



Källa: Adobe stock photos, 2023.

Kött- och slaktutbyte – data och metoder vid beräkningar av miljöpåverkan

Frida Edman, Serina Ahlgren och Birgit Landquist

RISE Rapport 2023:38

Kött- och slaktutbyte – data och metoder vid beräkningar av miljöpåverkan

Frida Edman, Serina Ahlgren och Birgit Landquist

Sammanfattning

Köttets miljöpåverkan är välstuderad och det finns många publicerade studier baserade på livscykelanalyser (LCA) för olika köttslag. Resultat från LCA-studier uttrycks som miljöpåverkan per kg kött, oftast per kg benfritt kött. En viktig faktor som påverkar det slutliga resultatet vid beräkning av miljöpåverkan från kött är utbytet vid slakteriet, dvs. hur mycket av djuret som blir till produkter till vilka miljöpåverkan ska fördelas. Ett lågt utbyte leder till en högre miljöpåverkan per kg slutlig produkt. Vad och hur mycket som används från djuret påverkas av många olika faktorer, bland annat av efterfrågan på ätbara biprodukter till livsmedel. Små ändringar i utbyte kan få stor påverkan på de olika produkternas miljöpåverkan eftersom all miljöpåverkan från djurets uppfödning fördelas med avseende på slakt-/köttutbytet. I LCA:er som kvantifierar miljöpåverkan av kött är det därför viktigt att förstå hur resultatet påverkas av vilken allokeringmetod som använts i analysen.

Syftet med denna studie är att

- sammanställa tillgängliga data för slakt-/köttutbyte för gris och får/lamm,
- sammanställa hur miljöpåverkan från djurets uppfödning och slakt bör allokeras enligt olika LCA standarder,
- ge övergripande rekommendationer för hur miljöpåverkan från djurets uppfödning och slakt bör allokeras i LCA-studier, samt
- identifiera de områden där det saknas konsensus gällande metodik eller där det behövs mer forskning.

Resultatet av denna studie visar att val av omvandlingsfaktorer, allokeringmetod och allokeringfaktorer påverkar resultatet vid beräkningar av produkternas miljöpåverkan. Med omvandlingsfaktor avses den faktor som möjliggör omräkning mellan levande vikt, slaktkroppsvikt och benfritt kött. Allokeringmetod anger på vilket sätt fördelning av miljöpåverkan ska ske till olika produkter. Till exempel kan klimatavtrycket för ett kg benfritt griskött variera mellan 3,3 och 4,4 kg koldioxidekvivalenter (CO₂-ekv.) beroende på de omvandlingsfaktorer som använts i sammanställd litteratur. På motsvarande sätt varierar klimatavtrycket mellan 1,9 och 3,7 kg CO₂-ekv./kg produkt beroende på val av allokeringmetod. Klimatavtrycket av ett kg benfritt får-/lammkött visade en variation mellan 21 och 34 kg CO₂-ekv. per kg produkt beroende på val av allokeringmetod.

Konsumenter visar ett ökat intresse för att göra medvetna och hållbara matval där miljöpåverkan är en viktig faktor. Information om miljöpåverkan från en livsmedelsprodukt kan påverka konsumentens val av mat och därmed påverka framtida efterfrågan av vissa livsmedel, vilket i sin tur även påverkar livsmedelsproduktionen. Då allt eller så mycket som möjligt tas till vara av djuret blir miljöpåverkan per kg produkt från djurkroppen lägre. Val av allokeringmetod kan därför indirekt ha en inverkan på både livsmedelskonsumtionen och -produktionen. Det är därför viktigt med konsensus inom branschen med avseende på metodval och transparens i miljöpåverkansberäkningar av produkter från djur.

Det dataunderlag som finns tillgängligt från svenska slakterier gällande kött- och slaktutbyte från gris har använts för att dra slutsatser gällande fysisk allokering (massallokering) i denna studie. Informationen kommer framför allt från

Jordbruksverkets rapporter om förluster i livsmedelskedjan. Motsvarande information gällande slakt av svenska får och lamm är däremot begränsad. Detta innebär att det saknas ett tillräckligt omfattande underlag för att ge rekommendationer för fysisk allokering i form av massallokering för får och lamm.

Enligt gängse metodik allokeras vanligtvis miljöpåverkan från djuret till det som anses vara en resurs eller produkt, både för gris och får/lamm. I ett par studier av grisproduktion allokeras hela miljöpåverkan till grisköttet, medan ekonomisk allokering mellan till exempel kött och hudar/skinn används i större utsträckning i får-/lammproduktion. Slaktavfall och gödsel från produktionen ses som avfall, vilket i metodiken idag varken belastar eller krediterar köttssystemet. Det finns potential att nyttja fraktionerna, och i vissa fall nyttjas de redan, till energiproduktion eller gödselmedel. På sikt, när det cirkulära i produktionssystemen blir allt viktigare, kan det därför vara intressant att undersöka hur allokering av miljöpåverkan till samtliga produkter från djuret påverkar köttets miljöpåverkan.

Nyckelord: Köttutbyte, slaktutbyte, miljöpåverkan, grisproduktion, lammproduktion, fårproduktion.

RISE Research Institutes of Sweden AB

RISE Rapport 2023:38

ISBN: 978-91-89757-84-4

2023

Innehåll

Sammanfattning	1
Innehåll.....	3
Definitioner	4
1 Introduktion	7
1.1 Syfte	7
2 Genomgång av standarder	8
3 Sammanställning av litteraturdata för gris.....	9
3.1 Omvandlingsfaktorer.....	9
3.2 Slaktdata	10
3.3 Produkter som går till livsmedelskonsumtion.....	12
3.4 Rekommendationer enligt Product Environmental Footprint för olika produkter från slakteriet för gris	14
3.5 Analys av allokeringmetoder för gris	14
4 Sammanställning av litteraturdata för får och lamm	17
4.1 Omvandlingsfaktorer.....	17
4.2 Slaktdata	18
4.3 Produkter som går till livsmedelskonsumtion.....	19
4.4 Rekommendationer enligt Product Environmental Footprint och studier som avser lamm- och fårproduktion	20
4.5 Analys av allokeringmetoder för lamm och får.....	21
5 Slutsats	23
6 Rekommendationer	25
7 Referenser	26

Definitioner

Svenska	Engelska	Definition
Allokering	Allocation	Fördelning av miljöpåverkan från en använd råvara i en tillverkningsprocess till de olika produkterna som produceras i processen. Fördelningen kan ske med avseende på fysiskt samband t.ex. vikt eller energiinnehåll i produkterna eller med avseende på ekonomiskt värde av de olika produkterna (outputsens).
Biprodukter – animaliska biprodukter	Animal byproducts	Hela kroppar eller delar av kroppar från djur, produkter av animaliskt ursprung eller andra produkter som fås från djur och inte är avsedda som livsmedel (Förordning (EG) Nr 1069/2009).
Biprodukter – livsmedelsdugliga biprodukter	-	Biprodukter som anses ha potential för avsättning som livsmedel. Ingen officiell definition, men baseras på att minst ett slakteri lyckats sälja en produkt till livsmedel i Sverige, till annat EU-land eller på export till tredjeland under 2020 (Jordbruksverket, 2022a).
Biprodukter – slaktbiprodukter	Offal	Annat färskt kött än slaktkroppen, inbegripet inälvor och blod som uppstår i slakteriet (Förordning (EG) 853/2004). Denna definition omfattar endast ätbara delar, jämfört med animaliska biprodukter som avser alla biprodukter av animaliskt ursprung. I denna sammanställning används dock "livsmedelsdugliga biprodukter".
Handelsvikt/ produktvikt	Retail weight/product weight	Produktvikt i handeln. Kan innehålla vikt för ben, fett eller tillsatt vatten (Economic Research Service, 2020). Kan ibland likställas/jämföras med benfritt kött, där samma omvandlingsfaktorer används (Svenskt Kött, 2023).
Klimatavtryck	Carbon footprint	En uträkning av den totala mängden utsläpp av växthusgaser för en produkt, tjänst eller verksamhet och redovisas oftast i koldioxidekvivalenter (CO ₂ -ekv.).
Kött	Meat	Alla ätbara delar inklusive blod från: tama hov- och klövdjur, fjäderfä, hardjur, frilevande vilt, hägnat vilt, småvilt samt storvilt (Förordning (EG) 853/2004). I denna studie avses dock muskelmassa avsett för livsmedelskonsumtion som "kött", och övriga livsmedelsdugliga delar som "livsmedelsdugliga biprodukter".
Kött – benfritt kött	Bone-free meat	Köttvikt utan ben (för rött kött) (Economic Research Service, 2020).
Kött – färskt kött	Fresh meat	Kött som inte har undergått någon annan konserverande behandling än kylning, frysning

Svenska	Engelska	Definition
		eller djupfrysning, inbegripet kött som är vakuumförpackat eller förpackat i kontrollerad atmosfär (Förordning (EG) 853/2004).
Köttutbyte	Meat percentage	Andel benfritt kött av slaktkroppsvikten. Beräknas på följande sätt och anges i procent (Blomberg, 2022). $\text{köttutbyte} = \frac{\text{vikt, benfritt kött}}{\text{slaktkroppsvikt}}$
Levandevikt	Live weight	Vikten av ett djur innan det har slaktats.
Miljöpåverkan	Environmental impact	All påverkan från en produkt, tjänst eller verksamhet som har betydande påverkan på miljö, så som mark, jord, vatten, luft, klimat, biologisk mångfald, materiella tillgångar, kulturarv, landskap och befolkning och människors hälsa (Direktiv 2014/52/EU).
Omvandlingsfaktor	Conversion factor	En omvandlingsfaktor anger förhållandet mellan två måttenheter, till exempel förhållandet mellan levandevikt och slaktkroppsvikt.
Slakt	Slaughter	Avlivning av djur avsedda att användas som livsmedel (Förordning (EG) 1099/2009).
Slaktkropp	Carcass/carcase	Kroppen av ett djur efter avblodning och urtagning, dvs. utan inälvor, blod, huvud, hud, etc. (Förordning (EG) 853/2004; Förordning (EU) nr 1308/2013).
Slaktvikt/ slaktkroppsvikt	Carcass weight	Vikten av den kalla slaktkroppen efter avblodning och urtagning, dvs. utan inälvor, blod, huvud, etc. Den kalla slaktkroppsvikten ska motsvara den varma vikten enligt första stycket minus 2 % (Förordning (EG) nr 1249/2008).
Slaktutbyte	Dressing percentage	Slaktkroppsviktens andel av levandevikten. Beräknas på följande sätt och anges i procent (Blomberg, 2022). $\text{slaktutbyte} = \frac{\text{slaktkroppsvikt}}{\text{levandevikt}}$

1 Introduktion

Köttets miljöpåverkan är välstuderad och det finns många publicerade livscykelanalyser (LCA) för olika köttslag. Resultat från LCA-studier uttrycks som miljöpåverkan per kg kött, oftast per kg benfritt kött. En viktig faktor som påverkar det slutliga resultatet vid beräkning av miljöpåverkan från kött är utbytet vid slakteriet, dvs. hur mycket av djuret som blir till produkter till vilka miljöpåverkan ska fördelas. Ett lågt utbyte leder till en högre miljöpåverkan per kg slutlig produkt. Utbytet påverkas av många olika faktorer, bland annat av efterfrågan på ätbara biprodukter till livsmedel. Små ändringar i utbyte kan få stor påverkan på slutresultatet då all miljöpåverkan från djurets uppfödning divideras med slakt-/köttutbytet. I LCA:er som kvantifierar miljöpåverkan av kött är det därför viktigt att förstå hur resultatet påverkas av vilken allokeringmetod som använts i analysen.

I analyser av köttets miljöpåverkan är det även viktigt att förstå hur resultatet av en sådan analys påverkas av olika allokeringmetoder. För att kunna förstå detta är det viktigt att utreda hur olika allokeringmetoder påverkar det slutliga resultatet i en analys av köttets miljöpåverkan. Exempel på frågeställningar är om allokering ska ske baserat på de olika typer av livsmedel och andra produkter som kan produceras från en råvara, om alla livsmedel ska bära lika stor del av miljöpåverkan, eller om det endast är de livsmedel som konsumeras som bör bära en del av miljöpåverkan.

Konsumenter har ett ökat intresse för hållbara matval där miljöpåverkan är en viktig faktor. Information om miljöpåverkan av en livsmedelsprodukt kan påverka konsumentens val och därmed påverka framtida efterfrågan av vissa livsmedel vilket även påverkar livsmedelsproduktionen.

Detta projekt har genomförts med finansiering från Svenska Köttföretagen AB.

1.1 Syfte

Syftet med denna studie är att

- sammanställa tillgängliga data för slakt-/köttutbyte för gris och får/lamm,
- sammanställa hur miljöpåverkan från djurets uppfödning och slakt bör allokeras enligt olika LCA standarder,
- ge övergripande rekommendationer för hur miljöpåverkan från djurets uppfödning och slakt bör allokeras i LCA-studier, samt
- identifiera de områden där det saknas konsensus gällande metodik eller där det behövs mer forskning.

2 Genomgång av standarder

I livscykelanalys används ofta så kallad allokering, vilket innebär att man fördelar miljöpåverkan på flera produkter. För kött innebär det att alla utsläpp som uppkommit under djurets uppfödning fördelas mellan de olika produkter som kommer från djuret.

Alla LCA-standarder förordar i första hand systemexpansion i stället för allokering. Det innebär att en produktion av respektive biprodukt inventeras, analyseras och subtraheras från huvudsystemet som analyseras, och ”lämnar” kvar en andel av total miljöpåverkan till huvudprodukten i systemet som analyseras (Europeiska Kommissionen, 2021; International Dairy Federation, 2022; ISO, 2018; Greenhouse Gas Protocols, 2011). Ett exempel på systemexpansion är att inkludera animaliska biprodukter, gödsel och avfall i livscykelanalysen (Dorca-Preda, 2022). Dessa produkter kan användas för att producera drivmedel och gödselmedel, och kan därmed ersätta miljöpåverkan som annars uppstått vid produktionen av motsvarande mängd drivmedel och gödselmedel. Denna metod resulterade i en lägre miljöpåverkan för köttet (Dorca-Preda, 2022). I praktiken är detta ofta svårt att genomföra, och därför används allokering.

Europeiska Kommissionen (2021) har i sitt arbete med regelverket för Product Environmental Footprint (PEF), tagit fram rekommendationer för beräkning av en produkts miljöpåverkan. Det övergripande syftet med PEF-standarden har varit att tillhandahålla en gemensam metodik för beräkning av en produkts miljöpåverkan, förhindra green-washing och göra det möjligt för företag att veta hur de kan minska miljöpåverkan från varor, tjänster och organisationer med hänsyn till alla aktiviteter i värdekedjan (från utvinning av råvaror, genom produktion och användning och till slutlig avfallshantering).

Enligt PEF-standarden ska fysisk allokering i form av massallokering generellt användas då en produktion resulterar i flera produkter (Europeiska Kommissionen, 2021). Det finns dock undantag, som till exempel gödsel med ett ekonomiskt värde eller för allokering till produkter inom slakteriet. Enligt PEF ska ekonomisk allokering tillämpas för allokering inom slakteriet för gris och för får/lamm (Europeiska Kommissionen, 2021). För att kunna tillämpa ekonomisk allokering krävs information om vilka produkter som produceras, ekonomiskt värde av produkterna samt mängd av respektive produkt.

Enligt ISO 14067:2018 ska en känslighetsanalys genomföras för att analysera vilken påverkan vald allokeringmetod har på det slutliga resultatet. Känslighetsanalysen ska testa osäkra parametrar i studien, till exempel osäkra indata, antaganden som har gjorts i studien eller val av allokeringmetod. Resultatet från känslighetsanalysen utvärderas och presenteras separat efter huvudresultatet för studien.

3 Sammanställning av litteraturdata för gris

3.1 Omvandlingsfaktorer

För att beräkna utbytet vid exempel levandevikt till slaktkroppsvikt eller benfritt kött används omvandlingsfaktorer. Tabell 1 visar en sammanställning av omvandlingsfaktorer från olika källor. Omvandlingsfaktor för levandevikt till slaktkroppsvikt motsvarar slaktutbyte och omvandlingsfaktor slaktkroppsvikt till benfritt kött motsvarar köttutbyte.

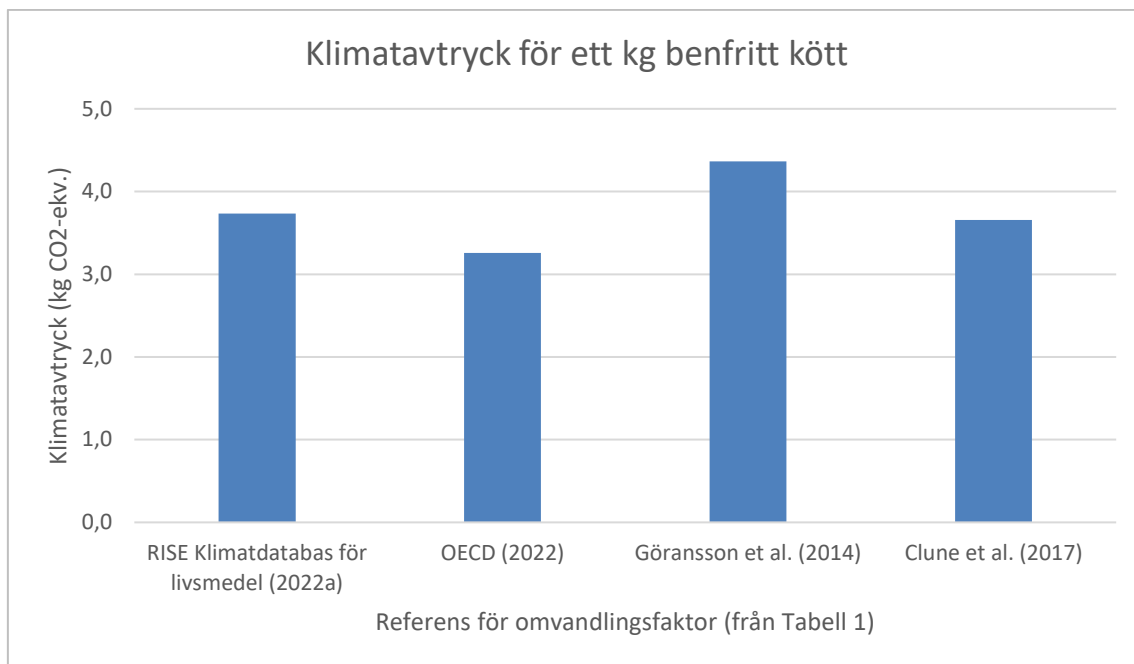
Tabell 1. Omvandlingsfaktorer för gris från litteraturen.

Källa	Levandevikt till slaktkroppsvikt	Slaktkroppsvikt till benfritt kött	Levandevikt till benfritt kött
RISE Klimatdatabas för livsmedel (2022a)	0,75	0,68	0,51
OECD (2022)	-	0,78	-
Göransson <i>et al.</i> (2014)	0,75	0,582	0,4365
Clune <i>et al.</i> (2017)	0,7 *	0,695	0,485

* Uträknad baserat på de två omvandlingsfaktorer som används i studien.

Omvandlingsfaktorerna anger förhållandet mellan två måttenheter, till exempel förhållandet mellan levandevikt och slaktkroppsvikt. Omvandlingsfaktorn används i livscykelanalyser för att redovisa miljöpåverkan för olika kategorier av kött. Eftersom omvandlingsfaktorn motsvarar mängden produkt som ska bära miljöpåverkan från uppfödningen, påverkar omvandlingsfaktorn det slutliga resultatet vid beräkning av miljöpåverkan. En lägre omvandlingsfaktor indikerar ett lägre utbyte, vilket ger en högre miljöpåverkan per kg produkt.

Figur 1 illustrerar omvandlingsfaktorernas påverkan på klimatavtrycket baserat på omvandlingsfaktorer och referenser i Tabell 1. Klimatavtrycket är redovisat per kg benfritt kött och beräkningarna utgår från klimatavtryck per kg slaktkropp enligt Landquist *et al.* (2020).



Figur 1. Figuren illustrerar omvandlingsfaktorernas påverkan på klimatavtrycket för ett kg benfritt kött. Omvandlingsfaktorer och referenser återfinns i *Tabell 1*. Klimatavtrycket är baserat på klimatavtryck för ett kg slaktkropp från Landquist *et al.* (2020).

3.2 Slaktdata

Majoriteten av informationen i denna studie kommer från Jordbruksverkets rapporter (Jordbruksverket, 2022a; 2022b). Jordbruksverket har i dessa rapporter använt data från uppföljningsprogrammet WinPig som ägs av rådgivningsföretaget Gård & Djurhälsan AB och insamlad information bedöms vara representativ för nationell produktion (Jordbruksverket, 2022b). Data i WinPig samlas in från 43 % av Sveriges suggpopulationer (inkl. uppfödningen av smågrisar och tillväxtgrisar) och 15 % av den totala slaktvolymen av slaktgrisar. Jordbruksverkets data baseras på information från åtta slakterier (tre stora, tre mellanstora och två små). Dessa åtta slakterier utgör 89 % av den totala grisslakten i Sverige och bedöms vara representativa för svensk grisproduktion (Jordbruksverket, 2022a).

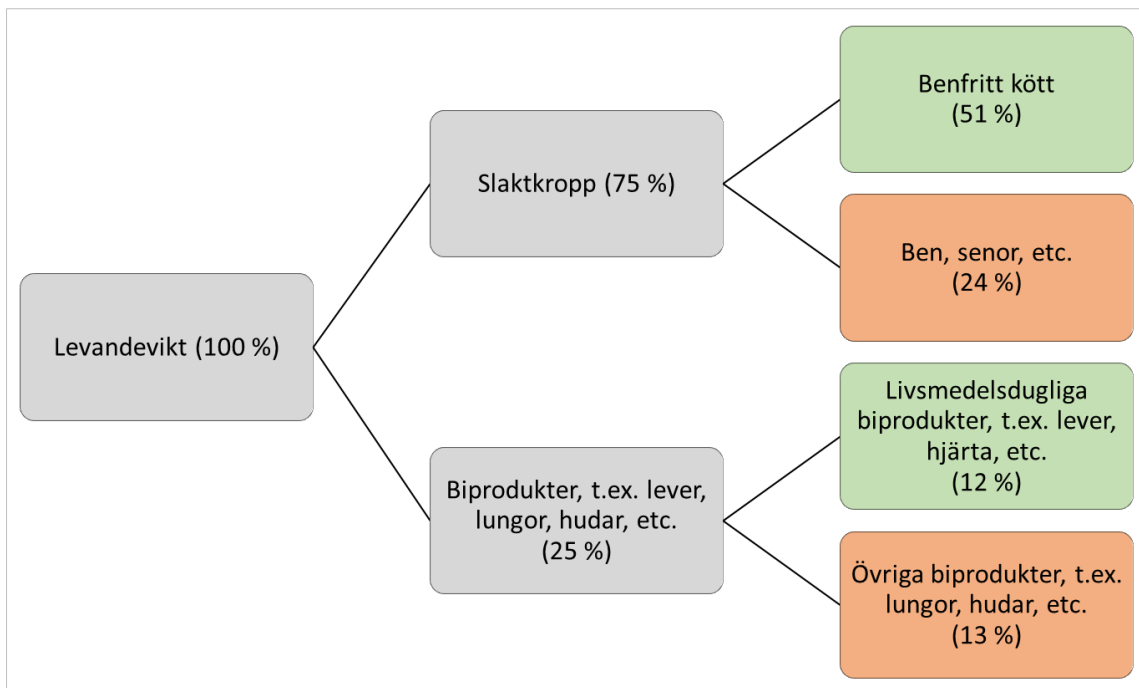
Storleken på slakteriet är ofta avgörande för hur stor andel av djuret som kan tas tillvara för livsmedel, där större anläggningar har större möjligheter att ta vara på alla flöden. Nationellt går 53 % av de livsmedelsdugliga biprodukterna till livsmedel. På stora slakterier är motsvarande andel 54 %, medan andelen på mellanstora och små slakterier är 35 % respektive 1 % (Jordbruksverket, 2022a). I denna studie har vi utgått från data från stora slakterier för att sammanställa andel av slaktkroppsvikt som har potential att gå till livsmedelskonsumtion. Denna data har skalats upp för att motsvara total grisproduktion under 2021.

I Sverige slaktades 2,6 miljoner grisar 2021 med en total slaktkroppsvikt på 246 540 ton (Jordbruksverket, 2022b). 877 000 djur slaktades, avlivades eller självdog i primärproduktionen, motsvarande ungefär 3 % av slaktkroppsvikten under 2021. Av dessa djur var 316 000 dödfödda och 448 000 smågrisar upp till fyra veckor, vilket

tillsammans motsvarar 87 % av de djur som slaktades, avlivades eller självdog i primärproduktionen. Dessa djur har en potentiell slaktkroppsvikt på ca 1 kg, vilket resulterar i en låg total slaktkroppsvikt för dessa djur trots att det är ett stort antal djur. Ytterligare 199 grisar självdog eller avlivades under transport, 514 avvisades innan slakt och 5992 hela eller delar av djur kasserades efter slakt (Jordbruksverket, 2022b). De kassationer som gjordes efter slakt är inte med i denna sammanställning eftersom i) antalet hela kasserade djur endast motsvarar 513 ton slaktkroppsvikt (0,2 %), ii) det finns osäkerheter gällande delkassationernas vikt då detta inte registreras, samt iii) endast delkassationer över 10 kg registreras.

Figur 2 illustrerar slakt- och köttutbyte, presenterat i andel av levandevikt. Data som Figur 2 illustrerar är sammanställt i Tabell 2. Data gällande levandevikt sammanställs inte på nationell nivå (Jordbruksverket, 2022b). Därför användes den omvandlingsfaktor (0,75) som används i RISE Klimatdatabas för livsmedel (2022) och i Göransson *et al.* (2014) för att räkna ut levandevikt (Tabell 2).

Produkter möjliga att konsumera som livsmedel motsvarar 63 % av levandevikten, och utgörs av benfritt kött (51 % av levandevikt) och livsmedelsdugliga biprodukter (12 % av levandevikt) (gröna rutor i Figur 2; Tabell 2). 37 % av levandevikten går till annan industri, exempelvis till foder, biogas eller destruktion.



Figur 2. Figuren illustrerar andel av utbyte från slakt, presenterat i levandevikt för gris. Gröna rutor motsvarar produkter som är möjliga att konsumera som livsmedel. Figuren är baserad på data i Tabell 2.

Tabell 2. Sammanställning av data efter slakt av gris. Med livsmedelsdugliga biprodukter menas biprodukter som sålts till livsmedel av ett eller flera slakterier (Jordbruksverket, 2022a). Andel är presenterat som andel av levandevikt.

	Produktvikt, ton	Andel av levandevikt
Slaktkropp	246 540 ^{b, d}	75 % ^c
<i>varav benfritt kött</i>	167 650 ^d	51 % ^c
<i>varav ben</i>	78 890 ^d	24 % ^d
Biprodukter	82 180 ^{a, d}	25 % ^d
<i>varav livsmedelsdugliga biprodukter</i>	38 020 ^{a, d}	12 % ^{a, d}
<i>varav ej livsmedelsdugliga biprodukter *</i>	44 160 ^{a, d}	13 % ^{a, d}
Summa	328 720^e	100 %

* Juver, lungor, livmoder, mjälte, testiklar, ögon, skalle och hudar.

Källor: a) Jordbruksverket (2022a); b) Jordbruksverket (2022b); c) RISE Klimatdatabas för livsmedel (2022) och Göransson *et al.* (2014); d) egna beräkningar baserat på inhämtade data.

3.3 Produkter som går till livsmedelskonsumtion

Data i denna sammanställning är justerad för att representera den totala nationella produktionen under 2021. Stora slakterier står för 87 % av total andel slakt i landet och det är också de stora slakterierna som har störst potential att ta vara på livsmedelsdugliga biprodukter (Jordbruksverket, 2022a). Information om de stora slakteriernas produktion bedöms därför vara lämplig att använda i denna studie. Data över potentiella livsmedel (Tabell 3; Tabell 4; Tabell 5) är sammanställd baserat på förväntad mängd biprodukter från varje djur multiplicerat med antalet djur som slaktades under 2021.

I denna studie och sammanställning av potentiella livsmedel från biprodukter av gris är skalle inte med. Information gällande konsumtion av öron, tunga och kind kan ingå i både vikt för skalle och för respektive produkt enligt Jordbruksverket (2022a). Skalle motsvarar en förväntad vikt på 5,5 kg, och används i helhet inte som livsmedel. I stället används data över de delar som har potential att konsumeras som livsmedel, dvs. öron, tunga och kind, med en förväntad vikt på 0,1, 0,4 respektive 0,6 kg (Jordbruksverket, 2022a). Detta kan ge en liten missvisning av data, men påverkar endast resultatet minimalt, jämfört med den felkälla i slutresultatet som det skulle innebära om vikt för hela skallen används.

I denna studie har total vikt av livsmedelsdugliga biprodukter från gris justerats, baserat på i) totala antalet slaktade djur under 2021, och ii) volymer för stora slakterier, för att uppskatta nationell produktion av biprodukter från gris. Det resulterade i att total mängd livsmedelsdugliga biprodukter uppgick till 38 020 ton, varav endast 12 130 ton (32 %) faktiskt gick till livsmedel medan resterande 25 900 ton (68 %) gick till annat än till livsmedel (Jordbruksverkets uppskattning av livsmedelsdugliga biprodukter som går till annat än livsmedel är 24 000 ton (Jordbruksverket, 2022a), vilket motsvarar 93 % av volymen i denna studie. Anledningen till detta är att vi i denna studie baserat beräkningarna på volymer för stora slakterier, samt att vi exkluderat skalle från kategorin livsmedelsdugliga biprodukter.

Tabell 3). Jordbruksverkets uppskattning av livsmedelsdugliga biprodukter som går till annat än livsmedel är 24 000 ton (Jordbruksverket, 2022a), vilket motsvarar 93 % av volymen i denna studie. Anledningen till detta är att vi i denna studie baserat beräkningarna på volymer för stora slakterier, samt att vi exkluderat skalle från kategorin livsmedelsdugliga biprodukter.

Tabell 3. Livsmedelsdugliga biprodukter från slakt av gris. Med livsmedelsdugliga biprodukter menas biprodukter som sålts till livsmedel av ett eller flera slakterier (Jordbruksverket, 2022a). Tabellen visar data utifrån egna beräkningar som baseras på data från Jordbruksverket (2022a). Andel är presenterat som andel av levandevikt.

Kategori	Produktvikt, ton	Andel av levandevikt
Till livsmedel	12 130	4 %
Till annat än till livsmedel	25 900	8 %
Summa	38 020	12 %

Tabell 4. Biprodukter från gris som gick till livsmedelskonsumtion, presenterat i vikt och andel av levandevikt. Data är uppskalad till att representera den totala nationella produktionen under 2021. Data är beräknad utifrån Jordbruksverket (2022a).

Produkt	Produktvikt, ton	Andel av levandevikt
Blod	38	0,01 %
Öron	127	0,04 %
Tunga	566	0,2 %
Kind	0	0 %
Matstrupe	0	0 %
Hjärta	914	0,3 %
Lever	2877	0,9 %
Njure	223	0,07 %
Ister	609	0,2 %
Mage	143	0,04 %
Mellangärde	1061	0,3 %
Tarmar utan innehåll	2375	0,7 %
Grissvans	439	0,1 %
Framfötter	2061	0,6 %
Summa	12 130	4 %

Tabell 5. Livsmedel från slakt (kött och livsmedel som gick till livsmedel), presenterat i vikt, i andel av levandevikt och i relativ andel. Data är beräknad utifrån Jordbruksverket (2022a).

Produkt	Produktvikt, ton	Andel av levandevikt	Relativ andel
Kött	167 650	51 %	94 %
Biprodukter till livsmedel	12 130	4 %	6 %
Summa	179 770	55 %	100 %

3.4 Rekommendationer enligt Product Environmental Footprint för olika produkter från slakteriet för gris

I PEF-standarden (Europeiska Kommissionen, 2021) anges viktandelar specificerade för olika produkter från slakteriet för gris:

- Färskt kött och ätbara slaktbiprodukter utgör 67 %,
- ben av livsmedelskvalitet utgör 11 %,
- fett av livsmedelskvalitet utgör 3 %,
- övriga biprodukter som är kategori 3-material utgör 19 %, samt
- hudar och skinn utgör 0 %.

Resultatet i denna sammanställning visar en något lägre andel av färskt kött och ätbara slaktbiprodukter än den angiven i PEF (63 % enligt denna studie jämfört med 67 % enligt PEF-standard). PEF standarden anger även en högre andel fett av livsmedelskvalitet, 3%, jämfört med 0,2 % i denna studie (Tabell 5). Ben av livsmedelskvalitet ingår inte i Jordbruksverkets underlag och därför inte heller i denna studie.

Enligt PEF-rekommendationerna ska ekonomisk allokering användas vid fördelning av grisens miljöpåverkan till de olika slaktdetaljerna med följande rekommenderade allokeringfaktorer (Europeiska Kommissionen, 2018):

- 98,67 % till kött och ätbara biprodukter,
- 0,47 % till ben av livsmedelskvalitet,
- 0,09 % till fett av livsmedelskvalitet,
- 0,77 % till övriga biprodukter som är kategori 3-material, samt
- 0 % till hudar och skinn.

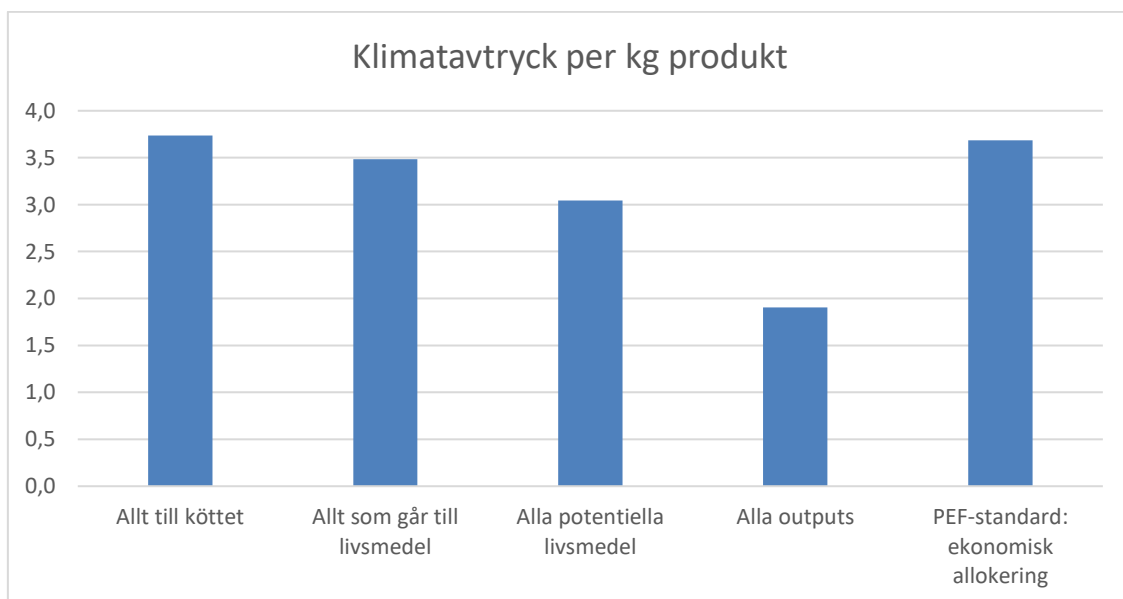
Allokeringfaktorer för ett specifikt inventerat slakteri ska enligt PEF-standard inte användas (Europeiska Kommissionen, 2018).

3.5 Analys av allokeringmetoder för gris

Klimatavtrycket för kött från en svensk medelgris är 2,5 kg CO₂-ekv./kg slaktkroppsvikt (Landquist *et al.*, 2020). Omräknat till benfritt kött (RISE omvandlingsfaktor 0,68, Tabell 1) blir klimatavtrycket 3,7 kg CO₂-ekv./kg benfri produkt. Systemgränserna för klimatavtrycket av fläskkött i Landquist *et al.* (2020) är från vaggan fram till gårdsgrind, vilket innebär att klimatbidraget från slakteri, transporter till slakteri och aktiviteter nedströms i värdekedjan inte är med i resultatet. Klimatavtrycket för benfritt fläskkött från Landquist *et al* används för att testa hur val av olika allokeringmetoder påverkar klimatavtrycket (Tabell 6; Figur 3).

Tabell 6. Klimatavtryck för produkter från gris baserat på olika massallokeringsmetoder samt ekonomisk allokering enligt PEF samt procentandel av klimatavtryck från ett kg benfritt kött.

Allokeringsmetod	Beskrivning	Klimatavtryck per kg produkt (kg CO ₂ -ekv./kg)	Andel av klimatavtryck för ett kg benfritt kött (%)
Allt till köttet	Hela klimatavtrycket allokeras till köttet.	3,7	100
Allt som går till livsmedel	Klimatavtrycket allokeras till produkter som går till livsmedel (Tabell 5).	3,5	94
Allt till potentiella livsmedel	Klimatavtrycket allokeras till kött och alla livsmedelsdugliga biprodukter, dvs. baserat på gröna rutor Figur 2.	3,0	82
Alla outputs	Klimatavtrycket allokeras till alla produkter (högra rutor i Figur 2), inkl. biprodukter som inte går till livsmedel.	1,9	51
Ekonomisk allokering enligt PEF-standard	Allokering baserat på rekommendation enligt PEF-standard (ekonomisk allokering). Klimatavtrycket gäller kött och ätbara biprodukter. Denna uppdelning görs i PEF-standard (Europeiska Kommissionen, 2018).	3,7	98,67



Figur 3. Klimatavtryck per kg produkt med olika massallokeringsmetoder, baserat på vilka outputs som tilldelas ett värde (Tabell 6).

Val av allokeringfaktorer och allokeringmetod påverkar resultatet vid beräkningar av miljöpåverkan. Klimatavtrycket varierar mellan 1,9 och 3,7 kg CO₂-ekv./kg produkt beroende på val av allokeringmetod (Tabell 6; Figur 3).

I ett par studier (Cederberg *et al.*, 2009; Landquist *et al.*, 2020) allokeras hela klimatavtrycket till köttet, vilket innebär att studierna inte ger de livsmedelsdugliga biprodukterna någon andel av klimatavtrycket från grisproduktionen (Tabell 6; Figur 3). Att låta köttet bära hela klimatavtrycket är hittills det vanligaste sättet att allokera klimatavtrycket från grisproduktion.

4 Sammanställning av litteraturdata för får och lamm

4.1 Omvandlingsfaktorer

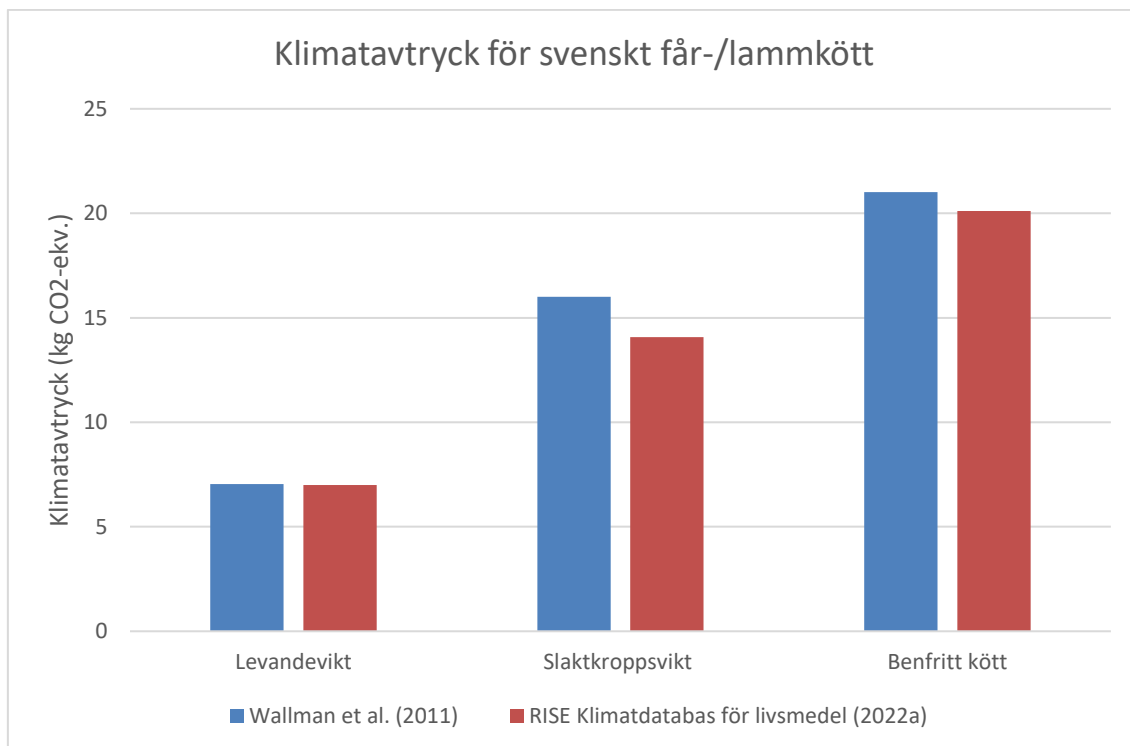
För att konvertera till exempel slaktkroppsvikt till levandevikt eller benfritt kött används omvandlingsfaktorer. Tabell 7 visar en sammanställning av omvandlingsfaktorer hämtade från olika källor. Omvandlingsfaktor för levandevikt till slaktkroppsvikt motsvarar slaktutbyte och omvandlingsfaktor slaktkroppsvikt till benfritt kött motsvarar köttutbyte.

Tabell 7. Omvandlingsfaktorer från litteraturen för får och lamm.

Källa	Levandevikt till slaktkroppsvikt	Slaktkroppsvikt till benfritt kött	Levandevikt till benfritt kött
RISE Klimatdatabas för livsmedel (2022)	0,5	0,7	0,35
OECD (2022)	-	0,88	-
Wallman <i>et al.</i> (2011)	0,44	0,762	0,335

Omvandlingsfaktorerna anger förhållandet mellan två måttenheter, till exempel förhållandet mellan levandevikt och slaktkroppsvikt. Eftersom omvandlingsfaktorn tillhandahåller mängden produkt som ska bära miljöpåverkan från uppfödningen, påverkar omvandlingsfaktorn det slutliga resultatet vid beräkning av miljöpåverkan. En lägre omvandlingsfaktor indikerar en lägre avkastning, vilket ger en högre miljöpåverkan per kg produkt.

Figur 4 illustrerar omvandlingsfaktorernas påverkan på klimatavtrycket baserat på omvandlingsfaktorer och referenser i Tabell 7. Klimatavtrycket är redovisat per kg benfritt kött och beräkningarna utgår från klimatavtryck per kg levandevikt enligt Wallman *et al.* (2011).

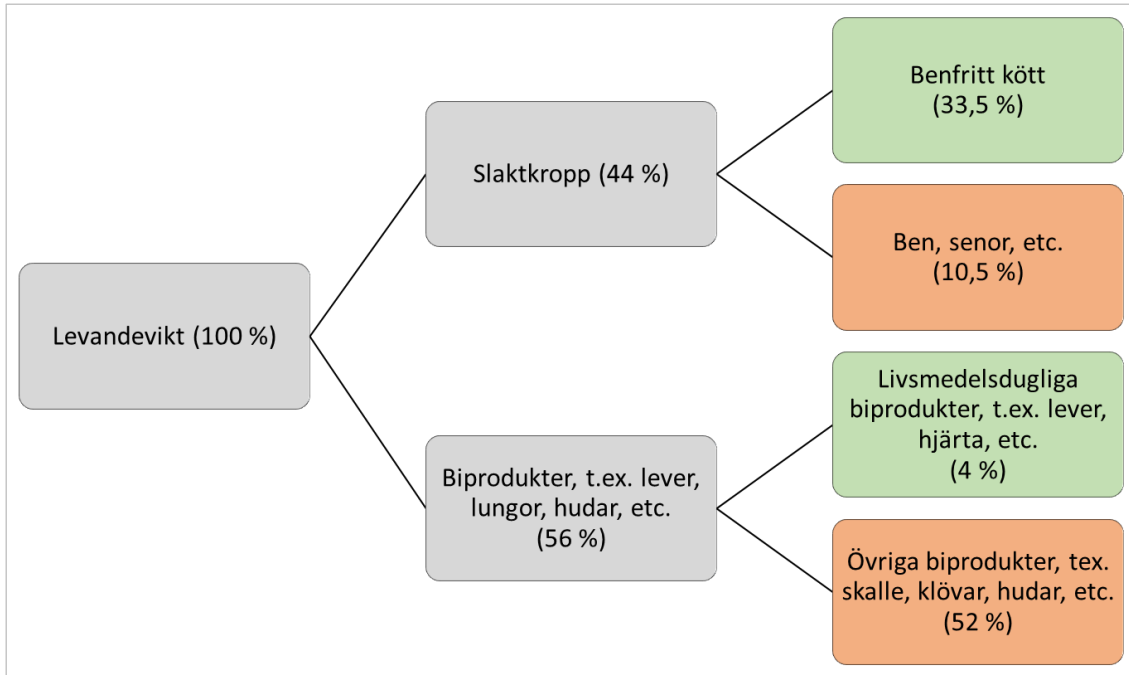


Figur 4. Figuren illustrerar omvandlingsfaktorernas påverkan på klimatavtrycket för ett kg slaktkroppsvikt resp. ett kg benfritt kött. Omvandlingsfaktorer och referenser återfinns i Tabell 7. Klimatavtrycket är baserat på klimatavtryck för ett kg slaktkropp från Wallman *et al.* (2011).

4.2 Slaktdata

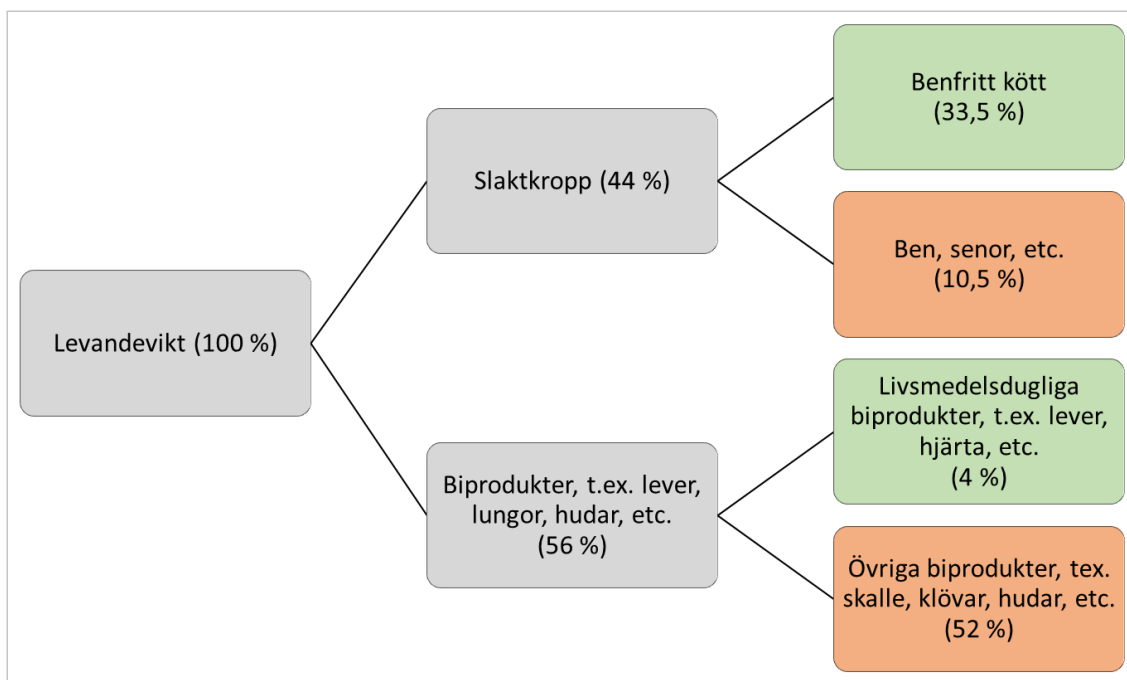
Information gällande slakt- och köttutbyte för svensk lamm- och fårproduktion är begränsad i litteraturen (Blomberg, 2022). Även data gällande svinn och förluster i livsmedelskedjan saknas för lamm- och fårproduktion (Franke *et al.*, 2016). I denna sammanställning används rådata från Ahlgren *et al.* (2022), som därefter har viktats för att motsvara och representera total slakt av lamm och får under 2022.

I Sverige slaktades 192 000 lamm samt 35 000 får och baggar under 2022, med en total slaktkroppsvikt på 4 670 ton (Jordbruksverket, 2023). Under 2021 var motsvarande siffror 196 000 lamm samt 31 000 får och baggar med en total slaktkroppsvikt på 4 720 ton (Jordbruksverket, 2023). Slaktutbytet för lamm varierar mellan 40–45 % (Ahlgren *et al.*, 2022) medan köttutbytet uppskattas vara 76 % (Wallman *et al.*, 2011).



Figur 5 illustrerar slakt- och köttutbyte, presenterat som andel av levande vikt. Data som Figur 5 illustrerar är sammanställt i Tabell 8. Data gällande levande vikt sammanställs inte på nationell nivå. Därför användes omvandlingsfaktor (0,44) från Wallman *et al.* (2011) för att räkna ut levande vikt (Tabell 7). Denna omvandlingsfaktor överensstämmer med nyligen sammanställda data över svensk lamm- och fårproduktion, som visade att slaktutbytet för lamm varierar mellan 40–45 % (Ahlgren *et al.*, 2022).

Lamm- och fårprodukter som konsumeras som livsmedel motsvarar 37,5 % av levande vikten, fördelat på benfritt kött (33,5 % av levande vikt) och livsmedelsdugliga biprodukter (4 % av levande vikt) (gröna rutor i Figur 5; *Figur 2* Tabell 8 **Fel! Hittar inte referenskälla.**). 62,5 % av levande vikten går till annan industri, exempelvis till foder, biogas, destruktion eller skinnberedning.



Figur 5. Illustrationen visar andel av utbyte från slakt, presenterat i levandevikt för får, baggar och lamm. Illustrationen bygger på data i Tabell 8.

4.3 Produkter som går till livsmedelskonsumtion

Volymen produkter som gick till livsmedelskonsumtion under 2022 uppskattas till totalt 4020 ton, varav 3560 ton (89 %) är benfritt kött och 460 ton (11 %) är livsmedelsdugliga biprodukter (Tabell 8).

Tabell 8. Lamm- och fårprodukter som konsumeras som livsmedel, presenterat i vikt, andel av levandevikt och relativ andel. Tabellen visar data utifrån egna beräkningar, och har justerats för att representera den totala nationella produktionen under 2022. Data som avser benfritt kött är baserat på Jordbruksverkets statistik (Jordbruksverket, 2023) och Wallman *et al.* (2011). Data som avser livsmedelsdugliga biprodukter är baserat på Ahlgren *et al.* (2022).

Produkt	Produktvikt, ton	Andel av levandevikt	Relativ andel
Benfritt kött	3 560	33,5 %	89 %
Livsmedelsdugliga biprodukter*	460	4 %	11 %
Summa	4 020	37,5 %	100 %

* Hjärta, lever, njure, lunga, mage och slakttalg.

4.4 Rekommendationer enligt Product Environmental Footprint och studier som avser lamm- och fårproduktion

I PEF-standarden (Europeiska Kommissionen, 2021) anges viktandelar specificerade för olika produkter från slakteriet för lamm och får:

- Färskt kött och ätbara slaktbiprodukter utgör 44 %,
- ben av livsmedelskvalitet utgör 4 %,
- fett av livsmedelskvalitet utgör 6 %,
- hudar och skinn utgör 14 %,
- övriga biprodukter som är kategori 3-material utgör 13 %, samt
- övriga biprodukter som är kategori 1- och 2-material utgör 19 %.

Med kategori 1-och 2-material avses produkter med störst risk för djurs och människors hälsa. Dessa biprodukter omfattar bland annat specificerat riskmaterial (hjärna, ögon, tonsiller, etc.), mag- och tarminnehåll, sjuka djur samt hela eller delar av djur som innehåller främmande ämnen och föremål (Förordning (EG) nr 999/2001, Bil. V.; Förordning (EG) Nr 1069/2009, Art. 8 & 9).

Resultatet av de omvandlingsfaktorer som använts i denna studie ger en lägre andel till benfritt kött och ätbara slaktbiprodukter än det som anges i PEF (37,5 % (Tabell 8) jämfört med 44 % enligt PEF-standarderna).

Enligt PEF-rekommendationerna ska ekonomisk allokering användas vid fördelning av lamm och fårs miljöpåverkan till de olika slaktdetaljerna med följande rekommenderade allokeringfaktorer (Europeiska Kommissionen, 2018):

- 97,8 % till färskt kött och ätbara slaktbiprodukter,
- 0,01 % till ben av livsmedelskvalitet,
- 0,02 % till fett av livsmedelskvalitet,
- 1,6 % till hudar och skinn,
- 0,6 % till övriga biprodukter som är kategori 3-material, samt
- 0 % till övriga biprodukter som är kategori 1- och 2-material.

Allokeringsfaktorer för ett specifikt inventerat slakteri ska enligt PEF-standard inte användas (Europeiska Kommissionen, 2018).

Ahlgren *et al.* (2022) publicerade nyligen en studie som beräknar miljöpåverkan från olika svenska uppfödningssystem för nötkött- och lammkött. I studien användes ekonomisk allokering för fördelning av miljöpåverkan mellan olika produkter. Enligt studien finns en stor variation när det gäller värde på lammskinn. Till exempel kan skinn av gotlandsras beredas och säljas i gårdsbutik till höga värden, medan skinn från många andra raser inte har ett värde utöver dess värde som biogasråvara. På grund av dessa olika ekonomiska värden använder därför Ahlgren *et al.* (2022) olika allokeringfaktorer för olika uppfödningssystem och raser. Följande allokeringfaktorer användes för får- och lammproduktion.

- Höstlamm av gotlandsras: 76 % till slaktkroppen, 20 % till skinnen, 0,5 % till ull och 3,5 % till övriga biprodukter
- Vinterlamm av gotlandsras: 91 % till slaktkroppen, 4,3 % till skinnen, 0,7 % till ull och 4,0 % till övriga biprodukter.
- Lammproduktion av övriga uppfödningssystem och raser: 96 % till slaktkroppen, ca 0,3 % till ull och resterande 3,7 % till övriga biprodukter.

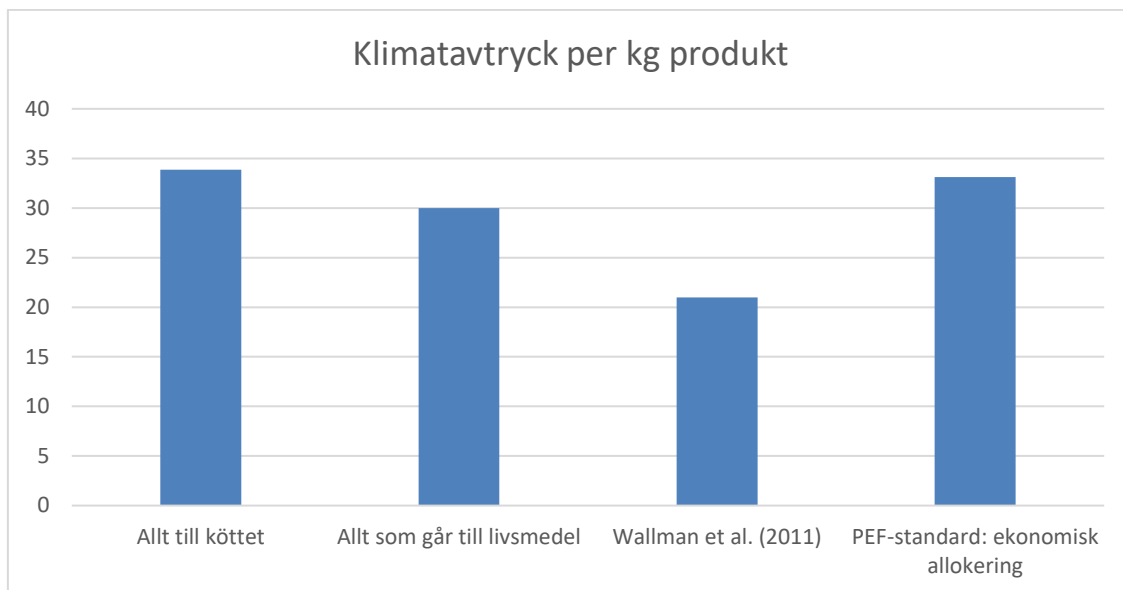
Även Wallman *et al.* (2011) använde ekonomisk allokering, där allokerades 62 % till slaktkroppen och 38 % till skinn.

4.5 Analys av allokeringmetoder för lamm och får

Klimatavtrycket för genomsnittlig svensk lamm- och fårproduktion är 16 kg CO₂-ekv./kg slaktkropp, baserat på att 62 % av klimatavtrycket är allicerat till slaktkroppen (Wallman *et al.*, 2011). Om hela klimatavtrycket istället allicerat till köttet motsvarar detta 26 kg CO₂-ekv./kg slaktkropp, eller 34 kg CO₂-ekv./kg benfritt kött. Detta klimatavtryck används nedan för att testa hur olika alliceringsmetoder i denna studie påverkar klimatavtrycket (Tabell 9; Figur 6).

Tabell 9. Klimatavtryck med olika alliceringsmetoder. Klimatavtryck för genomsnittlig lamm- och fårproduktion används som data för att testa allicering. Procentandel av allicering inom parentes.

Alliceringsmetod	Beskrivning	Klimatavtryck per kg produkt (kg CO ₂ -ekv./kg)	Andel av klimatavtryck för ett kg benfritt kött (%)
Allt till köttet	Hela klimatavtrycket allicerat till köttet.	34	100
Allt som går till livsmedel	Klimatavtrycket allicerat till produkter som går till livsmedel (Tabell 8).	30	89
Ekonomisk allicering enligt Wallman <i>et al.</i> (2011)	Ekonomisk allicering baserat på ekonomiskt värde av slaktkropp och oberedda skinn/hudar.	21	62
Ekonomisk allicering enligt PEF-standard	Allicering baserat på rekommendation enligt PEF-standard (ekonomisk allicering). Klimatavtrycket gäller kött och ätbara biprodukter. Denna uppdelning görs i PEF-standard (Europeiska Kommissionen, 2018).	33	97,8



Figur 6. Klimatavtryck per kg produkt med olika massallokeringsmetoder (Tabell 9).

Val av allokeringsmetod och allokeringsfaktorer påverkar resultatet vid beräkningar av miljöpåverkan. Klimatavtrycket varierar mellan 21 och 34 kg CO₂-ekv./kg benfritt får-/lammkött beroende på val av allokeringsmetod (Tabell 9; Figur 6).

5 Slutsats

Resultatet av denna studie visar att val av omvandlingsfaktorer, allokeringsmetod och allokeringsfaktorer påverkar resultatet vid beräkningar av produkternas miljöpåverkan. Med omvandlingsfaktor avses den faktor som möjliggör omräkning mellan levande vikt, slaktkroppsvikt och benfritt kött. Allokeringsmetod anger på vilket sätt fördelning av miljöpåverkan ska ske till olika produkter. Till exempel kan klimatavtrycket för ett kg benfritt griskött variera mellan 3,3 och 4,4 kg CO₂-ekv. beroende på de omvandlingsfaktorer som använts i sammanställd litteratur (Figur 1). På motsvarande sätt varierar klimatavtrycket mellan 1,9 och 3,7 kg CO₂-ekv./kg produkt beroende på val av allokeringsmetod och allokeringsfaktorer (Tabell 6; Figur 3). Klimatavtrycket av ett kg benfritt får-/lammkött visade en variation mellan 21 och 34 kg CO₂-ekv. per kg produkt beroende på val av allokeringsmetod (Tabell 9; Figur 6).

Information om miljöpåverkan från en livsmedelsprodukt kan påverka konsumentens val av mat (Edenbrandt & Lagerkvist, 2022; Tobler *et al.*, 2012) och därmed påverka framtida efterfrågan av vissa livsmedel, vilket i sin tur även påverkar livsmedelsproduktionen. Då allt eller så mycket som möjligt tas till vara av djuret blir miljöpåverkan per kg produkt från djurkroppen lägre. Val av allokeringsmetod kan därför indirekt ha en inverkan på både livsmedelskonsumtion och -produktion. Det är därför viktigt med konsensus inom branschen med avseende på metodval och transparens i miljöpåverkansberäkningar av produkter från djur.

Det finns ett omfattande dataunderlag från svenska slakterier gällande kött- och slaktutbyte från gris, vilken användes för att dra slutsatser gällande fysisk allokering i form av massallokering i denna studie. Denna data kommer framför allt från Jordbruksverkets rapporter om förluster i livsmedelskedjan (Jordbruksverket, 2022a; 2022b). Motsvarande dataunderlag gällande slakt av svenska får och lamm är däremot begränsad. Detta innebär att det saknas ett tillräckligt omfattande underlag för att ge rekommendationer för fysisk allokering i form av massallokering för får och lamm.

Statistikunderlaget som sammanställts i denna studie visar att det finns potential att öka konsumtionen av livsmedelsdugliga biprodukter från grisproduktionen (Tabell 3). Liknande potential finns troligtvis inom svensk får-/lammproduktion. En ökad konsumtion av livsmedelsdugliga biprodukter kan bidra till att minska växthusgasutsläppen (Xue *et al.*, 2019). Om både kött och livsmedelsdugliga biprodukter konsumeras utan att den totala konsumtionen av animaliska produkter ökar, leder detta i teorin till att färre djur behöver födas upp och därmed en minskad klimatpåverkan.

Majoriteten av informationen gällande kött- och slaktutbyte från gris i denna studie baseras på data från stora grisslakterier. Anledningen till detta är dels för att förenkla de teoretiska beräkningarna för hur allokering bör göras, samt dels för att utesluta effekten av de orsaker som anges till varför mindre och mellanstora slakterier har svårare att avsätta livsmedelsdugliga biprodukter till livsmedel jämfört med stora slakterier. Vi har även exkluderat skalle från kategorin livsmedelsdugliga biprodukter. Detta påverkar endast resultatet i en liten omfattning, jämfört med Jordbruksverkets rapporter (Jordbruksverket, 2022a; 2022b). Till exempel är volymen av livsmedelsdugliga biprodukter från gris som går till annat än livsmedel 25 900 ton i denna studie (Tabell

3). Motsvarande volym i Jordbruksverkets rapport är 24 000 ton (Jordbruksverket, 2022a), vilket motsvarar 93 % av volymen i denna studie.

PEF-standarden innehåller rekommendationer för hur allokering ska göras, där det även anges vilka allokeringfaktorer i slakteriet som ska användas som standard. Information om köttutbyte från ett specifikt slakteri bör alltså inte användas. Detta ger dock inga incitament för enskilda slakterier att faktiskt förbättra sin produktion och öka kött-/produktutbytet. Klimatberäkning enligt ISO-standard 14067:2018 (ISO, 2018) ger däremot möjlighet till detta. Att använda specifikt inventerade produktionsdata för slakterier ger en beräknad miljöpåverkan som troligtvis överensstämmer bättre med faktisk miljöpåverkan från produktionen. En känslighetsanalys där olika allokeringmetoder och allokeringfaktorer testas rekommenderas i ISO 14067:2018 (ISO, 2018). Resultatet från känslighetsanalysen utvärderas och presenteras separat i anslutning till huvudresultatet för studien.

Priset på olika produkter och styckningsdetaljer varierar i högre utsträckning från år till år, jämfört med kött- och slaktutbytesfaktorer för produkter avsedda för livsmedelskonsumtion. Detta innebär att fysisk allokering i form av massallokering ger en mindre variation av resultatet mellan olika produktionsår än vad ekonomisk allokering gör, vilket är en fördel med fysisk allokering. Däremot finns det en fördel att använda ekonomisk allokering vid beräkning av miljöpåverkan inom lamm-/fårproduktion där hudar, skinn och ull från lammen tas tillvara, eftersom dessa produkter då betingar ett ekonomiskt värde och bör bära en del av miljöpåverkan. Dessutom är dessa produkter av annan fysisk karaktär jämfört med produkter avsedda för livsmedel, vilket kan ge en snedfördelad allokering jämfört med ekonomisk allokering (Wallman *et al.*, 2011). I de fall ekonomisk allokering används rekommenderas att ett genomsnittspris baserat på minst tre år används.

Enligt gängse metodik allokeras vanligtvis miljöpåverkan från djuret till det som anses vara en resurs eller produkt, både för gris och får/lamm. I ett par studier av grisproduktion allokeras hela miljöpåverkan till grisköttet (Cederberg *et al.*, 2009; Landquist *et al.*, 2020), medan ekonomisk allokering mellan till exempel kött och hudar/skinn används i större utsträckning i får-/lammproduktion (Ahlgren *et al.*, 2022; Wallman *et al.*, 2011). Slaktavfall och gödsel från produktionen ses som avfall, vilket i metodiken idag varken belastar eller krediterar köttssystemet. Det finns potential att nyttja fraktionerna, och i vissa fall nyttjas de redan, till energiproduktion eller gödselmedel (Dorca-Preda, 2022). På sikt, när det cirkulära i produktionssystemen blir allt viktigare, kan det därför vara intressant att undersöka hur allokering av miljöpåverkan till samtliga produkter från djuret påverkar köttets miljöpåverkan.

6 Rekommendationer

Vi rekommenderar att:

- Använda specifika data för slakterier under förutsättning att studien inte behöver följa PEF-standard. Att använda specifika data för slakterier ger en högre detaljeringsgrad och därmed en miljöpåverkan som troligtvis stämmer bättre överens med den faktiska miljöpåverkan från produktionen.
- Använda allokering baserad på faktisk livsmedelskonsumtion av kött och livsmedelsdugliga biprodukter (55 % av levandevikten för gris; 37,5 % av levandevikten för lamm/får), i stället för potentiell livsmedelskonsumtion, dvs. kött och alla livsmedelsdugliga biprodukter (63 % av levandevikten för gris; data saknas för lamm/får).
- Känslighetsanalys kan användas för att analysera vilken påverkan vald allokeringsmetod har på det slutliga resultatet, vilket är en rekommendation enligt ISO 14067:2018. Resultatet från känslighetsanalysen utvärderas och presenteras separat efter huvudresultatet för studien.
- Ekonomisk allokering och ekonomiskt värde bör utredas vidare.

7 Referenser

- Ahlgren, S., Behaderovic, D., Wirsenius, S., Carlsson, A., Hessle, A., Toräng, P., Seeman, A., den Braver, T. och Kvarnbäck, O. (2022). Miljöpåverkan av svensk nöt- och lammköttproduktion. RISE Rapport 2022:143. Tillgänglig via RISE: [<http://ri.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1718732&dswid=-3936>].
- Blomberg, S. (2022). Slaktutbyte och köttutbyte i nöt- och lammslaktkroppar. (Kandidatuppsats). Uppsala: Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, Sveriges lantbruksuniversitet.
- 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. Göteborg: SIK – Institutet för livsmedel och bioteknik.
- Clune, S., Crossin, E. och Verghese, K. (2017). Systematic review of greenhouse gas emissions for different fresh food categories. *Journal of Cleaner Production*. 140, 766–783. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.04.082>
- Dorca-Preda, T. (2022). Consolidating environmental sustainability assessments of livestock systems. An analysis based on the case of danish pork (Doktorsavhandling, Avdelningen för agroekologi, Aarhus Universitet, Danmark).
- Economic Research Service (2020). Glossary. U.S. Department of Agriculture. Tillgänglig via: [<https://www.ers.usda.gov/data-products/food-availability-per-capita-data-system/glossary>].
- Edenbrandt, A. K. & Lagerkvist, C.-J. (2022). Consumer perceptions and attitudes towards climate information on food. *Journal of Cleaner Production*. 370, 133441. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.133441>.
- Europaparlamentets och Rådets Förordning (EG) nr 999/2001 av den 22 maj 2001 om fastställande av bestämmelser för förebyggande, kontroll och utrotning av vissa typer av transmissibel spongiform encefalopati.
- Europaparlamentets och Rådets Förordning (EG) nr 853/2004 av den 29 april 2004 om fastställande av särskilda hygienregler för livsmedel av animaliskt ursprung.
- Europaparlamentets och Rådets Förordning (EG) nr 1069/2009 av den 21 oktober 2009 om hälsobestämmelser för animaliska biprodukter och därav framställda produkter som inte är avsedda att användas som livsmedel och om upphävande av förordning (EG) nr 1774/2002 (förordning om animaliska biprodukter).
- Europaparlamentets och Rådets Förordning (EU) nr 1308/2013 av den 17 december 2013 om upprättande av en samlad marknadsordning för jordbruksprodukter och om upphävande av rådets förordningar (EEG) nr 922/72, (EEG) nr 234/79, (EG) nr 1037/2001 och (EG) nr 1234/2007.
- Europaparlamentets och Rådets Direktiv 2014/52/EU av den 16 april 2014 om ändring av direktiv 2011/92/EU om bedömning av inverkan på miljön av vissa offentliga och privata projekt.

- Europeiska Kommissionen (2021). Commission recommendation of 16.12.2021 on the use of the Environmental Footprint methods to measure and communicate the life cycle environmental performance of products and organisations. Tillgänglig via Europeiska Kommissionen: [https://environment.ec.europa.eu/system/files/2021-12/Commission%20Recommendation%20on%20the%20use%20of%20the%20Environmental%20Footprint%20methods_o.pdf].
- Franke, U., Hartikainen, H., Mogensen, L. och Svanes, E. (2016). Food losses and waste in primary production – Data collection in the Nordic countries. Rapport TemaNord 2016:529.
- Greenhouse Gas Protocol (2011). Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and reporting Standard. Tillgänglig via: [<https://ghgprotocol.org/standards/scope-3-standard>].
- Göransson, L., Barr, U.-K., Borch, E., Brunius, C., Florén, B., Gunnarsson, S., Hamberg, L., Lindbom, I., Lorentzon, K., Nielsen, T., Normann, A., Salomon, E., Sindhøj, E., Sonesson, U., Sundberg, M., Åström, A. och Östergren, K. (2014). Hållbara matvägar – referens- och lösningsscenarier för grisproduktion och framställning av rökt skinka. SIK-rapport 887. Göteborg: SIK – Institutet för livsmedel och bioteknik.
- International Dairy Federation (2022). The IDF global Carbon Footprint standard for the dairy sector. In: Bulletin of the IDF No. 520/2022. International Dairy Federation (ed.), Brussels. Tillgänglig via International Dairy Federation: [https://cdn.shopify.com/s/files/1/0603/5167/6609/files/Bulletin_of_the_IDF_No_520_The_IDF_global_Carbon_Footprint_standard_for_the_dairy_sector_CAT.pdf?v=1663181271].
- ISO (2018). Greenhouse gases – Carbon footprint of products – Requirements and guidelines for quantification. SS-EN ISO 14067:2018. Tillgänglig via: [<https://www.iso.org/standard/71206.html>].
- Jordbruksverket (2022a). Livsmedelsförluster vid slakt av grisar och nötkreatur – Delrapport genomförd av Sveriges lantbruksuniversitet inom projektet Nationell uppföljning av livsmedelsförluster. Rapport 2022:18.
- Jordbruksverket (2022b). Förluster av griskött, nötkött och mjölk på gården – En delrapport inom projektet Nationell uppföljning av livsmedelsförluster. Rapport 2022:19.
- Jordbruksverket (2023). Jordbruksverkets statistikdatabas. Tillgänglig via: [<https://statistik.sjv.se/PXWeb/pxweb/sv/Jordbruksverkets%20statistikdatabas/?rxid=5adf4929-f548-4f27-9bc9-78e127837625>].
- Kommissionens Förordning (EG) nr 1249/2008 av den 10 december 2008 om tillämpningsföreskrifter för gemenskapens skalor för klassificering av slaktkroppar av nötkreatur, gris och får och rapporteringen av priser på dessa.
- OECD (2022). Meat consumption (indicator). doi: 10.1787/fa29ofdo-en
- RISE Klimatdatabas för livsmedel (2022). Tillgänglig via RISE: [<https://www.ri.se/sv/vad-vi-gor/expertiser/rise-klimatdatabas-for-livsmedel>].

Rådets förordning (EG) nr 1099/2009 av den 24 september 2009 om skydd av djur vid tidpunkten för avlivning.

Svenskt Kött (2023). Statistik om kött. Tillgänglig via Svenskt kött: [<https://svensktkott.se/statistik-om-kott/>].

Tobler, C., Visschers, V.H.M. & Siegrist, M. (2012). Consumers' knowledge about climate change. *Climatic Change*. 114, 189–209. doi: <https://doi.org/10.1007/s10584-011-0393-1>

Wallman, M., Cederberg, C. & Sonesson, U. (2011). Life cycle assessment of Swedish lamb production: version 2. SIK-rapport nr 831. Göteborg: SIK – Institutet för livsmedel och bioteknik.

Xue, L., Prass, N., Gollnow, S., Davis, J., Scherhauser, S., Östergren, K., Cheng, S. & Liu, G. (2019). Efficiency and Carbon Footprint of the German Meat Supply Chain. *Environmental Science & Technology*. 53, 5133–5142. doi: <https://doi.org/10.1021/acs.est.8b06079>

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 2023:38
ISBN: