

# **UTSLÄPP AV VÄXTHUSGASER VID PRODUKTION AV KYCKLINGKÖTT**

**UNDERLAG TILL KLIMATCERTIFIERING**



## INNEHÅLL

1	Inledning .....	1
2	Klimatpåverkan från kycklingproduktion – kunskapssammanfattning .....	1
3	Möjligheter att minska utsläppen av metan och lustgas.....	3
3.1	Förbättrat kväveutnyttjande .....	4
3.2	Stallgödselhantering .....	4
3.3	Torkning av gödsel .....	4
3.4	Biogasproduktion av stallgödsel.....	5
3.5	Djurhälsa – produktion.....	5
3.6	Förslag till åtgärder för att minska utsläppen av metan och lustgas.....	5
4	Energianvändning.....	6
4.1	Inomgårdsanvändning av energi .....	7
4.1.1	Uppvärmning .....	8
4.1.2	Ventilation.....	9
4.2	Energi för transporter.....	9
4.3	Förslag till åtgärder.....	10
4.3.1	Förbättringspotential vid investering.....	10
4.3.2	Energikartläggning.....	11
4.3.3	Uppvärmning med låga växthusgasutsläpp.....	12
5	Utfodring .....	12
5.1	Effektivisering .....	12
5.2	Använda fodermedel med lägre utsläpp .....	13
5.3	Ökad andel lokalodlat foder .....	13
5.4	Förslag till åtgärder.....	13
6	Förslag till kriterier för kycklingproduktion.....	13
6.1	Utfodring.....	14
6.2	Stallgödselhantering .....	14
6.3	Energi på gården .....	14
6.4	Djurhälsa.....	15
7	Referenser.....	16
7.1	Personliga meddelanden .....	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 kycklingprodukters 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 kycklingproduktionens 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 KYCKLINGPRODUKTION – KUNSKAPSSAMMANFATTNING

Produktion av slaktkyckling sker på ett relativt likartat sätt i hela Sverige, och till stora delar även i den övriga industrialiserade världen. Slaktdjuren levereras till uppfödaren dygns gamla och föds upp till en slaktvikt runt 1,4 kg vid cirka fem veckors ålder, motsvarande en levande vikt på cirka 1,8 kg. Kycklingarna levereras från producenter som specialiserat sig på att kläcka fram produktionsdjur, i Sverige finns ett stort kläckeri. Kläckeriet importerar föräldradjur (s.k. ”Grandparents”) vars avkommor utgör föräldragenerationen (”Parents”) till slaktkycklingarna. Avelsarbetet för slaktkyckling är en verksamhet som bedrivs av globala aktörer, och det är främst dessa som producerar generationen före grandparents. Själva uppfödningen av slaktkyckling sker omgångsvis i lösdrift på golv, stallet töms helt, rengörs och desinficeras innan nästa omgång sätts in. Stallet värms upp under uppfödningen. Fodret består av spannmål och ett proteinrikt koncentrat. Antingen köper uppfödaren ett färdigfoder, eller så köps ett koncentrat som blandas med egen spannmål. Kycklingar kräver relativt hög proteinhalt och har också behov av rätt aminosyrasammansättning för att tillväxten ska vara god. Gödseln hanteras i torr form, dvs. som djupströ. Fjäderfärgödsel är generellt kväverik, vilket innebär att ammoniakavgången från gödselhanteringen kan bli betydande men också att gödseln kan vara värdefull inom växtodlingen. Fjäderfärgödsel är också rik på fosfor.

Ekologisk produktion av kyckling innebär att uppfödningstiden är längre, djuren måste vara 10 veckor vid slakt, att djuren ska ha tillgång till utevistelse och att fodret ska vara ekologiskt. Det finns för närvarande inga livscykelanalysstudier av ekologisk produktion och då produktionen skiljer sig väsentligt från konventionell så kan vi idag inte identifiera klimatcertifieringsregler för ekologisk kyckling.

Konsumtionen av kyckling har under lång tid ökat, 1990 var per capitakonsumtionen 5,9 kg och 2005 16,6 kg. Under samma period ökade den svenska produktionen från motsvarande 5,7 kg/capita till 11,8 kg per capita, resterande konsumtionsökning har mötts med en ökande import, främst från Danmark.

När det gäller publicerade livscykelanalyser på kyckling så finns det ett begränsat antal. I Sverige har Thynelius (2008) presenterat en studie av klimatpåverkan från svensk kyckling, som i sin tur delvis bygger på en tidigare studie (Anon., 2002). Båda dessa studier är av fallstudiekaraktär. En helt 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 den svenska medelkycklingen 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 kyckling ut med hjälp av modellberäkningar för typgårdar och tre system undersöktes, konventionell, ekologisk och konventionell "free-range", som förutom utomhusvistelsen också har högre slaktvikt och därmed längre uppfödningstid vilket ger högre växthusgasutsläpp. Resultaten från denna studie är betydligt högre än de svenska. Anledningarna till de högre siffrorna i den brittiska studien är fler. Man antagit ett lågt utnyttjande av kvävet i gödseln, vilket leder till både mindre mängd ersatt mineralgödsel och även större kväveförluster som ger utsläpp av lustgas. Författarna motiverar detta antagande med att stallgödseln betraktas som ett avfall snarare än som ett bra gödselmedel, vilket leder till höga givor vid spridning. Dessutom är effektiviteten i foderodlingen lägre vilket ger ett något mer klimatpåverkande foder. Slutligen så används fossila bränslen för uppvärmning av stallarna, till skillnad från de svenska studierna där biobränslen dominerar.

*Tabell 1. Utsläpp av växthusgaser per kg benfritt kött vid gårdsgrind, sammanställning av studier.*

Studie	CO <sub>2</sub> -ekv./kg kött			
	Totalt	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>
Thynelius, 2008 <sup>a</sup>	1,5			
Anon. 2002	1,4	0,1	0,85	0,55
Cederberg m.fl. (2009) <sup>c</sup>	2,5	0,1	1,2	1,2
Williams et al. (2006), conventional <sup>b</sup>	6,1			
Williams et al. (2006), free-range <sup>b</sup>	7,3			

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

<sup>b</sup> Resultaten omräknat från slaktvikt till kg kött med 77% utbyte från slaktvikt till benfritt kött

I tabellen ovan har olika viktningsfaktorer använts, IPCC uppdaterade dessa 2007 då ny kunskap om gasernas växthusgaspotential framkommit. Kortfattat innebar uppdateringen att viktningsfaktorn för metan höjdes från 21 till 25 och lustgasfaktorn sänktes från 310 till 298. Emissioner av båda ämnen är viktiga, och huruvida totalresultaten är högre eller lägre beror på proportionerna mellan lustgas och metan. Sammantaget påverkar detta dock inte slutsatserna i denna rapport.

Tabell 2. Andelar av utsläpp av växthusgaser från olika aktiviteter

Studie	Andel av utsläppen (%)		
	Foder (odling, insatser)	Djurhållning (energi, kycklingar)	Gödsel
Thynelius, 2008 <sup>a</sup>	67	17 <sup>b</sup>	16
Cederberg m.fl. (2009) <sup>c</sup>	84	3	13

<sup>a</sup> Avläst i stapeldiagram

<sup>b</sup> Av detta står uppfödning av dygns gamla kycklingar för cirka 95%

<sup>c</sup> Här ingår uppfödning av dygns gamla kycklingar i respektive grupp (foderanvändning, djurhållning och gödsel)

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 var från byggnader. Resultaten visade att det kan vara upp till 50%. Då energirelaterade emissioner svarar för en mindre del av växthusgasutsläppen samt att kycklingproduktion 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.

### 3 MÖJLIGHETER ATT MINSKA UTSLÄPPEN AV METAN OCH LUSTGAS

Då den största andelen av växthusgaser från kycklingproduktion 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, utöver att generellt minska kväveflödet i systemet. 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.

När det gäller metanutsläpp från kycklingproduktion är det i stort sett en fråga om stallgödselhantering, främst lagring. Utsläppen är dock små eftersom gödseln hanteras i torr form och syrefria förhållande förekommer i liten omfattning under lagringen. Då fjäderfägödsel är kväverik så kan stallgödselhanteringen 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 tillväxt. 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 fodrets sammansättning, samt tillsatser av syntetiska aminosyror. Frekventa analyser av protein i fodermedlen, både kvantitet och aminosyrasammansättning, är alltså en förutsättning för optimerad kvävetillförsel.

### 3.2 STALLGÖDSELHANTERING

Vid lagring av stallgödsel bildas ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) som är mycket flyktigt. Emissioner av ammoniak innebär två saker: 1) Ammoniaken 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, gröngödsel eller biogaslam, vilka i sin tur har orsakat utsläpp av växthusgaser. Genom att täcka gödsellagret så minskas ammoniakemissionerna.

Fjäderfärgödsel 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 fjäderfärgödsel spridas i små givor, vilket ställer stora krav på spridningstekniken.

Kyckling föds upp på ströbäddar, och ammoniak kan bildas i ströbädden. Genom att undvika att ströbädden blir för blöt minskas risken för ammoniakavgång, detta kan dock vara svårt i praktiken.

### 3.3 TORKNING AV GÖDSEL

Fjäderfärgödsel är ett värdefullt gödselmedel med högt innehåll av lättillgängligt kväve och också mycket fosfor. Kycklingproduktion bedrivs ofta i stora enheter varför mycket gödsel genereras per enhet. Detta sammantaget gör att kycklinggödsel ibland torkas för vidare transport till växtodlingsgårdar. Positivt 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 fjäderfärgödsel 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

Fjäderfärgödsel är ett intressant substrat för biogasproduktion. Utröttningsförsök på höns- och kycklinggödsel tyder på liknande biogasutbyte per ton torrs substans som för nöt- och svinggödsel (190 Nm<sup>3</sup> per ton ts för värphöns gödsel (Carlsson & Uldal, 2009), slaktkycklinggödsel torde ha snarlikt gasutbyte. Fördelen med fjäderfärgödseln är att den har hög torrs substanshalt vilket bidrar till högt biogasutbyte per ton gödsel och att det är ekonomiskt försvarbart att transportera den längre än flytgödsel från nötkreatur eller svin. Fjäderfärgödseln har även högt växtnäringsinnehåll 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 växtnäringsinnehåll 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 torrrotning av fjäderfärgödsel på gårdsnivå (Fjäderfäcentrum, 2007). Sådan rötning skulle kunna bli ett intressant alternativ, men det skulle bli 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 torrrotning. Det finns många torrrottningsanläggningar i Tyskland där man bli rötter vallgrödor, men det finns inga liknande småskaliga anläggningar i Sverige.

### 3.5 DJURHÄLSA – PRODUKTION

För att få en låg klimatbelastning för produkten kycklingkött 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 slaktkycklingsuppfödning är det i princip dödligheten under uppfödningen som är viktig, varje djur som dör har orsakat en viss klimatpåverkan som måste bäras av de djur som slaktas, så ur systemsynpunkt är det bättre ju lägre dödligheten är. Dödligheten i svensk slaktkycklingproduktion är cirka 3,5%, baserat på uppgifter från Sveriges största slaktkycklingföretag, Kronfågel (Henriksson, B 2008, pers komm, ur Cederberg m.fl., 2009). Idag finns ett djuromsorgsprogram som branschorganisationen Svensk Fågel står bakom där en rad aspekter ingår, som beläggning, krav på den tekniska utrustningen och skötseln. Djuromsorgsprogrammet innefattar besiktningar där sammantaget 31 punkter kontrolleras. Dessutom finns program mot Salmonella, Campylobacter, Koccidios och för bättre fothälsa. Alla dessa program syftar till bättre djurhälsa, och leder sannolikt också till lägre dödlighet sett över tiden (Svensk Fågel, 2009, Waldenstedt, 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 en sammansättning på koncentratet som minskar utsläppen vid foderproduktionen med bibehållen tillväxt per kg foder.
- Stallgödseln ska lagras under tak eller i gödselhus

- Säkerställa att ströbädden inte blir för blöt, genom val av lämpliga vattenniappar, tillräcklig mängd strömedel och god skötsel av stallar.
- Att minska dödligheten är en viktig åtgärd, och detta kan uppnås med goda rutiner i djurskötseln och noggrann uppföljning av produktionsresultat. Viktigt att man inkluderar effekter som orsakar svinn i senare led i form av kassationer vid slakt.
- Provtagning av gödseln och anpassning av eventuell kompletterande gödselgiva ska göras utifrån fjäderfågödselns kvävelevererande förmåga (där hänsyn tas till både ammonium och urinsyrainnehåll).
- Stallgödseln ska spridas på en areal som är stor nog att möjliggöra ett effektivt utnyttjande av växtnäringssinnehållet i gödseln, och till en gröda som kan utnyttja kvävet effektivt.
- Använd gödseln för biogasproduktion

## 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 3 (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 3. *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 bibränslen (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 generellt 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. Ser man till enskilda driftsriktningar kan eventuell hög användningen av fossil energi leda till höga växthusgasutsläpp. Detta gäller t ex kycklingproduktion om uppvärmningen sker med fossila bränslen som olja (Widheden, 2001).

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>-evk per kWh el, medan växthusgasutsläppen från fossilbränslebaserad el är runt hundra gånger högre. Effekterna av energieffektiviseringar 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 t ex 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 primärenergi 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 primärenergi 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.

#### 4.1 INOMGÅRDSANVÄNDNING AV ENERGI

Vid kycklinguppfödning står uppvärmningen för en mycket stor andel av energianvändningen inomgårds (Widheden, 2001; Hörndahl, 2007; Thynelius, 2008; Neuman, 2009). Bränsleanvändningen för uppvärmning verkar stå för ca 80-90 % av den sekundära energianvändningen på de fåtal gårdar som undersökts i energikartläggningar och tidigare genomförda livscykelanalyser. I övrigt används energin främst till ventilation, belysning, utgödsling och utfodring. Värmebehovet, men även ventilationsbehovet, varierar dock kraftigt under uppfödningens period. Vid insättning är värmebehovet mycket stort men avtar efterhand

som kycklingarna växer och producerar med värme själva. Ventilationsbehovet ökar gradvis för att hålla god luftkvalitet och få bort fukten.

#### 4.1.1 UPPVÄRMNING

Uppvärmningen har tidigare till stor del skett med olja, men idag dominerar olika biobränslen (Widheden, 2001; Tynelius, 2008; Cederberg m.fl. 2009). Under 1990-talet utgjorde olja ca 80 % av energianvändningen för uppvärmning, men idag sker ca 80 % av uppvärmningen med biobränslen, framförallt halm och flis, och andelen biobränslen ökar fortfarande (ibid.). Tidigare livscykelanalyser visar att uppvärmningen har mycket stor betydelse för kycklingköttets totala klimatpåverkan. I en livscykelanalys från 2001 beräknades växthusgasutsläppen från uppfödningen (inkl produktion av foder och emissioner som sker på gården) till ca 1,3 kg CO<sub>2</sub>-ekv per kg färskt benfritt kycklingkött när uppvärmningen skedde med halm, men till ca 2 kg CO<sub>2</sub>-ekv per kg färskt benfritt kycklingkött om uppvärmningen hade skett med olja (Widheden, 2001).

När man pratar om uppvärmning behöver man beakta både byggnadens effekt- (t ex kW) och energibehov (t ex kWh värme per år). Effektbehovet kommer att variera mycket beroende på yttre temperatur, hur mycket värme djuren avger och hur mycket värme som ventileras bort. När man ska dimensionera uppvärmningssystemet utgår man från det högsta effektbehovet som behövs för att klara uppvärmningen de kallaste dagarna, men räknar nödvändigtvis inte med att ett uppvärmningsalternativ ska klara hela effektbehovet. När det t ex gäller berg- och jordvärmepumpar räknar ofta med att basalternativet i systemet ska klara 60-70 % av det högsta effektbehovet och att man kompletterar med t ex el eller befintlig oljepanna för att ta topplasten. Det blir onödigt dyrt att dimensionera anläggningen efter det högsta effektbehovet, och ett basalternativ som tar 60-70 % av det högsta effektbehovet kommer ändå att täcka nästan hela värmebehovet på årsbasis. När man jämför olika uppvärmningssystem är det även viktigt att ta hänsyn till eventuella skillnader i verkningsgrad eftersom den kan variera beroende på bränsle, pannans ålder, fabrikat etc. Det totala bränslebehovet kan därför skilja sig mellan olika uppvärmningsalternativ för en gård.

Värmebehovet är som tidigare nämnts mycket stort vid insättning av kycklingarna men minskar sedan kraftigt. Det ställer speciella krav på värmesystemet då det ska klara stora variationer i effektbehov och kräver relativt stora pannor för att klara toppbehovet. Olja har varit bra alternativ eftersom oljepannorna går att reglera bra och har låga investeringskostnader per kW installerad effekt. Investeringskostnaden är högre per kW för biobränslepannor och därför kan det vara ekonomiskt intressant att ha biobränslen som basalternativ men ha kvar oljepannan för att kunna toppa med olja vid höga effektbehov. Sådana lösningar kan minska oljeanvändningen betydligt eftersom den mesta uppvärmningen kan tas som baslast. Den tunga investeringskostnaden vägs upp av att bränslekostnaden för biobränslen som halm och flis är betydligt lägre än för olja. Kostnaden för att bärga och pressa halm ligger på ca 12-15 öre/kWh halm (hänsyn även tagen till halmens värde i växtodlingen) och priset på skogsflis till värmeverk ligger idag på 17 öre/kWh flis (Energimyndigheten, 2009).

Det finns uppvärmningssystem med eller utan ackumulatortank. Ofta bygger olje- eller fliseldning på system utan ackumulatortank, medan halmeldning kan ske antingen satsvis i satspannor med ackumulatortank eller kontinuerligt. Fördelen med ackumulatortank är att man under en kortare period kan elda vid full effekt där pannorna har bäst verkningsgrad istället för att reglera eldningen efter det aktuella värmebehovet. Ett system med ackumulatortank kräver dock en större panna, vilket påverkar investeringskostnaden, eftersom man både måste värma ackumulatortanken och täcka gårdens värmebehov. Idag kan de bästa flispannor regleras ner till 10 % av full effekt, men de fungerar bäst vid full effekt.

Det kan även vara intressant att använda värmepumpar för att täcka värmebehovet. Man kan räkna med att berg- eller jordvärme ger 3-4 kWh värme per kWh tillförd el. Värmepumpar fungerar bra ihop med golvvärme eftersom temperaturen ut från en värmepump är relativt låg vilket passar i ett system med golvvärme. Värmepumpssystem brukar inte dimensioneras för att klara det högsta effektbehovet, utan kan behöva kompletteras med elpatron eller värme från befintlig oljepanna. Växthusgasutsläppen från ett värmepumpssystem blir ändå mycket låga eftersom den svenska elproduktionen ger lite klimatpåverkan och värmepumpen kommer klara nästan hela värmebehovet under ett år.

Det är även viktigt att se över byggnaderna och ventilationen för att hålla nere värmeförlusterna. Det kan handla om att åtgärda otätheter, tilläggsisolera fasad och bjälklag eller förbättra mikroklimatet runt stallet genom att plantera lähäckar (Eliasson m fl, odat).

#### 4.1.2 VENTILATION

Ventilationen har till uppgift att få bort fukten som djuren avger, förse djuren med frisk luft, och att hålla önskad temperatur och luftkvalitet i stallet. Vid kycklingproduktion 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). Det är viktigt att styr- och reglerutrustningen fungerar väl och är rätt inställd så att t ex regleringen av ventilation respektive uppvärmning inte motverkar varandra. Om ventilationen strävar efter att hålla lägre luftfuktighet än vad som är tänkt medför det ökat energibehov för ventilation men även för uppvärmning när tillsatsvärme används. I ett räkneexempel i Hadders (odat.) bedömdes energibehovet i uppvärmt smågrisstall vara dubbelt så högt när ventilationen strävade efter att hålla 68 % luftfuktighet istället för 75 % luftfuktighet.

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).

#### 4.2 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 fordonsbränsle 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

Här förslås två övergripande åtgärder för att effektivisera kycklingproduktionens energianvändning, nämligen förbättringar i samband med investeringar respektive energikartläggning (se nedan). Dessa åtgärder behöver anpassas till situationen på gårdarna. De är även relevanta oavsett driftsinriktning och bör därför 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 halm eller 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 klimatmärkningsprojektet.

Här föreslås även ett specifikt kriterium för uppvärmningen eftersom den kan stå för en mycket stor andel av kycklingproduktionens klimatpåverkan om den sker med fossila bränslen.

#### 4.3.1 FÖRBÄTTRINGSPOTENTIAL VID INVESTERING

För att minska lantbruksföretagets energianvändning är det viktigt att göra rätt vid investeringar, 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 utrusning. Det är även viktigt att dimensionera anläggningarna efter det faktiska behovet och ha bra 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:

- Uppvärmning: Planera för energieffektiv uppvärmning med bibränslen eller värmepump.
- Byggnad och klimatskal (dvs. husets ytterhölje, väggar, golv och tak): Ta om möjligt hänsyn till energianvändningen vid placering av stallet så att t ex vindpåverkan blir liten. God isolering av väggar och bjälklag.
- Ventilation: Varvtals- eller frekvensreglering av mekanisk ventilation. Stegvis inkoppling av fläktar.

#### 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 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 klimatscertifieringen 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 röra:

- **Större genomgripande förändringar**, t ex i form av investeringar i mer energieffektiv teknik, byte från olja till bibränslen eller värmepump, eller övergång till reducerad jordbearbetning där det bedöms vara en möjlig lösning.
- **Utbildning i t ex sparsam körning.**
- **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 panna, styrutrustning, ventilation etc.
- **Torkning av gödsel** ska helst undvikas, men om det krävs för att möjliggöra transporter till tillräckliga spridningsarealer ska bibränslen användas till torkningen.

#### 4.3.3 UPPVÄRMNING MED LÅGA VÄXTHUSGASUTSLÄPP

Vid kycklingproduktion kan uppvärmningen stå för en betydande andel av växthusgasutsläpp om den sker med fossila bränslen. En tidigare livscykelanalys tyder på att växthusgasutsläppen under hela livscykeln skulle bli 28 % högre om uppvärmningen sker med olja istället för med halm (Tynelius, 2008). Idag sker den allra mesta uppvärmningen vid kycklingproduktion med bibränslen, men det är angeläget att fortsätta fasa ut oljan som baslast vid uppvärmningen. Uppvärmning som sker med fossila bränslen som baslast kan inte ses som ett hållbart och ur klimatsynpunkt bra system .

## 5 UTFODRING

Utfodring är en viktig aspekt för att nå hög fodereffektivitet, både i produktionen och vid användningen av fodret. För kycklingproduktion är det dels en fråga om att ha hög produktion per insatt mängd foder och dels att välja rätt fodermedel.

### 5.1 EFFEKTIVISERING

Minskat spill i utfodringssystemet innebär lägre klimatpåverkan ur ett systemperspektiv, då mer kött produceras med samma insats av foder. Detta leder till lägre utsläpp per kg kött. Minskat spill kan uppnås med en rad tekniska åtgärder som delvis är specifika för varje producent, beroende på hur utfodringssystemet är utformat. En annan viktig aspekt är management, dvs. att ha god kontroll på foderflödena i produktionen.

En ökad tillväxt per kg foder är önskvärt, om det är förenligt med god djurhälsa. Om ökningen av fodereffektiviteten sker med hjälp av exempelvis högre proteinhalter 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 1,75 kg foder per kg kyckling som lämnar stallet (levande vikt).

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 är en delikat balansgång. Ett aktuellt exempel är sojaanvändning. Ett kriterium som styr mot lägre foderförbrukning per kg kött 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 sojanvändningen är med stor sannolikhet 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. I Tynelius (2008) hänvisas till data från Lantmännen om sojainblandningen i foder till produktionsdjuren i spannet 20-30%, så de nivåerna kan betraktas som fungerande för fodereffektiviteten.

För att kunna minska andelen soja i fodret utan att tillväxten försämras eller att man tvingas till överutfodring av protein krävs ofta 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

## 5.2 ANVÄNDA FODERMEDEL MED LÄGRE UTSLÄPP

Då fodret är en så viktig del av kycklingens klimatpåverkan så är det naturligtvis en möjlighet att använda fodermedel som orsakat mindre utsläpp av växthusgaser. Vi hänvisar till rapporten om klimatcertifieringskriterier för fodermedel för detta.

## 5.3 ÖKAD ANDEL LOKALODLAT FODER

Om en stor andel av fodret odlas nära slaktkycklingproduktionen minskar fodertransporterna. Med begreppet ”nära” avses här foderodling på kycklinggården eller foderodling i samverkan med en närliggande växtodlingsgård som odlar t.ex. spannmål och baljväxter för direkt leverans till en kycklingproducent 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 som är producerat med låga utsläpp av växthusgaser.
- Gynna produktionssystem som ger hög köttavkastning 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 foderspillet i stallar och lager
  - Med tekniska lösningar
  - Genom god uppföljning och kontroll (management)

## 6 FÖRSLAG TILL KRITERIER FÖR KYCKLINGPRODUKTION

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.
- Maximalt 1,8 kg foder/kg kyckling som levereras (levande vikt) får användas
- Sojainblandningen i foder till produktionsdjur skall vara lägre än 20% sett till hela uppfödningstiden.
- Analys av näringsinnehållet i fodermedlen ska göras, även egenproducerade.
- Analys av kväveflödena på hela gården, t ex växtnäringsbalans enligt "Greppa Naringen", ska upprättas och följas upp årligen.

Konsekvensanalys:

Att öka fodereffektiviteten är en av de mest effektiva åtgärderna. Fodret står för mer än två tredjedelar av de totala växthusgasutsläppen, och en minskning av foderförbrukningen per kilo kött som produceras ger direkt en motsvarande minskning i klimatpåverkan. Dessutom finns inga konflikter med andra miljömål. 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 tillväxten 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) ska utföras.
- Stallgödsellager ska vara täckta
- Stallgödsel ska spridas inte spridas på hösten till höstspannmål.
- Torkning av gödsel får inte ske.

Konsekvensanalys:

Genom att analysera total mängd växttillgängligt kväve kan kompletterande kvävegödsling optimeras, vilket är en viktig åtgärd. Ammoniakavgång från stallgödsel är en mindre del av totala växthusgasutsläpp, men relativt enkelt att åtgärda. Höstspredning innebär dåligt utnyttjande av kväve och är en viktigare åtgärd för att få en klimateffektivare produktion.

## 6.3 ENERGI PÅ GÅRDEN

Förslag till kriterier:

- Uppvärmningen ska i huvudsak ske med förnybara bränslen så som halm, flis eller ved alternativt med värmepump. Det är tillåtet att använda el (elpatron, direktverkande el)

för att klara topplasterna, men med maximalt 20 % av det beräknade energibehovet för uppvärmning under ett år.

- Miljömärkt el ska användas
- 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.

#### Konsekvensanalys:

Uppvärmning av stallar är en viktig del av kycklingproduktionens energiförbrukning varför det är mycket viktigt att undvika fossila bränslen för detta. Generellt är energianvändning viktigt, så energikartläggning med påföljande energibesparing är ett viktigt kriterium. Användning av miljömärkt el är en mindre viktig åtgärd men enkel att genomföra, liksom låginblandning av RME i dieseln. Att undvika torkning av gödseln är också av mindre betydelse men entydigt positivt.

## 6.4 DJURHÄLSA

#### Förslag till kriterier:

- Dödligheten i produktionen (mellan insättning av kycklingar i stallet till leverans till slakteriet) ska understiga 2,5%.
- Produktionen ska ingå i Svensk Fågels djuromsorgsprogram.

#### Konsekvensanalys:

Låg dödlighet är ett viktigt kriterium, då det direkt ger lägre klimatpåverkan per kg kött, och det påverkar inte andra delar av systemet.

## 7 REFERENSER

- Anon. (2002), Maten och Miljön – Livscykelanalys av sju livsmedel, LRF, Stockholm
- 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, 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. Prisblad för biobränslen, torv m.m. Nr 2 2009.
- 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.
- Flysjö, Cederberg och Strid. 2008. LCA-databas för konventionella fodermedel – miljöpåverkan i samband med produktion. Version 1.1 Rapport 772. SIK, Institutet för livsmedel och bioteknik, Göteborg
- 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.
- 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>

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

Svensk Fågel, 2009, <http://www.svenskfagel.se/?p=1142>

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.

Tynelius, G., 2008, Klimatpåverkan och förbättringsåtgärder för Lantmännens livsmedel – fallstudie Kronfågels slaktkyckling, Examensarbete 2008, Institutionen för teknik och samhälle, Miljö- och Energisystem, Lunds tekniska högskola, Lund.

Westgöte, E., 2000, Livscykelanalys av gödsel från slaktkyckling, JTI-Rapport Lantbruk & Industri 272, JTI – Institutet för Jordbruks- och Miljöteknik, Uppsala

Widheden, A., Strömberg, K. Andersson, K. & Ahlmén, K. 2001. LCA kyckling. CIT Ekologik, Göteborg.

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)

## 7.1 PERSONLIGA MEDDELANDEN

Waldenstedt, L., 2009, Foder- och djuromsorgsexpert, riksläkare, Svensk Fågel, Stockholm