



SR 878

Hållbara matvägar – arbetsmetodik och utgångsscenarier

Ulf Sonesson

September 2012

Projektinformation

Projekt påbörjat

Januari 2012

Granskad av

Katarina Lorentzon

Projektledare

Ulf Sonesson, Katarina Lorentzon

Projektgrupp

SLU – Husdjurens miljö och hälsa	Stefan Gunnarsson, Karl-Ivar Kumm, Hanna Lindqvist, Pernilla Salevid
SLU – Husdjurens utfordring och vård	Jan Bertilsson, Leif Göransson, Helena Wall, Margareta Emanuelsson
SLU – Livsmedelsvetenskap	Anne Algers, Kristine Koch, Jana Pickova, Åse Sternesjö
SLU – Mark och Miljö	Sofia Delin, Bo Stenberg
JTI - Institutet för jordbruks- och miljöteknik	Erik Sindhøj
SIK – Institutet för Livsmedel och Bioteknik	Elisabeth Borch, Lars Hamberg, Tim Nielsen, Annika Åström, Karin Östergren

Till arbetet som redovisas i denna rapport har också Magdalena Wallman, SIK, och Maria Berglund, HS/SIK, bidragit.

Projektet Hållbara matvägar är finansierat av Vinnova (Tvärlivs), Livsmedelsföretagen, Stiftelsen Lantbruksforskning, Svensk Dagligvaruhandel och Västra Götalandsregionen.

Vinnovas diarienummer: 2011-03764

SIKs projektnummer: PX10469

SIK Rapport 878

ISBN 978-91-7290-335-7

Sammanfattning

Projektet Hållbara matvägar ska samla kunskap om miljömässig hållbarhet i den svenska livsmedelskedjan och presentera framtidens produktkedjor med hänsyn tagen till övriga hållbarhetsaspekter.

Målet är att presentera konkreta beskrivningar av alternativa produktionskedjor för fem produktgrupper; nötkött, griskött, kycklingkött, mejeriprodukter och bröd.

Syftet med rapporten är att beskriva de utgångsscenarioer som kommer att användas i projektet och motivera valet och beskriva den arbetsmetodik som kommer att användas i projektet.

Ett utgångsscenario är en grupp av uthållighetsmål som kombinerats ihop utifrån en kunskap om vilka hållbarhetsparametrar som påverkas av samma produktionsfaktorer och som också är viktiga för samhällets hållbarhet. Dessa utgångsscenarioer ska alltså täcka upp de mest kritiska hållbarhetsaspekterna på ett förenklat men logiskt och tydligt sätt. De vägleder projektet i utformningen av lösningsscenarioer, dvs de hållbara matvägarna, på ett bra sätt.

Utgångsscenarioerna grundar sig på forskning och tar ett globalt perspektiv men med utgångspunkt från produktionskedjorna i projektet. Det knyter också an till de nationella miljömålen och relevanta svenska problem.

De utgångsscenarioer som kommer att utgöra grunden i projektet är:

Utgångsscenario - fokusering	Miljö- och resurskategorier som "optimeras"	Namn på utgångsscenarioet
1. Minskad påverkan på ekosystem, bevara och stärka ekosystem	<ul style="list-style-type: none">• Eutrofiering• Biologisk mångfald• Ekotoxisk påverkan	<i>Biologisk mångfald och lokal miljöpåverkan</i>
2. Optimera växtnäringsanvändning	<ul style="list-style-type: none">• Eutrofiering• Försurning• Mineralanvändning (fosfor)• Markanvändning	<i>Växtnärings- och markanvändning</i>
3. Minska växthusgasutsläppen	<ul style="list-style-type: none">• Klimatförändring• Användning av fossila bränslen• Markanvändning (minskad användning ger utrymme för bioenergi/markvård).	<i>Klimatpåverkan och fossila resurser</i>

INNEHÅLL

PROJEKTINFORMATION.....	3
PROJEKTET HÅLLBARA MATVÄGAR.....	9
BAKGRUND	9
SYFTE	10
ORDLISTA	10
UTGÅNGSSCENARIER I HÅLLBARA MATVÄGAR	11
FÖRESLAGNA UTGÅNGSSCENARIER	14
SLUTSATSER OCH DISKUSSION OM UTGÅNGSSCENARIERNA	15
ARBETSMETODIK FÖR ATT SKAPA LÖSNINGSSCENARIER UTIFRÅN UTGÅNGSSCENARIERNA.....	17
EXEMPEL PÅ HUR ARBETET KAN GENOMFÖRAS	18
ANALYS OCH SAMMANSTÄLLNING AV ”KONSEKVENSER” FÖR PRODUKTIONEN	20
RESULTAT OCH LEVERANS FRÅN ARBETET MED LÖSNINGSSCENARIER FÖR DELSYSTEM I LIVSMEDELSKEDJORNA	20
FORTSÄTTNINGEN PÅ PROJEKTET: LÖSNINGSSCENARIER FÖR HELA KEDJAN – VAD SKA LÖSNINGSSCENARIERNA PER DELSYSTEM ANVÄNDAS TILL?	20
REFERENSER.....	21

Projektet Hållbara matvägar

Projektet Hållbara matvägar ska samla kunskap om miljömässig hållbarhet i den svenska livsmedelskedjan och presentera framtidens produktkedjor med hänsyn tagen till övriga hållbarhetsaspekter.

Sammanställningen och syntesen ska kunna användas som underlag för att utveckla en konkret riktning för hållbar matproduktion i Sverige. Projektet ska dessutom utveckla en kommunikationsstrategi för produktionssystemen och därmed för produkternas mervärden.

Målet är att presentera konkreta beskrivningar av alternativa produktionskedjor för fem produktgrupper; nötkött, griskött, kycklingkött, mejeriprodukter och bröd.

Produktionssystemen som ska studeras omfattar växtodling, animalieproduktion, industriell process och produktion, logistik, förpackningar och avfallshantering. Olika aspekter av miljöpåverkan, negativa såväl som positiva, måste beaktas samtidigt och i interaktion med varandra.

Produktkedjorna, de hållbara matvägarna, ska leverera samma nytta i form av produkter som de gör i Sverige för närvarande, men med mindre negativ miljöpåverkan och i möjligaste mån större positiv miljöpåverkan. Dessutom ska de uppfylla minst samma krav på produktsäkerhet, produktkvalitet, djurvälstånd och konsumentförtroende, som produkterna tillfredsställer idag. De skall också vara ekonomiskt hållbara och kunna producera minst lika mycket som nuvarande produktionssystem med bibehållen eller ökad lönsamhet.

Projektet, som är treårigt (pågår 2012-2014), genomförs i ett samarbete mellan SIK, SLU och JTI, som tillsammans täcker kompetens om hållbarhet i hela kedjan samt om produkternas kvalitet i bred bemärkelse, som inkluderar sensoriska, mikrobiologiska, djuretiska samt ekonomiska och sociala aspekter.

Projektet är indelat i fyra steg och projektgruppen består av 17 personer som är ansvariga för olika arbetsmoment. Det är också knutet en referensgrupp till projektet.

Denna rapport utgör leveransen från steg 1 i projektet Hållbara matvägar.

Bakgrund

Frågan om hållbara lösningar för livsmedelssystemet är komplex - det finns inte **ett** rätt svar. Ofta beror svaret på värderingar av olika hållbarhetsaspekter; det kan finnas konflikter mellan hållbarhetsmål, och beroende på vilka som prioriteras erhålls olika lösningar på hur produktionskedjorna för livsmedel ska utformas. Samtidigt är det mycket svårt att presentera alla varianter av system och kombinationer av länkar i kedjorna som svarar exakt mot varje hållbarhetsmål- det skulle bli alltför omfattande, inte leda till ökad förståelse för problematiken och inte heller peka på faktiska åtgärder. Därför behövs ett stöd för prioritering av hållbarhetsmål. Det är omöjligt att göra en entydig prioritering på vetenskaplig grund, dels på grund av att en prioritering av olika hållbarhetsmål i större eller mindre grad är en fråga om värderingar, dels för att det vetenskapliga underlaget för en sådan prioritering inte räcker till. Som en pragmatisk ansats har vi valt att arbeta med ett begränsat antal scenarier som återspeglar en sort prioriteringar. Ett scenario, eller utgångsscenario som vi valt att benämna dessa i vårt projekt, är en grupp av uthållighetsmål som kombinerats ihop utifrån en kunskap om vilka hållbarhetsparametrar som påverkas av samma produktionsfaktorer och som också är

viktiga för samhällets hållbarhet. Dessa utgångsscenarioer ska alltså täcka upp de mest kritiska hållbarhetsaspekterna på ett förenklat men logiskt och tydligt sätt.

Utifrån dessa utgångsscenarioer ska sedan konkreta beskrivningar av produktionssystemen tas fram i projektet. Beroende på utgångsscenario kommer produktionssystemen att se olika ut, och det blir tydligt vilka konflikter som finns mellan olika hållbarhetsmål. Dessutom kan man inte bortse från andra mål utöver de som prioriteras i utgångsscenarioerna, både andra miljömål men också kvalitet, produktsäkerhet, ekonomi och djurvälstånd. Detta måste också hanteras i den metodik som används i projektet.

Resultat och slutsatser från systemstudier av det här slaget kommer alltid att påverkas av val som görs. Därför är det helt centralt för trovärdigheten och värdet av studien att valen är explicit beskrivna och motiverade.

Syfte

Syftet med rapporten är att:

- beskriva de utgångsscenarioer som kommer att användas i projektet och motivera valet
- beskriva den arbetsmetodik som kommer att användas i en sådan detalj att rapporten kan fungera som en "handbok" för projektdeltagarna och också ge transparens om genomförandet.

Ordlista

Utgångsscenario:	En beskrivning av prioriteringar av hållbarhetsmål.
Lösningsscenario:	En konkret beskrivning av produktionen som bidrar till att förbättra de prioriterade hållbarhetsmålen i ett utgångsscenario.
Produktionssystem	Helheten primärproduktion, förädling, förpackning, transport/distribution och gödsel- och biprodukthantering för en produktgrupp (nötkött, griskött, kycklingkött, mjölk och ost samt bröd och foderodling).
Delsystem	Någon av de ovan nämnda delarna i produktionssystemen

Utgångsscenarier i Hållbara Matvägar

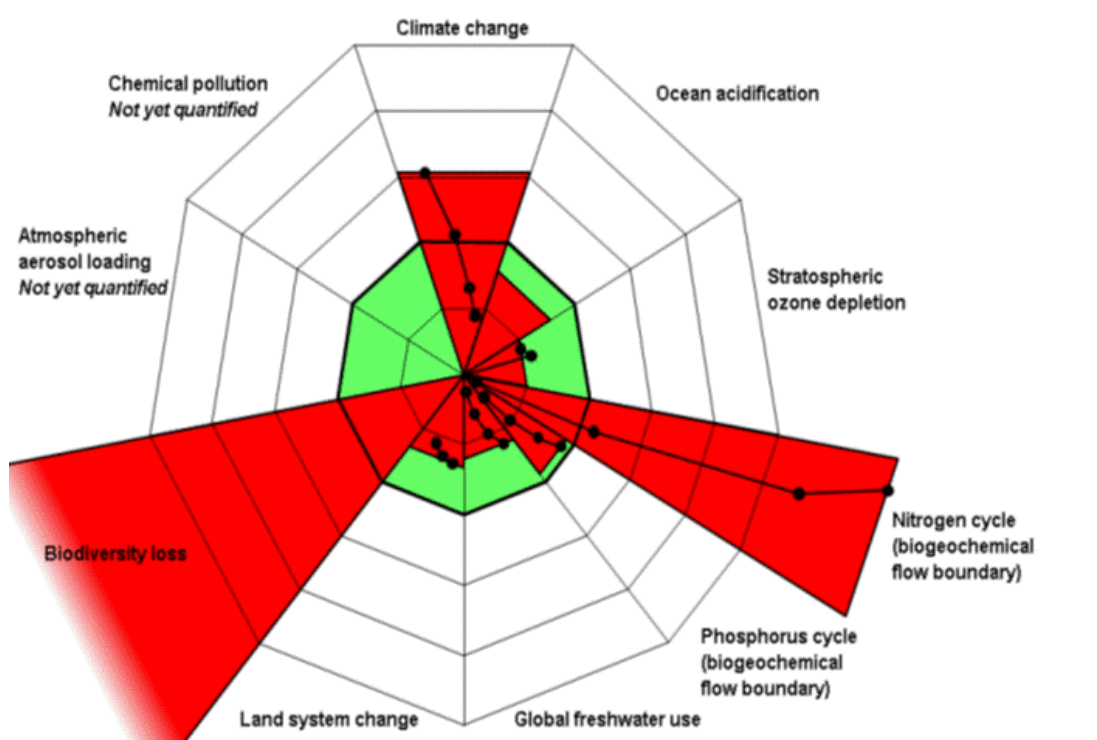
Att definiera utgångsscenarier är en fråga om att kombinera miljöpåverkan/resursförbrukning som är viktiga i ett globalt, regionalt eller lokalt perspektiv och samtidigt sådana där livsmedelssektorn bidrar signifikant. Utgångspunkten den del av LCA-metodik som kallas "Life Cycle Impact Assessment" (LCIA) (miljöpåverkansbedömning) där mycket arbete har gjorts för ta fram metodik som heltäckande beskriver miljöpåverkan och resursförbrukning från mänsklig aktivitet i olika miljöpåverkanskategorier (impact categories). Utifrån denna "bruttolista" kan man sedan koppla varje miljöpåverkan/resursförbrukning till aktiviteter i livsmedelssektorn. Med kännedom om livsmedelsproduktionens miljöeffekter kan man sedan göra en klassning av hur stor relativ påverkan livsmedelssektorn har på kategorin jämfört med andra mänskliga aktiviteter. I Tabell 1 visas miljöpåverkanskategorier och kopplingen till livsmedelssektorn samt en prioritering baserat på erfarenhet och tidigare studier. Källan till LCIA-listan är den mest relevanta och aktuella publikationen inom området, Goedkoop et al., 2009.

Tabell 1. Lista på Mid-point impact categories¹ in ReCiPe (Goodkoop et al., 2009) (mest relevanta LCA-metodiken), sorterade efter en uppskattning av livsmedelssektorns påverkan relativt andra mänskliga aktiviteter.

Impact category	Prioritet	Koppling till aktivitet i livsmedelssektorn (exempel)
Marine eutrophication	1	N-omsättning, P-användning
Freshwater eutrophication	1	N-omsättning, P-användning, organiskt material
Freshwater ecotoxicity	1	Pesticider, N ,P, antibiotika, rengöring inom industri/jordbruk
Biodiversity	1	Pesticider, produktionsinriktning, växtföljder, management, N och P
Climate Change	1	Energi, transporter, N-omsättning, metan (stallgödsel+idisslare), omsättning av kol i mark, avskogning, köldmedia
Agricultural land occupation	1	Avkastning, produktionsinriktning, foderbehov
Minerals consumption	1	P, S, Metaller för tillverkning av maskiner och utrustning
Terrestrial acidification	1-2	NH ₃ (N-oms), transport, energi, gödsel m lågt pH
Terrestrial ecotoxicity	2	Pesticider, tungmetaller, gödsel
Natural land transformation	2	Avkastning, produktionsinriktning, foderefterfrågan
Fossil fuel consumption	2	Produktion av handels-N, transporter, energi
Water consumption	2	Bevattning, rengöring (jordbruk och industri))
Ozone depletion	2	Köldmedia, N ₂ O
Human toxicity	2	Tungmetaller, pesticider, Aflatoxin etc, antibiotika
Photo-Chemical ozone formation	2	Transport, energi, metan
Particulates	2-3	Transport, energi
Urban land occupation	3	
Marine ecotoxicity	3	
Radiation	3	Energi (el)

¹ Mid-point impact category: miljöpåverkanskategori som beskriver en miljöeffekt i steget mellan orsak och verkan.

En annan ansats är att utgå från "planetens gränser" för mänsklig påverkan. Rockström et al. (2009) har sammanställt befintlig kunskap om detta vilket ger en förståelse för vilken miljöpåverkan som är mest kritisk att åtgärda. I Figur 1 visas deras slutsatser grafiskt. Rockström et al. har haft samma ambition som LCIA-metodiken, dvs att täcka all relevant miljöpåverkan. Vi ser att det resulterat i något annorlunda kategorisering. Exempelvis är "Nitrogen Cycle" och "Phosphorus Cycle" kategorier i sig, medan de inom LCA är fördelade på fler kategorier efter vilken effekt på miljön de har (bl a eutrophication, minerals consumption). Det gröna området i mitten på spindeldiagrammet visar den nivå på påverkan som planeten kan klara utan att det finns risk för att ekosystem förändras radikalt. Ytorna mellan den gröna mitten och spindelns ytterkanter representerar "osäkra områden" – utanför ytterkanterna har vi med säkerhet passerat vad ekosystemen tål. De röda fälten är nivån på påverkan idag. De fall där det röda fältet är större än det gröna indikerar att dagens nivå på påverkan inte är hållbar. För kategorier där inga röda fält finns (chemical pollution och atmospheric aerosol loading) slår författarna fast att det inte finns tillräckligt med data, antingen på hur stora utsläppen är eller på vad ekosystemen tål (eller både och). Det vi med hjälp av klassningen i Tabell 1 kan slå fast är att av de kvantifierade kategorierna så svarar livsmedelssektorn för betydande påverkan på de två allvarligaste (Biodiversity loss och Nitrogen cycle), samt har en stor påverkan på den tredje kategorin där vi redan är utanför det säkra området (Climate change). Fosforcykeln påverkas också starkt av sektorn, och vi är nära att passera den säkra gränsen. För de icke kvantifierade kategorierna kan livsmedelssektorn ha betydande påverkan på Chemical pollution.



Figur 1. Planetary boundaries enligt Rockström et al. (2009)

Föreslagna utgångsscenarier

Utifrån ovanstående föreslås tre utgångsscenarier där olika miljöpåverkanskategorier står i fokus. Valet har gjorts utifrån dels Tabell 1, dels kunskap om produktionssystemens miljöpåverkan och resursförbrukning samt slutligen Figur 1 som ger stöd för prioriteringen ur ett globalt perspektiv. Genom att formulera utgångsscenarierna på detta sätt minskas konflikterna **inom** varje scenario samtidigt som konflikterna **mellan** scenarierna blir tydliga. Därmed synliggörs konflikterna mellan olika miljömål. De tre utgångsscenarierna har formulerats på följande sätt:

1. Minskad påverkan på ekosystem, bevara och stärka ekosystem
2. Optimera växtnäringsanvändning
3. Minska växthusgasutsläppen

Utgångsscenarierna är viktigast för primärproduktionen, då åtgärder för att förbättra en miljökategori där kan ha direkt negativ påverkan på möjligheten att förbättra en annan miljökategori. För kedjan efter gården är skillnaderna mindre, det är mer entydigt en fråga om att öka effektiviteten, minskad energiförbrukning och ökad råvarueffektivitet. I Tabell 2 visas vilka miljö- och resurskategorier som ingår i varje scenario.

Tabell 2. Utgångsscenarier beskrivna utifrån vilka påverkanskategorier som är i fokus samt exempel på åtgärder och åtgärdsområden i de olika scenarierna.

Utgångsscenario	Miljöpåverkans- och resurskategorier som "optimeras"	Exempel på åtgärder, kopplingar till produktionssystemets utformning
1. Minskad påverkan på ekosystem, bevara och stärka ekosystem	<ul style="list-style-type: none"> • Eutrofiering • Biologisk mångfald • Ekotoxisk påverkan 	Växtföljder, växtskydd, betesdrift, stallgödselhantering, växtnäringstillförsel, förekomst och skötsel av åkerholmar, åkerrenar m.m., sortval, foderstater
2. Optimera växtnäringsanvändning	<ul style="list-style-type: none"> • Eutrofiering • Förurning • Mineralanvändning (fosfor) • Markanvändning 	Stallgödselhantering, växtnäringstillförsel, skördenivåer, fodereffektivitet, foderstater
3. Minska växthusgasutsläppen	<ul style="list-style-type: none"> • Klimatförändring • Användning av fossila bränslen • Markanvändning (minskad användning ger utrymme för bioenergi/markvård). 	Energianvändning, växtnäringstillförsel, (inkl användningen av biprodukter och slam), transporter, stallgödselhantering (inkl. N ₂ O), foderstater, skördenivåer

Utgångsscenariernas relation till de nationella miljömålen

Förutom att bidra till att öka sektorns hållbarhet utifrån ett vetenskapligt perspektiv (vilket presenteras ovan) är det viktigt att de lösningar som presenteras som ett resultat från projektet även bidrar till att uppfylla de nationella miljömålen. Vi påstår inte att det **nödvändigtvis** finns konflikter mellan dessa mål, men för att undvika misstag har vi sorterat in de nationella miljömålen (Miljömålsportalen, 2012) under våra utgångsscenarioer. Denna sammanställning redovisas i Tabell 3.

Tabell 3. Kopplingen mellan våra utgångsscenarioer och de nationella miljömålen. Miljömål i kursiv stil täcks bara delvis av utgångsscenarioerna.

Scenario	Inkluderar följande miljömål
<i>Minskad påverkan på ekosystem, bevara och stärka ekosystem</i>	<ul style="list-style-type: none">• Giftfri miljö• Grundvatten av god kvalitet• Myllrande våtmarker• Ett rikt odlingslandskap• <i>Ett rikt växt- och djurliv</i>• <i>Levande sjöar och vattendrag</i>
<i>Optimera växtnäringsanvändning</i>	<ul style="list-style-type: none">• Frisk luft• Bara naturlig försurning• Ingen övergödning• Levande sjöar och vattendrag• Grundvatten av god kvalitet• Hav i balans
<i>Minska växthusgasutsläppen</i>	<ul style="list-style-type: none">• Begränsad klimatpåverkan• Frisk luft

De miljömål som inte explicit täcks in av våra utgångsscenarioer är: Skyddande ozonskikt, Säker strålmiljö, Levande skogar, Storslagen fjällmiljö, God bebyggd miljö. Vår bedömning är att livsmedelssektorns påverkan på dessa miljömål är begränsad, varför det är rimligt att de inte inkluderas.

Slutsatser och diskussion om utgångsscenarioerna

Naturligtvis är inte utgångsscenarioerna det enda eller bristfria sättet att ta sig an utmaningen att beskriva framtida livsmedelskedjor med bättre hållbarhetsprestanda än dagens. I det vidare arbetet med att utforma konkreta produktionskedjor ("lösningsscenarioer") kommer det att visa sig att det fortfarande finns motsättningar mellan åtgärder inom ett scenario. Dessutom kommer lösningsscenarioerna att delvis överlappa varandra. Detta är dock inget som går att undvika; livsmedelssektorn är så komplex att det handlar om att hitta strukturerade arbetsätt där det går att följa arbetsgången och de val och avvägningar som gjorts för att hitta produktionsmodeller som på ett rimligt sätt "matchar" uppsatta mål.

Vi anser att dessa utgångsscenarioer vägleder projektet i utformningen av lösningsscenarioerna på ett bra sätt. Utgångsscenarioerna grundar sig på forskning och tar ett globalt perspektiv men

med utgångspunkt från produktionskedjorna i projektet. Det knyter också an till de nationella miljömålen och relevanta svenska problem.

Slutsats: De utgångsscenarioer som kommer att utgöra grunden i projektet är:

Utgångsscenario	Miljö- och resurskategorier som "optimeras"
<i>1. Minskad påverkan på ekosystem, bevara och stärka ekosystem</i>	<ul style="list-style-type: none">• Eutrofiering• Biologisk mångfald• Ekotoxisk påverkan
<i>2. Optimera växtnäringsanvändning</i>	<ul style="list-style-type: none">• Eutrofiering• Försurning• Mineralanvändning (fosfor)• Markanvändning
<i>3. Minska växthusgasutsläppen</i>	<ul style="list-style-type: none">• Klimatförändring• Användning av fossila bränslen• Markanvändning (minskad användning ger utrymme för bioenergi/markvård).

Arbetsmetodik för att skapa lösningsscenarier utifrån utgångsscenarierna

Syftet med steg 2 i projektet är att identifiera miljömässiga "hot-spots" och tänkbara förbättringar utifrån litteratur och expertkompetens för de olika produkterna som ingår i projektet (nötkött, griskött, kycklingkött, mjölk och ost samt bröd). En grundtanke i metodiken är att genomföra analyserna i väl strukturerade och avgränsade moment, detta för att minska svårigheterna med att greppa för stora frågor på en gång. Därför ska förbättringarna först sammanställas i form av lösningsscenarier för de enskilda delsystemen; att sätta ihop lösningsscenarier för hela kedjor är uppgiften i steg 3. I arbetet med att skapa lösningsscenarier för delsystemen fokuseras det på befintlig, nationell produktion, dvs. förutsättningen är att produktkvaliteten och – volym inte ändras signifikant. Alltså eftersträvas förbättringar inom dagens produktionsramar. Inom de "produktionsinriktade" grupperna (se ansökan, Tabell 1) skall följande göras (en schematisk bild av processen visas i Figur 2):.

Kartläggning av viktig miljöpåverkan för produktionen

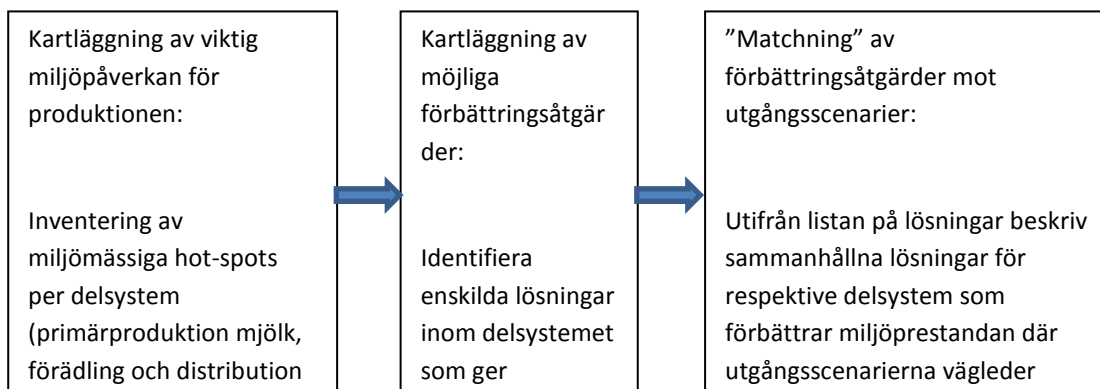
De viktigaste miljöpåverkansaspekterna (hot-spots) för produktgruppen uppdelat på de olika delsystemen ska kartläggas och sammanställas. Med delsystem avses t ex jordbruket och dess insatsvaror för primärproduktionen, industriledet inklusive insatser, osv. I detta arbete måste man är miljöpåverkan per produkt som lämnar gården eller anläggningen den relevanta indikatorn, inte miljöpåverkan per hektar, per kg levande vikt eller per år. Det vi vill få fram från systemen är livsmedelsprodukter, detta är fokus i hela projektet!

Kartläggning och sammanställning av möjliga förbättringsåtgärder

Utifrån sammanställningen ovan sker en genomgång av projektgruppens samlade kunskaper och erfarenheter, litteratur och andra informationskällor efter alternativa sätt att producera som ger minskad miljöpåverkan och resursförbrukning ur en eller flera aspekter. I detta steg ska inte "den bästa" lösningen (metoder, tekniker) identifieras, utan det är snarare en katalog av möjliga lösningar som ska sammanställas. Här kommer den stora och breda kompetensen inom projektgruppen att vara central; det är inte möjligt att göra kompletta litteraturgenomgångar inom projektets ram, utan personlig erfarenhet behövs. Det är helt centralt att redovisa bakgrunden till varje föreslagna lösning, antingen genom referenser eller hänvisning till " eget antagande grundat på erfarenhet" eller kombinationer därav.

"Matchning" av förbättringsåtgärder mot utgångsscenarier

I detta arbete ska de identifierade lösningarna (metoder, tekniker) i möjligaste mån sorteras efter vilket utgångsscenario de bidrar till att uppfylla. En lösning kan mycket väl tillhöra fler scenarier. Dessa alternativa sätt att producera ska vara konkreta, med en kommersiell tillgänglighet idag eller inom i storleksordningen tio år. Ju mer utvärderade de är desto bättre, men dokumentation inget absolut krav; även intressanta koncept kan inkluderas. Resultatet av ovanstående övning är en katalog av produktionssätt som förbättrar miljö- och resursprestandan, sorterat på utgångsscenarier.



Figur 2. Schematisk beskrivning av processen,.

Grupperna som ansvarar för växtodling och avfall/gödsel har en central roll även i animalieproduktionsgrupperna då foderproduktion och gödselhantering i huvudsak hanteras i dessa två grupper. Gödselhanteringen är också tätt förknippad med växtodlingen i sig. Ett nära samspel mellan grupperna kommer att krävas.

Exempel på hur arbetet kan genomföras

Nedan följer en beskrivning av arbetsgången för kycklingproduktion, delsystemet primärproduktion. Observera att det bara är exempel för att förklara ovanstående - de faktiska förslag som finns nedan är med stor sannolikhet rätt fåniga!

Steg 1: Inventering av miljömässiga hotspots.

Tabell 4. Exempel på inventering av miljömässiga hotspots

Aspekter som ger stor miljöpåverkan
Foderförbrukning/kg tillväxt
Fodersammansättning
Gödselhantering
Dödlighet under uppfödning (leder till mindre produkt med samma insats av foder)

Steg 2: Identifiera enskilda lösningar som ger miljöförbättringar.

Tabell 5. Exempel på enskilda lösningar som ger miljöförbättringar

Aspekter som ger stor miljöpåverkan (hot-spots)	Lösning
Foderförbrukning/kg tillväxt	Minskat foderspill
Fodersammansättning	Behovsanpassat foder
Gödselhantering	Täckta behållare, frekvent utgödsling
Dödlighet under uppfödning	Bättre hälsoprogram, inhysningssystem

Steg 3: beskriv sammanhållna lösningar för respektive delsystem som förbättrar miljöprestandan

Tabell 6. Exempel på sammanhållna lösningar för respektive delsystem

Utgångsscenario	Lösning	Kommentar
Scenario 1	<ul style="list-style-type: none">Mer lokalproducerat proteinfoder	Genom denna åtgärd ökas mångfalden i odlingslandskapet, pesticidanvändningen kan ev minska pga bättre växtföljder
Scenario 2	<ul style="list-style-type: none">Bättre styrning på utfodringen mha teknik/sensorerFrekvent utgödsling med ny teknikBättre kunskap om djurens behov löpande under uppfödningen så att fodersammansättningen kan finslipas dagligenVälj foder med mindre miljöpåverkan men bibehållen fodereffektivitet i djuren	Minskat foderspill leder till bättre effektivitet "över flocken" Minskad ammoniakavgång Detta ger ökad fodereffektivitet Samverkan med växtodlingsgruppen krävs!
Scenario 3	<ul style="list-style-type: none">Se utgångsscenario 2	I detta fall sammanfaller lösningarna för utgångsscenario 2 och 3, vilket innebär att det finns få konflikter mellan de olika optimeringsparametrarna i dessa scenarier.

Analys och sammanställning av ”konsekvenser” för produktionen

För att de föreslagna lösningsscenarierna ska vara trovärdiga och genomförbara måste stor hänsyn tas till de ”randvillkor” som omger livsmedelsproduktion. Att föreslå lösningar som innebär stora miljövinster samtidigt som exempelvis produktkvaliteten försämras är naturligtvis tveksamt. Inom projektet kallas detta ”konsekvensanalys”. Därför finns inom projektet fem grupper som arbetar med analyser av följande konsekvenser:

- **Ekonomi.** Utifrån företagsekonomiska intäkts-/kostnadsanalyser bedöms om de föreslagna produktionskedjorna har förutsättningar att bli ekonomiskt hållbara i bemärkelsen att de på kort sikt har minst lika god lönsamhet som nuvarande normalt förekommande produktion samt att de på lång sikt kan få en lönsamhet som möjliggör fortsatt produktion.
- **Produktsäkerhet.** Detta görs genom en kvalitativ analys. Syftet är att säkerställa att produktsäkerheten inte äventyras samt identifiera möjliga förbättringar.
- **Produktkvalitet.** Hur påverkas t.ex. sensorisk kvalitet hos produkterna av de föreslagna produktionssystemen? Kvalitativ utvärdering och diskussion.
- **Konsumentaspekter.** Finns något i de föreslagna produktionssystemen som riskerar att uppfattas som negativt hos konsumenterna? Kvalitativ utvärdering och diskussion.
- **Djurhälsa/välfärd.** Denna punkt rör främst djurhållning och slakt. Kvalitativ bedömning och diskussion.

Konsekvensanalysgruppernas roll är att syntetisera kunskap om respektive område som ingår i de mer syntesinriktade analyserna i de senare delen av projektet då lösningsscenarier för hela kedjorna tas fram. Inom dessa grupper görs följande:

1. Sammanställa kritiska faktorer för de respektive produktgrupperna.
2. Beskriv hur de kritiska faktorerna är kopplade till produktionssystemets utformning.

Resultat och leverans från arbetet med lösningsscenarier för delsystem i livsmedelskedjorna

Milstolpen och internleveransen från Steg 2, dvs. arbetet som beskrivs i denna rapport, är en rapport per delsystem som beskriver identifierade lösningar i relativ detalj samt deras fördelar jämfört med dagens system. De identifierade lösningarna ska sorteras enligt de utgångsscenarier som definierats i första delen av denna rapport. Som avslutning av Steg 2 arrangeras en workshop med referensgruppen inom projektet för att stämma av och få återkoppling på vårt arbete.

Fortsättningen på projektet: Lösningsscenarier för hela kedjan – vad ska lösningsscenarierna per delsystem användas till?

I steg tre av projektet/processen är syftet att koppla samman lösningsscenarier från de olika stegen inom en produktgrupp, som exempelvis mejerikedjan eller produktionskedjan för slaktkyckling. Nya arbetsgrupper skapas genom att integrera de produktions- respektive konsekvensinriktade grupperna från Steg 2. Arbetet består av att kombinera de miljöbästa alternativen som genererats inom de ”produktionsinriktade” grupperna för varje steg i kedjan på ett sätt som är tekniskt, lönsamhetsmässigt och logiskt genomförbart och inte står i motsats

till sammanställningarna från konsekvensgrupperna”. I arbetet krävs en tät kontakt mellan grupperna för att undvika lösningar som står i tydlig konflikt med varandra.

Milstolpen och internleveransen från Steg 3 är en rapport per produktionskedjegrupp som beskriver identifierade lösningar för hela produktionskedjan i relativ detalj samt motiverar att de valda lösningarna är kompatibla. De identifierade lösningarna utgör de ”resultatscenarier” som bäst svarar mot de utgångsscenarier som definierats i Steg 1. Som avslutning av Steg 3 arrangeras en workshop med projektets referensgrupp.

Referenser

Goedkoop, M., Heijungs, R., Huijbregts, M., de Schrywer, A., Struijs, J. & van Zelm, R., 2009, ReCiPe 2008 – A life cycle impact assessment method which comprises harmonised category indicators at the midpoint and endpoint level; Report 1: Characterisation, <http://www.lcia-recipe.net>

Miljömålsportalen, 2012, www.miljomal.se

Rockström et al. 2009. Planetary Boundaries: Exploring the operational space for humanity, *Nature* 461, 472-475



Huvudkontor/Head Office:

SIK, Box 5401, SE-402 29 Göteborg, Sweden.
Telephone: +46 (0)10 516 66 00, fax: +46 (0)31 83 37 82.

Regionkontor/Regional Offices:

SIK, Ideon, SE-223 70 Lund, Sweden.
Telephone: +46 (0)10 516 66 00.
SIK, Forslunda 1, SE-905 91 Umeå, Sweden.
Telephone: +46 (0)10 516 66 00.
SIK, c/o Almi, Box 1224, SE-581 12 Linköping, Sweden.
Telephone: +46 (0)10 516 66 00.

www.sik.se