

1 Bakgrund

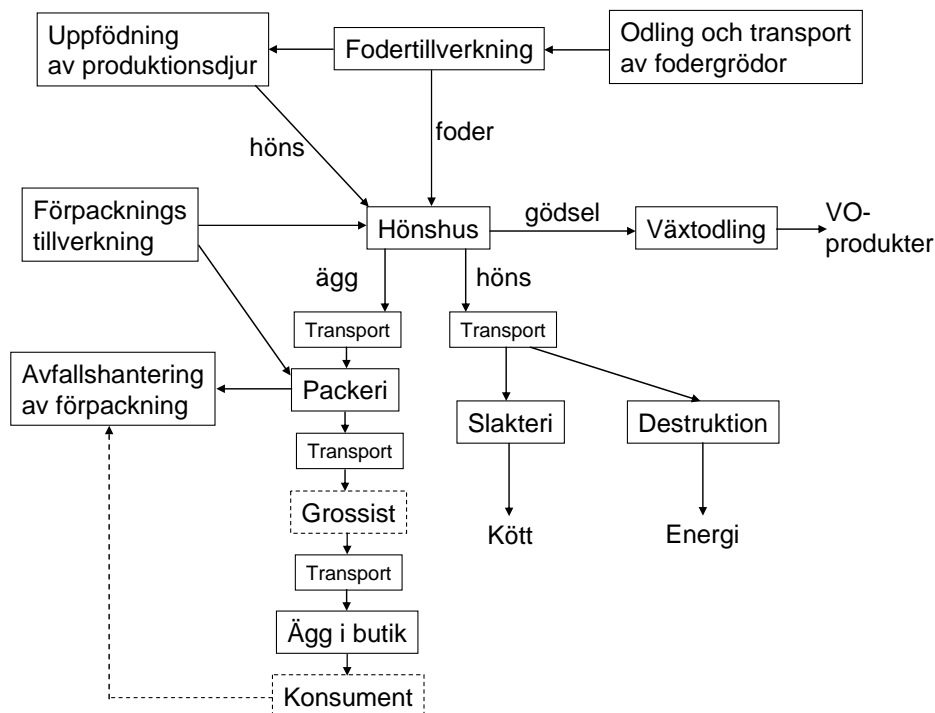
Under senare år har det gjorts flera svenska studier av animalieproduktion och dess miljöpåverkan. Dock har ingen studie av miljöpåverkan av svenska ägg ännu genomförts.

2 Material och Metoder

Metodikerna för livscykelanalys (LCA) har använts för att analysera hur stor miljöpåverkan är för de olika fodermedlen. LCA är en metod där man kartlägger den potentiella miljöbelastningen som orsakas av en produkt under dess livslängd. Genom att följa produkten från ”vaggan till graven”, från utvinning av råmaterial till avfallshandling av produkten, kartläggs resursförbrukning, energianvändning samt utsläpp till luft, vatten och mark för de olika delarna av livscykeln. Metodiken för utförande av LCA finns standardiserad enligt ISO 14040 och 14044 (ISO 2006a och 2006b).

Syftet med studien är att öka kunskapen om miljöpåverkan i samband med äggproduktion, för att kunna beskriva vilka delar i livscykeln som ger upphov till mest miljöpåverkan. Studien beskriver miljöpåverkan för de olika stegen i kedjan i ett antal miljöpåverkanskategorier: energi, resursanvändning, klimatförändring, försurning, övergödning och pesticidanvändning.

Studiens omfattning sträcker sig från utvinning och produktion av råmaterial och energi för de olika stegen i kedjan samt emissioner från dessa. De olika delstegen som inkluderas är fodertillverkning, uppfödning av värphöns från kläckning, produktion av ägg i höns hus inklusive stallgödselhantering, transport av ägg till packeri, packeri, transport till grossist, grossist, transport till butik samt butik.

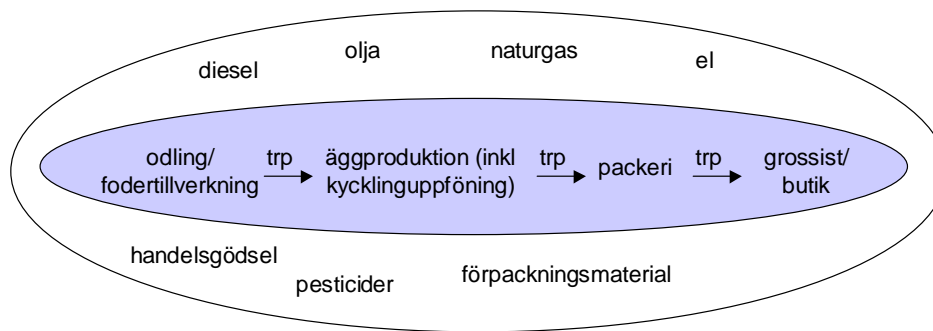


Figur 1. De olika stegen som ingår i studien (streckade boxar har ej inkluderats i studien).

Den funktionella enheten utgör studiens räknebas och skall avspegla produktens nytta samt vara praktisk mätbar. Den funktionella i den här studien har satts till **1 kg ägg förpackat i äggkartong med sex ägg i varje**. Detta innebär att vi räknat på ett kg ägg, och att vi använt data på det antal 6-äggsäggkartonger som krävs för ett kg ägg. En fullständig redogörelse för studien har presenterats i Sonesson m.fl. (2009).

2.1 Systemgränser

Systemgränserna i den här studien utgörs av utvinning och produktion av insatsvaror och energi, som används i de olika delstegen och visas i Figur 1. Systemet har delats upp i kärnsystem (skuggade området) respektive bakgrundssystem (icke-skuggade området). Kärnsystemet representerar fodertillverkning, uppfödning av kycklingar, produktion av ägg i höns hus, transport av ägg till packeri, packeri, transport till grossist, grossist, transport till butik samt butik där data har inventerats specifikt för den här studien. Data för bakgrundssystemet hämtas från olika databaser eller litteratur.



Figur 1: Systemgränser i studien.

Läkemedel är exkluderade ur studien. Det är mest sannolikt att dessa står för en mycket liten del av det totala resursbehovet och emissioner i förhållande till övriga systemet, då läkemedelsanvändningen är mycket låg inom svensk äggproduktion. När det gäller emissioner av läkemedelsrester till ekosystemen, som t ex via antibiotikarester i stallgödseln, finns det otillräckliga kunskaper för att göra en miljöpåverkansbedömning. Utflöden av emissioner, såsom ammoniak och metan, ingår i analysen. Åkermarken betraktas som en del av odlingssystemet, d v s ämnen som lämnar rotzonen och inte längre är tillgängliga för växterna blir emissioner till grund - och ytvatten. Produktion och underhåll av byggnader och lantbruksmaskiner är ej inkluderade i studien.

Allokering innebär i LCA-sammanhang hur miljöpåverkan och resursbehov fördelas mellan produkter i ett produktionssystem som genererar mer än en produkt. Många viktiga fodermedel är biprodukter från livsmedelsindustrin, t ex sojamjöl och rapsmjöl. I denna studie har fodermedel där ekonomisk allokering använts för att fördela miljöpåverkan mellan produkter som alstras i så kallade "multifunktionella processer" (t ex odling av rapsfrö ger både rapsolja och rapsmjöl) använts.

2.2 Datakvalitet

Data skall vara tidsmässigt representativa och beskriva systemet i dagsläget. Data skall även vara geografiskt och teknologiskt representativa, det vill säga ta hänsyn till de specifika systemens geografiska placering och tekniknivå. Specifik data har samlats in för två olika äggproduktionsanläggningar samt uppfödning av värphöns, fodersammansättning och packeri. Data för fodertillverkning har hämtats från Flysjö m fl (2008). Inventering

2.3 Inventering

2.3.1 Beskrivning av gård A

Gård A bedriver enbart äggproduktion. Åkerarealen, 220 hektar, är utarrenderad till ett bolag som bedriver växtodling på cirka 1500 hektar. En omgång värphöns är 31 500 djur, och hönsen köps in vid 15 veckors ålder och producerar ägg från vecka 19 tills utslaktning vid 79

veckors ålder. Dödligheten är 6,24 % per omgång beräknat på antalet inköpta höns. Totalt produceras ca 710 ton ägg per omgång, vilket ger ett snitt på runt 22,5 kg ägg per höna och omgång. Utslagsdjuren slaktas i ett fjäderfäslakteri i Vara.

Allt foder köps in från Svenska Foder. De största ingredienserna i fodret är spannmål (framförallt höstvetet/rågvetet) och soja. Svenska Foder köper foderspannmål från närområdet och därför har data använts som gäller spannmålsodling i Västra Götalandsregionen enligt SIK:s foderdatabas (Flysjö m fl 2008). Knappt hälften av stallgödseln säljs till bolaget (*se ovan*) men även till ett närliggande ekologiskt lantbruk. Djuren vaccineras men volymen vaccin är ytterst liten, varför detta utelämnas ur analysen. Elförbrukningen för stallet var 160 000 kWh/år. I Tabell 1 redovisas foderförbrukning på gården.

Tabell 1. Foderförbrukning uppdelat på fodertyp, gård A

Ålder	Fodertyp (Svenska Foder)	Foderförbrukning (kg)	Andel av total foderanvändning (%)
15-16	Värp uppstart	20 828	1
17-28	Värp Fri start	279 029	17
29-59	Värp Fri max	799 439	50
60-79	Värp fri slut	496 421	31
Summa		1 595 717	100

I Tabell 2 redovisas de recept för de tre olika foderslagen som användes i beräkningarna för Gård A. 0,2 % av den totala foderprodukten (samtliga hönsfoder) är syntetiska aminosyror (metionin och lysin) och dessa ingår i förblandning tillsatser tillsammans med vitaminer och spårämnen. Data för produktion av syntetiska aminosyror hämtades från Strid Eriksson et al. (2005), vitaminer och spårämnen har inte ingått i analysen (gäller även Gård B).

Tabell 2. Fodersammansättning per fodertyp Gård A

Råvarusammansättning, %	Värp fri start	Värp fri max	Värp fri slut
Höstvetet och rågvete	41,4*	37,6*	42,6*
Havre	15	17	15
Korn	3,5	5,7	3,9
Sojamjöl	23,6	20,7	17,3
Vetefodermjöl/kli		2,4	5
Vegetabiliska fettsyror	4,5	4,4	3,8
Kalciumkarbonat	9,9	10,3	10,6
Monokalciumfosfat	1	0,7	0,59
Salt	0,3	0,3	0,3
Förblandning tillsatser	0,8	0,8	0,8

2.3.2 Beskrivning av gård B

Lantbruket på gård B omfattar växtodling och äggproduktion. En omgång värphöns är 12 560 djur. Hönsen köps in vid 16 veckors ålder och producerar ägg under 58 veckor tills utslaktning sker vid 74 veckors ålder. Dödligheten under produktionstiden är 3,85 % per omgång baserat på antal inköpta höns. Totalt produceras ca 254 ton ägg per omgång, vilket ger 20,2 kg ägg per höna och omgång i genomsnitt. Utslagshönsen slaktas i ett slakteri i Vara. Fodret köps in från Svenska Foder. Cirka hälften av stallgödseln används i den egna

växtodlingen och resten avyttras. Elförbrukningen för stallet var 72 000 kWh/år. I Tabell 3 redovisas foderförbrukningen per omgång. I Tabell 4 redovisas recepten för de foder som användes.

Tabell 3 Foderförbrukning uppdelat på fodertyp Gård B

Ålder	Fodertyp (Svenska Foder)	Foderförbrukning (kg)	Andel av total foderanvändning (%)
16-35	Värp 95	221000	42
36-74	Värp 110	303200	58
Summa		524200	100

Tabell 4. Fodersammansättning per fodertyp Gård B

Råvarusammansättning, %	Värp 95	Värp 110
Höstvete (och rågvete)	54,3	56,7
Havre	8,2	
Sojamjöl	19,0	15,1
Rapsmjöl	3,0	2,0
Vegetabiliska fettsyror	4,1	3,6
Kalciumkarbonat	9,4	10,8
Monokalciulfosfat	1	0,51
Förblandning tillsatser	0,7	0,9
Koksalt	0,2	0,2

2.3.3 Växtnäringsflöden och kväveförluster i äggproduktionen

Gård A : Flödena av växtnäring (N, P och K) i äggproduktionen per omgång framgår ur Tabell 5. I varje omgång produceras cirka 29,6 ton kväve i gödseln från hönsen och det är denna mängd kväve som används som utgångsvärde för att beräkna förluster av ammoniak och lustgas i samband med hantering av stallgödsel i stall och lager. Från flödesberäkningarna framgår att en mycket stor andel av växtnäringsen i fodret slutligen hamnar i stallgödseln. Drygt 30 % av kvävet i fodret avsätts i äggen, medan 18 P och 10 % K avsätts i äggen.

Tabell 5. Massflödesbalans av växtnäring (N, P och K) per omgång på Gård A.

	Kväve, N	Fosfor, P	Kalium, K
Tillförsel			
Unghöns	936	208	100
Foder	43 022	7 891	11 723
Spån	2	0	0
S:a tillförsel	43 960	8 099	11 824
Bortförsel			
Ägg (715 ton)	13 514	1 430	1 144
Utslagshöns	850	189	91
S:a bortförsel	14 364	1 619	1 235
Kvar i stallgödsel	29 596	6 480	10 589
Utnyttjandegrad*	0,31	0,18	0,10

* andel av växtnäring i konsumerat foder som ansätts i äggen

Förlusten av ammoniakkväve i stallet beräknas till 10 % av N i stallgödsel (enligt Jordbruksverkets gödselprogram ”Stank in Mind”) vilket motsvarar 2 960 kg NH₃-N per omgång. Stallgödseln gödglas ut två gånger per vecka och lagras i fast form (torrsbstanshalt

35-42 %) i ett gödselhus. Under lagring beräknas 12 % av kvarvarande N att gå förlorat som ammoniak. Denna emissionsfaktor gäller dock höns gödsel lagrad på platta utomhus och vid lagring i gödselhus beräknas förlusterna vara väsentligt mindre, varför vi antar 6 %. Enligt IPCC (2006) beräknas 0,005 kg N₂O-N per kg N_{exkrementer} förloras när stallgödsel lagras i fast form, beräknad förlust 133 kg N₂O-N per omgång. Inga förluster av P och K antas sker under lagring och kvar till spridning blir således drygt 24,9 ton N, 6,48 ton P och 10,6 ton K per omgång. Vid gödsellagring sker en mindre avgång av metan från stallgödsel, denna beräknas till 0,03 kg CH₄ per höna och år (IPCC 2006). För gård A beräknades detta till totalt 1 162,4 kg CH₄ per omgång.

Gård B: Flödena av växtnäring (N, P och K) i äggproduktionen per omgång framgår ur Tabell 6. Per omgång produceras drygt 8,2 ton kväve i gödseln från hönsen. Från flödesberäkningarna framgår att 35 % av fodrets kväveinnehåll avsätts i äggen, medan 20 respektive 11 % av P och K avsätts i äggen.

Tabell 6. Massflödesbalans av växtnäring (N, P och K) per omgång på Gård B.

	Kväve, N	Fosfor, P	Kalium, K
Tillförsel			
Unghöns	475	106	51
Foder	13 213	2 475	3 796
Spån	2	0	0
S:a tillförsel	13 690	2 581	3 847
Bortförsel			
Ägg (253 966 kg)	4 800	508	406
Utslagshöns	605	134	65
S:a bortförsel	5 405	642	471
Kvar i stallgödsel	8 285	1 939	3 376
Utnyttjandegrad*	0,35	0,20	0,11

* andel av växtnäring i konsumerat foder som ansätts i äggen

Förlusten av ammoniakkväve i stallet beräknas till 10 % av N i stallgödsel vilket motsvarar 828 kg NH₃-N per omgång. Stallgödseln gödslas två gånger per vecka och lagras i fast form (torrsubstanshalt 24-27 %) i ett gödselhus utanför stallet. Under lagring beräknas 6 % av kvarvarande N att gå förlorat som ammoniak vilket motsvarar 889 kg NH₃-N per omgång. Enligt IPCC (2006) beräknas 0,005 kg N₂O-N per kg N_{exkrementer} förloras när stallgödsel lagras i fast form, beräknad förlust 37 kg N₂O-N per omgång. Inga förluster av P och K antas sker under lagring och kvar till spridning blir således ca 7 ton N, 1,93 ton P och 3,37 ton K per omgång. Vid gödsellagring sker en mindre avgång av metan från stallgödsel, denna beräknas till 0,03 kg CH₄ per höna och år (IPCC 2006). För gård B beräknades detta till totalt 422 kg CH₄ per omgång.

2.3.4 Växtnäringsflöden och kväveförluster i foderproduktionen

Gårdarna köper färdigt hönsfoder från Svenska Foder som i sin tur köper in regionalt producerad spannmål vilken är den stora basen i hönsfodret (se vidare Tabell 2 och Tabell 4 om ingående råvaror i hönsfoder). LCA-data om odling av olika råvaror har nyligen ställts samman i en LCA Foderdatabas (Flysjö m fl, 2008) och i denna finns det uppgifter om resursförbrukning och emissioner från bl.a. spannmål från olika delar av Sverige, t ex för spannmål odlad i Västra Götaland. I databasen har medeldata för N-gödsling använts enligt den senaste gödselmedelsstatistiken (SCB 2006) samt medelskördar har skattats vilka baseras på normskörd och verkliga skördar för skördeåren 2004, 2005 och 2006; dessa data för foderspannmål odlad i Västra Götaland redovisas i Tabell 7.

Tabell 7. Indata i LCA foderdatabas, spannmål, Västra Götaland

	Använda indata i LCA-foderdatabas, Västra Götaland		
	H-vete	Korn	Havre
Medelskörd, kg/ha	6 000	4 100	4 000
Giva, handelsgödsel, kg N/ha	125	80	80
Giva, stallgödsel, kg N/ha	19	24	26
Kväveläckage, kg N/ha	37	36	36
Giva, handelsgödsel, kg P/ha	10	7	7
Diesel, l/ha	83	78	78

Att använda medelgödselgivor enligt foderdatabasen i produktionen av hönsens foder ger sannolikt en underskattning av förluster av lustgas vid stallgödelspridning och kväveläckage. Vi har dock valt att göra en uppskattning av kväveförlusterna om gödseln från hönsproduktion verkligen hade använts på den areal där fodret produceras för att inte underskatta de totala utsläppen som orsakas av hönsens gödselproduktion.

Vid beräkning av arealbehovet för foderproduktion och stallgödelspridning har maximal giva av fosfor beaktats, och beräkningarna i foderdatabasen med avseende på mängd stallgödsel per hektar justerats. Detta i sin tur leder till vissa ytterligare justeringar på miljöpåverkan av fodermedlen.

2.3.5 Uppfödning av värphöns samt utslaktning av höns

Data för produktion av höns från kläckning till leverans till äggproducenter baseras på kontakt med producenter och litteraturuppgifter. Under ett år producerar ett avelsdjur ca 200 kycklingar (100 tuppkycklingar och 100 hönskycklingar). Enligt en producent av värphöns konsumerar en unghöna från kläckning till leverans ca fem kg foder. För uppvärmning av stallar åtgår 0,36 MJ/djur och de bränslen som används är 90 % biobränslen och 10 % olja.

De höns som går till livsmedels/djurmat ingår i vår studie enbart med transporten till slakteriet. Övrig miljöpåverkan bärs av den nya livscykeln. Transporten till slakteri ingår i studien, avståndet är 29 km enkel väg och antas ske med stor lastbil (40 ton, 50 % lastgrad).

2.3.6 Packeri

Total körsträcka för att samla in ägg på gårdar för det ena packeriet är 445 000 km per år. I genomsnitt förbrukar bilarna 0,37 liter bränsle per km. Det bränsle som används är diesel med 5 % inblandning av rapsmetylester (RME). Totalt används alltså 164 650 liter bränsle för att samla in 26 000 ton ägg.

Totalt får packerierna in ca 26 000 ton ägg per år. Större delen av dessa levereras som konsumtionsägg till butik via grossister. Inom packeriet uppstår ett visst spill, som har uppskattats till 0,3 % (Bohlin J-O och Bohlin M, pers medd, 2008). Miljöbelastningen från packeriet har sedan fördelats mellan resterande mängd (25 922 ton) ägg, oavsett vilken form av produkt det blir. Energianvändningen på packerierna motsvarar 1,5 GWh totalt.

På gården packas äggen i "äggbrickor" med 30 ägg á 65 g i varje. Dessa äggbrickor är av engångstyp, men används i vissa fall flera gånger. Totalt används 10 360 000 äggbrickor till alla ägg som levereras till packeriet (26 000 ton per år) och då varje bricka väger 67 gram ger detta 27 gram förpackningsmaterial per kg ägg. De tomma kartongerna levereras av samma bil som hämtar äggen, varför transporten av kartongerna inte utgör någon extra transport.

De konsumentförpackningar som analyserats i studien är en kartong för sex ägg. Varje kartong väger 26 gram och innehåller 6 ägg á 63 g. Detta ger att för varje kg ägg används 69 gram förpackningsmaterial. Därutöver åtgår 15 gram sekundär förpackning per kg ägg.

Totalt åtgår 111 gram förpackning per kg ägg (inklusive äggkartongen som egentligen inte går till avfall förrän i hushållet, men inkluderats för fullständighetens skull). Dessa antas gå till förbränning och ersätta en viss mängd el och fjärrvärme.

2.3.7 Transport till grossist, transport till butik samt butik

De fallstudiegårdar som inkluderats i studien levererar till Svenska lantäggs packeri i Skara Vi har valt att räkna på en transport från Skara till ett centrallager i Västerås, vilket motsvarar en sträcka på ca 250 km. Transporten antas ske med lastbil (40 ton, 70 % lastgrad).

Inga data för miljöpåverkan från grossist har inventerats. Denna antas vara ytterst liten och försumbar jämfört med de andra stegen i kedjan. Som slutdestination för äggen har Stockholm valts. Avståndet mellan grossist i Västerås och butik i Stockholm beräknas till 110 km. Energiförbrukningen i butik består främst i elanvändning för kyldiskar samt uppvärmning av butiken. Den energiförbrukning som använts är 0,085 kWh per kg ägg och 0,007 gram kylmedia av typen R404A.

2.4 Miljöpåverkansbedömning

De miljöpåverkanskategorier som har valts att redovisas i den här studien är:

- energi (sekundär och primär),
- resursanvändning (mark, P och K),
- pesticidanvändning,
- klimatförändringar,
- utsläpp av försurande ämnen samt
- bidrag till övergödning

3 Resultat

I tabell 19 och 20 redovisas resultaten uppdelat på delsteg för samtliga miljöpåverkanskategorier. Resultaten redovisas per gård, för tydlighetens skull. Vi vill dock poängtera att skillnaderna mellan gårdarna inte kan tillskrivas de olika uppfödningssystemen, skillnaderna är så små att de inte kan ligga till grund för generella slutsatser.

Användningen av primär energi för att producera ett kg ägg uppgår till 17,3 – 18,7 MJ/kg. Här framgår att användningen av fossila bränslen svarar för cirka hälften av den totala användningen, och det är dieselanvändning och tillverkning av handelsgödsel som svarar för merparten, medan transporter och förpackningar använde mindre mängd.

Den sekundära energianvändningen, enkelt uttryckt ”det man betalar för” uppgår till 8,2 – 10 MJ/kg. Det som skiljer detta från den primära energianvändningen är alltså att omvandlingen från energibärare (”bränsle”) till el inte ingår. Fodret svarar för den största delen av sekundär energianvändning. Gårdens förbrukning används främst till el för ventilation, utgödsling samt ägg- och foderhantering.

Bidraget till klimatförändringen uppgår till ca 1,6 – 1,8 kg CO₂e per kg ägg. I denna effektkategori är det än tydligare att foderproduktionen dominerar. Skillnaden mellan gårdarna beror i stort sett enbart på skillnad i foderförbrukning per kg ägg. Inom foderproduktionen är det förutom koldioxid även lustgas (N₂O) som bidrar, och den kommer från dels tillverkning av handelsgödsel, dels kväveomsättningen i mark

Det potentiella bidraget till försurning uppgår till 22 – 28 gram SO₂-ekv per kg ägg. Till skillnad från energiförbrukning och klimatförändringar så är det de direkta emissionerna från djurhållningen som bidrar mest. Orsaken är främst de utsläpp av ammoniak som genereras av stallgödselhanteringen. Från fodertillverkning är det svaveldioxid (SO₂) och kväveoxider (NO_x) från förbränningsmotorer som bidrar.

Det potentiella bidraget till övergödning uppgår till 120-146 gram NO₃-ekv per kg ägg. Det största bidraget härrör från nitratläckage vid foderproduktionen, med ammoniakutsläpp (NH₃) från stallar och gödsellager som det näst största bidraget. Värt att notera är att för övergödande utsläpp bidrar leden efter gården väldigt lite. Bidragen till övergödning domineras totalt av primärproduktionen.

Tabell 8. Sammanfattande resultat, alla siffror redovisas per kg ägg i butik, Gård A

	energi		resurser			pesticid anv. g a s	klimat- förändring g CO2-ekv	försurning g SO2-ekv	över- gödning g NO3-ekv
	sek. MJ	prim. MJ	mark m2	P g	K g				
Foder	6,87	10,65	4,35	8,08	9,71	0,36	1306,69	10,81	104,71
Uppfödning	0,94	1,38	0,45	0,99	1,10	0,04	137,43	1,15	10,70
Gård	1,04	2,37					174,80	14,75	28,53
Utslagshöns	0,00	0,00					0,17	0,00	0,00
Tillverkning förpackning	-	2,26					118,45	0,45	0,70
Avfallshantering förpackning	-0,59	-0,59					-13,96	-0,02	0,01
Trp till packeri	0,23	0,42					24,36	0,18	0,33
Packeri	0,21	0,48					2,82	0,01	0,02
Trp till grossist	0,31	0,69					40,17	0,25	0,40
Trp till butik	0,13	0,30					17,67	0,11	0,18
Butik	0,31	0,70					30,05	0,02	0,02
TOTALT	10,04	18,73	4,80	9,08	10,81	0,40	1838,65	27,71	145,60

Tabell 9. Sammanfattande resultat, alla siffror redovisas per kg ägg i butik, Gård B

	energi		resurser			pesticid anv. g a s	klimat- förändring g CO2-ekv	försurning g SO2-ekv	över- gödning g NO3-ekv
	sek. MJ	prim. MJ	mark m2	P g	K g				
Foder	5,49	8,36	3,67	6,67	7,60	0,29	1068,03	7,87	84,42
Uppfödning	1,05	1,53	0,50	1,11	1,22	0,04	153,20	1,29	11,93
Gård	1,03	2,55					149,07	11,56	22,35
Utslagshöns	0,00	0,01					0,42	0,00	0,00
Tillverkning förpackning	-	2,26					118,45	0,45	0,70
Avfallshantering förpackning	-0,59	-0,59					-13,96	-0,02	0,01
Trp till packeri	0,23	0,42					24,36	0,18	0,33
Packeri	0,21	0,48					2,82	0,01	0,02
Trp till grossist	0,31	0,69					40,17	0,25	0,40
Trp till butik	0,13	0,30					17,67	0,11	0,18
Butik	0,31	0,70					30,05	0,02	0,02
TOTALT	8,17	17,30	4,17	7,78	8,83	0,33	1590,28	21,72	120,37

4 Diskussion och analys

Det finns endast ett fåtal LCA-studier på ägg publicerade. Vi har endast hittat en som kan sägas vara jämförbar, och den behandlar ägg producerade i England. Williams m fl (2006) har studerat miljöpåverkan från äggproduktion. Dessa resultat är betydligt högre än de som redovisas i föreliggande rapport, och då den engelska rapporten inte medger en noggrann analys av de data och beräkningar som används är det svårt att förklara den stora skillnaden.

Att jämföra olika livsmedel med avseende på deras miljöpåverkan per kg är ofta ett grovt mått, och det kan leda till ologiska slutsatser. Det har inte varit möjligt att jämföra resultaten från denna studie med avseende på alla tänkbara funktioner av ägg, men för att ge en bild av hur resultaten faller ut med en alternativ funktionell enhet presenteras bidraget till växthuseffekten för ett antal animaliska livsmedel per gram protein. Valet av protein som alternativ funktionell enhet beror på att animaliska livsmedel är viktiga för vår proteinförsörjning. I Tabell 10 visas denna jämförelse.

Tabell 10. Bidraget till växthuseffekten (gram CO₂-ekvivalenter) och sekundär energianvändning (MJ) per kg protein för några animaliska livsmedel. Obs enbart primärproduktionen är inkluderad

	g CO ₂ -ekv per kg livsmedel	Energiåtgång för produktion (MJ per kg)	Proteininnehåll (%)	g CO ₂ -ekv per kg protein	MJ per kg protein
ägg	1 600	8,2	12,6	13	65
mjölk	1 000	2,7	3,3	30	82
nötkött (mjölkcor)	13 400	37,2	21	64	177
nötkött (självrek.)	21 700	8,2*	21	103	39
griskött	4 300	22,6	21	21	108
kyckling	1 500	19,6	23	7	85

*studie av ekologisk ranchdrift med mkt låg energianvändning, ej representativ för generell nötköttsproduktionen utan mer att betrakta som ett extremvärde.

Resultaten i denna studie har presenterats för de två gårdarna separat. Skillnaderna mellan gårdarna skall inte tolkas som en skillnad mellan inhysningssystem, för att kunna göra detta krävs ett betydligt större dataunderlag. Det väsentliga är att skillnaderna mellan gårdarna visar på vilka parametrar som är viktigast för resultaten.

Resultaten baseras på två specifika gårdar och en specifik kedja för efterkommande led. Detta innebär att resultaten i princip inte kan sägas representera all svensk äggproduktion. Men sammansättning och förbrukning av foder kan sägas vara typiska för svenska förhållande av idag och denna del av livscykeln har stor betydelse för de slutliga resultaten. För foderproduktionen har vi försökt att anpassa odlingen så att även stallgödseln inkluderas, trots att den inte används i foderproduktionen direkt vilket ofta är fallet och som är en skillnad från mjölk- och grisproduktion. För resten av kedjan processas, packas och transporteras majoriteten av ägg i system som liknar det som vi har analyserat i denna studie. Slutsatsen är att de resultat som presenteras med största sannolikhet kan användas för svenska, konventionellt producerade ägg generellt.

Fodereffektiviteten framstår som den viktigaste parametern för alla resultatkatgorier, vilket är i linje med LCA-studier av andra animalieproduktionssystem som griskött och kyckling. En annan kritisk punkt som identifierats är stallgödselhanteringen, där förbättringspotentialen

också är stor. Även proteinförsörjningen har betydelse som i dag är helt beroende av importerad soja.

Bidraget till klimatpåverkan för svenska ägg är i samma storleksordning som svensk kyckling, och lägre än övriga köttslag, räknat på viktbas. Om man ställer bidraget till klimatpåverkan i relation till proteininnehållet så framstår fortfarande ägg som ett bra val, men resultatet är något sämre än för kyckling. I jämförelse med en LCA studie av engelska ägg faller de svenska äggen väl ut, men värdet av jämförelsen ska inte överdrivas då det inte är möjligt att i detalj analysera vad som orsakar den stora skillnaden.

5 Referenser

Flysjö A Cederberg C & Strid I. 2008. LCA-databas för konventionella fodermedel – miljöpåverkan i samband med produktion. Version 1.1. Rapport 772. SIK, Institutet för Livsmedel och Bioteknik. Göteborg.

ISO 2006a. *Environmental management – Life cycle assessment – Principles and framework*. ISO 14040:2006(E). International Organization for Standardization. Geneva. Switzerland

ISO 2006b. *Environmental management – Life cycle assessment – Requirements and guidelines*. ISO 14044:2006(E). International Organization for Standardization. Geneva. Switzerland

IPCC, 2006, Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html>)

IPCC 2007, Climate Change 2007. IPCC Fourth Assessment Report. The Physical Science Basis. (<http://www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-wg1.htm>)

SCB. 2006, Gödselmedel i jordbruket 2004/05. Mineral- och stallgödsel till olika grödor samt hantering och lagring av stallgödsel, Statistiska meddelanden MI30 SM 0603, Statistiska centralbyrån, Stockholm

Strid Eriksson I, Elmquist H, Stern S & Nybrant T. 2005. Environmental System Analysis of Pig Production, The Impact of Feed Choice. *International Journal of LCA* 10 (2) 143-154

Williams A G, Audsley E and Sanders 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 on www.silsoe.cranfield.ac.uk, and www.defra.gov.uk

Personliga meddelanden

Jan-Olof Bohlin, 2008, Svenska Lantägg, Skara
Magnus Bohlin, 2008, Gotlandsägg, Stenkyrka

6 Publikationer

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

7 Övrig resultatförmedling till näringen

Christel Cederberg presenterade studien på ”Äggnäringens kontaktdagar”, 6 november 2008 i Jönköping.