

Bakgrund

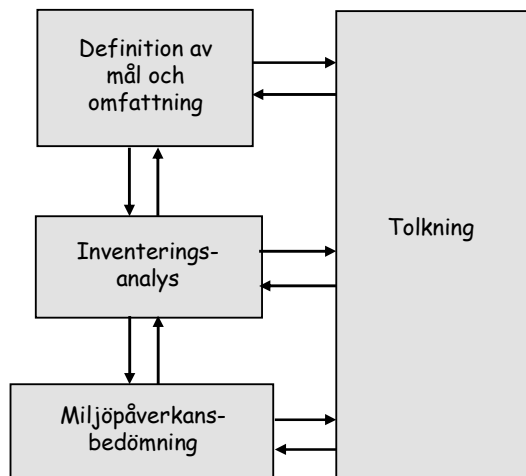
I dagens läge är det av stor betydelse för livsmedelsproducenter att kunna arbeta aktivt med klimatfrågan. Detta dels för att ta sitt ansvar i det samhällsövergripande arbetet, men också för att framstå som seriösa företagare i konsumentens ögon. Utgångspunkten för ett effektivt klimatarbete är kunskap om sina produkters påverkan i ett livscykelperspektiv, att bara utgår från den lokala miljöpåverkan räcker inte då åtgärder i en länk i kedjan faktiskt kan öka den totala påverkan. Dessutom kan det ofta vara svårt att identifiera de mest kostnadseffektiva förändringarna om man inte har ett helhetsperspektiv. Samtidigt som klimatfrågan står högst på prioriteringslistan är det viktigt att inte helt glömma bort andra miljöeffekter, det är inte ovanligt att det finns konflikter mellan miljömål, och det är viktigt att ha insikt om detta vid beslutsfattande och kommunikation. Livscykelanalys, LCA, är ett etablerat verktyg för klimat/miljöanalyser av livsmedelsprodukter i ett kedjeperspektiv som är väl lämpat för ovanstående frågeställningar. Ingen LCA på kalkon har publicerats tidigare. Även om kalkonproduktion har många likheter med kycklingproduktion går det inte att säga att miljöpåverkan av kalkon är samma som kyckling. Dels är tillväxten annorlunda dels finns sannolikt skillnader i fodersammansättning liksom i utbytet vid förädling.

Material och metoder

I denna studie har livscykelanalys (LCA) tillämpats. De olika faserna i en LCA är

- definition av studiens mål och omfattning
- inventeringsanalys
- miljöpåverkansbedömning
- resultattolkning

Ramverket för LCA-metodiken är standardiserat inom ISO-standard (ISO 14040 och 14044) och framgår av Figur 1.



Figur 1. LCA-studiens faser enligt ISO 14040.

I *studiens mål och omfattning* definieras projektets målsättning och syfte samt avgränsningar. I en LCA relateras alla resultat till en beräkningsbas som benämns den funktionella enheten. I mål och omfattning definieras studiens systemgränser och vilka flöden som exkluderas anges.

Inventeringsanalysen, d.v.s. insamling och bearbetning av data är ofta den mest tidskrävande delen i en LCA-studie. I inventeringsfasen skall alla inputs till det studerade systemet (t.ex. energi och material) och alla emissioner från systemet identifieras och kvantifieras.

Syftet med *miljöpåverkansbedömningen* är att analysera och bedöma miljöpåverkan av alla inputs som har identifierats i inventeringsanalysen. Det första steget i miljöpåverkansanalysen är klassificeringen, då olika typer av resursanvändning och emissioner sorteras upp i miljöpåverkanskategorier, t.ex. växthusgaser i kategorin klimatförändring och övergödande ämnen i kategorin övergödning. Det andra steget är karakterisering. I denna fas bedöms den relativa fördelningen av varje emission för respektive miljöpåverkanskategori. Exempelvis viktas de olika växthusgaserna samman i koldioxidekvivalenter i kategorin klimatförändringar.

Studiens mål och syfte

Målsättningen med projektet var att utföra en livscykelanalys (LCA) av två svenska kalkonprodukter. Två produkter studeras – kalkonbröstfilé (rå, färsk) och basturökt kalkonbröst (förädlad) för att undersöka förädlingens betydelse för produktens totala miljöpåverkan. Syftet är att öka kunskapen om miljöpåverkan från olika delar av kalkonköttets produktionscykel. Tyngdpunkten i studien ligger på kalkonproduktionens påverkan på klimatförändringen. Dessutom undersöks miljöaspekterna energianvändning, förurning och övergödning.

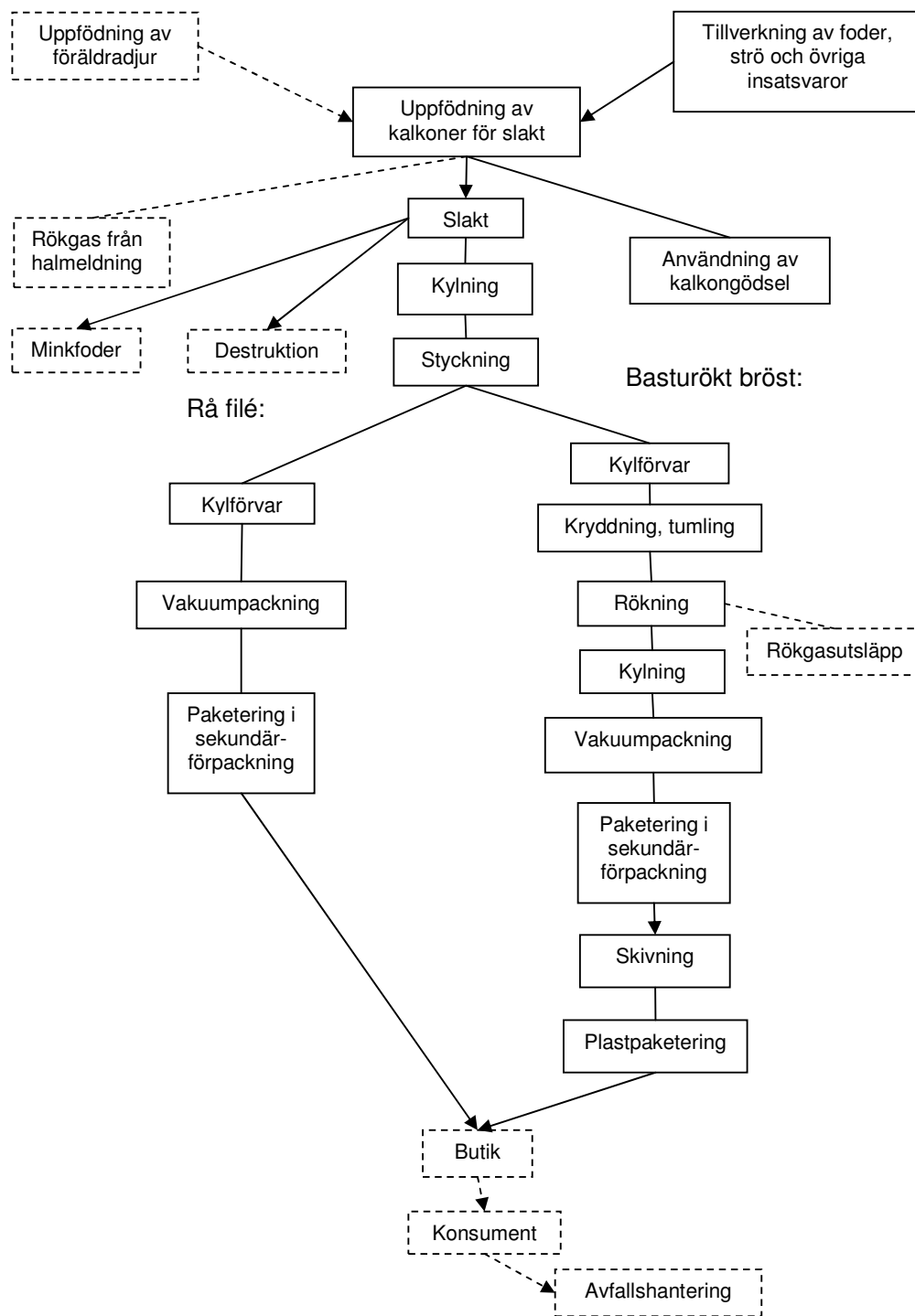
Funktionell enhet

Den funktionella enheten utgör studiens räknebas och ska avspegla produktens nytta samt vara praktiskt mätbar. Den funktionella enheten i den här studien är *1 kg kalkonprodukt transporterad till butik*. Rå filé säljs i förpackningar om 400 g, medan basturökt kalkonbröst säljs i förpackningar om 2,5 kg (helt) eller 125 g (skivat).

Systemgränser

Det studerade produktionssystemet spänner över import av föräldradjur, foderproduktion inklusive gödselanvändning och tillverkning av insatsvaror, transport av fodermedel till gården, uppfödning av kalkoner, slakt, styckning, förädling, förpackning och transport till butik. Studien omfattar produkterna basturökt kalkonbröst och kalkonfilé. Båda dessa produkter härrör från tupproduktionen, varför endast den, och inte uppfödningen av hönor, har studerats.

Vissa inflöden och aktiviteter exkluderades ur livscykelanalysen, då de bedömdes ha obetydlig inverkan på resultaten. Detta presenteras i detalj i Wallman & Sonesson (2010). Betydelsen av dessa avgränsningar är i de flesta fall liten, men för energianvändningen medför exkluderingen av produktion och underhåll av byggnader och lantbruksmaskiner att den beräknade energianvändningen minskar betydligt. Processer för transporter och energianvändning har till stor del hämtats från databasen Ecoinvent (2007). Systemet illustreras i Figur 2. Processer/destinationer representeras av rutor och transporter illustreras med pilar. De processer och transporter som inte ingår i studien representeras av streckade rutor respektive pilar.



Figur 2. De olika stegen i kalkonproduktionen. Pilar mellan boxarna markerar transporter. Streck mellan rutorna markerar interna flöden. Streckade rutor och pilar representerar processer och transporter som inte ingår i studien.

Beräkningsmetod

För att göra beräkningarna har LCA-beräkningsprogrammet SimaPro7 (PRé Consultants, 2007) använts. Programmet innehåller en omfattande databas, Ecoinvent (2007), som i viss utsträckning utnyttjats för att komplettera de svenska data som tagits fram eller sammanställts inom projektet.

Allokering

Allokering innebär i LCA-sammanhang fördelning av miljöpåverkan och resursbehov mellan produkter i ett produktionssystem som genererar mer än en produkt. Allokeringssituationer uppkommer till exempel när det produceras mer än en produkt i en tillverkningsprocess, eller när vi får ut flera produkter från en råvara. I denna studie ingår fodermedel där ekonomisk allokering använts för att fördela miljöpåverkan mellan produkter som alstras i så kallade multifunktionella processer (t.ex. soja, som ger både sojamjöl och sojaolja). När det gäller kalkonproduktionens miljöbörda har ingen allokering gjorts till de biprodukter som säljs som minkfoder, då dessa har liten ekonomisk betydelse för kalkonproduktionen i stort.

Datakvalitet

Ingelsta Kalkon och dess leverantörer står för huvuddelen av all produktion och slakt av kalkoner i Sverige. De kalkongårdar som inventerats står för mer än hälften av allt kalkonkött som levereras till Ingelsta Kalkon. Uppfödningen av kalkontuppar är tämligen likartad mellan uppfödare. Detta innebär att den kalkonuppfödning som har studerats för denna LCA i hög grad är representativ för produktion av kalkontuppar i Sverige. I och med att tupparna har en högre slaktålder och fyra gånger så stor slaktvikt som hönorna, kan man också säga att produktion av kalkontuppar representerar den totala kalkonproduktionen väl. Inventeringsdata gäller produktionsåret 2008.

Inventering

Avel och uppfödning av föräldradjur sker separat från slaktkalkonproduktionen och kalkonkycklingar levereras daggamla till uppfödarna. Tuppsycklingar inhyses i så kallade startstallar de första sex veckorna och flyttas sedan till tillväxtstallar, där de stannar fram till slakt. Kalkontuppar slaktas vid 20 veckors ålder och väger då 18 kg (levandevikt). Eftersom det endast finns en större producent av kalkonprodukter i Sverige har bara detta företag studerats. Kompletta data samlades in från två uppfödare och vissa referensuppgifter samlades in från fler av de nio uppfödare som levererade till företaget. Inventeringen gjordes 2009-2010.

Uppfödning av kalkoner till slakt

Kalkoner för uppfödning till slakt, kom daggamla till uppfödaren. Transporten skedde med lastbil från Värmland eller Västergötland till uppfödare som till största delen var lokaliserade till Skåne. Avståndet antogs vara i genomsnitt ca 50 mil.

Startstallarna värmdes upp, medan tillväxtstallarna enbart värmdes upp av djurens egen kroppsvärme. Energikällan för uppvärmning i de startstallar som inventerats var halm. Halmen betraktades som avfall från produktion av rapsfrö och vetekärna, och halmen bar därför inget av miljöbördan från själva odlingen. Pressning och transport av halmbalar tillskrevs dock halmen. Elanvändningen i tupproduktionen var i medeltal knappt 2 kWh per tupp. Båda gårdarna använde eldningsolja för att värma vatten till tvätt av stallarna. I startstallarna användes kutterspån som strömedel.

Båda de inventerade gårdarna odlade foderspannmål (höstvete) till kalkonerna, men köpte kompletterande foder. Höstvetet gödslades med i genomsnitt 173 kg mineral-N per ha och år. Den ena gården ersatte vissa år 20 kg av mineralgödselkvävet med 3,6 ton egen kalkongödsel på hösten, och detta har antagits vara fallet det studerade året. Kärnsörden var 8 000 kg per ha som medeltal för de båda gårdarna. Halmen skördades för vidare användning som strömedel och energikälla för

uppvärmningen av startstallarna. Ammoniakförlusten vid stallgödselspridning antogs vara 10 procent av gödselns $\text{NH}_3\text{-N}$ (Jordbruksverket, 2009), Ammoniakförlusten från spridning av mineralgödselkväve antogs vara 2 procent av gödselns kväveinnehåll (Berglund et al, 2009). Kväveläckaget beräknades i Stank in Mind (Jordbruksverket, 2009) till i genomsnitt 43 kg N per ha och år. Fosforförlusterna antogs vara enligt den skattning som gjordes av Flysjö et al (2008) för Skånes slättbygder, 0,4 kg P per ha.

Under sin livstid konsumerade varje tupp ca 20 kg vete och 35 kg koncentrat. Olika koncentrat gavs vid olika skeden under uppfödningstiden. Dessutom kunde ingredienserna i koncentraten variera utifrån bl.a. råvarupriser. Genomsnittlig sammansättning på det foder som en kalkontupp fick under sin uppfödningstid användes som indata.

Gödseln lagrades i stallen som djupströgödsel. Utgödsling skedde i samband med att stallen tömdes på fåglar. På den ena gården såldes större delen av gödseln. En mindre del användes på den egna gården. På den andra gården användes all kalkongödsel i egen odling. Från djupströgödseln i stall och vid lagring på platta sker emissioner till luften av ammoniak, lustgas och metan. En stallgödselanalys från en av de inventerade gårdarna visar att mängden ammoniumkväve i gödseln var 5,6 kg per ton gödsel. Detta antogs vara fallet för båda gårdarna. Utifrån data för slaktkycklingsproduktion i Stank in Mind (Jordbruksverket, 2009) har kväveförlusterna i stallen antagits vara 10 procent av gödselns innehåll av ammoniumkväve ($\text{NH}_3\text{-N}$). Efter deposition beräknas detta ammoniumkväve också ge upphov till emissioner av lustgas. Storleken på direkta och indirekta emissioner av lustgas samt avgång av metan från gödsellager beräknas utifrån schablonvärden enligt IPCC (2006). Förlusterna av ammoniak vid stallgödselspridning har utifrån Jordbruksverket (2009) antagits vara 15 procent av gödselns innehåll av ammoniumkväve.¹

Transport till slakt, Slakt, styckning och förädling

Genomsnittsavståndet för slakttransporten var 15 km. För transporten användes lastbil med släp, traktor med släp eller lastvagn. Returtransporten har antagits vara tom. När slaktdjuren kom in till Ingelsta Kalkon bedövades de först i ett strömförande vattenbad och slaktades sedan manuellt med kniv. Slaktkropparna kylades ca ett dygn innan de styckades. Därefter förpackades de råa produkterna. Kalkonbröst som skulle rökas lades i kryddlake, tumlades och röktes i spåneldade ugnar. Efter rökningen kylades produkten ned och förpackades. Kötthalten hos rökt kalkonbröst var 87 procent. Det förpackade köttet kylförvarades fram till distributionen, som skedde med lastbil till egna butiker, industri och dagligvaruhandel. En kalkontupp vägde vid slakt 18 kg (levandevikt). År 2008 slaktades 182 700 kalkontuppar vid Ingelsta Kalkon. Detta gav 1 810 ton i det närmaste benfritt kött efter slakt och styckning. Från detta kött producerades ca 1 950 ton kalkonprodukter (inklusive tillsatta ingredienser) och 1 300 ton biprodukter. Skrov, inälvor och defekta slaktkroppar såldes som minkfoder. Blod och fjädrar destruerades, liksom självdöda djur, med biobränsle som slutprodukt. Alla biprodukter användes alltså i produktion av päls respektive energi.

Kalkonproduktionen belastades med transporten av biprodukterna, men miljöeffekter av vidare processning och användning tillskrevs helt produktionen av päls respektive energi.

I slakt och förädling av kalkonerna användes el för produktion av ånga och kyla samt för belysning och apparater. Diesel användes till lastmaskin och traktor. Gasol användes till truckar. Sågspån användes till rökning i ugnar. Slakt, styckning och kylning innebar viss energianvändning för alla produkter. För förädlade produkter tillkom energi för bl.a. värmebehandling och efterföljande nedkylning. Användning av diesel och gasol tillskrevs rå filé och basturökt kött i proportion till deras andel av den totala produktmassan. För den sågspånmängd som användes i ugnarna saknades det totaluppgift, men den mängd som användes för det basturökta bröstet skattades till 8-10 kg per ton kött.

¹ Detta är ett medelvärde för bredspridning, vår med nedbrukning inom 1 timme, bredspridning sen höst med nedbrukning inom 1 timme och bredspridning sen höst med nedbrukning inom 12 timmar.

Förpackning och distribution

Både de råa filéerna och de basturökta brösten vakuumförpackades efter styckning respektive processning. En del av det basturökta köttet skivades och packades om i industri. Till den råa filén användes 8 g och till det hela basturökta bröstet 12 g plast i vakuumförpackningen. För det kött som skivades tillkom en så kallad plånboksförpackning med plastvikten 2-3 g. Förpackningsplasten antogs vara LDPE. Svinnet vid skivningen skattades till 5-10 procent. Inför distributionen från Ingelsta Kalkon packades det kött som skulle säljas i egna butiker i kartonger. Även frysta produkter packades i kartong, oavsett försäljningsställe. Övriga produkter packades direkt i returbackar av plast. De paketerade produkterna kyl- eller frysförvarades i fraktemballaget på Ingelsta Kalkon fram till distribution.

Ingelsta kalkons produkter distribuerades framför allt till tre olika typer av destinationer: dagligvaruhandel, egna butiker och industri. Den enskilt största delen av den totala mängden basturökt såldes till industri i Skåne, Halmstad och Göteborg för skivning. Distribution till egna butiker och industri skedde med spedition. Varor ämnade för dagligvaruhandeln kördes med spedition till grossister, som sedan distribuerade till butik. Eftersom uppskattningsvis hälften av köttet såldes i Skåne och nästan hela den återstående delen av produktionen såldes i Götaland och Svealand, antogs att genomsnittsavståndet till försäljningsstället var 35 mil. För basturökt bröst som gick via industri antogs att transporten var tio mil längre i genomsnitt. Eventuell kylning i grossistlager antogs vara försumbar i relation till produkternas totala miljöpåverkan.

Bedömning av miljöpåverkan

Energianvändning

I den här studien redovisas energianvändningen som primärenergi, alltså total resursanvändning av energikällor, till skillnad från direkt energi (sekundärenergi). För att belysa skillnaden kan sägas att det går åt ca 2,4 MJ primärenergi för att producera 1 MJ el (sekundärenergi) i Sverige.

Klimatförändring

Ämnen i atmosfären från mänskliga aktiviteter som bidrar till växthuseffekten är framför allt koldioxid, metan, lustgas och CFC (t.ex. freoner). Den av människan förstärkta växthuseffekten, vilken kan leda till klimatförändringar, är en global miljöeffekt. Karakteriseringsindex för de gaser som har störst betydelse för klimatpåverkan i denna studie visas i Tabell 1.

Tabell 1. Karakteriseringsindex för klimatförändringar (GWP 100 år).

Ämne	Karakteriseringsindex, kg CO ₂ -ekv/kg
Koldioxid, CO ₂	1
Lustgas, N ₂ O	298
Metan, CH ₄	25

Källa: IPCC, 2007

Utsläpp av försurande ämnen

Svaveldioxid och kväveoxider från exempelvis förbränning av fossila bränslen bidrar till försurningen. Även ammoniak från exempelvis stallgödsel har försurande verkan på mark och vattendrag. I Tabell 2 ges de karakteriseringsindex som använts vid beräkningen av utsläpp av försurande ämnen i denna studie.

Tabell 2. Karakteriseringsindex för försurning.

Ämne	Karakteriseringsindex, kg SO ₂ -ekv/kg
Svaveloxider, SO _x	1,2
Svaveldioxid, SO ₂	1,2
Kväveoxider, NO _x	0,5
Lustgas, NO ₂	0,5
Ammoniak, NH ₃	1,6

Bidrag till övergödning

Tillförsel av kväve och fosfor till mark och vatten kan bidra till övergödning av hav, sjöar och vattendrag. Även utsläpp av kväve till luften (exempelvis i form av ammoniak) kan bidra till övergödning i vattensystemen då kvävet återförs till jordytan med nederbörden. I Tabell 3 ges de karaktäriseringsindex som använts vid beräkningen av potentiellt bidrag till övergödning.

Tabell 3. Karaktäriseringsindex för övergödning.

Ämne	Karaktäriseringsindex, kg PO ₄ ³⁻ -ekv/kg
Fosfor, P	3,06
Ammoniak, NH ₃	0,35
Nitrat, NO ₃ ⁻	0,10

Resultat

Nedan anges primär energianvändning samt bidraget till klimatpåverkan, förurning och övergödning för rå kalkonfilé och basturökt kalkonbröst. Miljöpåverkan är uppdelad på följande delsteg i produktionen:

- Foder. Här ingår både egenproducerat och inköpt foder. För egenproducerat foder ingår ej dieselanvändning på gården (dieseln ingår i stället i kategorin stallar, gödsel m.m., se nedan). Emissioner från gödselspridning (av både mineral- och stallgödsel) i foderodling inkluderas här.
- Stallar, gödsel m.m. Här ingår emissioner från gödsel i stallar, eventuella gödsellager och vid spridning av avyttrad gödsel. Denna kategori omfattar även strömedel, energianvändning i stallar och dieselanvändning i den foderodling som sker på gården.
- Slakt och förädling. Här ingår energianvändning för slakt, styckning och förädling, svinn av produkt vid skivning i industri samt produktion av spån för rökning.
- Förpackning. Här ingår vakuumpförpackningar för 400 g rå kalkonfilé och för 2,5 kg basturökt kalkonbröst. Kategorin basturökt bröst innehåller en blandning av 57 % helt och 43 % skivat bröst. För det skivade köttet ingår förutom vakuumpförpackningen även en s.k. plånboksförpackning för 125 g produkt. Dessutom ingår sekundärförpackning i form av en wellpapplåda för de varor som distribuerades till egna butiker och för frysta produkter
- Transporter. Här ingår transport av
 - daggamla kycklingar från Värmland/Västergötland till Skåne
 - foder från foderfabrik till gård,
 - döda djur från gården,
 - kycklingar till slakt,
 - produkt från Ingelstad till butik (inklusive ev. transport till industri),
 - animaliskt avfall från Ingelstad till Karlskoga och
 - slaktbiprodukter från Ingelstad till minkfarmer (30 mil).

Transporter i tidigare led (t.ex. import av fodermedel till Sverige) ingår i den därpå följande redovisningskategorin (i detta exempel kategorin foder). Notera att jämförelserna nedan mellan rå filé och basturökt bröst görs per kg produkt. Eftersom rå filé är rent kött medan det basturökta kalkonbröset har en köthalt på 87 procent, ger primärproduktionen ett mindre bidrag till miljöpåverkan för det basturökta bröstet per kg produkt. Därför får det basturökta bröstet ofta lägre siffror än det råa köttet, trots större energianvändning efter slakt.

Primär energianvändning

Total primär energianvändning för rå kalkonfilé är 47 MJ och för basturökt kalkonbröst 48 MJ, se Tabell 4. Det basturökta bröstets större energianvändning per kg rent kött uppvägs av att köthalten är lägre än i rå filé. Därmed får det basturökta bröstet och den råa filén samma primära

energianvändning. Fördelningen mellan olika delsteg skiljer sig dock åt – för det råa köttet väger fodret tyngst, medan slakteri och förädling står för den största posten för det rökt köttet. Fram till gårdsgrind är den primära energianvändningen inklusive tillhörande transporter 24 MJ per kg benfritt kött. Eftersom den halm som eldas för uppvärmning ses som ett avfall från växtodling (och därmed ”gratis” miljömässigt), ingår inte uppvärmning av stallarna i dessa resultat.

Tabell4. Primär energianvändning vid produktion av två kalkonprodukter – rå filé och basturökt kalkonbröst (MJ/FU).

	Foder	Stallar, diesel m.m	Slakteri och förädling	Förpackning	Transport	Totalt
Rå file	21,3	2,2	19,2	2,1	2,0	47,0
Basturökt bröst	19,2	2,0	23,0	1,6	2,1	47,9

Klimatförändring

Total klimatpåverkan är 3,7 kg CO₂-ekvivalenter per kg rå filé och 3,4 kg CO₂-ekvivalenter per kg basturökt bröst, se Tabell 5Tabell 0. Foderproduktionen står för ca 80 procent av kalkonprodukternas klimatpåverkan. Orsaken till att klimatpåverkan är lägre för det basturökta bröstet är att köthalten är lägre där. Eftersom primärproduktionen har stor betydelse är köthalten viktig för slutresultatet för produkten. Fram till gårdsgrind är de potentiella utsläppen av växthusgaser 3,3 kg CO₂-ekv per kg benfritt kött (inklusive primärproduktionens transporter).

Tabell 0. Potentiell klimatpåverkan från två kalkonprodukter – rå filé och basturökt bröst (kg CO₂ekv./kg).

	Foder	Stallar, diesel m.m	Slakteri och förädling	Förpackning	Transport	Totalt
Rå file	2,98	0,28	0,25	0,07	0,12	3,71
Basturökt bröst	2,68	0,25	0,29	0,05	0,13	3,41

Försurning

Det totala potentiella bidraget till försurning är 30 g SO₂-ekvivalenter per kg rå kalkonfilé och 27 g SO₂-ekvivalenter per kg basturökt bröst, se Tabell 6. Även här ger fodret det största bidraget, ca 65 procent. Den andra stora posten är stallar, gödsel m.m., som står för nästan 30 procent. Detta bidrag fördelar sig ungefär lika på å ena sidan ammoniakavgång från kalkongödsel i stall och lager och å den andra sidan spridning av avyttrad kalkongödsel. Spridningsemissionerna skulle man kunna hänföra till kategorin foder, som då skulle dominera bilden ännu mer. Fram till gårdsgrind är de potentiella utsläppen av försurande ämnen 28 g SO₂-ekv per kg benfritt.

Tabell 6. Potentiellt bidrag till försurning från två kalkonprodukter, rå filé och basturökt bröst (gSO₂ekv/FU).

	Foder	Stallar, diesel m.m	Slakteri och förädling	Förpackning	Transport	Totalt
Rå file	19,0	8,2	1,2	0,4	0,7	29,5
Basturökt bröst	17,1	7,4	1,4	0,3	0,7	26,9

Övergödning

Det totala potentiella bidraget till övergödning är 24 g PO₄-ekvivalenter per kg rå kalkonfilé och 22 g PO₄-ekvivalenter per kg basturökt bröst, se Tabell 7. Även här ger fodret det största bidraget, ca 90 procent. I stort sett alla övergödande utsläpp sker fram till gårdsgrind.

Tabell 7. Potentiellt bidrag till övergödning från två kalkonprodukter, rå filé och basturökt bröst (gPO₄ekv/FU).

	Foder	Stallar, diesel m.m	Slakteri och förädling	Förpackning	Transport	Totalt
Rå file	21,6	2,2	0,2	0,0	0,1	24,1
Basturökt bröst	19,5	2,0	0,2	0,0	0,1	21,8

Diskussion

När det gäller klimatpåverkan, övergödning och försurning följer resultaten samma mönster – kalkonfodret har överskuggande betydelse, och det är vete och soja som är de främsta ingredienserna och även står för den största påverkan. Beträffande primär energianvändning är slakt och förädling en betydande post. Detta syns i jämförelsen mellan den råa och rökta produkten.

Tillagning av rå filé kräver energi

Det kan också tyckas missvisande att jämföra en ätfärdig produkt (basturökt bröst) med en som måste tillagas före konsumtion (rå filé). För att komplettera bilden har vi gjort en beräkning av energiåtgången för att tillaga filén. Vi har då antagit att filén skivas och steks på hög värme i 6 minuter, för att sedan puttra på medelhög värme i 10 minuter. Fyra portioner (två filéer) tillagas vid ett tillfälle. I Tabell 8 visas en jämförelse mellan skivat, basturökt bröst och kalkonbröstfilé tillagad i ett privat hushåll. Vi ser att tillagningen av den råa filén inte gör någon synlig skillnad för klimat, försurning eller övergödning. Den primära energianvändningen ökar däremot något vid tillagningen, vilket medför att den råa filén hamnar högre än det basturökta bröstet även i denna kategori. Skillnaden är dock fortfarande liten mellan de båda produkterna.

Tabell 8. Jämförelse mellan rå filé, tillagad filé och basturökt bröst.

	Tillagad filé, 1 kg	Basturökt bröst, 1 kg
Primär energianvändning, MJ	50	48
Klimat, kg CO ₂ -ekv	3,7	3,4
Försurning, g SO ₂ -ekv.	30	27
Övergödning, g PO ₄ ³⁻ -ekv	24	22

Djurstallarnas betydelse

Ammoniakavgången från gödseln i stall (djupströbäddar) och spridning beräknas stå för ca 15 procent av de totala försurande utsläppen fram till gårdsgrind i denna studie. Beräkningarna grundar sig på schablonvärden för ammoniakavgång, och emissionerna kan skilja sig åt på olika gårdar på grund av olika ventilationssystem, skillnad i stalltemperatur m.m. Inventering av dessa aspekter ingick inte i studien, men beräkningarna visar en potentiellt stor betydelse av ammoniakavgången från gödseln i stallarna.

Känslighetsanalyser

För att bedöma resultatens robusthet genomfördes några känslighetsanalyser:

Val av kvävegödselmedel: Dagens mineralgödsel ersätts med gödsel tillverkat med bästa teknik med avseende på växthusgasutsläpp. Detta skulle minska växthusgasutsläppen med 8%.

Använd elmix vid slakt, styckning och förädling: Nordisk elmix antas istället för svensk elmix, vilket innebär högre andel fossila bränslen. Detta skulle öka växthusgasutsläppen med 6%.

Avskogning för sojaproduktion: I de siffror som redovisats för fodrets miljöpåverkan ingår inte effekterna av potentiell avskogning vid sojaproduktionen. I en studie av global mjölkproduktion från FN:s jordbruksorgan FAO (Gerber, 2010) har utsläppen av koldioxid från avskogning beräknats för sydamerikansk soja. Dessa utsläpp har sedan inkluderats i beräkningen av sojans klimatpåverkan. Detta ökar växthusgasutsläppen med 130%

Jämförelse med andra studier

Resultaten för klimatpåverkan fram till gårdsgrind jämförs i Tabell 9 med motsvarande uppgifter från en studie av andra köttslag i Sverige (Cederberg et al, 2009). Resultat visas både per kg slaktvikt (CW) och per kg benfritt kött (BF). För kalkonköttet blir resultatet detsamma i båda fallen, eftersom kalkonköttet efter slakt och styckning är i det närmaste benfritt.

Tabell 9. Jämförelse av kalkonköttets klimatpåverkan enligt denna studie med andra köttslag per kg slaktvikt (CW) och per kg benfritt kött (BF) vid gårdsgrind.

	Kalkon (denna studie)	Kyckling	Gris	Nötkött*
Antaget förhållande BF/CW	1**	0,77	0,59	0,70
Klimatpåverkan, kg CO ₂ -ekv/kg CW	3,3	1,9	3,4	20*
Klimatpåverkan, kg CO ₂ -ekv/kg BF	3,3	2,5	5,8	28

*) Siffrorna för nötkött har beräknats 15 % allokering från den mjölkproduktion som genererar nötkött.

**) Styckningen ger benfritt kött, varför den benfria vikten blir densamma som slaktvikten.

Möjliga områden för förbättringar

Två av stegen i produktionscykeln i denna studie står för minst halva påverkan i en eller flera miljöpåverkanskategorier för minst en av de studerade produkterna. Foderproduktionen dominerar när det gäller potentiell påverkan på klimat, övergödning och förurning. Energianvändningen vid slakt och förädling står för halva den primära energianvändningen för basturökt bröst fram till butik. Förändringar av fodrets sammansättning och produktion har stor potential att bidra till minskad miljöpåverkan från kalkonproduktionen. Tänkbara åtgärdsområden är:

- Soja är ett fodermedel med stor klimatpåverkan per kg jämfört med andra fodermedel, även om man inte räknar med effekterna av avskogning. Sojan utgör ca 22 massprocent av kalkontupparnas foderstat, men står för 36 procent av fodrets klimatpåverkan. Att ersätta soja med en proteinkälla med lägre klimatpåverkan skulle därför kunna minska klimatpåverkan från fodret. Dessutom är sojans betydelse för klimatpåverkan sannolikt underskattad i resultaten eftersom ingen belastning för avskogning är inkluderad. Det är dock viktigt att minskad sojaanvändning inte leder till sämre fodereffektivitet.
- Då spannmål utgör en stor del av foderstaten och ingår både som rent vete och del i koncentratet (totalt står spannmål för 71 procent av fodermassan), har spannmålen stor betydelse för resultatet. Klimatpåverkan från spannmål är inte särskilt hög, men även små förbättringar av produktionen skulle få betydelse för utfallet för kalkonprodukterna. En sådan tänkbar produktionsförbättring är att använda mineralgödsel med lägre klimatpåverkan, s.k. BAT-gödsel.
- På de inventerade gårdarna är dödligheten bland djuren 7-9 procent. Minskad dödlighet före slakt ger mindre miljöpåverkan per kg produkt. Eftersom primärproduktionen står för en stor del av miljöpåverkan har svinnet på gårdsnivå stor betydelse.

Denna studie visar att slakt, styckning, kylning och förädling är en stor post i kalkonproduktionen. Betydelsen av detta led i produktionscykeln blir större ju lägre andelen kött produkten har och ju mer processad produkten är. I denna studie har denna energianvändning inte analyserats i detalj. Eftersom posten är stor kan dock förändringar i detta led bli betydande, och det bör undersökas om besparingar av energi är möjliga i slakt, styckning, kylning och förädling.

Publikationer

Wallman, M. & Sonesson, U., 2010, Livscykelanalys (LCA) av svensk kalkonproduktion, SIK-Rapport 808, SIK – Institutet för Livsmedel och Bioteknik, Göteborg (ISBN 978-91-7290-297-8).

Övrig resultatförmedling till näringen

Magdalena Wallman presenterade resultaten på ett seminarium inom SIK's nätverk "Mat och Klimat under hösten 2010. På seminariet medverkade cirka 40 företag och organisationer inom livsmedelssektorn.