



Klimatnyckeltal i rådgivningen

Rapport från projektet Styr- och uppföljningssystem för klimateffektiv svensk jordbruksproduktion

Maria Berglund, Susanne Bååth Jacobsson, Carin Clason, Lars Törner och Helena Elmquist
2014
Hushållningssällskapet Halland

Förord

Denna rapport sammanfattar resultaten och erfarenheterna från projektet ”Styr- och uppföljningssystem för climateffektiv svensk jordbruksproduktion”. Projektet drevs 2010-2013 av Hushållningssällskapet Halland tillsammans med Växa Sverige och Odling i Balans. Det var en uppföljare till projektet ”Jordbrukets klimatpåverkan – kartläggning, åtgärder, ekonomiska konsekvenser och rådgivningsmodell”, även kallat JOKER. JOKER-projektet syftade till att beskriva jordbruksföretagets totala klimatpåverkan och ekonomiskt effektiva klimatåtgärder.

Projektet har letts av Maria Berglund (Hushållningssällskapet Halland) och Carin Clason (Växa Sverige). Övriga huvudsakliga deltagare i projektgruppen har varit Susanne Bååth Jacobsson (Växa Sverige), Helena Elmquist (Odling i Balans), Lars Törner (tidigare Odling i Balans, nu LT miljö) och från början även Anna Wall (tidigare Hushållningssällskapet Halland). Dessutom har Sara Bergström Nilsson (Hushållningssällskapet Halland) deltagit i projektet och skrivit delar om stallgödsel, Maria Henriksson (Sveriges lantbruksuniversitet) arbetat med underlag till och deltagit vid gårdsbesöken samt Boel Carlsson (Salbo Miljökonsult) arbetat med växtodlingsdelen.

I projektet har även flera andra rådgivare och lantbrukare medverkat. Vi vill rikta ett särskilt tack till er lantbrukare som vi fått besöka och för de kloka synpunkter ni lämnat på vårt arbete! Vi vill även tacka rådgivarna som varit med på gårdsbesöken och som bidragit till innehållet i rapporten.

Projektet har finansierats av Stiftelsen Lantbruksforskning och C R Prytz Donationsfond. Vi vill härmed tack våra finansiärer för stödet till detta projekt och detta angelägna ämnesområde!

/Författarna

Mars 2014

Sammanfattning

Minskad klimatpåverkan är en av de centrala miljöfrågorna i dag. För jordbrukssektorn handlar det till stor del om att producera livsmedel och andra förnödenheter med liten klimatpåverkan och att bättre förstå de komplexa sambanden och de biologiska processerna i mark, gröda, djur och stallgödsel som har så stort inflytande på jordbrukets klimatpåverkan. Tidigare systemstudier har visat på vilka faktorer som har stor eller liten inverkan på jordbrukets klimatpåverkan, men också att många av de områden som lantbruksföretagen redan arbetar med för förbättrad lönsamheten även har bäring på företagets klimatpåverkan. Det kan t ex vara både lönsamt och klimateffektivt att arbeta för hög och samtidigt resurseffektiv produktion, och att minska spill och andra förluster. Det krävs dock kunskap om den enskilda gården och individuellt anpassade strategier för att framgångsrikt arbeta med denna fråga på gårdsnivå.

Syftet med detta projekt har varit att ta fram underlag och en modell som kan användas i arbetet för en mer klimateffektiv jordbruksproduktion på gårdsnivå. Resultaten och erfarenheterna från projektet presenteras i denna rapport. Rapporten ska kunna användas för vidareutveckling av klimatrådgivning till jordbruket och som kunskapsunderlag för rådgivare och andra som jobbar med att minska jordbrukets klimatpåverkan. Rapporten ger även en fördjupning om nyckeltal i teori och praktik, bl a om utmaningar med datainsamling, och om drivkrafter för klimatarbete.

Utgångspunkten i projektet har varit de nyckeltal som redan används i uppföljningen av produktionen på gårdar och som samtidigt är viktiga för att minska produktionens klimatpåverkan, t ex nyckeltal som beskriver kväve- eller fodereffektiviteten. Dessa tal har sedan kompletterats med checklistor och andra miljönyckeltal, t ex frågor om vilka kvävegödselmedel som används, för att täcka in jordbruksproduktionens samlade klimatpåverkan.

Nyckeltalen och ett upplägg för klimatrådgivning har sedan testats på sex gårdar tillsammans med erfarna produktions- och klimatrådgivare. Syftet med gårdsbesöken har varit att ge insikter om företagets klimatavtryck och att utifrån det enskilda lantbruksföretaget förutsättningar ge förslag på åtgärder som, med bibehållen lönsamhet, leder till en mer klimateffektiv produktion.

Ordlista

IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change: På svenska "FN:s klimatpanel". IPCC är FN:s vetenskapliga panel i klimatfrågor. Klimatpanelen sammanställer och utvärderar regelbundet det aktuella vetenskapliga kunskapsläget inom klimatområdet. Kunskapen publiceras bl a i de så kallade utvärderingsrapporterna, och den femte versionen kommer under 2013/2014.

RME: Rapsmetylester, även kallat biodiesel.

Koldioxidekvivalenter, CO₂e: Mått som anger mängden koldioxid som skulle ge samma potentiella klimatpåverkan som utsläpp av en annan växthusgas. Utsläpp av ett kg metan motsvaras av 25 kg CO₂e i ett hundraårsperspektiv och ett kg lustgas 298 kg CO₂e (IPCC, 2007).

Klimatavtryck: På engelska Carbon Footprint. Beskriver en produkts eller ett systems samlade utsläpp av växthusgaser under hela dess livscykel.

Kritisk mätpunkt: Avser här en framgångsfaktor för en bra produktion. Det kan t ex vara nyckelfaktorer för aktiviteter i en produktionsprocess där det är lämpligt att följa upp produktionen.

Nyckeltal: Ett sammanfattande tal över vissa förhållanden. Nyckeltal kan vara enkla tal med en variabel t ex kg kväve eller en kvot med fler än en variabel t ex kg kväve per hektar. Nyckeltalen kan jämföras med andra nyckeltal som har beräknats på samma sätt, dessa kallas för jämförelsetal.

Jämförelsetal: Används för att jämföra ett nyckeltal mellan år, produktionsplatser, etc. De kan uttryckas på olika sätt, t ex som median (lika många tal är större respektive mindre än medianen), typvärde (vanligaste värde) eller bäst-medel-sämst.

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
1.1	Mål	1
1.2	Metod och rapportens upplägg	1
2	Jordbrukets klimatpåverkan	3
2.1	Åtgärder	4
2.2	Pågående klimatarbete i svenskt jordbruk	5
2.2.1	<i>Greppa Näringen</i>	5
2.2.2	<i>Klimatcertifieringen av livsmedel</i>	6
3	Nyckeltal	9
3.1	Syften med nyckeltal	9
3.2	Klimatnyckeltal	12
3.3	Kriterier för nyckeltal	12
3.4	Svårigheter med tolkning av nyckeltal	13
3.5	Kommunikation av nyckeltal	14
3.6	Jämförelsetal	15
3.7	Nyckeltal i rapporten	15
4	Drivkrafter	17
4.1	Drivkrafter bakom aktuella initiativ	17
4.2	Motstånd	19
5	Livscykelanalyser	21
5.1	Bokföringsinriktade och förändringsorienterade analyser	22
5.2	Allokering	22
5.3	Skillnader mot andra miljöbedömningar i jordbruket	24
5.4	Skillnader mot detta arbete	27
6	Växtodling	29
6.1	Växtodlingens klimatpåverkan	29
6.2	Nyckeltal i växtodlingen	30
6.2.1	<i>Nyckeltal för skördeutveckling</i>	30
6.2.2	<i>Nyckeltal för kväveanvändning och kväveeffektivitet</i>	33
6.2.3	<i>Nyckeltal för energieffektivisering och förnybar energi</i>	40
6.2.4	<i>Nyckeltal för kol i mark</i>	44
6.2.5	<i>Sammanfattning av inventerade nyckeltal</i>	46
6.3	Program för uppföljning och datafångst	47
6.3.1	<i>Dataväxt</i>	47
6.3.2	<i>Stank in Mind och Cofoten</i>	47
6.3.3	<i>Övriga Projekt</i>	48
7	Mjölk/Nöt	49

7.1	Mjöl- och nötköttsproduktionens klimatpåverkan	49
7.2	Informationskällor	51
7.2.1	Kokontrollen.....	51
7.2.2	IndividRAM/NORFOR	53
7.2.3	Övriga foderberäkningsprogram	54
7.2.4	Foderanalyser	54
7.2.5	KAP (Kött Avel Produktion)	54
7.2.6	Slaktdata, Taurus Nyckeltal och Agribeef	54
7.2.7	Managementprogram	54
7.2.8	Energikartläggning	54
7.3	Inventering	55
7.3.1	Nyckeltal för produktion och djurhälsa	55
7.3.2	Nyckeltal för foder och tillväxt.....	63
7.3.3	Nyckeltal för energianvändning	69
7.3.4	Jämförelsetal	69
7.3.5	Sammanfattning av inventerade klimatnyckeltal	70
8	Gris.....	73
8.1	Grisuppfödningens klimatpåverkan	73
8.1.1	Produktion och djurhälsa	73
8.1.2	Klimatanpassad utfodring.....	73
8.1.3	Effektivare energianvändning	75
8.2	Inventering	76
8.2.1	Nyckeltal för produktion och djurhälsa	76
8.2.2	Nyckeltal för klimatanpassad utfodring	79
8.2.3	Nyckeltal för energianvändning	82
8.2.4	Program för uppföljning/datainsamling	83
8.2.5	Inventering av tillgängliga jämförelsetal.....	84
8.2.6	Sammanfattning inventering klimatnyckeltal	85
9	Stallgödselhantering.....	87
9.1	Gödselhanteringens klimatpåverkan	87
9.1.1	Förluster i stallgödselsystemet.....	87
9.2	Inventering	88
9.2.1	Gödselanalyser.....	88
9.2.2	Checklista för kväveförluster i gödselhanteringen	89
9.2.3	Checklista för energianvändning i gödselhanteringen	90
10	Fallstudier av klimatnyckeltal.....	91
10.1	Förberedelser inför gårdsbesöken	91
10.2	Genomförande av gårdsbesöken.....	91
10.3	Rådgivarnas synpunkter från fallstudierna	92
10.4	Lantbrukarnas synpunkter från fallstudierna	93
11	Förslag på rådgivningsmodell.....	95
12	Diskussion.....	97

Referenser	99
12.1 Personlig kommunikation	104
Bilaga 1. Arbetsbeskrivning - Klimatsmart mjölkproduktion på gården.....	1
Bilaga 2. Nyckeltalsprotokoll Växtodling	5
Bilaga 3. Nyckeltalsprotokoll mjölk.....	7
Bilaga 4. Nyckeltalsprotokoll gris.....	11

1 Inledning

Flera åtgärder som syftar till att minska jordbrukets klimatpåverkan ger även en bättre lönsamhet. En sådan grundläggande åtgärd är att arbeta för en resurseffektiv, hög och jämn produktion i hela produktionskedjan med lite spill och små förluster i varje moment. För att lyckas med detta krävs kunskap om den enskilda gården och individuellt anpassade strategier. Individuella anpassningar och frågor om förbättrad lönsamhet arbetas det ju med på gårdarna, så i denna studie ville vi ta på oss ”klimatglasögonen” och titta närmare på hur nyckeltal i befintlig styr- och uppföljningssystem kan användas i arbetet med att minska lantbruksföretagens klimatpåverkan.

I rapporten har vi inventerat, värderat och definierat nyckeltal för olika produktionsgrenar. Tanken har varit att nyckeltalen ska vara lätta att ta fram på gårdsnivå, vara enkla att förstå och belysa såväl klimatpåverkan som lönsamhet. En del i projektet var därför att pröva de framtagna nyckeltalen på ett antal lantbruksföretag för att se hur de tas emot och kan användas av lantbrukare.

Det primära syftet med dessa nyckeltal är att de ska hjälpa till att styra produktionen på en gård i en mer klimatsmart riktning – de ska helt enkelt visa vad och hur gården behöver arbeta för att minska sin klimatpåverkan. Nyckeltalen behöver därmed inte nödvändigtvis kvantifiera vilka effekter en viss åtgärd har på gårdens totala klimatpåverkan, utan det är riktningen som är det centrala. I och med att varken gårdens totala utsläpp eller effekter av åtgärder kvantifieras kommer inte heller resultaten från detta arbete att bli ytterligare en i raden av alla livscykelanalyser av jordbruksproduktionen.

1.1 Mål

Målet med rapporten är att sammanställa ett väl underbyggt underlag och ge förslag på ett styr- och uppföljningssystem för att på gårdsnivå arbeta för en mer klimateffektiv jordbruksproduktion. Rapporten ska också vara ett kunskapsstöd för rådgivare som arbetar med klimatfrågor. Målgruppen är även forskare, studenter, konsulter och intresserade lantbrukare som vill veta mer om kostnads-effektiva sätt att arbeta för minskad klimatpåverkan från jordbruket.

Detta projekt ska ses som ett komplement och fördjupning av liknande arbeten som t ex görs inom utvecklingen av Greppa Näringens klimatrådgivning. I detta projekt har vi haft möjlighet att gå djupare ner i befintliga verktyg och modeller, mer i detalj diskutera vilket underlag som redan finns och hur datainsamling kan ske, samt ta fram jämförelsetal. Resultaten från detta projekt ska även vara tillgängliga att användas i annan rådgivning.

1.2 Metod och rapportens upplägg

Tyngdpunkten i detta arbete har legat på att definiera och värdera nyckeltal som kan användas för att styra jordbruksproduktionen i en mer klimateffektiv riktning. I arbetet har vi inventerat och utvärderat befintliga verktyg som används för uppföljning i jordbruket för att se vilka delar av dessa verktyg som även kan vara användbara i klimatarbetet. Här har även ingått att definiera hur nyckeltalen ska beräknas, var indata kan hämtas, möjliga jämförelsetal och eventuella utmaningar vid bedömning av nyckeltalen. I de fall som det funnits klimatrelevanta områden som inte täckts i den befintliga produktionsuppföljningen har kompletterande nyckeltal eller checklistor tagits fram.

Baserat på inventeringen av nyckeltal har ett utkast till ett enkelt koncept för klimatrådgivning med nyckeltal tagits fram. Konceptet har tagits fram för växtodling, mjölk- och nötproduktion samt grisproduktion. Konceptet har sedan testats i fallstudier på sex gårdar med växtodling varav fem gårdar även har mjölk- eller grisproduktion. Fallstudierna började med ett gårdsbesök med klimatrådgivning enligt

Greppa Näringens rådgivningsmodul Klimatkollen. Konceptet har sedan testats vid gårdsbesök och utvärderats vid efterföljande workshop med medverkande gårdar.

De inledande kapitlen i rapporten ger en introduktion och teoretisk bakgrund till områdena som täcks in i rapporten. I kapitel 2 ges en introduktion om jordbrukets klimatpåverkan och förklaring till varför vi valt att arbeta med sambanden mellan produktions- och klimatrådgivning. I kapitel 3 ges en teoretisk beskrivning av nyckeltal och arbete med nyckeltal, och en förklaring av hur vi arbetat med nyckeltal i denna rapport. Kapitel 4 beskriver drivkrafter som motiverar, men även motstånd mot, arbetet för en mer klimateffektiv produktion. Här ges även exempel från aktörer inom livsmedelssektorn som arbetar för minskad klimatpåverkan. Kapitel 5 ger en introduktion till livscykelanalyser eftersom mycket kunskap om jordbrukets klimatpåverkan just hämtats från sådana studier. Där beskrivs även hur livscykelanalyser förhåller sig till miljörådgivningen i jordbruket respektive det angreppssätt som tillämpas i denna rapport.

I kapitel 6-8 analyseras de tre driftsinriktningarna växtodling, mjölk-/nötköttproduktion samt grisproduktion. Varje huvudkapitel inleds med en fördjupning om respektive produktionsgrens huvudsakliga klimatpåverkan och vilka områden som är särskilt viktiga att arbeta med ur klimatsynpunkt. Därefter beskrivs nyckeltal som kan användas för att styra produktionen i en mer klimatsmart riktning och deras koppling till ekonomi. Ytterligare förtydliganden görs kring datainsamling och även om hur nyckeltalen definierats samt hur de kan tolkas (se Figur 1). Det ges även förslag på jämförelsetal och beskrivning av befintliga program/verktyg som kan användas för datainsamling och uppföljning. I vissa fall finns överlappningar ämnesmässigt mellan produktionsgrenarna. Nyckeltal för odling av eget foder till djuren beskrivs i kapitlet om växtodling istället för i djurkapitlen. Stallgödselhanteringen beskrivs i ett separat kapitel, och gäller både för gris- och mjölk-/nötkapitlet.

Rapporten avslutas med sammanfattningar av erfarenheter från fallstudierna och arbetet med utveckling av klimatrådgivningskonceptet.

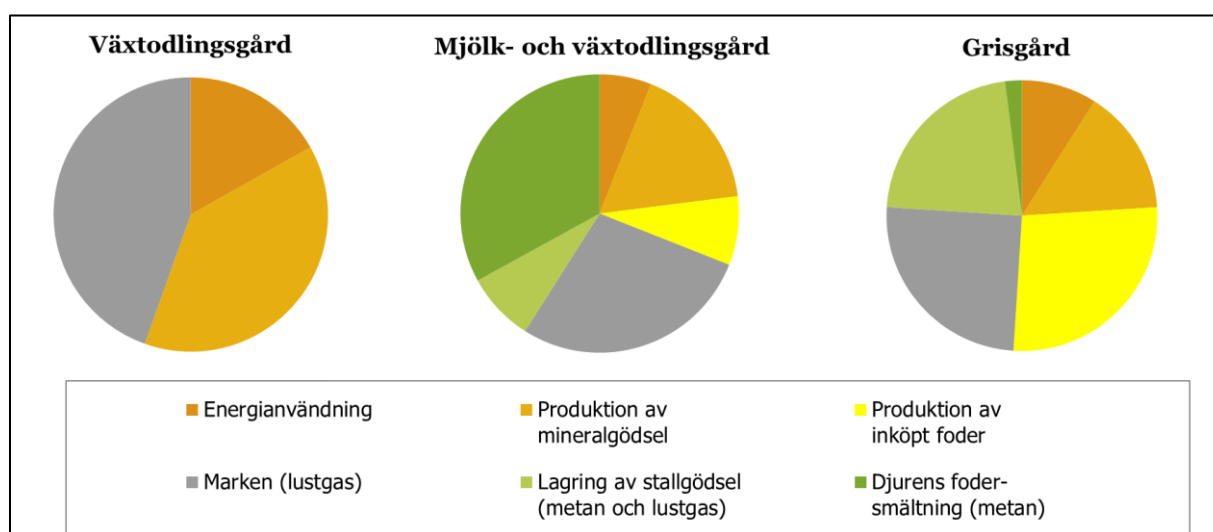
Nyckeltal	<i>Vad beskriver nyckeltalet?</i>
Klimatanknytning	<i>Vilken koppling har nyckeltalet till produktionens klimatpåverkan och hur kan det styra produktionen i en mer klimatsmart riktning?</i>
Ekonomisk anknytning	<i>Vilken ekonomisk koppling har nyckeltalet till produktionen och hur kan det styra mot en mer lönsam produktion?</i>
Var hittar man data?	<i>Exempel på lämpliga databaser, uppföljningsprogram etc. där gårdsspecifika uppgifter kan hämtas.</i>
Täljare	<i>Definition av täljaren, inklusive enhet och avgränsningar.</i>
Nämnare	<i>Definition av nämnare, inklusive enhet och avgränsningar.</i>
Hur analyseras talet	<i>Vad är ett bra värde? Vad behöver man beakta när värdet analyseras på den enskilda gården det aktuella året eller jämförs mellan år/mellan produktionsplatser?</i>
Jämförelsetal?	<i>Källor till jämförelsetal. Exempel på jämförelsetal (t ex medianvärde, typvärden eller bäst-medel-sämst) som kan används för att jämföra ett nyckeltal mellan år, produktionsplatser, etc.</i>
Förbättringspotential och variation	<i>Hur stor är variationen mellan år/produktionsplatser? Var (och hur) kan förbättringar göras?</i>
Osäkerhet	<i>Hur säkert och noggrant är nyckeltalet? Vad beror eventuella osäkerheter på och hur kan de minskas?</i>

Figur 1: Matris som används i rapporten för att beskriva och definiera nyckeltal

2 Jordbrukets klimatpåverkan

Jordbruket står för cirka en sjundedel av växthusgasutsläppen som sker i Sverige (Naturvårdsverket, 2013). Då ingår utsläpp från mark, djurhållning och energianvändning. Jordbruket skiljer sig dock från andra samhällssektorer när det gäller vilka växthusgaser och utsläppskällor som ger störst klimatpåverkan. I andra sektorer är oftast koldioxid från fossila bränslen den enskilt största utsläppskällan. I jordbruket finns många källor till växthusgasutsläpp och dessutom är det inte koldioxid utan lustgas och metan som oftast står för den mesta klimatpåverkan. De mesta växthusgasutsläppen från jordbruket uppstår i olika biologiska processer. Den mesta lustgasen bildas när kväve omsätts i mark, stallgödsel och vattendrag samt i produktionen av mineralgödselkväve. Metan bildas när organiskt material bryts ner i en syrefri miljö, t ex i vommen hos idisslare eller flytgödsellager. Jordbrukets utsläpp av koldioxid kommer framför allt från användning av fossil energi, både på gården och i produktion av insatsvaror, och från förändringar i markens kolförråd, speciellt vid bortodling av organiskt material i mulljordar. Jordbrukets efterfrågan på fodermedel, t ex importerat proteinfoder, kan även bidra till betydande utsläpp av koldioxid när skogsmark i andra delar av världen röjs för att ge plats åt odling.

En annan skillnad mot övriga samhället är att jordbrukets växthusgasutsläpp är relativt svåra att kvantifiera och verifiera. De uppstår ofta i olika biologiska processer som vi inte har full kunskap om och utsläppen varierar dessutom över tid och mellan platser beroende på lokala förhållanden och väder. Det går inte heller att helt undvika att växthusgaser bildas i dessa processer. Till exempel är metanproduktionen i idisslarnas vom en nödvändig del av deras fodersmältningssystem. De totala växthusgasutsläppen och fördelningen mellan olika utsläppskällor varierar stort mellan lantbruksföretag beroende på deras driftsinriktning och platsspecifika förutsättningar för växtodling och djurhållning. I Figur 2 visas fördelningen av växthusgasutsläppen från de tre konventionella gårdarna som ingick som fallstudier i JOKER-projektet (Berglund m fl, 2009). Där ingår utsläpp som sker vid produktion och användning av insatsvaror som används på gårdarna samt utsläpp som sker från mark och i djurhållningen. Notera dock att möjligheterna att kvantifiera hur stora utsläppen är varierar mellan olika utsläppskällor. Utsläppen från energianvändningen kan bestämmas med stor noggrannhet då vi vet hur mycket energi som används och det finns detaljerad data om utsläpp per energienhet, medan beräkningarna av lustgasavgången från mark är förknippade med stora osäkerheter.



Figur 2: Fördelning av totala växthusgasutsläpp på fallgårdarna som ingick i JOKER-projektet (Berglund m fl, 2009). Växtodlingsgårdens representeras av Egonsborg (Trelleborg), mjölk- och växtodlingsgårdens av Västraby (Helsingborg) och gris- växtodlingsgårdens av Badene (Vara). Avser utsläpp fram till och med gårdsgrinden.

De mesta växthusgasutsläppen i växtodlingen kan knytas till kvävet (Figur 2). Utsläppen sker dels som koldioxid och lustgas vid produktion av mineralgödselkväve och dels som lustgas vid kvävet omsättning i marken. Energianvändningen, och då främst diesel till traktorer och olja till torken, ger framför allt utsläpp av koldioxid. När det gäller djurgårdarna blir bilden mer komplex. Även här bidrar den egna växtodlingen till betydande växthusgasutsläpp från produktion av kvävegödsel, kvävet omsättning i mark samt användning av energi. Dessutom köper djurgårdar ofta in foder för att täcka djurens foderbehov. I Figur 2 gäller detta speciellt grisgården som köper in en relativt stor andel av sitt foder, vilket bidrar till att inköpt foder står för en stor del av gårdens utsläpp. På gårdar med en högre andel egenproducerat foder kan istället växthusgasutsläpp från den egna växtodlingen få större genomslag. På djurgårdarna tillkommer även utsläpp från själva djurhållningen. Karaktäristiskt är att metanavgången från nötkreaturens idisslande får stort genomslag på mjölkgårdarnas totala växthusgasutsläpp, medan metan- och lustgasavgång från stallgödseln är mer betydande på grisgårdar. Mjolk- och växtodlingsgården i Figur 2 har en omfattande växtodling och försäljning av grödor. På mer utpräglade mjölkgårdar står metan från djurens fodersmältning ofta för cirka hälften av gårdens totala växthusgasutsläpp.

Klimatpåverkan av jordbruksproduktion, och annan produktion, brukar uttryckas som utsläpp per producerad enhet, t ex per kg spannmål, liter etanol eller kWh el. Växthusgaserna färdas vitt i atmosfären och påverkar klimatet globalt. För klimatets skull spelar det därmed inte så stor roll var utsläppen sker, utan det är den totala mängden utsläpp som är intressant. Genom att uttrycka växthusgasutsläppen per producerad enhet får vi värdefull information om skillnader i klimatpåverkan mellan produkter som producerats under olika betingelser. I jordbrukssammanhang är vi sedan tidigare vana att arbeta med miljöfrågor som är mer platsbundna och då är miljöpåverkan t ex per ytenhet mer central. Vattenburna utsläpp av fosfor och nitrat orsakar övergödning mer lokalt, och i övergödningsskänsliga områden är det därmed intressant att känna till och minska den totala avrinningen av övergödande ämnen från ett givet avrinningsområde.

Utsläppen av växthusgaser brukar summeras som kg koldioxidekvivalenter, CO₂e. Måttet ”koldioxidekvivalenter” anger mängden koldioxid som skulle ge samma potentiella klimatpåverkan som utsläpp av en annan växthusgas. Metan är en kraftigare växthusgas än koldioxid, och utsläpp av ett kg metan har beräknats ge samma klimatpåverkan som 25 kg koldioxid i ett hundraårsperspektiv. Ett kg metan motsvarar då 25 kg CO₂e. Lustgas har ännu större påverkan på klimatet, och ett kg lustgas har beräknats motsvara 298 kg CO₂e (IPCC, 2007).

2.1 Åtgärder

Jordbrukets klimatpåverkan är mångfacetterad och det finns en rad olika strategier för att minska dess negativa påverkan. Flera internationella systemstudier pekar samstämmigt ut några viktiga områden för att minska animalieproduktionens negativa klimat- och miljöpåverkan globalt sett. Det handlar om att minska och stoppa den avskogningen som sker i syfte att ge mer betesmark eller jordbruksmark för foderodling. Avskogning ger dels höga växthusgasutsläpp och bidrar till omfattande förlust av biologisk mångfald. Det handlar också om att förbättra kväveutnyttjandet och minska emissionerna av ammoniak, nitrat, lustgas och andra former av reaktivt kväve. Dessa utsläpp bidrar till klimatpåverkan, övergödning och nedbrytning av ozonskiktet. Ut klimat- och resurssynpunkt är det även viktigt att minska beroendet av fossila bränslen. (Cederberg m fl, 2013)

På det enskilda jordbruksföretaget handlar åtgärderna om 1) att arbeta med *produktiviteten och effektiviteten* för att minska resursanvändningen och utsläppen per producerad enhet bl a genom effektivare utnyttjande av kväve, energi och foder 2) att *byta teknik och välja insatsvaror* som producerats med låga växthusgasutsläpp och/eller ger låga växthusgasutsläpp vid användning, och 3) att

göra en *heltäckande översyn av gården* för att se vilka möjligheter det finns för nya klimatteffektivare produktionssystem eller att producera nya produkter, t ex mer eget proteinfoder eller bioenergi. Växthusgasutsläppen kan även minskas genom ”carbon sequestration”, d v s genom ökad inlagringen av kol i mark och biomassa. Det är dock svårt att kvantifiera hur mycket kolinlagringen eller koldioxidavgången från mark påverkas av en odlingsåtgärd, och de långsiktiga effekterna kommer dessutom att styras av hur marken brukas i framtiden. I denna rapport kommer tyngdpunkten att ligga framför allt på punkt ett men även punkt två ovan. Rapporten fokuserar på förbättringsarbete inom befintlig produktion och produktionsgrenar, och syftet är inte att jämföra eller lyfta fram skillnader mellan produktionsgrenar.

Omfattningen och konsekvenserna av olika åtgärder och strategier varierar stort. Vissa åtgärder kommer bara att påverka enskilda utsläppsposter och ge liten påverkan på gårdens totala växthusgasutsläpp. Det gäller t ex byte till elavtal med förnybar el som endast påverkar utsläppen från produktion av den el som köps in till gården. En sådan åtgärd är enkel att genomföra och påverkar inte produktionen på gården men kan samtidigt ge en affärsmässig tydlig profil. Andra åtgärder är mer genomgripande och ger flera olika effekter, och det är därför viktigt med ett helhetsperspektiv för att kunna fånga upp alla förändringar som sker. Ett par exempel är förbättrat foderutnyttjande och biogas från stallgödsel. Förbättrat foderutnyttjande kan vid en given animalieproduktion i) minska foderbehovet per producerad enhet kött, mjölk eller ägg vilket minskar utsläppen från produktionen av fodermedel, ii) minska mängden kväve och organiskt material i stallgödseln och därmed förlusterna av lustgas och metan vid gödselhanteringen och iii) eventuellt påverka metanproduktionen från idisslares foder-smältning. Biogasproduktion från stallgödsel kan i) minska växthusgasutsläppen från lagring av stallgödsel då metanet samlas upp som biogas, ii) förbättra utnyttjande av stallgödselkvävet eftersom andelen ammoniumkväve ökar vid rötningen och gödseln blir mer lättflytande, iii) minska växthusgasutsläppen från energianvändningen om biogasen ersätter fossila bränslen samt iv) minska tillförseln av mineralgödselkväve som ger betydande växthusgasutsläpp vid tillverkningen.

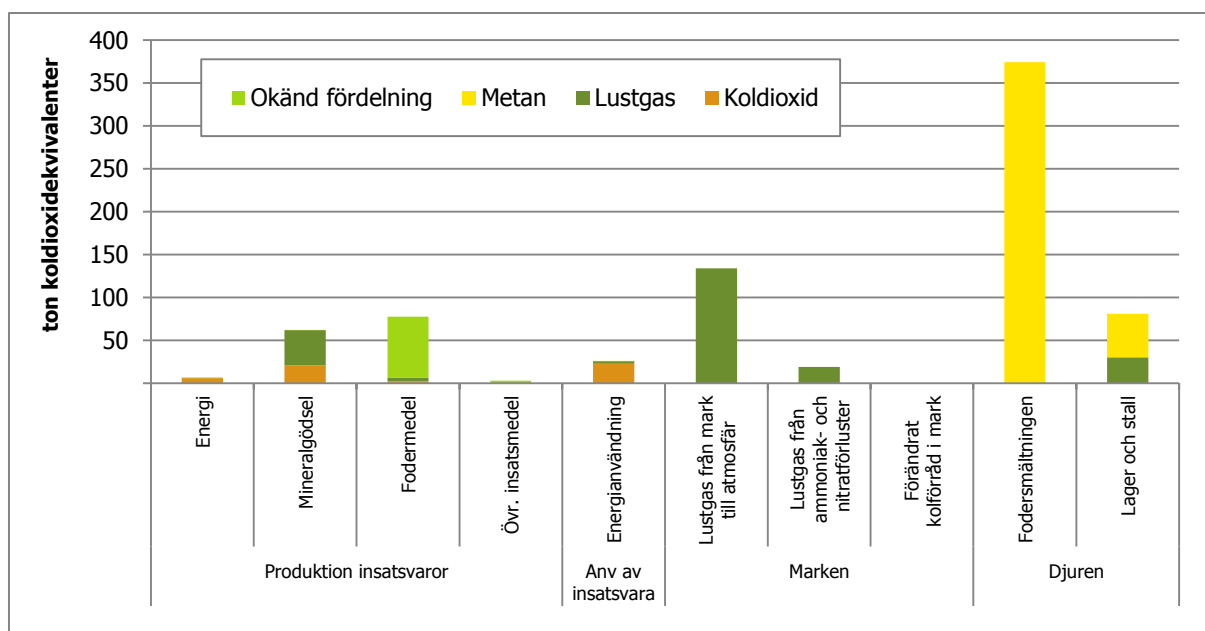
Det är därmed viktigt med ett helhetsperspektiv på gården för att kunna fånga upp och beskriva alla effekter av en åtgärd. Det kan dock, som nämnts ovan, vara svårt att kvantifiera alla effekter av en förändring. Ett sådant exempel är reducerad jordbearbetning som påverkar dieselåtgången och eventuellt även lustgasavgången från mark samt markens kolförråd. Dieselåtgång har direkt betydelse för växthusgasutsläppen från traktorn, medan eventuella förändringar av markens kolförråd påverkas av en rad faktorer som ingående mullhalt och klimat. Det är även svårt att kvantifiera och verifiera hur stora koldioxidutsläppen blir av en eventuell förändring av kolförrådet.

2.2 Pågående klimatarbete i svenskt jordbruk

2.2.1 Greppa Näringen

Greppa Näringen är ett projekt som drivs i samarbete med Jordbruksverket, LRF och länsstyrelserna. Projektet startades år 2001 och var till en början koncentrerat till Skåne, Halland och Blekinge. I dag finns Greppa Näringen i hela Syd- och Mellansverige och täcker 17 av Sveriges 21 län (Greppa Näringen, 2013a). Greppa Näringen startades för att man insåg att information och rådgivning till lantbrukare om lönsamma miljöåtgärder var ett viktigt styrmedel för att nå de nationella miljömålen ”Ingen övergödning” och ”Giftfri Miljö”. Sedan dess har fler miljömål, som t ex ”Begränsad klimatpåverkan”, tagits in i Greppa Näringens arbete.

Greppa Näringen erbjuder miljörådgivning till lantbrukare, dels som individuell eller grupprådgivning och dels via kurser och utbildningar. Rådgivningen ges oftast av miljö- eller produktionsrådgivare som arbetar på olika rådgivningsbolag runt om i landet. Rådgivningen har delats in i moduler som är



Figur 3: Typpgård inom Greppa Näringen (80 mjölkkor, 80 ha mark) med växthusgasutsläpp från olika aktiviteter omräknat till ton koldioxidekvivalenter per år.

färdiga paket med bl a underlagsmaterial, beräkningsverktyg samt beskrivningar av mål och innehåll i ett rådgivningsbesök. Totalt finns det ca 30 moduler som vänder sig till olika typer av lantbruksföretag. Greppa Näringen sköter även uppdatering av moduler och verktyg samt utbildar rådgivare.

Greppa Näringen genomgick en förändring under 2010/2011 så att klimat har tagits in i de rådgivningsmoduler där klimatfrågan är relevant. En helt ny klimatinriktad modul, Klimatkollen, infördes också. Klimatkollen genomförs som ett gårdsbesök där lantbrukaren får grundläggande information om jordbrukets klimatpåverkan och gårdens klimatavtryck, d v s totala utsläpp av växthusgaser, beräknas (se Figur 3). Lantbrukaren får en bild av vilka aktiviteter och processer som har stor/liten inverkan för gårdens klimatavtryck och man gör en översiktlig åtgärdsplan. Klimatavtrycksberäkningarna görs i programmet Cofoten som är en vidareutveckling av Stank in Mind som används för att göra växtnärbalanser, utlakningsberäkningar och annan miljöinriktad växtnärrådgivning på gårdsnivå. Framöver kommer det även bli möjligt att sammanställa data och klimatnyckeltal från Klimatkollen. Fram till och med maj 2013 har över 30 000 rådgivningar med gårdsbesök genomförts inom Greppa Näringen, varav drygt 500 klimatkollenrådgivningar. Energirådgivning är också nytt i Greppa Näringen och erbjuds både som grupprådgivning och individuell rådgivning i form av Energikollen.

2.2.2 Klimatcertifieringen av livsmedel

Våren 2007 började ett samarbete mellan KRAV och Svenskt Sigill med sikte på att utveckla gemensamma regler för klimatmärkning av livsmedel och minska livsmedelsproduktionens klimatpåverkan. Målet var att skapa ett certifieringssystem för mat så att konsumenterna kan göra medvetna klimatval och skapa ekonomiska incitament för lantbrukare att producera mer klimatsmart (Klimatcertifiering för mat, 2011). Flera företag och organisationer deltog i projektarbetet nämligen LRF, Lantmännen, Scan, Milko och Skånemejerier. Även Jordbruksverket var delaktigt och bidrog med kompetens och en del av finansieringen.

Den ursprungliga tanken var att ta fram ett gemensamt regelverk och sedan ge KRAV- och sigillcertifierade gårdar möjlighet till en frivillig tilläggsmärkning, klimatmärkning. KRAV valde till slut att

istället integrera klimatkrav i sina regler som berör alla KRAV-anslutna, och dessa krav har nu succesivt integreras sedan 2009 (Klimatcertifiering för mat, 2011).

Svenskt Sigill valde att införa klimatcertifiering som tillägg till sin tidigare märkning. De hoppas att märkningen ska bli attraktiv för konsumenterna och därigenom verka som en drivkraft för lantbrukarna att ställa om till klimatsmart produktion (ECR, 2011). Sedan 15 juni 2010 finns möjligheten att få sina produkter klimاتمärkta genom Svenskt Sigill. Först ut var mjölk från Sju Gårdar i Uppland. Idag, maj 2013, har ett 50-tal producenter genomgått klimatcertifieringen. De största är Findus som klimatcertifierat hela sin svenska produktion av grönsaker. Skånemejerier har en linje för klimatcertifierad mjölk. Orto Novo som producerar örter och sallat i kruka och påse levererar klimatcertifierat till hela landet. Klimatcertifierat griskött produceras på Nibble gård och klimatcertifierat nötkött på Ejmunds gård. Flera av de största växthusen i Sverige är klimatcertifierade. Det finns också klimatcertifierade groddar och skott, samt jordgubbar och potatis. (Svenskt Sigill, 2013)

Baskravet för klimatcertifiering är att produktionen är KRAV- eller IP sigillcertifierad. Utöver denna certifiering finns även en rad klimatkrav och rekommendationer som syftar till att minska produktionens klimatpåverkan. Denna kvalitativa och förbättringsorienterade inriktning gör att klimatcertifieringssystem skiljer sig från en rad internationella initiativ som går ut på att kvantifiera en produkts klimatavtryck.

Kraven och rekommendationerna är framtagna av Svensk Sigill och KRAV tillsammans i en gemensam projektgrupp och baseras på forskning och praktisk erfarenhet. Bestämmelser handlar bland annat om energianvändning, foder och djurhälsa, transporter och maskinanvändning samt odling på mulljordar. Inom växtodlingen är det viktigaste att minska mängden lättillgängligt kväve i marken efter skörd. In- för och under växtsäsongen är det viktigt att anpassa kvävegödslingen till för året anpassad skördenivå och variation i kvävestatus inom olika delar av fältet. När det gäller djurproduktion är det framför allt viktigt med god djurhälsa för att kunna minimera utsläppen per producerad enhet. Meningen är att dessa krav och regler ständigt ska utvecklas för att driva på utvecklingen för att få produkter som påverkar klimatet ännu mindre (Klimatcertifiering för mat, 2011).

Certifieringskraven har delats upp i 13 olika kapitel. Vissa kapitel är allmänna och gäller alla, medan andra gäller för en specifik produktionsinriktning. Nedan följer en kort sammanfattning av de olika kapitlen (Klimatcertifiering för mat, 2012):

- **Gården:** Innehåller regler för gården som helhet och fokuserar mycket på att effektivisera energianvändningen samt en övergång till förnybar energi.
- **Växtodling:** Inom växtodlingen ligger fokus på att minska kväverelaterad klimatpåverkan. Detta bland annat genom att göra en kvävebalans på gårdsnivå, genomföra årlig gödslingsplan och anpassa kvävegivan utifrån gröda och årsmån i syfte att förbättra kväveutnyttjandet. Inköpt mineralgödselkväve får max ha orsakat utsläpp på 3,6 kg koldioxidekvivalenter per kg kväve.
- **Animalieproduktion:** Mjölk-, nöt-, gris, lamm-, kyckling- och äggproduktion täcks av dessa regler i varsitt kapitel. Kraven gäller foder (t ex om uppföljning av utfodring, klimatberäkningar av inköpt foder och maximal mängd soja) och djurhälsa (t ex hälsoredovisningssystem).

- **Växthus:** Omfattar krav på energieffektivisering, övergång till förnybara energikällor och köldmedier. Energianvändningen står för växthusodlingens mesta växthusgasutsläpp.
- **Fiske:** Reglerna gäller framför allt att fiske enbart får ske från hållbara bestånd och att det finns en begränsning på hur mycket bränsle som får förbrukas, då bränsleåtgången är den största utsläppskällan vid fiske.
- **Transport:** Reglerna fokuserar på effektivare energianvändning samt övergång till förnybara drivmedel eftersom fossil energi står för merparten av transporternas klimatpåverkan.
- **Förpackning/Förädling/Hantering:** Förpackningen står för en liten del av livsmedlets klimatpåverkan. Därför ligger fokus istället på förpackningsmaterialet och att produkten hålls väl skyddad, för att förlänga dess hållbarhet.

3 Nyckeltal

I reglerna för klimatcertifieringen för minskad klimatpåverkan inom produktion och distribution av livsmedel definieras nyckeltal som *”... ett mått eller värde som ger information som underlättar jämförande analyser. Nyckeltal används för att uppmärksamma och driva något väsentligt i en verksamhet. Det är ett försök att förenkla/konkretisera i grunden komplicerade förhållanden, ofta sådana som är särskilt betydelsefulla för en verksamhets förmåga att fungera.”* (Klimatcertifiering för mat, 2012)

Ett nyckeltal är helt enkelt ett tal som intresserar oss. Det kan vara enkla tal såsom antalet hektar, omsättning eller antalet anställda. Ibland finns också en vilja att jämföra talet med något för att få sätta talet i perspektiv med något, och då blir det ofta en kvot t ex skörd per hektar, omsättning per anställd eller antalet anställda per avdelning. Nyckeltal används inom många områden, t ex när det gäller ekonomisk effektivitet i företaget, produktionsuppföljning eller miljöarbete. (Catasús m fl, 2001).

Inom produktionsjordbruket är det möjligt att se nyckeltalen som delar i ökad kunskap för att åstadkomma en positiv utveckling för aktuella produktionsgrenar i företaget. Nyckeltalen hjälper till att systematiskt redovisa och tolka aktuella förhållanden. På motsvarande sätt kommer nyckeltalen att vara vägledande för att värdera och fatta beslut om vad som är lämpliga åtgärder för en fortsatt förbättring. Genom att arbeta med olika nyckeltal blir det möjligt att väga samman effekten av olika åtgärder till en för företaget samlad bedömning.

När ett nyckeltal konstrueras kan det ske genom följande steg, med sin början var som helst i denna steg, se nedanstående faktaruta modifierad från Catasús m fl (2001):

Vad vill vi beskriva

Vad är det för något vi vill beskriva? Exempel: Vi vill beskriva medarbetarnas trivsel

Vad mäter vi?

Tänkbara operationella definitioner. Hur kan vi mäta/beskriva/definiera detta? Exempel: vi kan mäta hur många som känner att de vill gå till jobbet på morgonen. Vi kan mäta det som trivsel genom en trivselenkät.

Kan det finnas samband mellan det vi ska mäta och någonting annat som vi redan mäter? Vad finns det för tänkbara surrogatmått? Exempel: En trivselenkät är tidskrävande så vi kanske kan mäta det på annat sätt – vi antar att sjukfrånvaro och trivsel har ett negativt samband och använder detta som surrogatmått.

Hur mäter och registrerar vi?

Hur får vi tag i dessa data och hur minimerar vi risken för feltolkningar?

3.1 Syften med nyckeltal

Det kan finnas olika syften eller användningsområden för nyckeltal. I ”Boken om nyckeltal” talas det om att nyckeltal kan vara till för kontroll, lärande, mobilisering, belöning, legitimering och extern rapportering. Det finns nyckeltal som tjänar fler syften men erfarenheten enligt boken är att det är svårt att hitta nyckeltal med flera syften. Därför är det viktigt att från början fundera igenom vad nyckeltalet ska användas till (Catasús m fl, 2008).

Kontrollerande nyckeltal kan liknas vid en hälsokontroll där ett antal värden tas fram. Nyckeltalet larmar eller varnar om ett värde överstiger eller understiger en viss gräns. Det är egentligen bara när nyckeltalet avviker från normen som det är intressant, när något måste förändras. Nyckeltalet talar dock inte om vad som ska göras vid ett larm eller en varning. Användning av ett kontrollnyckeltal förutsätter att det finns en norm, eller ett intervall för nyckeltalet (Catasús m fl, 2008). Oftast är detta inte så svårt men kan i vissa fall vara lite knepigt. Det kan konstateras att ett högre ekonomiskt resultat i ett företag är att föredra framför ett lägre, men hur hög ska personalomsättningen vara i ett företag? Det finns även en annan typ av problematik när det gäller nyckeltal som maximerar t ex intäkterna eller försäljningen. Det kan vara svårt att identifiera ett intervall där man är nöjd med dessa nyckeltals värden eftersom det är områden där man "aldrig blir nöjd". Dessa nyckeltal används sällan som kontrollnyckeltal. Det är fullt möjligt att arbeta med många kontrollerande nyckeltal eftersom endast de som "blinker rött" kräver åtgärder (Catasús m fl, 2008). Inom lantbruket används ofta kontrollerande nyckeltal som ett sätt att jämföra gårdar med likartad produktionsinriktning. Genom att jämföra gårdens värde med statistik från andra gårdar kan man hitta de nyckeltal där den enskilda gården har störst potential till förbättring.

Kontrollerande nyckeltal larmar när något är fel.

Exempel på kontrollerande nyckeltal är:

- Fodereffektivitet MJ/kg tillväxt, värden över en viss nivå indikerar problem i besättningen.
- Belägningsgrad antal djur/stallplats, för högt betyder överbeläggning, för lågt betyder ineffektivt stallutnyttjande.

Lärande nyckeltal syftar till att lära sig något om det som mäts. Till exempel kan nyckeltal relatera till varandra för att försöka hitta olika samband och åtgärder eller ställa en diagnos på ett fenomen. Det går då att titta på olika sammansatta nyckeltal och se om det finns något samband mellan olika saker i företaget (Catasús m fl, 2008). Ett lärande nyckeltal kan skapas genom att sätta ihop olika kontrollnyckeltal. T ex kan nyckeltal om frånvaro, trivsel och kostnader per anställd kopplas ihop för att försöka ställa en diagnos på ett visst fenomen. Nyckeltal kan beräknas med olika förutsättningar för att visa på hur olika faktorer påverkar nyckeltalet. Genom att beräkna ett nyckeltal vid flera tillfällen över tiden kan man visa på trender.

Lärande nyckeltal lär oss något om det som mäts.

Exempel på lärande nyckeltal är:

- Kväveeffektivitet kg N överskott/ha. Genom att beräkna nyckeltalet med några olika gödselgivor och skördenivåer visas på hur val av gödselgiva och skördeförbättrande åtgärder kan minska överskottet.

Mobiliserande nyckeltal talar till våra känslor och samlar alla i organisationen mot vissa mål. Den primära funktionen sker före handling, alltså att samla alla kring nyckeltalet, och inte i form av uppföljning eller lärande. Mobiliserande nyckeltal bör vara enkla att förstå. Alla ska känna en delaktighet kring nyckeltalet. Dessutom är det, till skillnad från kontrollerande nyckeltal, viktigt att ha ett begränsat antal mobiliserande nyckeltal om man med dessa vill skapa förändring. (Catasús m fl, 2008)

Mobiliserande nyckeltal samlar personer mot ett mål.

Exempel på mobiliserande nyckeltal är:

- Mjölkkavkastning per ko och år.
- Skördenivå per hektar.

Belöningsnyckeltal används ofta i organisationen för att höja prestationen. Oftast baseras ett belöningsystem, t ex en bonus eller utmärkelse, på vissa nyckeltal. När det gäller belöningsnyckeltal är det viktigt att de är verifierbara (då det kan bli konflikter kring nyckeltalen), att nyckeltalen är svåra att manipulera och till sist att biverkningarna är så små som möjligt. Dessa nyckeltal kan gärna kompletteras med kontrollerande nyckeltal.

Belöningsnyckeltal används för att höja prestationer.

Exempel på belöningsnyckeltal är:

- Antal sålda smågrisar per omgång.
- Mjölkmängd per leverans.
- Skörd/ha.

Legitimerande nyckeltal är nyckeltal som konstrueras och rapporteras för att uppfylla de förväntningar som finns på att vissa nyckeltal ska finnas, enligt synsättet: "Det har alltid varit så, och det ska fortsätta så". Ett legitimerande nyckeltal kan för lantbruksföretag idag vara en del av de nyckeltal som rapporteras in till myndigheter via rådgivningen. Dessa nyckeltal tar inte alla lantbrukare tillvara på (och har inte heller alltid möjligheten att göra det med tanke på tillgången till information i databaser m m).

Legitimerande nyckeltal uppfyller förväntningar.

Exempel på legitimerande nyckeltal är:

- Beräknad nitrutlakning som kan jämföras med redovisad grundutlakning för aktuellt odlingsområde.

Det finns även nyckeltal *för extern rapportering* där nyckeltal beräknas för att synliggöra och öppna sig för omvärlden, beskriva för intressenter hur värde skapas samt dramatisera genom att jämföra sig själv eller andra (Catasús m fl, 2008). Extern rapportering av nyckeltal sker t ex vid en kreditbedömning hos banker. När ett företag ska certifieras kan det finnas krav på att nyckeltal ska beräknas.

Nyckeltal för extern rapportering synliggör.

Exempel på nyckeltal för extern rapportering är:

- Gårdens överskott av kväve kg N per hektar (tillfört – bortfört).
- Antal behandlingar för växtskydd.

3.2 Klimatnyckeltal

Det ställs allt högre krav på att lantbrukare ska kunna redovisa produktionens klimatpåverkan (Bendtz, 2001). Allt fler kunder och miljöorganisationer efterfrågar objektiv klimatinformation som gör det möjligt att jämföra olika produkter. För att kvantifiera lantbrukets påverkan på klimatet kan klimatnyckeltal användas (Dirke, 1998).

Många lantbrukare är omedvetna om hur deras gårdar påverkar klimatet och därför tas inga beslut kring hur klimatpåverkan ska minskas. Klimatnyckeltal kan därför användas som en problemupptäckare, som uppmärksammar lantbrukaren om problemet. Det gör det möjligt att se vad som behöver förbättras och hur detta kan ske. Med hjälp av nyckeltalen är det sedan möjligt att sätta upp mål för gården som leder till minskad klimatpåverkan (Bendtz, 2001). Genom att studera nyckeltalen under en längre period finns även möjlighet att se om förbättringsåtgärder har haft någon effekt. Möjlighet ges även att se vilken klimatpåverkan som sker vid inköp av en tjänst t ex extern torkning av spannmål.

För att tolka ett klimatnyckeltal måste det finns information om vilka värden som är bättre respektive sämre. Det finns tre typer av jämförelser; samma gård över tiden, med andra gårdar och mot ett riktvärde. Den vanligaste och mest relevanta jämförelsen är den som sker under en längre period på samma gård (Bendtz, 2001).

Det är inte nödvändigt att räkna om nyckeltal till växthusgasutsläpp (t ex kg CO₂e/kg produkt) om en sådan omräkning försvårar tolkningen eller om omräkning är förknippad med stora osäkerheter och/eller inte tar med alla orsakssamband. Samma sak gäller de ekonomiska nyckeltalen som, om det försvårar uppföljning och jämförelser, inte heller behövs räknas om till kronor. Ett exempel är nyckeltalet dödlighet som, om det värderas i kronor, kommer att förändras över tid, då priserna förändras. Värderas det istället i stycken smågrisar kommer nyckeltalet bli jämförbart över tid. Nyckeltal som innefattar växthusgasutsläpp kan också av lantbrukaren upplevas som alltför abstrakta och ger inte information om var förbättringspotentialen finns på den enskilda gården.

I flera fall är det möjligt att med tidigare till produktionen kopplade nyckeltal visa på vikten av förbättringar för att minska avgången av växthusgaser. Ett tydligt exempel är den sedan länge etablerade växtnäringsbalansen. Varje kg N som redovisas som överskott är en kostnad, medför en ökad belastning på vattenmiljön och är belastande när det gäller avgång av växthusgaser. Ett annat exempel är liter tillförda drivmedel/ha. Det behövs inget ytterligare klimatnyckeltal för att förstå att en lägre insats av drivmedel per hektar leder till minskad bildning av växthusgaser.

3.3 Kriterier för nyckeltal

Det finns vissa krav som man kan ställa på ett nyckeltal och användningen av dem. Använd ett *begränsat antal* nyckeltal eftersom det annars kan vara svårt att ”se skogen för alla träd”. Detta kriterium är mindre viktigt för ett kontrollerande nyckeltal än för ett mobiliserande nyckeltal.

Använd nyckeltal som är *enkla att förstå*, och gärna som fångar en helhet. Det gäller inte bara att förstå nyckeltalet utan också att *förstå hur de kan förbättras*. Ett nyckeltal kan beräknas utifrån andra nyckeltal så att flera nyckeltal kan aggregeras (t ex Nyckeltal 1 x Nyckeltal 2 = Nyckeltal 3) och sambandet mellan dessa måste då vara klart för att förstå hur situationen kan förbättras (Catasús m fl, 2001). Till exempel kan nyckeltalet producerade smågrisar per årssugga förbättras antingen genom fler avvanda smågrisar per kull eller genom fler kullar per årssugga. Det kan då vara lättare att tolka nyckeltalen om man använder delarna, men då blir det istället ett större antal nyckeltal.

Ett nyckeltal kan uttryckas på många olika sätt, t ex i kr, kg, styck, antal, procent m m. Helst ska ett nyckeltal kunna *jämföras i tid och rum*. Ett bra nyckeltal är sortneutralt, det vill säga att det går att jämföra över tid och mellan verksamheter utan för mycket justeringar (Catasús m fl, 2001).

Det ska också vara *lätt att tolka* om nyckeltalet blivit bättre eller sämre, om det är bra eller dåligt eller åtminstone om en höjning är bra eller dålig (Catasús m fl, 2001). Som exempel kan nämnas rekryteringsprocent där det ofta eftersträvas ett lågt värde. En alltför låg rekryteringsandel kan dock leda till högre andel kadaver eller sämre beläggning i stallen.

Ett nyckeltal ska vara *svårt att manipulera*. Ett exempel kan vara klagomål per timme som består av en täljare och en nämnare. Detta nyckeltal bör vara så lågt som möjligt. Då kan antingen antalet klagomål minskas (minska täljaren) eller öka antalet timmar (öka nämnaren). Det sistnämnda är troligtvis ingen bra väg att gå (Catasús m fl, 2001).

Det ska vara *lätt att ta fram data* för nyckeltalet. Talet ska kunna tas fram med en rimlig arbetsinsats och kostnad. Om detta är svårt kan det istället undersökas om det finns något surrogatmått – alltså något liknade som kan mätas som är mindre arbetskrävande men som ger ungefär samma information. Nyckeltalet ska dock ha en *acceptabel mätprecision*. Ju noggrannare desto bättre men till en viss gräns. Detta ställer krav på dokumentationen på gårdsnivå. (Catasús m fl, 2001; Bendtz, 2001).

Nyckeltalet ska ha *få biverkningar*. Exempel på en biverkning kan vara en smågris med mycket hög tillväxt efter avvänjning som får problem med hållbarheten i senare led av uppfödningen eller en ökad produktionsnivå som uppnås genom en högre användning av antibiotika eller bekämpningsmedel. Genom att införa restriktioner för och kring ett nyckeltal alternativt att kompletterande nyckeltal används, kan biverkningarna begränsas. Ett exempel på det sistnämnda kan vara att antalet anställda inte får överstiga en viss nivå för en viss verksamhet. Genom att minska antalet anställda och hyra in konsult hjälp kan nyckeltalet uppnås. Till detta nyckeltal bör därför andra nyckeltal kopplas, t ex antalet inhyrda konsulttimmar för att minska risken för att de anställda byts ut mot konsulter. (Catasús m fl, 2001)

3.4 Svårigheter med tolkning av nyckeltal

Det finns svårigheter med nyckeltal som bör uppmärksammas. En viktig aspekt är att ett nyckeltal *inte berättar hela sanningen*. Det är ett koncentrat eller en del av verkligheten. Det är ofta genomsnittet som syns och nyanserna går förlorade. Ett sätt att bemöta detta är att jobba med fler nyckeltal, så att fler aspekter belyses (Catasús m fl, 2001). Det bör finnas starka samband mellan nyckeltal och verklighet, men det kan finnas en mängd inbyggda fel och brister i beräkningsmodellen (Bendtz, 2001). Nyckeltal ska därför alltid behandlas med viss försiktighet och med insikt om att det inte ger en fullständig bild av verkligheten. Det är viktigt att ha i åtanke att klimatnyckeltalen i viss mån bygger på antaganden och schabloner. Det är också nödvändigt att beakta att användningen av nyckeltal i jordbruket gäller för olika produktionsinriktningar som bygger på mer eller mindre biologiska förlopp. Årsvariationen kan vara betydande och i de flesta fall är förhållandena komplexa. I detta sammanhang är det viktigt att nyckeltalen är väl underbyggda och att det därmed går att undvika tolkningsutrymme i uppbyggnad och tillämpning.

En annan svårighet med nyckeltal är att informationen kan bli *för omfattande*. Nyckeltalen kan innehålla för mycket information, speciellt aggregerade nyckeltal som byggs upp av flera olika parametrar, och då tenderar beslutsfattandet att bli sämre. Ofta finns det en benägenhet att man lägger ihop, förklarar eller utesluter viss informationen, vilket leder tillbaka till det första problemet – att se helheten. (Catasús m fl, 2001)

För att bedöma kvaliteten på en beräkningsmodell för nyckeltal finns två viktiga aspekter: tillförlitlighet och relevans. Med god tillförlitlighet menas att de data som använts i största möjliga mån överensstämmer med verkligheten. Kontinuerlig dokumentation av produktionsuppgifter utgör en nödvändig bas för att göra olika beräkningar. Relevans innebär modellens förmåga att mäta det som är önskvärt. Vid användande av klimatnyckeltal finns två viktiga aspekter att ta hänsyn till. Dels gäller det att definiera vad som betraktas som ett klimatproblem och dels måste nyckeltalet visa gårdens påverkan på klimatproblemet (Bendtz, 2001).

Även jämförelse av nyckeltal kan innebära vissa svårigheter. Det måste finnas en medvetenhet om att klimatnyckeltalen även påverkas av yttre förhållanden (Bendtz, 2001). Det är viktigt att skilja på vad som är en effekt av vidtagna åtgärder och vad som är en variation mellan åren beroende på yttre förhållanden. Det är därför nödvändigt med ett tidsperspektiv på flera år för att kunna dra några slutsatser (Bendtz, 2001). Först med tre värden i en tidsserie finns möjlighet att skönja en trend i utvecklingen.

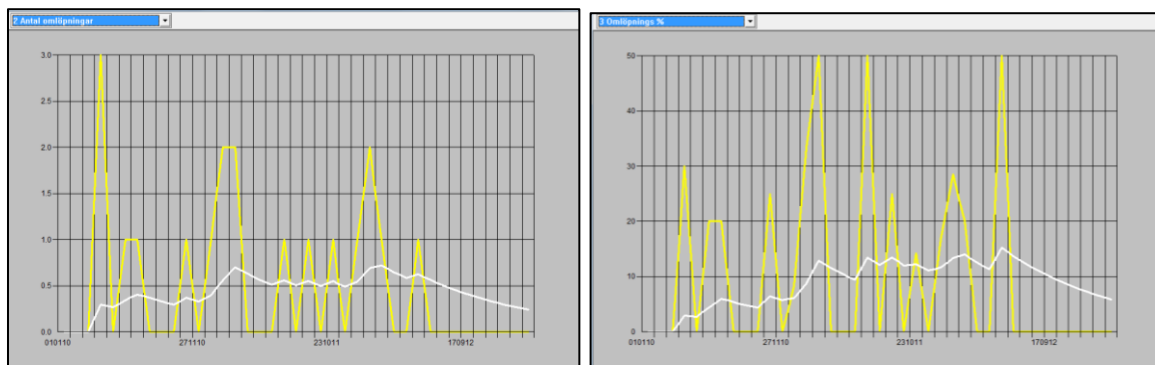
3.5 Kommunikation av nyckeltal

Nyckeltal förändrar inget i sig, utan måste kommuniceras på ett lättbegripligt, enkelt och intressant sätt för att öka förståelsen för förbättringsmöjligheterna. När förståelsen infinner sig kan man få till stånd en förändring. Ett nyckeltal är bara ett tal, men sätter man talet i ett sammanhang blir det lättare att förstå. Presentationen kan avgöra hur nyckeltalen tas emot av lyssnarna, varför tid ska läggas ned på presentationen.

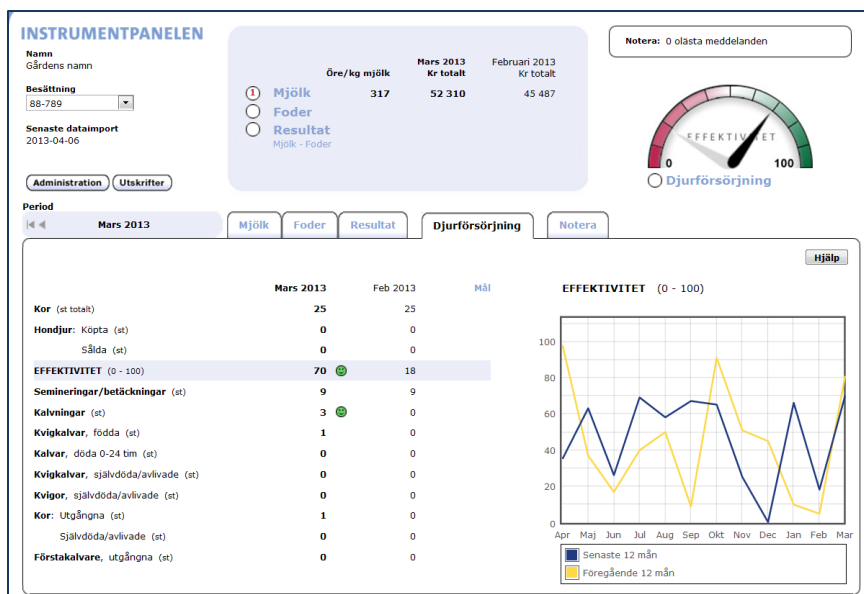
Presentation av nyckeltal kan ske i tabeller eller olika former av diagram. Presentationen måste anpassas till vad man vill visa och hur mycket information som ska visas.

Det kan vara intressant att visa värden som förändring eller andel i procent istället för i absoluta tal. Genom att relatera värden i procent kan presentationen ge mer information på samma yta. I Figur 4 visas en suggbesättnings omlöpningar som absoluta tal samt som andel av betäckta suggor. För att kunna göra en korrekt tolkning av det vänstra diagrammet skulle kompletterande information om antal betäckningar vid olika tidpunkter krävas. Genom att istället presentera antalet som procentandel samlas mer information i ett diagram.

Ett alternativ är att presentera nyckeltalen med hjälp av bilder, termometer, rödljus (med tre olika nivåer av uppfyllelsegrad), cockpit m m (Figur 5). Dessa typer av presentation ger ofta en enklare och snabbare överblick, men en del detaljer kan gå förlorade.



Figur 4: Presentation från PigWin av nyckeltal för omlöpning hos suggor i absoluta tal (antal omlöpningar) till vänster och i relativa termer (omlöpningsprocent) till höger. Diagrammen avser samma besättning och samma tidsperiod.



Figur 5: Nyckeltal från uppföljningsverktyget Instrumentpanelen, som används för uppföljning i mjölkproduktion, presenterade med symboler i form av glada ansikten, linjediagram, samt cockpit-illustration.

3.6 Jämförelsetal

Nyckeltal säger inget i sig utan måste jämföras med referensvärden för att kunna värderas. Som tidigare nämnt ska ett nyckeltal helst kunna jämföras över tid och mellan verksamheter utan för mycket justeringar (Catasús m fl, 2001). Ett jämförelsetal kan vara statistiskt för att kunna jämföras mellan olika gårdar, eller individuellt framtaget för en specifik gård för jämförelser över tid på samma gård. Jämförelser kan då göras för att utvärdera egen produktion eller jämföra sig med egen eller andras produktion. Ett välkänt begrepp inom utvärdering är benchmarking. Det handlar just om att jämföra sig, men då jämför man sig med de allra bästa i klassen.

Det finns olika system där data från produktionen rapporteras in och som sedan kan omvandlas till statistik och jämförelsetal. Jämförelsestatistik kan uttryckas på fler sätt, t ex som median (lika många tal är större respektive mindre än medianen), typvärde (vanligaste värde), acceptabla/godtagbara värden eller ej acceptabla/ej godtagbara värden. I statistik redovisas ofta värden för bästa respektive sämsta fjärdedelen eller tredjedelen. Utvecklingen av det gårdsegna nyckeltalet över tid kan dock ibland vara viktigare än jämförelser mellan gårdar, då gårdarna har olika grundförutsättningar.

3.7 Nyckeltal i rapporten

I denna rapport har nyckeltal identifierats som kan användas för att utvärdera produktionen ur ett klimatekonomiskt perspektiv. I ett första skede kan nyckeltalen ha en kontrollerande funktion. Man kan säga att produktionen i lantbruksföretaget får en hälsokontroll utifrån ett klimatekonomiskt perspektiv. Hälsokontrollen genererar ett antal värden, och för att utvärdera produktionen krävs det då ett jämförelsematerial (framtagen norm eller godtagbara intervall). Ett dåligt resultat för något nyckeltal ska alltid resultera i en djupare analys av bakomliggande orsaker, samt förslag på åtgärder för att förbättra värdet. Här måste särskild hänsyn tas till sambanden mellan nyckeltal och att åtgärder för att förbättra ett nyckeltal inte ska leda till oönskade effekter på andra delar av produktionen.

Med utgångspunkt från analysen av de kontrollerande nyckeltal som avviker från normen kan sedan mobiliserande nyckeltal tas fram för den enskilda gård. Ett fåtal mobiliserande nyckeltal kan väljas

ut gårdsanpassat för att sätta upp mål för förbättringar. Målet är att få fram indikatorer på hur nuläget ser ut och hur olika åtgärder påverkar. Målet är inte att påvisa den exakta påverkan per enhet produkt. Därför angrips klimatfrågan i första hand indirekt och omräkningar görs inte alltid som visar hur mycket växthusgasutsläppen påverkas. I många fall är det nämligen svårt att kvantifiera exakt hur växthusgasutsläppen påverkas av en åtgärd. I vissa fall saknas det helt möjlighet att formulera aktivitetsdata, och då kan checklistor vara ett alternativ eller komplement till nyckeltal.

Det är viktigt att ta fasta på de redovisningar som redan görs och som i många fall visar på förhållanden som är avgörande för utsläppen av växthusgaser. Det kan vara svårt att ta till sig nya nyckeltal och det är därför en fördel att använda nyckeltal som lantbrukaren redan känner till och förstår sambanden bakom. Det handlar också om att effektivt utnyttja det arbete som redan läggs ner på gårdarna med att dokumentera produktionen och räkna fram nyckeltal.

I rapporten återkommer en del termer. En *kritisk mätpunkt* definieras här som en framgångsfaktor för en bra produktion. Det kan t ex vara nyckelfaktorer för aktiviteter i en produktionsprocess där det är lämpligt att följa upp produktionen. Det kan också uttryckas som hur en svag länk stärks för att därmed lyfta hela produktionen i företaget. *Nyckeltal* är ett sammanfattande tal över vissa förhållanden. Nyckeltal kan vara enkla tal med en variabel t ex kg kväve eller en kvot med fler än en variabel t ex kg kväve per hektar. Nyckeltalen kan jämföras med andra nyckeltal som har beräknats på samma sätt, dessa kallas för jämförelsetal. *Jämförelsetal* kan uttryckas på olika sätt, t ex som median (lika många tal är större respektive mindre än medianen), typvärde (vanligaste värde) eller bäst-medel-sämst. För mer ingående definitioner se följande avsnitt.

4 Drivkrafter

För att få till stånd en förändring på gårdsnivå mot en mer klimateffektiv produktion behövs det kunskap om vilka faktorer som påverkar utsläppen och hur dessa kan förändras. Men detta räcker inte. Det behövs även drivkrafter som motiverar lantbrukaren att utveckla en produktion som är effektiv ur klimatsynpunkt.

Först måste man reflektera över vad lantbrukarens primära mål är med verksamheten. Inom ekonomisk teori talas det ofta om att maximera sin nytta (Debertin, 1986). Att maximera nyttan kan betyda olika saker för olika människor men brukar betecknas som vinst. Ett vanligt uppsatt mål bland olika företag är givetvis lönsamhet. Inom lantbruket visar en studie angående implementering av precisionsodlingsteknik att den ekonomiska nyttan är den viktigaste faktorn för att byta till ny teknik (Olsson, 2008). Inom klimatarbetet är det viktigt att ha fokus på alla de delar som kan resultera i en hög produktion. Det är positivt att kunna ”slå ut” aktuella insatser, med dess klimatpåverkan och kostnader, på en hög produktionsvolym.

Det behöver dock inte vara enbart resultatet eller vinsten som är ett företags mål. Det finns andra delmål eller faktorer som också kan påverka. Det finns studier som hävdar att lantbrukare har många mål som är av större rang än de traditionella målen såsom vinstmaximering (Deary m. fl., 1996). Målen kan till exempel vara att bevara resurser som exempelvis åker- och betesmark eller att uppfylla vissa miljö- eller livsmål. Ett annat mål kan vara tillgång till en intressant marknad. Ett exempel utgör de kontraktsodlare för Findus som odlar klimatcertifierade grönsaker. Avräkningspriset är inte högre men odlarna vidtar klimatanpassade åtgärder då man får möjlighet att odla en ekonomiskt intressant gröda. I samma Olsson (2008), om precisionsodlingsteknik, ansågs en positiv bild utåt mot allmänheten också vara av betydelse. Däremot var inte den minskade miljöbelastningen ett tillräckligt starkt argument för att börja tillämpa tekniken. I många sammanhang tvingas dock lantbrukaren att vidta miljöförbättrande åtgärder i enlighet med fastlagda lag- och branschkrav.

En lönsam produktion utgör grund för att göra förändringar i produktionen som ska leda till minskade utsläpp av olika växthusgaser. I inledningsskedet för Svenskt Sigill var lönsamheten i växtodlingen relativt bra och ett flertal lantbrukare valde att ansluta sina företag till konceptet. Under en period med klart försämrad lönsamhet har anslutningen varit svag. Detta bör dock inte enbart kopplas till aktuell lönsamhet. Tydlighet i konceptet och en nivå för att nå en bred uppslutning är grundläggande för att tillämpa produktionssystem med minskade utsläpp av växthusgaser. Nyckeltalen, tillsammans med olika checklistor, utgör redskap för att, med insikt och vilja till förändring, ha drivkraft till att övergå till en mer klimatsmart produktion.

4.1 Drivkrafter bakom aktuella initiativ

I BLICC (2010) *Business Leaders Initiative on Climate Change*, beskriver företagen olika skäl för ett aktivt klimatarbete t ex att effektiviseringar leder till kostnadsbesparingar. De nämner också andra incitament för företagare att förändra sitt beteende som inte direkt har ekonomisk anknytning nämligen i) det är bra för klimatet när alla bidrar med minskade utsläpp, ii) kunderna uppskattar företag som tar klimatansvar, iii) medarbetarna är mer nöjda att arbeta i ett företag som tar klimatansvar, iv) nya affärsområden kan skapas som ger nya affärsutvecklingsmöjligheter, v) företaget blir ett gott exempel och föredöme för andra företag och vi) trovärdigt klimatarbete ger stärkt varumärke.

Intresset för klimatfrågan har växt de senaste åren och en ny undersökning av lantbrukarnas inställning till klimatfrågan visar att närmare två tredjedelar anser att de måste bidra till minskade utsläpp av växthusgaser. Faktorer som skulle öka lantbrukarnas intresse för att vidta åtgärder handlade om

bättre betalningsvilja och större efterfrågan på klimatanpassade produkter (angavs av 52 % respektive 31 % av de svarande) och mer egen kunskap (42 %). Andra viktiga faktorer var kostnadsbesparingar, miljö- och investeringsstöd samt krav från marknaden (angavs av ca 30-40% av de svarande) (Jordbruksverket, 2013b). Det finns även en efterfrågan och intresse från konsumenter vad gäller klimatmärkta produkter. En undersökning visar att tre av fyra tillfrågade konsumenterna vill ha möjlighet att välja mat med lägre klimatpåverkan och hälften är beredda att betala mer för produkter med lägre klimatpåverkan (YouGov, 2012).

När det gäller lantbruksbranschen finns det exempel där klimatfrågan har fått allt större uppmärksamhet i företaget. Lantmännen Lantbruk har beräknat sitt foders klimatpåverkan och har även klimatdeklarerat livsmedelsprodukter. Max hamburgerrestauranger har beräknat sin klimatpåverkan från jord till bord och klimatkompenserar för detta. Växtnäringsproducenten Yara har klimatgaranti, som uppfyller de svenska kraven för klimatcertifiering av mat, på all Yara-producerad gödselmedel som säljs i Sverige och livsmedelsföretaget Findus arbete med klimatfrågor har lett till att en betydande del av deras odlare har kunnat klimatcertifieras. Arla Foods har påbörjat ett projekt där de uppmanar sina gårdar i Sverige, Danmark och Storbritannien att göra en klimatberäkning på gården. I Sverige är målet att cirka 500 mjölkgårdar ska göra en Klimatkoll under 2013. Arla kallar sitt projekt "Hållbar mjölkproduktion" och det kommer att sättas upp ett nationellt mål för växthusgasutsläppens storlek per kg mjölk. I Sverige kommer beräkningarna att ske i samarbete med Greppa Näringen (Greppa Näringen, 2013d; Arnbratt pers medd, 2013).

Vad finns det då för incitament för dessa företag att jobba med dessa frågor? Lantmännen anger framför allt två anledningar till klimatdeklarationen. Dels att det är viktigt med avseende på sitt eget förbättringsarbete, och dels för att möta och uppmuntra konsumentintresset genom att bidra med mer kunskap om klimatpåverkan och livsmedel (Lantmännen, 2009). Lantmännen anser även att de har ett stort ansvar då de är en stor aktör på marknaden och cirka 25 % av den globala klimatpåverkan kommer från livsmedelssektorn (Lantmännen, 2013). Andra aspekter är att alla åtgärder som vidtas i företaget ska gå att motivera i ett lönsamhetsperspektiv. Dessa perspektiv är nya arbetstillfällen (=ökade intäkter), stärkt varumärke, minskade kostnader samt minskad framtida risk.

Klimatarbetet inom Lantmännen, med beräkningen av fodrets klimatpåverkan, kan även vara en positioneringsfråga för Lantmännen. Enligt reglerna för klimatcertifieringen av mat ska det gå att visa att lantbrukaren har "tagit hänsyn till klimatpåverkan vid val av inköpta fodermedel" (Klimatcertifiering för mat, 2012). Valet faller därför på ett foder som har klimatberäknats och som har verifierat låga utsläpp av växthusgaser. I och med detta har Lantmännen en konkurrensfördel i jämförelse med de företag som inte kan redovisa utsläppen på sina fodermedel.

När Yara talar om samhällsansvar på sin hemsida ser de det som en investering i verksamhetsutvecklingen snarare än en utgift (Yara, 2010). Yaras produkter uppfyller de svenska kraven för klimatcertifiering av mat (Klimatcertifiering för mat, 2012). Detta ger lantbrukare med konventionell produktion möjlighet till klimatcertifiering. Klimatcertifieringen av gödsel torde därför också vara en positioneringsfråga för Yara.

Den tidigare jordbrukschefen på Findus, Enar Magnusson, har jobbat med ett antal av Findus odlare för att klimatcertifiera deras produktion. Elva lantbrukare som odlar spenat, grönkål, dill, persilja och gräslök har under 2011 blivit klimatcertifierade. Inför årtskörden 2012 har hela gruppen ärtodlare genomgått certifiering, i detta fall genom en gruppcertifiering. Incitamenten för klimatarbetet anges vara att det kan vara framtidens melodi, och en del i positioneringen för ökad konkurrenskraft och kommer enligt Magnusson att stärka både varumärket Findus och odlarnas position på marknaden. Arbetet ligger i linje med Findus långsiktiga arbete som lett till att de mellan åren 1980 och 2005

kunnat reducera sin klimatpåverkan med 38 %. Klimatarbetet kan komma att leda till högre produktionskostnader på kort sikt, men på längre sikt hoppas de på att arbetet betalar sig. Priserna på liknande importvaror är fortfarande lägre i butik och klimatarbetet kan då vara ett sätt att motivera ett högre pris på de svenskodlade råvarorna (Magnusson pers medd, 2010).

Även Max hamburgerrestauranger har satsat stort på klimatfrågor och jobbar för att sänka sin klimatpåverkan t ex genom att använda el från vindkraft. De har även beräknat klimatpåverkan för sina olika hamburgare hela vägen från jord till bord. Som drivkraft anger de en önskan om att göra rätt för sig och att hitta en långsiktig och hållbar lösning. De hoppas även kunna skapa en diskussion kring frågan genom märkningen. Genom klimatismärkningen av maten görs även kunden delaktig och ges en valmöjlighet. Max klimatkompenserar i sin tur det som kunderna ätit, genom trädplantering i Afrika (Max, 2011).

När det gäller lantbrukets basproduktion finns klimatismärkning som ett alternativ som gör att företagen kan stärka sin konkurrenskraft. Sju Gårdar i Uppland var först i Sverige med att klimacertifiera mjölk. Företaget trycker på att det är en av vår tids viktigaste miljöfrågor att snabbt få ned utsläppen av växthusgaser och att Sju Gårdar vill göra vad de kan för att minska deras klimatbelastning. Klimatarbetet, med minskad övergödning, är även positivt för Östersjön. Sju Gårdar strävar också efter en produktion som är i harmoni med naturen, vilket är en orsak till att de är ekologiska och satsar hårt på klimatarbetet (Sju Gårdar, 2010). Näst att följa efter var Wanås gods som även de har fått sin mjölk klimacertifierad. De anser sig ha ett ansvar mot kommande generationer att efterlämna ett livskraftigt ekosystem. Skogen har därför länge skötts med ett långsiktigt tänkande, och så gott som alla byggnader värms upp med biovärme från skogen, elförsörjningen sker med vattenkraft och jordbruket bedrivs ekologiskt. Att ta steget till klimacertifiering ansåg de därför som ganska naturligt då Wanås ständigt arbetar för att minska sin klimatpåverkan (Wanås, 2011).

Flera åtgärder i klimatismärkningen innebär inga ökade kostnader, medan det finns åtgärder som gör det på kort sikt (Klimatismärkning för mat, 2010). En del regler kräver arbetstid eller investeringar. Produktionen kan då bli dyrare vilket kan innebära att produkterna också blir dyrare i handeln. Marknaden för klimacertifierade produkter är dock helt ny, och det är svårt att ge några indikationer på om maten kommer att bli dyrare eller inte. Som exempel kan nämnas Wanås klimacertifierade mjölk som säljs via Skånemejerier och kostar 12,50 kr/l (Klimacertifiering för mat, 2011). Till detta ska tilläggas att det finns undersökningar som visar på en betalningsvilja för klimatsmarta produkter.

4.2 Motstånd

Motstånd till förändringar i företaget kan handla om att företaget går i *gamla vanor* och att det är svårt att ta till sig en förändring. Trots att en aktivitet rimmar med målet i företaget är det inte säkert att aktiviteten genomförs. Gamla vanor ger också en känsla av trygghet. Nya metoder känns osäkra och obeprövade varför det är lättare att gå i gamla spår (Öhlmer m fl, 2000). En studie visar att den främsta strategin för att handskas med risk är att undvika risk (Cyert & March, 1963).

Osäkerheten kan bero på till exempel brister i informationen eller dåliga erfarenheter och recensioner. Ett *motstånd att vara först* kan också finnas. Är det en stor investering kan det vara bättre att vänta tills man har någon att ta stöd mot som kan vara en referens och vittna om genomförandet. Företaget kan också, av olika skäl, medvetet eller omedvetet, *välja ut viss information selektivt*. Den egna uppfattningen om hur förändringen kommer att påverka företaget, produktionen eller hela systemet runtomkring kan också vara en anledning till ett motstånd.

En annan aspekt kan vara *kostnadsfrågan*. Vissa klimatförbättrande åtgärder kostar pengar att genomföra. Max hamburgerrestauranger anger till exempel att kostnaden för deras klimatsatsning uppgår till en betydande del av deras vinst (Max, 2011). Alla har inte möjlighet eller vilja att satsa så mycket på klimatåtgärder. Undersökningar visar dock på att intresset för klimatförbättrande åtgärder skulle öka om klimatcertifierade produkter gav bättre betalt, något som förutsätter att konsumenterna är villiga att betala mer. På senare år har även växthuseffekten diskuterats och ifrågasatts allt mer. Det gör att *trovärdigheten* kring klimatcertifieringen minskar. Det faktum att det idag är svårt att mäta och verifiera de utsläpp som sker från jordbruket kan dessutom tänkas öka motståndet.

För att den klimatcertifiering som finns idag ska vinna acceptans hos konsumenter, producenter och miljöorganisationer krävs det att märkningen är både tydlig och trovärdig. Risken med denna märkning kan vara att det finns för få producenter och därmed för få produkter. En annan svårighet kan vara att det redan finns tillräckligt med märkningar och att konsumenterna därför kan ha svårt att ta till sig kunskap och information om innebörden av ytterligare en märkning. (ECR, 2011)

5 Livscykelanalyser

Livscykelanalyser (LCA) har blivit en vanlig metod för att bedöma en produkts miljöpåverkan. I en LCA beräknar man den totala miljöpåverkan och resursanvändningen i en produkts hela livscykel, från ”vaggan” till ”graven”. En livscykelanalys är indelad i fyra faser, nämligen:

1. **Definition av studiens mål och omfattning**, och även mottagare för studien: Dessa val är viktiga eftersom de styr hur analysen genomförs, bl a vilka processer som tas med i det studerade systemet och hur systemgränserna sätts (den borte gränsen, ”graven”, kan t ex sättas vid gårdsgrunden eller följa produkten fram till konsumtion och avfallshantering), detaljeringsnivå och vilken miljöpåverkan som ska studeras.

I denna fas ingår även att definiera den så kallade funktionella enheten, d v s den referens-enhet som resultaten ska relateras till och som alla utsläpp ska slås ut på. Den funktionella enheten ska spegla nyttan med systemet och vara kvantifierbar, t ex 1 kg mjölk.

2. **Inventeringsanalys:** Här ingår att beskriva systemet som ska analyseras, gärna med ett flödesschema över vilka processer som ingår. Man samlar in data om alla relevanta in- och utflöden till systemet, t ex av användning av resurser, utsläpp till luft och vatten och produkter som lämnar systemet. Utsläppen och resursanvändningen ska sedan anges per funktionell enhet, t ex som kg koldioxid, g metan, g lustgas, g nitrat och g ammoniak per kg mjölk. Detta är ofta den mest tidskrävande processen och mycket arbete kan behöva läggas på att få fram rimliga data.
3. **Miljöpåverkansbedömning:** I detta steg beskrivs hur stor miljöpåverkan är av de utsläpp och den resursanvändning som kvantifierades i inventeringen. Först sorteras de olika utsläppen och resursanvändningen utifrån vilken miljöpåverkan de ger (miljöeffektkategorier). Det kan t ex vara koldioxid, metan och lustgas som är växthusgaser och påverkar klimatet, medan nitrat och ammoniak orsakar övergödning. Sedan summeras de olika utsläppens bidrag till varje miljöeffektkategori. Då behöver man dels ta hänsyn till hur stora de enskilda utsläppen är (hur många kg koldioxid, metan och lustgas etc. som släppts ut) och dels de viktningsfaktorer (d v s en gemensam enhet för respektive miljöeffektkategori) som används för att kunna summera olika typer av utsläpp. Till exempel används måttet kg koldioxidekvivalenter (CO₂e) för att summera olika växthusgasutsläpp till potentiell klimatpåverkan.

Viktningsfaktorerna kan liknas vid valutor. På samma sätt som vi inte kan summera värdet av en yen, ett brittiskt pund och en svensk krona utan att ta hänsyn till växlingskursen går det inte att summera olika växthusgaser utan att ta hänsyn till att de har olika stora påverkan på klimatet. Måttet ”koldioxidekvivalenter” anger mängden koldioxid som skulle ge samma potentiella klimatpåverkan som utsläpp av en annan växthusgas. Metan är en kraftigare växthusgas än koldioxid, och utsläpp av ett kg metan har beräknats ge samma klimatpåverkan som 25 kg koldioxid i ett hundraårsperspektiv (IPCC, 2007). Ett kg metan motsvarar då 25 kg CO₂e. Lustgas har ännu större påverkan på klimatet, och ett kg lustgas har beräknats motsvara 298 kg CO₂e (ibid).

4. **Tolkning av resultatet:** Är en iterativ process som sker fortlöpande.

I en LCA ingår flera olika miljöpåverkanskategorier, som t ex potentiell klimatpåverkan, försurning, övergödning och toxiska effekter. De senaste åren har det även blivit vanligt med studier som bara tar

upp produktens potentiella klimatpåverkan, och man pratar då om en produkts klimatavtryck, på engelska "Carbon Footprint". Den stora skillnaden mellan dessa analyser är alltså att en LCA tar upp många dimensioner av en produkts miljöpåverkan medan ett klimatavtryck i denna mening är endimensionell, däremot är samma begrepp och metodfrågor aktuella både i livscykelanalyser och i klimatavtrycksberäkningar. Det finns standarder och riktlinjer att utgå från när man ska göra en livscykelanalys, bl a ISO 14 040, eller beräkna en produkts klimatavtryck, t ex PAS 2050 (British Standards, 2011). Det pågår även arbete med att utveckla en ISO-standard för att beräkna produkters klimatavtryck.

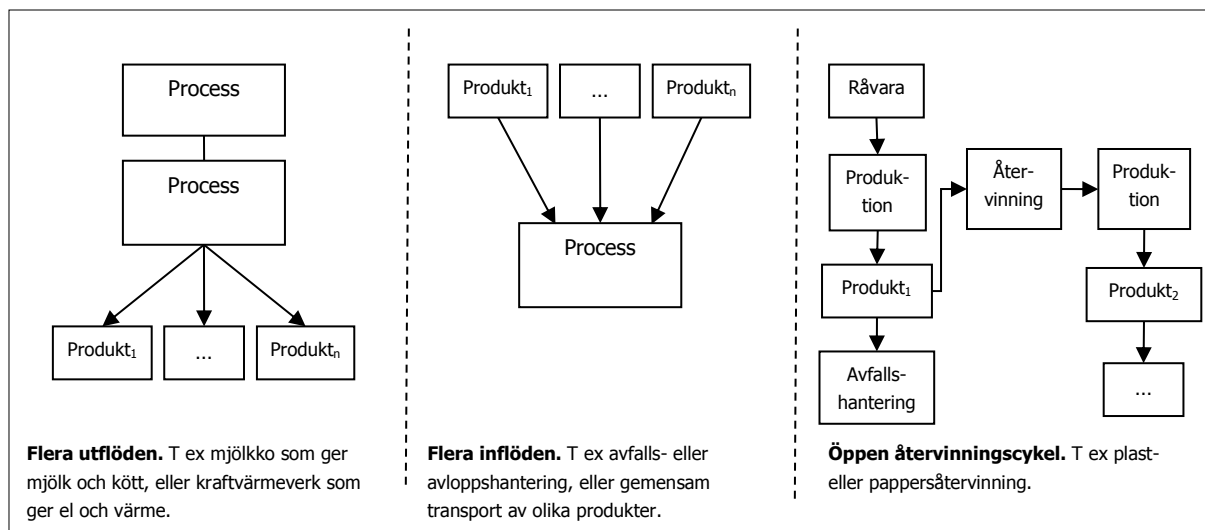
5.1 Bokföringsinriktade och förändringsorienterade analyser

Det finns två huvudprinciper för en LCA; bokföringsinriktade analyser och förändringsorienterade analyser (Baumann & Tillman, 2004). Studiens syfte styr vilken inriktning man väljer på analysen. Resultat från bokföringsinriktade och förändringsorienterade studier är inte alltid jämförbara eftersom de svarar på olika typer av frågor och beräkningarna görs på lite olika sätt:

- I de **bokföringsinriktade analyserna** (andra benämningar är *attributional LCA*, *aLCA* eller *accounting LCA*) beräknas produktens totala miljöpåverkan, och alla miljömässigt relevanta flöden till och från en produkts hela livscykel beskrivs. Generellt används medeldata som speglar miljöpåverkan av en genomsnittlig insatsvara, t ex påverkan av den genomsnittliga elproduktionen i Sverige som till största del utgörs av vatten- och kärnkraft. Man tar inte heller hänsyn till vad som händer i omvärlden om efterfrågan på en insatsvara ändras, t ex om produktionen av den studerade produkten innebär ökad efterfrågan på elektricitet och att denna efterfrågan möts med ökad elimport eller att elproduktionen byggs ut. Bokföringsinriktade analyser har ett tillbakablickande perspektiv och kan användas för att jämföra olika produkters miljöpåverkan.
- I de **förändringsorienterade analyserna** (även benämnd *consequential LCA*, *cLCA* eller *change-oriented LCA*) beskrivs konsekvenser av förändringar i ett system eller skillnader mellan olika alternativa sätt att ta fram en produkt. I dessa analyser ingår bara de delar som påverkas av en förändring i systemet eller skillnaderna mellan alternativen. Här ingår även en analys av vad som kommer att hända i omvärlden t ex vid ändrad efterfrågan på insatsvaror, t ex vilken typ av elproduktion som kommer att byggas ut vid/dräas ner vid ökad/minskad efterfrågan på elektricitet. De förändringsorienterade analyserna har ett framåtblickande perspektiv och kan användas för jämförelser av miljöpåverkan mellan olika framtida produktionsalternativ eller konsekvenser av förändringar.

5.2 Allokering

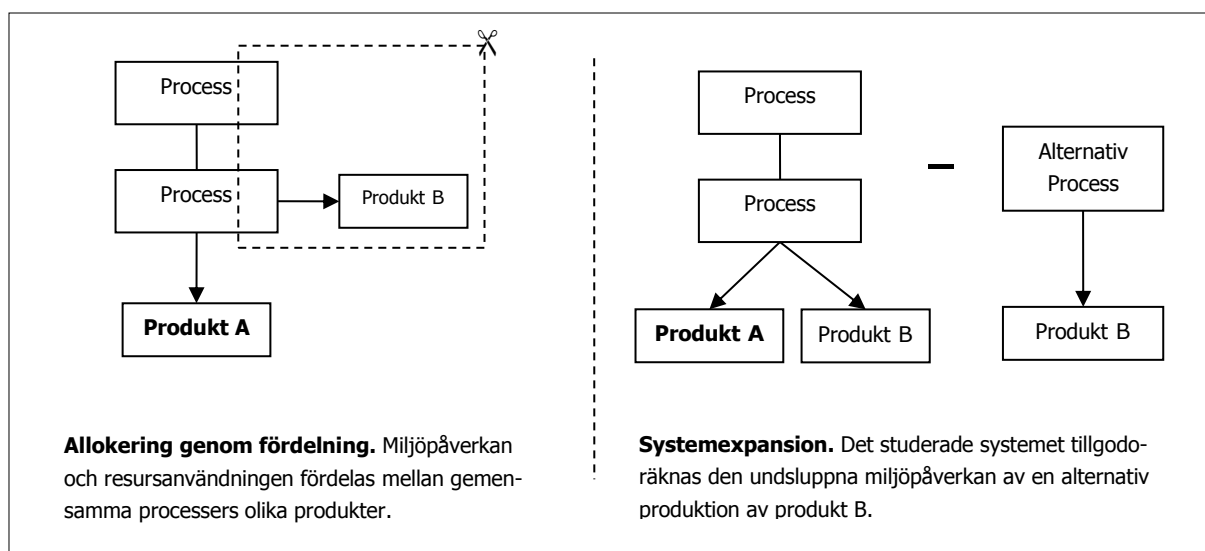
I en LCA vill man ofta bestämma miljöpåverkan för en enskild produkt, men ibland produceras flera produkter tillsammans (t ex får man både mjölk, kött och kalvar från en mjölkko) eller processas fler produkter gemensamt (t ex vid avfallshantering). Det förekommer även att en produkt återvinns till en ny produkt (t ex plaståtervinning), och man vill veta hur mycket av miljöpåverkan av den ursprungliga råvaruutvinningen som ska belasta produkten som ingår i mitt system. Detta är exempel på så kallade allokeringsproblem, d v s hur miljöpåverkan fördelas mellan produkterna (se Figur 6).



Figur 6: Exempel på situationer där allokeringsproblem uppstår

Det finns två huvudprinciper för att lösa allokeringsproblem, nämligen allokering genom fördelning (används många gånger inom bokföringsinriktade analyser) och systemexpansion (används ofta i förändringsorienterade analyser), se även Figur 7;

- Allokering genom fördelning** innebär att alla utsläpp fördelas mellan produkterna baserat på t ex fysikaliska relationer, ekonomiskt värde eller vikt. Om man vill veta klimatavtrycket av att producera mjölk kan man fördela mjölkkons totala växthusgasutsläpp mellan mjölk samt slakt- och livdjur utifrån intäkterna för dessa produkter. Om 85 % av intäkterna kommer från mjölken och 15 % från försäljning av slakt- och livdjur, ska mjölken också bära 85 % av utsläppen från kon, inklusive utsläpp i stall och gödsellager, från djurens fodermältning, produktion av foder, energianvändning etc. Det är även möjligt att fördela utsläppen baserat på fysikaliska samband, t ex hur stor andel av energi i kons foder som går åt till mjölkproduktion och hur mycket som går åt till att producera en kalv och kött. Summan av utsläppen som fördelats mellan produkterna ska alltid överensstämja med de totala utsläppen som fördelades. Så om de totala växthusgasutsläppen från en mjölkgård med 80 kor beräknats till 930 ton CO₂e per år och fördelningen av utsläppen gör med ekonomisk allokering enligt exemplet ovan ska mjölken bära 790,5 ton CO₂e medan slakt- och livdjuren ska bära 139,5 ton CO₂e.
- Systemexpansion** innebär att det studerade systemet tillskrivs den miljöpåverkan som hade skett i omvärlden om produktionen i det studerade systemet inte funnits. I exemplet med mjölk skulle man då kunna tänka att köttet från mjölkkrasdjuren kan ersätta annat nötkött, och att mjölken då tillgodoses miljöpåverkan som världen "slipper" om kött djur hade fötts upp på annan plats för att täcka efterfrågan på nötkött. Om mjölkkobesättning i exemplet ovan levererar slaktdjur motsvarande 12 ton kött per år, skulle detta kött kunna ersätta import av 12 ton nötkött från Brasilien. Tidigare livscykelanalyser visar att klimatavtrycket är 26 kg CO₂e per kg brasilianskt nötkött (Cederberg m fl, 2009a). Mjölkgården skulle då få tillgodoses undslupna växthusgasutsläpp om 312 ton CO₂e. De totala växthusgasutsläppen från mjölkgården, d v s utsläpp från insatsvaror och utsläpp som sker på gården, har beräknats till 930 ton CO₂e. Kvar blir då 930-312 = 618 ton CO₂e som ska slås ut på mjölken.



Figur 7: Principer för att lösa allokeringsproblem genom allokering genom fördelning respektive systemexpansion. Här visas ett exempel från en process med flera utflöden (produkt A och B), men där miljöpåverkan endast ska bedömas för produkt A.

Resultaten från olika livscykelanalyser kan ibland skilja sig åt rätt mycket. Det kan dels bero på vilka metoder som valts, t ex angående angreppssätt och allokeringsprinciper som beskrivits ovan, och dels på faktiska skillnader i förutsättningar mellan systemen som studerats. Det kan röra sig om skillnader i naturgivna förutsättningar så som klimat, jordart och avstånd, samt skillnader i produktionssystem, t ex mellan intensiv uppfödning av nötkreatur på stall eller extensiv uppfödning på bete. Ålder och kvalitet på data påverkar också resultatet. Ett exempel är produktionen av mineralgödselkväve där ny teknik med katalysatorer har minskat lustgasutsläppen kraftigt, vilket bidragit till minskat klimatavtryck för kvävegödsel idag jämfört med 1990-talet. Ett annat är att miljöpåverkan från ett och samma fodermedel inte är konstant mellan gårdar eller år eftersom den påverkas av hur och var fodergrödan är odlad och skillnader i väder och klimat mellan platser och år.

När man jämför resultat från livscykelanalyser är det bra att kontrollera om analysen följt någon standard samt om analysmetoderna är jämförbara och om resultaten därmed är direkt jämförbara. I metodavsnitten brukar man normalt ange om det är en bokföringsinriktad analys eller förändringsorienterad analys. Det är även bra att ta reda på om eventuella allokeringsproblem lösts med allokering genom fördelning (normalt inom bokföringsinriktade analyser) eller systemexpansion (vanligt inom förändringsorienterade analyser). Bäst är att jämföra studier som använt samma angreppssätt eftersom resultaten då entydigare speglar fysiska skillnader mellan systemen. Om man jämför studier där olika angreppssätt tillämpats kan skillnader i metodantaganden starkt bidra till stora skillnader i resultat, t ex om mjölkornas klimatpåverkan fördelats mellan mjölken och kött baserat på ekonomiskt värde eller om mjölkproduktionen krediterats klimatfördelar av lägre produktion av nötkött från kött djur. Ett sätt att ändå jämföra studierna är då att titta närmare på inventeringsanalysen för att på så sätt få en bild av hur klimatpåverkan från mjölkbesättningen var innan allokeringen gjordes.

5.3 Skillnader mot andra miljöbedömningar i jordbruket

Livscykelanalyser och klimatavtrycksberäkningar skiljer sig alltså från hur jordbrukets miljöpåverkan och resursutnyttjande brukar beskrivas i bland annat växtnäringsbalanser och utlakningsberäkningar. I en växtnäringsbalans beskrivs de fysiska in- och utflödena av växtnäring på en gård eller ett fält. Balansen uttrycks som skillnaden mellan mängden kväve som tillförs gården via inköpta gödsel- och fodermedel, kvävenedfall och kvävefixering och mängden kväve som bortförs via sålda produkter.

Differensen visar på kväveöverskottet på gården som utgör förluster av ammoniak, kvävgas, nitrat och lustgas i stall, lager och från mark samt uppbyggnad av mull i marken. Utnyttjandet beskrivs också som kvoten mellan bortförd växtnäring och tillförd växtnäring.

I en livscykelanalys av en jordbruksprodukt följer man också flödet av produkter in och ut från gården, men där ligger fokus inte enbart på utsläpp som uppstår i produktionen på gården utan även på de utsläpp som skett före gården när insatsvaror producerats. Insatsvarornas ursprung kan då ha stor betydelse eftersom de kan framställas med olika tekniker som gett olika stora utsläpp, t ex mineralgödselkväve som producerats med eller utan lustgasrening eller el som både kan vara förnybar och fossilbränslebaserad. Skillnader i produktionstekniker vid framställning av kvävegödsel påverkar resultatet i en LCA, men saknar betydelse för en växtnäringsbalans eller utlakningsberäkning.

På samma sätt som den beräknade utlakningen varierar mellan platser och år är resultaten från en livscykelanalys given vissa platsgivna förutsättningar och antaganden. Därmed kan slutsatserna bli annorlunda om analysen görs olika år eller på en annan plats med andra förutsättningar eller med andra grundantaganden. Som exempel visade en holländsk LCA av mjölkproduktion att mjölkens klimatavtryck fram till gårdsgrind kunde minska med knappt 2 procent om hälften av gräsensilaget ersattes med majsensilage (de Boer & van Middelaar, 2012). Man utgick då från tidigare studier om att metanproduktionen från vommen minskar något när majsensilage ersätter klövergräsensilage, och att gödselns sammansättning påverkas av foderstatsförändringen och därmed även växthusgasutsläppen från gödselhanteringen. Om samma jämförelse gjorts i Sverige hade slutsatserna kunnat bli annorlunda. Skillnader i metanproduktion mellan olika foderstater beror på fodrets kvalitet. Svenska studier tyder på inga/små skillnader i metanproduktion i vommen mellan foderstater med olika andel grovfoder vilket förklaras med att grovfodret hade mycket god kvalitet (Danielsson, 2009). I den holländska studien ingick även att behovet av produktionsmedel i växtodlingen minskade när majs odlas istället för gräs. Förutsättningarna för dessa grödor skiljer dock mellan länderna och inom landet. En övergång till mer majs kan både öka och minska klimatavtrycket för grovfoderproduktionen på den enskilda gården beroende på hur stora insatser som behövs och gårdens naturgivna förutsättningar. Att plöja upp gräsmarker för att istället odla ettårig majs kan även påverka markens kolförråd negativt. Enligt den holländska studien överskuggade de ökade koldioxid- och lustgasutsläppen till följd av förändrad markanvändning klimatvinsterna av att utsläppen från djurhållningen och produktionsmedlen som användes i växtodlingen minskade. Det skulle ta drygt 40 år innan de minskade utsläppen från djurhållningen kunde väga upp de ökade utsläppen till följd av den förändrade markanvändningen (de Boer & van Middelaar, 2012).

Ibland kan det som rådgivare eller lantbrukare vara svårt att ta till sig att man i en livscykelanalys tar med en insatsvaras "historia" (-hur stora utsläpp har skett innan produkten kom till gården) och att man inte enbart tittar på dess fysiska innehåll (-vad innehåller produkten; hur mycket av kvävet i gödseln avgår som ammoniak vid spridning eller hur stora blir utsläppen vid förbränning av ett bränsle). Det som är viktigt att komma ihåg då, och som skiljer en LCA eller klimatavtrycksberäkning från en växtnäringsbalans eller utlakningsberäkning, är att när man följer en produkt genom dess livscykel adderas hela tiden utsläpp som sker i de processer som den passerar, t ex utsläpp som sker när produkten transporteras. Den samlade miljöpåverkan blir då större ju längre fram i livscykeln man kommer. Men på samma sätt som insatsvarorna som används på gården för in utsläpp de orsakat i tidigare delar av sin livscykel till gården, kommer också de produkter som lämnar gården att bära med sig alla utsläpp som skett på gården när produkten producerats samt de utsläpp som insatsvarorna förde in. Det blir alltså ingen ackumulerad "utsläppsskuld" på gården, utan utsläppen kommer alltid följa produkten fram till slutkund. Allt detta går att liknas med en ekonomisk kalkyl där kostnader för

insatsvaror, arbete och kapital i produktionen successivt tillkommer, och ju längre fram i värdekedjan man kommer desto högre har de ackumulerade kostnaderna blivit.

En annan skillnad är typen av referensenheter som används. I livscykelanalyser och klimatavtrycksberäkningar uttrycks miljöpåverkan per funktionell enhet, vilket i jordbrukssammanhang ofta är kg gröda, kött, mjölk eller annan jordbruksprodukt. Eventuella jämförelser mellan år eller mellan produktionsplatser görs då per funktionell enhet. Den funktionella enheten ska spegla nyttan med produktionen, och därför är det mängden produkt som lämnar gården som är det intressanta vid analyser på gårdsnivå. Det innebär att det inte är själva avkastningen, t ex hur mycket mjölk mjölkarna ger enligt provmjölkningen, utan den faktiska mängden levererad produkt som utgör räknebasen, i detta exempel mängden mjölk som faktiskt levererats till mejeriet d v s efter avdrag för kasserad och egenkonsumerad mjölk. Det innebär också att det är de ”värdefulla” produkterna som lämnar gården som beaktas. I en livscykelanalys av kött beaktas därmed mängden försålda liv- och slaktdjur, medan kadaver inte räknas som en produkt.

I växtnäringsbalanser och utlakningsberäkningar uttrycks resultaten däremot per produktionsenheter så som hektar eller för hela företaget. Att uttrycka utlakningen per ytenhet är högst relevant då det är den totala utlakningen från ett avrinningsområde som är avgörande för övergödningen. Det gör det även enkelt att bedöma effekter av åtgärder eller jämföra skillnader i utlakning mellan odlingsystem. I växtnäringsbalanser och utlakningsberäkning ingår mängden produkter som lämnar fältet eller gården. Det är dock produkternas innehåll av växtnäring som beaktas, medan deras kvalitet är underordnad. Det görs t ex ingen skillnad på om djur som lämnar gården går som kadaver eller som slakt- och livdjur. I livscykelanalyser tar man också med resultat från utlakningsberäkningar (kg N och kg P/ha), men presenterar resultatet som övergödning per funktionell enhet (kg nitratekvivalenter/kg produkt).

En förklaring till att livscykeltänket fått så stort genomslag för att beskriva jordbrukets klimatpåverkan är att klimatförändringarna är ett globalt miljöproblem, medan jordbrukets ”traditionella” miljöfrågor, så som övergödning, har lokal prägel. Utsläpp av övergödande ämnen påverkar framför allt närområdet, och olika miljöer är olika känsliga för utsläpp av fosfor eller kväve. Behovet och typen av åtgärder mot övergödning skiljer sig därmed åt mellan platser. En åtgärd kan vara att flytta en verksamhet med höga utsläpp av övergödande ämnen till ett mindre övergödningssensibelt område. Växthusgaserna transporteras däremot långt i atmosfären och de ger samma klimatpåverkan oavsett på vilken ort de släppts ut. Åtgärder för att minska klimatpåverkan handlar då framför allt om att minska utsläppen totalt sett. I och med att de antropogena växthusgasutsläppen styrs av vår konsumtion får våra konsumtionsmönster (-hur mycket av produkt A som konsumeras) och produktionens klimatavtryck (-växthusgasutsläpp av att ta fram och konsumera produkt A) mycket stor betydelse. Den enskilde lantbrukaren kan påverka sin egen produktions klimatavtryck, men knappast slutkonsumenternas konsumtionsmönster. Genom att beskriva klimatpåverkan per enhet produkt underlättas jämförelser mellan produkter eller produktionssystem och tydliggörs vad som är mer klimatsmarta val.

Sammanfattningsvis beskriver begreppet ”avtryck” verkligen vad LCA- och klimatavtrycksstudier skildrar; nämligen hur stort avtrycket i miljön och i klimatet blir av att producera och eventuellt använda en produkt, inklusive avtrycket från de insatsvaror som krävts för att ta fram produkten. Det är alltså ingen innehållsdeklaration som beskriver vilka ämnen en produkt innehåller, t ex g kväve eller g fett per kg produkt, och där summan av alla ingående ämnen motsvarar produktens vikt. Klimatavtrycket kan därmed vara mycket högre än 1 kg CO₂e per kg produkt, t ex om produktionen förbrukat stora mängder fossila bränslen, vilket ger höga koldioxidutsläpp, eller om utsläppen av metan och lustgas varit höga eftersom de är så starka växthusgaser jämfört med koldioxid.

5.4 Skillnader mot detta arbete

I en livscykelanalys kvantifieras och ges en helhetsbild av ett systems totala miljöpåverkan, och många gånger jämförs även olika system. Sådana jämförelser inom jordbruksområdet beskriver ofta skillnader mellan produktionssystem (t ex intensiv/extensiv produktion), geografiska områden (länder, regioner, produktionsplatser) eller produktionsgrenar (t ex kött från olika djurslag). Ibland ingår även analyser av de miljökonsekvenser som stora produktionsförändringar ger i omvärlden, t ex av att skogsmarker och permanenta betesmarker plöjs upp för att täcka ökad efterfrågan på kött och foder. Det kan också vara konsekvenser av större investeringar eller produktionsförändringar på gårdsnivå, t ex av att starta gårdsbaserad biogasproduktion eller separera stallgödseln. Resultaten från livscykelanalyser ger en bra bild av vilka faktorer som ger stor/liten miljöpåverkan i en produkts livscykel och beskriva skillnader mellan jämförda produktionssystem som gör att det ena alternativet faller bättre ut ur miljösynpunkt.

Livscykelanalyserna ger med andra ord information om *vad* som är bra att åtgärda för att minska produktens miljöpåverkan. Däremot ger de sällan information om *hur* förbättringarna kan göras på ett effektivt sätt, vilka parametrar som behöver justeras, hur bra produktionen faktiskt kan bli ur miljösynpunkt eller hur en viss åtgärd kan påverka produktionens miljöpåverkan på flera olika sätt. Effektivisering och förbättrad produktivitet brukar lyftas fram som viktiga faktorer för att minska jordbrukets klimatavtryck, men den enskilda gårdens potential att genomföra sådana förbättringar beskrivs sällan av de uppgifter som normalt samlas in i livscykelanalyser.

De modeller som används i livscykelanalyser för att beräkna emissionsnivåer från biologiska system är inte heller alltid anpassade för att beskriva effekter av produktionsförändringar eller andra åtgärder. Ett exempel är beräkningar av lustgasavgången från mark. Ofta används samma beräkningssätt som i den nationella klimatrappporteringen, d v s att en viss andel av tillfört kväve antas avgå som lustgas från marken. Detta angreppssätt kan ge en rimlig uppskattning av lustgasavgången för jordbruksmark i utgångsläget, men tar inte hänsyn till andra parametrar som påverkar lustgasavgången, så som syre- och vattentillgång i marken, eller effekter av andra odlingsåtgärder än förändrad kvävetillförsel. Detta förenklade sätt att beräkna lustgasavgången får inte tas som intäkt för att låta bli att vidta åtgärder. Avgången av lustgas från mark kommer att vara en helt avgörande för växtodlingens klimatpåverkan oberoende av vilka parametrar som ingår i lustgasberäkningarna.

Med hittills vunna erfarenheter finns anledning att bedöma om det alltid behövs en komplett redovisning av gårdens utsläpp av växthusgaser eller om det i stället, eller som komplement, är möjligt att göra en indirekt bedömning genom att redovisa förhållandet via redan använda nyckeltal och genom att redovisa aktuella förhållanden på en checklista. För kväve finns flera nyckeltal som visar på möjligheten till effektivt utnyttjande och på möjligheten att begränsa tillförseln av nytt kväve till systemet. Frågan blir aktuell i samband med den nu introducerade klimatmodulen i Greppa Näringen. Det är viktigt att kunna visa på faktisk omfattning av växthusgasutsläppen. Samtidigt är det allra viktigaste att kunna åstadkomma förbättringar. I många fall är redan etablerade nyckeltal viktiga instrument för att visa på aktuell situation och effekt av olika åtgärder för att minska utsläppen av växthusgaser i olika situationer på gården. Inom animalieområdet utnyttjas flera nyckeltal som visar på fodereffektivitet och därmed indirekt på kvävehushållningen. Denna indirekta väg för att visa på minskade utsläpp av växthusgaser ska vägas mot en regelrätt beräkning av kvantiteten växthusgaser från gårdsdriften.

För att kunna lyfta kunskapen om klimatåtgärder längre än till resultat från klimatavtrycksberäkningar har vi i detta arbete valt ut nyckeltal som syftar till att styra jordbruksproduktionen i en mer klimatsmart riktning. Resultat från klimatavtrycksberäkningar ligger till grund för att identifiera vilka områden som är viktiga att jobba med. Tyngdpunkten ligger alltså på att visa vad som är rätt riktning för

att minska jordbrukets klimatpåverkan snarare än kvantifiera hur stor denna påverkan är i nuläget och efter åtgärder. Ambitionen är att nyckeltalen ska styra i en bättre riktning, men vi är medvetna om att de faktiska utsläppsnivåerna i praktiken kan gå i oönskad riktning på grund av faktorer som vi inte kan styra över eller känner helt till.

Fokus i detta arbete ligger på den enskilda gården med dess givna förutsättningar och parametrar som lantbrukaren kan råda över. Om ett mål t ex är att öka mängden levererad mjölk från gården går det dels att arbeta för ökad mängd producerad mjölk per ko/plats och år och öka andelen av producerad mjölk som faktiskt levereras till mejeriet. Om foderstaten justeras för att öka mjölkavkastning behöver konsekvenserna av förändrat inköp av foder och/eller förändringar i den egna växtodlingen inkluderas i analysen eftersom lantbrukaren råder över dessa faktorer. Samma sak gäller om åtgärder görs för att förbättra t ex kalvöverlevnaden och juverhälsa – det är ju åtgärder som ingen utomstående kan ta ansvar för.

I och med att fokus ligger på den enskilda gården och de parametrar som lantbrukaren råder över beaktas inte det som händer efter gården. Som enskild lantbrukare kan man inte råda över hur ens produkter används eller konsumtionsmönstren av den typ av produkter som man levererar. Däremot kan man, mer eller mindre, styra över vilka insatsvaror som köps in till gården och välja insatsvara efter ursprung. I exemplet ovan innebär detta att vi inte beaktar vad som sedan händer med den extra mjölken när den levererats från gården. I livscykelanalyser av mjölk analyseras ibland samspelet mellan mjölk- och nötköttsproduktion och hur ökad mängd levererad mjölk per ko leder till att mindre nötkött produceras från mjölkkrasdjur eftersom det därmed krävs färre mjölkkor för att producera en given mängd invägd mjölk. Ur klimatsynpunkt kan det vara negativt, givet att efterfrågan på nötkött är konstant, eftersom bortfallet av nötkött från mjölkkrasdjur då behöver kompenseras genom ökad uppfödning av djur av köttdjursraser och att uppfödningen av dessa djur är förknippad med relativt höga växthusgasutsläpp. I ett samhällsperspektiv, t ex när olika länders mjölk- och nötköttsproduktion ska jämföras eller politiska styrmedel ska utvärderas, är det motiverat att föra sådana diskussioner. För den enskilda lantbrukaren kan dock sådana diskussioner snarare vara förvirrande och teoretiska än förklarande och stöttande. Potentiella klimatnackdelar av ökad köttdjursproduktion är ju inte heller något som mjölkproducenter råder över, de styrs av hur nötköttsproduktionen sker och nötköttskonsumtionen. Dessutom är inte konsumtionen av nötkött konstant och frågan är också om det verkligen finns något samband mellan den totala mjölk- och nötköttskonsumtionen.

Sammanfattningsvis vill vi med detta arbete visa på ett urval klimatglasögongranskade nyckeltal som kan användas för att styra produktionen på en gård i en mer klimatsmart riktning. Nyckeltalen blir ett komplement till och vidareutveckling av den klimatrådgivning som ges t ex inom Greppa Näringen och de klimatberäkningar som görs av jordbruksprodukter.

6 Växtodling

6.1 Växtodlingens klimatpåverkan

Det mesta av växtodlingens klimatpåverkan kan kopplas till kväve, dels från produktion av gödselmedel och dels från kvävet omsättning i mark, samt förbrukning av fossil energi och förändringar i markens kolförråd. I konventionell växtodling brukar lustgas från mark vara den största utsläppsposten följt av produktion av mineralgödsel och diesel för fältarbeten samt eventuell olja för torkning. I ekologisk växtodling är rangordningen generellt den samma, förutom att utsläpp från produktion av gödselmedel ofta är låga (Berglund & Wallman, 2011; Cederberg m fl, 2011). Vid odling på mulljordar slår dock koldioxidavgången från mark igenom. Tillverkning av och användning av växtskyddsmedel utgör ingen stor belastning ur ett klimatperspektiv. Detta minskar dock inte ansvaret för nödvändiga åtgärder för att skydda omgivande miljö.

Uppkomna utsläppen måste alltid relateras till nyttan. Genom att arbeta för en hög och jämn skörd där insatta resurser utnyttjas väl kan klimatpåverkan per kg produkt hållas nere. En hög skörd är viktig men samtidigt är det nödvändigt att vidta åtgärder som leder till en minskad miljöpåverkan. I detta sammanhang är det viktigt att fokusera på vad som kan vara omedelbara effektiva åtgärder men det är också viktigt att bedöma vad som i ett systemperspektiv kan bidra till en minskad klimatpåverkan.

Viktiga områden att arbeta med för att presentera en växtodling som är ekonomiskt och resursmässigt uthållig och som har fokus på att begränsa utsläppen av olika växthusgaser är:

- **Arbeta för hög, jämn skörd med effektiv resursanvändning:** Att få en hög skörd handlar framför allt om management och timing, d v s att göra rätt saker vid rätt tidpunkt och känna sitt produktionssystem. Kontroll och planering av verksamheten genom dokumentation och uppföljning samt utvärdering är viktiga verktyg. Att bärga en hög jämn skörd över åren är också en avgörande faktor för att nå nödvändig lönsamhet i lantbruksföretaget. Det är grundläggande att behålla en god markbördighet och tillämpa en god växtföljd. Det är även viktigt att minska spill och förluster, t ex andelen icke-bärgad areal samt minska fält- och lagringsförluster. Växtsjukdomar och skadegörare måste kontrolleras.
- **Effektivt kväveutnyttjande och kväveanvändning:** Syftet är att utnyttja insatta resurser väl och att minska riskerna för kväveförluster. Åtgärder på kort sikt är bl a att anpassa kvävegivan till markmineraliseringen och grödans utveckling det enskilda året, minska spridningsförlusten av stallgödselkväve och anpassa mineralgödselgivan, tillämpa precisionsgödsling och att välja mineralgödsel som producerats med lägre utsläpp. En långsiktig åtgärd är att tillämpa odlingssystem som sparar kväve i marken som resurs till efterföljande gröda.
- **Effektiv energianvändning:** Här ingår att minska förbrukningen av energi totalt sett och att ersätta fossil energi med förnybar. Förbrukningsåtgärder kan handla om att tillämpa sparsam körning eller bearbetningsteknik som begränsar insatsen av drivmedel, medan produktion av bioenergi eller byte från olje- till biobränslepanna är exempel på åtgärder för att minska beroendet av fossil energi.
- **Bevarad/höjd mullhalt i marken:** Åtgärder som bidrar till att bygga upp markens kolförråd är avgörande för en hållbar växtodling. Ökat kolförråd i marken drar undan koldioxid från atmosfären och bidrar samtidigt till bättre markbördighet och därmed förutsättningar för en hög skörd.

6.2 Nyckeltal i växtodlingen

I följande avsnitt presenteras nyckeltal som kan användas för att visa nuvarande status i växtodlingen samt effekter av åtgärder som syftar till att minska växtodlingens klimatpåverkan. Nyckeltalen ska ge en bild av vilka områden som är mer eller mindre betydelsefulla ur klimatsynpunkt och var insatta åtgärder är särskilt viktiga. Nyckeltalen har även kompletterats med checklistor över klimatåtgärder där detta bedömts vara lämpligt. Det gäller t ex områden där det är svårt att kvantifiera förändringar eller där enkla ja-nej-frågor kan ställas. Genom att arbeta med en palett av nyckeltal och checklistor ökar förutsättningarna för att få en samlad men samtidigt detaljerad bild av förhållandet på gården. Det ökar möjligheterna att bedöma vilka åtgärder som kan anses prioriterade för att minska utsläppen av växthusgaser på den enskilda gården.

För att visa på växtodlingens klimatpåverkan är det nödvändigt att ha tillgång till ett antal nyckeltal eller annan dokumentation som visar på situationen i nuläget. Samma underlag ska sedan kunna användas för att läsa av effekten av vidtagna åtgärder. Det är viktigt att utgå från utvecklade och nu använda dokumentationssystem och att analysen ska kunna genomföras oberoende av vilken princip för dokumentation som gården arbetar med för närvarande. Det är även viktigt att se nyckeltalen som verktyg för att sätta upp mål för det fortsatta förbättringsarbetet. I allt arbete med nyckeltal är det nödvändigt att ha tillgång till verifierad och kontinuerlig basdata. Tillförlitligheten kommer i hög grad att bero på i vilken omfattning bra basdata kan bearbetas i en väl genomarbetad och verifierad modell. I detta sammanhang är det nödvändigt att kunna presentera ett arbetssätt som vinner lantbrukarens och rådgivarens fulla förtroende.

I redovisningen av nyckeltal är det dels relevant att se till hela växtodlingen på gården och dels till förhållandet för en enskild gröda. Det är förhållandevis enkelt att ta fram data om den totala mängden förbrukade insatsmedel och producerade grödor, men för att kunna göra jämförelser på grödnivå eller mellan år behöver insatserna fördelas mellan grödorna.

6.2.1 Nyckeltal för skördeutveckling

Det finns en teoretisk maxskörd på varje plats. Det verkliga utfallet beror sedan på årets väder, management och olika odlingsval på lång och kort sikt. En del av dessa faktorer är påverkansbara medan andra ligger utanför lantbrukarens kontroll. Etableringen av en gröda är helt avgörande för att grundlägga en hög skörd. Kväve måste vara tillgängligt i rätt tid för att få en hög skörd, medan för stora kvävegivor vid fel tidpunkt riskerar att förloras via luft eller vatten. Gödsling med fosfor och kalium är inte en lika stark skördestyrande som kväve, men många år med tärande fosforgödsling har bidragit till sänkta fosforvärden i marken och ett ökat behov av höstgödsling av fosfor (Frostgård pers medd, 2012). Problem med dålig markstruktur och undermålig dränering nämns ofta som ett växande problem i Sverige (Arvidsson pers medd, 2012). När mullhalten går under 3,4 % så visar det sig i många fall i minskade skördar (Bertilsson, 2010). Skördeförluster i vete på grund av skadegörare (sjukdomar, insekter och ogräs) uppskattas till i genomsnitt 14 % för norra Europa (Oerke, 2006) varav ogräs svarar för hälften. Skördesänkning p g a monokultur varierar beroende på vilka grödor som odlas och den är svår att beräkna. I Bingefors et al. 1978 (Fogelfors, 2001) skattas den skördesänkande effekten av att odla höstveten två år i rad till ungefär 15 %. Att inte utföra insatser, sådd, jordbearbetning skörd etc. vid rätt tidpunkt kan ha mycket stor påverkan på totala skörden.

Skördeutveckling

Genom att dokumentera skördeutvecklingen under en längre period kan man få en bild av de samlade effekterna av faktorerna som diskuterats ovan (se matrisen om nyckeltalet Skördeutveckling). Det är sedan viktigt att diskutera vilka faktorer som kan förklara mycket av förändringarna på den enskilda

Nyckeltal	Skördeutveckling för vårspannmål och om odling höstspannmål, snittskördar för <u>all</u> skördad areal
Klimatanknytning	En högre skörd leder till bättre resursutnyttjande för olika insatser.
Ekonomisk anknytning	Resurseffektivitet, lägre kostnader i förhållande till leveransintäkter.
Var hittar man data?	Uppgifter från lantbrukarens egen uppföljning, DataVäxt m fl.
Redovisning för olika år	Ton torkad vara/ha, respektive år.
Hur analyseras talet	Skördeutveckling under en tidsperiod.
Jämförelsetal?	Egna skörden för ett antal år men också jämfört med motsvarande gårdar. Se exempel på redovisning i Tabell 1.
Förbättringspotential och variation	Relativt stor möjlighet till förbättringar. I regel stor variation mellan gårdar med samma jordart och klimatläge.
Osäkerhet	Relativt stor variation mellan åren beroende på årsmån/klimat. Viktigt observera skillnader beroende på olika växtföljd och sortval.

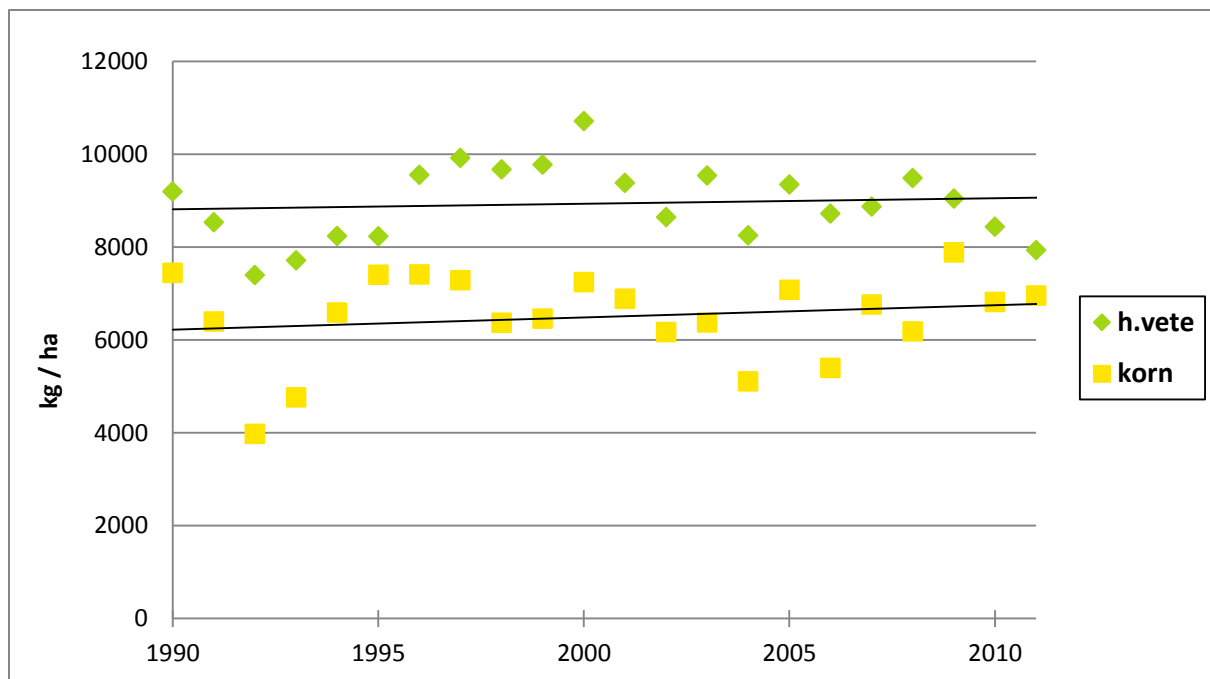
gården/det enskilda fältet och vilka av dessa faktorer som är påverkningsbara på kort sikt och beroende på förutsättningarna på längre sikt.

Tabell 1 redovisar skörd olika år för en gård i Skåne. Tabellen pekar tydligt på hur viktigt det är att redovisa förhållandet för flera år. För havre och höstvetete skiljer skörden >1 500 kg/ha mellan två närliggande år. Mycket beror på aktuell vädersituation. Det är viktigt att begränsa kvävegivan till grödans skördepotential det enskilda året. Detta är en nödvändig åtgärd för att minska mängden restkväve som kan ombildas till lustgas.

Det är viktigt att bedöma skördeutvecklingen ur ett längre perspektiv. Variationen mellan åren kan vara betydande och med endast några år finns risk för en felaktig tolkning av förhållandet på gården. Figur 8 visar på förhållandet på en gård i Skåne för höstvetete och korn. I det fall odlingen omfattar flera skiften är värdet ett viktat medeltal för all areal för respektive gröda. I figuren kan man se exempel på att det är en stor variation mellan åren.

Tabell 1: Skörd för olika grödor olika år på gård i Skåne, ton torkad vara per hektar. Gården är en av Odling i Balans pilotgårdar

Gröda	2008	2009	2010	2011	Medeltal de fyra senaste åren
Havre			4350	7000	5625
Höstvetete (bröd)	7000	9485	6952	8700	8034
Korn (malt)	4990	6250	5636	6400	5819
Höstraps	4288	4600	3543	4355	4197
Klöverfrö	894	550	327	210	495
Ängsvingelfrö	1259	1100	1094	900	1088



Figur 8: Skördeutveckling för höstvetete och korn över en 20-årsperiod på en växtodlingsgård i Skåne. Gården är en av Odling i Balans pilotgårdar.

I Figur 9 framgår den stora variationen mellan år när det gäller samlat utfall för kornskördarna i Halländska sortförsök till och med 2011. Skördarna visade en uppåtgående trend fram till slutet av 1990-talet, men sen planar skördekurvan ut. Detta är ogynnsamt när det gäller att erhålla ett effektivt utnyttjande av insatta åtgärder.

Bevattning

Vattenförsörjningen är grundläggande för en bra tillväxt och skörd. Det är också en påverkningsbar faktor om bevattning är möjlig.



Figur 9: Kornskörd i halländska sortförsök, 1997-2011 (Ekre pers medd, 2013)

Nyckeltal	Areal som har bevattningsbehov och som det är möjligt att bevattna
Klimatanknytning	Vattenförsörjningen är grundläggande för en bra tillväxt och skörd. I många odlingsområden och under många år är torkan begränsande. Tillgång till bevattning leder till bättre resursutnyttjande för övriga insatser.
Ekonomisk anknytning	Leder till bättre resursutnyttjande.
Var hittar man data?	Uppgifter från lantbrukarens egen uppföljning, DataVäxt m.fl.
Täljare	Areal med möjlighet till bevattning (ha).
Nämnare	Total brukad areal under plog (ha).
Hur analyseras talet	Bevattnad areal/total areal. Ju högre, uttryckt som procent desto bättre.
Jämförelsetal?	Begränsad tillgång på jämförelsetal.
Förbättringspotential och variation	Ökad skörd har ofta mycket stor betydelse för ett bra resursutnyttjande och därmed minskad klimatpåverkan. Viktigt att överväga alternativ bevattningsteknik (ramp-/droppbevattning) för effektivt utnyttjande av tillfört vatten. Samtidigt är det viktigt att klarlägga om tillräckligt arealunderlag föreligger för att ekonomiskt kunna försvara investering i stamledningar och bevattningsmaskin.
Osäkerhet	Relativt stor variation mellan åren beroende på årsmån/klimat. Viktigt observera skillnader beroende på olika växtföljd och sortval.

6.2.2 Nyckeltal för kväveanvändning och kväveeffektivitet

Det mesta av växtodlingens klimatpåverkan kan kopplas till kväve. Effektivt kväveutnyttjande lyfts därför ofta fram som en viktig aspekt för att minska växtodlingens klimatavtryck. Växthusgasutsläpp sker dels från produktionen av mineralgödselkväve och dels som lustgas när kväve omsätts i marken. Även om lustgasavgången från mark normalt bara är några kg per hektar och år slår det igenom i växtodlingens klimatavtryck eftersom lustgas är en så kraftig växthusgas.

Tillverkningen av mineralgödselkväve står generellt för en stor andel av konventionella gröders klimatavtryck vilket beror på att kväve, jämfört med andra växtnäringsämnen, används i stora kvantiteter och tillverkningen ger höga växthusgasutsläpp per kg växtnäring. Vid produktion av mineralgödselkväve bildas både koldioxid och lustgas. Klimatavtrycket för ammoniumnitrat som producerats med tekniken som fanns i Västeuropa under 1990- och början av 2000-talet var ca 6,8 kg CO₂e per kg kväve (Davis & Haglund, 1999). Det fanns, och finns fortfarande, produktion som ger ännu högre växthusgasutsläpp. Utsläppen från många fabriker har dock minskat tack vare installation av lustgaskatalysatorer och mer energieffektiva processer. Det genomsnittliga klimatavtrycket för gödsel från Yara ligger för närvarande på 2,9 kg CO₂e/kg N och man garanterar ett utsläpp om max 3,6 kg CO₂e/kg kväve (Erlingsson pers medd, 2013). Enligt reglerna för klimatmärkning av livsmedel ska inköpt mineralgödsel producerats med högst 3,6 kg CO₂e/kg N (Klimatcertifiering för mat, 2012).

Lustgas från mark bildas vid ofullständig nitrifikation men framför allt vid denitrifikation (Kasimir Klemetsson, 2009). Nitrifikationen, d v s när ammonium oxideras till nitrat, är en syrekrävande process. Vid syrebrist hämmas processen vilket ökar risken för att lustgas bildas. Vid denitrifikation reduceras nitrat till gasformiga kväveföreningar där lustgas är en av mellanprodukterna och kvävgas slutprodukten. Processen sker om syretillgången är dålig och mikroorganismerna använder nitrat

istället för syre för sina respiratoriska processer. Vid mycket låga syrgaskoncentrationer sker fullständig denitrifikation till kvävgas, men om det inte är helt syrefritt avstannar processen i större utsträckning vid lustgassteget och en ansamling av lustgas kan ske. Nitrifikation är en förutsättning för att denitrifikation ska kunna ske eftersom nitrat bildas vid nitrifikation.

Faktorer som påverkar lustgasproduktionen i nitrifikationen är:

- **Tillgången på ammonium.** Den regleras genom mineralisering och immobilisering av kväve i marken, vattenhalt och vattenflödet i marken, temperatur, och om det finns växter tillgängligt som tar upp kväve.
- **Tillgången till syre.** Den påverkas av markandningen, markens struktur samt vattenhalten.

Faktorer som påverkar lustgasproduktionen i denitrifikationen är:

- **Tillgången på nitrat.** Den har i sin tur påverkats av respiration och nitrifikation etc.
- **Tillgången på kol.** Kol/kväveknoten har stor inverkan på om kväve mineraliseras eller immobiliseras. Lättillgängligt kol behövs även som energikälla i denitrifikationsprocessen.
- **Tillgången till syre.**

Vattenhalten i marken påverkar tillgången till syre och vilken form av kväveinnehållande gas som bildas. I en helt vattenfylld markprofil finns inget syre och då bildas endast N_2 . I en torr markprofil bildas NO, och ju blötare det blir desto större blir andelen lustgas tills profilen är helt blöt och syrefri då det bildas N_2 . Då fuktigheten är optimal och perfekt för växtodling, är den också optimal för produktion av lustgas. Under växtodlingssäsong är lustgasavgången ändå ofta låg, ibland noll och ibland t o m negativ. När det finns en gröda som successivt tar upp tillgängligt kväve är risken för lustgasemissioner liten. Lustgas kan dock bildas och avgå snabbt, exempelvis vid några dagars nederbörd. Lustgas friges ofta när jorden tinar på våren. Under vintern kan mineraliseringen ha pågått och när tjälen släpper blir det som om man lyfter på ett lock och en puff av lustgas kan avgå. (Kasimir Klemedtsson pers medd, 2012; Nylander pers medd, 2012).

Lustgas kan lösas i vatten och bilda nitrat och försvinna med dräneringen. FNs klimatpanel, IPCC, räknar med att stora mängder lustgas kommer via dräneringsvatten. Det är då nitraten i dräneringsvattnet som avgår som lustgas. I klimatavtrycksberäkningar har man skattat att så mycket som en tredjedel av lustgasproduktionen från åkermark sker som lustgasemissioner via dräneringsvattnet. Dessa värden är dock oerhört osäkra eftersom de i sin tur bygger på grova skattningar av hur mycket nitrat som förloras via dräneringsvattnet.

Åtgärder för att minska lustgasavgången från mark handlar mycket om att undvika situationer när mycket lustgas kan bildas. Därmed är det viktigare att diskutera hur man kan minska riskerna för att lustgas bildas istället för att försöka kvantifiera hur mycket en viss åtgärd påverkar den faktiska lustgasavgången. Sammanfattande råd för att minska risken för lustgasavgång från åkermark:

- Gör en noggrann skördeuppföljning och för skördestatistik (ofta räknar man lite optimistiskt i växtodlingsplaneringen). Planera gödselgivan efter faktisk skörd (var inte för optimistisk på skördenivå).
- Undvik att ge stora kvävegivor på en gång (även om grödan "klarar det" utan liggsäd, exempelvis majs). Detta medför risk för avgång av lustgas eller kvävgas om det skulle komma mycket regn.
- Fortsätt med åtgärder för att begränsa nitratutlakningen. Detta minskar även lustgasavgången.

- Det gäller att ha en hög jämn skörd och detta fås genom god management, god timing och rätt kapacitet.
- Använd precisionsodlingsteknik och N-sensor. På så sätt anpassas gödslingen till fältets varierande egenskaper.
- Förbättra markstrukturen t ex genom att odla grödor med struktureffekt som oljerättikan, lusern och cikoria eller strukturkalka (om det finns ler i jorden som kalken kan reagera med). Markpackning ökar i de flesta fall lustgasavgången.
- Undvik ”wet-spots”, d v s stor givor av blöt organisk gödsel.
- Dela om möjligt kvävegivan.
- Analysera stallgödseln i god tid innan spridning.

Nyckeltalen som presenteras nedan visar på kväveutnyttjandet i växtodlingen. Nyckeltalen har även kompletterats med checklistor för att komma åt parametrar som inte kan eller behöver kvantifieras i ett nyckeltal. Det är viktigt att redovisa vad som är möjligt att åtgärda omedelbart och som samtidigt ligger i linje med att bedriva en lönsam och därmed konkurrenskraftig växtodling. Andra åtgärder kan vara kopplade till ett annorlunda odlingssystem eller andra mer genomgripande åtgärder. Skördens storlek har stor inverkan på flera av nyckeltalen. Detta medför att årsmånen kan vara helt avgörande för erhållet nyckeltal och att skillnader i skörd beroende på årsmån kan ”maskera” effekten av insatta, förbättrande, åtgärder.

Kväveeffektivitet

Ett mycket stort antal växtnäringsbalanser har gjorts via Greppa Näringen. De kan utnyttjas för att visa på kväveeffektiviteten och därmed belägga förhållandet för en av de viktigaste faktorerna när det gäller gårdens utsläpp av växthusgaser.

Nyckeltal	Kväveeffektivitet, kg N/ha, överskott (outnyttjat)
Klimatanknytning	En lägre insats för aktuell produktion ger bättre resurseffektivitet.
Ekonomisk anknytning	Resurseffektivitet, lägre kostnader i förhållande till leveransintäkter.
Var hittar man data	Uppgifter från lantbrukarens egen uppföljning, DataVäxt m.fl.
Tillfört kväve	Totalt tillfört kg kväve ”in över gårdsgräns”.
Bortfört kväve	Bortfört via skörden och med hänsyn till respektive produkts innehåll av kväve (viktigt beakta aktuell proteinhalt).
Hur analyseras talet	Tillfört kväve minus bortfört kväve. Ju lägre, uttryckt som kg/ha, desto bättre.
Jämförelsetal	Finns omfattande databas i Greppa Näringen samt hos enskilda lantbrukare och rådgivare. Se även Tabell 2.
Förbättringspotential och variation	Relativt stor variation mellan gårdar beroende på inriktning. Dominans för spannmål ger en annan bild än för gårdar med exempelvis betydande areal oljeväxter och frövall. Stor variation i skörd mellan åren. Viktigt att arbeta med medelskörd grundat på ett antal skördeår.
Osäkerhet	Vid tillförsel av stallgödsel och andra organiska gödselmedel brister ofta tillgång på aktuell analys av gödselmedlets växtnäringsinnehåll. Osäkerhet för proteinhalt i skördad och levererad spannmål.

Tabell 2: Jämförelsetal för kväveeffektivitet (kg N/ha) i växtodlingen för olika driftsinriktningar

Huvudsaklig inriktning på gården	Förutsättningar	kg N/ha*	kg N/ha**
Växtodling, dominans av spannmål	>60 % spannmål	30-55	10-35
Växtodling med inslag av specialodlingar	>20 % potatis eller grönsaker	25-65***	30-100
Växtodling med inslag av oljevaxter	>20 % oljevaxter	28-54	45-65
Växtodling i kombination. med grisproduktion	0,2-1 de/ha	60-105	50-70
Växtodling i kombination med fjäderfä, 75 % värphöns, 25 % slaktkykling	0,2-1 de/ha	40-125	
Växtodling i kombination med ägg			70-100
Växtodling i kombination med slaktkykling			50-80
Växtodling i kombination med mjölkkor	0,2-1 de/ha	80-130	80-120

* Greppa Näringen från 25 % percentil till 75 % percentil (Nilsson pers medd, 2013)

** Odling i Balans (internt material)

*** Stor variation beror i huvudsak på olika inslag av specialgröda i växtföljden samt kväveintensitet

Kvävegödsling

Att begränsa förekomsten av kväve i odlingssystemet är en mycket viktig åtgärd för att minska risken för lustgasavgång. Samtidigt är det nödvändigt med bra kväveförsörjning för att uppnå en hög skörd med fullgod kvalitet. Nyckeltalet kg N per producerat ton spannmål visar på en sammantagen effekt av rätt gödsling och timing för att uppnå en bra skördenivå och är samtidigt en bra indikator på hur väl man lyckats ur klimatsynpunkt. I regel kan det vara svårt att kombinera flera faktorer i samma nyckeltal. I detta fall redovisas sammantaget två mycket viktiga åtgärder för att begränsa avgången av lustgasavgången. Här fångar vi både hur man lyckats att få en hög skörd kombinerat med en så begränsad kvävegiva som möjligt.

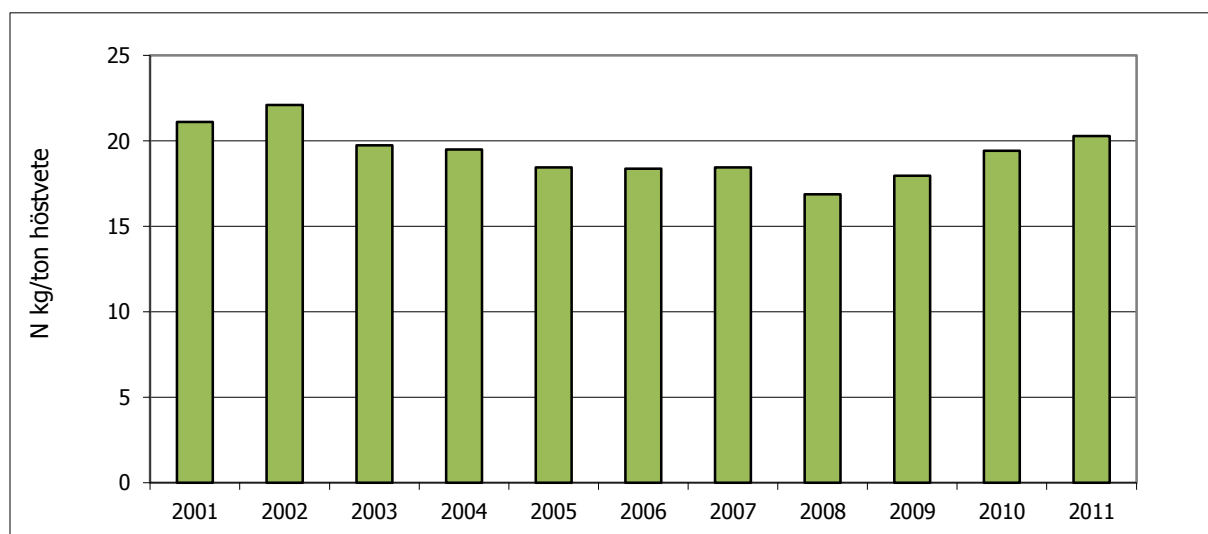
Nyckeltal	Kvävegödsling, kg N/ton torkad spannmål, etc.
Klimatanknytning	En anpassad insats i kombination med en hög skörd leder till ett klart bättre resursutnyttjande.
Ekonomisk anknytning	Resurseffektivitet, lägre kostnader i förhållande till leveransintäkter.
Var hittar man data?	Uppgifter från lantbrukarens egen uppföljning, DataVäxt m.fl.
Täljare	Totalt tillfört kg kväve till all höstvet (eller annan gödslad gröda).
Nämnare	Total skörd, ton torkad vara.
Hur analyseras talet	Tillfört kväve/ton skörd. Ju lägre, uttryckt som kg N/ton desto bättre.
Jämförelsetal?	Begränsad tillgång på sammanställningar men grunddata finns i samband med beräkning av växtnärsutnyttjandet. I Tabell 3 ges exempel på jämförelsetal.
Förbättringspotential och variation	Ökad skörd utgör ofta mer betydande effekt för bra resursutnyttjande och därmed minskad klimatpåverkan. Viktigt med fokus på andra delar än gödslingen!
Osäkerhet	Kan vara svårt att tolka trender i en situation med olika inriktning, (odling av brödvete/alternativt utsädesodling/alternativt stärkelsevete).

Nyckeltal	Kvävegödsling, kg N/ha, i förhållande till Jordbruksverkets rekommendation
Klimatanknytning	En mark- och årsmånsanpassad insats för aktuell grödsituation ger bättre resurseffektivitet.
Ekonomisk anknytning	Resurseffektivitet, lägre kostnader i förhållande till leveransintäkter.
Var hittar man data?	Redovisning av gårdens gödsling i förhållande till rekommendation (t ex Jordbruksverket, 2011).
Tillfört kg N till spannmål (korn och höstvetete)	Enligt utförd gödsling i redovisningsprogram, alternativt annan dokumentation.
Rek. giva, kg N/ha till grödan	Enligt uppgifter i "Riktlinjer för gödsling och kalkning" från Jordbruksverket, se t ex Jordbruksverket (2011) tabell 11 sidan 28
Hur analyseras talet	Tillförd giva – rekommenderad giva ska vara nära noll.
Jämförelsetal?	Gödsling till grödan ska överensstämja med rekommenderad giva.
Förbättringspotential och variation	Fortsatt arbete för anpassning av kvävegivan.
Osäkerhet	Svårt att beakta effekten av årsmån.

Tabell 3: Jämförelsetal för kvävegödsling (kg kväve/ton skörd) vid odling av olika spannmålsgrödor (data från Odling i Balans pilotgårdar, redovisning t o m 2011).

Gröda	kg N/ton
Korn	17-21
Höstvetete, brödvete	20-24
Höstvetete, foder	18-22

I Figur 10 redovisas hur nyckeltalet kg N/ton höstvetete varierar över tid på en växtodlingsgård i Skåne. Den högre insatsen i början kan kopplas till odling av brödvete. Under de senare åren är odlingen inriktad på utsädesodling med mindre behov av kvävegödsling.



Figur 10: Nyckeltalet kg N/producerat ton höstvetete för en växtodlingsgård i Skåne. Gården är en av Odling i Balans pilotgårdar, och data kommer från Odling i Balans.

Nyckeltal	Gödsling med organisk gödsel/cirkulation av N som bortförts från tidigare odlingar
Klimatanknytning	Genom att tillföra marken restprodukter som rötrest, kompost, gödsel m m tillförs marken mer eller mindre stabilt kol samtidigt som användningen av mineralgödsel minskar.
Ekonomisk anknytning	Restprodukterna är ofta intressanta att tillföra ur ett växtodlingsperspektiv och detta medför minskade inköp av mineralgödsel.
Var hittar man data?	Växtodlingsplan.
Täljare	Mängd tillförd totalkväve i organiska gödselmedel.
Nämnare	Mängd tillförd kväve (mineralkväve + organiskt kväve).
Hur analyseras talet	Hög tillförsel är bra.
Jämförelsetal?	Kan i vissa speciella fall utgöra all tillförd växtnäring.
Förbättringspotential och variation	Det handlar främst om att så många gårdar som möjligt ska använda sig av godkända restprodukter som gödselmedel.
Osäkerhet	Kan vara svårt att få fram N-innehåll, förmodat stor variation.

Att använda organiska gödselmedel som stallgödsel, kompost och rötrest är på flera sätt bra ur klimatsynpunkt. Genom att tillföra marken organiskt bundet kväve minskar tillförseln av mineralkväve och därmed klimatbelastningen från produktionen av denna. Vidare medför tillförseln av organiska gödselmedel att marken tillförs mer eller mindre stabilt kol. Delar av detta kol kan bindas in i markens kolförråd och på så sätt minskar koldioxidhalten i atmosfären. En hög kolhalt (mullhalt) i marken har fler positiva effekter. Jordens förmåga att hålla vatten och leverera näring förbättras. Vidare får marken en bättre struktur. Detta förbättrar den naturliga dräneringen och underlättar en god rotutveckling hos grödan. En god rotutveckling förbättrar grödans möjlighet att utnyttja den växtnäring och fukt som finns i marken. Kolet i de rötter som växer långt ner i jorden stannar ofta kvar i marken i och med att det är mindre luft där och omsättningen blir därmed lägre.

Nyckeltal	Andel proteingrödor av totalarealen
Klimatanknytning	Odling av baljväxt-proteingrödor ökar tillförseln av kväve som inte är "belastad" av växthusgaser i samband med tillverkningen av mineralgödsel. Fler av proteingrödorna är viktiga avbrottsgrödor och upprätthåller ofta en bra markstruktur. Men stora mängder restkväve i marken kan också ge upphov till lustgasemissioner. Antagligen är det positivt i de flesta fall med kvävefixerande grödor. Men man kan inte förutsätta att det alltid är det.
Ekonomisk anknytning	Medför minskade inköp av mineralgödsel.
Var hittar man data?	Växtodlingsplanen.
Täljare	Areal proteingrödor.
Nämnare	Areal växtodling.
Hur analyseras talet	Areal proteingrödor/total odlingsareal. Ju högre, uttryckt som procent desto bättre.
Jämförelsetal?	Svårt att ange men kan i princip gå mot 100 %.
Förbättringspotential och variation	Föreligger stor variation beroende på biologiska och ekonomiska förutsättning för odling av baljväxter.
Osäkerhet	Stora osäkerheter finns det här. Det är svårt att beräkna/skatta N-fixeringens storlek. Kväverika skörderester kan också ge stora lustgasemissioner.

Nyckeltal	Andel av inköpt mineralgödselkväve som producerats med mindre än 3,6 kg CO ₂ e/kg N
Klimatanknytning	Produktionen av mineralgödsel ger höga växthusgasutsläpp, men kan minskas genom lustgasrening och energieffektivisering. Idag finns det gödselmedel på marknaden som producerats med <3,6 kg CO ₂ e/kg N, vilket är gränsen som satts i reglerna för klimاتمärkning av livsmedel.
Ekonomisk anknytning	Priset på kväve skiljer mellan leverantörer, och idag är det bara Yara som garanterar att deras kvävegödsel klarar gränsen. Byte av leverantör kan innebära ökade kostnader.
Var hittar man data?	Leverantören av mineralgödsel. Idag garanterar Yara att deras produkter för jordbruk klarar gränsen på 3,6 kg CO ₂ e/kg N, genomsnittligt innehåll i dessa produkter är 2,9 kg CO ₂ e/kg N.
Täljare	Mängd inköpt mineralgödselkväve som producerats med utsläpp om max 3,6 kg CO ₂ e/kg N (kg N).
Nämnare	Total mängd inköpt mineralgödselkväve (kg N).
Hur analyseras talet	Ju högre desto bättre.
Jämförelsetal?	Kan utgöra all tillförd mineralgödselkväve.
Förbättringspotential och variation	Byte av leverantör kan behövas, men också innebära ökade kostnader.
Osäkerhet	Är i jämförelse med många andra nyckeltal relativt säkert värde.

Proteingrödor

En vall med både klöver och gräs gödslas mindre intensivt än en ren gräsvall och detta är positivt ur klimatperspektiv i och med att mindre mineralgödsel behöver tillverkas. Kolinlagringen är högre i en blandvall än i en ren gräsvall eftersom det i klöverplantans rötter finns mer svärnedbrytbart kol än hos spåda, energirika gräs. Aktuella fältstudier i Danmark visar samtidigt på begränsad kolinlagring från en klövergräs-vall i förhållande till andra fånggrödor (efterafgrödor). Fånggrödorna ger i regel ökad emission av lustgas (Munkholm m fl, 2011).

Produktion av mineralgödselkväve

Valet av leverantör av kvävegödselmedel styr hur stort klimatavtrycket av inköpta gödselmedel blir. Detta kan belysas genom att beräkna hur stor andel av inköpt mineralgödselkväve som klarar gränsen enligt reglerna för klimاتمärkning av livsmedel.

Checklistor för minskad lustgasavgång från mark

Det är viktigt att bedöma effekten av olika åtgärder i ett helhetsperspektiv. Enskilda åtgärder kan vara förenade med obetydliga kostnader men kan i gengäld ha en begränsad effekt när det gäller att minska utsläppen av växthusgaser. Andra åtgärder kan ge betydande effekter men kan kräva omfattande åtgärder med höga kostnader och ibland också en ändrad odlingsinriktning. I Tabell 4 och Tabell 5 görs ett försök att redovisa betydelsen av olika åtgärder. Föreslagna åtgärder är inte rangordnade.

Det är viktigt att bedöma möjligheten att minska utsläppen av växthusgaser tillsammans med andra fastlagda miljömål. Spridning av stallgödsel ska i nuläget inriktas på vårspridning, förutom inför sådd av höstraps. Detta bedöms ge ökad möjlighet till ett bättre kväveutnyttjande. Omfattande spridning på våren kan samtidigt leda till körning på otillräckligt upptorkade marker. Risken för packning kan öka och därmed också risken för lustgasavgång på marker med dålig genomluftning. (Kasimir Klemendtsson, 2009).

Tabell 4: Åtgärder för att minska lustgasbildningen vid kvävetillförsel till gårdens grödor

Situation	Orsak/möjlig åtgärd	Möjlig effekt för att minska N ₂ O-avgången*	Kostnad i förhållande till nytta*	Lätt/svårt att genomföra*
Anpassad (vid behov delad) kvävegiva	Viktigt med anpassning av kvävegivan till årsmån	+++	-/+	++
Kunskap om kväve-mineralisering under växtsäsongen	Mineraliseringen kan vara betydande och bidrar till en överoptimal giva	+++	-/+	++
Timing för hög, jämn skörd över åren	En bra gröda tömmer markprofilen på kväve	++	+++	+
Anpassad kvävegiva inom fältet	Ofta stor variation i behovet på olika delar av fältet	++	+	++
Beakta tillfört N i stallgödsel	Viktigt att fullt ut beakta vad som är tillgängligt kväve	+++	+++	++

* Ju fler plus desto bättre möjlighet att minska risken för lustgasavgång, bättre lönsamhet respektive lättare att genomföra åtgärden. Minustecken indikerar att åtgärden innebär en kostnad.

6.2.3 Nyckeltal för energieffektivisering och förnybar energi

Energianvändningen, och då främst diesel som används för olika fältaktiviteter och olja till torkning, ger framför allt utsläpp av koldioxid. Energianvändningen står för en relativt begränsad andel av växtodlingens klimatpåverkan, men energieffektiviseringar har fördelar av att vara ”synliga” åtgärder då de är enkla att mäta och direkt kopplade till ekonomin. Klimatavtrycket för fossila oljeprodukter beräknas dessutom öka då det blir alltmer energikrävande att utvinna energi från fossila lager vartefter de lättåtkomliga källorna sinar.

Tabell 5: Åtgärder för att minska lustgasbildningen i samband med denitrifikation

Situation	Orsak/möjlig åtgärd	Möjlig effekt för att minska N ₂ O-avgången*	Kostnad i förhållande till nytta*	Lätt/svårt att genomföra*
Tillförsel av stallgödsel	Leder lätt till denitrifikation. Viktigt att sprida utan att få ”återpackning”	++	++	+(+)
Mycket regn direkt efter gödsling	Minskad risk med delad giva	++	-/+	-/+
Vattenmättad mark även vid mer normal nederbörd	Dålig dränering och eller packning i övre alven. Underhåll dränering och undvik tung fälttrafik.	++	-/+	(-)/+
Fånggröda för lägre kvävenivå i marken under sen höst **	Undvika ”fritt” kväve som kan denitrifieras.	++	-	+

* Ju fler plus desto bättre möjlighet att minska risken för lustgasavgång, bättre lönsamhet respektive lättare att genomföra åtgärden. Minustecken indikerar att åtgärden innebär en kostnad respektive att den kan vara svår att genomföra.

** Försöksresultat från Danmark tyder på att fånggrödor kan ge kolinlagring men samtidigt generera lustgas (Munkholm m fl, 2011).

Nyckeltal	Använda drivmedel för brukad areal ("under plog"), l/ha
Klimatanknytning	En lägre insats för aktuell produktion ger bättre resurseffektivitet.
Ekonomisk anknytning	Leder till bättre resursutnyttjande.
Var hittar man data?	Uppgifter från lantbrukarens egen uppföljning, DataVäxt m fl. Ofta bra underlag för inköpt diesel (tidigare återbetalning av skatt). Exempel på drivmedelsförbrukning för olika körslor kan beräknas med Greppa Naringens klimatrådgivningsverktyg Cofoten eller hämtas från Bioenergiportalen (Bioenergiportalen, 2011).
Täljare	Totalt tillförd mängd drivmedel kompletterat med underlag för <u>köpta tjänster</u> . OBS! Ska <u>inte</u> omfatta drivmedel för utfört <u>arbete på annan gård</u> . Ska omfatta drivmedel för "inköpta" fältarbeten.
Nämnare	Totalt brukad areal (exklusive bete).
Hur analyseras talet	Ju lägre, uttryckt som liter diesel/ha desto bättre.
Jämförelsetal	Begränsad tillgång på jämförelsetal (finns på Odling i Balans pilotgårdar).
Förbättringspotential och variation	Tillämpning av "sparsam körning" och, där det är möjligt, reducerad jordbearbetning leder till minskad insats av drivmedel. En annan åtgärd är precisionsodling som minskar risken för "dubbelkörning".
Osäkerhet	Kan vara svårt att fullt få med effekt av köpta tjänster. På samma sätt är det viktigt att undvika att belasta med körning som ligger utanför växtodlingen. Samtidigt ska det vara naturligt att också tillämpa "sparsam körning" vid all transport också när den ligger utanför vad som fastlagts som gränser för redovisningen.

Åtgärder för att minska klimatpåverkan av energianvändningen handlar dels om att effektivisera energianvändningen så att det går åt mindre bränsle, el etc. för att göra ett arbete och dels att ersätta fossil energi med förnybar energi. Det finns flera ekonomiska incitament för energieffektivisering, och många gånger lönar sig att ersätta äldre teknik med mer energieffektiv.

En ökad medvetenhet om energianvändningen leder ofta till besparingar. En början är en energikartläggning där gårdens energianvändning beskrivs i detalj och en åtgärdsplan tas fram. Sådan energikartläggning erbjuds bl a via Energimyndighetens energikartläggningscheckar och Greppa Naringens rådgivningsmodul Energikollen. Kurser i sparsam körning är ett annat alternativ som i flera fall lett till 5-10 % minskad dieselåtgång. Siffran är dock osäker eftersom det beror på utgångsläget och möjligheterna till förbättringar.

Tabell 6: Jämförelsetal för dieselförbrukning per hektar för gårdar med olika inriktningar (data från Odling i Balans pilotgårdar)

Huvudsaklig inriktning på gården ¹	liter diesel/ha
Växtodling, > 60 % spannmål	80-90
Växtodling, > 60 % spannmål, med reducerad jordbearbetning	60-80
Växtodling med inslag av specialodlingar	90-150
Växtodling i komb. med vall/mjölkkor	90-150

1. Angivna tal avser fram till "gårdsgrind", angivna tal omfattar inte arbeten "inom stall" för foderhantering

Nyckeltal	Använd olja för torkning av spannmål och frö, liter olja/liter borttorkat vatten
Klimatanknytning	En lägre insats för aktuellt moment i växtodlingen ger bättre resurseffektivitet.
Ekonomisk anknytning	Leder till bättre resursutnyttjande.
Var hittar man data?	Uppgifter från lantbrukarens egen uppföljning, DataVäxt m fl. Ofta bra underlag för inköp (tidigare återbetalning av skatt). Bra data kan även fås när en energikartläggning har gjorts, t ex Greppa Näringsens Energikollen.
Täljare	Totalt tillförd olja (liter) för torkning.
Nämnare	Total mängd vatten som torkats bort. Kan beräknas med kännedom om skörd [kg], tröskvattenhalt ($vh_{före}$) [%] och vattenhalt i torkad vara (vh_{efter}) [%]. Mängd borttorkat vatten är: $((1 - vh_{efter}) / (1 - vh_{före}) - 1) * skörd$
Hur analyseras talet	Liter använd olja/liter borttorkat vatten. Ju lägre desto bättre.
Jämförelsetal?	Begränsad tillgång på jämförelsetal (finns på Odling i Balans pilotgårdar). Generellt värde är 0,15 - 0,17 liter olja/liter borttorkat vatten.
Förbättringspotential och variation	Kan förbättras genom att trimma torkanläggningen inför torksäsongen. Viss variation för olika år beroende på temperaturförhållanden under skördeperioden.
Osäkerhet	I jämförelse med många andra nyckeltal är detta ett relativt säkert värde.

Drivmedelsanvändning

Ett centralt nyckeltal är dieselanvändning per hektar. Den genomsnittliga användningen varierar stort mellan gårdar, och den kan ligga på mellan 30-150 liter per hektar. Variationen beror på bruks-sätt, gröda, jordmån, arrondering, klimat etc. Bearbetning av en lätt sandjord kan göras med en låg insats av diesel i förhållande till motsvarande moment på en gård med styv lera. Samtidigt kan sten-strängläggning på sandjorden medföra en betydande insats av drivmedel. Generellt är det jordbearbetningen, skörden samt spridningen av stallgödsel som svarar för huvuddelen av insatsen av drivmedel i växtodlingen på gården.

Tillgången på jämförelsetal över dieselförbrukningen per hektar eller för olika körsor är som sagt begränsad och förbrukningen varierar beroende på förutsättningarna på den enskilda gården. I Tabell 6 ges exempel på dieselförbrukning på gårdar med olika driftsinriktningar.

Torkning

Olja till torkning ger också upphov till utsläpp av koldioxid. Användningen av eldningsolja är direkt relaterad till vattenhalten vid skörd. Det börjar bli mer vanligt att ersätta oljepannor med fastbränslepannor för torkning.

En effektivare torkning kan i energitermer likställas med värdet av att effektivisera insatsen av drivmedel för gårdens fältmaskiner. Vid en genomsnittlig drivmedelsanvändning på 70-80 liter/ha motsvarar en 10 procentig effektivisering en minskad insats med 7-8 liter diesel/ha. En normal insats för torkning från 18 % vattenhalt ner till 14 % motsvarar på skördenivån 8 000 kg en insats på ca 62 liter eldningsolja. En effektivisering med 10 %, främst genom att trimma alla delar av anläggningen, kan

bidra till att minska insatsen med ca 6 liter olja. En lika eller mer omfattande besparing kan göras om tröskningen påbörjas när grödan har en lägre vattenhalt. Är skörden 8 000 kg och tröskvattenhalten 17 % i stället för 18 % sjunker insatsen av olja med 16 liter vilket motsvarar en minskad insats med ca 25 %. (Törner & Norup, 2009)

Förnybar energi

Ur resurs- och miljösynpunkt är det viktigt att arbeta med en uthållig energiförsörjning och att fasa ut icke-förnybar energi. Elektricitet kan produceras på många olika sätt med mycket olika miljöpåverkan. Klimatavtrycket för el producerad med vind-, vatten- och kärnkraft är i storleksordningen 0,01 kg CO₂e/kWh el, medan avtrycket för kolkraftsbaserad el ligger närmare 1 kg CO₂e/kWh el (Gode m fl, 2011). Elleverantörerna har skyldighet att beskriva hur stor miljöpåverkan är från produktion av den el

Nyckeltal	Andel förnybara bränslen
Klimatanknytning	En större andel av förnybar energi leder till bättre resurseffektivitet.
Ekonomisk anknytning	Ska värderas i förhållande till företagets ekonomi. Förnybara drivmedel kan medföra ökade kostnader och i vissa lägen begränsningar i tillgänglig maskingaranti. Byte från oljepanna till t ex biobränslepanna ger lägre bränslekostnader, men högre kapitalkostnader.
Var hittar man data?	Uppgifter från lantbrukarens egen uppföljning, DataVäxt m.fl. Ofta begränsad tillgång på underlag för olika delar av produktionen. Bra data kan även fås när en energikartläggning har gjorts, t ex Greppa Näringens Energikollen.
Täljare	Bränslen som används i jordbruksdriften och som kan betraktas som förnybara, d v s biodrivmedel och biobränslen för uppvärmning (MWh). El ingår inte. Värmevärdet kan sättas till (SCB, 2008; 2012): 1,24 MWh/m ³ ved 0,75 MWh/m ³ flis, bark, spån etc., 4,67 MWh/ton pellets, briketter, etc., 4,1 MWh/ton spannmål och halm 9,17 MWh/m ³ RME (vid låginbladning av RME i diesel kan 5 % av drivmedlets energiinnehåll uppskattas vara förnybart) 5,9 MWh/m ³ etanol (vid låginbladning av etanol i bensin kan 3 % av drivmedlets energiinnehåll uppskattas vara förnybart). För E85 är ca 80 % av drivmedlet förnybart)
Nämnare	Total tillförsel av drivmedel, olja och biobränslen i jordbruksdriften (MWh). El ingår inte. Värmevärdet kan sättas till (SCB, 2012): 9,96 MWh/m ³ diesel, eldningsolja 9,04 MWh/m ³ bensin
Hur analyseras talet	Andel av tillförd energi som utgörs av förnybara bränslen. Ju högre andel, uttryckt som procent desto bättre.
Jämförelsetal?	Begränsad tillgång på jämförelsetal (finns på Odling i Balans pilotgårdar).
Förbättringspotential och variation	Utnyttjande av biodrivmedel och biobränslen för uppvärmning är exempel på att tillämpa en mer uthållig energihushållning.
Osäkerhet	Kan vara svårt att fullt få med effekt av köpta tjänster. På samma sätt är det viktigt att undvika att belasta med energianvändning som ligger utanför växtodlingen. Svårt att i vissa lägen kunna försvara en investering i annan teknik om användningen är begränsad.

de säljer. Uppgifterna redovisas som koldioxidutsläpp och mängd utbränt radioaktivt uranbränsle och kan framgå på fakturan.

När det gäller drivmedel är i nuläget en mycket liten del, ca 5 % av tillförd energi i drivmedel, förnybar. En övergång till rapsmetylester, RME, kan ge möjlighet att fasa ut det fossila bränslet. Vid en högre inblandning av RME i dieseln kan dock justering av motorer och bränslesystem behövas, och det är inte säkert att eventuella garantier på fordonet gäller om RME-inblandningen höjs. En annan betydande energitillförsel är olja för torkning och uppvärmning av djurstallar. En installation av en fastbränslepanna kan i hög grad bidra till att arbeta för ett mer uthålligt energisystem.

När det gäller energiskörd och energitillförsel är det mycket intressant att belysa i vilken omfattning gården har egna resurser som bidrar till en uthållig energihushållning. Ett etablerat vindkraftverk på lantbruksfastigheten är ett bra exempel på hur företaget kan bli en del i en uthållig energiförsörjning. Halm från oljeväxter och spannmål utgör alternativa fastbränslen och i många gårdsfall är det aktuellt att betrakta halmeldning i en nyinstallerad panna som alternativ till befintlig uppvärmning med olja. Samtidigt är det nödvändigt att se till helheten. Bortförsel av halm för energiändamål kan på jordar med låg mullhalt på lång sikt leda till sämre odlingsförhållanden.

6.2.4 Nyckeltal för kol i mark

Kolförrådet på mineraljordar kan både öka (det sker en kolinlagring i marken, marken är en kolsänka) och minska (marken blir en utsläppskälla, kolkälla) (Cederberg m fl, 2012). Uppbyggnaden och nedbrytningen av kolförrådet styrs av mängden och egenskaperna hos kol som tillförs marken via organiskt material samt hur snabbt det organiska materialet bryts ner. Stallgödsel och avloppsslam innehåller relativt stabila kolföreningar, medan halm och gröngödslingsgrödor innehåller större andel lättom-sättbart organiskt material som kan brytas ner snabbt. Odlingsåtgärder som syftar till bättre skörd, t ex bättre växtföljd och förbättrad gödsling, kan också öka kolförrådet eftersom skörden och därmed mängden kol i rötter och skörderester som stannar kvar i marken ökar. Jordbearbetning bryter upp jordaggregat i marken så att mer organiskt material blir tillgängligt för nedbrytning. Reducerad jordbearbetning eller odling av fleråriga grödor kan därför vara fördelaktigt.

Förändringar i markens kolförråd styrs av en rad faktorer som odlingshistorik, jordbearbetning, gröda, gödsling och klimat. Nedbrytningen är långsammare i ett kallt och fuktigt klimat, och markens kolförråd kan därför vara större i ett sådant klimat än i ett varmare och torrare, även om odlingen är likartad. Effekterna av olika odlingsåtgärder kommer även att variera mellan olika jordar bl.a. beroende på markens aktuella kolförråd och odlingshistorik. På marker med litet kolförråd kan tillförsel av stallgödsel bygga upp markens kolförråd, medan effekten kan utebli på jordar med högre mullhalt. En övergång från odling med stor andel flerårig vall och tillförsel av stallgödsel till mer ettåriga grödor kan minska mullhalten.

Odling av fleråriga vallar medför att kol ofta binds in i marken. Detta sker genom att vallen har ett kraftigt rotsystem med mycket kol i. Rötterna växer och dör av i en miljö där nedbrytningen av det organiska materialet sker långsammare tack vare att marken inte bearbetas och därmed luftas varje år. Fleråriga vallar kan odlas som hela fält eller i remsor som exempelvis skyddszoner längs vattendrag.

Odling av fånggröda har inte lika stor effekt på kolinlagringen som fleråriga vallar. Detta kan bero på att marken där fånggröda odlas årligen bearbetas. Odling av fånggröda minskar risken för yterosion och på detta sätt förluster av kol (Bhogal m.fl., 2009).

Mineraliseringen på mulljordar är hög och utsläppen av koldioxid och lustgas är generellt mycket högre än på mineraljordar, vilket gjort att mulljordarna fått stor uppmärksamhet i klimatdebatten. I praktiken kan det dock vara svårt att skilja mellan en mullrik mineraljord och en mulljord, då gränsen är diffus och då jordarten och mullhalten i ett fält kan variera stort. Mulljordarna skiljer sig också mycket åt, t ex med avseende på pH, mullskiktets tjocklek och grundvattennivå, vilket leder till att växthusgasavgången per hektar mulljord är mycket olika mellan olika platser. Mineraliseringen kan till stor del styras av syre- och vattentillgången i marken, medan jordbearbetning kan ha mindre betydelse eftersom tillgången till organiskt material inte är en lika begränsande faktor för mineraliseringen som på mineraljordar. Dränering innebär att syretillgången i marken ökar och därmed även mineraliseringen. Åtgärder för att minska växthusgasutsläppen från mulljordar är att återigen lägga marken under vatten eller plantera skog. Försök från Finland tyder dock på att koldioxidavgången från organogena jordar som fått växa igen passivt kan vara förhållandevis hög under lång tid (Maljanen m fl, 2007). Ett annat alternativ är att fortsätta med öppen odling, men med målet att ha så hög skörd som möjligt givet de utsläpp som ändå sker. Marken bör då också vara bevuxen så stor del av året som möjligt. (Berglund & Wallman, 2011)

För att i ett vidare perspektiv kunna bedöma om marken är en kolsänka eller kolkälla behöver man dels beakta om kolet är ”nytt” och dels kolets beständighet i marken (Cederberg m fl, 2012). För att marken ska kunna ses som en kolsänka måste koldioxid långsiktigt dras undan från atmosfären. Det

Tabell 7: Åtgärder för att öka kolförrådet i mark och minska koldioxidavgången (Cederberg m fl, 2011)

Åtgärd	Möjlig effekt på kolförrådet	Kostnad i förhållande till nytta
Odlingsåtgärder för ökad skörd, t ex bättre växtföljd, minskad markpackning.	Syftar till att öka primärproduktionen och därmed mängden kol som tillförs marken.	Mindre markpackning kan förutsätta insatser som medför ökade kostnader men insatt åtgärd gynnar alla grödor. Mindre markpackning minskar också risken för t ex klumprotsjuka.
Ökad odling av fleråriga grödor	Fleråriga grödor har större rotmassa än ettåriga grödor och tillför därmed mer kol från skörderester under mark.	Fleråriga grödor leder i regel till en begränsad jordbearbetning och därmed mindre insats av drivmedel. Struktureffekten är ofta bra från fleråriga grödor. Växtsäsongen utnyttjas väl.
Ökad odling av mellangrödor och fånggrödor	Extra kol tillförs marken. Fördel att välja grödor med stor rotmassa som tillför mer kol.	Odling av mellangrödor och fånggrödor kostar men kan göras rationellt. Kostnaden ska vägas mot att få med effekten av en värdefull avbrottsgröda, något som kan vara svårt i ett läge med allt mer av marknadsanpassade växtföljder.
Nu odlad mulljord ”läggs om till” permanent gräsvall	Det finns möjligheter att begränsa bearbetningen och i ökad grad etablera permanent vall.	Oklart hur stora arealer som på marknadsmässiga grunder kan överföras i fleråriga vallar. Behöver göras i en omfattning som tar hänsyn till nuvarande produktions- och företagavärden.
Nu odlade mulljordar återställs till våtmarker	Minskar mineraliseringen och därmed avgången av koldioxid lustgas. Metanavgången ökar, men den kompenseras av undslupna koldioxidutsläpp.	Kräver stor förändring och att jordbruksmark tas ur produktion.

innebär att kol som tillförs marken via ökad nettofotosyntes, t ex om mängden rötter och skörderester ökar tack vare ökade skördar, räknas. Däremot ger inte förflyttningar av bundet kol mellan pooler i biosfären, t ex genom att bryta torv och sprida den på åkermark, ökad nettoinlagring av kol. Kol som tas upp men sen snabbt återgår till atmosfären kan inte heller ses som en sänka, t ex kol som via fotosyntesen bundits in i spannmålskärna och sedan återgår till atmosfären när spannmålenkonsumerats. Kolinlagringen är en reversibel process, och det kan därför krävas fortsatta åtgärder för att bevara inlagrat kol i marken. Det kan även vara värt att diskutera om det finns möjligheter att utnyttja befintliga resurser bättre så att kolinlagringen totalt sett ökar. Det kan t ex vara fördelaktigt att flytta stallgödsel från djurgårdar till växtodlingsgårdar som har lägre mullhalter.

I Tabell 7 redovisas möjliga åtgärder för att öka kolförrådet i mark eller minska koldioxidavgången från jordbruksmark. De åtgärder som tas upp där syftar till kolförrådet totalt sett ökar eller att kolkällor totalt sett minskar.

6.2.5 Sammanfattning av inventerade nyckeltal

I Tabell 8 har de inventerade nyckeltalen för klimateffektiv växtodling sammanställts. Där indikeras även nyckeltalens betydelse ur klimat- och ekonomisk synpunkt samt hur lätta de är att genomföra. I Tabell 9 redovisas en checklista som sammanställer frågor och parametrar som inte täcks in av föregående nyckeltal.

Tabell 8: Sammanställning av inventerade nyckeltal för klimateffektiv växtodling. Ju fler plus desto större användbarhet, påverkan på utsläppen, ekonomisk drivkraft och tillgänglighet

Nyckeltal	Användbarhet i klimat-arbetet	Klar betydelse för lägre utsläpp	Ekonomisk drivkraft hos lantbrukare	Direkt tillgänglig effekt av "långt hängande frukter"
Skördeutveckling för vårspannmål och om odling höstspannmål, snittskördar för all skördad areal	+++	++	+++	++
Areal som har bevattningsmöjlighet	+++	++	+	+
Kväveeffektivitet, kg N/ha, överskott (outnyttjat)	+++	+++	++	++
Kvävegödsling, kg N/ha i förhållande till Jordbruksverkets rekommendationer	+++	++	++	++
Kvävegödsling, kg N/ton torkad spannmål, etc.	+++	+++	++	+++
Gödsling med organisk gödsel/ cirkulation av N som bortförts från tidigare odlingar	+++	++	++	++
Andel proteingrödor av totalarealen	+++	+++	+	+
Andel av inköpt mineralgödselkväve som producerats med mindre än 3,6 kg CO ₂ e/kg N	+++	+++	+/-	++
Använda drivmedel för brukad areal ("under plog"), l/ha	++	+	+++	+++
Använd olja för torkning av spannmål och frö, liter olja/liter borttorkat vatten	++	+	++	+
Andel förnybar energi som olja och el	++	++	+	+

Tabell 9: Checklista som komplement till föreslagna klimatnyckeltal för att begränsa växtodlingens klimatpåverkan

Checklista	Användbarhet i klimatarbetet	Klar betydelse för lägre utsläpp	Ekonomisk drivkraft hos lantbrukare
Etablerar en nollruta i fältet för att få kunskap om generell mineralisering på fältet, alternativt tillämpar körning med N-sensor	+++	+++	+++
Anpassar kvävetillförseln med hänsyn till variation inom fältet	++	+	++
Anpassar växtnäringstillförseln - delad N-giva/kan motivera när delad N-giva inte tillämpas	++	+	++
Insådd av fånggröda i >50% av stubben efter stråsäd som följs av vårrödor	+	++	+++
Aktuell analys för stallgödsel alternativt gjort balansberäkning för djurhållning	+	++	+++
Bränner inte halm på fälten	++	+	++
Begränsar axeltrycket till < 6 ton (för tröska och betupptagare 8 ton)	+	++	+++
Tillämpar en uthållig växtföljd på gårdens skiften			
/ stråsäd odlas högst 4 år av 6	++	+	++
/ om havre ingår högst 5 år av 6			
Vid upphandling av tjänster informeras om innehållet i denna checklista	+	++	+++

6.3 Program för uppföljning och datafångst

6.3.1 Dataväxt

DataVäxt, version 6 är Sveriges mest använda växtodlingsprogram. Programmet är utvecklat av svenska växtodlare för att motsvara kravet på dokumentation och uppföljning i det moderna jordbruket. DataVäxt 6 innehåller alla de uppgifter som odlaren är skyldig att dokumentera och stöder också olika typer av certifieringssystem som t ex IP-odling.

Programmet är utvecklat i nära samarbete med Sveriges lantbruksorganisationer såsom Hushållningssällskapen, LRF Konsult, Lantmännen samt olika privata rådgivningsorganisationer. Förutom de rent växtodlingstekniska uppgifterna finns i DataVäxt 6 möjligheter till maskinkalkyler, lagerhantering, IP-redovisning, nyckeltalsberäkningar och export till andra programvaror.

Det bör vara fullt möjligt att komplettera programmet med de funktioner som beaktar effekter av åtgärder när det gäller kväveanvändning och insatser av direkt energi.

6.3.2 Stank in Mind och Cofoten

Stank in Mind har utvecklats av LRF Konsult och Jordbruksverket. Syftet var att presentera ett verktyg för att utföra växtnärbalanser inom Greppa Näringen. I programmet finns en omfattande databas för växtnärbalansinnehåll i olika produkter som mineralgödsel, foder m m. Programmet ger också möj-

lighet till ett flertal beräkningar för stallgödseln som lagringskapacitet, spridningsareal, gödslingsplaner och utlakning av kväve.

Sedan 2011 har Stank in Mind fått en ytterligare variant i den så kallade Cofoten. I Cofoten finns förutom ovan nämnda funktioner även möjlighet att beräkna hela gårdens klimatavtryck och i databasen finns nu värden för olika produktionsmedel och produkters klimatavtryck inlagda. Programmet har använts sedan 2011 av klimatrådgivare och det utvecklas nu ytterligare, med uppdaterade databaser och en större användarvänlighet. Ett nytt program kommer att ersätta Stank in Mind och Cofoten under våren 2014 (Greppa Näringen 2013e).

Stank in Mind används inom Greppa Näringen och de utförda växtnäringsbalanserna samt Klimatkollenberäkningarna utgör en viktig källa för att dokumentera, följa upp och utvärdera vilka förändringar som sker över tiden på gårdarna.

6.3.3 Övriga Projekt

I andra projekt (4T, Svensk Raps projekt 20/20 samt odlingsutveckling inom Stärkelsen och Findus AB) studeras vad som kan förklara otillräckliga skördenivåer samt vilka enskilda faktorer som sammantaget kan bidra till en framtida stark skördeutveckling och därmed en lönsam och uthållig växtodling.

Ett pågående och aktuellt projekt är ”höstvet mot högre höjder” som ska genomlys förutsättningar och möjligheter för en ökad avkastning i höstvet (Odling i Balans, 2013):

- Att kunna kontrollera ojämnheter i fältet genom anpassad jordbearbetning, gödsling och övriga skötselåtgärder för att därmed uppnå en hög skörd också på delar av fältet som tidigare bidrog till att sänka skördeutbytet.
- En noggrann och till året anpassad såbäddsberedning och etablering för att därmed ge bästa möjliga förutsättningar för en fortsatt stark grödutveckling.
- Att tillämpa en helhetssyn på planering av åtgärder för att upprätthålla och stärka markbördigheten som grund för att nå över åren höga och jämna skördar.
- En ytterst viktig del utgör ökad insikt om betydelsen av timing för att rätt utnyttja de ”fönster” som medger optimala förhållanden för att utföra olika åtgärder i odlingsystemet.

7 Mjolk/Nöt

7.1 Mjolk- och nötköttsproduktionens klimatpåverkan

Mjolk- och nötköttsproduktionens växthusgasutsläpp domineras av metan, framför allt från djurens fodersmältning men det bildas även metan vid lagring av stallgödsel. I vommen finns det speciella bakterier som bildar metan när kolhydrater bryts ner, och huvuddelen av metanet bildas när överskott av väte i vommen tas om hand av mikroorganismerna. Minst 95 % av det bildade metanet rapas upp av korna och endast en mindre del kommer ut där bak. Mängden metan som bildas beror framför allt på hur mycket foder djuren äter. Ju högre foderåtgång, desto mer metan. En viss sänkning av metanproduktionen kan ske genom att välja foder som förväntas ge lägre metanproduktion. Detta kan t ex ske genom utfodring med mer lättsmälta kolhydrater (Berglund m fl, 2009).

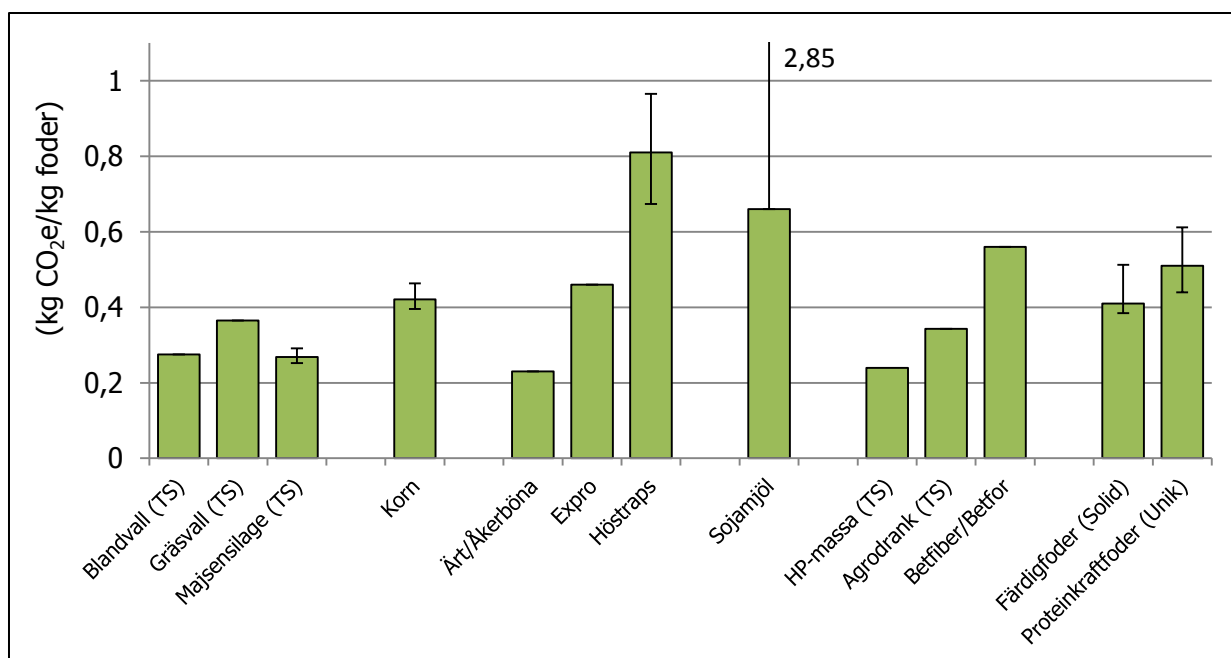
De största effekterna för att minska klimatpåverkan per kg produkt (kg mjolk, kg kött) uppnås genom att varje djur ger en optimal avkastning. För att nå en optimal avkastning krävs bland annat:

- Högt foderutnyttjande
- God fruktsamhet
- Friska djur
- Låg dödlighet

Foder som används i produktionen har redan innan det når foderbordet gett upphov till växthusgasutsläpp av olika slag. Denna påverkan är svår för den enskilda gården att räkna fram. SIK har tagit fram en foderdatabas för ett flertal foderråvaror, där växthusgasutsläppen från odlingen av foder har beräknats (Flysjö m fl, 2008; Sikfoder, 2013). Lantmännen klimatdeklarerar sina foderblandningar, vilket gör att det finns möjligheter att välja foder som ger en lägre klimatpåverkan. I Figur 11 ges några exempel från SIKs foderdatabas och Lantmännens klimatdeklaration.

Klimatavtrycket varierar stort mellan olika fodermedel. Avtrycket är relativt lågt för kvävefixerande grödor som odlas på befintlig åkermark tack vare låg eller ingen kvävegödsling. Växthusgasutsläppen från produktion av många proteinfoder, t ex soja, kan vara höga, speciellt när hänsyn tas till de stora växthusgasutsläpp som sker vid avskogning för att få ny odlingsmark. Klimatavtrycket för soja skiljer sig åt mellan olika studier, vilket till stor del beror på om och i så fall vilka effekter av avskogningen som tas med. I sojastapeln i Figur 11 ingår utsläpp från insatsvaror i odlingen, lustgas från mark och transport från Brasilien till Sverige (Sikfoder, 2013). Felstapeln indikerar hur höga utsläppen blir av att inkludera effekterna av att busk- och regnskogsmark röjs för att ge plats för odling av soja. Då ingår reducering dels av kolförrådet i mark och dels av mängden kol i biomassan ovan jord (träd, buskar etc.). I den tidigare versionen av foderdatabasen (Flysjö m fl, 2008) ingick utsläpp från insatsvaror i odlingen, lustgas från mark och transport, men dessa utsläpp bakades dessutom ihop med effekterna av att markens kolförråd sänktes till följd av förändrad markanvändning. Däremot ingick inte förändringar av kolförrådet i biomassa ovan jord.

Det är viktigt att komma ihåg att de färdiga klimatavtryck som kan fås för olika fodermedel har beräknats för en viss skördenivå, mängd insatsvaror och utsläpp från mark, och att värdena därmed inte är fixa eftersom klimatavtrycket varierar mellan år och produktionsplatser beroende på variationer i väder, odlingsförutsättningar och användning av insatsvaror. Klimatavtrycken som redovisas i Figur 11 har beräknats utifrån uppskattningar om typisk energiåtgång vid odling, transport och ev torkning av grödorna samt svensk statistik om genomsnittlig skörde- och gödslingsnivå (gäller korn, raps, ärt och åkerböna) respektive data enligt produktionsgrenskalkyler för grödor som saknar tillförlitlig



Figur 11: Exempel på klimatavtryck för konventionella fodermedel i mjölk- och nötköttproduktion, från odling fram till gårdslager alternativt till foderfabrik för kraftfoderråvaror. Felstaplarna indikerar spridningen i klimatavtryck mellan kraftfoder respektive mellan grödor som odlats under varierande betingelser, t ex i olika regioner. För fodermedel som saknar felstaplar har endast ett värde påträffats. Stapeln för sojamjöl motsvarar växthusgasutsläpp från odling i Brasilien och transport, medan felstapeln indikerar ökade utsläpp p g a ändrad markanvändning (Flysjö m fl, 2008; sikfoder.se, 2013; Greppa Näringen, 2011)

skördestatistik (Flysjö m fl, 2008; Sikfoder, 2013). Även om klimatavtrycket för ett fodermedel av naturliga skäl varierar mellan produktionsplatser och år bedöms den typ av genomsnittliga värden som presenteras i Figur 11 vara de bästa uppskattningarna om inköpt foders klimatpåverkan, speciellt om grödornas ursprung är okänt. När det gäller eget foder är det bra att arbeta med de nyckeltal och checklistor som presenteras i kapitel 7 om växtodlingen för att minska klimatavtrycket från eget foder.

En svårighet i mjölk- och köttproduktionen är att få fram den totala mängden foder som djuren konsumerar. Inköpta mängder av kraftfoder kan beräknas mer eller mindre noggrant beroende på fodersystem (fullfoder, transponderutfodring, fodervagnar, fri tilldelning). De stora osäkerheterna gäller grovfodret (vall-, majs- och helsädsensilage) samt biprodukter som HP-massa, mäsik, potatis m m. Dessa osäkerheter gäller mängd foder (skörd i kg per ha och kg totalt, mängd torrsbstans vid skörd och vid utfodring), förluster (i fält, under lagring och vid utfodring) och hur mycket foder det enskilda djuret konsumerar. Dessutom finns det osäkerheter i analyserna av näringsämnen på hela eller delar av skörden. Energianvändningen i mjölkproduktionen står för en litet andel av produktionens klimatavtryck, men har en stor inverkan på lönsamheten. Genom att kartlägga hur stor energiåtgången är i olika delar av produktionen finns det stora möjligheter att göra förbättringar.

På en svensk mjölkgård utgör djurens fodersmältning cirka 46 % av produktionens klimatavtryck och foderproduktionen 41 % av avtrycket. I foderproduktionen ingår då utsläpp från produktion av insatsmedel i växtodlingen och utsläpp från mark. Transporter, gödsellagring, el i stallet m m står för övriga växthusgasutsläpp (Henriksson m fl, 2011).

Det krävs att lantbruksföretaget får en överblick över sina växthusgasutsläpp för att veta var det finns möjlighet att sätta in åtgärder för minskad klimatpåverkan.

7.2 Informationskällor

Inom mjölkproduktionen finns sedan länge kokontrollen, som samlar in och lagrar en stor mängd data gällande mjölkproduktionen. Det finns även liknande kontrollprogram i stora delar av världen.

Utöver kokontrollen finns olika redovisningssystem med basdata att tillgå. I Tabell 10 listas några av dessa. Kvaliteten på indata varierar beroende på hur data är inlagrat.

7.2.1 Kokontrollen

Cirka 85 procent av Sveriges mjölkkor är anslutna till kokontrollen som sköts och övervakas enligt ett officiellt regelverk, vilket säkrar kvalitet på in- och utdata. Djurägarens uppgifter lagras i en säker och skyddad databas, där inga enskilda uppgifter är offentliga, utan det är ägaren som avgör om och hur uppgifterna får användas. Alla väsentliga uppgifter sparas och därför finns det en god tillgång till historiska data. De viktigaste skälen till att delta i kokontrollen är:

- Provmjölknings och analys av mjölkprover.
- Celltal – grunden för arbetet med juverhälsan.
- Underlag för foderstyrning.
- Underlag för styrning av hälsa och fruktsamhet.
- Underlag för allt avelsarbete.
- Underlag för ekonomisk uppföljning av gårdens mjölkproduktion.

För att fatta rätt beslut i arbetet på gården krävs bra underlag med kontinuerlig registrering av händelser. Detta ger möjlighet att tidigt se trender på förändringar och därmed kunna förhindra begynnande problem på ett tidigt stadium (Växa Sverige, 2013).

De som är anslutna till kokontrollen gör en provmjölkning varje månad (minst 11 gånger per år) där de noterar mängd mjölk per ko. Proverna analyseras sedan på fett, protein, urea och celltal (ett mått på juverhälsan). Dessutom rapporteras kalvningar, betäckningar, dräktigheter och sjukdomar in till kodatabasen. Vid behandling av veterinär ska även detta rapporteras in (här finns dock skillnader mellan veterinärer). Traditionellt får lantbrukaren varje månad ut en provmjölkningsredovisning där data sammanställs för varje ko. Dessutom byggs informationen hela tiden ut och det finns idag möjligheter att hämta webbrapporter med aktuell djursjukdata, fruktsamhet, kalvdödlighet och inkalvningsåldrar m m. Det görs dessutom prognoser för 3 till 12 månader framåt i tiden.

Uppföljningsverktyg

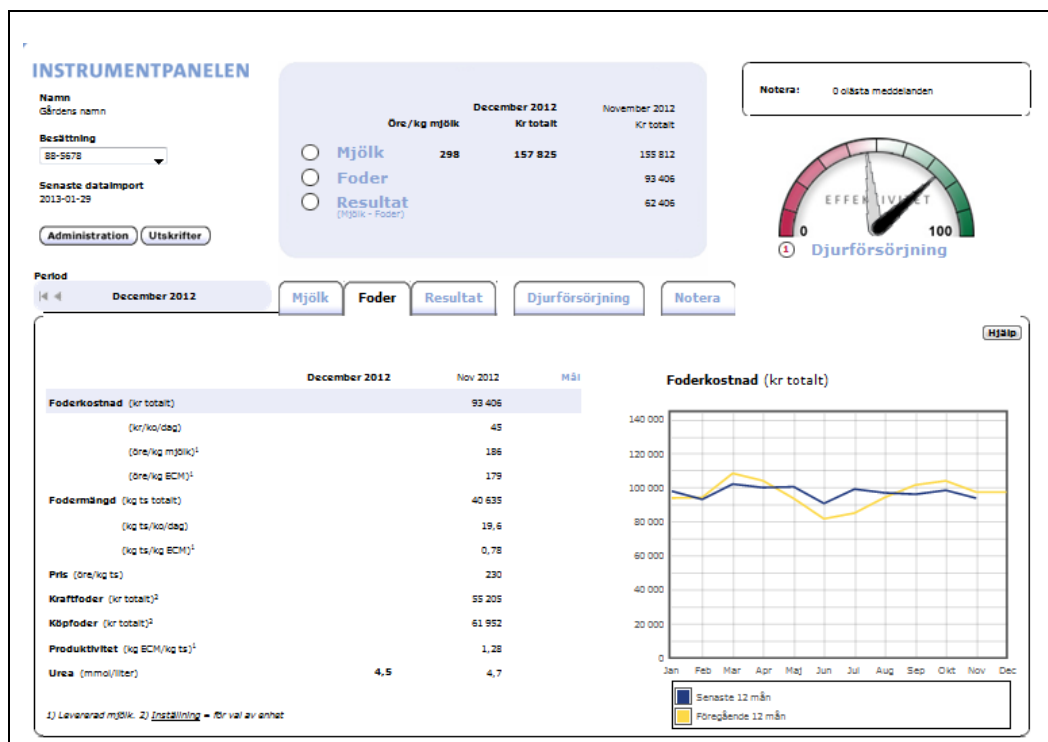
Såväl lantbrukare som rådgivare har tillgång till flera uppföljningsverktyg genom Växa Sveriges hemsida. *Signaler djurvälfärd* är ett av dessa där det visas både aktuella siffror och nyckeltal för t ex kalvdödlighet, fruktsamhet m m. *Instrumentpanelen* är ett nyare webbverktyg som ger en snabb analys av produktionsresultat och en möjlighet att få tydliga signaler via styrparametrar som har betydelse för besättningens ekonomi och djurförsörjning. Det sker även en sammanställning av mejeriuppgifter och kokontrolldata i samma verktyg. Underlaget för dessa uppgifter har tidigare var utspritt och därmed krävt mer arbete och tid att sammanställa. Det finns även möjlighet att importera foderåtgången från foderstatsprogrammet *individRAM/NORFOR* och att lägga in 1-dagskontroller av foderåtgång.

I Figur 12 visas utdrag ur Instrumentpanelen, där fodermängder, foderkostnader framgår. Bilderna är hämtade på Växa Sveriges hemsida 2013-01-30, inloggning och fullmakt från djurägaren krävs.

Tabell 10: Sammanställning av befintliga redovisningssystem för mjölk- och köttproduktion och de frågeställningar som dessa system berör.

	Mjolk- kor	Kött- djur	Produktion, tillväxt	kg foder per kg produkt	Utsläpp CH ₄ etc.	Hälsa	Foder- kvalitet	Frukt- samhet	Avel	Energi- åtgång
Kokontrollen										
-Provmjölkningsredovisning	x		x					x		
-Instrumentpanelen	x							x	x	
-Årsredovisning	x		x			x		x	x	
-Ungdjursredovisning	x	x				x			x	
-Nyckeltal djurvelfärd	x	(x)				x				
Foderberäkningsprogram										
-IndividRAM	x									
-NORFOR	x	x			x		x			
-NORFOR-periodavslut	x		x	x			x			
-1-dags utfodringskontroll	x	x		x			x			
-Nötstat m fl beräkningsprogram	x	x		x			x			
Foderanalyser	x	x								
Greppa Näringen (bl a Klimat- och Energikollen)	x	x		(x)	x					x
KAP (Kött Avel Produktion)		x	x			(x)				
Slaktdata	x	x	x			x				
Taurus Nyckeltal		x	x							
Managementprogram										
Robotprogram	x		x	x						
Mjolk/foderprogram (Alpro)	x		x	x		(x)				
Bokslut	x	x		x						x

(x) = indirekt information



Figur 12: Foderdata i instrumentpanelen.

7.2.2 IndividRAM/NORFOR

IndividRAM är en tjänst som erbjuds från Växa Sverige. Till dataprogrammet IndividRam hämtas uppgifter från kokontrollen och från mejeriföreningen. Lantbrukarna abonnerar på tjänsten och det vanligaste är att rådgivaren kommer ut till gården några dagar efter provmjölkningen varje månad för att gå igenom produktionsresultaten, inspektera kor och foder samt beräkna en ny foderstat för en månad framåt. Där det är möjligt är gården ansluten till ett så kallat periodavslut/resultatanalys vilket innebär att allt foder som har gått åt sedan föregående period registreras och det blir därmed möjligt att räkna fram foderåtgång per kg mjölk, mjölkintäkter-foderkostnader, över/underutfodring m m.

NORFOR är ett relativt nytt nordiskt fodervärderingssystem för mjölkproduktion. Det ingår i IndividRAM och Typfoder. Det är nu möjligt att genom en ekvation i NORFOR få en skattning över hur mycket metan som produceras på en viss foderstat. Detta förutsätter att det finns möjlighet att mäta den mängd foder som djuret verkligen äter. Mängden kraftfoder som konsumeras kan uppmätas relativt enkelt i de flesta system med kraftfodervagnar eller kraftfoderstationer, där djuren identifieras med transponder eller liknande. Den mängd grovfoder (vall-, majs-, helsädsensilage eller HP-massa) som konsumeras är svårare att uppskatta då det oftast inte utfodras individuellt och fodrets torrsushalt inte är känd vid varje tillfälle. Grovfodret utgör mer än 50 % av djurens foderintag över en laktation, vilket gör att det är en stor osäkerhet över hur mycket foder djuren konsumerar. Betesperioden ger ytterligare svårigheter att uppskatta konsumtionen. Det går också att göra en-dags utfodringskontroll i programmet, där allt foder som utfodras vägs in och den utfodrade mängden jämförs med det behov som mjölkarna har under just denna dag.

År 2012 fick 65 % av de kokontrollanslutna besättningarna foderstat från IndividRAM eller Typfoder som beräknas med NORFOR (Åkerlind pers medd, 2012). I detta program kan även foderstater för ungdjur och dikor beräknas. Tyvärr har inte alla Sveriges rådgivarorganisationer tillgång till programmet.

7.2.3 Övriga foderberäkningsprogram

I foderberäkningsprogrammet *Nötstat* kan förutom foderstater för mjölk- och dikor även foderstater för ungdjur och köttdjur beräknas (Nötstat 2013). För ungdjuren finns möjlighet att beräkna foderåtgång för en hel uppfödningssperiod. För mjölkkor finns även ett enkelt Excelprogram, där den totala mängden foder under en period kan räknas ut. Båda programmen bygger på omsättbar energi. I individRAM/NORFOR saknas än så länge möjligheten att få fram ett års foderbehov/foderanvändning för mjölkkor.

7.2.4 Foderanalyser

För att kunna upprätta foderstater och beräkna näringsämnena i foder till idisslare är det nödvändigt att känna till fodrets näringsinnehåll. Det är framför allt grovfodrets innehåll av näringsämnen som kan variera mycket. Antalet analyser som görs på gårdarna varierar från ingen analys överhuvudtaget till flera analyser per skörd. Torrsubstansvärdet som fås fram vid analysen behöver sedan kontrolleras under utfodringen då det kan finnas variationer i såväl plan- och torrsilon som mellan olika rundbalar. En extra torrsubstansbestämning kan utföras på den enskilda gården eller hos husdjursföreningen. Även övrigt hemmaproducerat foder som spannmål, ärtor och åkerböna bör analyseras, då skillnader i bland annat stärkelse och protein kan vara stora mellan olika år.

7.2.5 KAP (Kött Avel Produktion)

KAP är ett officiellt verktyg för härstamningskontroll av köttdjur och i augusti 2012 var 706 avelsbesättningar (16025 avelskor) anslutna till KAP (Växa Sverige, 2013). Även bruksbesättningar kan använda programmet då det förutom registrering och vägningar av djur även innehåller CDB-rapportering (Centrala databasregistret för nötkreatur), vägningslistor, slaktdata, jämförelsetal för tillväxter m m. Antalet bruksbesättningar i KAP är dock endast 108 st.

7.2.6 Slaktdata, Taurus Nyckeltal och Agrib Beef

Genom de flesta slakterier finns det möjlighet för producenten att ta fram sin egen slaktstatistik. I vissa fall presenteras den i Excelfiler och därigenom kan lantbrukare eller rådgivare räkna fram egna nyckeltal. Genom slaktdata och CDB finns också möjlighet att få fram siffror för dödlighet i besättningsarna. I Taurus Nyckeltal (www.taurus.mu) tas nyckeltal fram och jämförs mellan perioder och år. Agrib Beef (2013) har sammanställt data för nötköttsföretag med ungnöts- och dikalvsproduktion. Dessa gårdar är referensgårdar som har inventerats på produktionsresultat, resursåtgång, kostnader och intäkter.

7.2.7 Managementprogram

Många mjölkgårdar har egna managementprogram som är kopplade till utfodring och mjölkproduktionsutrustning. Där går det att få fram mycket värdefull information om både mjölkproduktionen, foderåtgång och hälsa.

7.2.8 Energikartläggning

Förutom energirådgivningen i Greppa Näringsen finns möjlighet att få bidrag till energikartläggning genom Energimyndigheten. Lantbruk med fler än 100 djurenheter erbjuds energikartläggningscheckar (Energimyndigheten, 2013). Neuman (2009) har gjort en sammanställning av energiåtgången i lantbruket, det visar sig att det finns stora variationer mellan och inom olika typer av gårdar. För att säkrare kunna jämföra och utvärdera olika produktionssystem behövs data från fler gårdar.

7.3 Inventering

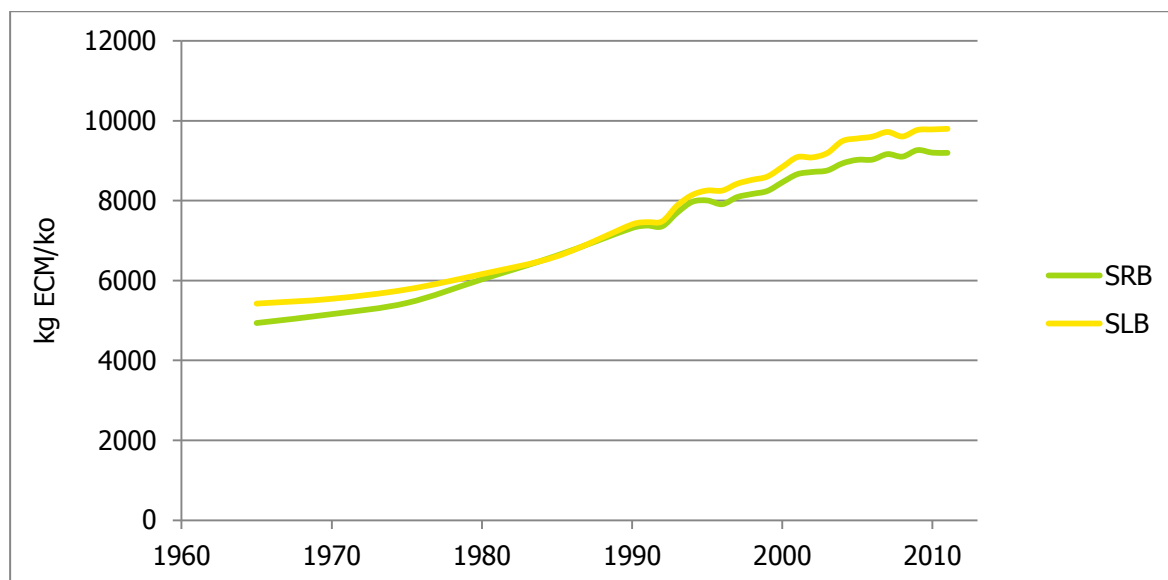
7.3.1 Nyckeltal för produktion och djurhälsa

Mjölproduktion

I mjölkproduktionen är det främst kg ECM¹ per ko och år som jämförs mellan år och besättningar. Det finns en mängd jämförelsetal i kokontrollen. Det går att jämföra inom rasen, inom förening och med hela landet. Medeltalet för mjölkavkastning för kontrollåret 2011/2012 för samtliga raser var 9 532 kg ECM. För SLB (Svensk Låglandsboskap) var medelavkastningen 9 845 kg ECM och för SRB (Svensk Rödbrokg Boskap) 9 246 kg ECM (Växa Sverige, 2013).

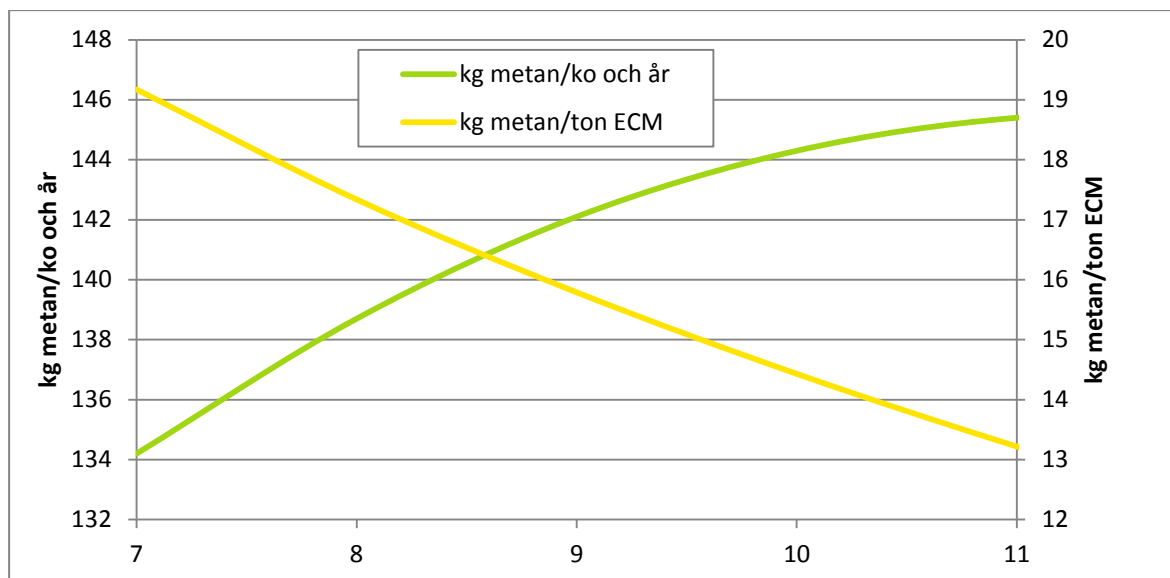
När mjölkproduktion ska jämföras är det viktigt att vara observant på om mängden anges i kg mjölk eller i kg ECM, då det kan skilja en hel del mellan dessa värden på enskilda gårdar. I detta sammanhang är det också viktigt att påpeka att mjölkproduktionen kan anges som kg producerad mjölk, kg producerad ECM, kg levererad mjölk eller kg levererad ECM. Det är viktigt att vara på det klara med vilket värde som anges och var det hämtas ifrån, d v s kokontrollen (ger mängden som producerats) eller mjölkavräkningen (ger mängden som levererats). I LCA-beräkningar anges mjölkens miljöpåverkan på kg levererad ECM.

Ett räkneexempel: En gård med 80 kor producerar 768 ton mjölk per år. Om fetthalten är 3,9 % och proteinhalten 3,3 % ger det 765 ton ECM. Om halterna däremot är 4,2 respektive 3,6 så motsvarar det 811 ton ECM. Skillnaden uppgår till 46 ton ECM, vilket motsvarar nästan 5 kors årsproduktion (9600 kg ECM).



Figur 13: Medelavkastning för svenska mjölkkor 1960-2011 (Svensk Mjölk, 2012)

¹ ECM står för Energy Corrected Milk, eller energikorrigerad mjölk, och räknas ut med följande formel (Sjaunja m fl, 1990): $\text{kg ECM} = \text{kg mjölk} * ((383 * \text{fett\%} + 242 * \text{protein\%} + 783,2) / 3140)$.



Figur 14: Förhållande mellan mjölkavkastning och metanproduktion. Värdena i figuren har beräknats med Cofoten, kon antogs väga 650 kg (Jordbruksverket, 2013a).

Medelavkastningen för svenska mjölkkor har haft en stadig ökning och sedan 1990 har medelavkastningen ökat med mer än 2 ton ECM per ko och år. Figur 13 illustrerar hur mjölkavkastning mätt i kg ECM har förändrats från år 1960 fram till år 2010 för kontrollerade kor.

En högre mjölkproduktion kräver en högre foderkonsumtion vilket ger en högre metanproduktion under ett år, däremot blir metanproduktionen per kg mjölk lägre. Detta illustreras i Figur 14.

Mjölkproduktionen i mjölkbesättningar i Sverige kan ganska enkelt jämföras, eftersom cirka 85 % av mjölkföretagen är anslutna till kokontrollen. Cirka 10 % av besättningarna är ekologiska och de bör kanske jämföras i en egen grupp. Det är dock inte självklart eftersom det finns ekologiska besättningar som har en avkastning på över 11 000 kg ECM, d v s nästan 2 000 kg över medelavkastningen för alla kokontrollanslutna besättningar i Sverige.

Nyckeltal	kg producerad ECM/ko och år alternativt kg producerad mjölk per ko och år
Klimatanknytning	Mer mjölk=mer foder=mer metan per år, men mindre metan per kg ECM.
Ekonomisk anknytning	Mer mjölk per ko ger oftast en högre lönsamhet.
Var hittar man data?	Kokontrollen, i managementprogram som Alpro m fl.
Täljare	Värdet kommer uträknat via kokontrollen.
Nämnare	-
Hur analyseras talet	Ett högre värde visar på bra produktion.
Jämförelsetal?	Finns i kokontrollen (9 532 kg ECM var medel i Sverige år 2011/2012).
Förbättringspotential och variation	Går att jämföra sig inom landet, mellan föreningar och raser. Variationen mellan SLB-besättningar kan vara 7500 kg till 13000 kg ECM.
Osäkerhet	Mycket säkert om besättningen är ansluten till kokontrollen.

Nyckeltal	Andel levererad mjölk av producerad.
Klimatanknytning	All mjölk som produceras har gett upphov till växthusgasutsläpp. Det är viktigt att uppmärksamma skillnaden mellan det som produceras respektive levereras.
Ekonomisk anknytning	Mjölk som levereras eller konsumeras på gården har ett värde.
Var hittar man data?	Kokontrollen (mängd producerad mjölk) och mejeriavräkningen (mängd levererad mjölk). Obs, det är inte leveransindex, d v s (kg levererad + kg hemmaförbrukad mjölk)/(kg producerad mjölk), som avses!
Täljare	kg levererad mjölk
Nämnare	kg producerad mjölk
Hur analyseras talet	Bör alltid diskuteras, då den mjölk som inte levereras kanske används till kalvar eller egen konsumtion.
Jämförelsetal?	Finns i kokontrollen. För kontrollåret 2011/2012 var medelvärdet 93,1 %.
Förbättringspotential och variation	Variationen kan vara stor (85-98%) och det är inte ett vanligt nyckeltal, men viktigt att studera.
Osäkerhet	Talet är ganska säkert, men tolkningen är osäker om inte hemmaförbrukningen och kalvarnas förbrukning är dokumenterad.

En viktig infallsvinkel är att när kornas avkastning ökar, krävs mindre antal mjölkkor för att producera en given mängd mjölk och det produceras därmed mindre kött från mjölkproduktionen. Då kött från mjölkproduktionen har en lägre klimatpåverkan än kött från självrekryterande köttproduktion kan ett mindre antal mjölkkor vara negativt totalt sett när vi beräknar den totala klimatpåverkan från mjölk- och köttproduktion. Detta är särskilt intressant att beakta ur ett samhällsperspektiv t ex i utvärderingar av styrmedel eller förändringar av konsumtionsmönster. Om man istället utgår från ett gårds-perspektiv, som i denna studie, blir dock denna frågeställning sekundär. Den enskilde mjölkproducenten har inte möjlighet att styra över konsumtionsmönstren eller hur produktionen hos andra mjölk- och nötköttsproducenter förändras.

Det är också intressant att se hur stor del av mjölken som levereras till mejeriet. Anledningen till att det är mindre mjölk som levereras till mejeriet än vad som produceras är att mjölk konsumeras på den egna gården av både kalvar och folk och att mjölk inte levereras på grund av att mjölken innehåller celler, bakterier, sporer m m som gör att den inte accepteras på mejeriet alternativt ger för stora kvalitetsavdrag. Det finns en så kallad mejerijämförelse med ett leveransindex som redovisar mjölk levererad till mejeriet och hemmaförbrukad mjölk i procent av producerad mjölk. I andelen hemmaförbrukning kan dock sådan mjölk som inte är fullvärdig hamna och därför är jämförelsetalet levererad mjölk av producerad mjölk intressant att följa upp. Medeltalet ligger för kontrollåret 2011/2012 på 93,1 % (Växa Sverige, 2013). Detta jämförelsetal har mer ett diskussionsvärde, då det måste utredas vart den mjölk som inte levereras till mejeriet tar vägen. Om mjölken har använts till kalvarna så har den ersatt inköpt mjölkpulver, men den kan också ha kasserats beroende på dålig kvalitet. All mjölk som produceras har gett upphov till växthusgasutsläpp och om en stor del av mjölken kasseras, krävs fler kor för att producera samma mängd.

Inkalvningsålder

Inkalvningsålder i såväl mjölk- som köttproduktion påverkar hur mycket växthusgasutsläpp som sker innan hondjuret börjar producera. Den enskilda producenten bör sikta mot 24 månaders inkalvningsålder. Medeltalet för mjölkkor är 28,1 månader och för samtliga renrasiga köttkor är motsvarande siffra 26,9 månader (Växa Sverige, 2013). Genom att mäta eller väga sina djur och göra tillväxtplaner

Nyckeltal	Inkalvningsålder i månader (mjölk- och köttproduktion)
Klimatanknytning	Genom att kalva in vid en tidigare ålder har mindre foder gått åt, metan från fodersmältningen har minskat genom kortare uppfödningstid och färre djur behöver födas upp.
Ekonomisk anknytning	Se ovan.
Var hittar man data?	Kokontrollen, egna noteringar, KAP.
Täljare	Kalvningsdatum - födelsedatum (=dagar).
Nämnare	30,4 (= genomsnittsdagar/månad).
Hur analyseras talet	24 månader anses optimalt, kan få vara högre vid utnyttjande av naturbetesmarker m m.
Jämförelsetal?	Finns i kokontrollen och i litteratur, 28,1 månader medel i kokontrollen 2011/2012.
Förbättringspotential och variation	Variationen i mjölkbesättningar är stor från 23-38 månader. Medianen senaste kontrollår var 27,8 för mjölkkor, och ett genomsnitt för kötttraskorna visar på 26,9 månader (Växa Sverige, 2013). Önskvärt är att alla väger och mäter sina kvigor för att kunna visa på att de kan vara färdiga vid 24 månader.
Osäkerhet	Mycket säkert, kan fås fram i Kokontroll och KAP. Födelse och kalvning ska registreras i stalljournal! Inkalvningsvikten är däremot mycket osäker.

finns det stora möjligheter att komma ner till 24 månader. För att nå 24 månader krävs att ett flertal djur måste kalva in under 24 månader, då lagkrav på betesgång försämrar möjligheten till att nå det ideala värdet för alla individer.

Inkalvningsålder är ett mycket bra och säkert nyckeltal som alltid ska avläsas tillsammans med inkalvningsvikt. Vikten vid inkalvning bör vara minst 85 % av förväntad vuxenvikt. Det finns många rapporter som visar på en ökad lönsamhet vid lägre inkalvningsålder (Nilsson, 2009; Greppa Näringen 2013b).

Vid utnyttjandet av naturbetesmarker kan en högre inkalvningsålder vara motiverad. Det viktigaste är att producenten har en uppfödningsplan och en kontroll av tillväxten på sina kvigor. Att väga eller mäta några kvigor vid betessläppning och vid installation är ett sätt att följa upp både betesperiod och stallperiodens utfodring. När flera beten ska utnyttjas är en betesplan viktig, för att planera var olika åldersgrupper ska beta, hur stora grupperna ska vara och hur rotationen mellan beten ska ske.

Dödlighet/kalvöverlevnad

Dödligheten i såväl mjölk- som nötköttsproduktionen är ett viktigt nyckeltal, det behöver dock delas upp i olika perioder. Inom mjölkproduktionen delas det upp i:

- Dödfödda upp till 24 timmar (spädkalvsdödlighet)
- Döda 1-60 dagar
- Döda 2-6 månader
- Döda 6-15 månader

Tabell 11 visar på medeltal och medianvärden från kontrollåret 2011/2012.

Tabell 11: Dödlighet i mjölkproduktionsbesättningar, medeltal och medianvärden för 2011/2012. Siffror inom parentes avser kontrollår 2009/2010. (Växa Sverige, 2013)

Ålderskategori	Dödlighet %			
	Medeltal	Median	10 % sämsta	10 % bästa
Spädkalvsdödlighet	7,0	5,5 (6)	11,4 (12,1)	0
Kalvdödlighet 1-60 dagar	3,0	0	6,5 (7,4)	0
Kalvdödlighet 2-6 månader	1,8	0	4,3 (5,4)	0
Ungdjursdödlighet 6-15 månader	1,6	0	4,9 (5,4)	0
Utgångna förstakalvare 1-90 dagar efter kalvning	3,9	1,5 (2)	8,6 (9,7)	0

Dödfödda upp till 24 timmar delas även upp på kor respektive kvigor. För dikor som är registrerade i KAP finns också data uppdelat på såväl ras som kvigor och kor, se Tabell 12. Här är uppdelningen dödfödda kalvar, döda till avvänjning och totalt döda kalvar.

I slaktungnötsbesättningar är det svårare att få fram jämförelsetal. Det går att få fram siffror genom slaktdata/CDB, men enligt Hegrestad (2010) finns det en del felkällor. Det skiljer stort mellan besättningar och år. I rapporten varierar den totala dödligheten mellan 1,5 % och 20,6%. Varje besättning ska rapportera döda djur enligt lagen och det går att räkna fram egna medeltal. Det är viktigt att notera när dödligheten sker, för att kunna förbättra djurhälsan och stallsystemen. En hög dödlighet vid högre vikt och ålder innebär större ekonomiska förluster och en större klimat- och miljöpåverkan.

Tabell 12: Nyckeltal för dikor och kvigor som ingår i KAP, 1:e september 2011 till 31 augusti 2012. (Växa Sverige, 2013)

	Antal kalvningar	Antal kalvar	Inkalvnings-ålder (mån)	Svåra förlorningar (%)	Dödfödda (%)	Döda till avvänjning (%)	Totalt döda kalvar (%)
Kvigor							
Angus	274	270	25,7	4,7	3,6	3,3	6,9
Blonde	54	53	30,7	3,7	3,6	1,9	5,5
Charolais	1031	998	25,6	4,8	6,7	3,6	10,3
Hereford	712	680	12,5	4,1	6,1	2,8	8,9
Highland	149	140	40,7	3,3	6	2,6	8,6
Limousin	297	289	26,4	4	5,2	4,5	9,7
Simmental	455	443	25,2	2,6	4,7	2,9	7,6
Samtliga renrasiga	3040	2941	26,9	4,1	5,2	3,3	7,5
Samtliga korsningar	521	504	27,1	6,5	6	2,2	6,6
Kor							
			Kalvningsintervall (mån)				
Angus	886	895	12,4	0,9	3,3	2,6	5,9
Blonde	229	227	13,1	0,4	2,2	3,5	5,7
Charolais	3799	3952	12,5	0,7	2,9	2,7	5,6
Hereford	2412	2418	12,5	0,8	3,1	1,7	4,8
Highland	542	534	14,1	0,4	2,2	2,2	4,4
Limousin	1071	1070	12,5	0,3	2,3	2,7	5
Simmental	1785	1827	12,6	1,1	2,5	2,1	4,6
Samtliga renrasiga	11052	11253	12,7	0,8	2,9	2,5	5,4
Samtliga korsningar	1492	1501	12,6	1,1	2,5	2,1	4,6

Nyckeltal	Kalvdödlighet % (mjölk, kött)
Klimatanknytning	En död kalv har gett upphov till växthusgasutsläpp, dels genom moderns foderförbrukning, dels egen foderförbrukning som kan vara olika stor beroende på när kalven dör.
Ekonomisk anknytning	En hög kalvdödlighet påverkar det ekonomiska resultatet på många sätt, om kalven måste ersättas om den var tänkt som livdjur i slaktproduktion innebär det en utebliven intäkt.
Var hittar man data?	Kokontroll, stalljournal, KAP, egna noteringar.
Täljare	Antalet döda (här måste tid bestämmas, födsel, avvänjning m m).
Nämnare	Antalet födda.
Hur analyseras talet	Ska vara så lågt som möjligt.
Jämförelsetal?	Finns i bland annat Signaler djurvälstånd.
Förbättringspotential och variation	Troligen stor variation mellan besättningar och år. Tabell 11 visar på jämförelsetal i mjölkproduktionen.
Osäkerhet	Definition om dödlighet, död innan födsel, död inom viss tid (avvänjning, senare i livet o s v).

I dikoproduktionen är avvanda kalvar per betäckt hondjur ett viktigt nyckeltal, det innefattar förutom kalvdödligheten också fruktsamheten i besättningen.

Djurhälsa

De bästa djuren är de som inte märks, är ett talesätt. Friska djur kräver mindre arbete, de ger bättre lönsamhet genom mindre veterinärkostnader och oftast har de en högre produktion. Det finns en mängd nyckeltal att diskutera i fråga om djurhälsa, men de kan vara osäkra både i hur de har räknats fram och hur de ska tolkas. I kokontrollen finns som tidigare nämnts en mängd sammanställningar för dessa nyckeltal och det finns möjlighet för jämförelser med liknande besättningar. Dikori i avelsbesättningar anslutna till KAP har också möjlighet till säkra jämförelser, medan bruksbesättningar för dikori och slaktungnötsbesättningar inte har denna möjlighet. Svenska djurhälsovården har hälsoprogram och det är viktigt att delta i dessa för att kunna följa upp hälsan i besättningarna. En god djurhälsa har en stark ekonomisk betydelse förutom att det påverkar klimatavtrycket per kg produkt.

Nyckeltal	Avvanda kalvar/betäckt hondjur (dikoproduktion)
Klimatanknytning	Dikoris uppgift är att producera en kalv per år, om kon inte blir dräktig eller förlorar kalven blir klimatavtrycket per kg levererat kött mycket stora i besättningen.
Ekonomisk anknytning	Ett högt tal för avvanda kalvar/betäckt hondjur är mycket viktigt för det ekonomiska resultatet.
Var hittar man data?	I stalljournalen.
Täljare	Antal avvanda kalvar.
Nämnare	Antal betäckta hondjur.
Hur analyseras talet	Ett värde över 0,9 är önskvärt, ett värde över 1 kan förekomma vid flera tvillingfödselar.
Jämförelsetal?	Går att hitta i Taurus nyckeltal.
Förbättringspotential och variation	Variationen är troligtvis stor, inga publicerade jämförelsetal finns. Viktigt att diskutera när kalvarna dör.
Osäkerhet	Bör vara säkert att ta fram.

Rekryteringsprocent - utslagsprocent

Rekryteringsprocent är ett intressant nyckeltal som måste tolkas utifrån var gården befinner sig i utbyggnad m m. En hög rekryteringsprocent kan vara en signal på att djuren har låg hållbarhet, medan en låg rekryteringsprocent kan betyda att det finns få unga djur att ta in på låg fruktsamhet eller stor kalvdödlighet. Alla nyckeltal måste analyseras utifrån hela besättningsens nyckeltal. Jämförelsetal för rekryteringsprocent är svåra att finna, de anges för kokontrollanslutna på besättningsredovisningen och ligger runt 40 % (Växa Sverige, 2013). I Växa Sveriges Husdjursstatistik anges i stället utslagsprocenten, för år 2011/2012 var medelvärdet 36,6 %. Ett lägre behov av rekrytering kan innebära att fler kor kan semineras med kötttrassperma, vilket leder till ett bättre resurshushållande på gården.

Produktionstid

Livstidsavkastning och antal laktationer är mått på produktivitet hos det enskilda djuret, men i en besättning kan fler laktationer innebära att den totala avkastningsnivån sjunker, om fler djur med låg genetisk kapacitet eller dålig hälsa inte gallras ut. Mjölkkornas medelålder vid slakt är 60,3 månader och antalet laktationer ligger på cirka 2,4 i snitt för kontrollåret 2011/2012 (Växa Sverige, 2013). En längre produktionstid innebär en mindre klimatbelastning förutsatt att produktionen inte sjunker för mycket. Nyckeltalet levererad mjölk per levnadsdag i hela besättningen ger en sammansatt information om hur länge korna producerar, här ingår såväl inkalvningsålder, tid i produktion som mjölkavkastning.

Fruktsamhet

Fruktsamhet är ett viktigt mått på produktionens effektivitet och lönsamhet. Det kan uttryckas på en mängd olika sätt och behöver ibland tolkas med hjälp av flera nyckeltal. Detta vet produktionsrådgivaren och diskuterar därför flera nyckeltal samtidigt. Antal kalvningar per ko och år är ett bra nyckeltal, då det även har en stor betydelse för ekonomin.

Kalvningsintervall beskriver både fruktsamhet och management. I mjölkproduktionen kan ett längre kalvningsintervall vara aktuellt när korna har en hög produktion, medan det i dikoproduktionen minskar den totala produktionen (avvanda kalvar/diko) och ökar klimatavtrycket per kg produkt. Tolv

Nyckeltal	kg mjölk per levnadsdag (kan även anges i kg ECM per levnadsdag)
Klimatanknytning	Mjölkkon har en hög klimatpåverkan genom sin fodersmältning och foderkonsumtion, det är därför viktigt att varje djur producerar tillräckligt under sin levnadstid.
Ekonomisk anknytning	Uppfödning och rekrytering är kostsam, därför bör detta tal ligga bra till.
Var hittar man data?	I kokontrollen.
Täljare	kg mjölk totalt under livstiden.
Nämnare	Antal dagar kon lever.
Hur analyseras talet	Ju högre desto bättre.
Jämförelsetal?	Går att få fram ur kokontrollen. Medel för kokontrollanslutna besättningar 2011/2012 var 11,64 kg mjölk/levnadsdag, 11,89 kg ECM/levnadsdag.
Förbättringspotential och variation	Variationen är stor mellan besättningar och avvikelser bör utredas. Variationen är troligen mellan 7-14 kg ECM/levnadsdag sett till alla raser.
Osäkerhet	Ingen

Nyckeltal	Antal kalvningar/ko och år. I dikoproduktionen antal avvanda kalvar/ko och år.
Klimatanknytning	En bra reproduktion är viktig för att slå ut klimatpåverkan på fler djur, däremot kan det i vissa fall vara fördelaktigare att ha ett längre kalvningsintervall på en högavkastande ko, speciellt 1:a kalvare.
Ekonomisk anknytning	I dikoproduktionen är det kalven som ska betala sig och en "tom" ko kostar pengar. I mjölkproduktionen ger långa kalvningsintervall oftast sämre lönsamhet.
Var hittar man data?	I kokontrollen, KAP och genom egna noteringar.
Täljare	Antal kalvningar i besättningen/år respektive antal avvanda kalvar i dikobesättningen/år.
Nämnare	Antal mjölkande respektive antal dikor.
Hur analyseras talet	Ska vara runt 1,0 eller över för mjölkkorna.
Jämförelsetal?	Går att få fram ur kokontrollen, respektive KAP.
Förbättringspotential och variation	Viktigt att jämföra sig i den egna besättningen.
Osäkerhet	Ingen.

månaders kalvningsintervall är målet för de flesta besättningar och när det överstiger 13 månader bör orsaken analyseras. I mjölkkobesättningen kan det bero på utfodring, brunstpassning men även stallmiljön kan påverka. I dikobesättningen kan orsaken vara att avelstjuren varit steril eller haft nedsatt fruktsamhet.

Köttrasseminering och könsbestämd sperma i mjölkbesättningar

Den mesta nötköttproduktionen sker i mjölkföretaget och detta nötkött har relativt lågt klimatavtryck eftersom växthusgasutsläppen kan delas upp på både mjölk och kött. Det är då en fördel om de kalvar som inte behövs för rekrytering har ett köttrasinslag eftersom dessa kalvar växer fortare och ger mer kött per kalv. Det är nu också möjligt att välja könsorterad sperma vilket kan ge ytterligare möjligheter till mer kött per kalv. I Sverige varierar andelen köttrassemineringar/betäckningar mellan 2,62 % och 4,79 % i de olika husdjursföreningarna (Växa Sverige, 2013).

Nyckeltal	Kalvningsintervall
Klimatanknytning	Ett kortare kalvningsintervall ger mer mjölk och kalv per ko och år.
Ekonomisk anknytning	Ett kortare kalvningsintervall ökar lönsamheten och ger mer kalvar per ko.
Var hittar man data?	Kokontrollen, egen dokumentation.
Täljare	Antal dagar mellan kalvningar.
Nämnare	-
Hur analyseras talet	Ett kortare kalvningsintervall är önskvärt.
Jämförelsetal	För 2011/2012 var kalvningsintervallet 13,6 månader för SLB och 13,1 för SRB enligt kokontrollen. I KAP var medelvärdet 12,7 månader för samtliga renrasiga köttkor år 2011/2012 (Växa Sverige, 2013).
Förbättringspotential och variation	Det finns både stor variation och förbättringspotential.
Osäkerhet	För kokontrollanslutna respektive KAP-an slutna är värdet säkert.

Nyckeltal	kg ECM/kg torrsubstans (TS)
Klimatanknytning	Stark klimatanknytning då metanproduktionen påverkas av TS-intaget.
Ekonomisk anknytning	Ett lägre TS-intag per kg ECM visar på ett bättre foderutnyttjande och ger en bättre lönsamhet.
Var hittar man data?	IndividRAM med resultatanalys, 1-dags utfodringskontroll.
Täljare	kg ECM, producerat
Nämnare	kg torrsubstans foder, d v s både kraftfoder och grovfoder
Hur analyseras talet	Ett högre värde är positivt. Önskvärt värde är 1,2-1,5 kg ECM/kg foder.
Jämförelsetal?	Behöver tas fram.
Förbättringspotential och variation	Det behövs mer dokumentation kring detta nyckeltal.
Osäkerhet	Grovfodret, torrsubstans och bete är stora osäkerhetskällor! Viktigt att definiera om sinkornas foder även räknas in.

7.3.2 Nyckeltal för foder och tillväxt

Fodereffektivitet

Måttet kg ECM/kg torrsubstans (TS) foder (grovfoder samt kraftfoder) är ett utmärkt nyckeltal som både speglar ekonomi, miljö och klimat. Problemet är att det är svårt att få data på vad mjölkarna konsumerar totalt sett och det saknas bra jämförelsetal i Sverige. Genom att rutinmässigt göra 1-dags foderkontroll kan dock jämförelsetal tas fram. Det är viktigt att få med både laktations- och sintid. Ett önskvärt värde bör ligga mellan 1,2 och 1,5 kg ECM/kg TS (Persson pers medd, 2014).

Fodereffektiviteten kan också anges som kg TS/kg ECM. Henriksson m fl (2011) fann i sin studie en stor variation på TS-intaget per kg ECM, värdena varierade mellan 0,96 till 1,83 kg TS/kg ECM. Den stora variationen kan bero på olika energikoncentration, men också på osäkerheten att uppskatta intaget av grovfoder.

Måttet kg TS kraftfoder per kg ECM speglar såväl effektivitet som grovfodrets kvalitet. Kraftfoder måste dock definieras. HP-massa och majsensilage kan räknas både som 100 % grovfoder, och som 50 % grovfoder. Värdet för kg TS kraftfoder/kg ECM bör ligga under 0,35 (Lindberg pers medd, 2014). Det kan även vara intressant att ange mängd inköpt kraftfoder. Detta tal återfinns i Växtnäringsbalansen men kopplas där inte till vilka djurslag som ätit av fodret. Även inköpt kraftfoder kan vara ett nyckeltal (kg TS inköpt kraftfoder/kg ECM).

Tabell 13: Värden från slaktstatistik för år 2012 (Taurus, 2013).samt föreslagna idealvärden

Ungtjur	Födelsevikt (kg)	Slaktvikt (kg)	Ålder (mån)	Tillväxt, levande vikt (kg/dag)*
Slaktstatistik				
SLB	40	302,6	19	0,98
SRB	40	304,9	18,7	1,0
Charolais	45,4	355,7	17	1,14
Idealvärden**				
Mjölkraser	40	300	16	1,15
Tung köttas	45,4	375	12,8	1,6

* Levande tillväxten är här beräknats som (slaktvikt/slaktutbyte – födelsevikt)/(ålder). Slaktutbytet har antagits vara 50 % för mjölkraser och 56 % för köttaser.,

** Idealvärden är värden som är realistiska att uppnå (egna beräkningar Carin Clason)

Tabell 14: 365-dagarsvikter för köttdjur i KAP för 2012 (Växa Sverige, 2013)

	Tjurar			Kvigor		
	Antal	Ettårsvikt (kg)	Uppskattad tillväxt (kg/dag)	Antal	Ettårsvikt (kg)	Uppskattad tillväxt (kg/dag)
Angus	283	493	1,24	261	381	0,94
Blonde	40	549	1,37	6	445	1,09
Charolais	1464	589	1,48	1557	450	1,11
Hereford	900	477	1,19	1026	383	0,93
Highland	30	248	0,56	38	223	0,53
Limousin	363	509	1,27	345	398	0,98
Simmental	678	611	1,54	684	468	1,16

Från fält till mule kan mycket foder gå förlorat, så mycket som 20 % av vallfodret kan förloras från skörd till foderbord. Skördemetod, förtorkning, inlagring i silo eller rundbal kan leda till stora förluster om det inte utförs på rätt sätt. I en plansilo är det viktigt att packning, täckning och uttag planeras. Förluster kan till exempel uppkomma genom att syre kommer in i silon och orsakar varmgång om t ex uttaget av foder är för litet eller om täckningen är för dålig. Det foder som förloras har gett upphov till växthusgasförluster och det kan leda till att extra foder behöver köpas in till gården.

En snabb tillväxt ger oftast den bästa lönsamheten och lägsta metanproduktionen per kg tillväxt (Berglund m fl, 2009). I slaktstatistiken anges tillväxten för det mesta som slaktkroppstillväxt, d v s som räknas ut som slaktvikten minus födelsevikten, som är standardiserad till 40 kg levande vikt i slaktstatistiken. För att få fram tillväxten på det levande djuret måste slaktutbytet vara känt. I Tabell 13 finns exempel på jämförelsevärden från slaktstatistik sammanfattat ur Taurus (2013), samt föreslagna bästa värden. Det finns även statistik över ettårsvikter (Tabell 14).

Om djuret föds och stannar kvar i samma besättning och slaktstatistiken sammanställs är jämförelsetalet för tillväxten bra. Det är dock vanligt att kötttrasdjur köpts in till besättningen som kalvar eller ungdjur och då är det viktigt att beräkna tillväxten som sker på den egna gården. Vikt och ålder vid insättning måste därför noteras. Återkommande vägning av djuren är det bästa sättet för att få fram bra nyckeltal och jämförelsevärden.

Nyckeltal	Tillväxt g/dag
Klimatanknytning	Högre tillväxt ger kortare uppfödningstid och mindre foderåtgång totalt sett, och dessutom en lägre metanproduktion per kg tillväxt.
Ekonomisk anknytning	Se ovan.
Var hittar man data?	Genom egna vägningar, KAP, slaktdata.
Täljare	Levande vikt vid slakt minus födelsevikt.
Nämnare	Dagar mellan födelse och slakt.
Hur analyseras talet	Ska relateras till uppfödningsform.
Jämförelsetal?	Finns i slaktstatistik och i KAP.
Förbättringspotential och variation	Stor variation, stora möjligheter till förbättringar. Bör kopplas till ras och produktionsform.
Osäkerhet	Tämligen säkert om det räknas vid slaktad vikt. Osäkerhet när vi pratar om slaktutbyte.

Nyckeltal	Uppfödningstid, månader för ungdjur
Klimatanknytning	En längre uppfödningstid kräver mer foder, vilket ger mer klimatpåverkan genom insatsvaror, foder och stallgödsel samt mer metan från fodersmältningen.
Ekonomisk anknytning	En längre uppfödningstid ger sämre lönsamhet.
Var hittar man data?	Slaktdata, KAP, egna beräkningar på gården.
Täljare	Dagar mellan födelse och slakt.
Nämnare	30,4 (=medelantalet dagar per månad).
Hur analyseras talet	En kortare uppfödningstid är bättre förutsatt att planerad slaktvikt uppnås.
Jämförelsetal?	Slaktstatistik finns på Taurus hemsida, mål för uppfödningstid likaså.
Förbättringspotential och variation	Det finns stor förbättringspotential för de flesta besättningarna.
Osäkerhet	Stor säkerhet då födelse- och slaktdata finns registrerat, kan vara mer eller mindre lätt att få fram data.

Uppfödningstid är ett annat sätt att mäta effektiviteten i nötköttsproduktionen. När samma slaktvikt nås vid en lägre uppfödningstid minskar klimatavtrycket per kg kött radikalt, då underhållsbehovet av energi/foder utgör en stor del av foderbehovet.

Foderåtgången per kg tillväxt har stor betydelse både ur klimat- och ekonomisk synpunkt. Det är dock svårt att bedöma hur stor den faktiska foderåtgången är. Genom att göra en utfodringskontroll, kan foderåtgången under en dag eller vecka mätas och fodret analyseras på torrsubstansinnehåll. Genom att sedan även mäta eller väga några djur under samma tidsperiod går det att komma ganska nära sanningen.

Rätt utnyttjande av kväve i utfodringen är viktigt för att hålla nere klimatpåverkan från mjölk- och nötköttsproduktionen. En stor del av växtodlingens klimatpåverkan kan kopplas till kväveanvändning och kvävet omsättning i mark. Det finns inga bra sätt att mäta kväveutnyttjandet, däremot kan såväl råproteinhalten i foderstaten och ureavärdet i mjölken ge en indikation om kvävet utnyttjas rätt. Det råprotein som inte kan utnyttjas av mikroorganismerna i vommen omvandlas till urea i levern. Detta

Nyckeltal	kg TS foder/kg tillväxt
Klimatanknytning	Foderkonsumtion, foderutnyttjande och fodersmältningen har stark klimatanknytning.
Ekonomisk anknytning	Ju mindre foder per kg tillväxt desto större lönsamhet.
Var hittar man data?	Svårt för grovfodret, kraftfodret kan mätas i vissa fall, 1 dags utfodringskontroll.
Täljare	kg TS foder.
Nämnare	Födelsevikt – vikt vid slakt.
Hur analyseras talet	Ju lägre desto bättre.
Jämförelsetal?	Data från forskning och försök, där allt foder vägs och analyseras individuellt.
Förbättringspotential och variation	Är troligtvis stor och okänd.
Osäkerhet	Mycket osäker på de flesta gårdar.

Nyckeltal	Urea i mjölk (mmol)
Klimatanknytning	Kopplat till råprotein i foder och foderstatens utnyttjande
Ekonomisk anknytning	En för hög råproteinhalt är negativt för mjölkkon och innebär en risk för sämre fruktsamhet. En för låg halt kan betyda att mjölkproduktionen inte är optimal.
Var hittar man data?	Kokontrollen och mejerikvittot.
Täljare	Ureavärde, mmol.
Nämnare	
Hur analyseras talet	Normtal finns.
Jämförelsetal?	Värden mellan 3 och 5 anses bra.
Förbättringspotential och variation	Det förekommer stora variationer mellan kor och besättningar. Viktigt att följa variationer och justera foderstaten.
Osäkerhet	Värdet måste kopplas till foderstaten.

leder till ett inte önskvärt utsläpp av kväve genom urinen och är dessutom en belastning för djuret. Ökat kväveinnehåll i stallgödseln ökar riskerna för förluster av ammoniak och lustgas. Urea kan analyseras i mjölken och det speglar överskottet av kväve.

Råproteinet i foderstaten ska följa tillväxtfas och produktion, det finns inget fast värde. Foderstatens näringsvärden bör följa utfodringsnormen och det är viktigt att ta fram foderstatskontroller som rör miljö och klimat. I utfodringsprogrammet NORFOR finns idag stora möjligheter till detta.

Detta är ett nyckeltal som vi inte har använt i Sverige, men som kan återfinnas i utländsk litteratur. Kristensen m fl (2011) fann att en högre beläggningsgrad gav högre växthusgasutsläpp och kopplade det till att mer foder måste importeras och att detta foder oftast hade ett större utsläpp av växthusgaser än det hemmaodlade. I en svensk LCA av 23 mjölkgårdar delades de konventionella gårdarna in i grupperna "High" (producerade mer än 7,5 ton ECM/ha) och "Medium" (mindre än 7,5 ton ECM/ha). Det var inga signifikanta skillnader i klimatavtryck per kg ECM mellan grupperna, men tendensen var något högre klimatavtryck i gruppen Medium. Dessa kor hade lägre mjölkavkastning än korna i gruppen High. (Cederberg & Flysjö 2004).

Det är en utmaning att beräkna klimatavtrycket för mjölk och kött, och även om dessa analyser bygger på standardiserade metoder så kan beräkningarna variera. Det är därför viktigt att jämförelser sker inom samma metod. FAO (2010) har jämfört växthusgasutsläpp från mjölkproduktion i olika regioner

Nyckeltal	Levererad mjölk, kg/hektar
Klimatanknytning	Kan ge ett högre växthusgasutsläpp om mycket foder köps in som har höga växthusgasutsläpp.
Ekonomisk anknytning	Kan vara både lönsamt och olönsamt att ha ett högt värde.
Var hittar man data?	I mejeriavräkningen.
Täljare	Levererad mjölk.
Nämnare	Hektar jordbruksmark (åker, bete, träda).
Hur analyseras talet	Försiktigt.
Jämförelsetal?	Finns i Greppa Näringens Databas.
Förbättringspotential och variation	Värdet påverkas av flera faktorer som t ex produktionsinriktning och är svårt att tolka.
Osäkerhet	Talet bör vara säkert.

och drar slutsatsen att västeuropeisk mjölkproduktion har bland de lägsta utsläppen i världen per kg mjölk. Orsaken till detta är den höga intensiteten i mjölkproduktion, framför allt hög mjölkavkastning och bra djurhälsa. I en studie av 1051 svenska mjölgårdar (avser produktionen år 2005) fann Henriksson m fl (2011) att klimatavtrycket varierade mellan 0,94 till 1,33 kg CO₂e/kg ECM.

I Greppa Näringens rådgivningsmodul Klimatkollen görs en enkel beräkning av gårdens totala klimatavtryck med hjälp av verktyget Cofoten (se kapitel 2.2.1 och 5). Dessa resultat kan användas för att beräkna klimatavtrycket för levererad mjölk. Viss eftertanke behövs dock om Cofotenberäkningen för en gård ska jämföras med motsvarande beräkningar som gjorts på andra gård eller med resultat från tidigare publicerade livscykelanalyser och klimatavtrycksberäkningar. De klimatavtryck som beräknas i Klimatkollen kan förväntas variera kraftigare och tyda på lägre lägsta värde än i tidigare publicerade studier. Klimatkollen görs med data från en riktig gård vilket kan ge stor spridning i indata mellan gårdar. Många publicerade livscykelanalyser utgår från statistik, förväntade typvärden eller sammanställningar av data från flera gårdar, vilket kan jämna ut variationer. Till exempel är det skillnad i växthusgasavgång mellan olika stallgödselsystem, vilket märks tydligt vid jämförelser av Cofotenberäkningar som gjorts på gårdar med olika gödselsystem, medan skillnaderna mellan stallgödselsystem jämnas ut i en livscykelanalys som speglar fördelningen av olika stallgödselsystem i en region. En annan skillnad är att Klimatkollenberäkningarna görs för ett år medan livscykelanalyser följer en produkt från vaggan till graven. Resultatet från klimatkollenberäkningarna påverkas därmed, till skillnad från livscykelanalyser, av eventuella produktions- och lagerförändringar under året. I t ex en besättning med oförändrad storlek säljs en del kvigor som slakt- eller livdjur och de blir då en produkt som lämnar gården. I expanderande besättningar kan dock alla kvigor behållas, vilket dels medför ökade växthusgasutsläpp på gården till följd av ökat foderbehov, mer metan från vommen etc. och dels

Nyckeltal	Klimatavtryck för mjölk (kg CO ₂ e/kg ECM)
Klimatanknytning	Ger en sammanställning av mjölkproduktionens totala klimatpåverkan, uttryckt som växthusgasutsläppen per kg mjölk.
Ekonomisk anknytning	Ja, kan knytas till effektivitet.
Var hittar man data?	Genom att göra Klimatkollen (Cofotenberäkning) i Greppa Näringen.
Täljare	Gårdens totala utsläpp av växthusgaser, kg CO ₂ e, fördelat mellan sålda produkter. För gårdar som enbart levererar mjölk och slakt- eller livdjur allokeras utsläppen mellan mjölk och kött (djur sålda till slakt och som livdjur) enligt: AF=1-5,771*kg kött (levande vikt)/kg mjölk. AF anger andelen av de totala utsläppen som ska läggas på mjölken.
Nämnare	kg levererad mjölk, omräknat till ECM.
Hur analyseras talet	Ett lägre värde är att föredra.
Jämförelsetal?	Bör ligga runt 1,0 eller lägre.
Förbättringspotential och variation	Varierar troligtvis mellan 0,85 till 1,35. Mer data kommer att publiceras. Här finns felkällor mellan kg mjölk och kg ECM, i litteraturen och jämförelsetal anges värdet per kg ECM vid gårdsgrunden d v s levererad mängd.
Osäkerhet	Det är viktigt att känna till hur beräkningarna har gjorts och vilka metoder som använts för att kunna jämföra gårdar. Kvaliteten på indata måste också bedömas kritiskt.

Nyckeltal	Klimatavtryck för nötkött (kg CO₂e/kg kött, slaktad vikt)
Klimatanknytning	Ger en sammanställning av mjölk- eller nötköttsproduktionens totala klimatpåverkan, uttryckt som växthusgasutsläpp per kg kött (slaktad vikt).
Ekonomisk anknytning	Ja, kan knytas till effektivitet.
Var hittar man data?	Genom att göra Klimatkollen (en Cofotenberäkning) i Greppa Näringen.
Täljare	Gårdens utsläpp av växthusgaser, kg CO ₂ e, fördelat mellan sålda produkter. För gårdar som enbart levererar mjölk och slakt- eller livdjur allokteras utsläppen mellan mjölk och kött (djur sålda till slakt och som livdjur) enligt: $AF = 1 - 5,771 \cdot \text{kg kött (levande vikt)} / \text{kg mjölk}$. AF anger andelen av de totala utsläppen som ska läggas på mjölken. Resten, d v s (1-AF) ska läggas på köttet. För gårdar som enbart levererar slakt- och/eller livdjur ska gårdens totala utsläpp av växthusgaser räknas med.
Nämnare	kg levererat kött (slaktvikt).
Hur analyseras talet	Ett lägre värde är att föredra.
Jämförelsetal?	Ungtjur från mjölkproduktion: 16-23 kg CO ₂ e/kg kött (slaktad vikt). Ungtjur från självrekryterande köttproduktion: 22-35 kg CO ₂ e/kg kött (slaktad vikt). (Berglund m fl, 2009)
Förbättringspotential och variation	Varierar stort beroende på uppfödningsform. God tillväxt och god djurhälsa bidrar till förbättringar.
Osäkerhet	Ja, viktigt att känna till hur beräkningar görs.

att antalet sålda slakt- och livdjur sjunker. Kvaliteten på indata har också stor inverkan på resultatet, och klimatavtrycket underskattas t ex om någon insatsvara (t ex ett foderparti) glömts bort i inventeringen eller om mängden sålda produkter överskattas. Tiden för insamling och bearbetning av indata är mycket längre i en livscykelanalys än vid Klimatkollenrådgivning, vilket också påverkar kvaliteten på indata.

Klimatavtrycket för nötkött varierar mellan produktionssystem, men beror även på tillväxt, foderutnyttjande och överlevnad. Nötkött från kötttrasdjur får generellt ett högre klimatavtryck än kött från mjölkkrasdjur eftersom köttet tillskrivs all klimatpåverkan från köttdjursuppfödningen medan en stor del av mjölkens klimatpåverkan istället läggs på mjölken. Cederberg m fl (2009a) fann i sin studie att brasilianskt kött har 30-40 % högre växthusgasutsläpp än nuvarande europeisk produktion, exklusive effekter av förändrad markanvändning. Anledningen till de högre växthusgasutsläppen förklarar de med höga metanutsläpp, vilket beror på hög slaktålder, långa kalvningsintervall och att en mycket stor andel av nötköttet är producerade i "rena" köttssystem, d v s inte som biprodukter från mjölkproduktionen. Djurets vikt och ålder vid försäljning påverkar också klimatavtrycket per kg. Ju äldre och tyngre djuret blir desto högre blir underhållsbehovet, och därmed även utsläpp av växthusgaser från odling av foder och stallgödselhanteringen samt metan från vommen. Om ung djuren säljs vid låg vikt/låg ålder kan dock klimatavtrycket per kg bli relativt högt, speciellt i självrekryterande system, eftersom kons klimatpåverkan då fördelas på en mindre mängd sålda produkter (Berglund m fl, 2013).

Vid jämförelser mellan livscykelanalyser av nötkött gäller det att vara observant på vilka enheter som valts. Det förekommer att växthusgasutsläppen slås ut på både kg levande vikt, kg slaktad vikt och per kg benfri vara. I nyckeltalet som redovisas här avses per kg slaktad vikt.

7.3.3 Nyckeltal för energianvändning

Inom mjölk- och nötköttsproduktion används nästan bara el och diesel som energibärare. Energiförbrukningen per kg mjölk varierar troligen stort mellan olika gårdar. Enligt en energikartläggning på 45 mjölkgårdar låg energiförbrukningen i mjölkproduktionen, inklusive uppfödning av ungdjur på gården, i genomsnitt på 0,15 kWh el och diesel/kg producerad mjölk, med en variation mellan 0,10 och 0,333 kWh/kg mjölk (Neuman, 2009). Generellt står el för den mesta energianvändningen, och största posterna utgörs ofta av mjölkning, belysning och ventilation. Dieselförbrukningen är dock förhållandevis hög på gårdar med dieseldriven utfodring och utgödsling. Energiåtgången i nötköttsproduktion är generellt låg.

Genom energikartläggningsprojektet och rådgivningen som genomförs via Greppa Näringens Energikoll kan fler jämförelsetal komma framöver. Det är viktigt att få fram värden för att kunna jämföra olika driftssystem. Minskad energianvändning i produktionen har större betydelse ur ett ekonomiskt än klimatmässigt perspektiv.

7.3.4 Jämförelsetal

Jämförelsetal kan vara den egna produktionen, medeltal för liknande svensk produktion eller de bästa producenterna (10 % bästa). Det kan vara jämförelse med den egna föreningen eller hela landet. Hegrestad (2010) skriver i sin slutrapport "Djurvälfärd i specialiserad slaktungnötsuppfödning" att det finns många felkällor i de registerdata som rör slaktungnöten. Nyckeltalen kan därför vara vanskliga att använda som certifierings- eller myndighetsdata, men kan vara av stort värde i en rådgivningssituation. Det gäller att alltid kritiskt granska hur jämförelsetalen har tagits fram och hur stor säkerhet de har.

Nyckeltal	Energiförbrukning mjölk och nötkött (kWh el och kWh diesel per kg mjölk alternativt per kg kött)
Klimatanknytning	Inte så stor för den enskilda gården. Klimatpåverkan är dock större om en process drivs med diesel istället för el eftersom dieselmotorn har lägre verkningsgrad än elmotorn och växthusgasutsläpp generellt är högre per kWh diesel än kWh el.
Ekonomisk anknytning	En minskad energianvändning minskar utgifterna för produktionen.
Var hittar man data?	Beräknas vid en energikartläggning, t ex genom Energikollen som erbjuds via Greppa Näringen. Data finns även i bokföringen och kan tas fram genom mätningar på den egna gården.
Täljare	kWh el respektive kWh diesel inomgårds (normalt från och med uttag av foder ur lager)
Nämnare	kg producerad mjölk eller kött.
Hur analyseras talet	Ett lågt värde är önskvärt.
Jämförelsetal?	Svårt att hitta i litteraturen, energikartläggningen i jordbruket kommer att få fram värden.
Förbättringspotential och variation	Stor variation mellan produktionssystem och troligtvis stor variation.
Osäkerhet	Beror på indata och avgränsningar.

7.3.5 Sammanfattning av inventerade klimatnyckeltal

Klimatnyckeltalet ska leda till att lantbrukare, rådgivare och forskare ska kunna jämföra produktionen med övriga producenter och därmed kunna sätt mål för att förbättra produktionen. Nyckeltalen måste därför vara enkla att förstå och det ska inte råda något tvivel om hur de tas fram. Även beräkningsunderlaget för att ta fram dem måste vara säkert. För idisslarnas del står metan från fodersmältningen för den största klimatpåverkan. Den går inte att mäta ute på gårdarna men kan uppskattas utifrån foderkonsumtionen. Problemet blir att få fram den korrekta foderkonsumtionen då det oftast är mycket svårt att uppskatta den verkliga mängden av grovfoder i foderstaten. Det är ändå viktigt att på bästa sätt räkna fram kg foder per kg produkt då detta ger ett mått på fodereffektiviteten som totalt sett ger ett värdefullt nyckeltal.

Fruktsamheten mätt som avvanda kalvar per år i en dikobesättning är ett lätt och enkelt nyckeltal. Det inbegriper också dödligheten, som även kan vara ett eget nyckeltal. För mjölkornas del är det svårare att hitta ett enda nyckeltal för fruktsamheten. Det kan mätas som antal insemineringar per dräktighet, kalvningsintervall, kalvning till första insemination eller kalvning till senaste insemination. I praktiken blir det en tolkning av alla dessa nyckeltal tillsammans.

Många gånger behövs mer än ett nyckeltal för att beskriva en parameter som t ex fruktsamhet. Det finns fler nyckeltal att plocka fram ur mjölk- och köttproduktionen som har stor betydelse för både klimat och ekonomi, exempel på dessa är självöda och avlivade kor, olika utslagningsorsaker som dåliga ben m m. Med bättre dokumentation och utvärdering kommer till exempel ett nyckeltal som foderenergi från egen foderodling att vara mycket intressant i klimatrådgivningen.

Nyckeltal ska hjälpa till att utvärdera och styra produktionen. De är dessutom pedagogiskt viktiga då de ger ett underlag till diskussion för rådgivare och lantbrukare. Nyckeltal som ger bra information om produktionen kommer att stimulera lantbrukaren till att mäta, dokumentera och följa upp sin produktion. Om det finns nyckeltal med bra jämförelsevärden kommer det troligtvis att leda till att det utförs fler foderanalyser, torrsustansbestämningar och att rutiner skapas för att notera foderåtgången i olika produktionsled.

Inom köttproduktionen är skillnaderna i produktionsresultat mycket stora. Dels är rasskillnaderna betydligt större, som visas i Tabell 14 med KAP-resultat så skiljer sig 1-årsvikterna för tjurar med mer än 300 kg (611-248 kg). Olika raser har olika användningsområde och i bruksbesättningarna är det viktigt att välja rätt kombination för rätt uppfödningssystem. Många bruksbesättningar har dikoproduktion för att beta naturbetesmarker, längre uppfödningstider måste accepteras när sådana betesmarker ska skötas, men det är viktigt att all produktion följs upp och utvärderas. All produktion måste ha en plan och det är viktigt att vara medveten om vilka miljö- och climateffekter som produktionen ger. I all biologisk produktion kan variationerna vara stora mellan år, speciellt känslig är den ekologiska produktionen när skördeförhållandena blir extrema.

Det är viktigt att kunna jämföra nyckeltalen internationellt. I Storbritannien har Eblex 2013 tagit fram en rapport (roadmap 1) där de anger kg koldioxidekvivalenter per produkt. Det är dock oklart hur dessa värden har räknats fram. De framhåller att det som måste förbättras är fodereffektiviteten, fruktsamheten och djurens hållbarhet.

I allt fler länder tas program och verktyg fram för att ge ökad kunskap om jordbrukets klimatpåverkan. I Skottland har SAC (Scottish Agricultural College, 2013) lyft fram fem viktiga åtgärdsområden för att minska jordbrukets klimatpåverkan, nämligen energieffektivisering, utveckling och ökad produktion av förnybarenergi, kolinlagring, optimerad spridning av gödsel samt förbättrat management av djur och

stallgödsellagring. De delar med sig av fakta och tips för att utföra klimatförbättrande åtgärder på gården. FAO har nyligen sammanställt kunskap om den globala djurhållningens klimatpåverkan och åtgärder för att minska dess klimatpåverkan. Ett åtgärdsområde handlar om management och om hur förbättrad produktivitet, djurhälsa och fruktsamhet generellt är viktigt för att minska djurhållningens klimatpåverkan (Hristov m fl, 2013; Gerber m fl, 2013).

8 Gris

8.1 Grisuppfödningens klimatpåverkan

Det mesta av grisuppfödningens klimatpåverkan kan kopplas till odling och produktion av eget och inköpt foder. Tidigare livscykelanalyser av svensk animalieproduktion visade att fodret i genomsnitt stod för ca 60 procent av växthusgasutsläppen vid produktion av griskött (Cederberg m fl, 2009b). Stallgödselhanteringen står också för en relativt stor andel av klimatpåverkan och den ger utsläpp av både metan, lustgas och ammoniak (se även kapitel 9 Stallgödselhantering). Energianvändningen inomgårds kan också ha betydelse, speciellt om olja används för uppvärmning i smågrisstall.

Mål att uppnå för att minska grisuppfödningens klimatpåverkan kan sammanfattas med:

1. Minskade utsläpp av metan och lustgas genom:
 - högt kväveutnyttjande
 - god djurhälsa
 - bra produktion
2. Klimatanpassad utfodring genom:
 - effektivt foderutnyttjande
 - val av fodermedel som producerats med låga växthusgasutsläpp
 - hög andel lokalodlat foder
3. Effektiv energianvändning genom:
 - minskad inomgårdsanvändning av energi
 - minskad energiåtgång vid transporter
 - ökad andel förnybar energi

8.1.1 Produktion och djurhälsa

När grisuppfödningens klimatpåverkan relateras till mängden grisar eller griskött som levereras får aspekter som god djurhälsa, produktivitet och effektivt utnyttjande av insatta resurser stor betydelse eftersom växthusgasutsläppen då kan slås ut på en stor mängd produkter. Friska djur växer bra och kan utnyttja fodret bra. Låg dödlighet ger mer produkter ut från gården till mindre insatser. Många avvanda smågrisar per sugga innebär att varje slaktgris får bära en mindre andel av de växthusgasutsläpp som kan kopplas till suggan.

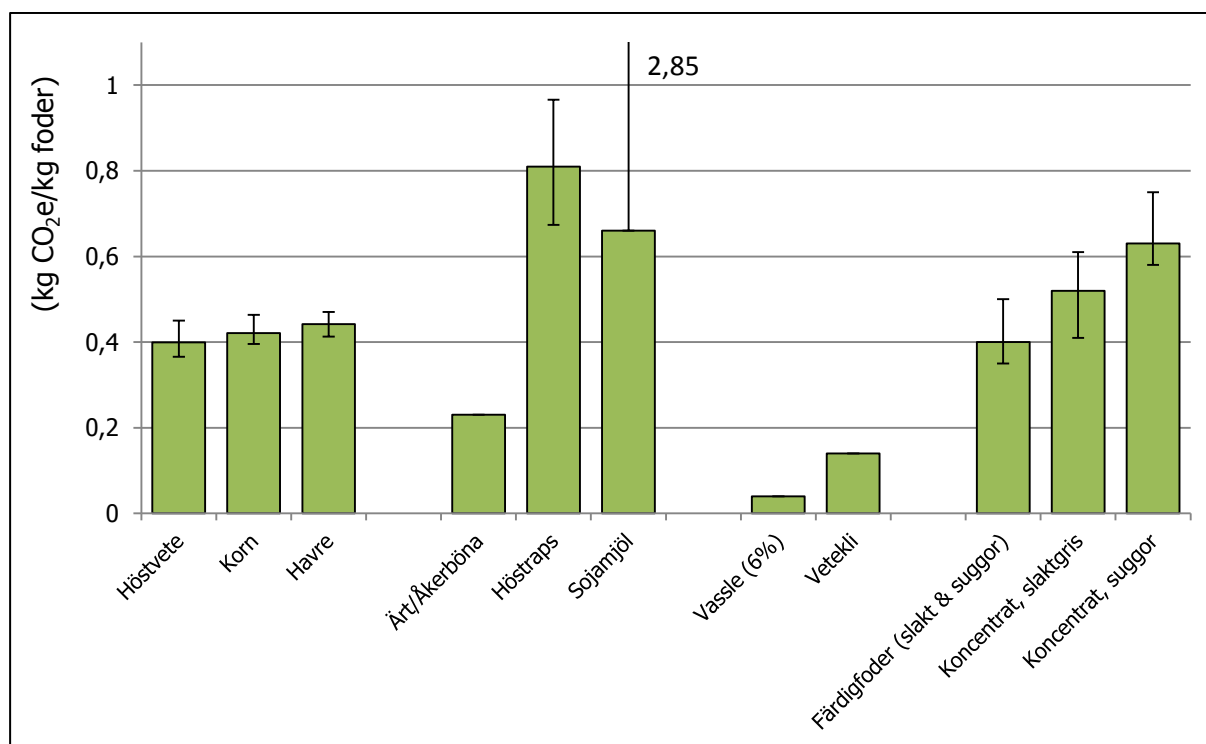
8.1.2 Klimatanpassad utfodring

Erfarenheter från tidigare livscykelanalyser tyder på att hög kväveeffektivitet är viktig för att hålla nere klimatavtrycket per kg griskött (Sonesson m fl, 2009). Hög kväveeffektivitet innebär att en stor andel av kvävet som går in i foder- och grisproduktionen hamnar i köttet. Kvävet har stor och mångsidig påverkan på grisuppfödningens klimatavtryck. Kvävet står för en stor del av fodrets klimatavtryck, dels från produktion av mineralgödselkväve som ger höga växthusgasutsläpp och dels till följd av lustgas som bildas när kväve omsätts i marken. Lågt kväveutnyttjande i djuret medför dessutom att en större andel av kvävet hamnar i stallgödseln istället för i köttet, vilket ökar risken för ammoniak- och lustgasavgång från stallgödseln.

Högt foderutnyttjande, uttryckt som MJ per kg tillväxt eller MJ per kg kött, samt hög och jämn produktion i förhållande till de resurser som används är fördelaktigt (Sonesson m fl, 2009). Högsta möjliga tillväxt behöver därmed inte vara det bästa om det gjorts på bekostnad av hög foderförbrukning per kg tillväxt eller med foder med högt klimatavtryck. Klimatavtrycket kan variera stort mellan olika

fodermedel (Figur 15). Växthusgasutsläppen från produktion av många proteinfoder, t ex soja, är relativt höga, speciellt om man tar hänsyn till de stora växthusgasutsläpp som sker vid avskogning för att få ny odlingsmark. Å andra sidan är klimatavtrycket för rest- och biprodukter, t ex vassle, lågt per kg foder. Hög andel lokalodlat foder, och då gärna foder som odlats i samverkan med en närliggande växtodlingsgård är fördelaktigt. De stora miljöfördelarna med denna form av samverkan nås om växtodlingsgården tar emot stallgödsel vilket förbättrar förutsättningarna för effektivt utnyttjande av stallgödseln.

Det är viktigt att komma ihåg att de färdiga klimatavtryck som kan fås för olika fodermedel har beräknats givet en viss skördenivå, mängd insatsvaror och utsläpp från mark, och att värdena därmed inte är fixa eftersom klimatavtrycket varierar mellan år och produktionsplatser beroende på variationer i väder, odlingsförutsättningar och användning av insatsvaror. Klimatavtrycken för grödorna som presenteras i Figur 15 har beräknats utifrån svensk statistik om genomsnittlig skörde- och gödslingsnivå samt uppskattningar om typisk energiåtgång vid odling, transport och torkning av grödorna (Sikfoder, 2013). I Ahlgren m fl (2011) beräknades klimatavtrycket länsvis för odling av spannmål och raps avsett för produktion av etanol och biodiesel, indata till beräkningarna kom även här från statistik och uppskattningar om energiåtgång. Resultaten tyder på att klimatavtrycket per kg spannmål eller raps var ca 30 procent högre i länen med högst klimatavtryck än i länen med lägst klimatavtryck. Även om klimatavtrycket för ett fodermedel av naturliga skäl varierar mellan produktionsplatser och år bedöms den typ av genomsnittliga värden som presenteras i Figur 15 vara de bästa uppskattningarna om inköpt



Figur 15: Exempel på klimatavtryck för konventionella fodermedel i grisproduktion, från odling fram till gårdslager alternativt till foderfabrik för kraftfoderråvaror. Felstaplarna indikerar spridningen i klimatavtryck mellan kraftfoder respektive mellan grödor som odlats under varierande betingelser, t ex i olika regioner. För fodermedel som saknar felstaplar har endast ett värde påträffats. Stapeln för sojamjöl motsvarar växthusgasutsläpp från odling i Brasilien och transport, medan felstapeln indikerar ökade utsläpp p g a ändrad markanvändning. (Flysjö m fl, 2008; sikfoder.se, 2013; Greppa Näringen, 2011)

foders klimatpåverkan, speciellt om grödornas ursprung är okänt. När det gäller eget foder är det bra att arbeta med de nyckeltal och checklistor som presenteras i kapitel 7 om växtodlingen för att minska klimatavtrycket från eget foder.

8.1.3 Effektivare energianvändning

Effektivare energianvändning handlar dels om att minska energianvändningen totalt sett och dels om att byta fossil energi mot förnybar energi. Energianvändningen inomgårds utgörs i de flesta fall framför allt av elektricitet och en mindre andel diesel. På gårdar där uppvärmning av smågrisstallar sker med olja eller biobränslen kan dessa energislag utgöra en betydande andel av den totala energianvändningen (Neuman, 2009).

Olika energislag har olika stor klimatpåverkan. Klimatavtrycket för att producera och förbränna diesel- eller eldningsolja är ca 300 g CO₂e per kWh olja (1 liter diesel motsvarar 10 kWh), men bara 40 g CO₂e per kWh halm (värmevärdet för halm är ca 4 kWh per kg halm) (Berglund m fl, 2009). Klimatavtrycket för el styrs av hur elen producerats. Produktion av fossilbränslebaserad el ger utsläpp om cirka 1 kg CO₂e per kWh el, medan växthusgasutsläppen vid produktion av vind-, vatten- och kärnkraftsel bara är någon hundra del så stora.

Nyckeltal	Producerade smågrisar per årssugga
Klimatanknytning	Ett högt utbyte från suggorna ger en resurseffektiv produktion. Påverkar bland annat åtgången av foder, energi och stallplats i förhållande till mängden producerade smågrisar.
Ekonomisk anknytning	Viktigt nyckeltal för det ekonomiska utbytet i smågrisuppfödningen då det speglar resursutnyttjandet.
Var hittar man data?	Nyckeltalet räknas ut i PigWin Sugg (se kapitel 8.2.4).
Täljare	Antalet sålda och överförda grisar justerat för skillnader i lager vid periodens början och periodens slut av antal avvanda och diande grisar, grisarnas vikt och antal dräktighetsdagar. Benämns normalt som producerade grisar.
Nämnare	Antal årssuggor inklusive gyltor och korrigerat för inköpta dräktiga gyltor.
Hur analyseras talet	Ju högre desto bättre, dock alltid utan att ge avkall på djurskyddet. Värdet ger ett bra helhetsgrepp över produktiviteten i smågrisuppfödningen och är det enda mått som klarar att ta hänsyn till lagerförändringar och inköpta dräktiga gyltor. Talet bör även utvärderas i relation till de insatser i form av framför allt foder och arbetsinsats som krävs.
Jämförelsetal?	Jämförelsetal finns från PigWin för genomsnitt, bästa och sämsta 25 %.
Förbättringspotential och variation	Det finns en stor variation mellan gårdar. Mellan de bästa och de sämsta 25 % skiljer det 6,5 smågrisar, vilket motsvarar en förbättringspotential för de sämre gårdarna med 33 %.
Osäkerhet	Formlerna för beräkning av lager bygger på danska studier och det är inte undersökt hur de stämmer med svenska förhållanden. Det är också svårt att göra en korrekt inventering av vikt på grisarna som är i lager. Därför bör avstämning göras direkt efter avvänjning, annars kan resultatet variera beroende på tidpunkt för avstämning. Störst påverkan har detta i mindre besättningar med långa grisionsintervall.

8.2 Inventering

8.2.1 Nyckeltal för produktion och djurhälsa

En bra produktion betyder att avkastningen från gården är hög i förhållande till de insatser som krävs och de resurser som finns tillgängliga. Det finns en mängd olika nyckeltal för att mäta produktionen och här visas ett urval av de som är mest övergripande och har stark koppling till produktionens klimatpåverkan. Det är inte alltid optimalt med den allra högsta nivån på produktionsnyckeltalet då det kan krävas orimligt mycket resurser för att nå dit. Till exempel kan en hög tillväxt hos slaktgrisarna uppnås på bekostnad av ett sämre kväveutnyttjande. Förutsättningarna på gården kan också påverka vilken nivå som är den optimala. Exempelvis kan alltför många avvanda smågrisar per omgång ge platsbrist i tillväxtstallet. Nyckeltalen måste alltså värderas utifrån gårdens egna förutsättningar och ses i samband med andra nyckeltal. Generellt är dock en hög och jämn produktion oftast resurseffektiv både ur klimatsynpunkt och ur ekonomisk synvinkel.

Ett nyckeltal som ofta används i produktionsuppföljningen är daglig tillväxt från avvänjning till leverans av smågrisar. Det nyckeltalet måste värderas i relation till både avvänjningsvikt och framför allt leveransvikt, eftersom tillväxten är högre ju större grisen är. Vid variationer i vikter mellan gårdar blir nyckeltalet därför inte jämförbart. Nyckeltalet för smågrisarnas ålder vid 30 kg korrigerar för olika gårdars skillnader i leveransvikter och är därför lättare att jämföra mellan gårdar än nyckeltalet daglig tillväxt från avvänjning till leverans.

Nyckeltal	Smågrisarnas ålder vid 30 kg (dagar)
Klimatanknytning	En snabb tillväxt kan ge en snabbare genomströmning av djur eller högre vikter vid leverans samt normalt ett bättre foderutnyttjande.
Ekonomisk anknytning	En långsam tillväxt har negativ effekt på ekonomin, men det är inte alltid ekonomiskt optimalt att ha den allra snabbaste tillväxten då det kan kräva dyrt foder och ge hållbarhetsproblem.
Var hittar man data?	Nyckeltalet räknas ut i PigWin Sugg.
Täljare	$\text{Smågrisarnas ålder vid försäljning} * \ln((5,44 - \ln(30))/5,1)$
Nämnare	$\ln((5,44 - \ln(\text{vikt per producerad gris}))/5,1)$
Hur analyseras talet	Talet anger smågrisarnas beräknade ålder vid 30 kg och speglar smågrisarnas tillväxt där ett lågt värde på nyckeltalet indikerar en hög daglig tillväxt. Optimal nivå kan bero på systemval. Talet får inte bli alltför högt då det betyder att smågrisarnas tillväxt är dålig. Alltför lågt värde kan dock ge problem för grisarnas hållbarhet och kräva alltför stora insatser i form av dyrt foder.
Jämförelsetal?	Jämförelsetal finns från PigWin.
Förbättringspotential och variation	Variation finns mellan gårdar. Mellan de bästa och sämsta 25 % (avseende producerade smågrisar per årssugga) i PigWins statistik skiljer det 5 dagar.
Osäkerhet	Det finns en viss osäkerhet i noggrannheten på detta värde. För relevanta siffror krävs att grisarna vägs vid leverans. Nyckeltalet kan påverkas av om nollkontrollen stämt i tidigare omgångar.

Nyckeltal	Daglig tillväxt slaktgris (g/dag)
Klimatanknytning	En hög tillväxt innebär en snabbare genomströmning av djur och ofta ett bättre foderutnyttjande.
Ekonomisk anknytning	Hög tillväxt är en viktig parameter för lönsamhet i slaktgrissuppfödningen.
Var hittar man data?	Nyckeltalet räknas ut i PigWin Slakt.
Täljare	Total tillväxt från insättning till slakt (levande vikt).
Nämnare	Foderdagar på slaktgrisar.
Hur analyseras talet	Ju högre desto bättre utan att ge avkall på djurens hälsa, men optimal nivå kan bero på systemval.
Jämförelsetal?	Jämförelsetal finns från PigWin för medeltal, bästa och sämsta 25 %.
Förbättringspotential och variation	Det finns en stor variation där de bästa 25 % har 170 g/dag högre tillväxt jämfört med de sämsta 25 %. Det motsvarar en förbättringspotential för de sämsta gårdarna med 21 %.
Osäkerhet	Nyckeltalet används ofta och är väl känt och lätt att förstå.

God djurhälsa kan mätas i dödlighet och sjuklighet. God djurhälsa är ofta nära kopplat till bra produktion. Därför mäts djurhälsan även indirekt genom de nyckeltal som finns för bra produktion.

Nyckeltal	Procent döda av utgångna suggor
Klimatanknytning	Självdöda och avlivade djur måste destrueras, produkten kan inte användas. Destruktionen innebär extra transporter.
Ekonomisk anknytning	Djur som dör eller avlivs innebär en kostnad för företaget genom avgifter till kadaverhanteringen. Det blir dessutom en utebliven intäkt eftersom djuret annars kunde sålts till slakt.
Var hittar man data?	Data kan hämtas ur produktionsuppföljningsprogram som PigWin. Antalet suggor lämnade till kadaver går även att utläsa på räkningarna från Svensk Lantbrukstjänst.
Täljare	Antal självdöda och avlivade gyltämnen, gyltor och suggor.
Nämnare	Totalt antal utgångna gyltämnen, gyltor och suggor.
Hur analyseras talet	Ju lägre desto bättre. Djur som inte är lämpliga för slakt ska dock alltid avlivas på gården.
Jämförelsetal?	Jämförelsetal redovisas inte i PigWins statistik. I en undersökning på 14 234 utslagna suggor i 21 besättningar under åren 2002-2004 låg medelvärdet på 14,8 % (Engblom m fl, 2007). Nyare studier saknas, men man kan anta att andelen har ökat till följd av att slakterierna har höjt sina krav på slaktsuggor.
Förbättringspotential och variation	Det finns en betydande variation mellan gårdar (Engblom m fl, 2007) och potential till förbättring finns på de gårdar som har hög andel döda suggor.
Osäkerhet	För att analysen ska bli korrekt är det viktigt att inställningarna i PigWin är korrekta och att utgångsrapporteringen görs på rätt sätt, i annat fall

	kan nyckeltalet bli missvisande.
Nyckeltal	Dödlighet för smågris, tillväxtgris och slaktgris
Klimatanknytning	Lägre dödlighet ger mer produkter ut från mindre insatser.
Ekonomisk anknytning	Låg dödlighet är ekonomisk fördelaktigt genom resursutnyttjande i produktionen och fler grisar till slakt/försäljning.
Var hittar man data?	Data kan hämtas ur produktionsuppföljningsprogram som PigWin.
Täljare	Antalet döda smågrisar, tillväxtgrisar respektive slaktgrisar.
Nämnare	Antalet levande födda smågrisar respektive antalet producerade grisar för tillväxtgrisar och slaktgrisar. (Producerade grisar beräknas som antalet sålda eller överförda grisar i perioden justerat för skillnader i lager vid periodens början och periodens slut.)
Hur analyseras talet	Ju lägre dödlighet desto bättre.
Jämförelsetal?	Jämförelsetal finns från PigWin.
Förbättringspotential och variation	Det finns en stor variation i dödligheten i alla uppfödningstadierna och en potential till förbättring. Störst är dödligheten före avvänjning.
Osäkerhet	Förutsätter att lantbrukaren registrerar alla döda grisar i olika steg av produktionen och att kontinuerliga avstämningar görs.

En viktig aspekt att få med vid uppföljning av grisproduktion är användningen av antibiotika. Användningen av antibiotika har ingen direkt koppling till klimatpåverkan, men skulle kunna vara en negativ bieffekt av höga produktionsnyckeltal. Flera produktionsnyckeltal kan förbättras genom en hög användning av antibiotika. I Sverige är det inte tillåtet med förebyggande eller produktionshöjande antibiotikabehandling, men den enskilde lantbrukarens och veterinärens syn på vad som är normal antibiotikaförbrukning kan variera. Här kan det finnas en poäng i att lägga till nyckeltal för antibiotikaförbrukning i listan av kontrollerande nyckeltal. Förslag på nyckeltal kan vara andel behandlade grisar i besättningen. I dagsläget är det dock svårt att få fram dessa data på ett tillförlitligt sätt och

Nyckeltal	Slaktanmärkningar
Klimatanknytning	Nyckeltalet ger en indikation på besättningens hälsoläge.
Ekonomisk anknytning	Hälsoläget i besättningen har stark koppling till tillväxten och foderutnyttjandet och ger därmed direkta ekonomiska effekter. Vissa slaktanmärkningar ger även ekonomiska avdrag från slakteriet.
Var hittar man data?	Beräknas i PigWin Slakt eller från slakteriets avräkningsnotering.
Täljare	Antal djur med anmärkningar med respektive kod (ett djur kan ha flera anmärkningar).
Nämnare	Antal slaktade djur totalt.
Hur analyseras talet	Ju lägre desto bättre.
Jämförelsetal?	Jämförelsetal finns från slakteriet där avvikande resultat markeras på slaktavräkningen.
Förbättringspotential och variation	På gårdar med hälsoproblem kan förbättringspotentialen vara mycket stor.
Osäkerhet	Mätningen görs för flera olika koder. För att få en korrekt analys måste varje kod ses för sig och jämföras mot slakteriets medeltal. Stora skillna-

	der finns mellan olika slakterier i frekvensen av olika anmärkningar.
--	---

jämförelsetal saknas. Det finns även andra mediciner och hälsofrämjande ämnen med diskuterad miljöpåverkan som kan behöva nämnas i sammanhanget t ex användningen av zink mot smågrisdiarré.

8.2.2 Nyckeltal för klimatanpassad utfodring

För en klimateffektiv produktion krävs att de resurser i form av foderråvara som förbrukas används på optimalt sätt. Fodereffektiviteten har också en nära koppling till ekonomin i produktionen. De dyraste komponenterna i grisfoder är kväve, fosfor och energi. Av dessa har kväve och energi nära samband med produktionens klimatpåverkan. Kväve är starkt relaterat till utsläpp av lustgas i växtodlingen och stallgödselhanteringen, och energi är ett mått på mängden foder som behöver produceras. Ett sätt att mäta foderutnyttjandet är att sätta produktionen i relation till insatt fodervara. En hög tillväxt hänger ofta ihop med ett högt foderutnyttjande. Men här kan även faktorer som foderspill i anläggningen påverka.

För att få relevanta nyckeltal för foderåtgång avseende energi (MJ) krävs det att fodret är korrekt energivärderat. Detta kan vara en viktig osäkerhetsfaktor, inte minst på gårdar som använder alternativa fodermedel t ex restprodukter från livsmedelsindustri.

Ett bra sätt att mäta effektiviteten hos växande grisar är energiutbytet. Energiutbytet beräknas som energiintaget från foder per kg tillväxt (levande vikt). Energiutbytet påverkas av många faktorer, bland annat hälsa, miljö och skötsel. Fodrets sammansättning påverkar normalt inte energiutbytet förutsatt att fodret är optimerat enligt rekommendationen (Göransson, 2010).

Nyckeltal	MJ foder per producerad 30 kg gris
Klimatanknytning	Produktionen av foder ger klimateffekter som helst ska fördelas på så mycket produkter som möjligt ut från gården.
Ekonomisk anknytning	I smågrisuppfödningen har antalet producerade grisar större ekonomisk betydelse än fodereffektiviteten. Foderkostnaden är dock en mycket stor kostnad i produktionen och onödigt spill eller ineffektivt utnyttjande är alltid kostsamt.
Var hittar man data?	Nyckeltalet räknas ut i PigWin Sugg.
Täljare	Total foderförbrukning för suggor och smågrisar.
Nämnare	Antal producerade smågrisar omräknat till 30-kg grisar enligt formeln: $(\text{Antal prod. smågrisar} * \ln((5,44 - \ln(30))/5,1)) / \ln((5,44 - \ln(\text{Vikt per prod. gris}))/5,1))$
Hur analyseras talet	Ju lägre desto bättre. Nyckeltalet ger en helhetsbild för foderförbrukningen i smågrisuppfödningen men kan vara svårtolkat. För att kunna analysera avvikelser krävs att de övriga nyckeltalen för foderförbrukning analyseras.
Jämförelsetal?	Jämförelsetal finns från PigWin.
Förbättringspotential och variation	Det finns en betydande variation mellan gårdar och en potential till förbättrad fodereffektivitet.
Osäkerhet	Det är inte helt klarlagt hur väl omräkningsformeln till 30 kg grisar

	stämmer med svenska förhållanden.
Nyckeltal	MJ smågrisfoder per kg tillväxt för tillväxtgrisar
Klimatanknytning	Ett högt foderutnyttjande ger mindre spill och är resurseffektivt.
Ekonomisk anknytning	Foderkostnaden är en stor utgift för grisproduktionen och ett högt utnyttjande av fodret är ekonomiskt viktigt.
Var hittar man data?	Nyckeltalet räknas ut i PigWin Sugg.
Täljare	Total förbrukning av smågrisfoder.
Nämnare	Total tillväxt (levande vikt) för avvanda grisar.
Hur analyseras talet	Ju lägre desto bättre. Nyckeltalet ska alltid ses i kombination med gårdens leveransvikter då låg vikt vid leverans ska ge lägre foderförbrukning. Nyckeltalet kan därför vara svårt att jämföra mellan olika gårdar.
Jämförelsetal?	Jämförelsetal finns från PigWin.
Förbättringspotential och variation	Variationen förefaller vara relativt liten, skillnaden mellan de 25 % bästa och sämsta gårdarna (avseende producerade smågrisar per årssugga) är endast 1 %.
Osäkerhet	Det finns en osäkerhet framför allt i registreringen av vikterna på smågrisarna då många gårdar inte väger djuren i samband med avvänjning eller leverans.

Fodereffektiviteten påverkas av grisens vikt, där en tyngre gris har sämre energiutbyte. Därför måste nyckeltalen för energiutbytet alltid ställas i relation till vilket viktsintervall beräkningen är gjord för. Uppskattningar har gjorts att energiutbytet försämras med 0,132 MJ omsättbar energi per kg i intervallet 80 till 120 kg levande vikt samt 0,092 MJ i intervallet 20 till 40 kg levande vikt (Göransson, 2010). Utifrån dessa värden går det att räkna ut ett standardiserat mått för energiutbyte som går att jämföra mellan gårdar utan att värdet påverkas av olika gårdars leverans-, insättnings- eller slaktvikt. Dessa nyckeltal beräknas dock inte i produktionsuppföljningen idag och jämförelsetal saknas.

Nyckeltal	MJ foder per kg tillväxt för slaktgrisar
Klimatanknytning	Ett högt foderutnyttjande ger mer produkt ut från gården från mindre förbrukade resurser.
Ekonomisk anknytning	Foderkostnaden är en stor kostnad i slaktgrissuppfödningen och ett högt foderutnyttjande är av stor vikt för det ekonomiska utbytet.
Var hittar man data?	Beräknas i PigWin Slakt.
Täljare	Omgångens totala foderförbrukning.
Nämnare	Omgångens totala tillväxt (levande vikt).
Hur analyseras talet	Ju lägre desto bättre. Nyckeltalet ska alltid ses i kombination med gårdens slaktvikter då låga slaktvikter ska ge lägre foderförbrukning.
Jämförelsetal?	Jämförelsetal finns från PigWin för genomsnitt, bästa och sämsta 25 %.
Förbättringspotential och variation	Det finns en variation där skillnaden mellan de bästa och de sämsta 25 % 2011 var 5,4 MJ/kg tillväxt vilket motsvarar en förbättringspotential för de sämsta gårdarna med 14 %.

Osäkerhet	Nyckeltalet används ofta och är väl känt och lätt att förstå. Det är viktigt att fodret är rätt energivärderat.
Nyckeltal	Fodrets klimatpåverkan, kg CO₂e per kg foder
Klimatanknytning	Olika foderråvaror kan skilja mycket i vilken klimatpåverkan produktionen av råvaran har orsakat.
Ekonomisk anknytning	I vissa fall kan en mer klimatanpassad foderstat ge ekonomiska besparingar, men sambandet kan också vara det omvända.
Var hittar man data?	Uppgifter kan fås från vissa foderfirmor, beräknas från SIK LCA-databas för fodermedel (Sikfoder, 2013) eller med Greppa Näringens verktyg Cofoten.
Täljare	Klimatpåverkan orsakad av foderproduktionen uttryckt som kg CO ₂ e.
Nämnare	kg foder.
Hur analyseras talet	Ju lägre desto bättre, dock utan att ge negativa effekter på foderutnyttjandet och kväveeffektiviteten.
Jämförelsetal?	Egenblandade foderstater kan jämföras mot de klimatvärden som finns för färdigfoder eller mot alternativa blandningar. I nuläget finns ingen samlad statistik med medelvärden.
Förbättringspotential och variation	Det finns sannolikt en stor potential att minska klimatpåverkan genom val av fodermedel. Som exempel kan nämnas två jämförbara helfoder från Lantmännen för slaktgris där det konventionella alternativet har ett klimatavtryck på 435 g CO ₂ e/kg jämfört med det ekologiska alternativet som ligger på 341 g CO ₂ e/kg enligt Lantmännens egna beräkningar (Slättermann pers medd, 2011).
Osäkerhet	Det är inte relevant att endast jämföra olika foderråvaror t ex soja jämfört med ärter, då dessa fodermedel har olika egenskaper och effekt hos gris-en. En stor del restprodukter eller blöta fodermedel drar ner klimatavtrycket per kg foder, men då behöver hänsyn även tas till den totala foderförbrukningen. För att få relevanta jämförelser måste klimatpåverkan beräknas för hela foderstaten. Det finns en viss osäkerhet i de värden som finns tillgängliga och det är inte alltid möjligt att jämföra värden från olika företag då de kan vara beräknade med olika principer som grund.

Val av fodermedel har stark påverkan på grisproduktionens klimatpåverkan. Institutet för livsmedel och bioteknik, SIK, har tagit fram en lista över olika foderråvarors miljöpåverkan, bland annat klimatpåverkan i form av kg koldioxidekvivalenter per kg produkt (Sikfoder, 2013). Utifrån denna lista är det möjligt att beräkna en foderstats påverkan på klimatet. Lantmännen har klimatdeklarerat sina fodermedel och anger detta i sina produktblad. I Greppa Näringens rådgivningsverktyg Cofoten har tillgängliga uppgifter om olika fodermedels klimatpåverkan sammanställts.

Exempel på åtgärder för att minska en foderstats klimatpåverkan kan vara minskad andel soja, mer lokalodlat foder samt ökad användning av vissa biprodukter. Alla förändringar i foderstaten måste dock ställas i relation till hur foderstaten påverkas i stort och hur detta i sin tur påverkar produktivitet och foderutnyttjande samt kväveeffektivitet.

Kväve i fodret som inte tas upp av djuren hamnar istället i gödseln där det kan orsaka utsläpp av växthusgaser. Djurens krav på fodrets sammansättning skiljer sig åt för olika djurkategorier och olika faser i produktionen. Genom att anpassa fodermedlet till olika djurkategoriers behov kan fodertilldelningen

Nyckeltal	Kväveeffektivitet i slaktgrisuppfödning och smågrisuppfödning
Klimatanknytning	En hög kväveeffektivitet ger mindre kväve i gödseln där det kan orsaka utsläpp av växthusgaser. Tillverkningen av proteinfodermedel innebär ofta betydande klimatpåverkan vilket också talar för ett effektivt utnyttjande.
Ekonomisk anknytning	Proteinfodermedel är kostsamt och ett effektivt utnyttjande är ekonomiskt fördelaktigt.
Var hittar man data?	Beräknas i Greppa Näringens fodermodul för slaktgris respektive smågris.
Täljare	Kväve i slaktgris respektive smågris som produceras.
Nämnare	Totalt insatt kväve från foderråvara.
Hur analyseras talet	Ju högre desto bättre.
Jämförelsetal?	Data finns från Greppa Näringen.
Förbättringspotential och variation	Enligt Greppa Näringens statistik finns det en viss variation mellan olika gårdars kväveeffektivitet. Greppa Näringen beräknar även gårdens potential till förbättring. På de gårdar som ingår i materialet fanns en teoretisk genomsnittlig potential att förbättra kväveeffektiviteten med 3,1 procentenheten från 30,9 % till 34,0 % för smågrisproduktion och med 2,4 procentenheter från 38,5 % till 40,9 % för slaktgrisproduktion. Förbättringspotentialen varierar betydligt mellan gårdar där vissa gårdar kan vidta åtgärder som ger betydande effekt medan andra gårdar troligen redan har en väl optimerad foderstat.
Osäkerhet	Beräkningarna bygger på medeltal för gården och kan variera i exakthet.

styras effektivare och överutfodring av främst kväve kan minskas. Även användning av syntetiska aminosyror samt noggranna foderanalyser är faktorer som har positiv effekt på kväveutnyttjandet. Produktionen av syntetiska aminosyror ger relativt höga växthusgasutsläpp, i storleksordningen 3-4 kg CO₂e/kg syntetiska aminosyror (Sikfoder, 2013), men då de utgör en mycket liten andel av den totala fodermängden och när de kan förbättra kväveeffektiviteten samt möjliggöra att soja ersätts med lokala proteinfoder som ärt, åkerböna och raps bidrar de till att minska grisproduktionens klimatpåverkan. Tidigare systemanalyser tyder på lägre klimatavtrycket per kg griskött för en foderstat med lokala proteinfoder (ärt och rapsmjöl) och syntetiska aminosyror än en sojabaserad foderstat (Sonesson m fl, 2009). I de fall nyckeltal saknas på gården kan frågor om fasutfodring, foderanalyser och syntetiska aminosyror ge vägledning om det finns behov av att se över kväveeffektiviteten på gården.

8.2.3 Nyckeltal för energianvändning

Energiförbrukningen, i form av el, diesel och bränslen för eventuell uppvärmning, inom gården är svår att mäta med enkla nyckeltal då det oftast inte finns någon noggrann dokumentation på gården över energiförbrukningen för just grisuppfödningen. För att få fram nyckeltal krävs en komplett energikartläggning, vilket görs på relativt få gårdar idag. Sådana energikartläggningar erbjuds bl a i Greppa Näringens rådgivningsmodul Energikollen.

Energi används inom smågrisuppfödningen främst till uppvärmning, belysning och ventilation. Energiförbrukningen till uppvärmning varierar stort, bl a beroende på typ av uppvärmningssystem och vilket energislag som används för uppvärmningen. I slaktgrisuppfödningen går den största delen av energiförbrukningen till ventilation och utfodring (Baky m fl, 2010). En viktig faktor som påverkar energiförbrukningen är rutiner för kontroll och rengöring av olika tekniska system i stallen t ex ventilation,

Nyckeltal	Energiförbrukning smågris och slaktgris (kWh el, kWh fossil energi respektive kWh bioenergi per smågris respektive kg kött)
Klimatanknytning	Användning av energi innebär klimatpåverkan. Klimatpåverkan varierar mellan energislag med högre utsläpp från fossil än förnybar energi, och därmed bör olika energislag särredovisas.
Ekonomisk anknytning	Kostnader för el och andra energikällor är av stor ekonomisk betydelse.
Var hittar man data?	Beräknas vid en energikartläggning, t ex genom Energikollen som erbjuds via Greppa Näringen.
Täljare	kWh förbrukad el, kWh fossil energi (diesel och eldningsolja) respektive kWh bioenergi (halm, flis etc.) i produktionen.
Nämnare	Producerade smågrisar respektive producerat kg kött.
Hur analyseras talet	Ju lägre desto bättre. Ur klimatsynpunkt är det särskilt fördelaktigt om användningen av fossil energi är låg.
Jämförelsetal?	Jämförelsetal finns i Jordbruksverkets rapport Energikartläggning av de areella näringarna (Jordbruksverket, 2010). Fler jämförelsetal kommer även fram via Energikollen.
Förbättringspotential och variation	Variationen mellan gårdar är mycket stor. Sannolikt finns en stor potential till förbättring, men det finns också många faktorer som är svåra att åtgärda utan stora systemförändringar och investeringar.
Osäkerhet	Det är svårt att jämföra mellan olika gårdar eftersom stallsystem och uppfödningssystem har stor påverkan men inte kan ändras annat än vid en stor investering.

belysning och utfodringsutrustning. Delvis speglas detta i nyckeltalen för produktion, fodereffektivitet och djurhälsa. Men dåliga rutiner kan också leda till ökad energianvändning utan att grisarna påverkas. Ett alternativ kan vara att ställa frågor om hur ofta olika saker görs när det gäller rengöring, kontroll och översyn. Här kan en checklista vara ett bra alternativ i de fall beräkningar för energiförbrukningen på gården saknas.

Energiförbrukning från transporter är svårt att kvantifiera i enstaka nyckeltal då många faktorer påverkar. Val av fodermedel är en viktig faktor, men fodermedlets klimatpåverkan vid odlingen är oftast betydligt större än den påverkan som uppstår vid transport. Energiförbrukningen vid transport kan beaktas i samband med alla gårdens inköp, men även då det gäller produkter ut från gården, t ex transport av gödsel.

8.2.4 Program för uppföljning/datainsamling

PigWin Sugg är det vanligast förekommande produktionsuppföljningssystemet inom Svensk smågrisuppfoeding. Programmet används i ca 460 suggbesättningar i Sverige och totalt finns ca 60 % av land-

ets suggor i en besättning som har tillgång till PigWin (Annér pers medd, 2010). Det finns skillnader mellan besättningar i hur programmet används på gården. På vissa gårdar används programmet mycket frekvent medan andra gårdar använder det i mindre utsträckning.

Programmet används i första hand för uppföljning av produktionen där man tittar på biologiska nyckeltal och det går även att följa enskilda djur i besättningen. Det går att följa upp foderförbrukning och även ekonomi, dessa delar används dock inte av alla besättningar. För att få ut relevanta nyckeltal är det viktigt att avstämningarna görs korrekt mellan omgångarna. Detta kan vara ett problem i vissa besättningar och de nyckeltal som räknas fram stämmer då inte med verkligheten.

PigWin Slakt är ett produktionsuppföljningssystem för slaktgrisuppfödning. Programmet används i ca 150 slaktgrisbesättningar i Sverige. Många av besättningarna har inte ett eget program, utan anlitar en rådgivare för att ta fram produktionsrapporter. Totalt finns ca 60 % av landets slaktgrisar i en besättning som har tillgång till PigWin (Annér pers medd, 2010). Uppföljningen i programmet kan analysera produktion, djurhälsa och foderutnyttjande. Det går även att göra ekonomiska uppföljningar.

Under 2012-2013 ersätts PigWin Sugg och Slakt av ett nytt program, WinPig. Funktionerna och nyckeltalen kommer dock att vara likartade.

Inom slaktgrisuppfödningen finns många egna system för produktionsuppföljning t ex egna mallar i Excel eller liknande. Uppföljningen kan vara av varierande kvalitet och bör alltid granskas så att beräkningarna är korrekt utförda. Framför allt foderdagarna är svåra att beräkna i egna Excel-mallar vilket kan leda till felaktiga värden för nyckeltalen daglig tillväxt och foderförbrukning. Inom smågrisuppfödningen är det svårare att skapa ett eget system som ger en komplett bild av produktionen. Vissa besättningar arbetar med handskrivna system där det går att göra viss uppföljning. Ofta räcker detta dock inte för att kunna beräkna de önskade nyckeltalen.

Inom Greppa Näringens rådgivning för minskade växtnäringsförluster har man under lång tid gjort beräkningar på deltagande gårdars kväveeffektivitet genom modulerna 50 A, utfodringskontroll för smågrisproduktion, och 50 B, utfodringskontroll för slaktgrisproduktion. Deltagandet i aktiviteten har dock sjunkit betydligt under de senaste åren. År 2007-2010 genomfördes rådgivningen på totalt 30 smågrisbesättningar och 47 slaktgrisbesättningar (Eriksson pers medd, 2011).

8.2.5 Inventering av tillgängliga jämförelsetal

Det finns statistik på produktionsresultat i smågrisuppfödningen från de besättningar som rapporterar sina resultat till PigWins databas. Statistiken omfattade år 2009 ca 46 % av landets suggor. Man vet inte hur urvalet av besättningar som rapporterar ser ut jämfört med ett genomsnitt på alla landets besättningar. Det kan antas att medeltalet från PigWins statistik är något högre då många duktiga producenter även har noggrann produktionsuppföljning. Det finns dock en stor spridning i materialet så det är rimligt att tro att avvikelsen från det verkliga riksgenomsnittet inte är stor (Annér pers medd, 2010). PigWin redovisar statistik i form av medeltal för ett stort antal nyckeltal. Dessutom redovisas medeltal för samtliga nyckeltal från de 25 % bästa och sämsta gårdarna avseende producerade smågrisar per årssugga.

Även slaktgrisbesättningar som registrerar i PigWin Slakt kan skicka in sina resultat till PigWins databas. Detta material används sedan för att presentera statistik över nyckeltal. Totalt av landets slaktade grisar är det ca 12 % som ingår i statistiken från 2009. Urvalet görs inte slumpvis, utan beror helt på besättningarnas vilja att skicka in resultaten till databasen. Det går således inte att dra några slutsatser om hur väl statistiken stämmer med genomsnittet för alla landets besättningar. Statistiken redovisas

som årsmedeltal samt bästa och sämsta 25 % med avseende på nyckeltalen tillväxt och foder per kg tillväxt.

Utöver de medeltal som redovisas i statistiken publicerar PigWin även en topplista för smågris respektive slaktgris med de tio besättningar som fått högst resultat på några utvalda parametrar. Där redovisas nyckeltalen i genomsnitt för besättningarna på topplistan.

Jämförelsetal för kväveeffektivitet finns från Greppa Näringen där statistik har förts över alla deltagande gårdar sedan 2007. Statistiken omfattar 30 smågrisbesättningar och 47 slaktgrisbesättningar i södra Sverige (Eriksson pers medd, 2011).

8.2.6 Sammanfattning inventering klimatnyckeltal

Många av de nyckeltal som redan används idag är mycket användbara även ur klimatsynpunkt. För att nyckeltalen ska kunna tas fram och analyseras krävs dock att produktionsuppföljningen görs korrekt och kontinuerligt på gården. Det vore också önskvärt att fler gårdar rapporterar till PigWins databas för att få ett säkrare jämförelsematerial för vissa nyckeltal, framför allt när det gäller slaktgris. Tabell 15 visar en sammanställning över de nyckeltal som valts ut som tänkbara att använda i klimatarbetet samt en uppskattning av nyckeltalets användbarhet. Bedömningen har gjorts utifrån kriterierna att nyckeltalet ska vara:

1. kopplat till gårdens klimatpåverkan,
2. möjligt att påverka på gårdsnivå,
3. enkelt att förstå, jämförbart och lätt att tolka, samt
4. lätt att ta fram data med acceptabel mätprecision.

Nyckeltalen i Tabell 15 kan i första hand användas som kontrollerande nyckeltal där endast de värden som avviker från normalt är aktuella att arbeta vidare med på den enskilda gården. För att avgöra vad som ska bedömas som en avvikelse kan medelvärdet från PigWins statistik användas för många av nyckeltalen. För några nyckeltal saknas relevanta jämförelsetal i nuläget. Dessa kan dock ändå användas för jämförelser på den egna gården över tiden eller för att utvärdera vidtagna åtgärder.

För att underlätta jämförelser mellan gårdar när det gäller mått på tillväxt och fodereffektivitet vore det önskvärt med fler standardiserade nyckeltal där variationen i viktsintervall inte påverkar nyckeltalet. Nyckeltal som vore bra att använda i framtiden kan vara:

- Daglig tillväxt för slaktgris från 30–115 kg
- MJ smågrisdoder per 30 kg gris
- MJ foder per kg tillväxt från 30–115 kg

För samtliga standardiserade nyckeltal är det viktigt att bakomliggande formler är väl utvärderade och stämmer med aktuella produktionsformer.

Ett sätt att tydligare belysa sambandet mellan olika fodermedels påverkan på klimatet och djurens produktivitet kunde vara att, istället för att bara beräkna foderproduktionens klimatpåverkan, även sätta det i relation till produktiviteten. Detta skulle kunna göras genom att beräkna nyckeltalet som kg koldioxidekvivalenter per kg tillväxt. Särskilt i slaktgrissuppfödningen skulle detta vara ett användbart nyckeltal. I dagsläget saknas jämförelsetal för detta nyckeltal.

Tabell 15: Sammanställning av nyckeltal i grisproduktion, nyckeltalens användbarhet i klimatarbete och exempel på jämförelsetal

Nyckeltal	Användbarhet i klimatarbetet	Jämförelsetal			Referens till jämförelsetal
		Medel	25 % bästa	25 % sämsta	
Producerade smågrisar per årssugga	+++	23,9	26,3	20,3	PigWin, 2012
Smågrisarnas ålder vid 30 kg (dagar)	++	81	79	84	PigWin, 2012
Daglig tillväxt slaktgris	+++	913	995	832	PigWin, 2012
Dödlighet smågris (%)	+	18,0	15,2	19,8	PigWin, 2012
Dödlighet tillväxtgris (%)	++	2,0	1,4	2,7	PigWin, 2012
Dödlighet slaktgris (%)	+++	1,7	1,4	2,0	PigWin, 2012
Procent döda av utgångna sugor	+	14,8			Engblom m fl, 2007
Slaktanmärkningar	+	Jämförelsetal finns från respektive slakteriförening för varje anmärkningskod.			
MJ foder per kg tillväxt för tillväxtgris	+	25,4	24,7	24,0	PigWin, 2012
MJ foder per kg tillväxt för slaktgris	+++	34,9	31,9	38,2	PigWin, 2012
Fodrets klimatpåverkan (kg CO ₂ e/kg foder)	++	Generella jämförelsetal saknas i nuläget.			
Kväveeffektivitet smågris (%)	++	31	Standardavvikelse 5,5		Eriksson pers medd, 2011
Kväveeffektivitet slaktgris (%)	++	38,5	Standardavvikelse 3,4		Eriksson pers medd, 2011
Energiförbrukning smågris (kWh/smågris) ¹	++	86	Min. 5,7	Max. 302	Jordbruksverket, 2010
Energiförbrukning slaktgris (kWh/kg kött) ¹	++	0,59	Min. 0,11	Max. 1,5	Jordbruksverket, 2010

1. Värdena är summering av förbrukad mängd el, olja, diesel och biobränslen.

9 Stallgödselhantering

9.1 Gödselhanteringens klimatpåverkan

Stallgödselhanteringen ger dels direkta växthusgasutsläpp av metan och lustgas i stall, lager och vid spridning, och dels indirekt via ammoniakförluster. Delar av den ammoniak som förloras i stall, lager och vid spridning kan omvandlas till lustgas när det förlorade kvävet omsätts i andra delar av ekosystemet. Ur klimatsynpunkt är det därmed fördelaktigt med låga ammoniakemissioner genom att riskerna för indirekta lustgasemissioner hålls nere och ett bra utnyttjande av stallgödselkväve kan minska behovet av annat kväve i växtodlingen. Metan bildas när lättomsättbart organiskt material bryts ner under syrefria förhållanden, vilket t ex råder i flytgödsellager. Metanbildningen gynnas dessutom av höga temperaturer. Lustgas bildas vid nitrifikation (när ammonium omvandlas till nitrat) och denitrifikation (när nitrat omvandlas till olika gasformiga kväveföreningar). Risken för lustgasbildning ökar vid syrebrist, men är liten under syrefria förhållanden. Djupströgödsel kan ge relativt höga växthusgasutsläpp eftersom snabb nedbrytning som ger hög temperatur och risker för syrefria zoner gynnar metanbildningen och kväveförlusterna är höga. Växthusgasutsläpp från grisflytgödsel är ofta högre än från nötflytgödsel eftersom det organiska materialet i grigödseln är mer lättomsättbart och högre kväveinnehåll ökar riskerna för lustgas- och ammoniakavgång.

Vid hantering av stallgödsel gäller det att undvika förluster av främst kväve men även metan och lustgas i hela kedjan fram tills att gödseln är spridd och ligger i marken. När gödseln väl är i marken är det osäkert hur mycket och när kvävet kommer årets gröda till godo. Utnyttjandet beror till stor del på temperatur och fuktighet under den kommande odlingssäsongen. Det föreligger därmed en stor osäkerhet kring hur mycket mineralgödsel grödan behöver tillföras för att optimal kvävenivå ska uppnås.

9.1.1 Förluster i stallgödselsystemet

Det är viktigt att minimera kväveförluster i stall, lagring och vid spridning av gödsel. Förlusterna av kväve totalt sett varierar mellan gödselslagen och generellt sett ökar ammoniakförlusterna enligt skalan flytgödsel < fastgödsel < djupströgödsel. Det är dock osäkert hur stora förlusterna i själva verket är.

Kväveförlusterna i stall påverkas av valet av strömedel. Användning av torv som strö till fast-, djupströ- och kletgödsel minskar kväveförlusterna, och därmed de indirekta lustgasutsläppen, och kan minska behovet av inköpt mineralgödsel. Torvanvändning kan dock ge betydande koldioxidutsläpp, men det är svårt att bedöma hur stor denna påverkan är och hur den fördelas över tid. När torven bryts ner i marken bidrar den dock till att fossilt kol tillförs atmosfären, men frisättningen sker mycket långsammare än om torven eldats upp. Dessutom kan brytningen och återställningen av torvtäkten ge olika stor klimatpåverkan beroende på vilken typ av mark som tagits i anspråk som torvtäkt och hur marken återställts efter torvbrytningen (Andersson m fl, 2010).

Kylning av gödseln i stallet medför att ammoniakförlusterna minskar något samtidigt som man tar tillvara på värme från gödseln, vilket minskar tillförseln av annan energi till gården. Kväveförlusterna påverkas av hur stor yta som kontamineras med gödsel. Kväveförlusterna från frigående mjölkkor är därför högre än från uppbundna djur. Användning av spaltgolv resulterar också i något lägre kväveförluster från stall.

Vid lagring av gödsel kan det avgå ammoniak, metan och lustgas. Ur klimatperspektiv är det mest gynnsamt om gödseln rötas innan den lagras, förutsatt att metanförlusterna från biogasanläggningen och lagringen av den rötade gödsel är låga. Risken för metanförluster minskar samtidigt som gödselns

innehåll av växttillgängligt ammoniumkväve ökar. Det är viktigt att täcka flytgödseln för att minimera ammoniakförlusten vilken bidrar till ökad indirekt lustgasavgång. Lagring av flytgödsel sker oftast under svämtäcke. Ett svämtäcke minskar effektivt ammoniakförlusterna men däremot kan det bildas lustgas i svämtäcket. Ett fast eller flytande tak, utan svämtäcke under, är därför att föredra. Ett fast tak över en gödselbrunn med svämtäcke minskar sannolikt inte bildandet av metan men däremot förlusterna av ammoniak samt vatteninblandningen (Rodhe pers medd, 2011). Täckning med hackad halm kan medföra ökad metanavgång från gödsellagret (Rodhe m fl, 2008).

Vid spridning av gödsel kan mycket kväve förloras. Val av tidpunkt samt teknik för spridningen är därför viktig. Allt kväve som sparats i stall och under lagring kan vid oförsiktig hantering förloras vid spridningstillfället. Vid spridning av gödsel med myllningsaggregat avgår ingen ammoniak. Spridning med släpslang är en annan teknik som kan begränsa ammoniakförlusterna. Mätningar från JTI visar dock att lustgasavgången kan bli större från gödsel spridd med myllningsaggregat än med släpslang och det är därför oklart vilken av dessa två tekniker som är att föredra ur klimatsynpunkt (Rodhe och Pell, 2005). Mängden lustgas som avgår efter spridning påverkas dock även av markfukten och styrs inte enbart av spridningstekniken.

9.2 Inventering

9.2.1 Gödselanalyser

Genom att analysera gödseln får lantbrukaren kunskap om mängden näringsämnen som finns i gödseln (före spridningsförluster) och torrsubstanshalten vilket anger om gödseln tillförs stora mängder vatten (gäller endast flytgödsel). Den direkta nyttan av en gödselanalys är som ett underlag till växtodlingsplaneringen. Med bättre kännedom om stallgödselns sammansättning kan potentiellt mer stallgödselkväve bli tillgängligt för växterna vilket i sin tur medför att kompletteringsgödsling med mineralkväve kan begränsas.

Ytterligare slutsatser kan ibland dras av gödselanalyserna. Genom att se på gödselns innehåll av fosfor och relatera det till halten torrsubstans (TS) kan lantbrukaren se om fosforinnehållet är "normalt". Ett högt innehåll av fosfor trots att torrsubstanshalten är låg, kan tyda på en överutfodring av fosfor. Vad gäller halten kväve i stallgödseln är det svårare att dra slutsatser. En hög halt ammoniumkväve i gödseln inför spridning kan vara tecken på att gödseln har hanterats väl, med låga förluster under stall och lagring. Det kan dock också vara tecken på att gödseln från början innehåller mycket kväve, vilket kan vara tecken på en överutfodring. Bristande omrörning av gödseln inför provtagning kan också vara en förklaring till ett avvikande analysresultat.

En låg TS-halt visar att mycket vatten tillförs gödseln eller att gödseln har rötats. Nackdelen med en stor vatteninblandning i gödseln är att lantbruket behöver större lagringskapacitet samt att förbrukningen av drivmedel ökar vid spridning av gödseln. Med en utspädd gödsel blir hektargivan större vilket innebär flera körningar och ökad risk för packningsskador i fält. Om gödseln ska användas för rötning i en biogasanläggning är det en nackdel och oerhört kostsamt med stor vatteninblandning.

Fördelen med en låg TS-halt i gödseln är att den blir mer lättflytande. Detta gör gödseln lättare att röra om och pumpa. En gödsel med låg TS-halt är lättare att sprida eftersom det minskar risken för stopp i spridaren. Vidare tränger en tunn gödsel lättare ner i marken, vilket minskar risken för ammoniakförluster samt förekomsten av "randiga" fält. En lättflytande gödsel är också att föredra vid spridning i vall då det minskar risken för att gödsel kontaminerar grödan och fås med vid skörd.

Nyckeltal	Torrsubstans (% TS) i gödseln
Klimatanknytning	En hög TS-halt innebär att mindre vatten behöver lagras, transporteras och spridas vilket minskar förbrukningen av drivmedel. En hög TS-halt gör gödseln mer intressant att röta i en biogasanläggning. En hög TS-halt kan innebära att gödseln lagras under tak, vilket även minskar kväveförlusterna under lagring. En hög TS-halt kan ge problem vid spridning i vall.
Ekonomisk anknytning	Det kostar att lagra och sprida vattnet i gödseln.
Var hittar man data?	I gödselanalysen.
Täljare	Mängd torrsubstans (kg)
Nämnare	Total gödselmängd (kg)
Hur analyseras talet	Ju högre TS, desto mindre vatten i gödseln
Jämförelsetal?	Flytgödsel från: nöt ca 7%; slaktsvin 6% ;suggor 8%; sinsuggor 10%
Förbättringspotential och variation	
Osäkerhet	Om TS-halten är hög finns risk för öka kväveavgång i fält (speciellt sommartid) vilket i sin tur kan bidra till ökad indirekt emission av lustgas. En hög TS-halt kan medföra ökad risk för kontaminering av ensilage.

Vid spridning av ”tjock” gödsel med hög kol/kväveknot (C/N-kvot) fastläggs tillfälligt mer kväve än då gödsel med lägre C/N-kvot. Det fastlagda kvävet kommer att frigöras senare under året, men det är svårt att förutse när (Amon m fl, 2006). Genom att röta gödseln sänks C/N-kvoten.

9.2.2 Checklista för kväveförluster i gödselhanteringen

För att uppskatta kväveförlusterna från gödselhantering används idag Jordbruksverkets datamodell STANK in Mind. I STANK sätts kväveförlusterna i stall som en fast emissionsfaktor beroende på gödselhanteringssystem som exempelvis flytgödsel eller djupströgödsel. Ändrade rutiner på gården som exempelvis en mer frekvent utgödsling eller kylning av gödseln i kulvertarna påverkar inte ammoniakförlusterna i datamodellen. Åtgärder skulle dock kunna medföra en något högre ammoniumhalt i gödseln.

För att komma åt de åtgärder som kan ha effekt på ammoniakförlusterna från stall, lager och spridning lämpar det sig därför bättre med en checklista än ett nyckeltal. Här är ett förslag på frågor som kan ställas i en sådan checklista:

- Lagras gödseln under tak eller svämtäcke?
- Analyseras gödseln årligen?
- Används rötad gödsel?

Genom att surgöra gödsel kan förlusten av ammoniak minska från lagring och spridning av gödsel. Syra kan tillsättas i gödselbrunnen eller vid spridningstillfället. Tillsatts syran i lagertanken minskar även avgången av metan från gödseln eftersom metanbildarna hämmas av ett lågt pH (Rodhe m fl, 2005). Eftersom gödseln har en god buffrande förmåga krävs betydligt mer syra om den ska tillföras i gödselbrunnen jämfört med om den tillsätts vid spridningstillfället. Ytterligare en nackdel med att tillsätta syran i gödselbrunnen är att det kan vara ur ett riskfyllt arbetsmoment för lantbrukaren. Det

pågår utveckling av andra tillsatser som påstås ha en surgörande effekt på gödseln. I dagsläget saknas dock vetenskapliga undersökningar som verifierar att dessa verkligen fungerar.

9.2.3 Checklista för energianvändning i gödselhanteringen

Att ersätta dieselmotorer med elmotorer är positivt ur klimatsynpunkt. Detta kan följas upp genom att mäta förbrukningen av diesel på gården. Vid transport av gödseln förbrukas mycket drivmedel. Förbrukningen av drivmedel varierar kraftigt beroende på körsätt, väglag, motor o s v. Genom att transportera gödsel med lastbil istället för traktor med släp kan mängden drivmedel minska med 38 till 74 % per tonkm. Pumpning av gödsel från gård till fält eller brunn i fält uppskattas förbruka ca 5 % av energin jämfört med då gödseln transporteras med traktor (Baky m fl, 2010).

För att tydliggöra betydelsen av åtgärderna kan det vara bra med frågor i en checklista. Här är några förslag:

- Genomförs omrörning i gödseln med elektriska istället för traktordrivna pumpar och omrörare?
- Transporteras gödseln med lastbil istället för traktor?
- Pumpas gödseln till åker istället för traktortransport?

10 Fallstudier av klimatnyckeltal

För att undersöka om de nyckeltal som valts ut i projektet fungerar i praktiken genomfördes ett antal fallstudier. De framtagna klimatnyckeltalen testades på sex olika gårdar. Av dessa var tre mjölkgårdar, två grisgårdar och en växtodlingsgård. Gårdarna valdes ut på grundval av att de redan hade ett stort intresse av att följa upp sin produktion och att de har arbetat aktivt med att minska sina växtnärings- och/eller växthusgasutsläpp. Gårdarna är också sedan tidigare medlemmar i Greppa Näringen och har kontinuerlig uppföljning tillsammans med olika rådgivare. Efter avslutade gårdsbesök anordnades en workshop där lantbrukarnas synpunkter och erfarenheter från fallstudierna togs upp.

10.1 Förberedelser inför gårdsbesöken

Klimatkollen genomfördes på gårdarna, i de flesta fall i nära anslutning till gårdsbesöken och i närvaro av de rådgivare som skulle genomföra fallstudien. Klimatkollen är en rådgivningsmodul i Greppa Näringen som ger lantbrukarna grundläggande information om jordbrukets klimatpåverkan. Den ger också en bra pedagogisk diskussion ute på gården och en ökad förståelse för hur växthusgaserna uppstår och påverkar såväl gården som globalt. I modulen ingår även en beräkning av gårdens klimatavtryck. Beräkningen omfattar allt från de inköpta produktionsmedlens klimatpåverkan, påverkan från aktiviteter och processer på gården fram till dess att produkterna lämnar gården. Syftet med att genomföra Klimatkollen före genomgången av klimatnyckeltalen var att ge lantbrukarna en grundläggande förståelse för gårdens klimatpåverkan och en känsla för vad som är stort och smått på den enskilda gården, kunskaper som är bra att ha med sig i diskussionen om hur gården med ledning av nyckeltal kan minska sin klimatpåverkan.

Så mycket data som möjligt togs fram av rådgivare innan besöket. Exempelvis hämtades data från kontrollen och tidigare genomförda växtnäringsbalanser. Mycket data behövde dock samlas in på gården, då det inte finns tillgängligt på annat håll.

10.2 Genomförande av gårdsbesöken

Under gårdsbesöket följdes en arbetsbeskrivning framtagen av Maria Henriksson, SLU (se Bilaga 1. Arbetsbeskrivning i fallstudien: Klimatsmart mjölkproduktion på gården). Den modifierades för att passa de ingående gårdarna. Arbetsgången var enligt följande:

1. Besöket inleddes med en återkoppling till Klimatkollen med en genomgång av produktionens utsläpp av växthusgaser. Syftet var att uppdatera kunskapen runt gårdens klimatpåverkan och att ge möjlighet till att ställa frågor och diskutera runt föregående besök. Rapporten från Klimatkollen och olika bilder och material från Greppa Näringens Klimatbibliotek användes (Greppa Näringen, 2013c).
2. Att minska sin produktions utsläpp av växthusgaser per producerade produkter handlar till stor del om att optimera utnyttjandet av de resurser som sätts in i produktionen (djur, foder, gödselmedel, bränsle etc.). Gården fick frågan hur de idag resonerar när de väljer produktionsmedel. En annan fråga var vilka nyckeltal de idag använder för att följa upp produktionen. Syftet var att leda in dem på att de nyckeltal som de redan använder ofta beskriver både produktionseffektivitet, lönsamhet och klimatpåverkan.
3. Klimatkollen ger en grov beräkning av växthusgasutsläppen, men för att minska gårdens klimatpåverkan måste lantbrukaren få kunskap om vilka praktiska åtgärder och val som kan göras på gårdsnivå. Klimatnyckeltalen ska, från mer detaljerade beräkningar, visa på hur delar

av produktionen bedrivs och vara en hjälp i förbättringsarbetet. De flesta av de framtagna klimatnyckeltalen finns och används redan idag.

4. Vi gick igenom nyckeltalsprotokollet (i Bilaga 2, 3 och 4 återges protokollen som användes under fallstudierna), diskuterade gårdens värden och hur de kan hittas och användas. Vi diskuterade relevans för gården och om de ligger bra eller dåligt till jämfört med jämförelsetal eller medelvärden. Vi försökte även sätta upp mål.
5. En åtgärdsplan var planerad att tas fram, men här räckte inte tiden till vid flertalet av besöken.

Gårdsbesöken genomfördes av minst två rådgivare med kunskaper inom de specifika produktionsgrenarna som fanns på gården. Besöket på gården tog cirka 2-4 timmar. Förberedelsetiden och efterarbete av nyckeltalen uppskattas till cirka 8 timmar.

10.3 Rådgivarnas synpunkter från fallstudierna

Nyckeltalsprotokollet gav ett bra stöd under besöket. Protokollet reviderades något mellan besöken och kan behöva justeras ytterligare. Många av nyckeltalen användes redan ute på gårdarna men en del var nya och krävde mer förklaringar. Protokollet innehöll många nyckeltal och tiden räckte inte till att gå igenom alla nyckeltal, detta berodde på att vissa nyckeltal gav upphov till längre diskussioner och var av mer intresse för gården.

Det är en fördel att ha med flera nyckeltal vid besöket, däremot kan ett protokoll från besöket innehålla färre nyckeltal och se olika ut beroende på gårdens inriktning. Det är viktigt att skapa en bra dialog med lantbrukaren om både klimatet och nyckeltalen. Här var det en fördel att kunna återknyta till den genomförda Klimatkollen.

På en mjölkgård är det av stor betydelse att rådgivaren har tillgång till kokontrollresultaten och på sikt borde det vara möjligt att få fram webrapporter med de nyckeltal som är relevanta för gården och klimatet. Detta skulle även kunna gälla PigWin och Greppa Näringens verktyg. Det skulle frigöra tid från sifferletande och rådgivningen kan fokusera på tolkning och åtgärder. På flera gårdar kunde inte alla nyckeltal beräknas på grund av brist på indata.

Vid gårdsbesöken uppdagades att många av nyckeltalen behöver definieras bättre, och att det inte ska råda någon tvekan om hur de räknas fram. Protokoll och underlag innehöll bra information om var nyckeltalen hämtas och nyckeltalens koppling till klimat och produktion, men trots detta uppstod oklarheter vid själva besöket. Exempel på detta är varifrån börjar vi räkna energiåtgången, hur uppskattas grovfoderintag etc.

De gårdar som valts ut till fallstudierna var alla med i något slags uppföljningssystem, så som kokontroll, Odling i Balans och/eller PigWin. Detta gjorde att det gick att få tillgång till en del värden innan besöket. Trots detta uppstod problem kring datainsamlingen. Det gäller att hitta rutiner för att hitta och dokumentera informationen och att få den överskådlig.

Det blev bra diskussioner runt nyckeltalen och lantbrukarna kunde se de ”gamla” nyckeltalen ur ett nytt klimatperspektiv.

Rådgivningen på gården kräver rådgivare med god insikt i såväl produktionen som klimatet. I detta projekt genomfördes gårdsbesöken med flera rådgivare, vilket möjliggjorde att både expertis inom djurhållning och växtodling fanns på gården samtidigt. Detta ansågs vara en stor fördel i diskussionerna med lantbrukaren.

10.4 Lantbrukarnas synpunkter från fallstudierna

Besöken upplevdes som positiva och inspirerande. Många av nyckeltalen används redan på gårdarna idag, medan kopplingen till klimatet var ny. Klimatkollen gav nya insikter och framför allt gav det perspektiv på vad som är stort och smått av gårdens klimatpåverkan. Det upplevdes som positivt att det framgick att en hög produktionseffektivitet även är klimatmässigt rätt och ekonomikopplingen är viktig.

Det framkom att förberedelsen och informationen innan besöket är mycket viktig för lantbrukarens helhetsupplevelse. Lantbrukarna upplevde det som arbetsamt att ta fram uppgifter och en viss osäkerhet om vilka uppgifter som skulle vara tillgängliga. Flera lantbrukare ansåg att de skulle kunnat få fram den data som behövdes om de anpassat sin dokumentation i god tid före besöket. De betonade dock att om konceptet ska få acceptans bland det stora flertalet lantbrukare så får det inte innebära för mycket extra arbete och dokumentation. Intresserade gårdar accepterar merarbetet, men flertalet lantbrukare skulle anse att datainsamlingen var alltför tidskrävande. I detta sammanhang syftar lantbrukarna på helheten av både Klimatkollen och fallstudierna. Det är svårt att urskilja om det framför allt var Klimatkollen eller klimatnyckeltalen i fallstudien som upplevdes som tidskrävande.

Lantbrukarna var ense om att antalet nyckeltal behöver begränsas, men det är inte självklart vilka nyckeltal som ska tas bort. Antalet nyckeltal föreslogs av lantbrukarna vara 4-6 per produktionsgren. På de flesta gårdarna behöver det inte vara mer än 10 totalt. Lantbrukarna ansåg att det är särskilt viktigt att hålla nere antalet nyckeltal i början när rådgivningen är ny för lantbrukaren. Detta för att underlätta införsäljningen av konceptet samt att underlätta förståelsen. Vid senare uppföljningar kan antalet nyckeltal utökas.

Nyckeltalen ska vara både kontrollerande, effektivitets-, miljö- och klimatdrivande. Nyckeltalen bör väljas ut så att de redan har en förankring på gården, de ska vara lätta att förstå och kunna tas fram av alla som arbetar på gården. När lantbrukarna tillfrågades om vilka nyckeltal de skulle vilja beräkna för att komma vidare i klimatarbetet valde de dock nyckeltal med hög svårighetsgrad och som är komplext aggregerade, troligen som ett försök att fånga helheten.

Några lantbrukare ifrågasatte jämförelsetalen, där olika, naturliga eller skapade, gårdsspecifika förutsättningar påverkar gårdens möjligheter att nå ett visst resultat. Det framfördes önskemål om jämförelsetal kopplade till olika system, t ex ekologisk produktion, robotmjölkning o.s.v.

Presentationen och förpackningen av både nyckeltalen och rapporten är viktig. Gårdarna vill gärna ha listor som förtydligar nyckeltalens värde i ett sammanhang. Klimatnyckeltalen upplevdes öka medvetenheten om produktionens klimatpåverkan.

Den största drivkraften att arbeta mot minskad klimatpåverkan ansåg gårdarna var den starka kopplingen till ekonomin – man kan tjäna pengar på att vara klimatsmart. Man trodde att denna morot kan vara en stark motivation för gårdar att arbeta mer effektivt och att kunskap om detta, i kombination med rådgivning om vilka förändringar som krävs i praktiken, skulle åstadkomma mer förändringar än tvingande lagstiftning. Önskvärt är också en merbetalning för klimatåtgärder och kanske kan nyckeltalen ge en information även till handeln.

Lantbrukarna ansåg att underlaget i framför allt Klimatkollen, men även i klimatnyckeltalen, ibland upplevdes som mindre trovärdigt då det byggde på schabloner och antaganden. Här betonades vikten av att använda gårdens egna siffror och att koncentrera sig på nyckeltal där det finns tillförlitlig data och där sambandet till klimatpåverkan är väl dokumenterat.

11 Förslag på rådgivningsmodell

I projektet ingick att ta fram ett koncept som omfattar nyckeltal, mätpunkter och andra styrparametrar som behövs för att bedöma ett företags klimatpåverkan och förbättringspotential. Nedan följer ett förslag på hur en rådgivningsmodell kan läggas upp där konkreta styr- och uppföljningssystem som tagits fram i detta projekt används på gårdsnivå.

1. Klimatkollen eller motsvarande genomgång görs på gården i syfte att utbilda lantbrukaren om gårdens klimatpåverkan och ge en känsla för vad som är stort och smått i sammanhanget. Detta görs vid ett separat gårdsbesök i god tid inför det fortsatta arbetet med klimatnyckeltalen.
2. Gården informeras om syfte med arbetet med klimatnyckeltal. Information lämnas till gården om vilken data som lantbrukaren behöver ta fram. Detta kan med fördel göras med ett indata-protokoll som anpassas till gårdens driftsinriktning. I indataprotokollet ska det tydligt framgå exakt vad det är som ska mätas och vilken enhet som ska användas.
3. Rådgivaren samlar in indata från gården samt från andra tillgängliga system. Rådgivaren beräknar aktuella nyckeltal. Här finns möjlighet att utelämna vissa nyckeltal om indata saknas eller inte är tillräckligt tillförlitlig. Därefter ställs nyckeltalen upp i ett protokoll där jämförelsetal finns listade bredvid gårdens tal. I protokollet vore det önskvärt att få med en tydlig illustration över vilka av nyckeltalen som har ett bra respektive dåligt värde för den aktuella gården i förhållande till de jämförelsetal som finns. Ett signalsystem med röda, gula respektive gröna "gubbar" med ledsna, neutrala respektive glada ansikten kan vara ett sätt att tydligt illustrera detta.
4. Ett gårdsbesök bokas in för genomgång av nyckeltalen.
5. Besöket inleds med en återkoppling till Klimatkollen med en genomgång av produktionens utsläpp av växthusgaser. Syftet är att uppdatera kunskapen runt gårdens klimatpåverkan och ge möjlighet att ställa frågor och diskutera föregående besök. Om Klimatkollenbesöket utförts av en annan rådgivare är det en stor fördel om bakgrundsdata och rådgivningsbrevet finns tillgängligt.
6. Rådgivaren diskuterar med lantbrukaren om vad i produktionen som påverkar gårdens växthusgasutsläpp. Att minska sin produktions utsläpp av växthusgaser per enhet producerade produkter handlar till stor del om att optimera utnyttjandet av de resurser som sätts in i produktionen (djur, foder, gödselmedel, bränsle etc.).
7. Frågor ställs till lantbrukaren kring vilka nyckeltal de idag använder för att följa upp produktionen och hur de i dagsläget resonerar t ex vid val av inköpsmedel. Syftet är att leda in lantbrukaren på att de nyckeltal som de redan använder ofta beskriver både produktionseffektivitet, lönsamhet och klimatpåverkan.
8. För att minska gårdens klimatpåverkan måste lantbrukaren få kunskap om vilka praktiska åtgärder och val som kan göras på gårdsnivå. Klimatnyckeltalen ska, från mer detaljerade beräkningar, visa på hur delar av produktionen bedrivs och vara en hjälp i förbättringsarbetet. Rådgivaren och lantbrukaren går tillsammans igenom protokollet med gårdens nyckeltal och diskuterar vilka delar som gården gör bra idag, och vilka delar som har potential till förbättring. Vissa nyckeltal kan behöva förklaras extra.

9. Tillsammans med lantbrukaren väljs 3-6 nyckeltal ut som man vill fokusera på. För dessa nyckeltal sätts gårdsanpassade målnivåer. Det är viktigt att förvissa sig om att lantbrukaren förstår sambanden bakom de nyckeltal som man väljer att gå vidare med. Nyckeltal som lantbrukaren tycker är krångliga att förstå bör inte väljas ut i detta skede.
10. En åtgärdsplan tas fram med kortfattade handlingsplaner för de utvalda nyckeltalen. I denna del är det mycket viktigt att anpassa djupet och detaljeringsnivån på handlingsplanen efter rådgivarens och lantbrukarens kunskaper inom det aktuella området. Saknas djupa kunskaper om hur nyckeltalet ska förbättras kan en punkt i handlingsplanen vara att koppla in en expert som kan hjälpa till i frågan.

I projektet framkom att det är en stor fördel om rådgivningen kan genomföras av två rådgivare tillsammans, eftersom man då kan fånga in mer expertis på gården samtidigt. Det kan vara svårt att hitta rådgivare som klarar att hantera både djurhållningen och växtodlingen och dessutom vara kunnig inom klimatområdet.

Gårdsbesöket, exklusive Klimatkollen, tar cirka 2-4 timmar på gården. Förberedelsetiden och efterarbete av nyckeltalen uppskattas till cirka 8 timmar. Total rådgivningstid i detta upplägg är alltså 10-12 timmar plus restid. Då inkluderas inte eventuella fördjupande handlingsplaner som tas fram av experter.

12 Diskussion

Idag finns mycket kunskap om hur olika aktiviteter i jordbruket påverkar klimatet. Vissa av jordbrukets utsläpp av växthusgaser är svåra att påverka, medan andra lätt kan minskas. För att få till stånd en förändring räcker det dock inte med kunskap om olika faktorerers påverkan och samband, utan detta måste omsättas till *verkliga förändringar på gårdsnivå*. Det kan handla om ett förändrat beteende i samband med inköp, eller justeringar i rutiner och skötsel av mark och djur. För att få till stånd förändringar behövs oftast ett mål att arbeta mot och en uppföljning av om de förändringar som vidtas ger önskat resultat. Här kan nyckeltal ha en betydande roll.

Många lantbrukare är vana vid att arbeta med nyckeltal. Att presentera gårdens produktionsparametrar i form av nyckeltal skapar en tydlighet och det går att presentera samband mellan praktiska åtgärder och klimatpåverkan på ett sätt som är lätt att förstå och ta till sig. I denna rapport framgår att många, om inte de flesta, nyckeltal som används ute på gårdarna i dag har en tydlig klimatanknytning. Detta stärker hypotesen att produktivitet, effektivitet och klimatpåverkan hör ihop.

En svårighet som projektet har stött på är att kombinera önskan om enkla nyckeltal som har en tydlig koppling till det praktiska arbetet på gården med strävan att hitta ett fåtal nyckeltal som visar helheten. Tidigare studier har gjort gällande att det är svårt att hitta nyckeltal som kan kombinera flera syften (Catasús m fl, 2008). Aggregerade nyckeltal som visar på helheten kan användas som lärande nyckeltal, men som kontrollerande och mobiliserande nyckeltal bör enklare nyckeltal med tydliga samband väljas. I fallstudierna användes resultaten från *klimatkollen* som *lärande* nyckeltal, medan *produktionsnyckeltalen* i detta projekt hade en *kontrollerande och mobiliserande* funktion.

I inventeringen av nyckeltal har det tagits fram en stor mängd tal. Alla kan inte, och ska inte, användas på alla gårdar. Olika nyckeltal kan vara lämpliga att använda på olika typer av gårdar, och kanske måste man lämna till den enskilda rådgivaren att avgöra vilka nyckeltal som ska beräknas och presenteras på varje enskild gård. Rådgivare måste också ha i åtanke att många nyckeltal kan beräknas, men att ett urval sedan kan göras så att *endast de nyckeltal som är viktigast för den enskilda gården behöver presenteras*. För att hålla uppe motivationen är det dock viktigt att inte enbart presentera de nyckeltal där gården ligger sämst till, utan att även lyfta fram de områden där gården redan gör ett bra arbete.

Insamlingen av data är en kritisk del av arbetet med klimatnyckeltal. Fallstudierna visade att även mycket motiverade lantbrukare ansåg att datainsamlingen var betungande. Det uppstod också problem kring säkerheten på insamlad data. Detta trots att ett urval gjordes av gårdar med god dokumentation. Det tyder på att datainsamlingen kan komma att innebära betydande problem vid arbete med mindre motiverade lantbrukare eller lantbrukare med sämre dokumentation. Många rådgivare vittnar också om att datainsamlingen är en svårighet i mycket av rådgivningen. Utan bra indata blir nyckeltalen, och därmed även rådgivningen, av dålig kvalitet.

För att minimera osäkerheter och arbetsbelastning i samband med datainsamling är det mycket viktigt att utgå från de system som redan används på gårdarna. Här bör det byggas in en flexibilitet i modellen, där inte alla nyckeltal måste beräknas utan nyckeltal kan väljas ut utifrån den aktuella gårdens tillgång till data. Det bör också tas fram rutiner och instruktioner till rådgivare om var det normalt går att hitta relevanta indata och hur dessa kan samlas in. På så vis kan arbetsbelastningen för lantbrukaren minimeras, vilket troligen är en förutsättning för att få lantbrukare att vilja delta i rådgivningen.

Osäkerheter kan också uppstå i samband med tolkning och definitioner av nyckeltal. Vissa nyckeltal kan vid första anblicken verka enkla att beräkna och tolka, men när beräkningar ska göras uppstår

oklarheter. Som exempel kan nämnas nyckeltalet kg mjölk per kg torrsubstans foder. Ska sinkornas och ungdjurens foder ingå i beräkningen? Är det producerad mjölk enligt kokontrollen eller levererad mjölk enligt mejeriet? Oklarheter av detta slag skapar osäkerhet hos rådgivaren och sänker lantbrukarens förtroende för nyckeltalen. För att undvika oklarheter måste klimatnyckeltalen följas av tydliga definitioner och förklaringar.

Vissa klimatförbättrande åtgärder kan vara svåra att beskriva med hjälp av siffror. I de fall där det inte finns möjlighet att få fram tillräckligt tillförlitlig data eller då det helt saknas möjlighet att formulera aktivitetsdata kan checklistor vara ett alternativ eller komplement till nyckeltalen.

Osäkerheter i indata, beräkningsmodeller och olika faktorerers klimatpåverkan kan skapa problem med trovärdigheten i samband med rådgivning om jordbrukets växthusgasutsläpp. Under fallstudierna kom denna typ av frågeställningar upp vid flera tillfällen, kanske främst i samband med Klimatkollen. Det är viktigt att poängtera för lantbrukaren att även om det finns många osäkerheter så är beräkningar och samband ändå tillräckligt säkra för att ge en information om läget och potentialen. Mycket i lantbruket är osäkert och biologiska processer är svåra att styra. Men detta ska inte användas som argument för att inte vidta de åtgärder som ändå är möjliga för att försöka påverka. De nyckeltal som har en tydlig koppling till gårdens produktion och nyckeltal som redan är kända av lantbrukaren inger större förtroende och bör utgöra grunden i mobiliseringsarbetet.

Många av nyckeltalen i denna rapport handlar om resurseffektivitet och en hög och jämn produktion. Det har framkommit några fall där strävan mot hög produktion kan anses stå i konflikt med andra miljö-, djurskydds- och hälsoaspekter. Bland annat har användningen av antibiotika och andra mediciner nämnts som riskområden. Det är av stor vikt att sådana eventuella negativa bieffekter utreds och eventuellt kan kompletterande kontrollnyckeltal behöva tas fram för vissa parametrar.

Rådgivningsmodellen som har tagits fram i denna rapport kan implementeras på de flesta typer av lantbruksföretag. Genom att först utföra Klimatkollen ges lantbrukaren en översikt över sin gårds utsläpp av växthusgaser och lär sig om sambanden mellan gårdens olika aktiviteter och utsläpp. Det visade sig värdefullt att grunda med denna lärande process för att vid nästa besök kunna fokusera på enskilda produktionsnära nyckeltal och konkreta åtgärder. Denna arbetsgång är sannolikt avgörande för konceptets mottagande på gården. Nyckeltalen blir då en naturlig fortsättning av Klimatkollen, där kunskaperna från Klimatkollen omsätts till verklig förändring på gården. Förhoppningen är då att denna modell kan bidra till att minska lantbrukets utsläpp av växthusgaser. Det är även intressant att ta med klimatnyckeltal från modellen i annan rådgivning där klimat ska lyftas in. Det gäller t ex Greppa Näringens mer fördjupade moduler om kvävestrategier i växtodlingen och kontroll av foderstater som även är relevanta ur klimatsynpunkt. Fördelar med att lägga in klimatnyckeltal i sådana moduler är att detaljerad data redan samlas in och bearbetas i dessa moduler och att de täcker avgränsade delar av produktionen.

Referenser

Agrib Beef. 2009. Resultat 2011, 2012-12-12. <http://www.agribbeef.se/Resultat2011.aspx> besökt 2013-01-28

Ahlgren S, Hansson P-A, Kimming M, Aronsson P & Lundkvist H. 2011. Greenhouse gas emissions from cultivation of agricultural crops for biofuels and production of biogas from manure - Implementation of the Directive of the European Parliament and of the Council on the promotion of the use of energy from renewable sources. Revised edition according to new interpretations of the directive regarding reference land use and crop drying. 2011-06-22 Revised version. Dnr SLU ua 12-4067/08.

Amon B, Kryvoruchko V, Amon T & Zeichtmester-Boltenstern S. 2006. Methane, nitrous oxide and ammonia emissions during storage and after application of dairy cattle slurry and influence of slurry treatment. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 112, 153-162.

Andersson R, Bång M, Frid G & Paulsson R. 2010. Minskade växtnäringsförluster till 2016 – förslag till handlingsprogram för jordbruket – bilaga 2 Åtgärder för minskade utsläpp. Rapport 2010:10, Jordbruksverket.

Baky A, Sundberg M & Brown N. 2010. Kartläggning av jordbrukets energianvändning. JTI - Institutet för jordbruks- och miljöteknik, Uppsala.

Baumann H & Tillman A-M. 2004. The hitch hiker's guide to LCA – An orientation in life cycle assessment methodology and application. Studentlitteratur.

Bendtz E. 2001. Miljönyckeltal inom jordbruket – ett sätt att beskriva företagets miljöpåverkan. Fakta Jordbruk 4 2001. Sveriges lantbruksuniversitet.

Berglund M & Wallman W. 2011. Utsläpp av växthusgaser i växtodling – Underlag till Klimatcertifiering. Rapport 2011:1. Klimatcertifiering för mat.

Berglund M, Cederberg C, Clason C, Henriksson M & Törner L. 2009. Jordbrukets klimatpåverkan – underlag för att beräkna växthusgasutsläpp på gårdsnivå och nulägesanalys av exempelgårdar. Delrapport 1 i Joker-projektet, Hushållningssällskapet i Halland. ISBN 91-88668-63-0

Berglund M, Clason C, Bååth Jacobsson S, Bergström Nilsson S & Sund V. 2013. Klimatavtryck av insatsvaror i jordbruket – ungnöt, smågrisar, gyltor och strömedel. Rapport från Hushållningssällskapet Halland.

Bertilsson G. 2010. Mullbildning och dess effekter. <http://www.greengard.se/odlpdok0922.htm> 2010-09-22

Bhogal A, Nicholson F A, Rollet A & Chambers B J. 2009. Best practice for managing soil organic matter in agriculture – Manual of methods for 'lowland' agriculture. Prepared as part of Defra project SP08016, Defra. ADAS.

Bingefors S, Gesslein S, Granström B, Hansson K-A, Högborg E, Johansson D, m fl. 1978. Växtodlingslära Del 2 – Växterna. Lts förlag, Stockholm.

- Bioenergiportalen. 2011. Energianvändning i växtodlingen.
<http://www.bioenergiportalen.se/?p=5737&m=1398&page=vaxtodling>
- BLICC. 2010. Affärsnytta och klimatnytta går hand i hand. Rapport 7, Business leaders initiative on climate change.
- British Standards. 2011. Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services. PAS 2050:2011, Publicly Available Specification.
- Catasús B, Gröjer J-E, Högberg O & Johrén A. 2001. Boken om nyckeltal. Edsbruk : Akademitryck AB.
- Catasús B, Gröjer J-E, Högberg O & Johrén A. 2008. Boken om nyckeltal. Kristianstad : Kristianstads Boktryckeri AB, 2008.
- Cederberg C & Flysjö A. 2004. Life Cycle Inventory of 23 Dairy Farms in South-Western Sweden. SIK-rapport 728, Institutet för livsmedel och bioteknik, Göteborg.
- Cederberg C, Henriksson M & Berglund M. 2013. An LCA researcher's wish list – data and emission models needed to improve LCA studies of animal production. *Animal* 7: 212–219.
- Cederberg C, Landquist B & Berglund M. 2012. Potentital för jordbruket som kolsänka. SIK-rapport 850. SIK – Institutet för livsmedel och bioteknik, Göteborg.
- Cederberg C, Meyer D & Flysjö A. 2009a. Life cycle inventory of greenhouse gas emissions and use of land and energy in Brazilian beef production. Rapport 792, SIK – Institutet för livsmedel och bioteknik, Göteborg.
- Cederberg C, Sonesson U, Henriksson M, Sund V & Davis J. 2009b. Greenhouse gas emissions from Swedish production of meat, milk and eggs 1990 and 2005. SIK Report No 793, SIK – Institutet för livsmedel och bioteknik, Göteborg.
- Cederberg C, Wallman M, Berglund M & Gustavsson J. 2011. Klimatavtryck av ekologiska jordbruksprodukter. SIK-rapport 830, Institutet för livsmedel och bioteknik, Göteborg.
- Cyert RM & March JG. 1963. A behavioral theory of the firm. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.
- Danielsson R. 2009. Metanproduktion hos mjölkkor utfodrade med hög andel grovfoder. Examensarbete 282. Institutionen för Husdjurens Utfodring och Vård, Sveriges lantbruksuniversitet.
- Davis J & Haglund C. 1999. Life Cycle Inventory (LCI) for Fertiliser Production – Fertiliser products used in Sweden and Western Europe. Rapport 654, SIK – Institutet för livsmedel- och bioteknik, Göteborg.
- de Boer I & van Middelaar C. 2012. Towards a sustainable animal production sector – potential and problems of LCA. Proceedings 8th International Conference on Life Cycle Assessment in the Agri-Food Sector: 218-222.
- Deary I, Dent B, Gibson G, Grieve B, McGregor M, Morgan O, et al. 1996. Links between psychological factors and farmer decision making. *Farm Management* 9 (5): 228-239.

- Debertin D. 1986. Agricultural production economics. Macmillan publishing company, New York. ISBN 0-02-328060-3.
- Dirke M. 1998. Miljönyckeltal för det ekologiska lantbruket. Ekologiska lantbrukarna informerar 2, 1998.
- Eblex. 2013. Climate Change – Eblex. <http://www.eblex.org.uk/research/climate-change.aspx> besökt 2013-01-28
- ECR. 2011. Smart och attraktiv klimatmärkning. <http://www.ecr.se/upload/PDF%20filer/Svenskt%20Sigill%20Sören%20Persson.pdf>.
- Energimyndigheten. 2013. Energikartläggningscheck – ett ekonomiskt stöd för energikartläggning. <http://www.energimyndigheten.se/energikartlaggning>. Besökt 2013-01-30.
- Engblom L, Lundeheim N, Dalin A-M & Andersson K. 2007. Sow removal in Swedish commercial herds. Livestock Science 106:76-86.
- FAO. 2010. Greenhouse Gas Emissions from the Dairy Sector. Food and Agriculture organization, Rome, Italy.
- Flysjö A, Cederberg C & Strid I. 2008. LCA-databas för konventionella fodermedel – miljöpåverkan i samband med produktion. Rapport 772, Version 1. SIK – Institutet för livsmedel och bioteknik, Göteborg.
- Fogelfors H. 2001. Växtproduktion i jordbruket. Natur och Kultur, Stockholm.
- Gerber PJ, Steinfeld H, Henderson B, Mottet A, Opio C, Dijkman J, m fl. 2013. Tackling climate change through livestock – A global assessment of emissions and mitigation opportunities. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome.
- Gode J, Martinsson F, Hagberg L, Öman A, Höglund J & Palm D. 2011. Miljöfaktaboken 2011 – Uppskattade emissionsfaktorer för bränslen, el, värme och transporter. Anläggnings- och förbränningsteknik 1183. Värmeforsk.
- Greppa Näringen. 2011. Klimatvärden för foder från Lantmännen. Lista daterad 2011-07-07
- Greppa Näringen. 2013a. Om Greppa. <http://www.greppa.nu/omgreppa>
- Greppa Näringen. 2013b. Sänkt inkalvningsålder – effekt på ekonomi och miljö. Praktiska råd Nr 16, Greppa Näringen.
- Greppa Näringen. 2013c. Klimatbibliotek. <http://www.greppa.nu/administration/radgivningsmoduler/klimatbibliotek>
- Greppa Näringen. 2013d. Greppa Näringens samarbete med Arla drar nu igång. Rådgivarmeddelande 2013-01-03, Greppa Näringen. <http://www.greppa.nu/administration/radgivarmeddelande/adminnyheter/greppanaringenssamarbetemedarladrarnuigang>

- Greppa Näringen. 2013e. Namntävling för nya Stank och Cofoten. Rådgivarmeddelande 2013-10-11, Greppa Näringen. <http://www.greppa.nu/5.23f3563314184096eod2bao.html>.
- Göransson L. 2010. Produktionsuppföljning och nyckeltal. Svenska Pig.
- Hegrestad, OM. 2010. Djurvälstånd i specialiserad slaktnötsuppfödning. Slutrapport projekt 31-5863/08, Jordbruksverket.
- Henriksson M, Flysjö A, Cederberg C & Swensson C. 2011. Variation in carbon footprint of milk due to management differences between Swedish farms. *Animal* 5(9):1474-84. doi:10.1017/S1751731111000437
- Hristov A N, Oh J, Lee C, Meinen R, Montes F, Ott T, et al. 2013. Mitigation of greenhouse gas emissions in livestock production – A review of technical options for non-CO2 emissions. Edited by Pierre J. Gerber, Benjamin Henderson and Harinder P.S. Makkar. FAO Animal Production and Health Paper No. 177. FAO, Rome, Italy.
- IPCC. 2007. Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, Pachauri, R.K and Reisinger, A. (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 104 pp.
- Jordbruksverket. 2010. Energikartläggning av de areella näringarna. Rapport 2010:16. Jordbruksverket.
- Jordbruksverket. 2011. Riktlinjer för gödsling och kalkning 2012. Jordbruksinformation 21 – 2011.
- Jordbruksverket. 2013. Lantbrukarna och klimatet – Attityder till klimatförändringar och klimatanpassning. Statistikrapport 2013:3. Statistik från Jordbruksverket.
- Jordbruksverket. 2013a. Cofoten/STANK in Mind. <http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/odling/vaxtnaring/cofoten>
- Kasimir-Klemendtsson, Å. 2009. Varför den starka växthusgasen lustgas bildas vid odling i jord- och skogsbruk. ER 2009: 34. Energimyndigheten.
- Klimatcertifiering för mat. 2011. Om projektet. <http://www.klimatmarkningen.se/om-projektet>.
- Klimatcertifiering för mat. 2012. Klimatcertifiering för mat 2012:2 – Regler och verifieringskrav för minskad klimatpåverkan inom produktion och distribution av livsmedel och blommor. <http://www.klimatmarkningen.se>
- Klimatmärkning för mat. 2010. Klimatmärkning för mat – Blir maten dyrare? <http://www.klimatmarkningen.se/fragor-och-svar/blir-maten-dyrare/>.
- Kristensen T, Mogensen L, Trydeman KM & Hermansen JE. 2011. Effect of production system and farm strategy on greenhouse gases from commercial farms in a life cycle approach. *Livestock Science* 140: 136-148.
- Lantmännen. 2009. Läsarfråga: Varför jobbar Lantmännen med klimatmärkning? <http://www.lantmannen.se/Blogg/Fran-jord-till-bord---blogg-om-Lantmannens-arbete-for-hallbar-utveckling/Varfor-ar-Lantmannen-aktiva-i-klimatmarkningsarbetet-/>.

- Lantmännen. 2013. Klimat Lantmännen. <http://lantmannen.se/omlantmannen/vart-ansvar/Fokusfragor/Klimat/>
- Maljanen M, Hytönen J, Mäkiranta P, Alm J, Minkkinen K, Laine J & Martikainen P. 2007. Greenhouse gas emissions from cultivated and abandoned organic croplands in Finland. *Boreal Environment Research* 12: 133-140.
- Max. 2011. Koldioxidkompensation. <http://www.max.se/koldioxidkompensation.aspx>.
- Munkholm L J, Mutegi J K, Molt Petersen B, Petersen S O, & Møller Hansen E. 2011. Hvad er effekten af efterafgrøder og jordbearbejdning? Plantekongres 2011 – Produktion, plan og miljø. 1. Klimavenlig planteproduktion C12. <https://www.landbrugsinfo.dk/planteavl/plantekongresNaturvårdsverket>. 2013. National inventory report Sweden 2013. Naturvårdsverket, Stockholm.
- Neuman L. 2009. Kartläggning av energianvändning på lantbruk. LRF Konsult AB.
- Nilsson R. 2009. Optimal inkalvningsålder för rekryteringskvigor till mjölkproduktion – relaterat till data från egen besättning. Examensarbete, Institutionen för husdjurens utfodring och vård, Sveriges lantbruksuniversitet.
- Nötstat 2013. NIB Produkter. <http://www.nib.se/page5.asp> besökt 2013-01-28
- Odling i Balans. 2013. Projekt Höstvete. <http://www.odlingibalans.com/projekt/projekt-h%C3%B6stvete-11948703>
- Oerke E-C. 2006. Crop losses to pests. *The Journal of Agricultural Science* 144: 31-43
- Olsson F. 2008. Attityder till implementering av precisionsodlingsteknik. Examens- och seminariearbete, Avdelningen för precisionsodling, Sveriges lantbruksuniversitet. Skara.
- PigWin. 2012. Medeltal för samtliga resultat insända till PigWin . www.pigwin.se
- Rodhe L & Pell M. 2005. Täckt ytmyllning av flytgödsel i vall – teknikutveckling, ammoniakavgång, växthusgaser och avkastning. Rapport nr 337 Lantbruk och Industri, JTI – institutet för jordbruks- och miljöteknik. Uppsala.
- Rodhe L, Ascue Contreras J, Tersmeden M, Ringmar A & Nordberg Å. 2008. Växthusgasemissioner från lager med nötflytgödsel. Rapport nr 370 Lantbruk och Industri, JTI – institutet för jordbruks- och miljöteknik. Uppsala.
- Rodhe L, Mathisen B, Wikberg A & Malgeryd J. 2005. Tillsatsmedel för flytgödsel – litteraturöversikt och utveckling av testmetod. JTI-rapport Lantbruk & industri 333, JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik, Uppsala.
- SCB. 2008. Energianvändning inom jordbruket 2007. ENFT0802. Statistiska Centralbyrån.
- SCB. 2012. Årliga energibalanser 2010-2011. EN 20 SM 1206. Sveriges officiella statistik, Statistiska meddelanden. Statistiska Centralbyrån.

- Scottish Agricultural College. 2013. Farming for a better climate.
<http://www.sruc.ac.uk/climatechange/farmingforabetterclimate/>
- Sikfoder. 2013. LCA-data för fodermedel. www.sikfoder.se
- Sjaunja L-O, Baevre L, Pedersen J & Setälä J. 1990. A Nordic proposal for an energy corrected milk (ECM) formula. 26th session of the International Committee for Recording the Productivity of milks Animals (ICRPMA): 156-157.
- Sju Gårdar. 2010. Sju Gårdar – ekologiskt från Uppland. <http://www.sjugardar.se/>.
- Sonesson U, Berglund M & Cederberg C. 2009. Utsläpp av växthusgaser vid produktion av griskött – Underlag till klimatcertifiering. Rapport 2009:5, Klimatmärkning för mat.
- Svensk Mjölk. 2012. Husdjursstatistik 2012.
- Svenskt Sigill. 2013. Välkommen till Svenskt Sigill – Klimatcertifiering.
<http://www.svensktsigill.se/Om-Sigill/Intressenter/Klimatcertifiering1/> 19 mars 2013
- Taurus 2013. Slaktstatistik helår 2012.
<http://www.taurus.mu/sitebase/default.aspx?idnr=su01K5C8AMDHDGzNQTXadbehlorv259CFCFIMPSWZcahou5CBIPVcdjq17EK>. Besökt 2013-01-30
- Törner L & Norup S. 2009. Insats av energi, främst olja vid torkning på gårdsnivå – redovisning av energieffektivitet på OiB´s pilotgårdar 1998-2008. Slutrapport för Jordbruksverkets uppdrag, Dnr 46-9745/09.
- Wanås. 2011. Wanås gods. Ett ekologiskt perspektiv. <http://godset.wanas.se/index.php/ekologi>.
- Växa Sverige. 2013. Kokontroll och KAP. <http://extvaxaprod.svenskmjolk.se/Radgivning-service/Mjolk--Kottdata/>. 2013-01-30
- Yara. 2010. Yaras samhällsansvar. <http://www.yara.se/sustainability/citizenship/index.aspx>.
- YouGov. 2012. Så tycker konsumenterna – Projektet Klimatcertifiering för mat. Maj 2012.
<http://www.klimatmarkningen.se/3-av-4-vill-valja-mat-med-lagre-klimatpaverkan-1592>
- Öhlmér B, Göransson B & Lunneryd D. 2000 Business Management - with applications to Farms and Other Businesses. Småskriftsserien 114, Institutionen för ekonomi, Sveriges lantbruksuniversitet. Uppsala.

12.1 Personliga meddelanden

- Annér, Kerstin. 2010. PigWin.
- Arnbratt, Åse. 2013. Arla Foods, Göteborg
- Arvidsson, Johan, 2012. SLU Mark och Miljö. Avdelningen för Jordbearbetning.
- Ekre, Erik. 2013. försöksledare, Hushållningssällskapet Halland
- Eriksson, Ida. 2011. Greppa Näringen.

Erlingsson, Mogens. 2013. Yara, Landskrona

Frostgård, Gunilla. 2012. Yara, Landskrona.

Kasimir Klemedtsson, Åsa. 2012. Göteborgs Universitet.

Lindberg, Hans. 2014. Växa SverigeMagnusson, Enar. 2010. Lantbrukschef, Findus.

Nilsson, Hans. 2013. Länsstyrelsen Skåne

Nylinder, Josefine. 2012. Sveriges lantbruksuniversitet.

Persson, Ann-Theres. 2014. Växa SverigeRodhe, Lena. 2011. JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik.

Slättermann, Malin. 2011. Lantmännen.

Åkerlind, Maria. 2012. Svensk Mjölk.

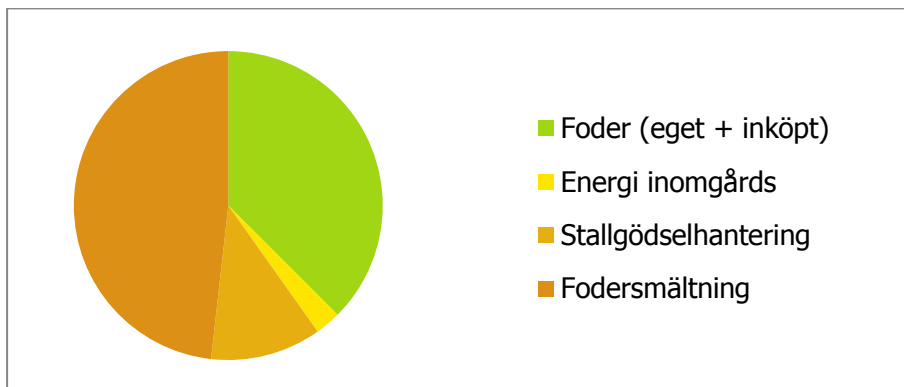
Bilaga 1. Arbetsbeskrivning i fallstudien:

Klimatsmart mjölkproduktion på gården

Att klimatförbättra gården handlar mycket om att insatta resurser utnyttjas optimalt och ger mycket mjölk (samt kött).

De mest betydelsefulla utsläppen av växthusgaserna från mjölkproduktionen är **metan** (CH₄) från djur och gödsel, **lustgas** (N₂O) från foderproduktion och gödsel, **koldioxid** (CO₂) från fossila bränslen/drivmedel samt CO₂ från förändrad markanvändning.

1 kg CO₂ = 1 kg koldioxidekvivalenter (CO₂e), 1 kg CH₄ = 25 kg CO₂e, 1 kg N₂O = 298 kg CO₂e



Fördelning av utsläpp av växthusgaser i genomsnittlig svensk mjölkproduktion 2005 (Cederberg m fl, 2009b)

Gårdens egna tankar kring hur produktionen kan optimeras för att minska utsläpp av växthusgaser inom områdena

DJUREN	GÖDSEL	EGEN FODERPROD.	KÖPT FODER

Finns det några nyckeltal idag som ni följer upp produktionen med idag (ej klimatrelaterat)?

Upplägg för gårdsbesök om klimatnyckeltal

1. Kort genomgång av mjölkproduktionens utsläpp av växthusgaser, d v s en sammanfattande repetition av besöket för klimatkollen. Använd resultatet från gårdens klimatkoll (stapeldiagrammet) som underlag för att förklara växthusgaser. Komplettera ev med andra bra översiktsskildringar.

- Vilka de är
- Var de uppstår
- Kort om vad som påverkar dem
- Hur utsläpp hänger ihop med levererade produkter.

Fråga om gården har några frågor kring detta.

Syfte: att fokusera tankarna på detta samt, uppdatera kunskapen om det och att de får tillfälle att fråga om något de undrat.

2. Att minska sin mjölkproduktions utsläpp av växthusgaser per producerade produkter handlar mycket om att optimera utnyttjandet av de resurser som sätts in i produktionen (djur, foder, gödselmedel, bränsle etc.) så att de kan producera optimalt.

Fråga om gården har några egna tankar kring hur de kan optimera sin produktion för att minska utsläppen av växthusgaser från djur, gödsel, egen foderproduktion, inköpta varor. Skriv ner detta.

Fråga även om andra nyckeltal som används på gården när det gäller att följa upp produktionen

Syfte: att de får möjlighet att berätta om sina egna tankar, samt att få dem in i tankesättet. Och uppmärksamma på att ekonomiska nyckeltal kan gå hand i hand med klimatnyckeltal.

3. Varför klimatnyckeltal?

Förklara varför klimatnyckeltal behövs utöver beräkningarna i klimatkollen.

Klimatkollen: Grovt beräkningsverktyg som har till syfte att uppmärksamma vilka utsläppen av växthusgaser är på gården och varifrån de kommer. Detta verktyg är för grovt/trubbigt för att kunna belysa hur olika faktorer och handlingar påverkar utsläppen. För att göra mer detaljerade beräkningar på gårdsnivå krävs mycket mer ingående arbete. Att beräkna utsläpp av växthusgaser inkluderar stora osäkerheter. Det finns också mycket kunskap om faktorer och samband som har betydelse för utsläppen, men som inte kan inkluderas i beräkningsverktygen.

Klimatnyckeltal: Dessa bygger på samband mellan produktionsfaktorer som har betydelse för hur väl resurserna utnyttjas för optimal produktion och därmed kan onödiga utsläpp av växthusgaser minskas. Tanken är att dessa nyckeltal gör det möjligt för en gård att följa upp hur man kan "klimatförbättra gården". Dessa nyckeltal kan också hålla en mycket högre säkerhet än vad beräkningen av totala gårdsutsläpp gör, eftersom de bygger på egna produktionsvärden. Flera av dessa registreras dessutom redan i andra sammanhang (t ex kokontrollen). Att de lyfts fram specifikt som klimatnyckeltal gör också att gården kan bli observant på vad i produktionen som har betydelse för just utsläppen av växthusgaser. Klimatnyckeltalen kan ge en mer detaljerad bild av hur bra gården är klimatomåttligt, än vad de grova beräkningarna i klimatkollen.

Det sker en kontinuerlig kunskapsuppbyggnad inom område med livsmedelsproduktionens klimatpåverkan. Därför får man räkna med att detta är en början och att nyckeltal och riktvärden kommer att förbättras med tiden.

4. Gå igenom klimatnyckeltalen (protokollet), förklara hur de har betydelse för mjölkproduktionens klimatpåverkan (utsläpp av växthusgaser), var värdena finns att hitta eller hur de kan tas fram. Ta reda på gårdens egna värden och diskutera dessa samt eventuella möjligheter att förbättra dem.

Syfte: gården kan se var de ligger bra till, var de kan förbättra sig och får en förståelse för hur olika delar i deras produktion påverkar utsläppen av växthusgaser. De kan sen själv följa upp dessa värden.

5. Skriv ner en åtgärdsplan – vilka områden gården ska fokusera att förbättra sig på.

Bilaga 2. Nyckeltalsprotokoll Växtodling

Protokoll som användes vid gårdsbesöken under fallstudierna.

Miljönyckeltal Gården

XXXXX

XXXX gården

Nyckeltal	2011	2012	2014	2015	2016	Aktuellt år, 2013	Medeltal, senaste 4 åren
N-överskott (kg/ha)	37	24				23	28
P-överskott / underskott (kg/ha)	-6	-9				-5	-7
N i cirkulation (stallgödsel, rötrest etc.) (%)	10	9				15	12
Andel klimatcertifierad mineralgödsel (%)	80	80				100	88
Nitratutlakning (kg/ha)	31	31				33	32
Bevattnad areal, del av odlad areal (%)	25	25				30	27
Areal med N-fixerande grödor (%)	25	25				25	25
Energiinsats liter divmedel/ha (liter/ha)	105	95				90	97
Energi, olja för torkning (l olja/l borttorkat vatten)	0,18	0,16				0,15	0,16
Markpackning över kritiska nivåer (tonkm/ha)	12	16				10	13

1. Dokumentation av skörd, olika grödor för anpassad N-gödsling
2. Överskott kväve, kg/ha
3. Analys växtnäring stallgödsel för en anpassad N-giva
4. Beräknad nitratutlakning i förhållande till grundutlakning
5. Beräkna andelen kvävefixerande grödor i växtföljden
6. Redovisa andelen klimatcertifierad mineralgödselandel
7. Insats av drivmedel, liter/ha
8. Energiinsats i torken beräknat/borttorkat vatten

Skördeutveckling (kg/ha)

Gröda:	2010	2011	2012	2013	Medeltal
Etanolvete					
Höstvete (bröd)	9487	9082	8443	7940	8738
Höstvete (foder)					
Korn (malt)	6186	7914	6819	6997	6979
Höstraps	4696	4922	3923	2456	3999
Sockerbetor	67196	65695	59292	70739	65730
Foderärter					
Konservärter	1 982	6248	4760	6905	4974

Bilaga 3. Nyckeltalsprotokoll mjölk

Protokoll som användes vid gårdsbesöken under fallstudierna. Jämförelsetal från 2009/2010

Gård

Nyckeltalsprotokoll

Nyckeltal	enhet	Jämförelsetal		Gårdens värde			Kommentarer
		Sverige	Halland	2011	2012	Mål	
MJÖLK							
Mjölkvastning 1	kg ECM/ko/år	9532	9974				
Andel till mejeri*	% lev av prod	93,1	93,1				
kvar på gården	kg						
till kalvar	kg/kalv	8					
hushåll	kg						
kasserat	kg						
Mjölkvastning 2	kg mjölk/ha						
Inkalvningsålder	månader	28,1					
Inkalvningsvikt	kg						
FODER							
Fodereffektivitet							
kor	kg ECM/kg ts intag	1,4					
besättning	kg ECM/kg ts intag						
Kraftfodertilldelning	kg ts krf/kg ECM	<0,35					
Foderspill grovfoder	%						
Foderspill kraftfoder	%						
Urea	mmol						
HÅLLBARHET							
Rekryteringsprocent	%	40					
anv köttrassperma?		2,5-3 %					
Utgångna 1:a kalvare	%	25					
Utgångna samtliga	%	39					
medelålder kor	mån	60,3					
antal lakt per ko	st	2,4?					
FRUKTSAMHET							
Kalvningsintervall	mån						

Fortsättning.

Nyckeltal	enhet	Jämförelsetal		Gårdens värde			Kommentarer
		Sverige	Halland	2011	2012	Mål	
DJURHÄLSA							
Kalvdödlighet							
0-24h	% av alla kalvn	5,5*					
1-60 d	% av kvigkalvar	0*					
2-6 mån	% av kvigkalvar	0*					
undjursdödlighet	% av kvigkalvar						
sjukdomsrapporterade	% av totalt	17,8*					
utgång 1:a kalvare 1-90 d	%	1,5*					
ÖVRIGT							
Klimatavtryck	kg CO2-ekv/kg ECM	ca 1					
energiåtgång	kWh/kg ECM						
Egen foderodling	% av NE intake						

*)median från kokontroll

Förklaringar till nyckeltalen (VHG = växthusgaser, CF = klimatavtryck)

Nyckeltal	Hitta värdet	Koppling till klimat	Kommentarer
MJÖLK			
Mjölkavkastning 1	årsredovisning	Mjölken är huvudprodukten ut från systemet och det är denna mängd alla VHG ska slås ut på	
Andel till mejeri*	mejeriavräkningen+kokontroll	Det är den humankonsumerade mjölken som är huvudprodukten ut från systemet och det är denna mängd alla VHG ska slås ut på.	bör vara så hög som möjligt beaktat mjölk till kalvar
kvar på gården		Beräkna: (kg Mjolk kokontroll- kg levererat)/ kg levererat	
till kalvar	egna beräkningar/noteringar		är mängden per kalv rimlig? Ekogårdar mer till kalven?
hushåll	egna beräkningar/noteringar		Denna del läggs till humankonsumerat
kasserat	egna noteringar		bör vara så lite som möjligt
Mjölkavkastning 2	mejeriavräkning	Hög mjölkavkastning per ha kan indikera på att mycket foder importeras, enligt DK studie hade mjölk från dessa gårdar högre CF	levererat mjölk kg/hekar
Inkalvningsålder	webbrapporter kokontroll	Onödigt hög inkalvningsålder innebär mer VHG från kvigan som sen ska slås ut på hennes livsproduktion av mjölk. Genom att kalva in vid en tidigare ålder har mindre foder, energi mm gått åt	
Inkalvningsvikt	årsredovisning/egna noteringar		riktvärde: 85 - 90% av vuxenvikten

Fortsättning.

Nyckeltal	Hitta värdet	Koppling till klimat	Kommentarer
FODER			
Fodereffektivitet kor		Metan från djuren och foderproduktionen utgör 85-90% av mjölkens CF, därför är en hög fodereffektivitet positiv.	
kor			
besättning	från foderberäkning		
Kraftfoder-tilldelning			
Foderspill grovfoder	Foderbalans	Allt foder som kasseras har också kostat utsläpp av VHG	kasserat och utfodringsförluster
Foderspill kraftfoder			lagring, kalibreringsfel
Urea			
HÅLLBARHET			
Rekryteringsprocent anv av kötttrassperma	årsredovisning nyckeltal avel	En hög rekryteringsprocent innebär att fler djur behöver födas upp och att produktionstiden för djuren kortas, VHG per kg kött och kg mjölk blir högre.	
Utgångna 1:a kalvare	årsredovisning	Dessa har kostat mest VHG i förhållande till den mjölk de prod.	
Utgångna samtliga	årsredovisning		
medelålder kor	webbrapport	Hög medelålder innebär sannolikt låg rekrytering	
antal lakt per ko	livstidsproduktion, www.svenskmjolk.se/mina_sidor/mina_tjanster	Ju fler laktationer per ko desto lägre rekryteringsbehov och VHG från kviguppfoeding.	
FRUKTSAMHET			
Kalvningsintervall		Ett kortare kalvningsintervall kan ge mer mjölk och kalv per ko och år	Inte helt lätttolkat nyckeltal
DJURHÄLSA			
Kalvdödlighet		Också en död kalv/ungdjur har gett upphov till VHG utsläpp dels genom moderns foderförbrukning, dels egen foderförbrukning som kan vara olika stor beroende på när kalven dör. Det blir ingen produkt att slä ut VHG på. Med tanke på köttproduktionen måste en död mjölkkalv ersättas med en nötköttkalv, viken kostar ännu mer VHG att ta fram.	
0-24h	Signaler Djurvälstånd		
1-60 d	Signaler Djurvälstånd		
2-6 mån	Signaler Djurvälstånd		
undjursdödlighet	Signaler Djurvälstånd		
Sjukdomsrapporterade utgång 1:a kalvare 1-90 d	Signaler Djurvälstånd signaler Djurvälstånd	En sjuk ko producerar mindre mjölk per mängd foder mm ?	
ÖVRIGT			
Klimatavtryck		Ju lägre desto mindre VHG släpps ut per kg mjölk	där det är möjlighet
energiåtgång	0,154		
Foderodling		Hög andel egenproducerat foder innebär oftast mindre VHG utsläpp, särskilt jämfört med fjärrproducerat.	

Bilaga 4. Nyckeltalsprotokoll gris

Protokoll som användes vid gårdsbesöken under fallstudierna. Jämförelsetal från 2009/2010

Gård

Nyckeltalsprotokoll

Nyckeltal	enhet	Jämförelsetal 2011		Gårdens värde			Kommentarer
		Medel	Bästa 25%	2011	2012	Mål	
PRODUKTION							
Producerade smågrisar per årssugga	st	23,8	26,3				
Smågrisarnas ålder vid 30 kg	dagar	80	79				
Daglig tillväxt slaktgrisar	g/dag	903	985				
DJURHÄLSA							
Dödlighet							
smågrisar	%	18,3	14,9				
tillväxtgrisar	%	2,1	1,5				
slaktgrisar	%	1,8	1,4				
Procent döda av utgångna suggor	%	23 ??					
Slaktanmärkningar	%						
FODER							
MJ smågrisdoder per kg tillväxt för tillväxtgrisar	MJ/kg	24,9	24,2				
MJ foder per kg tillväxt för slaktgrisar	MJ/kg	35,2	32,6				
Fodrets klimatpåverkan	g CO2-ekv./kg						
Kväveeffektivitet							
smågrisproduktion	%	31					
slaktgrisproduktion	%	38,5					
ENERGI							
Energiförbrukning							
smågrisproduktion	kWh/prod. smågris	86					
slaktgrisproduktion	kWh/prod. kg kött	0,59					
Rutiner för energibesparande åtgärder - rengöring och översyn av:							
ventilation							
belysning							
foderutrustning							
ÖVRIGT							
Klimatavtryck	kg CO2-ekv./gris						

Förklaringar till nyckeltalen

Nyckeltal	Hitta värdet	Koppling till klimat	Kommentarer
PRODUKTION			
Producerade smågrisar per årssugga	PigWin Sugg	Ett högt utbyte från suggorna ger en resurseffektiv produktion. De resurser som suggan förbrukar kan fördelas på fler smågrisar.	Ju högre desto bättre.
Smågrisarnas ålder vid 30 kg	PigWin Sugg	En snabb tillväxt kan ge en snabbare genomströmning av djur eller högre vikter vid leverans. Ger normalt även ett bättre foderutnyttjande.	Optimal nivå kan bero på systemval. Alltför hög nivå indikerar dålig tillväxt. Mycket låg nivå kan ge problem med grisarnas hållbarhet och kräva alltför stora insatser.
Daglig tillväxt slaktgrisar	PigWin Slakt / WinPig Slakt / egen beräkning	En hög tillväxt innebär en snabbare genomströmning av djur och ofta ett bättre foderutnyttjande.	Ju högre desto bättre, men kan bero på systemval.
DJURHÄLSA			
Dödlighet			
smågrisar	PigWin Sugg	Lägre dödlighet ger mer produkter ut från samma insatser.	Förutsätter att registreringar över döda djur görs i alla olika steg av produktionen.
tillväxtgrisar	PigWin Sugg		
slaktgrisar	PigWin Slakt / WinPig Slakt / egen beräkning		
Procent döda av utgångna suggor	PigWin Sugg, ev. räkningar från Svensk Lantbrukstjänst	Självdöda och avlivade djur gör att produkten inte kan användas och ger ökade transporter.	Om nyckeltalet hämtas från PigWin bör det kontrolleras att utgångsrapporteringen görs korrekt.
Slaktanmärkningar	PigWin Slakt / WinPig Slakt / egen beräkning från avräkningsnoteringar	Ger en indikation på besättningsens hälsoläge.	Stor förbättringspotential på gårdar med problem. Jämför varje tal för sig mot det aktuella slakteriet. Stor variation mellan slakterier.
FODER			
MJ smågrisdoder per kg tillväxt för tillväxtgrisar	PigWin Sugg	Ett högt foderutnyttjande ger mer produkter ut från gården från mindre förbrukade resurser.	Nyckeltalet måste ses i kombination med gårdens leveransvikter/slaktvikter då låg vikt ska ge lägre foderförbrukning. (Medel 31,5 resp. 88,9 kg)
MJ foder per kg tillväxt för slaktgrisar	PigWin Slakt / WinPig Slakt / egen beräkning		
Fodrets klimatpåverkan	Foderleverantören/egna beräkningar	Olika foderråvaror skiljer mycket i vilka utsläpp av växthusgaser produktionen av råvaran har orsakat.	Ju lägre desto bättre men får inte ge negativa effekter på foderutnyttjandet och kväveeffektiviteten.
Kväveeffektivitet		En hög kväveeffektivitet ger mindre kväve i gödseln där det kan orsaka utsläpp av växthusgaser.	Ju högre desto bättre. Medeltal för 2007-2010.
Smågrisprod.	Greppa Näringens fodermodul	Tillverkningen av proteinfodermedel	
Slaktgrisprod.	Greppa Näringens fodermodul	innebär ofta betydande utsläpp av växthusgaser.	
ENERGI			
Energiförbrukning			
Smågrisprod.	Energikartläggning	Förbrukning av energi innebär klimatpåverkan.	Medeltal från Jordbruksverkets Rapport 2010:16.
Slaktgrisprod.	Energikartläggning		
Rutiner för energibesparande åtgärder - rengöring och översyn av:			
ventilation	Fråga lantbrukaren	Regelbundna rutiner för detta kan minska onödig energiförbrukning.	Riktvärden saknas.
belysning			
foderutrustning			
ÖVRIGT			
Klimatavtryck			

