

# **UTSLÄPP AV VÄXTHUSGASER VID PRODUKTION AV ÄGG**

**UNDERLAG TILL KLIMATCERTIFIERING**



## INNEHÅLL

1	Inledning .....	1
2	Klimatpåverkan från äggproduktion – kunskapssammanfattning.....	1
2.1	Konventionell produktion .....	1
2.2	Ekologisk produktion .....	3
3	Möjligheter att minska utsläppen av metan och lustgas.....	3
3.1	Förbättrat kväveutnyttjande .....	4
3.2	Stallgödselhantering .....	4
3.3	Torkning av gödsel .....	5
3.4	Biogasproduktion av stallgödsel.....	5
3.5	Djurhälsa – produktion .....	5
3.6	Förslag till åtgärder för att minska utsläppen av metan och lustgas.....	6
4	Energianvändning.....	6
4.1	Inomgårdsanvändning av energi .....	9
4.2	Användning av energi för transporter .....	10
4.3	Förslag till åtgärder.....	11
4.3.1	Förbättringar i samband med investeringar.....	11
4.3.2	Energikartläggning.....	11
5	Utfodring .....	13
5.1	Effektivisering .....	13
5.2	Använda fodermedel med lägre utsläpp .....	13
5.3	Ökad andel lokalodlat foder .....	14
5.4	Förslag till åtgärder.....	14
6	Förslag till kriterier för äggproduktion.....	15
6.1	Utfodring.....	15
6.2	Stallgödselhantering .....	16
6.3	Energi på gården .....	16
6.4	Djurhälsa.....	16
7	Referenser.....	17



# 1 INLEDNING

Denna rapport är en del i projektet ”Klimatmärkning för mat”. Detta projekt initierades av KRAV och IP Sigill kvalitetssystem under 2007, och syftet är att ”minska klimatpåverkan genom att skapa ett märkningssystem för mat där konsumenterna kan göra medvetna klimatval och företagen kan stärka sin konkurrenskraft”. Projektet drivs av KRAV och IP Sigill kvalitetssystem i samverkan med Milko, Lantmännen, LRF, Scan och Skånemejerier. Även Jordbruksverket medverkar som adjungerad i projektet. ([www.klimatmarkningen.se](http://www.klimatmarkningen.se))

Våren 2009 uppdrog projektet åt SIK – Institutet för Livsmedel och Bioteknik AB att arbeta fram regelförslag för klimatcertifiering av Nötkött, Griskött, Kyckling samt Ägg. Ansvarig utförare har varit Ulf Sonesson, och projektets beställare har varit Anna Richert på Svenskt Sigill och Zahrah Ekmark, KRAV. I arbetet med rapporten har även Christel Cederberg, SIK, och Maria Berglund, Hushållningssällskapet Halland medverkat.

I projektet har tidigare rapporter med kriterieförslag för frukt och grönt, fisk och skaldjur, spannmål och trindsäd, transporter, fodermedel och mjölkproduktion presenterats. En underlagsrapport om förpackningar färdigställdes i juni 2009. Eventuellt kommer kriterierapporter för lammkött att presenteras senare under 2009.

Föreliggande rapport syftar till att identifiera kritiska punkter i äggs livscykel med avseende på produktens klimatpåverkan. Utifrån denna analys ska kriterier för en klimatcertifiering på produktnivå föreslås. Utgångspunkten är främst publicerade livscykelanalyser (LCA) av produkterna, kompletterad med annan relevant forskning och kunskapsunderlag.

Kapitel 2 ger en detaljerad beskrivning av äggproduktionens klimatpåverkan, vilket är utgångspunkten för resterande del av rapporten. I kapitel 3 behandlas utsläpp av de biogena växthusgaserna metan och lustgas där viktiga aspekter och åtgärder identifieras, i kapitel 4 gårdens energianvändning och i kapitel 5 utfodring. I kapitel 6 presenteras förslag på kriterier.

## 2 KLIMATPÅVERKAN FRÅN ÄGGPRODUKTION – KUNSKAPSSAMMANFATTNING

### 2.1 KONVENTIONELL PRODUKTION

Konventionell produktion av ägg sker på två principiellt skilda sätt i Sverige, antingen med inredda burar eller frigående höns inomhus. Ekologisk produktion beskrivs i ett senare kapitel. Produktionsdjuren, värphönsen, levereras oftast till uppfödaren vid 15-17 veckors ålder då de börjar värpa. Kycklingarna levereras från producenter som specialiserat sig på att kläcka fram produktionsdjur. Kläckerierna importerar föräldradjur (s.k. ”Grandparents”) vars avkommor utgör föräldragenerationen (”Parents”) till produktionsdjuren. Avelsarbetet för värphöns är en verksamhet som bedrivs av globala aktörer, och det är främst dessa som producerar generationen före ”grandparents”. Själva äggproduktionen sker omgångsvis, stallet töms helt, rengörs och desinficeras innan nästa omgång sätts in. Uppvärmning av stallet kan förekomma om omgångsbytet sker under vintern, då stallet måste värmas upp innan hönsen sätts in, energiinsatsen är dock ringa. För övrigt så räcker den värme djuren genererar för att hålla rätt temperatur. För uppfödning av produktionsdjur, dvs från kläckning till det att hönsen börjar värpa, krävs däremot uppvärmning av stallarna.

Fodret består av spannmål och ett proteinrikt koncentrat. Antingen köper uppfödaren ett färdigfoder, eller så köps ett koncentrat som blandas med egen spannmål. Hönsen kräver relativt hög proteinhalt och har också behov av rätt aminosyrasammansättning för att äggproduktionen ska vara hög. Gödseln hanteras som s.k. kletgödsel eller som torr fastgödsel (djupströ). Fjäderfärgödsel är generellt kväverik, vilket innebär att ammoniakavgången från gödselhanteringen kan bli betydande, men också att gödseln kan vara värdefull i växtodlingen. Fjäderfärgödsel är också rik på fosfor

Två gårdar har studerats i en fallstudie-LCA av ägg (Sonesson m.fl., 2008). I studien ingick en gård med lösgående höns och en gård med inredda burar. Båda gårdarna låg i Västergötland och kan betraktas som relativt representativa för svensk konventionell äggproduktion. En ny studie har presenterats av Cederberg m.fl. (2009). Denna studie är ingen traditionell LCA av fallstudiekaraktär, utan en "top-down" LCA-studie av all svensk produktion av animaliska livsmedel, uppdelat på djurslag. På detta sätt kommer klimatpåverkan av det svenska medelägget att kvantifieras. Upplösningen på resultat är dock i likhet med andra studier, det kommer att vara möjligt att särskilja vilka delar av primärproduktionen som bidrar mest, och även vilka gaser som släpps ut. Studien är ännu inte publicerad (7 augusti 2009), men kommer att bli det under augusti 2009 och de här presenterade värdena är de slutliga resultaten.

Internationellt så finns en studie från Storbritannien, Williams et al. (2006). I denna så beräknas klimatpåverkan för ägg ut med hjälp av modellberäkningar för typgårdar kombinerat med jordbruksstatistik. Tre system analyserades, "conventional, cages" (oklart vilken typ av burar), "conventional free-range" och "organic free-range". Resultaten från denna studie är betydligt högre än de svenska. Anledningarna till de högre siffrorna i den Brittiska studien är fler. Man antagit ett mycket lågt utnyttjande av kvävet i gödseln, vilket leder till både mindre mängd ersatt mineralgödsel och även större kväveförluster som ger utsläpp av lustgas. Dessutom är effektiviteten i foderodlingen lägre vilket ger ett något mer klimatpåverkande foder.

Tabell 1. Utsläpp av växthusgaser per kg ägg vid gårdsgrind, sammanställning av studier.

Studie	CO <sub>2</sub> -ekv./kg ägg			
	Totalt	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>
Sonesson m.fl. (2008)	1,4 - 1,6	0,02	0,7 - 0,8	0,7 - 0,8
Cederberg m.fl. (2009)	1,4	0,05	0,8	0,55
Williams et al. (2006), conventional cages <sup>a</sup>	5,2			
Williams et al. (2006), conventional free-range <sup>a</sup>	6,2			

<sup>a</sup> I denna studie presenterades inte emissionerna per ämne

Tabell 2. Andelar av utsläpp av växthusgaser från olika aktiviteter

Studie	Andel av utsläppen (%)	
	Foder (odling, insatser)	Djurhållning (energi, produktionsdjur, gödsel)
Sonesson m.fl. (2008)	78 - 81	19
Cederberg m.fl. (2009)	84	16

En faktor som inte ingått i studierna ovan är utsläpp av växthusgaser orsakade av byggande och underhåll av stallar och inomgårdsutrustning. Det finns begränsad kunskap om hur detta påverkar de totala resultaten, men enligt Frishknecht m.fl. (2007) så svarar dessa utsläpp för under 10% av de totala utsläppen för foderproduktion, inga uppgifter på djurproduktion finns i artikeln. En annan studie av detta område har presenterats av Erzinger & Badertscher Fawaz (2001) som analyserade hur stor del av energiinsatsen för mjölkproduktion som vara från byggnader. Resultaten visade att det kan vara upp till 50%. Då energirelaterade emissioner svarar för en mindre del av växthusgasutsläppen samt att äggproduktion inte studerades så kan man ändå inte dra några långt gående slutsatser av denna studie, mer än att det vore önskvärt med en fördjupad studie av produktion under svenska förhållanden.

## 2.2 EKOLOGISK PRODUKTION

Ekologisk äggproduktion skiljer sig från konventionell på två viktiga sätt. Det ena är att hönsen ska ha tillgång till utevistelse, och det andra är att fodret ska vara ekologiskt producerat. Det sistnämnda innebär att syntetiska aminosyror inte får användas. Eftersom hönsen behöver vissa essentiella aminosyror innebär det antingen att en viss mängd fiskmjöl används eller att en viss överutfodring av proteiner görs. Utevistelsen i större besättningar tillhandahålls ofta som permanenta rastgårdar där hönsen tas in på natten. Kraven för KRAV-certifiering är 4 m<sup>2</sup> uteyta per höna. Inomhus ser stallarna i stort sett ut som i konventionell produktion med lösgående höns.

I litteraturen har vi endast funnit en studie, Williams m.fl. (2006) som analyserat miljöpåverkan av bl.a. ekologisk äggproduktion. På grund av detta har en studie på svensk ekologisk äggproduktion utförts i ett projekt som initierats av projektet ”klimatmärkning av mat” och samfinansierats av Jordbruksverket inom ”En Livsmedelsstrategi för hela Sverige”, LISS (Carlsson m.fl., 2009), där en befintlig produktion studerades. Underlaget kan tyckas något tunt, men vi bedömer att det är möjligt att föreslå kriterier för klimatcertifiering, ekologisk äggproduktion har stora likheter med konventionell, det är samma parametrar som är viktiga. I Tabell 3 visas en sammanfattning av resultaten från dessa två studier.

*Tabell 3. Tabell 4. Utsläpp av växthusgaser per kg ekologiska ägg vid gårdsgrind.*

Studie	CO <sub>2</sub> -ekv./kg ägg			
	Totalt	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>
Carlsson m.fl. (2009)	1,2	0,05	0,70	0,45
Williams et al. (2006), "organic" <sup>a</sup>	7,0			

<sup>a</sup> I denna studie presenterades inte emissionerna per ämne

I den svenska studien svarade fodret för drygt 80% av totala utsläpp.

De stora skillnaderna beror framför allt på att man i den brittiska studien antagit ett mycket lågt utnyttjande av kvävet i stallgödseln. Detta leder till en dubbel effekt, dels ökar lustgasemissionerna pga. stora kvävegivor, dels blir det större utsläpp för tillverkning av den mineralgödsel som måste användas i stället för hönsgödselkvävet.

## 3 MÖJLIGHETER ATT MINSKA UTSLÄPPEN AV METAN OCH LUSTGAS

Då cirka hälften av utsläppen av växthusgaser från äggproduktion består av lustgasutsläpp, dels från tillverkning av handelsgödsel, dels kväveomsättning i marken vid foderodling, är detta ett logiskt område att fokusera på. Området är relativt komplicerat och kunskapsnivån

när det gäller lustgasbildning i mark är otillräcklig för att kunna identifiera specifika åtgärder för minskade utsläpp. Det finns sannolikt stora variationer i hur mycket lustgas som bildas i åkermark, både mellan år och mellan regioner eller till och med mellan fält (Jungkunst m.fl., 2006). Den metod som använts för att kvantifiera lustgasutsläppen i de studier som presenterats ovan är den officiella metoden från IPCC (2007), vilken är en statisk metod som beräknar lustgasbildningen som en funktion av mängden totalkväve som tillförs marken. Detta leder till att åtgärder för att minska lustgasemissioner i stort sett handlar om att minska kväveflödena i systemet generellt med bibehållen produktion. I och för sig är detta inget problem, det finns många fördelar med en ökad kväveeffektivitet i jordbruket, det är positivt för många miljömål. Dock är det svårt att kvantifiera specifika minskningar av faktiska lustgasemissioner utöver att använda de ganska schablonmässiga modellerna.

När det gäller metanutsläpp från äggproduktion är det i stort sett en fråga om stallgödselhantering, främst lagring. Då fjäderfägödsel är kväverikt så kan stallgödselhanteringen också orsaka betydande ammoniakutsläpp. Ammoniak är i sig ingen växthusgas, men när ammoniaken faller ner så tillförs kväve till ekosystemen vilket innebär lustgasemissioner. Denna effekt kallas indirekta lustgasutsläpp. Kväveeffektivitet i foderodling ingår i kriterieförslaget för foder, och tas inte upp här.

### 3.1 FÖRBÄTTRAT KVÄVEUTNYTTJANDE

Generellt så bör kväveinnehållet i fodret vara så lågt som möjligt med bibehållen produktion. Genom att ha ett lågt kväveinnehåll i fodret fås en lägre kvävehalt i gödseln, vilket i sin tur innebär att riskerna för indirekta utsläpp av lustgas och ammoniak i senare led minskar (se mer nedan under rubriken "Stallgödselhantering"). Ett lägre kväveinnehåll kan åstadkommas med bättre kännedom om det hemmaodlade eller direkt inköpta fodrets sammansättning, samt tillsatser av syntetiska aminosyror. Båda dessa åtgärder ger möjlighet att undvika överutfodring av kväve, alltså kan man säga att frekventa analyser av protein i fodermedlen, både kvantitet och aminosyrasammansättning, är en förutsättning för optimerad kvävetillförsel.

Enligt de LCA studier som finns är kväveeffektiviteten över djuren (kvoten mellan kväve i ägg samt utslagsdjur och tillfört kväve i foder) 31% för konventionella golvhöns och 35% för burhöns (Sonesson m.fl., 2008). För ekologisk produktion är motsvarande siffra 29% (Carlsson m.fl., 2009). Dessa data härrör från enstaka gårdar, vilket gör att man ska använda data med viss försiktighet även om de studerade gårdarna kan sägas vara representativa för svensk äggproduktion.

### 3.2 STALLGÖDSELHANTERING

Vid lagring av stallgödsel, bildas ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) som är mycket flyktigt. Emissioner av ammoniak innebär två saker: 1) Ammoniak i sig kan bidra till lustgasbildning när den oxiderar och påverkar kväveomsättningen i det ekosystem den faller ner, och 2) Minskat kväveinnehåll i gödsel medför större behov av att tillföra annat kväve till odlingen, antingen som mineralgödselkväve, grön gödsel eller biogasslam, vilka i sin tur har orsakat utsläpp av växthusgaser. Det mest effektiva sättet att minska ammoniakavgången är att lagra gödseln i s.k. gödselhus, alltså inte bara täcka lagret utan även ha väggar.

Fjäderfägödsel skiljer sig från andra gödseltyper genom att den största delen av kvävet som djuren utsöndrar är i form av urinsyra. Urinsyra omvandlas till ammonium, olika snabbt beroende på lagringsförhållanden. För att kunna bedöma hur mycket av totalkvävet som är växttillgängligt räcker det inte med att analysera ammoniumhalt, också halten kväve i urinsyra



måste analyseras, då den snabbt omvandlas till växttillgängligt ammonium vid kontakt med jord och därmed kan betraktas som direkt växttillgänglig (Salomon m.fl., 2006).

Stallgödseln ska sprida på en så stor areal att växtnäringen kan utnyttjas effektivt i odlingen och även vid en tidpunkt då grödan kan tillgodogöra sig växtnäringen. Genom att utnyttja en större areal minskar risken för ammoniakavgång och nitratläckage, vilket innebär lägre indirekta lustgasutsläpp och även minskat behov av handelsgödsel. Minskat behov av handelsgödsel medför lägre emissioner av både koldioxid och lustgas från handelsgödseltillverkningen. På grund av den höga halten växttillgängligt kväve kombinerat med hög torrsubstanshalt så måste fjäderfägödsel spridas i små givor, vilket ställer stora krav på spridningstekniken.

### 3.3 TORKNING AV GÖDSEL

Fjäderfägödsel är ett värdefullt gödselmedel med högt innehåll av lättillgängligt kväve och också mycket fosfor. Äggproduktion bedrivs ofta i stora enheter varför mycket gödsel genereras per enhet. Detta sammantaget gör att hönsködsel ibland torkas för vidare transport till växtodlingsgårdar. Det positiva är att stallgödseln sannolikt sprids över en större areal vilket kan ge bättre kväveutnyttjande med lägre emissioner av lustgas och mindre behov av mineralgödsel. En torkad gödsel medför också lägre bränsleförbrukning för transporten. Samtidigt åtgår mycket energi för torkningen, och om den är av fossilt ursprung så kan växthusgasutsläppen bli stora. En LCA av olika sätt att hantera fjäderfägödsel har presenterats av Westgöte (2000). I denna studie jämfördes torkning, pelletering, transport och spridning med transport och spridning av färsk gödsel. Resultaten visar entydigt att torkning av gödsel är sämre för miljön. Utsläppen av växthusgaser var i grundscenariet nära dubbelt så höga för torkad gödsel, trots att torkningen gjordes med biobränslen. I studien beräknades också att vid 49 mils transportavstånd var förbrukningen av fossil energi lika för de två alternativen, sett till total energiförbrukning var brytpunkten 180 mil.

### 3.4 BIOGASPRODUKTION AV STALLGÖDSEL

Fjäderfägödsel är ett intressant substrat för biogasproduktion. Utröttningsförsök på höns- och kycklinggödsel tyder på liknande biogasutbyte per ton torrsubstans som för nöt- och svinggödsel (190 m<sup>3</sup> per ton ts för värphönsködsel (Carlsson & Uldal, 2009)). Fördelen med fjäderfägödseln är att den har hög torrsubstanshalt vilket bidrar till högt biogasutbyte per ton gödsel och att det är ekonomiskt försvarbart att transportera den längre än flytgödsel från nötkreatur eller svin. Fågelgödseln har även högt växtnäringssinnehåll per ton vilket gör den till ett värdefullt substrat i samröttningsanläggningar eftersom den kan bidra till att höja värdet på rötresten som gödselmedel. Fågelgödselns höga växtnäringssinnehåll gör den dock attraktiv även i andra sammanhang och det är inte säkert att en samröttningsanläggning är den givna mottagaren. Det har gjorts ett par förstudier om torrötning av fjäderfägödsel på gårdsnivå (Fjäderfäcentrum, 2007). Sådan rötning skulle kunna bli ett intressant alternativ, men det skulle bl.a. krävas stora anläggningar (t ex via samverkan mellan företag och/eller samrötning med andra substrat) för att få ekonomin att gå ihop och god avsättning för gasen. Gödseln skulle ge mer biogas än vad fågelföretagen behöver internt och kompletterande avsättningsmöjlighet behövs därmed. Det behövs även mer erfarenhet av torrötning. Det finns många torröttningsanläggningar i Tyskland där man bl.a. rötter vallgrödor, men det finns inga liknande småskaliga anläggningar i Sverige.

### 3.5 DJURHÄLSA – PRODUKTION

För att få en låg klimatbelastning för produkten ägg krävs en hög produktion per insatt enhet foder och andra resurser. En del av detta är att djuren är friska och därmed producerar effektivt. När det gäller äggproduktion är det två saker som är viktiga, dödligheten i uppfödningen av värphönsen (0 till 16-19 veckor) och dödligheten under värpningstiden, varje djur som dör har orsakat en viss klimatpåverkan som måste bäras av de ägg som kvarvarande höns produceras, så ur systemsynpunkt är det bättre ju lägre dödligheten är. Dödligheten i svensk äggproduktion är cirka 10% från kläckning till utslaktning (Therese Schulz, 2008, citerat från Sonesson m.fl. 2008). Under produktionstiden var dödligheten 6,2% i ett golvsystem och 3,8% i bursystem (Sonesson m.fl., 2008). De senare siffror gällde bara en gård av varje typ, så generaliteten är begränsad.

Branschorganisationen Svenska Ägg driver ett djuromsorgsprogram, där följande områden ingår: Hygien och Smittskydd, Livsmedelshantering samt Byggnad och inredning. Dessutom finns ett frivilligt Salmonellaprogram. Riktlinjerna för programmet är framtagna av en arbetsgrupp bestående av representanter för näringen, djurskyddet, konsumentorganisationer och forskare. Det praktiska fältarbetet utförs av Svenska Äggs riksläkare (Svenska Ägg, 2009).

### 3.6 FÖRSLAG TILL ÅTGÄRDER FÖR ATT MINSKA UTSLÄPPEN AV METAN OCH LUSTGAS

- Analysera egenproducerat foder med avseende på proteinhalt och aminosyrasammansättning och i samarbete med foderleverantören ta fram sammansättning på koncentratet.
- Se till att kväveeffektiviteten är hög, dvs. att så stor del som möjligt av kvävet i fodret utnyttjas till produktionen.
- Lagra stallgödseln under tak eller i gödselhus
- Se till att ströbädden inte blir för blöt (gäller frigående höns).
- Att minska dödligheten är en viktig åtgärd, och detta kan uppnås med goda rutiner i djurskötseln och noggrann uppföljning av produktionsresultat.
- Stallgödseln ska spridas på en tillräckligt stor areal och till en gröda som kan utnyttja kvävet effektivt.
- Biogasproduktion av gödseln.

## 4 ENERGIANVÄNDNING

Energianvändningen står för en relativt liten andel av jordbrukets totala växthusgasutsläpp. Baserat på statistik över jordbrukssektorns energianvändning och schablonvärden för olika energibärares klimatpåverkan uppskattas dessa utsläpp till drygt 1 miljon ton CO<sub>2</sub>-ekv per år (SCB, 2008; Berglund m.fl., 2009). Det kan jämföras med att metan- och lustgasemissionerna från den svenska jordbrukssektorn beräknas till 8,8 miljoner ton CO<sub>2</sub>-ekv per år (Naturvårdsverket, 2009). Då har hänsyn inte tagits till emissioner från produktion av insatsvaror så som mineralgödsel och importerat foder eller till effekter av ändrat kolförråd i mark.

Jordbrukets totala energianvändning beräknades för år 2007 uppgå till 3,1 TWh för uppvärmning, belysning etc. (exklusive bostäder och växthus) och till 2,9 TWh i form av drivmedel i fordon, se Tabell 5 (SCB, 2008). Energianvändningen varierar från år till år vilket bl.a. beror

på strukturella förändringar och variationer i väder som t.ex. påverkar oljebehovet vid torkning.

Tabell 5. Energianvändning i det svenska jordbruket år 2007 (SCB, 2008)

Energislag	Energianvändning	Värmevärde	Energianvändning (TWh)
<b>Uppvärmning, belysning etc.</b>			
Olja	5,6*10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	9,95-10,58 MWh/m <sup>3</sup>	0,57
Ved	4,8*10 <sup>5</sup> m <sup>3</sup>	1,24 MWh/m <sup>3</sup>	0,59
Halm	6,1*10 <sup>4</sup> ton	4,1 MWh/m <sup>3</sup>	0,25
Flis, bark, spån	2,8*10 <sup>5</sup> m <sup>3</sup>	0,75 MWh/m <sup>3</sup>	0,21
Övriga biobränslen (spannmål, pellets etc.)	n.a.	n.a.	0,11
Gasol etc.	n.a.	n.a.	0,010
Elektricitet			1,4
<b>Totalt</b>			<b>3,1</b>
<b>Fordonsdrift</b>			
Diesel	2,8*10 <sup>5</sup> m <sup>3</sup>	9,8 MWh/m <sup>3</sup>	2,7
Bensin	1,3*10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	8,7 MWh/m <sup>3</sup>	0,11
RME <sup>1</sup> + etanol (E85)	n.a.	n.a.	0,04
<b>Totalt</b>			<b>2,9</b>

<sup>1</sup> "RME" står för rapsmetylester

Även om energianvändningen står för en liten del av jordbrukets klimatpåverkan är klimatfrågan starkt kopplad till energianvändningen i ett vidare samhällsperspektiv. Åtgärder som syftar till energieffektivisering eller minskade växthusgasutsläpp från energianvändningen är därför viktiga i alla sektorer, även inom jordbruket, för att minska samhällets totala klimatpåverkan och beroende av fossil energi.

I detta kapitel diskuteras energianvändningen som sker på gården och hur den kan effektiviseras, dvs genom att minska den totala användningen och andelen fossil energi, men här beräknas inte alltid hur växthusgasutsläppen påverkas av dessa förändringar. Anledningen är att växthusgasutsläppen varierar kraftigt mellan olika energikällor och att effekterna av ändrad energianvändning därmed påverkas starkt av vilka energislag man antar påverkas av förändringen. Sett till elens hela livscykel ger vind-, vatten- och kärnkraftsel bara några gram CO<sub>2</sub>-ekv per kWh el, medan växthusgasutsläppen från fossilbränslebaserad el är runt hundra gånger högre. Effekterna av effektiviseringar eller ny elproduktion påverkas därmed mycket starkt av antaganden om elens ursprung. Detta resonemang gäller även effekter av att producera biobränslen på gården eftersom biobränslena både kan ersätta fossila bränslen och andra förnybara bränslen. För att kunna bedöma och optimera effekterna av energieffektivisering eller energiproduktion behövs det dessutom ett vidare samhällsperspektiv där man tar hänsyn till hur förändringarna påverkar hela energisystemet och var exempelvis producerade biobränslen gör störst nytta.

Detta kapitel rör den direkta energianvändningen som sker på gården, t.ex. i form av diesel till traktorer, men inte den indirekta energianvändningen som kan kopplas till produktionen av mineralgödsel, inköpt foder och andra insatsvaror. Det är dock viktigt att notera att samma enheter (t ex MJ) används för olika energikällor och energibärare, men att de för den skull inte är direkt adderbara och jämförbara. En MJ biobränsle kan inte användas till samma saker och ge samma nyttigheter som 1 MJ diesel eller 1 MJ el. Visserligen kan biobränslen t ex användas för att producera el, men omvandlingsförlusterna medför att det krävs mer än 1 MJ

biobränslen för att producera 1 MJ el. Ett sätt att jämföra olika energislag är att räkna om dem till primäreenergi vilket innebär att man anger mängden naturresurser som åtgått vid råvaruframställning, produktion, distribution etc. En MJ el producerad i ett naturgaseldat kraftverk med verkningsgraden 50 % skulle då motsvara ca 2,2 MJ primäreenergi i form av naturgas (inkl utvinning av naturgasen och distributionsförluster i elnätet). El, liksom andra energibärare och energikällor, kan dock produceras på många olika sätt med varierande omvandlingsförluster och därmed med olika omräkningsfaktorer. Primärenergibegreppet kan även vara svårt att ta till sig intuitivt. Här redovisar istället, där så är möjligt, energianvändningen uppdelat i el, diesel, biobränsle etc. för att göra redovisningen så transparent som möjligt.

Sett till äggproduktionens hela livscykel sker den allra mesta energianvändningen vid foderproduktionen (Sonesson m fl, 2008). Åtgärder inom foderproduktionen diskuteras närmare i den tidigare publicerade rapporten om foderodling. Energinvändningen inomgårds sker framförallt i form av el (ibid.).

#### 4.1 INOMGÅRDSANVÄNDNING AV ENERGI

I de fåtal energikartläggningar som gjorts av äggproduktion tycks den totala energianvändningen inomgårds och dess fördelning variera mycket mellan olika besättningar. Vid en energikartläggning av två gårdar med äggproduktion beräknades energianvändningen till 156 kWh per ton ägg på gård med värphöns i inredda burar och till 251 kWh per ton ägg på en gård med frigående hönor. På båda gårdarna användes den allra mesta elen till belysning och ventilation. Båda anläggningarna var relativt nybyggda (Hörndahl, 2007). I en energikartläggning från LRF konsult där tre äggproducenter med frigående höns ingick beräknades elanvändningen till mellan ca 175 och 450 kWh per ton ägg, en producent använde även en betydande mängd olja för uppvärmning. Även här stor belysningen och ventilationen för den allra mesta elanvändningen (Neuman, 2009). I en svensk LCA av ägg beräknades elanvändningen inomgårds till 260 kWh per ton ägg i ett stall med frigående höns och 316 kWh per ton ägg i vid konventionell produktion med inredda burar (Sonesson m.fl., 2008).

Ventilationen har till uppgift att förse djuren med frisk luft och att hålla önskad temperatur och luftkvalitet med avseende på bl.a. fukt, koldioxid och ammoniak i stallet. Vid äggproduktion används mekanisk ventilation. Det finns flera sätt att minska elanvändningen för mekanisk ventilation. Underhåll och rengöring av fläktar, ventilationskanaler och tilluftsdon är mycket viktigt för att hålla nere elförbrukningen. Årlig rengöring av ventilationssystemet kan spara upp till 10 % av energiförbrukningen (Eliasson m fl, odat.). Vid äggproduktion är det viktigt att luftintaget sker på ett sätt som inte gynnar ammoniakavgången från gödseln, t ex via kraftiga luftrörelser över gödselytan, och att ammoniakhalten ökar i stallet. Vintertid kan det behövas extravärme för att hålla tillräckligt hög ventilation och kompensera för värmeförlusterna. Det är viktigt att styr- och reglerutrustningen fungerar väl och är rätt inställd. Om ventilationen strävar efter att t ex hålla lägre luftfuktighet än vad som är tänkt medför det ökat energibehov för ventilation. Det finns olika system för att reglera ventilationen med varierande energieffektivitet. Ett första led kan vara, om det inte redan gjorts, att införa stegvis inkoppling av fläktarna istället för att alla fläktar körs samtidigt oavsett ventilationsbehov. Andra energieffektiva lösningar är varvtals- och frekvensreglering, eventuellt i kombination med stegvis inkoppling av fläktarna (Hadders, odat.).

Belysningen står för en relativt stor andel av elanvändningen vid äggproduktion (Hörndahl, 2007; Neuman, 2009). Hönorna behöver ljus för att producera ägg och dagsljuslängden

kontrolleras med ljusprogram anpassat efter fågelns ålder. Belysningen ska gå att dimma och får inte flimra eftersom det stressar hönan. Glödlampor är väl beprövade och har använts i stor utsträckning. Glödlampor går att dimma, är flimmerfria, finns i flera storlekar och är enkla och billiga att byta, men ljusutbytet är lågt vilket bidrar till hög energianvändning. På sikt kommer man att behöva hitta andra alternativ eftersom glödlamporna kommer att fasas ut successivt. Redan i höst kommer förbud mot att importera matta glödlampor och klara 100 wattlampor (Energimyndigheten, 2009). Lågenergilampor är betydligt mer energieffektiva än glödlampor. En lågenergilampa på 11 W ger motsvarande ljusutbyte som en glödlampa på 60 W. Nackdelen med lågenergilampor är att de flimrar och de vanligaste lågenergilamporna går inte att dimma. Numera finns det flimmerfria och dimbara lågenergilampor, men de är mycket dyra och kan inte dimmas ner till mindre än 10 % vilket kan vara för ljus för att fungera i alla system (Hjalmarsson, 2008). Det blir allt vanligare att man sätter in LED-slangar (LED står för ljusemitterande dioder) som är mycket energieffektiva, går att dimma och har lång livslängd (ibid.). Ett annat alternativ kan vara lysrörsarmaturer med högfrekvensdon (HF-don). Lysrörsarmaturer är betydligt mer energieffektiva än glödlampor. HF-donen ersätter den traditionella glimtändaren i lysrörsarmaturen och är mer energieffektiva än glimtändare. HF-donen ger även ett flimmerfritt ljus och kan därför användas vid äggproduktion. Det finns lysrörsarmaturer med HF-don som kan dimmas ner till bara någon procent av full effekt. Det är även möjligt att välja lysrörsarmaturer avsedda för T5-rör istället för de traditionella T8-rören. T5-rören ger högre ljusutbyte än T8-rören och kräver HF-don.

## 4.2 ANVÄNDNING AV ENERGI FÖR TRANSPORTER

Vägtransporter med traktor är mer energikrävande än transport med lastbil. Dieselförbrukningen vid transport med traktor ligger inom intervallet 0,035-0,08 l per ton\*km (lastvikt ca 8-20 ton). Motsvarande siffror för lastbil 0,03-0,04 l/ton\*km för medeltung lastbil (lastförmåga ca 15 ton) och 0,012-0,02 l/ton\*km för tung lastbil med släp (lastförmåga 40 ton). Lassens storlek kan dock för t ex halm och hö begränsas av volym istället för vikten, och dieselförbrukningen per tonkm blir då högre. (Fogelberg m.fl., 2007).

Sparsam körning minskar såväl energiförbrukningen och växthusgasutsläppen som dieselkostnaderna och är därmed en direkt ekonomisk vinst för lantbrukaren. Sparsam körning går bl.a. ut på att välja bästa växel och motorbelastning för arbetsuppgiften, minimera tomgångskörningen och undvika onödigt arbete. Tillämpning av sparsam körning vid traktorarbeten har visat på bränslebesparingar på runt 20 % (Fogelberg m fl, 2007). Vid enstaka utbildningstillfällen har betydligt större besparingar noterats och dessutom har tidsåtgången minskat när körningen planerats bättre.

Det finns lösningar där traktorerna kan drivas, helt eller delvis, med biodrivmedel som t ex FAME (står för fettsyrametylestrar, här ingår t ex rapsmetylester RME), biogas eller etanol. Det mest realistiska alternativet idag bedöms vara låginblandning av biodrivmedel, t ex RME, i dieseln. Denna åtgärd ger bara en liten minskning av växthusgasutsläppen från enskilda fordon, men eftersom den inte kräver några större omställningar av fordonsflottan och kan genomföras mycket storskaligt är det en enkel åtgärd för att öka andelen biodrivmedel. Nästan all FAME-användning i transportsektorn sker idag via låginblandning i diesel, och år 2007 innehöll två tredjedelar av dieseln 2-5 % FAME (Energimyndigheten, 2008). De totala växthusgasutsläppen från en traktor bedöms vara 3,25 kg CO<sub>2</sub>-ekv per liter diesel (avser utan inblandning av biodrivmedel, inkl. emissioner från produktion, distribution och slutanvändning). Vid låginblandning med 5 % RME skulle utsläppen bli 3,20 kg CO<sub>2</sub>-ekv per liter drivmedel (inkl. emissioner från odling av raps, produktion, distribution och slutanvändning). Mer renodlade biodrivmedelsalternativ kan kräva större anpassningar och justeringar, t ex tillsatser av tändförbättrare att kunna använda etanol i en dieselmotor eller

montering av trycktankar för biogas. Användning av biogas som fordonbränsle regleras även av omfattande lagstiftning och dagens lagstiftning om typgodkännande av traktorer omfattar endast flytande drivmedel. Om man vill använda gårdsproducerad biogas som traktorbränsle behöver man även ta hänsyn till att biogasproduktionen är relativt konstant under året medan traktorens bränslebehov följer växtodlingssäsongen och därmed varierar stort.

Långtidslagring av biogas är inget alternativ pga. höga kostnader, och andra lösningar behövs då för att få avsättning för gasen. Det behövs djupare systemanalyser för att kunna bedöma hur och var biodrivmedlen gör bäst nytta i samhället, det kan vara i andra sammanhang än som drivmedel till lantbrukets maskiner.

### 4.3 FÖRSLAG TILL ÅTGÄRDER

Det är svårt att identifiera specifika åtgärder vid äggproduktion som bör ingå som kriterium vid klimatcertifiering av ägg. Situationen och behoven skiljer sig åt mellan gårdarna och därmed även förutsättningarna och effekterna av olika åtgärder. Därför föreslås två övergripande åtgärder (Förbättringar i samband med investeringar respektive Energikartläggning, se nedan) som anpassas till situationen på gårdarna. Dessa åtgärder är relevanta oavsett driftsriktning och därför bör de samordnas med de allmänna reglerna för klimatcertifieringen och gälla alla typer av gårdar i ett klimatcertifieringssystem.

Det övergripande målet för dessa åtgärder är att effektivisera gårdens energianvändning, dels genom att minska den totala energianvändningen, och dels öka andelen förnybar energi. Här ingår även att utnyttja tillgångar på gården för energiutvinning, t ex från stallgödsel. Det kommer dock att behövas mer kunskap och systemanalyser som inkluderar hela samhället för att kunna bedöma hur den producerad förnybara energin används bäst ur ett samhällsperspektiv. Hur ska man t ex bäst använda halm som bärgas för energiändamål; på den egna gården för värmeproduktion i företaget, även sälja värme till andra fastigheter (t.ex. bostäder) eller sälja halmen till kraft- eller fjärrvärmeverk. Denna typ av analyser ingår dock inte i klimatomärkningsprojektet.

#### 4.3.1 FÖRBÄTTRINGAR I SAMBAND MED INVESTERINGAR

För att minska lantbruksföretagets energianvändning är det viktigt att göra rätt när investeringar ska göras, t ex i samband med ny- eller ombyggnation eller när gammal utrustning ska ersättas. Energieffektiv utrustning och systemlösningar bör prioriteras för att hålla nere energianvändningen och kostnaderna. Ett sätt att identifiera bra lösningar är att beräkna och jämföra livscykelkostnaderna (LCC) för olika alternativ. När livscykelkostnaden beräknas tas hänsyn till investeringskostnad samt till kostnader för drift (inklusive energikostnad och underhåll) under ett visst antal år (t ex produktens beräknade livslängd). Kostnader för drift och energianvändning står ofta för en betydande andel av de totala livscykelkostnaderna för energikrävande utrustning. Det är även viktigt att dimensionera anläggningarna efter det faktiska behovet och ha styr- och reglermöjligheter (t ex varvtalsreglering av fläktar).

Nedan följer exempel på energikrävande processer där livscykelkostnaderna bör beaktas vid investering och några alternativ som kan övervägas:

- Belysning: Planera för energieffektiv belysning med t ex LED-slingor eller lysrörsarmaturer med HF-don
- Ventilation: Varvtals- eller frekvensstyrning av mekanisk ventilation.

#### 4.3.2 ENERGIKARTLÄGGNING

Energikartläggning på gården ger kunskap om var energin verkligen används och vilka förbättringspotentialer som finns. Generellt har lantbrukarna koll på kostnaden för den totala användningen av el, diesel etc., men sämre koll på t ex hur stor andel av elen och dieseln som går till olika processer. Genomgång och dokumentation behövs dels för att få en bra uppfattning om hur det ser ut på gården och dels för att lägga en bra grund inför uppföljning av gårdens energianvändning. En energikartläggning bör omfatta genomgång av dagens energianvändning på gården med en uppdelning mellan olika energislag och hur den totala energianvändningen fördelas mellan delprocesser och beräkning av nyckeltal (t ex kWh el per djurplats och år eller l diesel per hektar). Kartläggningen ska även innehålla förslag på effektiviseringsåtgärder som påtagligt påverkar gårdens energianvändning och som är praktisk och ekonomisk realistiska att genomföra. Det är viktigt att kartläggningen och åtgärderna följs upp regelbundet. Nyckeltalen kan användas för jämförelser vid senare uppföljning och uppdatering av energikartläggningen. Än så länge finns det få generella nyckeltal som kan användas för att se hur gården ligger till i jämförelse med andra företag. Arbete pågår dock i olika projekt samt lantbruks- och rådgivningsorganisationer för att ta fram sådana nyckeltal.

Energikartläggningar genomförs antingen tillsammans med en energirådgivare eller själv av lantbrukaren. Fördelen med att anlita specialiserade energirådgivare är att de har god kunskap om möjliga lösningar och vilka alternativ som finns på marknaden. På gården används energin inom många olika områden och på olika sätt, och det finns flera möjliga tekniker och systemlösningar. Det kan därför vara svårt för den enskilde lantbrukaren att hålla sig uppdaterad om allt som händer inom energiområdet och som är relevant för gårdens drift. Det är även bra med friska ögon utifrån som kan upptäcka förbättringsmöjligheter och systematiskt gå igenom gårdens energianvändning. Flera rådgivningsorganisationer erbjuder olika typer av energirådgivning idag, bl.a. Hushållningssällskapen och LRF Konsult. Det erbjuds även kurser i sparsam körning via t ex Länsstyrelsen. Regeringen gav dessutom i början av juni 2009 uppdrag till Vägverket, Jordbruksverket och Skogsstyrelsen om att utarbeta en handlingsplan för att främja sparsam körning större dieseldrivna arbetsmaskiner inom bl.a. jord- och skogsbruk (Regeringen, 2009). Om man ställer som krav att en energikartläggning ska genomföras tillsammans med energirådgivare vid inträde i klimatcertifieringen finns det dock risk för kapacitetsbrist eftersom det finns relativt få lantbrukarskunniga energirådgivare. Alternativet att lantbrukaren genomför energikartläggningen själv kräver att det finns ett bra och heltäckande underlag att utgå ifrån. Idag finns det t ex enkla och generella mallar som kan användas för att uppskatta hur elanvändningen fördelar sig mellan olika processer på gården (Hadders, odat.), men vad vi vet inget heltäckande eller driftsinriktningsspecifikt material som är tänkt att användas direkt av lantbrukarna. Arbete pågår dock med att utveckla olika verktyg.

Åtgärderna som identifieras i en energikartläggning kan vara:

- Utbildning i exempelvis sparsam körning, reducerad jordbearbetning eller växtplatsanpassad odling.
- Rutiner vid inköp t ex hur livscykelkostnader ska beaktas vid inköp av energikrävande utrustning eller vilka krav som ska ställas vid tecknande av elavtal eller inköp av drivmedel och olja (t ex låginblandning av RME i diesel).
- Rutiner för underhåll. Energibehovet kan minskas genom bra underhåll. Det kan handla om att hålla ventilationskanaler, armaturer etc. rena från damm och skräp samt att sätta upp rutiner för regelbunden kontroll av styrutrustning, ventilation etc.
- Torkning av gödsel ska helst undvikas, men om det krävs för att möjliggöra transporter till tillräckliga spridningsarealer ska biobränslen användas till torkningen.



## 5 UTFODRING

Utfodring är en viktig aspekt för att nå hög fodereffektivitet, både i produktionen och vid användningen av fodret. För äggproduktion är det dels en fråga om att minimera foderspillet i produktionen och dels att välja rätt fodermedel.

### 5.1 EFFEKTIVISERING

Minskat spill i utfodringssystemet innebär lägre klimatpåverkan ur ett systemperspektiv, då mer ägg produceras med samma insats av foder. Detta leder till lägre utsläpp per kg ägg. En hög produktion per kg foder är önskvärt, om det är förenligt med god djurhälsa. Om ökningen av fodereffektiviteten sker med hjälp av exempelvis högre proteinhalter eller andra proteinkällor måste en avvägning göras mot foderproduktionens klimatpåverkan. I dagsläget finns inga studier där detta analyserats, men det är önskvärt att frågan utreds i kommande forskning. Enligt Cederberg m.fl. (2009) så användes 2005 cirka 2 kg foder per kg ägg i bursystem, 2,2 kg foder/kg ägg i golvsystem inomhus och 2,3 kg foder per kg ägg i ekologisk produktion. Sonesson m.fl. (2008) rapporterar 2,0 kg foder/kg ägg för bursystem och 2,25 för konventionella golvsystem. För ekologisk produktion rapporterar Carlsson m.fl. (2009) 2,4 kg foder/kg ägg.

En kritisk punkt vad gäller foderanvändning är att den måste vägas mot klimatpåverkan av de enskilda fodermedlen, att minska mängden foder till priset av ökad klimatpåverkan per kg ägg är en delikat balansgång. Ett aktuellt exempel är sojaanvändning. Ett kriterium som styr mot lägre foderförbrukning per kg ägg skulle kunna leda till ökad sojaanvändning. Soja i sig har högre klimatpåverkan än många jämförbara fodermedel, cirka dubbelt så högt per kg som rapsmjöl (Flysjö m.fl., 2008). Dessutom finns aspekten med ökad avskogning i Sydamerika som delvis drivs av en ökad global efterfrågan på soja. Att minska sojaanvändningen är troligen en bra klimatåtgärd, även om det är mycket komplicerat, om ens möjligt, att direkt koppla avskogningens utsläpp per ton sojamjöl. Man kan se det som en användning av försiktighetsprincipen. Samtidigt pågår arbete med certifiering av "Sustainable soy", vilket kan vara ett sätt att minska trycket på avskogning från den soja som används, men det ligger längre fram i tiden. För att kunna minska andelen soja i fodret utan att tillväxten försämras eller att man tvingas till överutfodring av protein krävs tillsats av syntetiska aminosyror. Enligt de LCA data som finns på tillverkning av sådana är det klimatteffektivt att byta ut soja mot syntetiska aminosyror. Dataunderlaget är dock begränsat och mer kunskap om tillverkningen vore önskvärt.

I Sonesson m.fl. (2008) presenteras data på sojainblandningen i foder under produktionstiden, uppgifterna kommer från Svenska Foder. I de fyra foder som används varierar sojainblandningen mellan 17,3 och 23,6%. Om hänsyn tas till de mängder som används av de olika typerna under uppfödningstiden fås ett viktat medelvärde på 20,2%. Baserat på detta kan 20% betraktas som fungerande för fodereffektiviteten. Inom ekologisk produktion står soja (rostade hela böror) för 2% av fodret (Carlsson m.fl., 2009).

### 5.2 ANVÄNDA FODERMEDEL MED LÄGRE UTSLÄPP

Då fodret är en så viktig del av äggens klimatpåverkan så är det naturligtvis en möjlighet att använda fodermedel som orsakat mindre utsläpp av växthusgaser. Vi hänvisar till rapporten om klimatcertifieringskriterier för fodermedel. Ett specialfall är fiskmjölet som används till ekologiskt foder, där det hittills inte finns mycket publicerat. Dock finns en vetenskaplig artikel under bearbetning där data på många olika foderfiskar kommer att presenteras

(Pelletier m.fl., 2009), och variationen i energiförbrukning och därmed växthusgasutsläpp mellan fiskarter och fångstmetoder är stor. Med det underlaget kommer det sannolikt att bli möjligt att välja det ur klimatsynpunkt bästa fiskmjölet.

### 5.3 ÖKAD ANDEL LOKALODLAT FODER

Om en stor andel av fodret odlas nära äggproduktionen minskar fodertransporterna. Med begreppet ”nära” avses här foderodling på den äggproducerande gården eller foderodling i samverkan med en närliggande växtodlingsgård som odlar t.ex. spannmål och baljväxter för direkt leverans till en äggproducenten och sedan tar tillbaka stallgödsel. Den största miljöeffekten med ett sådant organiserande av foderodlingen är sannolikt inte minskade transporter utan att stallgödseln fördelas på större arealer och till flera olika grödor vilket bör ge förutsättningar till bättre kväveutnyttjande.

### 5.4 FÖRSLAG TILL ÅTGÄRDER

- Välj foder med låga utsläpp av växthusgaser.
- Arbeta för att hålla en hög äggavkastning per kg foder.
- Minska användningen av soja i fodret, med förbehållet att foderomvandlingen inte försämras. Här kan mer kunskap behövas om alternativa foderstaters funktion.
- Använd soja certifierad enligt ”Roundtable of Sustainable Soy” (ej tillgängligt ännu)
- Minska spillet i stallar och lager
- Använda biobränslen till uppvärmning av stallar för uppfödning av produktionsdjur, alltså från kläckning till insättning i äggproduktion.
- Ersätta fiskmjöl med hög klimatpåverkan med annat proteinfoder som innehåller rätt aminosyror, eller använda annat fiskmjöl som har lägre växthusgasutsläpp per kg.

## 6 FÖRSLAG TILL KRITERIER FÖR ÄGGPRODUKTION

Nedan presenteras de kriterier vi identifierat. Dessa har sin grund i de förbättringsförslag som beskrivits tidigare i rapporten. Skillnaden är att kriterierna ska vara möjliga att följa upp och dessutom ska de ge entydiga förbättringar. Detta innebär att vissa förbättringsförslag i dagsläget inte kan utgöra grund för kriterier, men detta kan ändras när mer kunskap om produktionssystemen genereras.

### 6.1 UTFODRING

Förslag till kriterier:

- Foder som produceras på den egna gården ska vara klimatcertifierat.
- Inköpt foder ska vara klimatberäknat.
- Foderförbrukningen får inte överstiga 2 kg foder/kg ägg i bursystem, 2,2 kg foder/kg ägg i golvsystem inomhus eller 2,3 kg foder/kg ägg i system med frigående höns med tillgång till utevistelse.

Alternativt:

Uppföljning av utfodring för att undvika överutfodring, i samarbete med foderrådgivare.

- Sojainblandningen i foder till produktionsdjur skall vara lägre än 20% sett till hela produktionsstiden.
- Analys av näringsinnehållet i fodermedlen ska göras, även egenproducerade
- Kvantifiering av kvävebalans över djuren (kväve i foder/kväve i levererade ägg och utslagsdjur) ska upprättas och följas upp årligen.
- Analys av kväveflödena på hela gården, t ex växtnäringsbalans enligt ”Greppa Näringen”, ska upprättas och följas upp årligen.

Konsekvensanalys:

Att öka fodereffektiviteten är en av de mest effektiva sätten att reducera utsläppen av växthusgaser från äggproduktionen. Fodret står för cirka 80% av de totala växthusgasutsläppen, och en minskning av foderförbrukningen per kilo ägg som produceras ger direkt en motsvarande minskning i klimatpåverkan. Dessutom finns inga konflikter med andra miljömål. De kvantifierade målen grundar sig på dagens medelvärden. Genom att ha en hög kväveeffektivitet minskas de totala kväveflödena i systemet vilket är det effektivaste sättet att minska utsläppen av växthusgaser från äggproduktion. Sammantaget är detta det viktigaste kriterieområdet. De nivåer som föreslås på kväveeffektiviteten är relativt konservativa pga. bristfälligt dataunderlag, men kan ändras om mer kunskap tas fram. Genom att kombinera kriterier på maximal foderanvändning och sojainblandning säkerställs att inte sojainblandningen ökar som ett medel att minska total foderanvändning. Med ökande kunskap om hur foderblandningar med mindre soja påverkar äggproduktionen kan kravet på andelen soja minskas i framtiden.

## 6.2 STALLGÖDSELHANTERING

### Förslag till kriterier:

- Provtagning av växtnäringsinnehåll av gödseln, anpassad för fjäderfägödsel (både ammonium och urinsyra).
- Stallgödsellager ska vara täckta.
- Stallgödsel får inte spridas på hösten till höstspannmål.

### Konsekvensanalys:

Det näst största bidraget till utsläpp av växthusgaser från äggproduktion härrör från gödselhanteringen, så kriterier för att minska utsläpp av både ammoniak och lustgas är relativt viktiga. Genom att analysera total mängd växttillgängligt kväve kan kompletterande kvävegödsling optimeras, vilket är en viktig åtgärd.

## 6.3 ENERGI PÅ GÅRDEN

### Förslag till kriterier:

- Energikartläggning ska genomföras vid inträde i klimatcertifieringen. I kartläggningen ingår genomgång av gårdens energianvändning, beräkning av nyckeltal och uppställning av åtgärdsplan. Åtgärdsplanen ska följas upp och kartläggningen ska revideras vart 5:e år.
- I samband med ny- och återinvestering eller ny- och ombyggnad ska energieffektiviteten för energikrävande processer, som t ex ventilation, utfodring, belysning, beaktas och hänsyn tas till energimässiga livscykelkostnader för olika alternativ.
- Låginblandning av RME i dieseln som används på gården.
- Torkning av gödsel får inte ske.

### Konsekvensanalys:

Energianvändningen svarar för en mindre del av de totala växthusgasutsläppen, men kriterier för energieffektivisering, RME inblandning och miljömärkt el är enkla och leder entydigt till minskade utsläpp. Torkning av gödsel är entydigt negativt, även om konsekvenserna inte är så stora.

## 6.4 DJURHÄLSA

### Förslag till kriterier:

- Produktionen ska ingå i Svenska Äggs djuromsorgsprogram.

### Konsekvensanalys:

Låg dödlighet är ett viktigt kriterium, då det direkt ger lägre klimatpåverkan per kg ägg, och inte påverkar andra delar av systemet. För att kunna ha ett kvantifierat kriterium på maximal dödlighet krävs mer dataunderlag.

## 7 REFERENSER

- Berglund, M., Cederberg, C., Clason, C., Henriksson, M & Törner, L. 2009. Jordbrukets klimatpåverkan – underlag för att beräkna växthusgasutsläpp på gårdsnivå och nulägesanalyser av exempelgårdar. Delrapport i JOKER-projektet, Hushållningssällskapet Halland.
- Carlsson, B., Sund, V. & Cederberg, C., 2009, GWP-Analys av ekologisk produktion av ägg och griskött, Manuskript till SIK-Rapport
- Carlsson, M. & Uldal, M., 2009, Substrathandbok för biogasproduktion, SGC-Rapport 200, Svenskt Gastekniskt Center, Malmö.
- Cederberg, C., Sonesson, U., Henriksson, M., Davis, J. & Sund, V., 2009, Greenhouse gas emissions from production of meat, milk and eggs in Sweden 1990 and 2005, SIK-Rapport 793, SIK – Institutet för Livsmedel och Bioteknik, Göteborg, ISBN 978-91-7290-284-8
- Eliasson, K., Gustafsson, I., Karlsson, B. & Alsén, I. Hushålla med krafterna – Fakta. Hushållningssällskapet.
- Energimyndigheten. 2008. Transportsektorns energianvändning 2007. ES 2008:01, Energimyndigheten.
- Energimyndigheten. 2009. Belysning – lågenergilampor och kompaktlysror.  
<http://www.energimyndigheten.se/sv/Hushall/Din-ovriga-energianvandning-i-hemmet/Belysning---lagenergilampor-och-kompaktlysror/>
- Erzinger, S. & Badertscher Fawaz, R, 2001, Life Cycle Assessment of Animal Housing Systems as part of an Overall Assessment, Proceedings from the 5:th International Conference on LCA in Foods, 26-27 April, Göteborg, Sweden. SIK-Dokument 143, SIK – Institutet för Livsmedel och Bioteknik, Göteborg
- Fjäderfäcentrum. 2007. Produktion av biogas från fjäderfägödsel – Gemensam slutrapport från projekten Produktion av gårdsbaserad energi genom torrötning av fjäderfägödsel Samverkansmöjligheter kring biogas från gårdsanläggningar (fjäderfä). Slutrapport 2007-01-26, Fjäderfäcentrum.
- Fogelberg F, Baky A, Salomon E, Westlin H. 2007. Energibesparing i lantbruket år 2020 – Ett projekt utfört på uppdrag av Statens naturvårdsverk. JTI Uppdragsrapport.
- Frishknecht, R., Althaus, H-J., Bauer, C., Doka, G., Heck, T., Jungbluth, N., Kellenberger, D. & Nemecek, T., 2007, The Environmental Relevance of Capital Goods in Life Cycle Assessments of Products and Services, Int. J. of LCA., DOI:<http://dx.doi.org/10.1065/lca2007.02308>
- Hadders G. odat. Minska elanvändningen! SLA, Skogs- och lantarbetsgivareförbundet. Ericsson K. 2004. Miljöeffekter av reducerad jordbearbetning – i jämförelse med traditionell plöjning. N kunskapssammanställning av HIR Malmöhus.
- Hjalmarsson, B. 2008. Belysning och dagsljus i värphönsstallar “Är annat ljus än fönster lika bra dagsljus?”. Fjäderfä nr 6, 2008.
- Hörndahl T. 2007. Energiförbrukning i jordbrukets driftsbyggnader – en kartläggning av 16 gårdar med olika driftsinriktning. JBT Rapport 145, Inst. för jordbrukets biosystem och teknologi, Sveriges Lantbruksuniversitet. Alnarp.

- IPCC 2007, Climate Change 2007. IPCC Fourth Assessment Report. The Physical Science Basis. <http://www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-wg1.htm>
- Jungkunst, H. F m fl. 2006. Nitrous oxide emissions from agricultural land use in Germany – a synthesis of available annual field data. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science* 169 (3): 341-351.
- Naturvårdsverket. 2009. National inventory report 2009 Sweden - Submitted under the United Nations Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol. Naturvårdsverket, Stockholm.
- Neuman, L. 2009. Kartläggning av energianvändning på lantbruk 2008. Manuskript. Borås: LRF konsult
- Pelletier, N., Tyedmers, P., Bridson, P., Cancino, B., Flysjö, A., Ford, J., Kruse, S., Scholz, A., Silverman, H., Sonesson, U. and F. Zeigler., 2009, Not all Salmon Are Created Equal: Life Cycle Assessment (LCA) of Global Salmon Farming Systems, *Manuskript*
- Regeringen. 2009. Uppdrag att främja sparsam körning. Pressmeddelande 11 juni 2009, Näringsdepartementet och jordbruksdepartementet. <http://www.regeringen.se/sb/d/11999/a/128125>
- Salomon, E., Malgeryd, J., Rogstrand, G., Bergström, J. & Tersmeden, M., 2006, Halter av växtnäring och spårelement i lagrad gödsel från värphöns, JTI Rapport Lantbruk & Industri 349, JTI – Institutet för Jordbruks- och Miljöteknik, Uppsala
- SCB. 2008. Energianvändningen inom jordbruket 2007. Statistiska centralbyrån.
- Sonesson, U., Cederberg, C., Flysjö, A. och Carlsson, B, 2008, Livscykelanalys (LCA) av svenska ägg, SIK-Rapport 783, SIK – Institutet för Livsmedel och Bioteknik, Göteborg (ISBN 91-7290-276-3)
- Svenska Ägg, 2009, Branschorganisationen Svenska Äggs hemsida, <http://www.svenskaagg.se/?p=10961&m=3424>
- Westgöte, E., 2000, Livscykelanalys av gödsel från slaktkyckling, JTI-Rapport Lantbruk och Industri 272, JTI – Institutet för Jordbruks- och Miljöteknik, Uppsala
- Williams, A G., Audsley, E. & Sandars, D L., 2006, Determining the environmental burdens and resource use in the production of agricultural and horticultural commodities, Main Report, Defra Research Project IS0205, Bedford, Cranfield University and Defra, available at [www.silsoe.cranfield.ac.uk](http://www.silsoe.cranfield.ac.uk) and [www.defra.gov.uk](http://www.defra.gov.uk)