



Klimatavtryck av Svensk Fågels kycklingproduktion 2021, version 3

Frida Edman, Magdalena Wallman och Katarina
Nilsson

RISE Rapport 2022:84

Klimatavtryck av Svensk Fågels kycklingproduktion 2021, version 3

Frida Edman, Magdalena Wallman och Katarina
Nilsson

Augusti 2022

November 2022 - Information om foder och foderomvandlingskvot i appendix

Innehåll

Sammanfattning	3
Värdekedja, dataunderlag och karakteriseringsmetod.....	3
Resultat	4
Diskussion och slutsats	5
Definitioner	6
1. Bakgrund	8
1.1. Projektets syfte och omfattning	9
2. Material och metoder	9
2.1. Systemgränser.....	9
2.2. Funktionell enhet.....	10
2.3. Allokering och fördelning av miljöbörda.....	10
2.4. Information och datakvalitet	10
2.5. Antaganden och avgränsningar	11
2.5.1. Föräldradjur	11
2.5.2. Gödsemissioner	11
3. Inventering av produktionssystem.....	12
3.1. Uppfödning av kycklingar.....	12
3.1.1. Insatsvaror och resursanvändning.....	12
3.1.2. Utsläpp från gödsel.....	13
3.1.3. Transport från gård till slakteri.....	13
3.2. Hantering och resursanvändning på slakteri	14
3.2.1. Förpackningar	15
3.3. Transport från slakteri till grossist	15
4. Karaktärisering av utsläpp.....	16
5. Resultat.....	17
5.1. Klimatavtryckets fördelning i värdekedjan	17
6. Diskussion	19
7. Slutsats	22
8. Referenser	23
9. Appendix - Klimatberäkning foder	Fel! Bokmärket är inte definierat.

Sammanfattning

RISE har på uppdrag av branschföreningen Svensk Fågel under våren beräknat klimatavtryck för svensk kyckling producerad av Svensk Fågels medlemmar. Analysen är genomförd enligt ISO 14067:2018 (ISO, 2018).

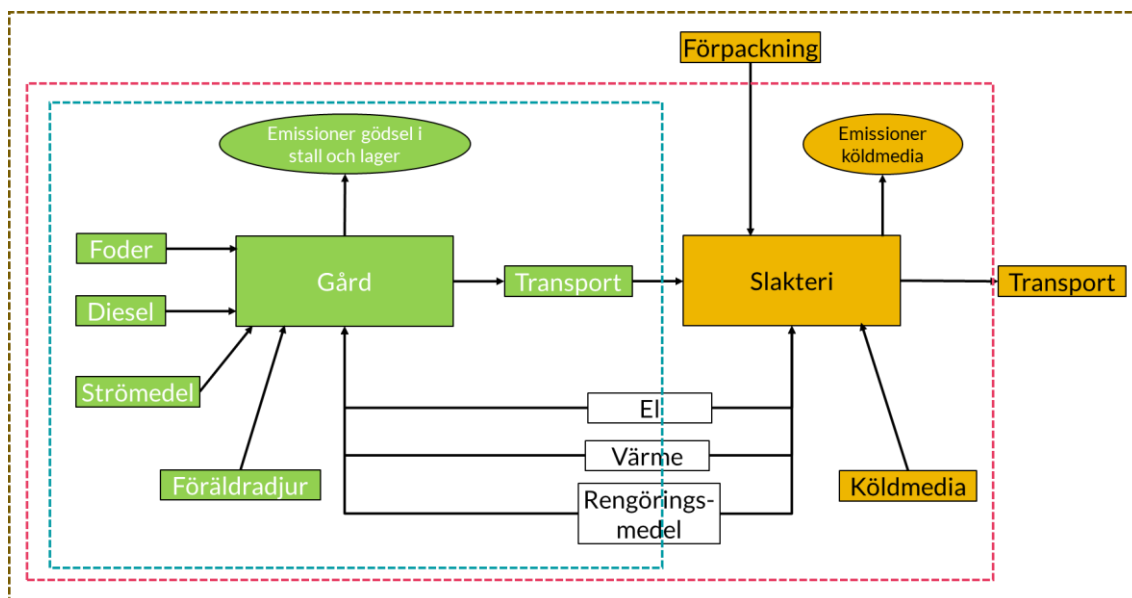
Klimatavtrycket representerar traditionell uppfödning av kyckling som under hela uppfödningen utfodrats med kommersiella foderblandningar från svenska foderproducenter.

RISE har fått tillgång till och baserar klimatberäkningen på primärinformation från de olika aktörerna i värdekedjan för kycklinguppfödning: foderföretag, uppfödare och slakterier. I denna publika rapport återges inte primärdata i de fall uppgiftslämnarna ansett data vara företagskänslig information.

Klimatavtrycket har beräknats för 1 kg slaktvikt av kyckling. Slaktvikt är vikten på kycklingen då den är avblodad och fjädrar, huvud, fötter samt inkräm är borttaget. Medelslaktvikten som använts i analysen är 71,4 % av levandevikten av kycklingen.

Värdekedja, dataunderlag och karakteriseringsmetod

Specifik information från kycklingens värdekedja har inhämtats direkt från foderföretag, uppfödare och slakterier och representerar produktion under 2021. Informationen från uppfödarna motsvarar 8 % av total stallyta för kycklinguppfödning i Sverige, och urvalet representerar kycklinguppfödning hos huvudparten av Svensk Fågels medlemmar. Informationen från slakterierna representerar majoriteten av kycklingslakterierna i Sverige. Systemet för klimatberäkningen anges i Figur 1.



Figur 1. Systembeskrivning av värdekedjan för kyckling. Blå streck innefattar systemet till och med gårdsgrind, inkl. transport till slakteri. Rött streck innefattar systemet till och med till slakteri och brunt streck innefattar systemet till och med slakterigrind inkl. transport till grossist/butik samt förpackningar.

Foderföretagen i Sverige har tillhandahållit klimatberäknad information för de olika fodermedlen i kycklingens tillväxtfas. Klimatberäkning har gjorts i enlighet med foderbranschens regler för beräkning och kommunikation av klimatpåverkan för foder i Sverige, regelverk för klimatberäkning av foder, RKFS, version 2020:1 (Foder och spannmål, 2020).

Svensk Fågel är medlem i nätverket Svenska sojodialogen (fr.o.m. 2022 ingår sojodialogen i den Svenska plattformen för riskgrödor) vilket innebär ett frivilligt ansvarstagande för att minska användningen av ohållbart producerats soja med koppling till avskogning. I klimatberäkningen har därför inget bidrag från förändrad markanvändning tagits med för sojan i kycklingfodret.

Tre procent av gårdens och slakteriets resursåtgång har allokerats till de biprodukter som uppkommer i slakteriet, baserat på ekonomiskt värde av huvudprodukt och biprodukt.

Förpackningsinformation har inhämtats från slakterierna, där klimatbidraget från alla förpackningsmaterial som använts på slakteriet har fördelats lika på varje kg producerad kycklingprodukt från slakteriet. Bidrag från produktion av förpackningsmaterial, konvertering till förpackning samt förbränningsemissioner av den andel av förpackningsmaterialet som inte materialåtervinns ingår i analysen.

IPCCs senaste karakteriseringsmetod för kvantifiering av klimatpåverkan (IPCC, 2021) har använts för att ta fram klimatavtrycket av kyckling.

Resultat

Klimatavtrycket uttrycks per kg slaktvikt och redovisas nedan med olika omfattning av bidrag från värdekedjans olika steg. Ett klimatavtryck anges för kyckling vid slakterigrind, vilket innebär att klimatavtrycket endast inkluderar bidrag från uppfödning och slakt, exklusive förpackning. Ett annat klimatavtryck representerar kyckling levererad till grossist, inklusive förpackning.

- Klimatavtrycket för svensk traditionell kyckling från Svensk Fågels medlemmar är **1,6 kg CO₂-ekv per kg slaktvikt**, vid slakterigrind utan förpackning.
- 75 % av klimatavtrycket till och med gårdsgrind utgörs av foderproduktionen.
- Klimatbidraget från slakteriet är 0,03 kg CO₂-ekv/kg slaktvikt.
- Klimatbidraget från förpackningen är 0,1 kg CO₂-ekv/kg slaktvikt
- Klimatavtrycket för svensk traditionell kyckling från Svensk Fågels medlemmar är **1,7 kg CO₂-ekv/kg slaktvikt, levererad till grossist inklusive förpackning.**

Diskussion och slutsats

Det allra största bidraget till klimatavtrycket, ca 75 %, för kyckling (fram till och med slakterigrind) kommer från foderanvändningen, det vill säga från produktionen av fodret kycklingarna äter under uppfödningssfasen.

De framräknade klimatavtrycken baseras på information från en begränsad andel av kycklinguppfödarna i Sverige. Gårdarna är av olika storlek och valda att representera det traditionella uppfödningssystemet av kyckling hos Svensk Fågels medlemmar samt att de är uppfödare som till största del använder färdiga foderblandningar, från svenska fodertillverkare, i sin kycklinguppfödning. Uppfödningssystemen för de uppfödare som levererat data till projektet är väldigt lika med avseende på foder- och resursåtgång per kg kyckling. En ekonomiskt hållbar uppfödning av traditionell kyckling kräver effektivitet i uppfödningssystemet framför allt med avseende på fodergivor.

Resultat från tidigare beräkningar av klimatavtryck för svensk kyckling redovisar ett klimatavtryck på 1,9 kg CO₂-ekv per kg slaktvikt (Cederberg et al., 2009; Moberg et al., 2019), vilket är 19 % högre än klimatavtrycket per kg kyckling slaktvikt som beräknats i detta projekt.

Det lägre klimatavtrycket beräknat för 2021 års produktion av kyckling jämfört med tidigare beräkningar är resultatet av effektivare kycklinguppfödning (med minskad foderfaktor, minskad dödlighet i uppfödningen, fler uppfödningsomgångar per år och ökad slaktvikt) samt hög grad av omställning till förnybar el i uppfödningstallarna.

I RISE Klimatdatabas för livsmedel Öppna lista, version 2.0, (RISE, 2021) anges ett klimatavtryck på 2,6 kg CO₂-ekv per kg svensk benfritt kycklingkött (uppfödning, slakt och förädling). Omvandlingsfaktorn från slaktvikt till benfritt kött som använts i RISE Klimatdatabas för livsmedel är 0,77. Om denna faktor används för det klimatavtryck på 1 kg slaktvikt av traditionell kyckling från Svensk Fågel, som beräknats i denna studie, skulle klimatavtrycket bli 2,1 kg CO₂-ekv per kg benfritt kycklingkött.

Denna rapport, tillsammans med den icke publika företagsspecifika informationen, ger ett underlag till Svensk Fågel att kommunicera klimatavtrycket för sina medlemmars kycklingprodukter (uttryckt per slaktvikt). Klimatavtryck för olika livsmedelsprodukter kan hjälpa konsumenter och offentliga aktörer till en klimatvänligare matkonsumtion. Denna analys och miljövärdering av svensk kycklingproduktion fokuserar enbart bedömning av klimatpåverkan från kyckling och för en bredare hållbarhetsbedömning behöver den kompletteras med information om andra miljöeffekter samt om social hållbarhet och djurvälstånd.

Definitioner

CO₂-ekv. (Koldioxidekvivalenter)	Enhet för klimatpåverkan.
Foderkvot	Kg foder per kg kyckling. En låg foderkvot indikerar ett bra foderutnyttjande och är eftersträvansvärt.
Greppa Näringen	Initiativ och samarbete mellan Jordbruksverket, LRF, länsstyrelser och rådgivningsorganisationer i Sverige som genom rådgivning hjälper lantbrukare att hålla koll på växtnäringsbalansen på gård och föreslår åtgärder som främjar klimatet och ekonomin.
Gårdsgrind	Indikerar att systemet för klimatberäkningen slutar vid gårdsgrinden, dvs kycklingen (produkten) är färdig att levereras från gård och att alla resurser fram till och med hit ingår i klimatberäkningen.
Klimatavtryck	Kvantitativ beräkning av den klimatpåverkan de växthusgaser som uppstår i produktionen av en produkt, ger upphov till. Uttrycks i CO ₂ -ekv./kg. Krav och guidelines för beräkningen ges i ISO standarden 14067:2018
Levandevikt	Kycklingens vikt då den lämnar stallet för transport till slakteri.
LCA	Livscykelanalys är en standardiserad metod att kvantitativt beräkna en produkts miljöpåverkan. Flera olika miljöeffekter kan ingå, varav klimatpåverkan är en.
LUC	Land Use Change, förändrad markanvändning. Med detta menas främst nettoomvandling av (regn)skog till jordbruksmark vilket medför frisläppande av kol från mark och vegetation. Bidrag från LUC till klimatavtrycket av en gröda kan vara betydande om grödan odlats på arealer av nyligen (senaste 20 åren) anlagda jordbruksmarker.

Slakterigrind

Indikerar att systemet för klimatberäkningen slutar vid slakterigrinden, dvs kycklingprodukterna (produkten) är färdiga att levereras från slakteri och att alla resurser fram till och med hit ingår i klimatberäkningen. Om bidraget från förpackningen är med eller ej i klimatberäkningen, bör specifikt anges här.

Slaktvikt

Kycklingens vikt i slakteriet då den är avblodad och huvud, fötter, fjädrar och inkräm är borttaget.

1. Bakgrund

Branschorganisationen Svensk Fågel har gett RISE i uppdrag att beräkna klimatavtrycket för svensk traditionell kyckling från Svensk Fågels medlemmar.

Enligt Jordbruksverkets statistik slaktades nära 116 miljoner kycklingar år 2021 (Jordbruksverket, 2022b). Totalt finns 186 kycklinguppfödare (Jordbruksverket, 2021), av vilka ca 100 uppfödare är anslutna till Svensk Fågel och motsvarar ca 99 % av den svenska kycklingproduktionen (Svensk Fågel, 2022b). År 2021 producerade uppfödare anslutna till Svensk Fågel 172 000 ton kyckling, mätt som slaktvikt (Svensk Fågel, personligt meddelande, juni 2022). Sedan 2010 har kycklingproduktionen ökat med drygt 40 % (Jordbruksverket, 2022b). Svensk Fågels medlemmar står för ca 99 % av den svenska produktionen (Jordbruksverket, 2021).

Svensk kycklingproduktion är i stora drag homogen. De flesta uppfödare som är anslutna till Svensk Fågel använder korsade raser som Ross 308 (Svensk Fågel, 2022a). Kycklingarna hålls i frigående system inomhus (Svensk Fågel, 2022a). En genomsnittlig uppfödare föder upp drygt sju till åtta omgångar slaktkycklingar per år med ungefär 85 000 kycklingar per omgång (Svensk Fågel, 2022b).

Mor- och farföräldradjuren föds upp i frigående system inomhus på ströbädd (EFSA, 2010). Mor- och farföräldradjuren importeras som dagsgamla kycklingar från Storbritannien (Svensk Fågel, 2022b) och hålls i karantän i enlighet med kraven i Föreningen för smittskyddskontroll av fjäderfä. Kraven är upprättade för att säkerställa att djuren inte bär på några smittor och därmed bibehålla det goda smittskyddsläge som Sverige har uppnått. Dessa djur värper ungefär 160 ägg per höna under en period på 40 veckor (Svensk Fågel, 2022b). Föräldradjuren kläcks fram i kläckeri där de könsorteras, och flyttas därefter till frigående system på ströbädd (EFSA, 2010). Föräldradjuren uppföras och föds upp på motsvarande sätt som mor- och farföräldradjuren och producerar ägg som kläcks för matfågel.

Efter ungefär fem veckor är kycklingarna slaktfärdiga (Svensk Fågel, 2022b) och i Sverige finns fem kycklingslakterier anslutna till Svensk Fågel som därmed har att följa Svensk Fågel kontroll- och övervakningsprogram (Svensk Fågel, personligt meddelande, juni 2022). Vid slakt är det koldioxidbedövning och elbedövning som används (Svensk Fågel, 2022a).

Medlemmar i Svensk Fågel ska i uppfödningen följa kontroll- och övervakningsprogram som omfattar djurhälsa, djurvälstånd och livsmedelssäkerhet. Programmen kontrolleras av oberoende ackrediterade kontrollorgan och provtagning inom programmen rapporteras till berörd myndighet. Utöver programmen ska medlemmarna följa de policybeslut antagna inom Svensk Fågel, som bland annat inkluderar en rad klimatförbättrande åtgärder i uppfödning och produktionsled. I kycklingfodret ska enbart GMO-fri soja samt soja odlad i enlighet med Svenska sojodialogen (fr.o.m. 2022 ingår sojodialogen i den Svenska plattformen för riskgrödor) användas. Vidare får inte kycklingfodret innehålla fiskmjöl och medlemmarna ska verka för korta transportvägar, samt att uppvärmning av stallar med förnybara energikällor, som tex. ved, flis eller halm bör eftersträvas.

1.1. Projektets syfte och omfattning

Syftet med denna studie är att uppdatera klimatavtrycket från svensk traditionell kyckling från Svensk Fågel. Analysen av klimatavtrycket omfattar produktens hela värdekedja: från utvinning och produktion av råmaterial och energi samt emissioner från dessa, foderproduktion, uppfödning och hantering fram till slakterigrind. Som komplement har vi även beräknat klimatavtrycket för levererad produkt till grossist, vilket även inkluderar förpackningsmaterial och transport till grossist.

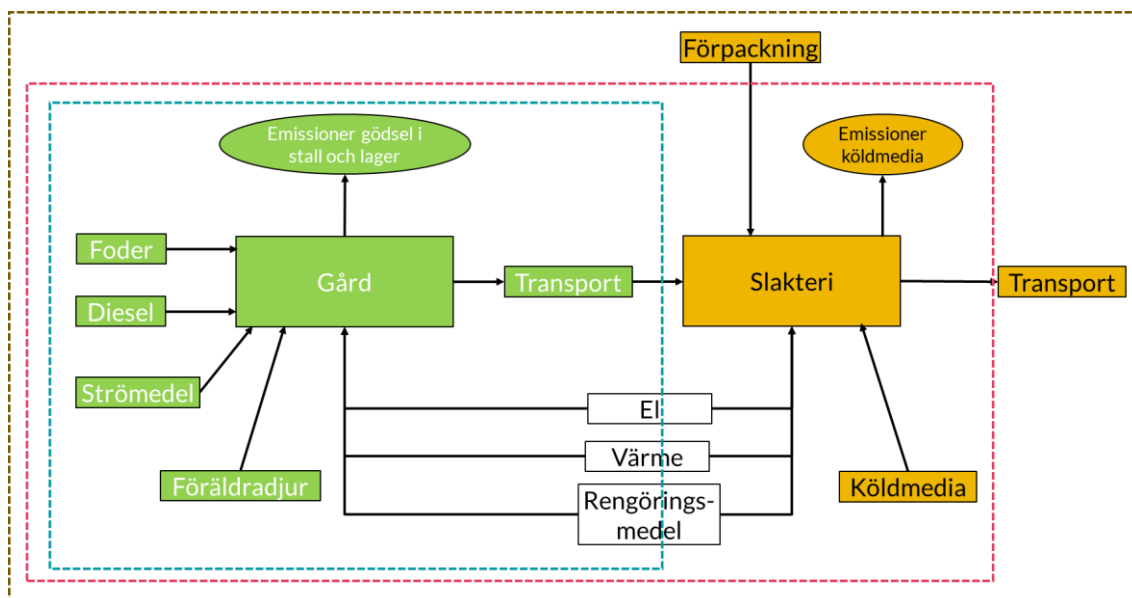
2. Material och metoder

Metodiken för livscykelanalys (LCA) har använts för att analysera klimatavtrycket från svensk traditionell kyckling från Svensk Fågel. LCA är en metod där man kartlägger den potentiella miljöbelastningen som orsakas av en produkt eller tjänst under dess livslängd. Metodiken för utförande av LCA finns standardiserad enligt ISO 14040 och 14044 (ISO, 2006a och b). Miljövärderingen i denna analys fokuserar på klimatpåverkan och analysen är genomförd i enlighet med ISO standarden 14067:2018, standarden för beräkning av klimatavtryck för produkter (ISO, 2018).

2.1. Systemgränser

När man gör en LCA identifieras systemet som ska ingå i analysen. Det studerade systemet omfattar de viktigaste delarna av produktionskedjan från utvinning och produktion av råmaterial och energi samt emissioner från dessa till och med slakteri (Figur 2). De olika stegen som inkluderats i grundsystemet är: uppfödning av slaktkycklingar inklusive stallgödselhantering, produktion av insatsmedel och transporter till och från gård, (blå streckad linje i Figur 2) inklusive hantering på slakteri (röd streckad linje i Figur 2). Som komplement har även klimatavtrycket för levererad kycklingprodukt till grossist beräknats, vilket då även inkluderar förpackningsmaterial och transport till grossist (brunstreckad linje i Figur 2).

Produktion och underhåll av byggnader och lantbruksmaskiner ingår inte i analysen liksom inte heller produktion och användning av de läkemedel som eventuellt har använts. Erfarenhetsmässigt är bidraget från dessa delar troligtvis liten i förhållande till det totala klimatavtrycket av hela systemet. Läkemedelsanvändningen är mycket låg inom svensk kycklingproduktion. Enligt Svensk Fågel (2022c) behandlades ca 0,4 % av kycklingbestånden 2021 och läkemedelsanvändningen har under de senaste åren legat mellan 0,03–1 % behandlade slaktkycklingflockar. När det gäller emissioner av läkemedelsrester till omgivande ekosystem, som till exempel via antibiotikarester i stallgödseln, finns det ännu otillräckliga kunskaper för att göra en bedömning av klimatavtrycket från dessa utsläpp.



Figur 2. Schematisk bild av system och systemgränser. Systemet inom blå streckad linje slutar vid gårdsgrind (inklusive transport till slakteri, systemet inom röd streckad linje slutar vid slakterigrind och systemet inom brun streckad linje slutar efter transport till grossist/butik (inklusive förpackning).

2.2. Funktionell enhet

Den funktionella enhet som analysen av klimatavtrycket utgått från är ett kg slaktvikt av från svensk traditionell kyckling vid slakterigrind exklusive förpackning. Som komplement har vi även beräknat klimatavtrycket för ett kg slaktvikt fram till grossist inklusive de förpackningar som krävs för att packa produkter från ett kg slaktvikt.

2.3. Allokering och fördelning av miljöbörla

Allokering innebär i LCA-sammanhang att klimatpåverkan och resursbehov fördelas mellan de produkter som genereras i ett produktionssystem. I denna studie allokeras 97 % av klimatavtrycket till kycklingprodukterna och 3 % till biprodukter baserat på sammanlagt ekonomiskt värde av huvud- och biprodukter. Det är ett genomsnitt baserat på de tre inventerade slakterierna.

2.4. Information och datakvalitet

Data som används i specifika LCA:er ska representera systemet som analyseras. Det innebär att data ska vara tidsmässigt representativa och beskriva nu gällande produktionssystem. Data ska även vara geografiskt och teknologiskt representativa, det vill säga avspegla var och hur produktionen sker.

I denna studie har data från tre av Svensk Fågels kycklinguppfödare och fyra slakterier inventerats och representerar produktionsåret 2021. Totalt motsvarar underlaget från de inventerade producenterna 6–7 % av Sveriges kycklingproduktion 2021, beräknat utifrån mängd kyckling (i ton). Underlaget antas vara representativt för Svensk Fågels uppfödare, då kycklinguppfödningen generellt sett är homogen med små variationer

(pers. med. Svensk Fågel). De inventerade slakterierna stod för 97 % av den producerade slaktvikten 2021. Datainsamlingsprocessen har varit en iterativ process som startat med att uppfödare och slakterier fyllt i RISE utskickade inventeringsformulär. Intervjuer med samtliga uppgiftslämnare följde därefter, då data diskuterades och verifierades. En ytterligare intervjuomgång gjordes för några av uppgiftslämnarna för att säkerställa att inga oklarheter i datauppgifterna kvarstod. Utifrån insamlat material har en modell för uppfödning och en för slakteri satts upp och klimatavtryck för en genomsnittsproduktion beräknats.

Modellering och beräkningar har genomförts i programmet SimaPro 9.0 (PRé Consultants, 2019). Programmet innehåller databaserna Ecoinvent v. 3.5 (Ecoinvent Centre, 2019; PRé Consultant, 2019) och Agri-footprint v. 4.0 (Blonk Sustainability Tools, 2019), vilka använts i bakgrundsprocesser samt för att komplettera de svenska data som tagits fram eller sammanställts inom projektet. Användandet av SimaPro kräver ett licensavtal som innehas av RISE.

2.5. Antaganden och avgränsningar

I de fall data för specifika insatsmedel eller processer har saknats i SimaPro har en matchning gjorts med data som bedöms vara likvärdig.

Fodermedel från Swedish Agro har antagits ha samma klimatavtryck som motsvarande fodermedel (foder för motsvarande produktionsfas) från Lantmännen.

För beräkning av transport av dagsgamla kycklingar antogs vikten vara 30 g per kyckling.

2.5.1. Föräldradjur

Klimatavtrycket från föräldradjuren antogs bidra med 10 % av klimatavtrycket för slaktkyckling efter transport till slakteri. Mor- och farföräldradjuren inkluderades inte i beräkning av klimatavtrycket, eftersom de antogs ha en mycket liten påverkan.

2.5.2. Gödsemissioner

Totala kväveförluster från gödsel i stall och lager erhöles från stallbalansberäkningar utförda som en del av rådgivning inom Greppa Näringen. Samtliga tre gårdar hade genomfört sådan rådgivning. Kväveförlusterna i stall antogs bestå helt och hållet av ammoniak (NH_3), medan förlusterna från gödsellager antogs vara en blandning av NH_3 och lustgas (N_2O). För N_2O -förlusterna utgick vi från IPCC:s schablonvärde för fjäderfägödsel, att 0,1 % av totalkvävet i den utsöndrade gödseln bildar lustgaskväve ($\text{N}_2\text{O-N}$) (Gavrilova et al., 2019). Återstoden av det förlorade kvävet från lager antogs vara NH_3 . Indirekta utsläpp av $\text{N}_2\text{O-N}$ har sedan beräknats som 1 % av N i NH_3 från stall och lager (Hergoualc'h et al., 2019). Utsläpp av metan (CH_4) från gödsellager har beräknats enligt IPCC:s schablon från 2006, 0,02 kg CH_4 per djur (Dong et al., 2006), vilket vi här antagit gälla per djurplats.

3. Inventering av produktionssystem

RISE har inventerat produktionssystemen genom kontakt med Svensk Fågels uppfödare, slakterier och med foderleverantörer.

3.1. Uppfödning av kycklingar

Information från de kycklinguppfödare som deltagit i denna studie samlades in via frågeformulär. Bidraget till klimatavtrycket från uppfödningen kommer bland annat från insatsvaror (dagsgamla kycklingar, foder, strömedel, etc.), energiförbrukning, bränsleförbrukning och transporter. De inventerade gårdarna levererade totalt nästan 16 000 ton levandevikt kyckling till tre olika slakterier under år 2021.

3.1.1. Insatsvaror och resursanvändning

Av de tre gårdarna som levererat data köpte samtliga gårdar in foder. En gård hade delvis egenproducerat foder, men detta foder räknades om och ersattes av näringsmässigt likvärdiga kommersiella foderblandningar. På motsvarande sätt gällde även för en av uppfödarna som producerade vete på gården.¹ Foder köptes in från Lantmännen, Svenska Foder och Swedish Agro. Lantmännen och Svenska Foder tillgängliggjorde resultaten från sina egna beräkningar av klimatavtrycket för sina respektive fodermedel. Dessa beräkningar var gjorda enligt överenskommen metodik (Foder och spannmål, 2020). Klimatavtrycken för fodermedel för en given tillväxtfas var likartade för de båda företagen. För att inkludera klimatavtrycken för Swedish Agros fodermedel användes data från Lantmännens foderblandningar för motsvarande tillväxtfas. Uppfödarna tillhandahöll information om foderåtgång (sort och volym) för produktionsåret 2021.

Två av tre producenter använder grön el. De strömedel som används är kutterspån och torv. Den diesel och el som uppges användas är de totala mängderna för gårdarna, och kan alltså utöver det som används i kycklingstallarna även inbegripa exempelvis diesel som användas i växtodling och/eller energi som används för torkning av spannmål på gården.

Gällande transporter av insatsmedel till gården har data samlats in med avseende på storlek på lastbil, avstånd, bränsle samt om retur sker med tom transport. I de flesta fall har transport skett med en lastbil av storleken 16–32 ton utan släp. Alla emissionsfaktorer inkluderar ”well to wheel”, det vill säga emissioner från både framställning av bränsle och förbränning av det. Infrastruktur (byggande och underhåll av bilar och vägar) är inkluderat. Följande transportprocesser från databasen Ecoinvent har använts:

- Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO6 {RER}| transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO6 | Cut-off, S

¹ En stor andel av Svensk Fågels medlemmar producerar spannmål på gården som delvis används som hel vete till kycklingarna och delvis levereras till foderföretag för produktion av fodermix.

- Transport, freight, lorry 7.5-16 metric ton, EURO6 {RER} | transport, freight, lorry 7.5-16 metric ton, EURO6 | Cut-off, S

3.1.2. Utsläpp från gödsel

Samtliga tre gårdar som inventerades tillhandahöll information om emissioner från gödsel och stallar. Gårdarna hade genomfört rådgivning inom Greppa Näringen där kväveemissioner från stall och gödsellager beräknades. I de fall emissionsdata gällde ett annat år än 2021 räknades emissionerna om proportionellt utifrån produktionsvolym (mängd levandevikt per år). Baserat på uppgifter från inventeringen beräknade RISE direkta och indirekta utsläpp av växthusgaser (Tabell 1). Se även 2.5.2.

Tabell 1. Mängd gödsel och N-innehåll i gödsel för de tre producenterna.

	Sammanlagt, 3 gårdar	Kommentar
Mängd gödsel, ton/år	8,8	
NH ₃ -emissioner från stall, ton NH ₃ /år	14	100 % av N-förluster från stall
Direkta N ₂ O-emissioner, ton N ₂ O/år	0,41	0,1 % av allt utsöndrat N*
NH ₃ -emissioner från lager, ton NH ₃ /år	25	100 % av resterande N-förluster från lager, efter att direkta N ₂ O-emissioner dragits ifrån
Indirekta N ₂ O-emissioner, ton N ₂ O/år	0,51	1 % av NH ₃ -N från stall och lager
CH ₄ -emissioner från lager, ton CH ₄ /år	20	0,02 kg CH ₄ /djurplats och år**

*) Emissionsfaktor enligt IPCC (Gavrilova et al., 2019). Dessa emissioner är förluster från gödsellager.

**) Emissionsfaktor enligt IPCC (Dong et al., 2006). Emissionsfaktorn är uttryckt per djur, vilket vi har tolkat som djurplats i våra beräkningar.

3.1.3. Transport från gård till slakteri

För beräkning av klimatbidrag från transport från gård till slakteri har data samlats in för lastgrad, storlek på lastbil, bränsle, sträcka samt om retur sker med tom transport. Transporten har skett med en lastbil av storleken 16–32 ton utan släp. Alla emissionsfaktorer inkluderar ”well to wheel”, det vill säga emissioner från både framställning av bränsle och förbränning av det. Bidrag från infrastruktur (byggande och underhåll av bilar och vägar) är inkluderat. Följande transportprocess från databasen Ecoinvent har använts:

- Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO6 {RER}| transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO6 | Cut-off, S

3.2. Hantering och resursanvändning på slakteri

Information som produktion år 2021 samlades in från fyra slakterier. Inventeringsdata ligger till grund för de värden för ett genomsnittligt slakteri som använts i analysen och redovisas nedan i Tabell 2. Vissa slakterier gör även en del tillagning av kycklingprodukter. Så långt möjligt har resursanvändningen för tillagning exkluderats från inventeringsdata, men i vissa fall har t.ex. elanvändning inte kunnat särskiljas för slakt, kylning och tillagning och då har hela elanvändningen inkluderats i det beräknade klimatavtrycket för den råa kycklingen. När det gäller köldmedier har endast läckta mängder tagits med i inventeringen, både som inflöde och emission, medan ingen påverkan har beräknats från täta system, oavsett köldmedium.

Medelslaktvikten för en kyckling baserat på information från de tre slakterierna är 71,4 % av levandevikten för kycklingen. Slakterierna uppger att i princip allt från kycklingen används (till djurfoder, export som livsmedel, m.m.), men att det ekonomiska värdet av biprodukterna är litet (3 % allokeras till biprodukterna).

Tabell 2. Inventeringsdata för inventerade slakterier, genomsnitt per ton slaktvikt.

Resurs	Mängd, per ton slaktvikt
Produkter*, ton/år	0,82
Elektricitet, kWh/år (100% förnybar)	330
Pellets, kWh/år	140
Fjärrvärme, kWh/år	77
Eldningsolja, kWh/år	12
Diesel, kWh/år	5,9
Torris för kylning, kg/år	4,9
Ammoniak som köldmedium**, g/år	9,0

*) Efter styckning i förekommande fall, inklusive saltlake och/eller kryddor för vissa produkter. Inkluderar även vissa förändringar i lager mellan år.

***) Endast läckta/påfyllda mängder inkluderade.

Ingen specifik inventering av inkommande transporter av insatsmedel och förpackningsmaterial till slakteriet har gjorts. Dessa transporter har antagits ske med en diesel-lastbil av storleken 16–32 ton, med en antagen sträcka på 500km. Alla

emissionsfaktorer inkluderar ”well to wheel”, det vill säga emissioner från både framställning och förbränning av bränslet. Bidrag från infrastruktur (byggande och underhåll av bilar och vägar) är inkluderat. Följande transportprocess från databasen Ecoinvent har använts:

- Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO6 {RER}| transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO6 | Cut-off, S

3.2.1. Förpackningar

Det förekom flera olika typer av produktförpackningar hos de inventerade slakterierna och uppgifter om total användning av både primär- och sekundärförpackning samlades in (Tabell 3). Ingen specifik inventering på produktnivå om primärförpackningar gjordes utan totalt klimatbidrag från förpackningarna i respektive slakteri allokerades lika till klimatavtrycket av varje kg produkt ut från slakteriet. Samtliga produktionsdata till förpackningarna (produktion av material, energi för konvertering till förpackningar samt avfallsförbränning) har hämtats från databasen Ecoinvent (Ecoinvent Centre, 2019).

Enligt statistik från FTI (FTI, 2022) materialåtervanns 77 % av allt papper och 28% all plast år 2020. I analysen har antagits att den andel som inte går till materialåtervinning går till förbränning. Endast bidraget från förbränningsemissionerna har inkluderats i klimatavtrycket, ingen kredit av förbränningsenergi har inkluderats.

Användning av återvunnet material har inkluderats i analysen medan den andel av förpackningen som gått till materialåtervinning har inte inkluderats i analysen.

Tabell 3. Inventeringsdata över förpackningsmaterial från slakterier, genomsnitt per ton slaktvikt.

Förpackningsmaterial/-typ	Mängd, kg/ton slaktvikt
Wellpapp (sekundärförpackning)	11,8
Tråg	10,5
PE (polyeten utan syrebarriär)	4,1
PET (polyetentereftalat utan syrebarriär)	3,0
PP (polypropen utan syrebarriär)	2,2
Övrigt	1,7

3.3. Transport från slakteri till grossist

Transport från slakteri till grossist ingick inte i inventeringen, utan avståndet antogs vara 250 km samt att lastbilen var en diesebil med en lastkapacitet av 16–32 ton. För att täcka

klimatbidraget av energianvändning för kylning under transporten gjordes ett påslag motsvarande 10 % av transportens klimatavtryck. Alla emissionsfaktorer inkluderar ”well to wheel”, det vill säga emissioner från både framställning och förbränning av bränslet. Bidrag från infrastruktur (byggande och underhåll av bilar och vägar) är inkluderat. Följande transportprocess från databasen Ecoinvent har använts:

- Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO6 {RER}| transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO6 | Cut-off, S

4. Karaktärisering av utsläpp

Vid genomförande av en LCA ska data och emissioner från inventeringen tillskrivas olika miljöeffekter. Denna del av LCA:n kallas för klassificering. Det är viktigt att notera att ett utsläpp av ett ämne kan ge bidrag till flera olika miljöpåverkanskategorier. I denna studie har enbart klimatpåverkan analyserats.

Karaktärisering är ett sätt att beskriva det potentiella bidraget från specifika ämnen eller emissioner till en viss miljöeffekt. För att kunna göra detta krävs att emissionernas bidrag räknas om till en för miljöeffekten gemensam enhet. Detta görs genom att multiplicera utsläppsmängderna för ett ämne från inventeringsresultaten med specifika karaktäriseringsfaktorer för dessa ämnen. De olika ämnenas bidrag presenteras i en gemensam enhet som är specifik för varje miljöeffekt. För klimatpåverkan anges bidraget till klimatförändring i enheten koldioxidekvivalenter, CO₂-ekv. Kartläggningen av klimatpåverkan är relaterat till systemets utflöden.

Karaktäriseringsfaktorerna för de olika växthusgaserna omvärderas och justeras återkommande till följd av framsteg i forskningen om olika ämnens klimatpåverkan. De senaste karaktäriseringsfaktorerna från IPCC (2021) har använts i denna studie för att översätta emissionerna till koldioxidekvivalenter, Tabell 4. I de beräknade klimatavtrycken som foderleverantörerna tillhandahöll framgick inte vilken version av IPCCs karaktäriseringsfaktorer som använts, utan det klimatavtryck (uttryckt i koldioxidekvivalenter per kg foder) som angivits för respektive foder har använts i direkt i klimatberäkningen. Det biogena kolupptaget från grödan redovisas inte då nettoupptaget av kol antas bli noll eftersom en gröda konsumeras så snart efter att den har producerats. Tidshorisonten för karakteriseringsmetoden som används i denna rapport är 100 år. Andra metoder kan använda till exempel 20 eller 500 år, vilket ger andra karakteriseringsfaktorer.

Tabell 4. Karaktäriseringsfaktorer som användes i studien för de viktigaste bidragsgivarna till klimatförändringar (IPCC, 2021).

Emission	Karakteriseringsfaktorer Enhet: kg CO ₂ -ekv./kg
Koldioxid, CO ₂	1,0
Metan, CH ₄ – ej fossilt	27,2
Metan, CH ₄ –fossilt	29,8
Lustgas, N ₂ O	273

5. Resultat

Klimatavtrycket anges för ett kg slaktvikt och är uppdelat på bidragen från de olika stegen i värdekedjan. Följande data är inkluderat i respektive steg i värdekedjan:

1. Föräldradjur: Alla resurser som åtgår för uppfödning av föräldradjuren exklusive fodret
2. Foder: Odling och produktion av alla foder till kycklingarna och föräldradjuren
3. Gödsel: Emissioner från kycklinggödselhantering på gård.
4. Gård, övrigt: Energi- och ströåtgång i stallarna.
5. Slakteri: Energiåtgång i slakteriet.
6. Förpackning: Produktion av förpackningsmaterial, bidrag från konvertering av material till förpackning samt bidrag från den andel av förpackningarna som går till förbränning, av allt förpackningsmaterial, samt förpackningsavfall i slakteriet.
7. Transport till grossist: bidrag från generisk transport från slakteri till grossist/distributionscentral.

Klimatavtrycket per kg slaktvikt inkluderande olika delar av värdekedjan anges i Tabell 5.

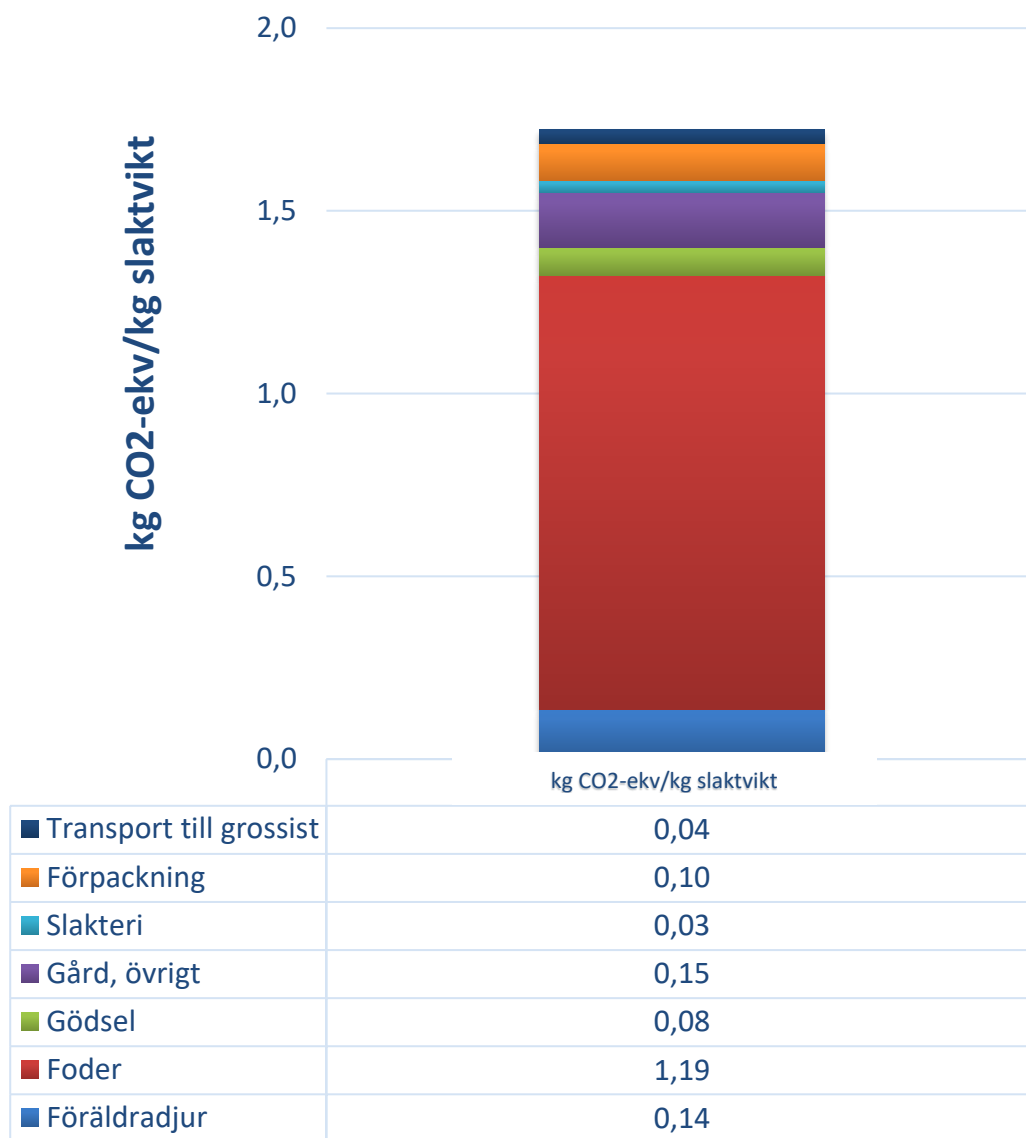
Tabell 5. Klimatavtryck för ett kg kyckling från Svensk Fågel, slaktvikt, inkluderande olika delar av värdekedjan.

Klimatavtryck för ett kg kyckling, slaktvikt, Steg 1 till och med 4: fram till och med transport till slakteriet, exklusive förpackning (kg CO ₂ -ekv./kg slaktvikt)	Klimatavtryck för ett kg kycklingkött, slaktvikt, Steg 1 till och med 5: vid slakterigrind, exklusive förpackning (kg CO ₂ -ekv./kg slaktvikt)	Klimatavtryck för ett kg kyckling, slaktvikt, Steg 1 till och med 7: levererat till grossist inklusive förpackning (kg CO ₂ -ekv./kg slaktvikt)
1,55	1,58	1,72

5.1. Klimatavtryckets fördelning i värdekedjan

Klimatavtrycket för ett kg svensk kyckling från Svensk Fågel, slaktvikt, inkluderande bidrag från hela systemet fram till och med leverans till grossist är 1,72 kg CO₂-ekv./kg slaktvikt. Foderproduktionen står för det största bidraget till klimatavtrycket (70 %), med ett bidrag på 1,2 kg CO₂-ekv./kg slaktvikt. Slakteriet bidrar med endast 0,03 kg CO₂-ekv./kg slaktvikt medan förpackning bidrar med 0,1 kg CO₂-ekv./kg slaktvikt (Figur 3).

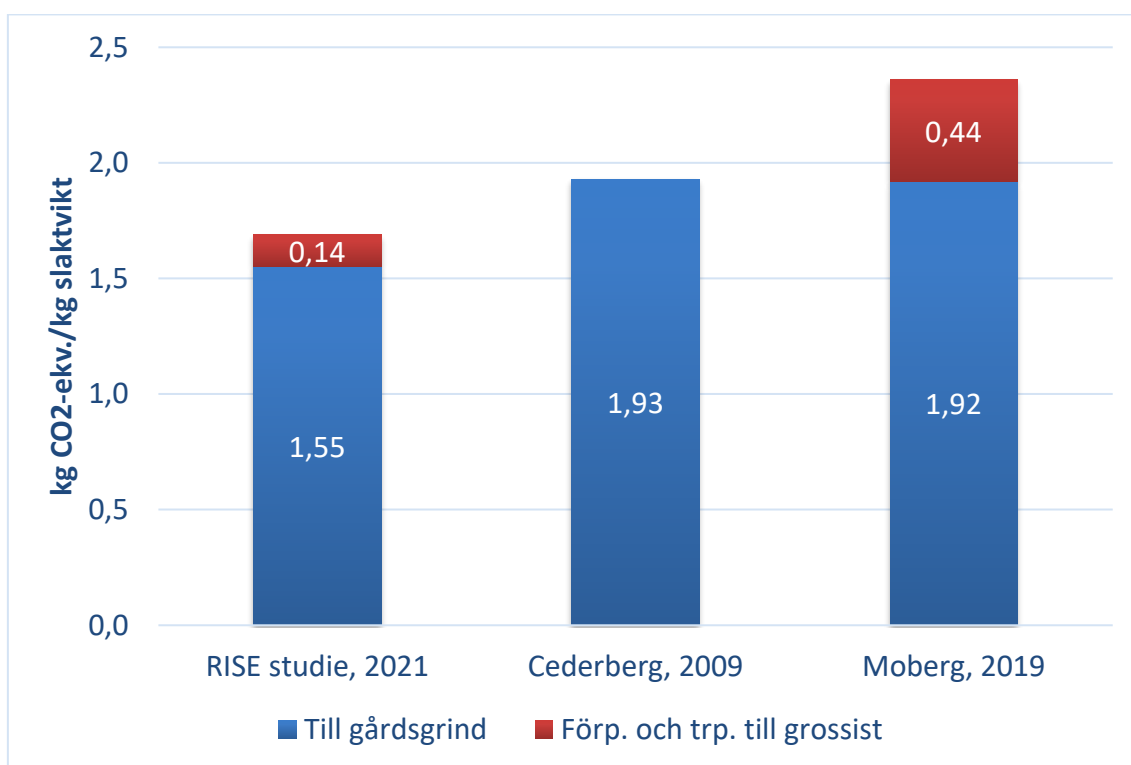
Allokeringen av klimatpåverkan från uppfödning och slakteri till biprodukter är liten (3 %), vilket medför att resultatet knappt påverkas om klimatavtrycket beräknas utan allokering till biprodukter. I båda fallen avrundas värdet till 1,6 kg CO₂-ekv./kg slaktvikt vid gårdsgrind.



Figur 3. Klimatavtryck för kyckling från Svensk Fågel, per kg slaktvikt efter transport till grossist är 1,72 kg CO₂-ekv. Färgerna representerar bidrag från olika delsteg i produktionskedjan.

6. Diskussion

Det beräknade klimatavtrycket för svensk traditionell kyckling från Svensk Fågel är 1,6 kg CO₂-ekv./kg slaktvikt vid gårdsgrind. Detta är något lägre än vad tidigare studier från 2009 respektive 2015 angivit, där klimatavtrycket för kyckling vid gårdsgrind beräknades till 1,9 kg CO₂-ekv./kg slaktvikt i båda fallen (Cederberg et al., 2009; Moberg et al., 2019). Livscykelanalysmetoden är i sig behäftad med inneboende metodosäkerheter t.ex. med avseende på osäkerheter i och val av dataunderlag som används samt de antaganden som görs i analysen. Detta bör beaktas då resultat från olika LCA:er eller klimatavtrycksstudier jämförs. Båda de tidigare studierna är, till skillnad från befintlig analys, modellerade "top down". Det innebär att data samlats in från olika statistikdatabaser och datakällor (Jordbruksverket, SCB, Branschorganisationer m.fl.) för att täcka in, representera och modellera produktionssystemet av kyckling i Sverige för ett visst år. I befintlig analys har RISE istället utgått från specifik information från ett urval av uppfödare och slakterier (medlemmar i Svensk Fågel) och modellerat produktionssystemet utifrån dessa data.



Figur 4. Jämförelse av klimatavtrycket för kyckling 1 kg slaktvikt från denna studie och resultat från tidigare studier av Cederberg et al. (2009) och Moberg et al. (2019). Förkortningar: Förp: = förpackning och trp. = transport.

I studien från 2009 (Cederberg et al., 2009) beräknades klimatavtrycket för svensk kycklingproduktion år 1990 och 2005 och resultatet blev 2,5 respektive 1,9 kg CO₂-ekv./kg slaktvikt vid gårdsgrind. Det lägre klimatavtrycket 2005 var en följd av byte från fossila bränslen till biobränslen för uppvärmning av kycklingstallarna och en effektivare

foderproduktion (Cederberg et al., 2009). I studien från 2019 (Moberg et al., 2019) baseras produktionsmodellen på olika datakällor, som anges representera data från 2009 till 2015). Där beräknades klimatavtrycket för svensk kyckling till 1,9 kg CO₂-ekv./kg slaktvikt vid gårdsgrind (Figur 4).

Det lägre klimatavtrycket redovisat här och beräknat på 2021 års produktion hos Svensk Fågels medlemmar kan förklaras med en rad genomförda effektiviseringar och miljöanpassningar i medlemmarnas produktion. Detta är till exempel förbättrad fodereffektivitet i värdekedjan, dvs. både kycklingavel som lett till förbättrad foderkvot och friskare djur i uppfödningen samt effektivare foderproduktion. En ökad omställning till förnybar el i stallarna har även skett.

Klimatavtrycket för kyckling är lågt jämfört med andra köttslag (Moberg et al., 2015; RISE, 2021). Kycklingen har mycket god förmåga att omvandla foder till kött, och tillväxtperioden från nykläckt kyckling på ca 30 gr till en slaktvikt på 1,5 kg (levandevikt ca 2,2 kg) är endast 5–6 veckor. Till skillnad från idisslare, som avger metan från fodersmältningen, bidrar inte kycklingen med metanemissioner under uppfödningen.

Foderproduktionen står för 75 % av klimatavtrycket vid slakterigrind (Figur 3). Detta bidrag påverkas av (i) foderproduktionens klimatavtryck (inkl. val av ingredienser), (ii) slaktkycklingens foderomvandlings-effektivitet och (iii) foderspill. Även tidigare studier konstaterade att det är foderproduktionen som stod för störst andel av klimatavtrycket i svensk slaktkycklingproduktion (Cederberg et al., 2009; Widheden et al. 2001). Också i en global kontext är resultaten liknande, även om variationerna är stora mellan olika produktionssystem och olika delar av världen (MacLeod et al., 2013).

Eftersom fodret representerar så stor andel av klimatavtrycket skulle förbättringar i foderledet kunna ge stort genomslag på klimatavtrycket för kyckling i stort. Kycklingproduktionen ställer krav på en relativt hög andel protein i fodret som också ska ha rätt aminosyrasammansättning. En del proteinfodermedel har stor påverkan på resultatet eftersom dessa har relativt höga klimatavtryck jämfört med till exempel spannmål.

En minskad foderkvot innebär att mindre mängd foder behövs för att producera samma mängd livsmedel, vilket leder till ett lägre klimatavtryck. Foderkvoten har minskat kontinuerligt under senaste tio åren i takt med att avel och uppfödning utvecklats. Detta är en bidragande orsak till att klimatavtrycket för kyckling från Svensk Fågels medlemmar nu har blivit lägre.

Det faktum att svenska foderföretag enbart köper in ansvarsfullt producerad soja och att Svensk Fågels uppfödare skall använda foderblandningar med ansvarsfullt producerad soja inkluderar RISE heller inte bidrag från växthusgasutsläpp till följd av förändrad markanvändning i beräkning av kycklingens klimatavtryck. Inte heller i de resultat som här redovisats och jämförts med resultat från Cederberg et al. (2009) och Moberg et al. (2019) ingår utsläpp från LUC. Om bidrag från förändrad markanvändning (LUC) inkluderas i Svensk Fågels klimatavtryck för kyckling, ökar klimatavtrycket vid slakterigrind med 69 %. Detta visar på vikten av att undvika sojaprodukter som bidrar till förändrad markanvändning för att bibehålla ett lågt klimatavtryck.

I denna studie beräknades klimatbidraget från föräldradjuret bidra med motsvarande 10 % av kycklingens klimatavtryck, slaktvikt fram till slakterigrind. Far- och morföräldradjuret antogs ha en försumbar inverkan på klimatavtrycket. Cederberg et al. (2009) inkluderar avelsdjuret (dvs. föräldra-, far- och morföräldradjuret) men redovisar inte bidraget från dessa separat. Även i studien av Moberg et al. (2019) ingår klimatbidraget från avelsdjuret, dock inte heller redovisat separat. I andra studier anges avelsdjuret stå för drygt 10 % (Katajajuuri et al., 2014) respektive ca 14 % (Widheden et al., 2001) av klimatavtrycket.

Olika insatsvaror som använts på gård och i förädlingen av kyckling i slakterierna har inte alltid kunnat särskiljas från användning till annat på gård samt i slakterierna. Insatsvarorna har då helt allokerats till kycklingen; det gäller framför allt dieselanvändning på gård och energianvändning i slakteri. Detta bidrar troligen till att kycklingen bär en något för stor "börda" för dessa insatsvaror. Samtidigt har t.ex. inte produktion och sluthantering av köldmedier från kylanläggningar i transporter och slakterier inkluderats i beräkningen annat än den mängd som fylls på till följd av läckage. Detta bidrar då till ett lägre klimatavtryck än om total mängd kylmedia hade tagits med. Sammantaget är vår bedömning att klimatavtrycken för svensk traditionell kyckling från Svensk Fågel som redovisas i denna rapport snarare är beräknat något för högt än för lågt.

Hälsostatusen inom svensk kycklingproduktion är generellt sett god med en låg förekomst av sjukdomar. Friska djur lönar sig både för enskilda producenters ekonomi och för miljön. Enligt Svensk Fågel (2022c) behandlades ca 0,4 % av kycklingbestånden 2021 och har under de sista åren legat mellan 0,03–1% behandlade slaktkycklingflockar. Koccidios, som är en allvarlig parasitsjukdom, förebyggs genom koccidostatika i fodret. Förekomst av campylobakter var ca 5 % år 2020 (Statens veterinärmedicinska anstalt, 2021). Dödligheten i svensk kycklinguppfödning har minskat från 4,5 % 1990 (Cederberg et al., 2009) till cirka 3 % (Bennetoft och Lindahl, 2016), vilket leder till effektivare produktion och lägre klimatavtryck. Dödligheten på gård beräknat som viktat medelvärde var i denna studie 3,2 %. Andelen kasserade slaktkroppar efter slakt var 2,8 % år 2021 (Jordbruksverket, 2022b), vilket stämmer väl med de uppgifter om kasserade slaktkroppar som erhållits från slakterierna i denna studie.

Denna rapport, tillsammans med den icke publika företagsspecifika informationen, ger ett underlag till Svensk Fågel att kommunicera klimatavtrycket för sina medlemmars kycklingprodukter (uttryckt per slaktvikt). Klimatavtryck för olika livsmedelsprodukter kan hjälpa konsumenter och offentliga aktörer till en klimatvänligare matkonsumtion. Denna analys och miljövärdering av svensk kycklingproduktion fokuserar enbart på bedömning av klimatpåverkan från kyckling och för en bredare hållbarhetsbedömning behöver den kompletteras med information om andra miljöeffekter samt om social hållbarhet och djurvälstånd.

7. Slutsats

- Klimatavtrycket för svensk traditionell kyckling från Svensk Fågels medlemmar är 1,6 kg CO₂-ekv /kg slaktvikt, vid slakterigrind utan förpackning, 75% av klimatavtrycket utgörs av fodret.
- Klimatbidraget från slakteriet är 0,03 kg CO₂-ekv/kg slaktvikt.
- Klimatbidraget från förpackningen är 0,1 kg CO₂-ekv/kg slaktvikt.
- Klimatavtrycket för svensk traditionell kyckling från Svensk Fågels medlemmar är 1,7 kg CO₂-ekv/kg slaktvikt, levererad till grossist inklusive förpackning.
- 2021 är det beräknade klimatavtrycket för 1 kg traditionell kyckling från Svensk Fågel (angivet i slaktvikt utan bidrag från förpackning) 19 % lägre än motsvarande klimatavtryck av svensk kyckling från beräkningar 2019 och 2009.
- Ett lägre klimatavtryck 2021 jämfört med tidigare är resultatet av effektivare kycklinguppfödning (minskad foderfaktor, fler uppfödningsslag per år och ökad slaktvikt) samt hög grad av omställning till förnybar el i uppfödningstillarna.

8. Referenser

- Bennetoft, L. och Lindahl, D. (2016). Kycklingproduktion – En analys av produktionsgrenens ekonomiska förutsättningar (examensarbete). Uppsala: Institutionen för ekonomi, Sveriges Lantbruksuniversitet. Tillgänglig via: [https://stud.epsilon.slu.se/9414/1/bennetoft_1_lindahl_d_160704.pdf].
- Blonk Sustainability Tools (2019). Agri-footprint methodology documents and product coverage. Tillgänglig via: [[Blonk Sustainability | Agri-footprint](#)].
- Cederberg, C., Sonesson, U., Henriksson, M., Sund, V. och Davis, J. 2009. Greenhouse gas emissions from Swedish production of meat, milk and eggs 1990 and 2005. SIK-rapport nr 793.
- Dong, H., Mangino, J., McAllister, T.A., Hatfield, J.L., Johnson, D.E., Lassey, K.R., Aparecida de Lima, M. och Romanovskaya, A. (2006). Chapter 10 – Emissions from livestock and manure management. I: 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 4: Agriculture, Forestry and Other Land Use.
- Ecoinvent Centre (2019). Ecoinvent data v 3.5. Uppdaterat från Ecoinvent reports No. 1–25. Swiss Centre for Life Cycle Inventories. Duebendorf. Switzerland.
- EFSA (2010). Scientific Opinion on welfare aspects of the management and housing of the grand-parent and parent stocks raised and kept for breeding purposes. EFSA Journal. 8, 1667. [81 pp.]. doi:10.2903/j.efsa.2010.1667
- Foder och spannmål (2020). Regler för beräkning och kommunikation av klimatpåverkan för Foder i Sverige, RKFS. Version 2020:1. Tillgänglig via [<https://foderochspannmal.se/regelverk/asp>]
- FTI (2022). Återvinningsgrad per material 2020. Tillgänglig via: [[Statistik - FTI](#)].
- Förenta Nationerna och Kanada (1992). United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). [New York], United Nations, General Assembly.
- Gavrilova, O., Leip, A., Dong, H., MacDonald, J.D., Gomez Bravo, C.A., Amon, B., Barahona Rosales, R., del Prado, A., Aparecida de Lima, M., Oyhantcabal, W., van der Weerden, T.J. och Widiawati, Y. (2019). Chapter 10 – Emissions from Livestock and Manure Management. I: 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 4: Agriculture, Forestry and Other Land Use.
- Guinée, J., Goree, M., Heijungs, R., Huppes, H., Kleijn, R., de Koning, A., van Oers, L., Wegener Sleeswijk, A., Suh, S., Udo de Haes, H., de Bruijn, H., van Duin, R. och Huijbregts, M. (2002), Handbook on Life Cycle Assessment, Operational guide to the ISO standards. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. (LCA-metod (CML, 2001) som utvecklats vid Center of Environmental Science of Leiden University (CML).
- Hergoualc'h, K., Akiyama, H., Bernoux, M., Chirinda, N., del Prado, A., Kasimir, Å., MacDonald, J.D., Ogle, S.M., Regina, K. och van der Weerden, T.J. (2019). Kapitel

11 – N₂O emissions from managed soils, and CO₂ emissions from lime and urea application. I: Buendia, E.C., Tanabe, K., Kranjc, A., Jamsranjav, B., Fukuda, M., Ngarize, S., Osako, A., Pyrozhenko, Y., Shermanau, P., Federici, S. (red.), 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 4: Agriculture, Forestry and Other Land Use.

- IPCC (2021). Summary for Policymakers. I: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu and B. Zhou (reds.)]. Cambridge University Press. I tryck. Tillgänglig via: [https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Full_Report.pdf].
- ISO (2006a). Environmental management – Life cycle assessment – Principles and framework. ISO14040:2006(E). International Organization for Standardization. Geneva. Switzerland.
- ISO (2006b). Environmental management – Life cycle assessment – Requirements and guidelines. ISO14044:2006(E). International Organization for Standardization. Geneva. Switzerland.
- ISO (2018). ISO 14067:2018, Greenhouse gases – Carbon footprint of products – Requirements and guidelines for quantification. Tillgänglig via: [https://www.iso.org/standard/71206.html]
- Jordbruksverket (2021). Jordbruksstatistisk sammanställning 2021. Tillgänglig via: [https://jordbruksverket.se/om-jordbruksverket/jordbruksverkets-officiella-statistik/jordbruksverkets-statistikrapporter/statistik/2021-08-16-jordbruksstatistisk--sammanstallning-2021].
- Jordbruksverket (2022a). Campylobacter. Tillgänglig via: [https://jordbruksverket.se/djur/djurskydd-smittskydd-djurhalsa-och-folkhalsa/aktuellt-lage-for-smittsamma-djursjukdomar/campylobacter].
- Jordbruksverket (2022b). Jordbruksverkets statistikdatabas. Tillgänglig via: [http://statistik.sjv.se/PXWeb/pxweb/sv/Jordbruksverkets%20statistikdatabas/?rxid=5adf4929-f548-4f27-9bc9-78e127837625].
- Katajajuuri, J-M., Grönroos, J. och Usva, K. (2014). Energy use and greenhouse gas emissions and related improvement options of the broiler chicken meat supply chain. International Journal of Sustainable Development. 17: 49–61.
- MacLeod, M., Gerber, P., Mottet, A., Tempio, G., Falcucci, A., Opio, C., Vellinga, T., Henderson, B. och Steinfeld, H. (2013). Greenhouse gas emissions from pig and chicken supply chains – A global life cycle assessment. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome.
- Moberg, E., Walker Andersson, M., Säll, S., Hansson, P.-A., Röös, E., 2019. Determining the climate impact of food for use in a climate tax—design of a consistent and

transparent model. *Int. J. Life Cycle Assess.* 24, 1715–1728. Tillgänglig via [<https://doi.org/10.1007/s11367-019-01597-8>]

PRé Consultants (2019). SimaPro 9.0.0, Amersfoort, the Netherland. Tillgänglig via: [www.pre.nl].

RISE, 2021. Öppna listan – ett utdrag från RISE klimatdatabas för livsmedel v 2.0. Tillgänglig via: [https://www.ri.se/sites/default/files/2022-07/RISE%20%C3%96ppna%20listan%202.0%20211207_0.pdf].

Statens veterinärmedicinska anstalt (2021). Campylobacterios som zoonos. Tillgänglig via: [<https://www.sva.se/produktionsdjur/fjaderfa/sjukdomar/djursjukdomar-a-o/campylobacterios-som-zoonos>].

Svensk Fågel (2022a). Förhöjd djurskyddsnivå för svenska kycklingar. Tillgänglig via: [<https://svenskfagel.se/forhojd-djurskyddsniva-for-svenska-kycklingar/>].

Svensk Fågel (2022b). Produktionskedjan. Tillgänglig via: [<https://svenskfagel.se/produktionskedjan/>].

Svensk Fågel (2022c). Myter och fakta om svensk kyckling. Tillgänglig via: [<https://svenskfagel.se/myter-och-fakta-om-svensk-kyckling/>].

Svensk Fågel (2022d). Foder. Tillgänglig via: [<https://svenskfagel.se/foder/>].

Widheden, A., Strömberg, K., Andersson, K., Ahlmén, 2001. LCA Kyckling. CIT Ekologik AB, Ciconia AB.

9. Appendix - klimatberäkning foder

Appendix till RISE rapport om klimatavtryck för svensk kyckling.

9.1 Beräkning av klimatavtryck för generiska svenska kycklingfoderblandningar

I RISE beräkning av klimatavtryck för svensk kyckling 2021 (från Svensk Fågels medlemmar) har RISE använt karakteriserade klimatavtryck för de olika fodermixerna som använts i uppfödningen. Foderblandningarnas klimatavtryck tillhandahölls av foderproducenterna Lantmännen respektive Svenska Foder. Eftersom foderproduktionen står för det enskilt största bidraget till kycklingens klimatavtryck (65–70%) är det av största vikt att klimatinformationen om foderblandningarna inte kan ifrågasättas. RISE erhöll från branschföreningen Foder & Spannmål ingrediensförteckning och recept på tre olika foderblandningar för kycklinguppfödning, vilka RISE har klimatberäknat, se nedan. Beräkningen har genomförts för att säkerställa att de klimatavtryck foderföretagen beräknat är representativa och att RISE beräknade klimatavtryck för kyckling är robust.

9.2 Klimatavtryck för fodermixerna beräknade av foderföretagen, enligt branschens regelverk för klimatberäkning

Till grund för foderföretagens klimatberäkningar av foderblandningarna ligger den branschgemensamma metodik för klimatavtryck som Foder och Spannmål tagit fram tillsammans med sina medlemmar: Regelverk för klimatberäkning av foder (RKFS). Regelverket är i enlighet med internationella standarder och riktlinjer för hur klimatavtryck av foderråvaror ska beräknas. I regelverket finns även en lista med specifika klimatavtryck för olika foderråvaror (F&S:s foderlista, se 9.6) som Foder och Spannmål tagit fram tillsammans med branschen. Foderråvarorna i listan representerar varor till svenska foderblandningar. För att foderråvarorna ska komma in på foderlistan ska klimatavtrycken vara beräknade enligt PEF, PFPCR för foder och beräkningen av klimatavtrycket ska vara tredje-parts granskad.

Kort om metodik för RKFS:

- Det finns en turordning för val av data till klimatberäkningen i regelverket. Om en råvara i foderblandningens recept finns med i F&S:s foderlista, är det klimatavtrycket i foderlistan som skall användas i första hand. I annat fall ska klimatinformationen från Global feed LCA database (GFLI) användas. Om en råvara används med flera olika leverantörer/ursprung kan man behöva använda sig av flera olika värden (från F&S lista samt GFLIs) och vikta dessa.

- I RKFS framgår det idag inte tydligt vilken karakteriseringsmetod eller allokeringmetod i GFLI (Global Feed LCA database) som skall användas. Vid genomgång av RKFS på Foder och Spannmåls seminarium om Foder och klimat, 26 oktober 2022, framgick det att karakteriseringsmetoden ReCiPE och ekonomisk allokering skall användas. Detta kommer att specificeras i texten i RKFS.
- Systemgränserna för foderblandningarnas klimatavtryck är från vaggan till kund, exklusive förpackning (dvs förutom foderråvaror inkludera foderförädling samt distribution till butik).
- Om råvaran kommer från område med förändrad markanvändning (LUC), som skett efter år 2008, ska klimatbidraget från LUC inkluderas, allokera på 20 år, men redovisa separat i resultatet.
- Det finns ingen mer detaljerad metodbeskrivning för RKFS. Regelkommittén (där flertalet foderföretag är representerade) tar löpande upp olika tolkningsfrågor och beräkningsproblem och försöker lösa dessa, även på detaljerad nivå.
- RKFS reglerar inte vem som skall beräkna klimatavtrycken, utan det är upp till varje enskilt företag. I RKFS Regelkommitté som löpande arbetar med både regelverket och dess tillämpning, dryftas regelbundet olika frågor/problem som har med beräkningarna att göra. Allt i syfte att få så korrekta beräkningar som möjligt och, inte minst, för att alla företag skall göra så lika som möjligt.
- Metodiken som tillämpas gäller för foder till alla djurslag.

9.2 Datakällor för klimatavtryck av foderråvaror att använda i klimatberäkning av foderblandningar

Foderföretagen har, i enlighet med RKFS, använt två datakällor i klimatberäkningen av fodermixerna: Foder och Spannmåls (F&S:s) foderlista med klimatavtryck och om foderråvarorna saknats i foderlistan, hämtat information från GFLI-databasen.

Klimatavtrycken i F&S foderlista är hämtade från olika specifika LCA rapporter av foderråvaror. Foderlistan, version 2.0, med referenser, är inklippt sist i detta appendix.

All fodersoja i Sverige uppfyller de hållbarhetskriterier med avseende på avskogning, omvandling av värdefulla naturområden och bevarande av biologisk mångfald som Sojodialogen/Plattformen för riskråvaror satt upp. Utifrån dessa kriterier "godkänns" användning av soja som uppfyller vissa standarder och certifieringar som t.ex. Proterra, RTRS, IFOAM, m fl. Dock innebär detta inte per automatik att klimatbidraget från förändrad markanvändning är noll. Den största leverantören av sojaprodukter till svenska foderföretag är Denofa och de använder certifierad soja från Brasilien (enligt certifikat, spårbart till odlingsområdet) och soja från Kanada. I F&S foderlista version 2.0 finns klimatavtryck för Denofas olika sojafoderråvaror som representerar Denofas sojas ursprungsmix. Klimatavtrycken anges både med och utan bidrag från

markanvändning och förändrad markanvändning (LULUC²). I klimatberäkningen av foderblandningarna, nedan, redovisar RISE klimatavtryck av foderblandningarna både exklusive o inklusive bidrag från LULUC.

Global Feed LCA Institute, GFLI, har tagit fram en foderdatabas med beräknade miljöavtryck för en stor mängd foderråvaror från olika regioner i världen. Systemgränsen är vagga-till-gårdsgrind för odlade foder, och inkluderar alla livscykelstadier fram till och med leverans av fodret till gården, samt foderfabrikens drift och logistik. För förädlade foderprodukter är systemgränsen från vagga-till-förädlingsindustrigrind, inklusive transporten till anläggningen och samt förädlingsprocessen. GFLI:s metodik bygger på fyra referensdokument som följer globalt standardiserade riktlinjer för FAO och EU-standards, nämligen FAO LEAP foderriktlinjer (2016), LEAP riktlinjer för fodertillsatser (2020), Feed PEF databasmetodik (2017) och Feed PEF CR (2018). RKFS tillämpar också dessa metoder i enlighet med fastställt regelverk. Förutom klimatpåverkan anges ytterligare 14 miljöeffekter av foderråvarorna i GFLI databasen. Resultat ges för tre olika allokeringmetoder; baserat på ekonomiskt värde, baserat på torrs substans och baserat på energiinnehåll av producerade fraktioner från samma tillverkningsprocess. Resultat ges dessutom baserat på två olika karakteriseringsmetoder (hur emissionerna viktas till en miljöpåverkan), enligt EF2.0 och ReCiPE.

I foderföretagens klimatberäknade foderblandningar, som RISE använt i analysen av klimatavtryck för kyckling, har karakteriseringsmetoden ReCiPE använts för klimatpåverkan från foderråvarorna som tagits från GFLI databasen.

9.3 RISE klimatberäkning av recept på kycklingfoderblandningar tillhandahållna av Foder och Spannmål

I beräkningen av kycklingens klimatavtryck använde RISE de av foderföretagen redan beräknade klimatavtrycken för respektive fodermix. I samband med presentationen av RISE rapport om uppdaterat klimatavtryck för svensk kyckling, diskuterades informationen om fodrets klimatavtryck och dess inverkan på kycklingens klimatavtryck.

Som en känslighetsanalys av data-val för klimatpåverkan från foderråvarorna i kycklingens klimatavtryck har RISE nu klimatberäknat tre recept på sammansatta kycklingfoderblandningar som branschföreningen Foder och Spannmål har tillhandahållit. De klimatberäknade foderrecepten jämförs med foderföretagens klimatberäkningar samt visar på inverkan på kycklingens klimatavtryck om RISE klimatberäknade foder använts i analysen i stället för foderföretagens foderklimatavtryck.

Foderomvandlingsfaktorn anges till 1,52 för fodersammansättningen av de tre recepten och de råvaror som användes i kycklinguppfödningen (baserat på uppfödning av hybriden Ross 308). Foderomvandlingsfaktorn som erhöles i RISE klimatberäkning av

² LULUC = land use and land use change

kyckling är på samma nivå (1.53), och baserades på mängd foder som förbrukats och mängd kyckling som producerats hos de tre uppfödarna under 2021.

Två av recepten är produktexempel av existerande fodermixer, namngivna här som Recept A respektive B, och det tredje recept representerar ett viktat medelrecept av alla kycklingfodermixer från foderproducenterna 2021, namngiven som Recept C, nedan.

RISE har i beräkningen av klimatavtryck för de tre foderblandningarna hämtat klimatavtryck för foderingredienserna i Foder och Spannmåls specifika foderlista och från GFLI-databasen och matchat dessa med angiven andel av motsvarande foderingrediens i recepten. I tabellerna nedan anges två data-val för de tre foderrecepten. Ett val har baserats på klimatavtryck för foderråvarorna från F&S foderlista (i möjligaste mån), tabell 1a, 2a och 3a, ett annat val har baserats på klimatavtryck för foderråvarorna från GFLI databasen och representerar europeiskt ursprung av foderråvaror, tabell 1b, 2b och 3c.

Tabell 1a. Kycklingfoder recept A. Innehåll av foderråvaror, andel i recept och andel i beräkning samt vald klimatreferens anges i tabellen. **Data från F&S foderlista**, (om möjligt) för foderråvarorna har valts.

Foderingrediens	Andel i recept (%)	Andel i beräkning (%)	Klimatpåverkan från ingrediensandel (kg CO ₂ e)	Vald dataprocess	Referens
Vete	57	59,4	0,226	ID 11-Höstvete	F&S
Sojamjöl exkl. LULUC	18	18,8	0,111	ID 20-b2 Sojamjöl	F&S
Sojamjöl inkl. LULUC	18	18,8	0,111	ID 20-b2 Sojamjöl	F&S
Rapsfrö	6	6,25	0,057	Rapeseed, at farm/SE Economic S	GFLI - ReCiPE
Havre	5	5,2	0,024	ID 13-Havre	F&S
Majs	3	3,1	0,019	Maize, production mix, at farm/RER Economic S	GFLI - ReCiPE
Rapsmjöl	3	3,1	0,019	Rapeseed meal, from crushing (solvent), at plant/RER Economic S	GFLI - ReCiPE
Majsgluten	3	3,1	0,054	Maize gluten feed, from wet milling (glutenfeed production, with drying), at plant/GLO Economic S	GFLI - ReCiPE
Fett och Fettsyror	1	1,1	0,022	ID 7 - Ako Feed soft	F&S
Kalk, Salt Mineraler	2	-			
Aminosyror, vitaminer och spårämnen	2	-			

Tabell 1b. Kycklingfoder recept A. Innehåll av foderråvaror, andel i recept och beräkning samt vald klimatpreferens anges i tabellen. **Data från GFLI databasen** för foderråvarorna har valts.

Foderingrediens	Andel i recept (%)	Andel i beräkning (%)	Klimatpåverkan från ingrediensandel (kg CO2e)	Vald dataprocess	Referens
Vete	57	59,4	0,266	Wheat grain, production mix, at farm/RER Economic S	GFLI - ReCiPE
Sojamjöl exkl LUC	18	18,8	0,119	Soybean meal, from crushing (solvent), at plant/BR Economic S	GFLI - ReCiPE
Rapsfrö	6	6,25	0,067	Rapeseed, production mix, at farm/RER Economic S	GLFI - ReCiPE
Havre	5	5,2	0,029	Oat grain, production mix, at farm/RER Economic S	GLFI - ReCiPE
Majs	3	3,1	0,019	Maize, production mix, at farm/RER Economic S	GFLI - ReCiPE
Rapsmjöl	3	3,1	0,019	Rapeseed meal, from crushing (solvent), at plant/RER Economic S	GFLI - ReCiPE
Majsgluten	3	3,1	0,054	Maize gluten feed, from wet milling (glutenfeed production, with drying), at plant/GLO Economic S	GFLI - ReCiPE
Fett och Fettsyror	1	1,1	0,022	ID 7 Ako Feed soft	F&S
Kalk, Salt Mineraler	2	-			
Aminosyror, vitaminer och spårämnen	2	-			

Tabell 2a. Kycklingfoder recept B. Innehåll av foderråvaror, andel i recept och beräkning samt vald klimatpreferens anges i tabellen. **Data från F&S foderlista**, (om möjligt) för foderråvarorna har valts.

Foderingrediens	Andel i recept (%)	Andel i beräkning (%)	Klimatpåverkan från ingrediensandel (kg CO ₂ e)	Vald dataprocess	Referens
Fodervete	55	56,1	0,214	ID 11-Höstvete	F&S
Sojamjöl 45% exkl. LULUC	16	16,3	0,091	ID 20-b2 Sojamjöl	F&S
Sojamjöl 45% inkl. LULUC	16	16,3	0,145	ID 20-b2 Sojamjöl	F&S
Rapsmjöl 200	5	5,1	0,021	Rapeseed meal, from crushing (solvent), at plant/DK Economic S	GFLI - ReCiPE
Rågvete	5	5,1	0,019	ID 11-Höstvete	F&S
Havre	5	5,1	0,023	ID 13-Havre	F&S
Rapskaka 14	3	3,1	0,014	ID 1- ExPro	F&S
Rapsfrö	2	2,0	0,019	Rapeseed, at farm/SE Economic S	GLFI - ReCiPE
Vetekli	2	2,0	0,002	ID 11-b1 vetekli	F&S
Majsgluten	2	2,0	0,035	Maize gluten feed, from wet milling (glutenfeed production, with drying), at plant/GLO Economic S	GFLI - ReCiPE
Vetefodermjöl	1	1,0	0,001	ID 11-b2 Vetefodermjöl	F&S
Vegetabiliskt fett	3	3,1	0,064	ID 7 - Ako Feed soft	F&S
Aminosyror, Kalk, Salt Mineraler	2	-			

Tabell 2b. Kycklingfoder recept B. Innehåll av foderråvaror, andel i recept och beräkning samt vald klimatpreferens anges i tabellen. **Data från GFLI databasen** för foderråvarorna har valts.

Foderingrediens	Andel i recept (%)	Andel i beräkning (%)	Klimatpåverkan från ingrediensandel (kg CO ₂ e)	Vald dataprocess	Referens
Fodervete	55	56,1	0,252	Wheat grain, production mix, at farm/RER Economic S	GFLI - ReCiPE
Sojamjöl 45%	16	16,3	0,104	Soybean meal, from crushing (solvent), at plant/BR Economic S	GFLI - ReCiPE
Rapsmjöl 200	5	5,1	0,024	Rapeseed meal, from crushing (solvent), at plant/RER Economic S	GFLI - ReCiPE
Rågvete	5	5,1	0,023	Wheat grain, production mix, at farm/RER Economic S	GFLI - ReCiPE
Havre	5	5,1	0,029	Oat grain, production mix, at farm/RER Economic S	GFLI - ReCiPE
Rapskaka 14	3	3,1	0,020	Rapeseed expeller, from crushing (pressing), at plant/RER Economic S	GFLI - ReCiPE
Rapsfrö	2	2,0	0,022	Rapeseed, production mix, at farm/RER Economic S	GLFI - ReCiPE
Vetekli	2	2,0	0,111	Wheat bran, from wet milling, at plant/RER Economic S	GLFI - ReCiPE
Majsgluten	2	2,0	0,035	Maize gluten feed, from wet milling (glutenfeed production, with drying), at plant/GLO Economic S	GFLI - ReCiPE
Vetefodermjöl	1	1,0	0,006	Wheat flour, from dry milling, at plant/RER Economic S	GFLI - ReCiPE
Vegetabiliskt fett	3	3,1	0,064	ID 7 - Ako Feed soft	F&S
Aminosyror, Kalk, Salt Mineraler	2	-			

Tabell 3a. Kycklingfoder recept C – viktat medelfoder. Innehåll av foderråvaror, andel i recept och beräkning samt vald klimatreferens anges i tabellen. **Data från F&S foderlista**, (om möjligt) för foderråvarorna har valts.

Foderingrediens	Andel i recept (%)	Andel i beräkning (%)	Klimatpåverkan från ingrediensandel (kg CO ₂ e)	Vald dataprocess	Referens
Vete	57,2	59,1	0,226	ID 11-Höstvete	F&S
Sojamjöl LULUC	exkl. 18	18,6	0,105	ID 20-b2 Sojamjöl	F&S
Sojamjöl LULUC	inkl. 18	18,6	0,167	ID 20-b2 Sojamjöl	F&S
Rapsfrö	5,9	6,1	0,056	Rapeseed, at farm/SE Economic S	GLFI - ReCiPE
Havre	4,7	4,9	0,022	ID 13-Havre	F&S
Majs	2,9	3,0	0,019	Maize, production mix, at farm/RER Economic S	GFLI - ReCiPE
Rapsmjöl	2,8	2,9	0,012	Rapeseed meal, from crushing (solvent), at plant/DK Economic S	GFLI - ReCiPE
Majsgluten	2,7	2,8	0,048	Maize gluten feed, from wet milling (glutenfeed production, with drying), at plant/GLO Economic S	GFLI - ReCiPE
Fett och Fettsyror	1,4	1,4	0,031	ID 7 - Ako Feed soft	F&S
Solrosmjöl	0,6	0,6		Sunflower seed meal, from crushing (solvent), at plant/RER Economic S	GFLI - ReCiPE
Kalk, Salt Mineraler	1,8	-			
Aminosyror, vitaminer och spårämnen	2,0	-			

Tabell 3b. Kycklingfoder recept C – viktat medelfoder. Innehåll av foderråvaror, andel i recept och beräkning samt vald klimatreferens anges i tabellen. **Data från GFLI databasen** för foderråvarorna har valts.

Fodringrediens	Andel i fodret (%)	Andel i beräkning (%)	Klimatpåverkan från ingrediensandel (kg CO ₂ e)	Vald dataprocess	Referens
Vete	57,2	59,1	0,259	Wheat grain, production mix, at farm/RER Economic S	GFLI - ReCiPE
Sojamjöl	18	18,6	0,119	Soybean meal, from crushing (solvent), at plant/BR Economic S	GFLI - ReCiPE
Rapsfrö	5,9	6,1	0,067	Rapeseed, production mix, at farm/RER Economic S	GLFI - ReCiPE
Havre	4,7	4,9	0,029	Oat grain, production mix, at farm/RER Economic S	GLFI - ReCiPE
Majs	2,9	3,0	0,019	Maize, production mix, at farm/RER Economic S	GFLI - ReCiPE
Rapsmjöl	2,8	2,9	0,019	Rapeseed meal, from crushing (solvent), at plant/RER Economic S	GFLI - ReCiPE
Majs gluten	2,7	2,8	0,054	Maize gluten feed, from wet milling (glutenfeed production, with drying), at plant/GLO Economic S	GFLI - ReCiPE
Fett och Fettsyror	1,4	1,4	0,024	ID 7 - Ako Feed soft	F&S
Solrosmjöl	0,6	0,6	0,005	Sunflower seed meal, from crushing (solvent), at plant/RER Economic S	GFLI - ReCiPE
Kalk, Salt Mineraler	1,8	-			
Aminosyror, vitaminer och spårämnen	2,0	-			

För sojamjöldata hämtade från GFLI databasen har klimatavtryck för brasiliansk soja utan bidrag från förändrad markanvändning använts, eftersom både Foder & Spannmål, Svensk Fågel och deras medlemsföretag är anslutna till Svenska plattformen för riskgrödor (tidigare Svenska sojodialogen) och det brasilianska klimatavtrycket inklusive LUC inte representerar den soja foderföretagen faktiskt använder.

Klimatavtryck baserat på ekonomisk allokering och karakteriserade med ReCiPE metoden har valts för data från GFLI-databasen.

Ingen information om klimatavtryck för ingredienserna aminosyror, vitaminer, spårämnen, kalk, mineral och salt finns i de referenser som används. Klimatbidrag från dessa ingredienser representerats i stället av övriga foderingredienser i recepten, som tillsammans får dela på andelen ”okända” ingredienser i recepten.

I RISE klimatberäkning av foderblandningar ingår endast bidrag från foderråvarorna.

9.4 Resultat

9.4.1 RISE klimatberäkning av foderblandningarna

De beräknade klimatavtrycken för de tre fodermix-recepten ges i tabell 4, nedan. För varje foderblandning anges tre klimatavtryck: ett baserat på klimatinformation från F&S:s foderlista *exklusive* bidrag från LULUC, ett baserat på klimatinformation från F&S:s foderlista *inklusive* bidrag från LULUC och ett baserat på klimatinformation från GFLI.

Tabell 4. Klimatavtryck för de tre kyckling foderblandningarna. För varje foderblandning anges tre klimatavtryck: ett baserat på klimatinformation från F&S:s foderlista **exklusive** bidrag från LULUC (till vänster), ett baserat på klimatinformation från F&S:s foderlista **inklusive** bidrag från LULUC (i mitten), och ett baserat på klimatinformation från GFLI (till höger)

Foderrecept	Råvarorna från F&S foderlista; Tabell 1a, 2a och 3a		Råvarorna från GFLI foderdatabas; Tabell 1b, 2b och 3b	Enhet
	Exkl.LULUC	Inkl.LULUC	Exkl. LUC	
A - tabell 1	0,53	0,69	0,60	kg CO2e/kg fodermix
B - tabell 2	0,50	0,65	0,69	kg CO2e/kg fodermix
C - tabell 3	0,52	0,69	0,59	kg CO2e/kg fodermix

De beräknade klimatavtrycken ovan ligger på samma nivå som de klimatavtryck för fodermixer RISE erhållit från Lantmännen och Svenska Foder och som använts i klimatberäkningarna för svensk kyckling. Foderblandningarnas klimatavtryck från foderproducenterna ligger inom spannet 0,56 till 0,62 kg CO2e/kg, (exklusive bidrag

från LULUC). För recept C som är det viktade receptet av samtliga kycklingfoder 2021 är resultatet RISE beräknat 0,52 kgCO₂e/kg foderblandning. Med antagandet att foderförädlingen och transport till kund står för ett bidrag till klimatpåverkan med ytterligare 15%, vilket är ett högt antagande, skulle klimatavtrycket bli 0,60 kg CO₂e/kg foder.

Slutsats om klimatberäkning av foder

Klimatavtrycken på foderblandningarna som foderföretagen tillhandahållit ligger i nivå med de klimatavtryck på foderrecept som beräknats här. Valet att använda de redan beräknade klimatavtrycken för foderblandningarna i analysen av kycklingens uppdaterade klimatavtryck anser RISE därför vara tillförlitligt.

9.4.2 Hur påverkas RISE beräknade klimatavtryck av svensk kyckling om de här beräknade klimatavtrycken på fodermixerna använts i stället för foderföretagens?

Foderproduktionen står för majoriteten av kycklingens klimatavtryck enligt RISE rapport, och således påverkar val av klimatinformation för foderråvarorna och fodermixerna resultatet av kycklingens klimatavtryck.

Det högsta klimatavtrycket för foderblandningarna som beräknats i denna känslighetsanalys är 0,69 kg CO₂e (recept A och C med data från F&S foderlista, inklusive LULUC samt recept B med data från GFLI databasen), d.v.s. ett något högre klimatavtryck än de klimatavtryck på kycklingfoder-blandningar som RISE använt i analysen av klimatavtryck för svensk kyckling.

Om allt kycklingfoder i RISE analys av kycklingens klimatavtryck antas ha ett klimatavtryck på 0,69 kg CO₂e/kg (tänkt som ett "worst case foder") skulle kycklingens klimatavtryck öka med ca 0,14 kg CO₂e per kg slaktvikt. Resultatet ger ett klimatavtryck för ett kg kyckling, slaktvikt, vid slakterigrind som ökar från 1,58 kg CO₂e till 1,72 kg CO₂e. På samma sätt ökar klimatavtrycket för ett kg kyckling, slaktvikt, levererat till grossist inklusive förpackning från 1,72 kg CO₂e till 1,86 kg CO₂e.

Slutsats om att använda "worst case foder" i RISE klimatberäkning av klimatavtryck för kyckling

Med ett högre klimatavtryck från foderråvarorna, ökar även klimatavtrycket för kyckling. Ökning som blir resultatet av att använda det högsta klimatavtrycket från foderrecepten som beräknats här, blir måttlig. Beräkningarna visar att oavsett om man tillämpar RKFS med anpassning till svenskproducerat foder eller GFLI metodik med data baserat på europeiskt foder så har klimatavtrycket för svensk kyckling i RISE beräkning för uppdaterat klimatavtryck för kyckling minskat i jämförelse med tidigare studier (Cederberg, 2009, Moberg, 2019).

9.5 Länkar till referensdokument från appendixtext

[RKFS-20221.pdf \(foderochspannmal.se\)](#)

[RKFS-specifika-klimatdata-final-ver20---extern.pdf \(foderochspannmal.se\)](#)

(även inklistrad nedan)

<https://globalfeedlca.org/gfli-database/methodology-scope/>

<https://globalfeedlca.org/gfli-database/gfli-database-tool/>

<https://globalfeedlca.org/>

<https://www.fao.org/partnerships/leap/resources/guidelines/en/>

[PEFCR Feed Feb 2020.pdf \(europa.eu\)](#)

9.6 RKFS foderlista, version 2.0, april 2020

RKFS egna data-A

ID	Produkt	kgCO ₂ e/kg			Ev. handelsnamn	Beskrivning av data	Torrsu- stans	Geografi	Tid	Referens	Beslutad
		GHG ex. LULUC	GHG LULUC	GHG tot							
1	ExPro	0,46	0	0,46	ExPro	Specifika data från AAK			2010	Data from a Life Cycle Assessment performed by RISE	2021-01-07
2	AkoFeed Cattle	2,3	0	2,3	AkoFeed Cattle	Specifika data från AAK		Sverige	2017	Update of environmental footprints on AAK feed fat products	2021-01-07
3	AkoFeed Lac 45	2,1	0	2,1	AkoFeed Lac 45	Specifika data från AAK		Sverige	2017	Update of environmental footprints on AAK feed fat products	2021-01-07
4	AkoFeed Standard	1,9	0	1,9	AkoFeed Standard	Specifika data från AAK		Sverige	2017	Update of environmental footprints on AAK feed fat products	2021-01-07
5	AkoFeed Gigant 60	2,8	0	2,8	AkoFeed Gigant 60	Specifika data från AAK		Sverige	2017	Update of environmental footprints on AAK feed fat products	2021-01-07
6	AkoFeed Gigant 75	1,0	0	1,0	AkoFeed Gigant 75	Specifika data från AAK		Sverige	2017	Update of environmental footprints on AAK feed fat products	2021-01-07
7	AkoFeed Soft	1,9	0	1,9	AkoFeed Soft	Specifika data från AAK		Sverige	2018	Update of environmental footprints on AAK feed fat products	2021-01-07
8	Compressed yeast	0,73	0	0,73		Branshdata från COFALEC	30%	EU	2017	Carbon Footprint of Yeast produced in the European Union	2021-01-07
9	Dry yeast	3,2	0	3,2		Branshdata från COFALEC	95%	EU	2017	Carbon Footprint of Yeast produced in the European Union	2021-01-07
10	Liquid yeast	0,36	0	0,36		Branshdata från COFALEC	18%	EU	2017	Carbon Footprint of Yeast produced in the European Union	2021-01-07
11	Höstvete	0,38	0	0,38		Svenskt genomsnitt 2015 - från Lantmännen	86%	Sverige	2015	Beräkningar av Lantmännen granskade och godkända av RISE	2021-01-07
12	Råg	0,35	0	0,35		Svenskt genomsnitt 2015 - från Lantmännen	86%	Sverige	2015	Beräkningar av Lantmännen granskade och godkända av RISE	2021-01-07
13	Havre	0,45	0	0,45		Svenskt genomsnitt 2015 - från Lantmännen	86%	Sverige	2015	Beräkningar av Lantmännen granskade och godkända av RISE	2021-01-07
14	Agrodrank (DDGS)	0,21	0	0,21	Agrow Feed 90	Agrodrank från etanolproduktion vid Bioraffinaderi - från Lantmännen	90%	Sverige	2020	Beräkningar av Lantmännen Agroetanol granskade och certifierad enligt ISCC	2021-01-07
15	Sugar from beet	0,57	0	0,57		Av sockerbeta - data från Nordzucker		Hela Nordzucker men små skillnader, så det representerar svenska data.	2018	Carbon footprint of sugar from Nordzucker beet sugar factories.	2021-02-09
16	Pressed Pulp from beet	0,07	0	0,07		Av sockerbeta - data från Nordzucker		Hela Nordzucker men små skillnader, så det representerar svenska data.	2018	Carbon footprint of sugar from Nordzucker beet sugar factories.	2021-02-09
17	Dryed Pulp pellets from beet	0,46	0	0,46		Av sockerbeta. Dryed pulp pellets with and without molasses - data från Nordzucker		Hela Nordzucker men små skillnader, så det representerar svenska data.	2018	Carbon footprint of sugar from Nordzucker beet sugar factories.	2021-02-09
18	Molasses from beet	0,36	0	0,36		Av sockerbeta - data från Nordzucker		Hela Nordzucker men små skillnader, så det representerar svenska data.	2018	Carbon footprint of sugar from Nordzucker beet sugar factories.	2021-02-09
19	Åkerbönor	0,30	0	0,30		Beräkning svensk medelodling - RISE data		Sverige	2019	FODERDATABAS: DELUPPDRAG 6-UPPDATERADE KLIMATAVTRYCK AV	2021-11-17
20	Sojabönor	0,49	0,24	0,73		Medelvärde för leveranser till Sverige- Data från Denofa	87%	Brasilien, Transport till Hamn i Frederikstad Norge	2019	Comparative carbon footprint of soybeans, maize and cotton fibre. Final report version 1.4 Prepared for	2022-04-29
21	Urea	1,6	0	1,6		Urea (46-0-0) 100% equivalent - data från Yara	100%	Tillverkad i Brunsbüttel, Tyskland	2017	Carbon Trust (CFC Verification Letter Certificate Number CERT-12735	2022-04-29

LULUC = Land use and Land use change

Sida 1 av 2

RKFS egna data-B

ID	Produkt	kgCO ₂ e/kg			Ev. handelsnamn	Beskrivning av data	Torrsu- stans	Geografi	Tid	Referens	Beslutad
		GHG ex. LULUC	GHG LULUC	GHG tot							
11-b1	Vetekli	0,11	0	0,11		Ekonomisk allokering baserat på Höstvete, se 11 del A, Svenskt genomsnitt 2015		Sverige	2015	Beräkningar av Lantmännen granskade och godkända av RISE	2022-04-29
11-b2	Vetefodermjöl	0,12	0	0,12		Ekonomisk allokering baserat på Höstvete, se 11 del A, Svenskt genomsnitt 2015		Sverige	2015	Beräkningar av Lantmännen granskade och godkända av RISE	2022-04-29
13-b1	Havremjöl	0,67	0	0,67		Ekonomisk allokering baserat på Havre, se 13 del A		Sverige	2015	Beräkningar av Lantmännen granskade och godkända av RISE	2022-04-29
13-b2	Havrekli	0,50	0	0,50		Ekonomisk allokering baserat på Havre, se 13 del A, Svenskt genomsnitt 2015		Sverige	2015	Beräkningar av Lantmännen granskade och godkända av RISE	2022-04-29
13-b3	Havreskal	0,03	0	0,03		Ekonomisk allokering baserat på Havre, se 13 del A, Svenskt genomsnitt 2015		Sverige	2015	Beräkningar av Lantmännen granskade och godkända av RISE	2022-04-29
20-b1	Sojaolja	0,35	0,17	0,52		Ekonomisk allokering baserat på Sojabönor, se 20 del A, och produktionsdata från Denofa		Tillverkning i Frederikstad, Norge	2019	Klimaregnskap för Denofa 2019	2022-04-29
20-b2	Sojamjöl	0,59	0,25	0,84		Ekonomisk allokering baserat på Sojabönor, se 20 del A, och produktionsdata från Denofa		Tillverkning i Frederikstad, Norge	2019	Klimaregnskap för Denofa 2019	2022-04-29
20-b3	Lecitin	1,6	0,50	2,1		Ekonomisk allokering baserat på Sojabönor, se 20 del A, och produktionsdata från Denofa		Tillverkning i Frederikstad, Norge	2019	Klimaregnskap för Denofa 2019	2022-04-29

LULUC = Land use and Land use change

Through our international collaboration programmes with academia, industry, and the public sector, we ensure the competitiveness of the Swedish business community on an international level and contribute to a sustainable society. Our 2,800 employees support and promote all manner of innovative processes, and our roughly 100 testbeds and demonstration facilities are instrumental in developing the future-proofing of products, technologies, and services. RISE Research Institutes of Sweden is fully owned by the Swedish state.

I internationell samverkan med akademi, näringsliv och offentlig sektor bidrar vi till ett konkurrenskraftigt näringsliv och ett hållbart samhälle. RISE 2 800 medarbetare driver och stöder alla typer av innovationsprocesser. Vi erbjuder ett 100-tal test- och demonstrationsmiljöer för framtidssäkra produkter, tekniker och tjänster. RISE Research Institutes of Sweden ägs av svenska staten.



RISE Research Institutes of Sweden AB Box 857, 501 15 BORÅS Telefon: 010-516 50 00 E-post: info@ri.se , Internet: www.ri.se	Hållbar konsumtion och produktion I RISE Rapport 2022:84 ISBN: 978-91-89711-24-2
---	---