ur miljösynpunkt. Det möjliggör produktion av yoghurt med de önskvärda smakerna i större batcher. Det i sin tur minskar antalet produktbyten under produktion som innebär mindre svinn av produkt, vilket ger mindre miljöpåverkan i ett livscykelperspektiv.

Andra miljöpåverkande aktiviteter som följer av införandet av e-handel med livsmedel är att livsmedels transporter påverkas beroende på geografisk placering av plocklaget och att energitågningen skulle minska om nya effektiva kylbilar användes. Returer av produkter från plocklaget till mejeri p.g.a. ej sålda produkter skulle inte uppstå eftersom produkterna är sålda till konsument innan de köps in. Om konsumenten erbjuds hemleverans skulle dessutom konsumentens miljöpåverkan minska. Införandet av styrmedel med syfte att få igång e-handeln av livsmedel på fler håll i Sverige än vad som finns idag skulle underlätta för denna förändring av samhällsstrukturen. Detta scenario har analyserats för yoghurt.

5 Datainventering

Scenarierna av mjölkkedjan som undersökts bygger på samma grunddata men innehåller också data som är individuellt anpassade för varje scenario. I detta kapitel beskrivs först data och källorna till de generella grunddata som utgör basen för alla scenarierna med uppdelning av de anpassade för yoghurt och mjölk. Sedan beskrivs de data och datakällor som är specifika för varje scenario.

5.1 Generella data och datakällor

Mjölkkedjan börjar med mjölkgården. Data från en livscykelinventering på gårdar i Halland och västra Götaland har använts (Cederberg och Flysjö, 2004). Medelvärdet av data från de 17 konventionella gårdarna som inventerats räknades ut och användes i vår studie. I datasetet ingår förutom aktiviteterna som sker på gården alla steg i livsryckeln för handelsgodis, foder, diesel, bekämpningsmedel, plast och alla inkluderade transporter. Efter gården levereras mjölken till mejeriet med en mjölkbil. Data för denna transport har vi fått från Arla Foods (Arla Foods, 2004). Mejeridata för yoghurt och konsumtionsmjölk skiljer sig åt eftersom de genomgår olika process-steg. Yoghurtkällorna beskrivs i avsnitt 7.1.1. och de för mjölk i avsnitt 7.1.2. Hos handel behöver mjölkprodukterna kylförvaras. Ett medelvärde av energikonsumtionen för kylförvaring från tre butiker har använts, 496 kWh/m² och år (Carlson och Sonesson, 2000). Ytan som produkterna upptar i mejerikylen och hur många dagar de spenderar beror på produkt, se avsnitt 7.1.1 och avsnitt 7.1.2. De produkter som inte handeln får sålt kan de skicka tillbaka till mejeriet. Dock brukar handeln istället ofta sälja produkterna till lägre pris när hållbarhetsdatumet närmar sig. Därför är volymen av returerna mycket liten men har ändå tagits hänsyn till i våra beräkningar.

Konsumenten väljer olika slags transportmedel för att komma till och från affären. I 59% av inköpsresorna faller valet på bil. Bensinförbrukningen har antagits ligga på en nivå av 0,1 liter per kilometer. Medelvärdet av sträckan som konsumenten transporterar sig för att köpa livsmedel är 7,8 km (Orremo et al., 1999). I affären handlar konsumenten även andra livsmedel än mjölk. För att kunna räkna ut mjölkens andel av miljöpåverkan från transporten har en ekonomisk allokering utförts mellan mejeriprodukterna och de andra livsmedlen som finns i en genomsnittlig matkasse. Priset för hela matkassen var 208 kr enligt Orremo et al. (1999). För mjölkprodukterna var priset på mjölk 8,50 kr per liter och priset på yoghurt var 18 kr per liter. I hushållet förvaras mejeriprodukter i kylskåp. Medelvärdet för energitågängen för ett kylskåp i hemmet är 0,017 MJ per liter och dygn enligt Weidema et al. (1995). Ytan och uppehållstiden i kylskåpet beror på produkt, avsnitt 7.1.1 och avsnitt 7.1.2. Tillsammans med konsumtionen av de undersökta produkterna (Jordbruksverket, 2000) och att i varje hushåll bor i medeltal 2,2 personer (SCB, 2000) har energikonsumtionen räknats ut för förvaringen av mjölk och yoghurt i kylskåp i hushållet. För el-användning som sker i Sverige har den svenska el-produktionsmixen använts som består av ungefär hälften kärnkraft och hälften vattenkraft (Energimyndigheten, 2004). I hushållet sker ett stort spill av livsmedel

och så också av mjölkprodukter. Spillet beror på konsumentens beteende men också på förpackningens konstruktion. Volymen av spillet beror av produktens hållbarhet och krämighet, för data se nedan.

5.1.1 Yoghurt

LCA-metodik har använts för att studera yoghurtproduktion i tre norska mejerier (Glende, 1997). Medelvärdet av energitågängen från dessa tre mejerier har använts i vår studie. Den vanligaste tekniken för att diska i mejeriet är konventionell syra-bas rengöring. I Högaas Eide et al. (2003) fann vi data för denna rengöringsteknik. Samma datakällor för vattenrening och diskmedeldata (salpetersyra och natriumhydroxid) användes som Berlin et al. (2005a) gjorde i sin modell av miljökonsekvenser av sekvensiering av mjölkprodukter i mejeriet. Vi har antagit att det uppsår lika stor miljöpåverkan för tillverkning av yoghurtförpackning som mjölkförpackning. Vi har därför använt data för mjölkförpackningstillverkning med korrek-tion av vikten för yoghurtförpackningen (Svensk Mjölk, 2001 och LRF 2002).

Yoghurten antogs spendera tre dagar i butiken och under den tiden tog den upp en yta på 0,0064 m² innan den köptes av en konsument. Hemma hos konsumenten antogs yoghurten ta upp en volym på tre liter i kylskåpet. Spillet av yoghurt är större än för mjölk fastän hållbarheten är 28 dagar. Ett medelvärde på 10% från det uppskattade spillet av yoghurt i 16 hushåll har använts (Berlin et al., 2005c). Förutom det medvetna spillet hos konsumenten finns det även ett spill som konsumenten omedvetet slänger eftersom det inte går att tömma förpackningen på all produkt. Om konsumenten tömmer förpackningen tills den verkar tom och sedan pressar ut resten av yoghurten tills det slutar droppa blir svinnet 8,5% (Berlin et al., 2005c).

5.1.2 Mjölk

Miljöpåverkan från mjölkproduktionen på mejeriet har studerats av Svensk Mjölk. Data från deras studie på både mjölkproduktion och förpackningstillverkning har använts (Svensk Mjölk, 2001 och LRF, 2002). För att kunna räkna ut energiförbrukning i handeln antogs mjölken spendera en dag i kylskåpet. Mjölken tog där upp en yta på 0,008 m². Volymen som mjölken antogs uppta i kylen hos konsumenten var tre liter. Mjölk har en kortare hållbarhet (7 dagar) och därför hamnar en del i avloppet efter att hållbarhetsdatum passerat. Ett medelvärde av mjölkspillet, uppskattat från 16 hushåll, på 4% har använts (Berlin, 2005c).

5.2 Scenarier specifika data och datakällor

De ovan beskrivna generella data och datakällorna utgör grunden i alla scenarierna. I detta stycke beskrivs varje scenarios specifika data.

5.2.1 Referens

Syftet med scenario Referens är att spegla miljöpåverkan från dagens mjölkkedja. Data från de ovan beskrivna generella datakällorna har använts. Både miljöpåverkan från livsryckeln för mjölk och för yoghurt har räknats ut som referensscenarierna.

5.2.2 Ekologisk produkt

I scenariet ekologisk produkt användes data för ekologisk mjölkproduktion på gården. I Cederberg och Flysjös (2004) inventeringsstudie av mjölkgårdar i Hallands län och Västra Götalands regionen ingick sex ekologiska gårdar. Dessa gårdar var certifierade enligt KRAV för ekologisk produktion (KRAV, 2005). I första beräkningen av scenariet används medelvärdet av data från dessa sex gårdar. För att erhålla data till BAP-scenariet räknades påverkan på övergödning och växthuseffekten ut för alla sex gårdarna. Det visade sig att det var olika gårdar som bidrog minst till övergödningen respektive växthuseffekten. Data från den bästa gården för respektive miljöpåverkan skattades användes. Datasetet för de ekologiska mjölkgårdarna inkluderade aktiviteter som händer på gården och alla steg i livscykeln för gödningsmedel, foder, diesel, plast och transporter.

5.2.3 Energieffektivisering

Energieffektivisering kan utföras för transporterna i mjölkkedjan och i mejeriet, affären och hushållet. Miljöpåverkan från lastbilstransporterna mellan gården och mejeriet och mellan mejeriet, uppsamlingscentral och butik sänktes med 10% genom förbättrad körningsteknik (eco driving). Distributionen effektiviserades ytterligare genom förnyad bilpark. Enligt logistikchefen på Arla Foods utgjorde de äldsta lastbilarna 16% av distributionsbilparken. Det räknades om till minskad miljöpåverkan genom att jämföra utsläpp från Euro 0 motom med utsläpp från och Euro 3 motom. Resultatet blev att miljöpåverkan från lokaldistributionen kunde minskas med 12% (Berlin et al., 2005c). Miljöpåverkan från hemtransporten från affär till hushållet sänktes genom två åtgärder. Genom förbättrad körningsteknik (eco driving) antogs miljöpåverkan minska med 10%. Förutom det antogs bensinförbrukningen kunna sänkas med 12% genom användning av bränsleeffektiva bilar (Berlin et al., 2005c). För mejeriet har energibesparingsmålet för Arla Foods på 5% använts (Karlsson et al., 2004). I handeln har en reduktion på 50% av energikonsumtionen använts vilket är möjligt genom effektiva kylbilar enligt Axell (2002). För hushållet kunde energikonsumtionen för kylskåpet minskas med 42%. Hushållets förbättringspotential baserades på skillnaden mellan medelvärdet av energikonsumtionen för 119 kylskåp och kylskåpet med lägst energikonsumtion (Sonesson et al., 2003).

För BAT-scenariet inom energieffektivisering har vi antagit att bara nya energieffektiva lastbilar användes vilket minskade bränsleförbrukningen med 16% för intransporten till mejeriet. För transporten mellan mejeriet och uppsamlingscentralen antogs bränsleförbrukningen minska med 12% (Volvo Trucks, 2006). För transporten mellan uppsamlingscentralen och handeln (distributionen) antogs samma förbättring (12%), som förra energieffektiviseringsscenariet. Effektivitets-sifforna skiljer sig åt eftersom det inte är samma slags lastbilar som används för de olika transporterna. Förbättrad körningsteknik med 15% genom eco driving har antagits för alla lastbilstransporterna. En systemanalys av energianvändningen på två av Arla Foods mejerier har utförts av Karlsson et al. (2004). De studerade möjligheterna till energihushållning genom effektivisering, laststyrning och byte av energibärare. Produktionsprocesserna som undersöktes i de två mejerierna produ-

cerade syrade produkter. Karlsson et al. (2004) kom fram till att energianvändningen kunde minska med 8%, vilket är den förbättringspotential som vi använt för BAT-scenariet. Om handeln använder sig av de bästa kylmöblerna på marknaden skulle energikonsumtionen jämfört med referensscenariet minska med 78% (uträkning baserad på Axell, 2002). Hemtransporten kunde även den förbättras ytterligare. Förbättrad körningsteknik antogs minska utsläppen med 15%. Den bil som enligt Konsumentverket et al. (2005) har lägst bensinförbrukning förbrukar 0,043 liter per km. Det betyder en minskad bensinförbrukning med 67% jämfört med referensscenariet vilket var den siffra som användes i scenariet. Vi antog att det bästa kylskåpet för hushåll som finns på marknaden användes, vilket gav en energikonsumtion som var 73% lägre än energin hushållet använde i referensscenariet (Sonesson et al., 2003).

5.2.4 Tekniska konsumentåtgärder

Det finns många tekniska åtgärder som skulle kunna underlätta för konsumenten att sänka sin miljöpåverkan utan att ändra sitt beteende. Om förpackningen hade utformats på ett sätt som gör den lättare att tömma på produkt skulle det omedvetna svinnet minska. Vi har antagit att en förbättrad förpackningsutformning skulle göra att detta svinn minskade till 6,8%. Det är samma procentsats av yoghurt som blev kvar i förpackningen efter att konsumenten satt dagens yoghurtförpackning (gable top) upp och ned i 5 minuter (Berlin et al., 2005c). Miljöpåverkan från hemtransporten från affär till hushållet sänktes på samma sätt som i energieffektiviserings-scenariet genom eco-driving (10% minskning) och minskad bensinförbrukning (12%) (Berlin et al., 2005c). Enligt Sonesson et al. (2005) handlar konsumenten livsmedel 2,9 ggr per vecka. Vi har antagit en reduktion till 2 ggr per vecka vilket minskade körvärdet med 31%. För hushållet skulle energikonsumtionen för kylskåpet också kunna sänkas utan att konsumenten på något sätt behöver ändra sitt beteende. Samma förbättringspotential som användes i energieffektiviserings-scenariet, 42%, har använts i detta scenario (Sonesson et al., 2003).

I BAT-scenariet har designen på förpackningen blivit ännu bättre. Den går att tömma sa bra på produkt att endast 3,4% av innehållet fanns kvar när konsumenten ansåg att förpackningen är tom. Det är samma siffra som Berlin et al. (2005c) kom fram till fanns kvar i dagens gable top förpackning när konsumenten öppnade toppen på förpackningen och tryckte ut så mycket som gick av innehållet. Svinnet som blir p.g.a. att sista datumet för hållbarheten har passerat kommer att kunna minskas om vi istället hade förpackningar med individuell hållbarhetssensor inpackslad i förpackningsmaterialet. Sensorn skulle känna av när yoghurten blev dålig och då visas en synlig indikator för konsumenten. Det medvetna svinnet har antagits minska till 5% med en indikator i förpackningen. Enligt Berlin et al. (2005c) är detta svinn i dagsläget 10%. Färskehetsindikator finns inte idag för yoghurtförpackningar men liknande förslag är möjligt och har diskuterats inom Tetra Pak (2006). Hemtransporten antogs kunna förbättras ytterligare på samma sätt som i energieffektiviserings-scenariet BA T. Förbättrad körningsteknik minskade utsläppen med 15% och bensinlure bil skulle sänka bensinförbrukning med 67% jämfört med referensscenariet. Vi tror inte att det är möjligt att minska köpfrekvensen ytterlig-

gare så även i detta scenario antar vi en köpfrekvens på 2 ggr per vecka vilket minskade köravståndet med 31%. Samma förbättring har använts för det bästa kylskåpet för hushåll som i energieffektiviseringsscenario BAT. Det innebär att energikonsumtionen för kylskåpet sänktes med 73% jämfört med referensscenariot (Sonesson et al., 2003).

5.2.5 E-handel + informationsöverföring mellan aktörer

Att handla matvaror på internet istället för i butik skulle kunna påverka miljön. Transporter förändras och om överföring av information fungerar från konsument via handel/plocklager och ända bak till mejeriet kan fler aktiviteter i kedjan påverkas. Detta scenario kommer att räknas ut för yoghurtkedjan och endast för ett scenario.

Om konsumenten utför sin beställning några dagar innan leverans skulle handeln i sin tur kunna beställa från mejeriet några dagar i förväg. På det sättet skulle mejeriet kunna planera sin produktion mer fördelaktigt för miljön. I detta scenario har vi räknat med att antalet diskningar efter produktbyten kan minskas med 3 om dagen. Det skulle ge en produktbesparing på 0,6% av dagsproduktionen i mejeriet. Beräkningen baseras på Berlin et al. (2005a, 2005b). Om produkterna istället för att levereras till en butik levererades till ett större plocklager skulle transporterna till plocklagret förändras. Vi har förutsatt att plocklagret ligger i anknäring till mejeriernas uppsamlingscentral och har därför tagit bort transporten mellan uppsamlingscentralen och plocklagret. Plocklagret förutsätts vara energieffektivt och därför har vi använt data för de mest effektiva kylmöblerna på marknaden idag vilket betyder en energikonsumtion som är 78% lägre än referensscenariot (Axell, 2002). Eftersom produkterna redan är beställda i förväg sker inga returer från plocklagret till mejeriet. Hemleveransen skulle också bli effektivare ur miljösynpunkt. Orremo et al. (1999) kom fram till att vid 100% hemkörning skulle miljöpåverkan från hemtransporten minska med 60% jämfört med Referensscenariot. Dessa siffror har vi använt eftersom vi anser det troligt att om konsumenten beställer varor över internet och om hemleverans ingår så beställs mejeriprodukter den vägen eftersom de är skrymmande och tunga att bära hem.

6 Resultat

I Tabell 1 visas det potentiella bidraget till växthuseffekten för de tre scenarierna för konsumtionsmjölk. Det enda som skiljer de tre scenarierna åt är hur råvaran produceras, övriga aktiviteter är oförändrade. Att övergå till ekologiskt producerad mjölk innebär en marginellt minskad påverkan på växthuseffekten. Om däremot den ekologiska produktionen kan effektiviseras så att medelgården har samma utsläpp som dagens bästa gård, så innebär ekologisk produktion en betydande minskning av utsläppen av växthusgas (cirka 75% av dagens konventionella produktion).

Tabell 1. Potentiellt bidrag till växthuseffekt för de tre scenarierna för konsumtionsmjölk (g CO₂-ekv./kg mjölk, 100 års perspektiv)

Scenario	Lantbruk	Transporter, lastbil ^a	Mejeri	Förpackning	Butik	Hushåll ^b	Totalt
Referens	1040	47	15	31	1	6	1140
Ekologisk mjölk	1010	47	15	31	1	6	1110
Ekologisk mjölk BAP	790	47	15	31	1	6	890

^a Inkluderar transporter mellan gård-mejeri, mejeri-distributionscentral samt distributionscentral-butik

^b Inkluderar hemtransporter och kylförvaring

Utsläppen av potentiellt övergödande ämnen för de tre scenarierna visas i Tabell 2. En övergång till dagens ekologiska produktion innebär en ökning av övergödande utsläpp, under det att dagens bästa ekologiska produktion har samma nivå på utsläppen som dagens konventionella produktion.

Tabell 2. Potentiellt bidrag till övergödning för de tre scenarierna för konsumtionsmjölk (gram O₂-ekv./kg mjölk, max scenario, både N och P bidrar)

Scenario	Lantbruk	Transporter, lastbil ^a	Mejeri	Förpackning	Butik	Hushåll ^b	Totalt
Referens	201	3	0	2	0	0	206
Ekologisk mjölk	245	3	0	2	0	0	250
Ekologisk mjölk BAP	201	3	0	2	0	0	206

^a Inkluderar transporter mellan gård-mejeri, mejeri-distributionscentral samt distributionscentral-butik

^b Inkluderar hemtransporter och kylförvaring

Potentiell påverkan på växthuseffekten för de åtta yoghurtscenarierna presenteras i Tabell 3. Scenario Ekologisk yoghurt uppvisar en liten förbättring, då det ekologiska jordbruket har något lägre utsläpp. Om man antar en ekologisk produktion i nivå med den bästa av de sex undersökta gårdarna (Ekologisk yoghurt BAP) blir förbättringen betydligt större, utsläppen är mindre än 80% av referensscenariot. Scenario Energieffektivisering innebär en mycket liten förbättring relativt referensscenariot, skillnaden ligger främst i lastbilstransporterna och hushållen. Om bästa teknik används för energieffektivisering (Energieffektivisering BAT) är förbättringen ändå inte slående stor för växthuseffekten. Scenariot Tekniska konsumentåtgärder innebär begränsad förbättring, i samma storleksordning som Energieffektivisering BAT. Skillnaden är att förbättringen för hushållen är stora, och även mejeriet minskar sina utsläpp. Om man antar bästa teknik för de tekniska konsumentåtgärderna (Tekniska konsumentåtgärder BAT) blir förbättringen större, cirka 10% lägre utsläpp jämfört med referensscenariot, och den absolut största minskningen sker i jordbruket. Anledningen är att detta scenario innebär en betydande svinminskning i hushållet, vilket speglas i ett lägre råvarubehov per kg yoghurt, och därmed lägre utsläpp. Även hushållens direkta utsläpp minskas, genom effektivare hemtransporter och kylskåp. Slutligen scenario E-handel + informationöverföring. Detta scenario innebär också en förbättring. Fast trots att lastbilstransporterna mer än halveras och hushållens bidrag minskar med mer än en tredjedel blir den sammantagna minskningen begränsad, då jordbruksproduktionen är oförändrad.

Tabell 3. Potentiellt bidrag till växthuseffekt för de åtta scenarierna för yoghurt (gram CO₂-ekv/kg mjölk, 100 års perspektiv)

Scenario	Lantbruk	Mejeri	Förpackning	Butik	Hushåll ^b	Totalt
Referens	1230	56	31	37	2	1372
Ekologisk yoghurt	1200	56	31	37	2	1342
Ekologisk yoghurt BAP	936	56	31	37	2	1078
Energieffektivisering	1230	47	30	37	1	1357
Energieffektivisering BAT	1230	41	29	37	0	1341
Tekniska konsumentåtgärder	1210	55	31	37	2	1344
Tekn. Konsumentåtgärder BAT	1130	51	28	34	1	1247
E-handel + info.överföring	1220	26	30	37	0	1322

^a Inkluderar transporter mellan gård-mejeri, mejeri-distributionscentral samt distributionscentral-butik

^b Inkluderar hemtransporter och kylförvaring

Potentiell påverkan på övergången för de åtta yoghurtscenarierna presenteras i Tabell 4. En övergång till ekologisk yoghurt med dagens produktion (Ekologisk yoghurt) innebär en ökning av de övergående utsläppen, med cirka 20%. Anledningen är att dagens ekologiska produktion har högre utsläpp per producerad mängd mjölk. Om man däremot antar ekologisk produktion med samma utsläpp som den bästa av de sex undersökta ekologiska gårdarna (Ekologisk yoghurt BAP) innebär en övergång till ekologisk yoghurt ingen förändring alls. Energieffektivisering innebär inte heller någon förändring av de övergående utsläppen, och förklaringen är att för övergången är jordbrukets dominans så stor att åtgärder där mängden råvara inte påverkas enbart marginellt förändrar produktens miljöpåverkan i ett livscykel-perspektiv. Detta förklarar även resultatet för scenario Energieffektivisering BAT, och i viss mån även scenarierna Tekniska konsumentåtgärder och E-handel + informationöverföring, även om råvarubehovet minskar något i de senare scenarierna. Det enda scenario som visar på en noterbar minskning är Tekniska konsumentåtgärder BAT, där utsläppen minskar med cirka 10%. Anledningen är att de ganska långgående åtgärderna inom hushållet innebär en relativt stor minskning av svinet som återspeglas i minskad jordbruksproduktion.

Tabell 4. Potentiellt bidrag till övergödning för de åtta scenarierna för yoghurt (g O₂-ekv./kg mjölk, max scenario, både N och P bidrar)

Scenario	Lantbruk	Transporter, lastbil ^a	Mejeri	Förpackning	Butik	Hushåll ^b	Totalt
Referens	239	3	0	2	0	0	244
Ekologisk yoghurt	291	3	0	2	0	0	296
Ekologisk yoghurt BAP	239	3	0	2	0	0	244
Energieffektivisering	239	3	0	2	0	0	244
Energieffektivisering BAT	239	2	0	2	0	0	243
Tekniska konsumenttåtgärder	235	3	0	2	0	0	240
Tekn. Konsumenttåtgärder BAT	218	3	0	2	0	0	220
E-handel + info.överföring	237	1	0	2	0	0	240

^a Inkluderar transporter mellan gård-mejeri, mejeri-distributionscentral samt distributionscentral-butik

^b Inkluderar hemtransporter och kyfförvaring

7 Diskussion

Metoden som utvecklats och använts i detta projekt ger möjlighet att utvärdera vad man ska inrikta sina styrmedel mot ur ett miljöperspektiv. Sambandet mellan total miljöpåverkan från en produkts livscykel och potentialen av minskad miljöpåverkan genom införande av kombination av förbättringsåtgärder klarläggs genom användandet av metoden. De analyserade förbättringsåtgärderna var utvalda eftersom de ansågs möjliga att få till stånd genom införandet av styrmedel och sedan kombinerade i scenarier. Metoden kombinerar miljösystemanalys, scenariemetodik och styrmedel genom att redan i scenariedefinitionen utgå från att förbättringsåtgärderna skulle kunna realiseras med hjälp av styrmedel.

Resultaten visar tydligt att systemangreppssättet är nödvändigt för att analysera miljöförbättringspotentialen för livsmedelsprodukter. Anledningen är den typiska profil som de flesta livsmedel har i ett livscykelperspektiv, med en stor miljöpåverkan i råvaruproduktionen och betydligt mindre miljöpåverkan från de efterföljande leden i kedjan. I den här studien är det scenarier som ökar råvaroeffektiviteten (Tekniska Konsumentåtgärder) som visar störst förbättringspotential, både för växthuseffekt och för övergödning. Anledningen är uppenbar: jordbruket är den i särklass största källan till utsläpp, och en minskning av råvarubehovet slår snabbt igenom i resultatet för miljöpåverkan i ett livscykelperspektiv.

Tydligt finns det en förbättringspotential i teknisk utveckling, de scenarier som innefattar "bästa möjliga teknik" visar på betydligt större potential än deras motsvarigheter där dagens teknik används. En ökad satsning på ny teknik och nya informationssystem verkar vara en fruktbär väg, för att minska mjölkkedjans miljöpåverkan. Undantag från detta är scenariot Energieffektivisering BAT som inte visade någon nämnvärd minskning av miljöpåverkan i relation till resultaten från de andra BAT scenarierna.

Resultaten för valet av ekologisk eller konventionell mjölkproduktion visar att en övergång till ekologisk produktion innebär en minskad potentiell påverkan på växthuseffekten, och en ökad potentiell påverkan på övergödningen. Detta gäller både för mjölk och för yoghurt. Om man däremot antar att den ekologiska mjölkproduktion kan förbättras till en nivå som den bästa av de undersökta gårdarna med ekologiska produktion uppvisar, innebär en övergång till ekologisk mjölk ingen ökning av övergödningen och en betydligt större minskning av växthusgasutsläppen. Den nivå vi antagit som BAP utgörs av den enskilt bästa gården av sex ekologiska mjölkproducenter i Västra Götaland och Halland. Detta är ett begränsat dataunderlag men vi har valt denna ansats för att visa på potentialen. Ekologisk mjölkproduktion i modern tid är en relativt ny företeelse, och sannolikt är förbättringspotentialen större i ekologisk produktion än konventionell, då den konventionella produktionen har utvecklats under längre tid och med mer stöd från forskningen. Vårt antagande innebär att scenario "Ekologisk mjölk BAP" ska betraktas som en indikation snarare än ett exakt värde. Det som orsakar den bättre miljöprestandan i BAP scenariet är huvudsakligen en högre effektivitet. Det är inte tydligt presenterat i rapporten (Cederberg & Flysjö, 2004) hur de olika gårdarna driver sin djurhåll-

ning, men generellt sett är foderanvändningen den viktigaste parametern, alltså att få ut mycket mjölk per kg foder. Detta kan uppnås dels med tekniska hjälpmedel som innebär minskat svinn i hanteringen, dels med bättre kunskap hos brukaren. Inom lanbruket pratar man om "djuröga", vilket innebär en hanteringsmässig skicklighet att förstå djurens behov och tillstånd, vilket leder till en ökad effektivitet. Exempel på detta är att man kan avgöra vilket brunststadium en ko är i och därmed seminera i rätt tid, vilket leder till kortare sinperiod och därmed högre avkastning per ko sett över tiden. En annan sak som orsakar skillnaderna mellan BAP-gårdarna och medelgården kan vara en högre kvalitet på grovfodret. Med en högre kvalitet på grovfodret kan mängden kraftfoder minska med bibehållen avkastning, och kraftfodret är den energi- och utsläppintensivaste delen av foderstrategin. Kvaliteten på grovfodret bestäms av många parametrar, årsmån, gödslingsstrategier och vädret vid bärgning. Genom att ha hög skördekapacitet ökar chansen att bärta ett grovfoder med hög kvalitet. Även genom god kunskap om växtodling kan grovfoderkvaliteten förbättras.

Med den information och det dataunderlag som finns idag är det svårt att bedöma hur överförbara åtgärderna från de bästa gårdarna är, men sannolikt finns det betydande förbättringspotential. Samtliga gårdar ligger inom ett begränsat geografiskt område, och trots det är spridningen mycket stor. De "mjuka" åtgärder som troligen är överförbara är kunskap om effektivitetens betydelse och kunskap om optimering av grovfoderproduktion. Exempel på överförbara tekniska åtgärder är utrustning för att minimera foderspill och mätning av näringsinnehåll i grovfoder (för att kunna undvika överutfodring).

Resultaten visar att de olika aktörerna (mejeri, handel och hushåll) har olika potential i att kunna förbättra miljöpåverkan. Åtgärder i hushållsleddet har generellt sett högst potential, mejeriet och handeln lägre. Anledningen är sannolikt att mejerierna länge har arbetat med energibesparing, logistikoptimering o.s.v. av ekonomiska skäl. Hushållen däremot, agerar inte på liknande ekonomiskt rationella sätt, som privatperson har man varken kompetensen eller kapaciteten att energi- eller miljöoptimera sitt vardagsliv. När det gäller handelns potential till miljöförbättringar måste man inse att handelns agerande i stor utsträckning påverkar hushållens möjligheter, effektivare hemtransporter, bättre förpackningar osv., så handeln har en viktig roll. Överhuvudtaget så är integrationen längs kedjan viktig för att uppnå miljöförbättringar, att exempelvis introducera förpackningar som är lättare att tömma kräver aktiviteter från både mejeriet, handeln och konsumenten, det är svårt att se att en sådan förändring kan komma till stånd utan samverkan.

I en studie av detta slag är det oundvikeligt att vissa data är mer osäkra än andra, datamängden är stor och kommer från mycket varierande källor. De största osäkerheterna i studien bedömer vi vara hemtransporter, kylförvaring i hemmet och svinn i hemmet.

- **Hemtransporter:** Underlaget bygger på en undersökning från SCB (Resvaneundersökningen, RVU), så de körda sträckorna bygger på många personer. Resultaten är också relativt samstämmiga med en annan undersökning (Sonesson et al., 2005) när det gäller privathushålls inköpsresor.

De osäkerheter som finns är allokeringen av dessa resor till mejeriprodukter, inköpsresor görs sällan i syfte att enbart köpa mjölk, vilket innebär att man måste allokera. Det finns fler alternativa allokeringmetoder, exempelvis ekonomisk allokering och viktallokering, som ger olika resultat utan att någon metod är fel.

- **Kylförvaring i hemmet:** Samma resonemang som hemtransporter; kylskåpet används till att förvara många saker vilket innebär att allokering måste göras vilket i sin tur innebär att osäkerheter uppstår. Dessutom är en generell brist på kunskap om hur konsumenter verkligen gör, det är ett relativt outforskat område generellt.
- **Svinn i hemmet:** Även när det gäller svinnet i hemmet är osäkerheterna stora. De data som används bygger på en mindre undersökning och variationerna kan vara stora. Dock är svinnet sannolikt betydande, vilket visas av en undersökning från Packforsk (Johansson, 2002)

Förutom ovanstående är även antagandena om förbättringar mer eller mindre osäkra, det som kvantifierats är till stor del icke existerande system och tekniker, vilket med nödvändighet innebär osäkerheter. Då de antaganden som gjorts bygger på förändringar av dagens system så anser vi att det är relevant att utföra beräkningar na.

Användningen av kemiska bekämpningsmedel är en miljöaspekt som ej behandlats kvantitativt i denna studie. Kemiska bekämpningsmedel kan orsaka påverkan på ekototoxicitet, human toxicitet samt är en arbetsmiljöfråga. Inom LCA finns ingen allmänt accepterad metod för att viktiga olika ämnens bidrag till olika toxicitetstendens. Anledningen är att vägen från utsläpp av ett ämne till potentiell toxisk påverkan är mycket komplex och helt beroende på lokala förhållanden i mottagande ekosystem. Ett flertal metoder finns, men resultaten kan variera mycket mellan metoderna. Ofta används mängden aktiv substans för att fånga in dessa aspekter i jordbruksproduktion. Mängd aktiv substans är dock ett grovt mått, giftigheten varierar kraftigt mellan substanser, liksom rörlighet och nedbrytbarhet. I våra scenarier är det framför allt scenarierna Ekologisk Produkt som skiljer sig från Referensscenarierna. I ekologisk odling är användning av kemiska bekämpningsmedel ej tillåten, så en övergång till ekologisk råvara minskar naturligtvis användningen. Dock innebär konventionell mjölkproduktion normalt inte någon hög kemikalieanvändning, odling av grovfoder sker ofta med mycket små insatser av kemiska bekämpningsmedel eller inga alls. Dessutom innebär ett stort inslag av vall i växtföljden ofta ett behov av bekämpning i övriga grödor i växtföljden (främst spannmål) minskar jämfört med ensidig spannmålsodling. Det kanske mest kritiska för konventionell mjölkproduktion är den bekämpningsmedelanvändning som sker vid sojaodling i Sydamerika, då soja är en viktig ingrediens i konventionellt mjölkfoder.

Hur jordbruket bedrivs är troligen den viktigaste faktorn för påverkan av den biologiska mångfalden i jordbrukslandskapet. Hur valet av ekologisk eller konventionell produktion påverkar detta är inte helt klart, den biologiska mångfalden beror på många faktorer, såsom brukarens intresse för miljön och naturgivna förut-

sättningar. Dock kan man anta att en minskad användning av kemiska bekämpningsmedel innebär möjlighet till en ökad biologisk mångfald, då ogräsfloran blir mer varierad liksom insektsbestånden. Detta i sin tur ger underlag för ett rikare fågelliv. När det gäller den mer storskaliga påverkan på biologisk mångfald, och även kulturella värden i landskapet, är det svårt att uttala sig om huruvida ekologisk odling har några fördelar.

I denna studie har vi antagit att den elektricitet som används är "svensk medel", d.v.s. elen motsvarar den genomsnittliga elproduktionen i Sverige. Detta innebär mycket låga utsläpp av både växthusgaser och övergödande ämnen per kilowattimme. Samtidigt sker en relativt betydande handel med el inom Norden och i vissa delar av Europa och i en framtid kommer denna handel snarare att öka än minska. Om man istället skulle välja europeisk medel skulle de mer elintensiva delarna av kedjan, mejeriet och hushållen, ha större utsläpp av framförallt växthusgaser, vilket i sin tur skulle innebära något större förbättringspotential. Dock skulle de övergripande slutsatserna sannolikt inte påverkas med tanke på jordbrukets dominans.

I vår studie har inte åtgärder inom jordbruket analyserats. Med tanke på jordbrukets stora andel av den totala miljöpåverkan så finns där sannolikt vinster att göra för att påverka den totala miljöpåverkan av mjölkprodukter. Samtidigt bör man komma ihåg att liksom mejerierna så har jordbruket rationaliserats och effektiviserats under en lång följd av år, och det är osannolikt att man kan spara mycket energi med enkla åtgärder. Dessutom är en betydande del av växthusgasutsläppen från jordbruk orsakade av metan från djurens fodroresättning och markprocesser som släpper ut lustgas, vilket försvårar effektivisering. I de beräkningar vi använt för referensscenariet bestod jordbrukets totala växthusgasutsläpp av ca. 45% metan, 35% lustgas och 18% koldioxid. När det gäller övergödning är förbättringspotentialen möjligen större än för växthusgasutsläppen, det har inte funnits samma ekologiska incitament för bonden att minska övergödningen som att minska energiförbrukningen.

När studier av detta slag genomförs är det av central betydelse att de förbättringsåtgärder som ska studeras är rimliga och relevanta. Identifiering av åtgärder bör ske i samverkan med experter om produkten inom respektive del av livsryckelkedjan.

Referenser

- Arla Foods. 2004. Vårt ansvar 2003. Arla Foods AB Sweden, Stockholm.
- Axell, M. 2002. Vertical display cabinets in supermarkets: Energy efficiency and the influence of air flows. PhD thesis, Department of Building Services Engineering, Chalmers, Göteborg.
- Baumann, H., och A.-M. Tillman. 2004. The Hitch Hiker's Guide to LCA. An orientation in life cycle assessment methodology and application. Studentlitteratur, Lund.
- Berlin, J. 2003. Life cycle assessment (LCA): an introduction. In: Environmentally friendly food processing, redigerad av Mattsson, B. och U. Sonesson. Woodhead Publishing Limited, Cambridge, England.
- Berlin, J., U. Sonesson, and A.-M. Tillman. 2005a. A life cycle based method to minimise environmental impact of dairy production through product sequencing. Accepted by Journal of Cleaner Production.
- Berlin, J., U. Sonesson, and A.-M. Tillman. 2005b. Minimising environmental impact by sequencing cultured dairy products: Two case studies. Publicerad i Berlin (2005). Environmental Improvements of the Post-Farm Dairy Chain: Production Management by Systems Analysis Methods. Institutionen för energi och miljö, Chalmers, Göteborg.
- Berlin, J., U. Sonesson, and A.-M. Tillman. 2005c. An actor analysis of the environmental improvement potentials in the post-farm milk chain using life cycle assessment. Publicerad i Berlin (2005). Environmental Improvements of the Post-Farm Dairy Chain: Production Management by Systems Analysis Methods. Institutionen för energi och miljö, Chalmers, Göteborg.
- Carlson, K. and U. Sonesson. 2000. Livscykelinventering av butiker (Life cycle inventory of retailers, in Swedish). SIK-rapport Nr 676. SIK –Swedish Institute for Food and Biotechnology, Göteborg.
- Cederberg, C. and A. Flysjö. 2004. Life Cycle Inventory of 23 Dairy Farms in South-Western Sweden. SIK-rapport Nr 728. SIK –Swedish Institute for Food and Biotechnology, Göteborg, Sweden.
- Energimyndigheten. 2004. Energy in Sweden: Facts and Figures 2004. Energimyndigheten, Eskilstuna.

- Glende, C. 1997. Vedlegg til LCA som beslutningsgrunnlag ved fordeling av kulturelmlakproduksjon. M.Sc. thesis. Department of Food Science, Agriculture University of Norway, Ås, Norway.
- Houghton, J T., Jenkins, G J., and J J. Ephraums. editors. .1990.Climate Change - The IPCC Scientific Assessment. Cambridge (UK): Cambridge University Press.
- Høgaas Eide, M., J.P. Holmleid, and B. Mattsson. 2003. Life Cycle Assessment (LCA) of Cleaning-in-Place Processes in Dairies. Lebensmittel Wissenschaft und Technologie 36: 303-314.
- IPCC Intergovernmental Panel on Climate Change. 1995. Publicerad i: Houghton J T, editor: Climate Change Cambridge (UK): Cambridge University Press (published for IPCC).
- ISO. 1997. Environmental Management: Life Cycle Assessment: Principle and Framework, EN ISO 14040:1997, International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.
- ISO. 1998. Environmental Management: Life Cycle Assessment: Goal and Scope Definition and Inventory Analysis, EN ISO 14041:1998, International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.
- ISO. 2000a. Environmental Management: Life Cycle Assessment: Life Cycle Impact Assessment, EN ISO 14042:2000, International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.
- ISO. 2000b. Environmental Management: Life Cycle Assessment: Life Cycle Interpretation, EN ISO 14043:2000, International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.
- Johansson, B B., 2002. Förpackningens betydelse för produktförluster i hemmet – Spill uppmätt med hjälp av testgrupp. Packforsk Rapport 204, STFI-Pack forsk, Stockholm
- Jordbruksverket. 2000. Konsumtionen av livsmedel m.m. 1996-1999. Statens Jordbruksverk, Jönköping.
- Jordbruksverket. 2004. Konsumtion av livsmedel och dess näringsinnehåll – uppgifter t.o.m. år 2002. Rapport 2004:7, Statens Jordbruksverk, Jönköping.
- Jordbruksverket. 2005. Jordbruksstatistisk årsbok 2005, Statens Jordbruksverk, Jönköping.

- Karlsson, M., P. Rohdin, F. Karlsson, och B. Moshfegh. 2004. Energikonsekvenser av strukturerat energieffektivitetstänkande för Arla Foods (EKSET), Department of Energy Systems, Linköping University of Technology, Linköping, Sweden.
- KRAV. 2005. <http://www.KRAV.se>, 2006/02/20.
- Konsumentverket. 2006. <http://www.kopguiden.konsumentverket.se>, 2006/02/23
- Konsumentverket. Vägverket och Naturvårdsverket. 2005. Bilar, bränsleförbrukning och vår miljö. Konsumentverket, 118 87 Stockholm.
- Lindfors, L-G., Christiansen, K., Hoffman, L., Virtanen, Y., Juntilla, V., Hanssen, O-J., Rönning, A., Ekvall, T and G. Finnveden. 1995. Nordic Guidelines on Life-Cycle Assessment, Nord 1995:20. Copenhagen (Denmark): Nordic Council of Ministers.
- Livsmedelsföretagen. 2006. www.li.se
- LRF. 2002. Maten och miljön. Livscykelanalys av sju livsmedel Publicerades inom projektet LCA Livsmedel, Lantbrukarnas Riksförbund (LRF), Sverige.
- Naturvårdsverket. 1992. Växthusgasutsläpp och åtgärder i ett internationellt perspektiv. Naturvårdsverket rapport 4011. Naturvårdsverket, Stockholm.
- Naturvårdsverket. 1997a. Åta för en bättre miljö, Rapport 4830, Naturvårdsverket, Stockholm.
- Naturvårdsverket. 1997b. Fosfor – Livsmedelsvärdigt, begränsat och ett miljöproblem, Rapport 4730, Naturvårdsverket, Stockholm.
- Naturvårdsverket. 1997c. Kväve från land till hav, Rapport 4735, Naturvårdsverket, Stockholm.
- Naturvårdsverket. 1997d. Kväveläckage från svensk åkermark, Rapport 4741, Naturvårdsverket, Stockholm.
- Naturvårdsverket, 2004. Sweden's National Inventory Report 2004. Submitted under the United Nations Framework Convention on Climate Change, Naturvårdsverket, Stockholm.
- Orremo, F., C. Wallin, G. Jönson, and K. Ringsberg. 1999. IT, mat och miljö. Rapport 5038, Naturvårdsverkets förlag, Stockholm.
- SCB. 2000. Utgiftsbarometern 1996 –Preliminär rapport. Statistiska centralbyrån, Stockholm.

- SCB, 2006a, www.scb.se/statistik/HE/HE0201/2005A03/01_Hushallsgrupp_kronor.xls
- SCB, 2006b, Industrins varuproduktion 2003, nummer NV19SM0501 Statistiska centralbyrån, Stockholm, rapporten finns på: www.scb.se/statistik/NV/NV0207/2003A01/NV0207_2003A01_SM_NV19SM0501.pdf
- SIKA. 2002a. Kostnader i godstrafik. SIKA Rapport 2002:15, Stockholm.
- SIKA. 2002b. Kostnader i persontrafik. SIKA Rapport 2002:14, Stockholm.
- Sonesson, U., F. Antesson, J. Davis, and P.-O. Sjödin. 2005. Home Transports and Wastage – Environmentally Relevant Household Activities in the Life Cycle of Food. *Ambio*, 34 (4-5): 368-372.
- Sonesson, U., H. Janestad, and B. Raaholt. 2003. Energy for Preparation and Storing of Food. SIK-Rapport Nr 709. SIK –Swedish Institute for Food and Biotechnology, Göteborg.
- Svensk Mjölk 2001. Mjölakens miljöpåverkan Svensk Mjölk, Stockholm.
- Svensk Mjölk, 2006. Hemsida för branschorganisationen Svensk Mjölk, www.svenskmjolk.se
- Tetra Pak. 2006. Muntlig kontakt. Tetra Pak Research & Development AB, 2006-02-23. tel. 046- 36 10 00
- Uhlir, H.-E. 1997. Energiflöden i livsmedelskedjan Vol. 4732, Naturvårdsverket, Stockholm.
- Volvo Trucks. 2006. Emissions from Volvo's trucks, 2006. www.volvotrucks.com (about us/environmental care/information library) 2006-02-27.
- Weidema, B. P., R. L. Pedersen, and T. S. Drivsholm. 1995. Life Cycle Screening of Food Products: Two Examples and Some Methodological Proposals. Danish Academy of Technical Sciences, Lyngby, Denmark.
- Wikensten, L. 2006. muntlig kontakt 2006-02-21. Carrier Refrigeration AB. Tel. 031-27 35 000.

Appendix A

Om scenarierna ska införas kommer det att uppslå kostnader. Vi har inventerat de direkta kostnaderna för scenarierna Energieffektivisering och Tekniska Konsumentåtgärder. Scenariet Ekologisk Produkt och scenariet E-handel + informationsöverföring mellan aktörer har vi inte kvantifierat kostnadsmässigt eftersom kostnaderna är mer diffusa i de scenarierna jämfört med de andra.

Kostnader för energieffektivisering

För att införa scenariet energieffektivisering innebär kostnader för mejeriet, handeln, hushållet och alla transporter utmed kedjan. För kostnadsberäkningen av införandet av energieffektiviseringsåtgärder i mejeriet har nedanstående sammanställning av besparingspotentialer använts, Tabell 5. Besparingspotentialen har översatts till vad det kostar att införa åtgärden. I första energieffektiviseringsscenariet inkluderades de åtgärder som kan införas på kort sikt enligt Tabell 5. Kostnaden blev då 715 500 kr. För BAT-scenariet inkluderades alla åtgärder. Tiden som används för kostnader med medellång tidshorisont är 3,5 år. Kostnaderna för införandet av BAT scenariet blev 1 128 500 kr.

Tabell 5. Sammanfattning av besparingspotentialer och tidshorisont för avbetalning. Kort sikt = ca. 1 år, medellång = 2-5 år och lång sikt = längre än 5 år.

	Besparingspotential /		Tidshorisont
	år	Kronor	
Isolering av rör för ångleverans	800	300 000	Kort
Minskad användning av dubbelpastörisering	?	150 000	Kort
Isolering av rör för kylvattenransport	-	150 000	Kort
Hushållning av fläktarbete	350	115 500	Kort
Fjärrvärme istället för ånga vid läggpastörisering	0	78 000	Medellång
Modifiering av nuvarande panna	600		Medellång
Lägre ångtryck	120	40 000	Medellång
Laststyrning av ånguttag	?	?	Medellång
Värmeväxling av diskvattenreturen	?	?	Medellång
Ersätta el med fjärrvärme och friskyla		28%	Lång
Ersätta tryckluft med magnetventiler i förpackningsmaskiner	80%		Lång
Luckor i tak för minskat behov av kyla			-

Källa: Tabellen sammanställd av Karlsson et al. (2004).

För att få minskad energitågning behövs modernare kylmöbler. En ny kylmöbel kostar 13 000 – 15 000 kr enligt Wikensten (2006). Den lägre kostnaden motsvarar det som skulle kunna användas i det första energieffektiviseringsscenariet och för BAT-utförandet den högre kostnaden. Nytt kylskåp skulle också sänka energibehovet i hushållet. Kostnaden för ett nytt kylskåp är uppskattat till 8 000 kr (Konsumentverket, 2006). För BAT-scenariet blir kostnaden för kylskåpet 10 000

kr. Transporterna kan effektiviseras genom förbättrad körningsteknik och genom att använda fordon med lägre bensinförbrukning. En kurs i förbättrad körningsteknik för lastbil (heavy-eco driving) kostar ca. 3 000 kr. Motsvarande kurs för personbil (eco-driving) kostar ca. 1 500 kr. Att införskaffa en ny lastbil kostar 1 005 000 kr enligt SIKA (2002a), SIKA (2002b) har även tagit fram uppgifter för vad det kostar att köpa en ny personbil, 179 000 kr.

Kostnader för tekniska konsumentåtgärder

För att underlätta för konsumenten att minska sin miljöpåverkan skulle förpackningen kunna förbättras, hemtransporten effektiviseras och kylskåpet i hushållet bytas ut. Förpackningen kan förbättras på flera sätt. Om förpackningen förbättrades genom att materialet på insidan fick lägre friktion än dagens förpackning skulle kostnaden troligtvis inte innebära stor skillnad från dagens förpackning. Därför har ingen kostnad satts till denna åtgärd. Fast för BAT-scenariet har designen på förpackningen förbättrats ytterligare för att så mycket som möjligt av produkten ska gå att få ut ur den. Då bör förmodligen förutom materialförändring i förpackningen också någon designändring införas vilket medför förändring i förpackningsmaskinen. Uppskattad kostnad på denna förändring är 100 000 kr. Färskehetsindikator som skulle minska det medvetna svinnet. Priset för en förpackning med färskehetsindikator jämfört med en utan borde inte skilja nämnvärt. Utsläppen från hemtransporten kan minskas genom förbättrad körningsteknik och minskad bensinförbrukning. En kurs i eco-driving kostar ca. 1 500 kr. För att införskaffa en ny bil med låg bensinförbrukning kostar det 179 000 kr enligt SIKA (2002b). Att köpa ett mer energieffektivt kylskåp kostar 8 000 kr enligt Konsumentverket (2006). För att införskaffa det mest energieffektiva kylskåpet (BAT-scenariet) blir kostnaden 10 000 kr (Konsumentverket, 2006).

Appendix B

För att erhålla miljöpåverkan i kategorierna övergödning och växthuseffekt har de totala utsläppen från mjölkkedjan respektive yoghurtkedjan multiplicerats med kategoriernas faktorer. De använda kategoriseringsfaktorerna är listade i Tabell 6 och Tabell 7.

Tabell 6. Kategoriseringsfaktorer för växthuseffekt 100 år (Houghton et al., 1990, Naturvårdsverket, 1992, IPCC, 1995).

Utsläpp till luft	g CO ₂ ekvivalenter / g
Aldehyder	11
CH ₄	21
CO	3
CO ₂	1
HC	11
N ₂ O	310
NO ₂	7
NOX	7
PAH	11
Propylene	11
Hydrocarbons	11
Utsläpp till vatten	
CO	3

Tabell 7. Kategoriseringsfaktorer för övergödning (Lindfors et al., 1995).

Utsläpp till luft	g O ₂ equivalents/g
NH ₃	16
NO ₂	6
NOX	6
Utsläpp till vatten	
COD	1
BOD	1
PO ₄ ³⁻	46
Tot-N	20
Tot-P	140
NH ₄ ⁺	15
NO ₃ ⁻	4,4
NO ₃	4,4
Phosphate	46

Bilaga 2: Vad hindrar marknadsutvecklingen för ekologisk mjölk i Sverige?

En pilotstudie av funktioner och blockeringsmekanismer
i ett framväxande innovationssystem.

Staffan Jacobsson
Miljösystemanalys och RIDE, Chalmers Tekniska Högskola
staffan.jacobsson@chalmers.se
tel: +46 31 7721213

Innehåll

1	INLEDNING	5
2	KORT INTRODUKTION TILL ANALYSRAMEN	7
3	UTVECKLINGEN AV KRAV- MÄRKTA MEJERIPRODUKTER I SVERIGE	9
4	ANALYS AV DET FRAMVÄXANDE INNOVATIONSSYSTEMETS STRUKTUR OCH FUNKTIONER	11
4.1	Systemets struktur	11
4.2	Beskrivning och värdering av systemets funktioner	12
5	BLOCKERINGSMEKANISMER OCH MÖJLIGA ÅTGÄRDER	17
5.1	Kunskapsutveckling och spridning	17
5.2	Resursmobilisering	19
5.3	Skapa marknadsförutsättningar (marknader)	19
5.4	Hela systemets tillväxt	21
6	SLUTSATSER	23
	REFERENSER	25

1 Inledning

Naturvårdsverket, VINNOVA och STEM är exempel på myndigheter som har som sin uppgift att påverka spridningen av samhälleligt önskvärda produkter och teknologier. Detta kräver inte bara att 'önskvärhet' definieras, en inte problematisk uppgift, utan även att en god förståelse finns för de processer som påverkar spridningen och den därtill hörande industriella omvandlingen. Denna förståelse är emellertid begränsad och det finns ett stort intresse bland myndigheter för analysramar som kan hjälpa beslutsfattare att identifiera de viktigaste policyproblemen för ett givet område. Exempel på sådana kan vara KRAV-märkta produkter, soceleler eller hyreshus uppförda med stonmar och andra komponenter i trä istället för i betong. Dessa är produkter som idag existerar på marginalen av marknaden och den stora policyutmaningen är att skapa förutsättningar för att dessa skall utgöra en större del av marknaden.

Naturvårdsverket har uttryckt ett särskilt intresse att förstå en upplevd långsam spridning av KRAV-märkta livsmedel. Med andra ord finns det en osäkerhet i förklaringen till det nuvarande spridningsförloppet och vilka hinder som måste överbryggas för att, till exempel, KRAV-märkt mjölk skall ändras från en nischprodukt till en produkt som har en större tyngd på marknaden. Före ligger en sådan osäkerhet går det naturligtvis inte att specificera eventuella policyåtgärder som skall syfta till att ta bort hinder för denna spridning. **Syftet med detta projekt är att inom ramen för en begränsad pilotstudie (16 dagar) pröva tillämpbarheten av en analysram som tagits fram i tidigare projekt finansierade av VINNOVA och STEM.** Det empiriska fokuset ligger på det framväxande innovationssystemet fokuserat på KRAV-märkta mejeriprodukter. Projektet har inte som sitt primära mål att på ett gediget sätt förklara det nuvarande spridningsförloppet utan att skapa ett underlag för Naturvårdsverket att utvärdera analysramens användbarhet. De slutsatser som studien kommer fram till är naturligtvis tentativa och bör betraktas som 'spår' eller hypoteser som en eventuell fullskalig studie kunde fokusera på.

Rapporten är strukturerad på följande sätt. Nästa avsnitt innehåller en kort introduktion till analysramen.¹ Avsnitt 3 innehåller en sammanfattande översikt av utvecklingen för KRAV-märkta mejeriprodukter. En analys av innovationssystemet struktur samt styrkor och svagheter uttryckt i funktionella termer följer i avsnitt 4 medan avsnitt 5 diskuterar ett antal centrala blockeringsmekanismer med åtföljande möjliga policyinitiativ. Avsnitt 6 innehåller studiens slutsatser.

¹ Bergek, med flera (2005) sammanfattar ansatsen. Jacobsson och Bergek (2004) tillämpade en mindre utvecklad ansats på det energitekniska området.

2 Kort introduktion till analysramen

Analysramen är en utveckling av en innovationssystemansats som är produkt/teknikspecifik. Ett innovationssystem (IS) har tre huvudsakliga strukturella komponenter – institutioner, aktörer och nätverk. *Institutioner* utgörs av regler, standarder, lagar, värderingar (av vad som är önskvärt och möjligt). *Aktörerna* omfattar företag i hela värdekedjan, universitet och intresseorganisationer, mm. *Nätverken* kan vara 'politiska' som främst syftar till att påverka lagsättning och värderingar, eller 'lärande' vilka sammanbinder näringsliv med högskolan eller kunder med leverantörer. Under framväxten av ett dylikt system måste aktörer etableras i hela värdekedjan, nätverk av dessa olika slag formas och institutioner anpassas så att de stödjer den nya tekniken. Denna process tar ofta lång tid och i en första och 'formativa' fas i ett innovationssystem utveckling skall dessa delar falla på plats. Ofta tar denna fas flera årtionden.

Ett andra steg är att analysera vad som åstadkoms inom ramen för det nya innovationssystemet. Sex 'funktioner' i ett IS studeras och värderas.² Dessa funktioner är centrala delprocesser i ett systems utveckling – om dessa inte fylls kommer systemet inte att utvecklas. Dessa funktioner är: kunskapsutveckling och spridning (främst inriktad mot akademisk forskning); vägledning av företagen sökriktning (hur och i vilken utsträckning företag dras till det nya IS); befärdja entreprenöriella experiment (produkt och affärsutveckling av nya och etablerade företag); legitimering (i vilken utsträckning är den nya tekniken legitim), skapandet av marknader (vilka marknader som finns och vad som driver dess utveckling) samt resursmobilisering (tillförsel av kapital och specialistkompetens). Ett 'funktionellt mönster' (hur dessa funktioner fylls) kan empiriskt beskrivas i form av en statistiskt analys eller i form av ett utvecklingsförlopp. I ett förlopp påverkar de olika funktionerna varandra, de är inte oberoende, och i den bästa av alla världar (ur ett policyerspektiv) skapas självförstärkande processer (Jacobsson och Bergek, 2004).

Det tredje steget är att specificera vad som är önskvärt att ändra i detta mönster, vilket oftast är att stärka svaga funktioner. Det fjärde steget är att förklara förekomsten av svaga funktioner med hjälp av antingen svaga drivkrafter eller starka blockeringsmekanismer. Dessa kan återfinnas både i de strukturella komponenterna i det nya produktspecifika IS och i faktorer utanför detta. Bland *aktörer* fokuseras ofta beteendet hos stora och centralt placerade sådana. Vanligtvis är *institutionernas* utformning en avgörande faktor, och dessa formas ofta i ett 'politiskt' spel där olika intresseorganisationer förespråkar sin teknik och, ibland, förringar värdet av andra tekniker. För *nätverken* kan problem, till exempel, utgöras av för svaga organisationer som inte kan hävda tekniken på den 'politiska' arenan eller svaga länkar mellan universitet och näringsliv. Det femte steget är att på grundval av en analys av kopplingen mellan svaga funktioner och olika blockeringsmekanismer (alt. sva-

² En sjunde funktion, externa effekter eller 'fria nyttor' har inte kunnat fångas in i denna pilotstudie. Denna funktion är dock inte skild från de övriga sex utan fungerar mer som en 'turbotvivel' för dessa.

ga drivkrafter) identifiera de viktigaste policyfrågorna. I ett sista steg kan olika instrument identifieras vilka kan användas för att lösa policyproblemen.

Metoden som använts omfattar dels inläsning av litteratur om området, dels åtta intervjuer (CUL, KRAV, Ekologiska Lantbrukare, ICA, Coop, Arla, Falköpings Mejeri samt Göteborgs Stads Upphandlings AB). Återigen, på grund av den mycket begränsade tidsramen kan en systemövergripande studie av detta slag inte betraktas om mer än tentativ i sina observationer och analyser. *Den bör snarare utvärderas utifrån analysramens förmåga att identifiera relevanta policyfrågor.*

3 Utvecklingen av KRAV- märkta mejeriprodukter i Sverige

KRAV bildades 1985 och den ekologiska mjölkproduktionen kom igång efter initiativ från 9 lantbrukare i Värmland kring 1989/90. Samtidigt tog Coop fram en KRAV-ost och en fil och ICA sålde tidigt en ekologisk yoghurt. Den ekologiska mellanmjölken kom några år senare. 2004 vägde mejerierna in ca 1 54 000 ton ekologisk mjölk (Svensk Mjolk, 2006); det fanns 22 000 mjölkkor och 450 certifierade lantbrukare (KRAV, 2006). Denna invägda mjölk uppgick till 4,78% procent av den totala mängden invägda mjölk, upp från 3,76 % 2001.

Den totala invägda mjölken användes (2004) till 42% för konsumtionsmjölk, syrade produkter, gräddor och smör medan 35% användes till ostproduktion (Svensk Mjolk, 2006). Andelen ekologisk mjölk skiljer sig avsevärt mellan olika tillämpningar. För konsumtionsmjölk (mest mellanmjölk) och syrade produkter (främst fil men även yoghurt) är andelen cirka 6,5% medan den är så liten som 0,7% för smör och 0,2% för ost. I den tredjedel av den totala invägda mjölken som används för ostproduktion ingår nästan ingen KRAV- märkt mjölk (Svensk Mjolk, 2006).

Således, efter cirka 15 år har marknadsandelen nått knappt 5 procent. Detta är avgjort lägre än Danmark med cirka 9 % (Mejeriföreningen, 2005)³ men det är osäkert i vilken utsträckning Sveriges andel är lägre än i andra länder. Som nämndes ovan är det dock inte alls ovanligt att en större omvandlingsprocess av detta slag tar ett antal årtionden för att genomföras och det är vanligt att en 'formativ' fas tar två årtionden. Hur har då det nya innovationssystemets struktur utvecklats och i vilken utsträckning fylls de ovan nämnda funktionerna?

³ Denna siffra avser invägd mjölk och inte konsumtionsmjölk.

4 Analys av det framväxande innovationssystemets struktur och funktioner

I detta avsnitt behandlas först systemets struktur. Detta följs sedan av en genomgång av hur funktionerna fylls. Denna genomgång avslutas med en bedömning av styrkan i varje funktion.

4.1 Systemets struktur

Innovationssystemets strukturella komponenter har haft 15 år på sig för att 'falla på plats' och bilda ett sammanhängande system. Sammanfattningsvis har ett mindre system formats och detta system kan ses som en plattform att stå på för en tillväxt.

Det *institutionella* ramverket har på olika sätt anpassats för att stödja ekologisk produktion. KRAV startade som certifieringsorgan 1985 på initiativ av några olika organisationer inklusive ARF, sedermera Ekologiska Lantbrukare, och LRF.⁴ En institutionell anpassning av olika slag följde därefter. En milstolpe var det första statliga programmet som tillförde medel till lantbrukare som ville ställa om till ekologisk produktion vilket kom 1989. En andra milstolpe var en samstämmighet bland alla parter i Riksdagen (1993) om ett mål på 10% för ekologisk odling. Denna samstämmighet speglade en begynnande förändring i värdebasen i samhället. En aktionsplan 2000 accepterades av Regeringen år 1995 och ett fortsatt stöd till ekologisk produktion och djurhållning, delvis med EU medel, skapades samma år. I samband med det första stödprogrammet tillkom en professor i ekologisk odling på SLU och sedan dess har medel avsatts för forskning i ekologisk produktion. En rådgivningsverksamhet har även funnits sedan början av 1990-talet och en stor yrkeskår har bytts upp, delvis finansierad med statliga medel (Jordbruksverket 2001).⁵

Ett antal *aktörer* har etablerat sig i det nya innovationssystemet.⁶ Bland företagen återfinns ett stort antal lantbrukare (idag cirka 450 mjölkproducenter och några tusen lantbrukare totalt). Tillströmningen ökade markant efter de två stödprogrammen och alla mejerier tar sedan 1996 emot KRAV-mjölk. Arla dominerar denna industri med cirka två tredjedelar av verksamheten (Albertsson, 2006) vilket naturligtvis gör Arla till den mest centrala aktören i detta system (ännu mer central än Vattenfall i det svenska kraftsystemet). En annan egenhet i detta system är att mejerierna är ägda av lantbrukarna vilket innebär att beslutsfattande i dessa två led sker på annat sätt än vad som är vanligt i en värdekedja.

⁴ Se Källander (2000) för en utmärkt översikt av KRAV:s historia.

⁵ Om ekologisk produktion och djurhållning skulle expandera snabbt över en längre period kan det dock uppstå brist på kompetenta rådgivare.

⁶ Se KRAV:s hemsida för tidsseriedata över etablerare i olika delar av värdekedjan.

En tredje form av aktör är dagligvaruhandeln. Denna domineras av ICA och Coop samt Axfood. Således är beslutsfattandet i detta system koncentrerat till ett fåtal aktörer. En annan stor och central aktör är SLU (lantbruksuniversitetet) som har ett stort inflytande över forskning och utbildning.⁷ Centrum för hållligt lantbruk (CUL) är en centrumbildning på SLU som koordinerar forskning kring ekologisk produktion. Till dessa finns det ett stort antal aktörer inom restaurang- och hotellnärings samt inom offentlig sektor som är KRAV-certifierade.

Ett flertal intresseorganisationer återfinns i systemet. En central sådan är Ekologiska Lantbrukare som organiserar 2-3000 lantbrukare (Dirke, 2006).⁸ En annan är KRAV och en tredje är SNF. En fjärde är LRF, som var med och startade KRAV men där meningarna är delade om det ekologiska jordbruket (Rydén, 2003).⁹

Dessa aktörer är mer eller mindre sammanvävda i olika former av *nätverk*. Arla och Coop var under 90-talet knutna till varandra i köpar-säljarnätverk där Coop drev fram en produktutveckling inom ekologiska mejeriprodukter (Robertsson, 2006). Coop är även med i nätverk med den akademiska forskningen (CUL) och Ekologiskt Forum (vid KSLA) är en mötesplats för aktörer i hela systemet. Slutligen finns det ett starkt 'politiskt nätverk' med Ekologiska Lantbrukarna i centrum (Rydén, 2003) och en större 'advocacy coalition' (Sabatier, 1998) som ingriper även en del riksdagspartier och delar av övrigt näringsliv.

4.2 Beskrivning och värdering av systemets funktioner

Denna struktur får en 'mening' i den utsträckning som den leder till att ett antal delprocesser – funktioner - fylls på ett sådant sätt att systemet som helhet kan växa och öka sin ekonomiska aktivitet. De sex funktioner som behandlats beskrivs och värderas i dessa avsnitt.

Kunskapsutveckling och kunskapspridning berör i huvudsak akademisk forskning men även spridning av kunskap från akademien och mellan lantbrukare. Den akademiska forskningens (inklusive försöksodling) volym ligger kring 65 miljoner SEK per år (Geber, 2006a)¹⁰ och den största finansiatören är FORMAS med 23 miljoner. Jordbruksverket (2004) menar att den volym som går till försöksodling (13 miljoner) är alldeles för liten. I övrigt görs bedömningen att även om forskningsfinansieringsvolymen är högre i Danmark (8 miljoner EURO gentemot 5,7 miljoner i Sverige)¹¹ så är problemet inte i första hand storleken på finansieringen utan innehållet i den forskning som finansieras (Geber och Gustafsson, 2006). FORMAS är en forskarstyrd organisation och mer riktad forskning anses

⁷ Till dessa kan vi lägga olika statliga verk såsom Livsmedelsverket och Jordbruksverket.

⁸ Se Rydén (2003) för en välskriven analys av Ekologiska Lantbrukarnas historia och verksamhet.

⁹ Det finns dock en ökad samsyn och ekologisk produktion är idag en etablerad nisch (Geber 2006a).

¹⁰ Dessa medel omfattar även forskning som finansieras utanför de offentligt finansierade 'ekoprogrammen', till exempel av Stiftelsen Lantbruksforskning.

¹¹ Dessa siffror kommer från en ansökan om EU medel för projektet 'CORE Organic', daterad 5 Oktober 2004 och som ställdes till förfogande av Ulrika Geber, CUL. I en personlig kommunikation (Geber, 2006a) höjdes denna siffra till cirka 65 miljoner.

istället behövas för att bättre svar upp mot näringslivets behov. För det första behövs mer tvärvetenskaplig och tvärsektorieff forskning där hela produktionsystem utforskas (Geber och Gustafson, 2006; Dirke, 2006, Robertsson, 2006). För det andra efterfrågas mer forskning kring samband mellan ekologisk produktion, kvalitet och hälsa (Robertsson, 2006; Dirke, 2006).

För kunskapsspridning finns det medel i form av KULM (40 miljoner, se Jordbruksverket, 2004) som finansierar rådgivningsverksamhet som bedrivs i huvudsak genom Länsstyrelserna (Dirke, 2006). Denna rådgivning täcker även in konventionella lantbrukare. Kompetenta rådgivare är en central resurs och i stora drag uppfattas denna rådgivning som tillfredsställande (Dirke, 2006). Den är dock till del fortfarande beroende av statliga medel, till skillnad från i Danmark, där den är mer integrerad i en exportorienterad industristruktur.

En sammanfattande **bedömning** av denna funktion är att det är inriktningen snarare än volymen på kunskapsutveckling som är det huvudsakliga problemet.¹²

Det första **entreprenöriella experimentet** genomfördes av 9 lantbrukare i Värmland som började producera KRAV-märkt mjölk 1989 (Robertsson, 2006). Coop deltog som krävande kund i detta experiment och tog fram ekologisk ost, Änglamarksmjölk och syrade ekologiska produkter som första aktör på den svenska dagligvarumarknaden (Robertsson, 2006). Vi tolkar dock hidanefter funktionen befrämja entreprenöriella experiment i just detta system som dess förmåga att stimulera till produktutveckling inom mejerimärningen. Idag har Arla 16 KRAV-märkta ekologiska produkter medan övriga mejerier är begränsade till ett basutbud, till exempel mellanmjölk. I huvudsak är produkterna så kallade 'spegelprodukter' i det att det finns en konventionell och en ekologisk variant (Albertsson, 2006).

Denna typ av produktutveckling är begränsad till volymprodukter, såsom mellanmjölk, och detta ligger bakom att det finns en stagnation i produktutvecklingen.

I några få fall finns det 'konverterade' produkter där en konventionell variant inte återfinns. En sådan är Arlas A-fil. Även om denna typ av produktutveckling var lyckosam i fallet A-fil (Albertsson, 2006) är den förknippad med kommersiella risker. Ett tredje steg i produktutvecklingen är att skapa nya produkter som inte har en konventionell motsvarighet. Minimjölken från Falköpings Mejeri är en sådan.¹³ Särskilt intressant är att blanda ekologisk mjölk med konventionella ingredienser, en produktutveckling baserad på 'organica ingrediens'. Denna möjliggjordes för ett år sedan genom ett samarbete mellan Arla och KRAV och resulterade bland annat i 'vår finaste fil' från Arla. Fördelen med denna typ av produktutveckling är att KRAV-märkt mjölk kan nyttjas i den starkt fragmenterade marknaden för syrade produkter där, till exempel, Arla har 60 varianter och sammanlagt levererar 38 000 ton (10 mjölkprodukter levereras i 500 000 ton). Det är även denna marknadsomgång en snabb expansion och som rider på en marknadsutveckling som betonar 'gott och nyttigt'.

¹² Nedan kommer dock denna bedömning av modifieras.

¹³ Vissligen finns det en konventionell motsvarighet tidigt men den togs snart bort då den ekologiska varianten sålde mycket bra (Andersson, 2006).

Trots en stagnation i produktutvecklingen finns det ett antal mjölk- och syrade produkter men när det gäller den dryga tredjedel av mjölken som går till ostproduktion är det snarare en avsaknad av produktutveckling som gäller. Det finns endast fyra svensktillverkade hårdostar som är KRAV-märkta och övriga ostar är mjukostar som är producerade av nischföretag och inte allmänt tillgängliga på marknaden.

En sammanfattande **bedömning** av denna funktion är att på det hela taget är systemets struktur inte lyckas väl med att befrämja entreprenöriella experiment.¹⁴

Vägledning av företagens sökriktning domineras på 90-talet av Coops strategiska val att vara miljödrivet snarare marknadsdrivet (Robertsson, 2006). Gröna Konsum är ledande i Europa och Coops efterfrågan 'drev' Arlas produktutveckling under 90-talet (Robertsson, 2006). Coop har dock under de senaste fem åren förlorat en del av sin ställning som pådrivande kund. ICA har idag cirka 50% av marknaden för dagligvaror och ICA är mer marknadsdrivet än miljödrivet. Medan ICA driver ett ambitiöst miljöarbete och tar in alla Arlas KRAV-märkta mejeriprodukter (Lindvall, 2006) har ICA inte samma roll som Coop i form av krävande kund. Mejerierna möter därför mer passiva dagligvarukedjor idag vilket leder till mindre krav från mejeriernas kunder och en osäkerhet om marknadsutvecklingen.¹⁵ Medan en offentlig upphandling börjar att synas, har en sådan idag sannolikt inte en kraft som är tillräcklig för att kompensera. Regeringens alldeles försäkt uppsatta konsumtionsmål för offentlig sektor kommer därför lägligt (Regeringens skrivelse 2005/06:88).

Mejeribranschen och dagligvaruhandeln är inne i en mycket turbulent period med en ny konkurrenssituation, ökad import med lågt pris och en förändrad maktbalans i värdekedjan. I denna turbulens föreligger det en osäkerhet och skilda visioner om ekologiska produkters strategiska roll för mejerier och för dagligvaruhandeln. Kombinationen 'miljö och hälsa' betonas av Coop och detta följer på deras strategiska val. Andra betonar mer 'gott och bekvämt' och i ökande del hälsa, men där den ekologiska dimensionen är mer osäker och nedtonad.

En möjlig kombination mellan 'gott och bekvämt' samt 'miljö och hälsa' skulle vara av stor vikt för näringslivet i dess produktutveckling (Lindvall, 2006; Robertsson, 2006) – till exempel genom 'organica ingrediens' – men av olika anledningar (som återkomms till nedan) är denna kombination svår att skapa.

För lantbruket är en önskan att inte hantera kemiska växtskyddsmedel en viktig drivkraft för lantbrukare att ställa om (Dirke, 2006). Ekonomiska skäl kan även antas vara betydelsefulla då mjölkpriserna har i stort varit konstanta i nominella termer under de senaste tio åren (Svensk Mjölk, 2006). KRAV-märkt mjölk ersätts med knappt 20% påslag och detta kan kompensera för lantbrukarens extra kostnader (Bengtsson, 2005). Det föreligger dock svaga signaler från mejerierna om omställning vilka 'bjuder in' lantbrukare till att börja leverera KRAV-märkt mjölk först när mejerierna möter en efterfrågeökning.

¹⁴ Falköpings Mejeri har dock tvingats att dra tillbaka ett antal produkter på grund av liten efterfrågan på höga produktionskostnader i små serier (Andersson, 2006).

¹⁵ Denna bedömning gör även Thomas Andersson, VD, för Falköpings Mejeri.

En sammanfattande **bedömning** av denna funktion är att det finns problem med incitament för mejerierna att produktutveckla och kraftfullt driva en omställning och att detta spiller över på lanbrukarna.

Resursmobiliseringen är omfattande. Ett stort antal företag har etablerats i systemet. De statliga omsättningsmedel (inkl EU medel) ligger kring en halv miljard kronor, liksom merpriset som konsumenterna betalar (Einarsson, 2002). Dagligvaruhandeln, kanske särskilt Coop, har lagt ut flera hundra miljoner kronor på att verkställa en strategi som är miljödriven (bland annat i utbildningspengar, Robertsson, 2006). Däremot föreligger det problem med att det finns få kurser på SLU som inriktas mot ekologisk produktion (Geber, 2006). Jordbruksverket pekar på att det saknas högskoleutbildning om ekologiskt lanbruk och Jordbruksverket (2004, sid 18) "...ser detta som en allvarlig brist". I Danmark finns det en sådan sedan många år och det examineras 20-30 elever varje år. Samtidigt understryks att det föreligger en brist på resurser inom produktutveckling och marknadsföring (Dirke, 2006).¹⁶

Sammanfattningsvis är **bedömningen** att stora resurser mobiliseras men att det sannolikt förekommer en obalans i dess fördelning.

Legitimiering började på allvar i slutet av 1980-talet med såldöden och i och med att miljöpartiet kom in i Riksdagen (Rydén, 2003). Det starkta 'politiska nätverket' lyckades påverka målet med 10% ekologisk odling tidigt 90-tal och Källander (2000, sid 280) menar att: "The most important effect of the ten percent campaign has been the change in attitude towards organic agriculture, which nowadays is fully accepted as a serious market alternative...". Även om Rydén (2003) ger en mer sammansatt bild av relationen mellan Ekologiska Lanbrukare och LRF vittnar olika företrädare om en minskad konfliktnivå mellan ekologisk och konventionell produktion (Albertsson, 2006, Dirke, 2006).

Samtidigt är det tydligt att motsättningar i synen på ekologisk produktion har förelegat och fortsätter att finnas. Inte minst inom Arla fanns det sådana i mitten av 1990-talet då en 10 miljoners reklamkampanj för ekologiska mejeriprodukter skulle lanseras. Denna kampanj rönt ett så stort motstånd från konventionella lanbrukare att styrelsen såg sig tvingade att dra in kampanjen (Albertsson, 2006).

Medan ekologiska mjölkprodukter idag är "accepterade" i Arla och ses som en del i en strävan efter att ha mer högfördädlade produkter (Albertsson, 2006), finns motsättningar kvar inom högskolevärlden. Dessa motsättningar utvecklas nedan under 'blockeringsmekanismer'. Det är även värt att notera att det återfinns en skeptisk syn från Naturvårdsverkets håll med avseende på miljöfördelarna med ekologisk odling (se till exempel Naturvårdsverket, 2005). Slutligen kan en tydlig tydelsen av volymproduktion och industrialisering samt de som betonar betydelsen av närproducerat ekologiskt där regional system är att föredra.

¹⁶ Denna typ av verksamhet beskrivs inte på SLU utan på andra högskolor vilka behöver krytas till den ekologiska produktionen.

Sammanfattningsvis är **bedömningen** att legitimitetsproblem finns främst inom delar av forskarvärlden men att det även kan finnas problem med 'renlärighet' hos del av ekoförrelsen.

Skapa marknader (marknadsförsättningar) är den funktion som fokuseras i denna rapport och påverkas av alla de andra funktionerna. Dagligvaruhandeln underlättar sedan ett antal år försäljningen genom att påslag i absoluta termer och inte i procentuella (Jordbruksverket, 2001). Samtidigt är det ibland mycket svårt att för de centrala inköparna på Coop och ICA att få butikerna (decentraliserad struktur) att ta in ekologiska produkter (Lindvall, 2006; Robertsson, 2006). Här skiljer sig mönstret i landet med Stockholm som ett positivt exempel och Skåne som ett negativt. Tillgängligheten varierar således stort mellan butiker och regioner (Konsumtverket, 2005).

Bland de enskilda konsumenterna återfinns de högst 10 procent (Albertsson, 2006; Konsumentverket, 2005) som är regelbundna konsumenter och således beredda att betala ett högre pris (för närvarande cirka 10-15% för mjölk). Bland starköken finns det upphandling av ekologisk mjölk bland annat i Göteborg och Västra Götalandsregionen. Göteborgs Stads Upphandlings AB uppger att andelen ekologisk dricksmjölk låg på cirka 30% förra året vilket motsvarar cirka 900 000 liter (Berger, 2006).

Potentialen för att öka försäljningen av ekologiska mejeriprodukter synes vara stor. Enligt Albertsson (2006) är kanske hälften av konsumenterna intresserade av att köpa KRAV-märkta mejeriprodukter och det finns ett ökande intresse för offentlig upphandling.¹⁷ Stadsdelscheferna i de 21 stadsdelarna i Göteborg har tagit beslut om att enbart köpa ekologisk dricksmjölk från och med januari 2006. Detta innebär en ökning av efterfrågan på cirka 2 miljoner liter årligen (Berger, 2006). Regeringens helt nysatta mål om att 25% av den offentliga konsumtionen av livsmedel skall avse ekologiska livsmedel 2010 öppnar upp för en kraftfull expansion (Regeringens skrivelse 2005/06:88).

Mer tyngd på produktutveckling är dock en försättnings, till exempel 'organic ingredients' och storpack med skivad ost. Med en offentlig upphandling riktad mot konvertering av smaksatta filer och yoghurt (med 'organic ingredients') skulle mindre mejerier, som Falköpings Mejeri, kunna överväga att övergå till KRAV-mjölk som ingrediens tillsammans med konventionell sylt (Andersson, 2006). Därmed till krävs mer marknadsföring till enskilda konsumenter. Som nämdes ovan tvingades Arla att avbryta en mycket stor kampanj på mitten av 80-talet; ICA har ingen egen reklam för mejeriprodukter och Coop har ingen central marknadsföringsverksamhet av någon omfattning.

En sammanfattande **bedömning** av denna funktion är marknadsförsättningsarna är otillräckliga men att det finns en potential för kraftfull tillväxt med mer produktutveckling, mer marknadsföring samt ökad offentlig upphandling.

¹⁷ Det är dock anmärkningsvärt att så många konsumenter känner till KRAV och anser att det är önskvärt med mer ekologisk produktion men samtidigt avstår från att köpa ekologiska produkter.

5 Blockeringsmekanismer och möjliga åtgärder

Innovationssystemet som centreras kring ekologisk mejeriprodukter kan sägas befina sig i slutet av en formativ fas. De olika strukturella komponenterna finns i stort sett på plats men funktionerna uppvisar ett antal brister som hämmar ökningen av marknadsandelarna. Bedömningen av det funktionella mönstret (hur väl funktionerna fylls) sammanfattas i tabell 1. Bedömningen utgår från en föreställning att det är önskvärt att KRAV-mjölkens produktionsvolym ökar men en central fråga här är vilket mål som en bedömning utgår från. Är det att uppnå den danska nivån på cirka 9% eller dess dubbla (Bengtsson, 2005), eller även en större andel? Vilken tidshorisont finns med i denna bedömning? Svaret på dessa frågor påverkar naturligtvis bedömningen av funktionerna och de åtgärder som kan tänkas vara rimliga att sätta in.

Tabell 1 Sammanfattning av det funktionella mönstret

Funktion	Bedömning
Kunskapsutveckling och spridning	Inriktning mer än volym är problematisk
Befrämliga entreprenöriella experiment	Svag produktutveckling
Vägledning	Inciamentproblem för mejerierna att produktutveckla
Resursmobilisering	Stor resursmobilisering men ojämnt fördelad
Legitimering	Problem framst inom forskarvärlden
Skapa marknadsförutsättningar (marknader)	Tydlig potential för bättre förutsättningar

De brister som iaktas måste åtgärdas om systemet skall växa över till någon form av tillväxtfas. Vilka åtgärder som kan tänkas vidtas beror på vad det är som orsakar svagheterna i det funktionella mönstret. I vad som följer kommer således ett antal blockeringsmekanismer att diskuteras samt kopplas till svagheter i olika funktioner, samt i två fall till hela systemet. Några diskussionsförslag på möjliga åtgärder kommer även att redovisas. Här är det viktigt att påminna om att det är en pilotstudie och inte en fullskalig empirisk undersökning. Både problem och möjliga åtgärder bör betraktas som hypoteser och 'spår' snarare än solida resultat.

5.1 Kunskapsutveckling och spridning

Denna funktions svaghet kan härledas till två starka blockeringsmekanismer; a) en tveksam legitimitet på SLU för ekologisk odling och b) en obalans mot forskardrivna tilldelning av forskningsmedel.

Det finns tydliga tecken på att legitimiteten för ekologisk odling är svag på SLU och det är klart att företrädare för näringslivet i form av både ekologiska lantbrukare (Dirke, 2002; Einarsson, 2005; Källander 2003, 2003a) och dagligvaruhandeln (Robertsson, 2006) är mycket kritiska till SLU. Denna kritik återfinns även bland de forskare som organiseras inom CUL vars verksamhetschef menar att det

saknas ett ställningstagande från SLU's ledning och upplever en frånvaro av strategiska beslut när det gäller tvärvetenskaplig forskning för ett uthålligt lantbruk (Ekologisk Lantbruk, 2/2003, sid 9). Denna syn bestod vid en intervju 2006 (Geber och Gustafson, 2006). En brist på legitimitet kan även antydas av att den professor som inrättades 1989 inte har tillsatts efter professors pensionering. Detta antyds även av att det inte finns något lektorat eller forskarasistenttjänst inom ekologisk produktion (Geber och Gustafson, 2006).¹⁸ Slutligen speglar SLUs remissvar på Stefan Edmans utredning en kylig hållning mot ekologisk produktion (Jordbruksdepartementet, 2006; SLU, 2006).¹⁹ Denna kyliga attityd har rimligtvis effekter på både SLUs verksamhet²⁰ som på samhället i stort.²¹

Medan en forskardriven medelstilldelning är en väsentlig del av forskningspolitiken (Granberg och Jacobsson, 2005) är det viktigt att det i en så ung och fragmenterad näring som ekologiskt lantbruk finns en tydlig koppling mellan forskning, utveckling och de behov som artikuleras av näringen. Ekologiska lantbrukarna, och andra aktörer, har en förmåga att artikulera sin behov men dessa tillfredställs inte. Det är, till exempel, en Dirke (2006) "synd och konstigt" att det bedrivs så lite forskning om samband mellan eko, kvalitet och hälsa.²² Dirke (2006) pekar även på att det visserligen ofta finns en samsyn att tvärsektorieell forskning behövs men att det är svårt att genomföra en sådan inom ramen för det fragmenterade akademiska systemet.²³ En ökning av den behovsmotiverade forskningen och en större koppling till näringslivets uttalade behov ses sålunda som önskvärt. *Om inte detta skall ske på bekostnad av den forskardrivna verksamheten måste dock den totala volymen öka.* Det torde emellertid inte vara något speciellt anmärkningsvärt att det finns ett behov av att kunskapsmässigt stödja en snabbt växande näringsgren.

En möjlig organisatorisk lösning vore att skapa ett institut för ekologisk produktion som har ett mandat som ligger närmare industriforskningsinstitutet än universitetet men som har ett ansvar för hela kunskapsutvecklingen och spridningen inom ekologisk produktion. Tanken ligger sålunda snarare vid att likna institutet vid ett tyskt Fraunhofer än ett svenskt IVF. Ett dylikt institut skulle ha ansvar för:

- Forskar- och behovsstyrd forskning, inkl forskarutbildning
- Spridning av kunskap till rådgivare och näringsliv

¹⁸ Geber (2006a) menar att vad som behövs mest är en professor där djurhållning och växtodling integreras samt högre tjänster vad gäller hållbar utveckling av hela livsmedelssystem, dvs med mer tvärvetenskapligt inriktad kompetens.

¹⁹ En stark kritik mot SLU framfördes även av många talare vid ett seminarium i Riksdagshuset den 22.2. Seminariet organiserades av föreningen för Global Livsmedelsförsörjningen på Ekologisk Grund (FGL).

²⁰ Geber och Gustafson (2006) menade, till exempel, att SLUs kyliga attityd påverkar rekryteringar av studenter som är intresserade av ekologiskt lantbruk.

²¹ Källander (2003) menar till exempel att "...forskarnas röst väger tungt i bedömningen av det ekologiska lantbrukets värde för konsumenter och samhälle, och påverkar den politiska viljan att stödja den ekologiska produktionsutveckling".

²² Intressant nog finns det ett EU projekt om samband mellan ekologiska produktion och hälsa men Sverige är inte med i detta på grund av att vi saknar forskning inom området (Lundegårdh, 2006a).

²³ Schöningh (2001) pekar även på att eko-rörelsen ställts utanför det arbete som resulterade i Formas första forskningsprogram. Dirke från Ekologiska Lantbrukare är numera medlem i Formas beredningsgrupp som sakkunni i relevansdimensionen men denna har en underordnad roll i bedömningen (Dirke, 2006).

- Produktutvecklings- och marknadsanalyser
- Samspel med teknikutveckling där nätverk och projekt skapas med insatsvaru- och maskinindustrin

5.2 Resursmobilisering

En tydlig svaghet i denna funktion är bristen på utbildning i ekologisk produktion vilket troligtvis härrör från den ovan diskuterade bristande legitimiteten för ekologisk produktion på SLU. En möjlig lösning vore att i det ovan föreslagna institutet även inkludera en utbildningsverksamhet på grundnivån.

5.3 Skapa marknadsförutsättningar (marknader)

Under denna rubrik kommer en diskussion att föras av två ytterligare funktioner då de i detta fall är avgörande för att funktionen 'skapa marknadsförutsättningar' fylls på ett tillfredsställande sätt (de bakomliggande funktionerna är 'vägleda företagens sökriktning' och 'befrånja entreprenöriella experiment').

En första tydlig blockeringsmekanism (som speglar problem i funktionen 'vägledning av företagens sökriktning') är att det föreligger en brist på strategiskt fokus mot eko inom mejerieringen vilket påverkar den produktutveckling som bedrivs. Bakomliggande orsaker är en stor turbulens inom näringen med ökad konkurrens, starkare kunder i form av dagligvaruhandeln, ökad lägrisimport och en mycket stark marknadsutveckling mot en mycket stor produktflora. Ledningens uppmärksamhet riktas mot dessa frågor och ekologiska produkters roll i konkurrensen är otydlig och osäker. Vidare är omställningskostnaden för spegelprodukter med ekologisk mjölk hög i en produktion som präglas av korta serier, vilket i stort omöjliggör för mindre mejerier att ha mer än ett marginellt sortiment av ekologiska fruktflor/yoghurter (Andersson, 2006). Detta upplevs även som ett stort problem hos Arla, som nämndes ovan (Albertsson, 2006).

Denna brist på strategiskt fokus mot eko förklaras även av en avsaknad av krävande kunder som 'driver' en produktutveckling med ekologiska ingredienser. Även ett mindre mejeri som Falköpings Mejeri har märkt en mindre geist hos dagligvaruhandeln i denna fråga.

En möjlig lösning ligger i att offentlig upphandling ökas samt organiseras så att det skapar ett strategiskt fokus mot ekologiska produkter. En teknik kunde vara att på nationell nivå tillämpa vad som görs inom Göteborgs kommun och inom Västra Götalandsregionen med 'äerbaring', som ges i förhållande till inhandlade volymer ekologiska livsmedel. En sådan skulle dock inte enbart riktas mot konsumtionsmjölk utan även mot syrade produkter, och i ett senare stadium, mot ost.²⁴

Nuvarande rutiner att ha en (1) leverantör av mejeriprodukter torde dock behövas ändras. En kraftigt ökad upphandlingsvolym torde normalt inte kunna tillfredsställas av andra än Arla som har 2/3 av marknaden. Ett exempel kan belysa pro-

²⁴ Fokus torde först ligga på mjölk och syrade produkter. När kostnaden för ekologisk mjölk sjunker kan det bli aktuellt med upphandling av ekologisk ost.

blemet. Som nämndes ovan har de 21 stadsdelarna i Göteborg bestämt att all mjölk skall vara ekologisk vilket innebär att de nu upphandlar 3 miljoner liter ekologisk mjölk per år (Berger, 2006). Ett litet mejeri som säljer i Göteborg är Falköpings mejeri men deras totala årsproduktion ligger på 3-5-4.0 miljoner liter. Detta innebär att de inte anser sig kunna offerera (Andersson, 2006). I slutändan torde en kraftig ökning av den offentliga upphandling kunna riskera att offert från endast en leverantör ges, vilket även var fallet i Göteborg (Berger, 2006). I sådana fall föreligger en stor risk med monopolprissättning. En ökad offentlig upphandling bör därför organiseras så att den skapar stimulans för även mindre mejerier att utveckla en större produktionsvolym av ekologiska mejeriprodukter. En dylik upphandling har även potentialen att skapa incitament för mindre mejerier att konvertera smaksatta filprodukter till att nyttja ekologisk mjölk men detta förutsätter att den ekologiska mjölken kan blandas med konventionella ingredienser, särskilt sylt (Andersson, 2006).

Detta leder till en andra blockeringsmekanism (av funktionen befrånja entreprenöriella experiment), vilket är EU:s regler, särskilt Livsmedelsverkets tolkning av dessa, samt förslag på nya regler från EU. Enligt EU får inte ekologiska ingredienser märkas på förpackningen om det ingår konventionella ingredienser fästän ekologiska alternativ är tillgängliga. Ett företag får således inte skriva på förpackningen att en specifik ingrediens, såg mjölk är ekologisk, om inte resten är det (gränsen ligger på 95%). Livsmedelsverket likställer KRAV-märkning med ekologisk (som språklig synonym?) och hävdar att produkter som Arlas 'vår finaste fil' bryter mot EU lagstiftningen, trots att ordet ekologisk inte används. Det finns även ett nytt förslag från EU som ytterligare begränsar möjligheten för 'organisk ingrediens'. Idag kan dessa tillåtas om andra ingredienser inte finns på marknaden (i spännvidden 70-95%) men denna möjlighet föreslås tas bort (Bellbrant, 2006).

Med tanke på den stora möjlighet som finns att öka efterfrågan på ekologisk mjölk genom att föra in den i sortimentet smaksatta syrade produkter (och även andra såsom laktosfri mjölk, Albertsson, 2006) har vi här sannolikt en mycket stark blockeringsmekanism. En möjlig lösning blir då att Livsmedelsverket gör en bokstavstolkning av EU:s regler och att det nya förslaget motarbetas med kraft av regeringens.

En tredje blockeringsmekanism är en otillräcklig marknadsföring samt avsaknad av marknadsföring kring samband mellan eko/kvalitet och hälsa. Som nämndes ovan tvingades Arla avbryta en stor reklamkampanj under mitten av 1990-talet och det synes som om ekologiska mejeriprodukter inte är föremål för en kraftfull satsning.²⁵ Något som utmärker den danska erfarenheten är just ett starkt samband mellan marknadsföringssatsningar och marknadsexpansion. Hofer (2000, sid 166) uttrycker det så här:²⁶

²⁵Due to the growth of the number of organic farmers after the introduction of the subsidies, much of their production, especially in the milk sector, had to be sold as

²⁵ Arlas VD Åke Modig menar att medan de har gjort marknadsföringsinsatser så behöver dessa öka (Bergsson, 2005).

²⁶ Norfleit (2005) nämner även samma fenomen.

conventional products...In this situation FDB stood for the decision to either reorganize its organic sales or to stop them. In 1993 massive price reductions were announced in one of the biggest marketing campaigns ever launched by the chain. These efforts led to an enormous increase in the sales of organic products...."

Näringslivet ser vidare en stor möjlighet att haka på den nuvarande marknadsströmen mot hälsa med en eko-vinkling men avstår från att göra denna koppling i marknadsföringen. Tre underliggande skäl finns för detta. Det första är minnet av 'Äng-lamarktsrättengången' och en tolkning av marknadsföringslagstiftningen som mycket restriktiv i Sverige, mer så än i USA, England och Danmark. En näringslivsrepresentant menade att: "Vi vågar inte säga något om hälsa i år ammonsering. Om vi gör det så får vi Konsumentverket på oss så det visslar om det" (Lindvall, 2006). En annan (Robertsson, 2006) pekade på stora marknadsföringsinsatser i Danmark av Mjölksfrämjandet och menade att "om de hade gjort en sådan reklam hade de blivit fällda".

Det andra är den ringa forskning som bedrivs inom området, något som behandlades ovan vilket i sin tur sannolikt är kopplat till den ringa legitimiteten för ekologisk forskning inom delar av forskningsvärlden. Samtidigt finns det mycket stora metodmässiga problem att bedriva forskning om dessa samband (Geber och Gustafson, 2006; Lundegård, 2006).²⁷

Ett tredje skäl synes vara en önskan om en fredlig samexistens med det konventionella jordbruket, att framhäva en positiv koppling till kvaliteten och hälsa innebär indirekt en kritik av det konventionella jordbruket.

Möjliga lösningar kan ligga i att a) vidta åtgärder för att få strategiskt fokus mot eko så att marknadsföringsinsatser stimuleras; b) beforska sambanden med tillräckligt mycket resurser så att de metodmässiga problemen kan lösas; c) skapa kreativa marknadsföringslösningar som inte smutskastar det konventionella lantbruket (exempelvis 'kycklingen på motorecykeln').

5.4 Hela systemets tillväxt

Det finns två övergripande blockeringsmekanismer som kan ha påverkat hela systemets tillväxt. Den ena är en otydlig vision från regeringens sida som vägledning för olika verk och departement (exempelvis Livsmedelsverket). I Regeringens skrivelse (2005/06:88) finns det tydliga och ambitiösa mål för produktion av ekologiska livsmedel samt för offentlig konsumtion av sådana livsmedel. Visionen som finns utgår emellertid enbart från ett miljöperspektiv och ett sådant torde kunna kompletteras med en syn att ekologisk produktion av livsmedel är en framtidsindustri och att hela systemets tillväxt är ett sätt att skapa konkurrensfördelar och arbetstillfällen för Sverige. En sådan, mer komplett, vision måste formuleras och kommuniceras samt backas upp med ett antal instrument. Några sådana har diskuterats ovan (ändrad forskningspolitik, ändrad utbildningspolitik, ökad satsning på

²⁷ Lundegårdh (2006a) understryker att det största problemet ligger i en kraftig kunskapsbrist kring det ekologiska systemets funktioner (energiförbrukning, återcirkulering av näringsämnen och produktionskvalitet) och hur dessa funktioner inverkar på samhället. Därmed går det inte att förutse vilka effekter en utökad ekologisk produktion skulle ge samhället i form av hållbarhet, hälsoeffekter och ekonomi.

offentlig upphandling och ändrade upphandlingsrutiner, förändring i tolkning av och innehåll i EU lagstiftning om 'organic ingredients').

En annan möjlig mekanism som kan påverka hela systemet är spänningen mellan delar av eko-rörelsen som är tveksam till 'volymproduktion' och mer betonar regionala system med närproducerat och ekologiskt.²⁸ Möjligtvis finns även denna spänning på EU nivå mellan företrädare för eko som nisch och de som ser det som en omvandlingsmöjlighet för stora delar av lantbruket. Tidigare har mer traditionella delar av eko-rörelsen haft en styvmoderlig syn på marknadsutvecklingens betydelse (Bellbrant, 2006).²⁹

En möjlig lösning är således att utveckla en tydlig och kraftfull vision där ekologiskt lantbruks- och livsmedelsproduktion ses som ett tillväxt- och exportindustri i samexistens med regionala system. De ovan nämnda instrumenten skulle kunna kompletteras med en kraftig resursförstärkning som skulle delfinansiera produkt- och processutveckling, marknadsföring och exportsatsningar.

²⁸ Denna spänning finns även i England (Smith, 2005).

²⁹ Det skulle kunna spekuleras i att EU restriktiva hållning till 'organic ingredients' skulle kunna spåras till en sådan spänning, men detta är enbart spekulation.

6 Slutsatser

Syftet med föreliggande projekt var att inom ramen för en begränsad pilotstudie (16 dagar) pröva tillämpbarheten av en analysram som tagits fram i tidigare projekt finansierade av VINNOVA och STEM. En fallstudie har gjorts på KRAV-märkt mjölk. Angreppssättet har varit att studera hur ett helt innovationssystem vuxit fram och hur detta presterar i ett antal nyckelprocesser eller funktioner. Dessa funktioner beskrivs och värderas. Svagheter i dessa förklaras genom ett antal blockeringsmekanismer. Dessa utgör i sin tur de nyckelproblemen som policy bör hantera. Olika policyinstrument kan sedan nyttjas för att lösa dessa problem. Med tanke på den ringa tidsinsatsen är det naturligtvis så att dessa problem och åtgärder endast skall ses som förslag på en inriktning av en mer utförlig studie.

Innovationssystemet kring KRAV-märkt mjölk har 'fallit på plats' under en 15-årsperiod och KRAV-märkt mjölk har tydligt etablerat sig som en nischprodukt som ingår i ett begränsat antal mejeriprodukter. En granskning av de olika funktionerna påvisar emellertid ett antal svagheter. Dessa kan sammanfattas som:

- Kunskapsutveckling vars inriktning är problematisk
- Svag produktutveckling
- Incitamentproblem för mejerietema att produktutveckla
- Ojämn resursmobilisering
- Legitimeringsprocessen är ofullständig
- Otillräckliga marknadsförutsättningar

Om systemet skall röra sig från en formativ fas till en tillväxtfas måste således ett antal förändringar åstadkommas i systemets struktur och funktioner. Dessa förändringar måste utgå från de mekanismer som blockerar en positiv utveckling av dessa funktioner. Dessa blockeringsmekanismer är av varierande karaktär:

- Brist på legitimitet inom delar av forskarvärlden missgynnar sannolikt kunskapsutvecklingen, rekryteringen av studenter och hela områdets legitimitet
- Forskningspolitikens utformning som missgynnar tvärvetenskaplig och tvärsektoriell forskning
- Strukturen på dagligvaruindustrin, ny konkurrenssituation samt höga omställningskostnader vid småserieproduktion som ger brist på strategiskt fokus mot ekologiska produkter hos mejerieringen
- Livsmedelsverkets tolkning av EU lagstiftningen och nytt EU förslag blockerar produktutveckling
- Ringa marknadsföring samt avsaknad av sådan kring samband mellan eko/kvalitet och hälsa hindrar marknadsutveckling

Samtliga dessa blockeringsmekanismer utgör nyckelproblemen ur ett policyperspektiv. Möjliga olika instrument för att lösa dessa problem har identifierats. Dessa omfattar:

- Skapa ett institut för ekologisk produktion som har ett brett mandat
- Öka offentlig upphandling och organisera denna så att det skapar ett strategiskt fokus mot ekologiska produkter och en omvandlingsmöjlighet för även mindre mejerier
- Tolka och påverka EU lagstiftning så att möjligheten till råvarumärkning ('organic ingredients') säkerställs
- Identifiera möjliga lösningar på marknadsföringsproblemet
- Utveckla en tydlig och kraftfull vision där ekologiskt lanbruks- och livsmedelsproduktion ses som ett tillväxt- och exportindustri i samexistens med regionala system

Referenser

- Albertsson, I. (2006): Intervju med Ingemar Albertsson, Arla, 2006-02-24
- Andersson, T. (2006): Intervju med Thomas Andersson, Falköpings Mejeri, 2006-2-23
- Bellbrant, E. (2006): Intervju med Ewa Bellbrant, KRAV, 2006-02-24
- Bengtsson, V. (2005): Åke Modig, Arla Foods, tror på tredubblad försäljning: "Vart femte mjölkpaket kan bli ekologisk", Dagens Miljö, 11/2005.
- Bergek, A., Jacobsson, S., Carlsson, B., Lindmark, S., and Rieckne, A. (2005): Analyzing the dynamics and functionality of sectoral innovation systems – a manual for policy makers, rapport till VINNOVA.
- Berger (2006): Intervju med Göran Berger, Göteborgs Stads Upplhandlings AB, 2006-02-17
- Dirke, M. (2002): Öronmärkning – tyvärr ett måste! Ekologiskt lantbruk 9/2002.
- Einarsson, P. (2005): Mycket forskning blev det - men vart tog helhetsreppet vägen? Ekologiskt Lantbruk 7/2005.
- Einarsson, P. (2002): Angående utvecklingspengar till ekologiskt lantbruk (44:3). Stencil, Ekologiska Lantbrukare, Uppsala.
- Ekologiskt lantbruk 2/2003
- Geber, U. (2006a): personlig kommunikation med Ulrika Geber, CUL, e-post den 9.4.
- Geber, U., och Gustafsson, G. (2006): Intervju med Ulrika Geber och Gumilla Gustafsson, CUL, 2006-02-13
- Granberg, A. and Jacobsson, S. (2005): Myths or reality – a scrutiny of dominant beliefs in the Swedish science policy debate, Miljösystemanalys, Chalmers Tekniska Högskola,
- Hofer, K. (2000): Labelling of Organic Food Products, in Mol, a., Lauber, V. and Lieferink, D., The Voluntary Approach to Environmental Policy, Oxford University Press, sid 156-191.

- Jacobsson, S. and Bergek, A. (2004): Transforming the energy sector: the evolution of technological systems in renewable energy technology. Industrial and Corporate Change. Vol. 13, No. 5, pp. 815-849.
- Jordbruksdepartementet (2006): Biffen, bilen, bostaden – Fullständig remissammanställning, Promemoria, Rev. 2006-01-25.
- Jordbruksverket (2001): Ekologiska jordbruksprodukter och livsmedel – Aktionsplan 2005, Rapport, 2001:11.
- Jordbruksverket (2004): Mål för ekologisk produktion 2010, Rapport 2004:19, Jönköping.
- Konsumentverket (2005): Konsumentverkets arbete att främja konsumtion av ekologiska livsmedel – en utvärdering av ett regeringsuppdrag, PM 2005:7
- KRAV (2006): data nedladdade från www.krav.se
- Källander, I. (2000): Organic Agriculture in Sweden, <http://www.organic-europe.net>, 3.3.2000, Stiftung Ökologie&landbau (SÖL), Bad Dürkheim, Tyskland.
- Källander, I. (2003): Forskning med framsteg? Ekologiskt Lantbruk 2/2003
- Källander, I. (2003a): Erkänn forskning med olika värdegrunder! Ekologiskt Lantbruk 9/2003.
- Mejeriföreningen (2005): Mejeristatistik, Danish Dairy Board, Århus.
- Lindvall, K. (2006): Intervju med Kerstin Lindvall, ICA, 2006-01-30
- Naturvårdsverket (2005): Yttrande 2005-02-17 om Mål för ekologisk produktion 2010. Dnr 360-6350-04 NI, Stockholm.
- Norfelt, T. F. (2005): Organic farming in Denmark – 2005, Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret.
- Lundegård, B. (2006): Intervju med Bengt Lundegård, SLU, 2006-02-13
- Lundegårdh, B. (2006a): Personlig kommunikation över e-post, daterad den 27.3
- Regeringens skrivelse 2005/06:88: Ekologisk produktion och konsumtion – Mål och inriktning 2010. Skr. 2005/2006:88.
- Robertsson, M., (2006): Intervju med Mikael Robertsson, Coop, 2006-01-30

Rydén, R. (2003): Medvindens tid. Ekologiska lantbrukarna och jordbrukspolitiken 1985-2000, Ekologiskt Lantbruk Nr 36, januari, Centrum för uthålligt lantbruk (CUL), Uppsala.

Sabatier, P.A. (1998): The advocacy coalition framework: revisions and relevance for Europe. *Journal of European Public Policy*, 5, pp 98-130.

Schönning, M. (2001): Forskning utan fokus, Ekologiskt lantbruk 4/2001.

SLU (2006): Yttrande över Bilen, Biffen och Bostaden; hållbara laster - smartare konsumtion, Dnr SLU ua 20.1-2281/052, Uppsala.

Smith, A. (2005): Green niches in sustainable development: the case of organic food in the UK, forthcoming in *Environment & Planning C: Government and Policy*

Svensk Mjölk (2006): data nedladdade från www.svenskmjolk.se

Bilaga 3: Deltagarlistor för workshop och referensgruppsmöte

Workshop den 15 mars 2006

Deltagare	Organisation
Eva Ahlner	Naturvårdsverket
Johanna Berlin	Svenska Institutet för Livsmedel och Bioteknik
Erika Budh	Naturvårdsverket
Rebecka Engström	Kungliga Tekniska Högskolan
Göran Finnveden	Kungliga Tekniska Högskolan
Staffan Jacobsson	Chalmers Tekniska Högskola
Oskar Larsson	Naturvårdsverket
Kersti Linderholm	Naturvårdsverket
Thomas Lindhqvist	Lunds Universitet
Anita Lundström	Naturvårdsverket
Pelle Magdalinski	Naturvårdsverket
Emma Ringström	Akzo-Nobel & Centrum för Produktrelaterad Miljöanalys
Ingrid Rydberg	Naturvårdsverket
Ulf Sonesson	Svenska Institutet för Livsmedel och Bioteknik
Anne-Marie Tillman	Chalmers Tekniska Högskola

Referensgruppsmöte den 27 april 2006

Deltagare	Organisation
Eva Ahlner	Naturvårdsverket
Rune Andersson	Sveriges Lantbruksuniversitet
Ragni Andersson	Jordbruksverket
Per Baumann	Coop
Erika Budh	Naturvårdsverket
Anna Hallgren	VINNOVA
Johan Jareman	Konsumentverket
Oskar Larsson	Naturvårdsverket
Berit Mattsson	Västra Götalandsregionen
Maria Ohlman	Naturvårdsverket
Anders Wadeskog	Statistiska Centralbyrån

Vid sidan av referensgruppsmötet har synpunkter inkommit från Kemikalieinspektionen (Johanna Lissinger), Livsmedelsverket (Åke Bruce och Per-Ola Darnerud) och Arla (Kjell Lundén-Pettersson).

Därtill har representanter för Svenska Naturskyddsföreningen, Stockholms stad, Chalmers Tekniska Högskola, Luleå Tekniska Universitet, Lunds Universitet och Statens Energimyndighet inbjudits, men dessa har ej haft möjlighet att delta.

Styrmedelsanalys med livscykel- och innovationssystemperspektiv

Metod och fallstudier

RAPPORT 5595

NATURVÅRDSVERKET

ISBN 91-620-5595-X

ISSN 0282-7298

En stor del av dagens miljöproblem är förknippade med vår produktion och konsumtion av varor och tjänster. Ett sätt att komma till rätta med detta är att utforma styrmedel för att minska miljöbelastningen från produktion och konsumtion av produkter. Hitintills har mycket av forskningen och utvecklingen inom styrmedelsområdet saknat ett livscykelperspektiv och till största delen rört enskilda styrmedel eller enstaka sektorer eller led i produktkedjor snarare än hela system. På senare år har dock ett behov vuxit fram att se hur man kan påverka produkters funktion och utformning och hur de konsumeras.

Mot denna bakgrund har Naturvårdsverket på regeringens uppdrag tagit fram den här rapporten som presenterar en metod för att på myndighetsnivå tillämpa ett livscykelperspektiv när man identifierar åtgärder och utformar styrmedel för att minska varors miljöbelastning. Metoden illustreras av fallstudier på livsmedel. Dessutom identifieras lämpliga områden för en framtida tillämpning av metoden.