

# Miljöpåverkan av livsmedelsavfall i Sverige

Karin Östergren och Stephanie Fjäll

RAPPORT 7176 | DECEMBER 2024



# Miljöpåverkan av livsmedelsavfall i Sverige

av Karin Östergren och Stephanie Fjäll

NATURVÅRDSVERKET

**Naturvårdsverket**

Tel: 010-698 10 00

E-post: [registrator@naturvardsverket.se](mailto:registrator@naturvardsverket.se)

Postadress: Naturvårdsverket, SE-106 48 Stockholm

Internet: [www.naturvardsverket.se](http://www.naturvardsverket.se)

ISBN 978-91-620-7176-9

ISSN 0282-7298

© Naturvårdsverket 2024

Tryck: Arkitektkopia AB, Bromma 2025

Omslagsfoto: Naturvårdsverket

# Förord

Kunskapen om klimat- och miljöpåverkan från vår konsumtion av livsmedel är överlag bra, men det har hittills varit oklart hur stor klimat- och miljöpåverkan livsmedelsavfall har i olika delar av livsmedelskedjan och hur denna ska beräknas.

Med ökad kunskap om mängden livsmedelsavfall blir det viktigt att också förstå dess miljöpåverkan för att kunna prioritera mellan åtgärder för att minska livsmedelsavfallet. Därför har Naturvårdsverket låtit göra en studie som beräknar klimat- och miljöpåverkan från livsmedelsavfall i olika delar av livsmedelskedjan.

Denna studie har finansierats av Livsmedelsverket som en del i Livsmedelsverkets regeringsuppdrag Minskat matsvinn (2020 - 2025) i vilket Livsmedelsverket ska, tillsammans med Jordbruksverket och Naturvårdsverket arbeta i enlighet med den handlingsplan för minskat matsvinn, som man gemensamt beslutat om.

Kontaktpersoner på Naturvårdsverket har varit Anita Lundström, projektledare, Björn Spak och Christina Anderzén.

Rapporten har författats av Karin Östergren, projektledare och Stephanie Fjäll, RISE. Författarna svarar ensamma för innehåll och slutsatser.

Stockholm december 2024

Ingela Hiltula  
Avdelningschef Kretsloppsavdelningen

# Innehåll

<b>Populärvetenskaplig sammanfattning</b>	6
<b>Teknisk sammanfattning</b>	8
<b>Environmental impact from food waste in Sweden: Summary</b>	11
<b>1. Uppdraget</b>	14
<b>2. Definitioner och begrepp</b>	15
2.1 Livsmedelsavfall och närliggande begrepp	15
2.2 Konsumtions- och miljöstatistik och närliggande begrepp	16
2.3 Livscykelanalys	17
<b>3. Inledning</b>	18
3.1 Mål och syfte	19
3.2 Avgränsningar	20
3.3 Rapportens upplägg	21
<b>4. Metod</b>	22
4.1 Systemgränser	23
4.2 Beräkning av emissionsfaktorer baserat på livscykelanalys	24
4.3 Tillämpning av metoden	25
4.4 Dataunderlag	26
4.4.1 Konsumtionsdata	26
4.4.2 Livsmedelsavfall	26
4.4.3 Emissionsfaktorer för miljöpåverkan	29
4.4.4 Tilläggsberäkningar	29
4.4.5 Avfallshantering	30
<b>5. Viktade emissions-faktorer för beräkning av livsmedelsavfallets miljöpåverkan</b>	32
5.1 Viktade emissionsfaktorer, RISE Klimatdatabas	32
5.1.1 Primärproduktion	33
5.1.2 Livsmedelsindustri	34
5.1.3 Detaljhandel och grossist	34
5.1.4 Hushåll, restaurang och hotell samt offentliga kök	35
5.2 JRC-beräkningsmodell	37
5.2.1 JRC:s beräkningsmodell jämfört med RISE-Klimatdatabas	38

<b>6. Resultat</b>	39
6.1 Klimatpåverkan av livsmedelsavfall	39
6.1.1 Översikt	39
6.1.2 Klimatpåverkan från livsmedelsavfall i hushåll	42
6.1.3 Klimatpåverkan från livsmedelsavfall från restaurang och hotell samt offentliga kök	44
6.1.4 Klimatpåverkan från livsmedelsavfall från detaljhandel och grossister	46
6.1.5 Klimatpåverkan från livsmedelsavfall i livsmedelsindustrin	48
6.1.6 Klimatpåverkan från livsmedelsavfall i primärproduktion	50
6.2 Övriga miljöpåverkanskategorier	51
6.2.1 Miljöpåverkan av livsmedelsavfall översikt	51
<b>7. Diskussion</b>	55
<b>8. Slutsatser</b>	59
<b>9. Källhänvisningar</b>	61
<b>10. Annex</b>	64
10.1 Livsmedelsavfall dataunderlag	64
10.2 Kompletterande beräkningar av emissionsfaktorer	73
10.2.1 Transporter	73
10.2.2 Kyllagring i distributionslager och detaljhandel	74
10.2.3 Hushåll	76
10.2.4 Avfallshantering	77
10.3 Emissionsfaktorer per produkt och steg i värdekedjan, JRC-databas	78
10.4 Miljöpåverkan per sektor övriga miljöpåverkanskategorier	81
10.5 Modell och metodförslag för mätning av livsmedelsavfallens miljöpåverkan – metod och överväganden	86

# Populärvetenskaplig sammanfattning

## Bakgrund

Minskning av livsmedelsavfall är en av de viktigaste åtgärderna för att skapa en hållbar livsmedelskedja som kan producera mat för alla. Genom att öka resurs- effektiviteten kan vi uppnå en trippelvinst som bidrar till miljömässig, social och ekonomisk hållbarhet. Med ökad kunskap om mängden livsmedelsavfall blir det allt viktigare att undersöka dess miljöpåverkan som andel av den totala livsmedelskonsumtionen.

## Metod

**Livsmedelsavfall** inkluderar alla livsmedel som skickas till avfallshantering, både ätbara och oätliga delar som ben, skal och kaffesump. Detta definieras i EU:s avfallsdirektiv 2008/98/EG. Mat- och dryck som hålls i avloppet följs inte upp av EU, men ingår avseende hushåll i denna rapport.

Med **livsmedelsavfallets miljöpåverkan avses** den miljöpåverkan som hade kunnat undvikas om livsmedelsavfallet kunde elimineras helt. Här är det viktigt att förstå att tanken inte är att eliminera allt livsmedelsavfall, men genom att anamma detta synsätt kan vi visa på potentialen utifrån en "nollvision".

**Livsmedelsavfallets miljöpåverkan** har beräknats per år och per person för varje steg i kedjan (primärproduktion, livsmedelsindustri, grossist, detaljhandel, hushåll och storkök) med hjälp av livscykelanalys (LCA). Beräkningarna inkluderar all miljöpåverkan från livsmedelsavfall som genererats i Sverige, oavsett om livsmedlen producerats i Sverige eller inte. För beräkningarna har databaser med framräknade faktorer som beskriver den potentiella miljöpåverkan per kg produkt använts. De databaser som använts är RISE klimatdatabas 2.1 samt en europeisk databas framtagen av Europeiska kommissionens forskningscenter Joint Research Center (JRC). Utgångspunkten har varit svensk livsmedelskonsumtions 2018 samt uppmätt livsmedelsavfall mellan 2020 och 2022.

## Resultat

Om livsmedelsavfallet kunde elimineras helt i detaljhandel, grossistled, hushåll och storkök, skulle **1473 tusen ton koldioxidekvivalenter per år sparas**, vilket motsvarar **142 kg per person och år**.

Jämfört med det konsumtionsbaserade klimatavtrycket från livsmedel 2018, som beräknats till 15 584 tusen ton koldioxidekvivalenter, visar resultaten att en betydande minskning av klimatpåverkan är möjlig genom att minska livsmedelsavfallet.

Inkluderas även industrin och jordbruket, uppskattas besparingspotentialen i Sverige till mellan 1800–2200 tusen ton koldioxidekvivalenter per år.

Kött är den livsmedelsavfallskategori som står för den största klimatpåverkan. Detta beror på att klimatpåverkan per kg livsmedel är mycket högre för kött än för andra produktkategorier.

För miljöpåverkanskategorierna övergödning (mark, hav och sötvatten) och markanvändning står livsmedelsavfallskategorin ”kött” för den största påverkan, men för miljöpåverkanskategorin vattenanvändning har ”frukt och grönt” i konsumtionsled en större påverkan än ”kött”. Då dessa resultat till skillnad från den beräknade klimatpåverkan är baserade på JRC:s databas som bygger på en europeisk konsumtionskorg bör de tolkas med stor försiktighet och skillnader behöver valideras utifrån ett svenskt perspektiv.

## Rekommendationer

Följande förbättringsåtgärder behövs för att bättre sammanlänka insamling av livsmedelsavfallsstatistik och miljöberäkningar:

- Faktiska data kring vad som blir livsmedelsavfall för alla sektorer på produkt-kategorinivå.
- Ytterligare information om vad som slängs inom varje produktkategori (om än semikvalitativ) för att få en ökad förståelse och ett bättre beräkningsunderlag.
- För att kunna följa utvecklingen i tid krävs uppdaterade emissionsfaktorer eftersom åtgärder för att minska livsmedelsavfallet uppströms (industri och jordbruk) påverkar emissionsfaktorerna.



# Teknisk sammanfattning

En minskning av livsmedelsavfall i livsmedelskedjan anses vara en av de viktigaste åtgärderna för att ställa om till en mer hållbar livsmedelskedja som förmår att producera mat åt alla. Att öka resurseffektiviteten är en trippelvinst som bidrar till miljömässig, social och ekonomisk hållbarhet.

I takt med att kunskapen har ökat om mängden livsmedelsavfall så ökar också relevansen av att undersöka hur stor betydelse livsmedelsavfallets miljöpåverkan har för livsmedelskonsumtionens totala miljöpåverkan.

## Metod

**Livsmedelsavfall** inkluderar alla livsmedel som skickas till avfallshantering, både ätbara och oätliga delar som ben, skal och kaffesump. Detta definieras i EU:s avfallsdirektiv 2008/98/EG. Mat- och dryck som hålls i avloppet följs inte upp av EU, men ingår avseende hushåll i denna rapport.

Med **livsmedelsavfallets miljöpåverkan** menar vi den miljöpåverkan som hade kunnat undvikas om livsmedelsavfallet kunde elimineras helt. Här är det viktigt att förstå att tanken inte är att eliminera allt livsmedelsavfall, men genom att anamma detta synsätt kan vi visa på potentialen utifrån en "nollvision".

Livsmedelsavfall i Sverige mäts i följande steg; primärproduktion, livsmedelsindustri, grossist, detaljhandel, hushåll och storkök. Miljöpåverkan har beräknats för korresponderande steg i värdekedjan. I beräkningarna ingår miljöpåverkan för **allt livsmedelsavfall som genererats i Sverige** oavsett om livsmedlet har producerat i Sverige eller inte. **Förluster av svenska livsmedel utomlands ingår inte.** I de redovisade resultaten **ingår inte heller den nyttan som fås från avfallshandling** eller **nyttan från andra rest- och biprodukter.**

Miljöpåverkan har beräknats per år och per person för varje steg i kedjan med hjälp av livscykelanalys (LCA). För beräkningarna har databaser med framräknade faktorer som beskriver den potentiella miljöpåverkan per kg produkt använts. De databaser som använts är RISE klimatdatabas 2.1 samt en europeisk databas framtagen av EU-kommissionens forskningscenter Joint Research Center (JRC). Utgångspunkten har varit svensk livsmedelskonsumtion 2018. Det bör noteras att alla klimatvärden är beräknade exklusive LUC (Land Use Change) vilket ger ett lägre klimatavtryck i absoluta tal, men påverkar inte relationen mellan livsmedelsavfall och livsmedelskonsumtionens klimatpåverkan.

## Resultat

Tabell S1. Årlig klimatpåverkan av livsmedelsavfall i Sverige baserat på mängden livsmedelsavfall 2020–2022. Den redovisade klimatpåverkan inkluderar avfallshantering, men inte de nyttor som avfallshanteringen bidrar med som till exempel energiproduktion. Klimatpåverkan från flytande livsmedelsavfall till avlopp är endast beräknat för hushåll, för övriga steg i värdekedjan avser beräkningarna fast livsmedelsavfall.

Steg i värdekedjan	Mängd livsmedelsavfall	Totalt klimatavtryck	Klimatavtryck per person
	tusen ton	tusen ton CO <sub>2</sub> e	kilogram CO <sub>2</sub> e/person
<b>Primärproduktion</b>	<b>92</b>	<b>38</b>	<b>4</b>
Livsmedelsindustrin	305	741	71
Detaljhandeln	91	269	26
Grossist	17	50	5
<i>Hushåll, fast, matsvinn</i>	178	580	55
<i>Hushåll, fast - totalt</i>	637	738	71
<i>Hushåll, flytande, matsvinn</i>	186	142	14
<b>Hushåll totalt</b>	<b>823</b>	<b>880</b>	<b>85</b>
<i>Hotell och restaurang</i>	65	182	17
<i>Offentliga kök</i>	33	92	9
<b>Storkök totalt</b>	<b>98</b>	<b>274</b>	<b>26</b>

Beräkningarna visar att om livsmedelsavfallet kunde reduceras till noll i detaljhandel, grossistled, hushåll och storkök skulle **1 473 tusen ton koldioxidekvivalenter/år** kunna sparas vilket motsvarar 142 kilogram koldioxidekvivalenter per person och år. Klimatpåverkan från flytande livsmedelsavfall är endast beräknat för hushåll, för övriga steg i värdekedjan avser beräkningarna fast livsmedelsavfall.

De redovisade resultaten kan jämföras med det konsumtionsbaserade klimatavtrycket från livsmedel 2018 som beräknats till 15 584 tusen ton koldioxidekvivalenter/år.

Inkluderas industrin och jordbrukets livsmedelsavfallsströmmar på 741 respektive 38 tusen ton koldioxidekvivalenter per/år uppskattades besparingspotentialen i form av minskad klimatpåverkan från svensk konsumtionen och livsmedelsavfall till **1,8 – 2,2 miljoner ton koldioxidekvivalenter/år**. Intervallet beror på att det saknas information kring klimatpåverkan av svensk livsmedelsexport. Den högre siffran motsvarar att allt som produceras i Sverige konsumeras i Sverige medan lägre siffran baserar sig på antagandet att 50% av klimatpåverkan av den svenska produktionen blir en del av andra länders klimatavtryck på samma sätt som de svenska beräkningarna inkluderar klimatpåverkan av importerade livsmedel.

Resultaten från beräkningarna av klimatpåverkan visar att för samtliga steg i värdekedjan är "kött" den livsmedelsavfallskategori som står för den *största klimatpåverkan* förutom för *primärproduktion* där förluster av levande djur som sker före leverans till slakt inte definieras som livsmedelsavfall. Det stora genomslaget för

kött beror på att klimatpåverkan per kg livsmedel är mycket högre för kött än för andra produktkategorier.

Då klimatavtrycket för livsmedelsavfallet i Sverige beräknades med hjälp av JRC:s databas (49 produkter) erhöles ett väsentligen högre klimatavtryck än då det beräknades med RISE Klimatdatabas v2.1 (ca 750 produkter). Skillnaderna visar att urvalet av produkter och antal spelar en stor roll för resultatet men även rent metodologiska skillnader vid beräkning av använda emissionsfaktorer kan spela stor roll. Resultaten beräknade baserade på JRC:s databas ska därför användas med stor försiktighet då det gäller att uppskatta klimatpåverkan för en svensk "livsmedelsavfallskorg".

För miljöpåverkanskategorierna övergödning (mark, hav och sötvatten) och markanvändning står livsmedelsavfallskategorin "kött" för den största påverkan, men för miljöpåverkanskategorin vattenanvändning har "frukt och grönt" en större påverkan än "kött" i konsumtionsled. Då resultaten är baserade på JRC:s databas som är baserad på en europeisk konsumtionskorg bör även dessa resultat tolkas med stor försiktighet och skillnader behöver valideras utifrån ett svenskt perspektiv.

För att kunna tolka resultaten från beräkningarna av livsmedelsavfallets miljöpåverkan krävs det att det finns ett korresponderande miljöavtryck för den nationella (livsmedels)konsumtionen som bygger på samma metodval och samma uppsättning emissionsfaktorer som använts för att beräkna livsmedelsavfallets miljöpåverkan.

## Rekommendationer

Följande förbättringsåtgärder behövs för att bättre sammanlänka insamling av livsmedelsavfallsstatistik och miljöberäkningar:

- Faktiska data kring vad som blir livsmedelsavfall för alla sektorer på produktkategorinivå.
- Ytterligare information om vad som slängs inom varje produktkategori (om än semikvalitativ) för att få en ökad förståelse och ett bättre beräkningsunderlag.
- För att kunna följa utvecklingen i tid krävs uppdaterade emissionsfaktorer eftersom åtgärder för att minska livsmedelsavfallet i början av livsmedelskedjan påverkar insamlade emissionsfaktorer för senare led i livsmedelskedjan.

Resultatet i rapporten ska endast användas som indikativa då bestämningen av mängderna av livsmedelsavfall har en inneboende osäkerhet liksom sammanställningen av dessa flöden. Även användandet av generiska LCA data genererar en osäkerhet.

# Environmental impact from food waste in Sweden: Summary

A reduction of food waste in the food chain is considered one of the most important measures to create a more sustainable food chain capable of providing food for all. Reducing losses in the food chain is a triple win that contributes to environmental, social, and economic sustainability. Food waste is an integrated part of consumption's environmental impact, but the knowledge (and methods) of the magnitude of this proportion is lacking. This work aims to produce a basis for further work and analysis regarding the environmental impact.

## Method

**Food waste** includes all food that is sent for waste management. It can be edible food waste and inedible parts such as bones and shells and coffee grounds. Food waste is a legal term defined in the Waste Framework Directive 2008/98/EC. Food and drinks down the drain is not required to be monitored by EU, but is included for households in this report.

By the **environmental impact of food waste**, we mean the environmental impact that could have been avoided if food waste could be eliminated. By adopting this approach, the potential from a 'zero vision' can be demonstrated

Food waste in Sweden is measured in the following stages: Primary production, Food industry, Wholesale, Retail, Household and Hotel and Restaurant & Catering. The environmental impact has been calculated for corresponding steps in the value chain. The calculations include the environmental impact of all food waste generated in Sweden regardless of whether it has been produced in Sweden or not. The results presented do not include the benefits obtained from waste management nor the benefits from other residues and by-products.

The environmental impact has been calculated per year and per person for each stage in the chain using life cycle assessment (LCA). Databases with calculated factors describing the potential environmental impact per kg of product (emission factors) have been used for the calculations (RISE climate database 2.1 and a European database developed by the European Commission's research center - Joint Research Centre (JRC). The starting point has been Swedish food consumption in 2018.

It should be noted that all climate impacts are calculated excluding LUC (Land Use Change), which gives a lower climate impact in absolute terms, but does not affect the relationship between food waste and the climate impact of food consumption.

## Results

**Table S1. Climate impact of food waste in Sweden, based on food waste amounts reported 2020-2022. The reported climate impact includes waste management, but not the benefits that waste management contributes, such as energy production. The climate impact of liquid food waste down the drain is only calculated for households, for other steps in the supply chain the calculations refer to solid food waste.**

Stage in the supply chain	Amount food waste	Total climate impact	Climate impact/capita
	thousand tonnes	thousand tonnes CO <sub>2</sub> e	kilogram CO <sub>2</sub> e/person
<b>Primary production, solid food waste</b>	<b>92</b>	<b>38</b>	<b>4</b>
<b>Food Industry, solid food waste</b>	<b>305</b>	<b>741</b>	<b>71</b>
<b>Retail, solid food waste</b>	<b>91</b>	<b>269</b>	<b>26</b>
<b>Wholesale, solid food waste</b>	<b>17</b>	<b>50</b>	<b>5</b>
<i>Households (edible solid)</i>	<i>178</i>	<i>580</i>	<i>55</i>
<i>Households (solid)</i>	<i>637</i>	<i>738</i>	<i>71</i>
<i>Households (poured into the drain, edible)</i>	<i>186</i>	<i>142</i>	<i>14</i>
<b>Households, total</b>	<b>823</b>	<b>880</b>	<b>85</b>
<i>Hotel and restaurants</i>	<i>65</i>	<i>182</i>	<i>17</i>
<i>Large scale catering establishments</i>	<i>33</i>	<i>92</i>	<i>9</i>
<b>Hotel and restaurants, catering establishments, total</b>	<b>98</b>	<b>274</b>	<b>26</b>

The climate impact of food waste for retail, wholesale, households and commercial kitchens was estimated at around 1,473 thousand tonnes of carbon dioxide equivalent/year, which corresponds to 142 kilograms of carbon dioxide equivalent per person and year. The climate impact of liquid food waste down the drain is only calculated for households, for other steps in the supply chain the calculations refer to solid food waste.

The reported results can be compared with the consumption-based climate footprint of food in 2018, which was calculated at 15,584 thousand tonnes of carbon dioxide equivalents/year.

Including industrial and agricultural food waste streams of 741 and 38 thousand tonnes of carbon dioxide equivalents per year respectively, the savings potential in terms of reduced climate impact from Swedish consumption and food waste was estimated at 1.8 – 2.2 million tonnes of carbon dioxide equivalents per year. The range is due to the lack of information on the climate impact of Swedish food exports. The higher figure corresponds to everything produced in Sweden being consumed in Sweden, while the lower figure is based on the assumption that 50% of the climate impact of Swedish production becomes part of other countries' climate impact of food consumption in the same way that the Swedish calculations include the climate impact of imported food.

The results of the climate impact calculations show that for all stages of the value chain, 'meat' is the food waste category that accounts for the largest climate impact, except for primary production where losses of live animals that occur

before delivery to slaughter are not defined as food waste. The large impact of 'meat' is due to the fact that the climate impact per kg of food is much higher for meat than other product categories.

When the climate footprint of food waste in Sweden was calculated using the JRC database (49 products), a significantly higher climate footprint was obtained than when it was calculated using the RISE Climate Database v2.1 (about 750 products). The differences show that the selection of products and number play a major role in the result, but also purely methodological differences in the calculation of emission factors used can play a major role. The results calculated based on the JRC database should therefore be used with great caution when it comes to estimating the environmental impact of a Swedish food waste basket.

For the environmental impact categories eutrophication (soil, sea and fresh-water) and land use, the food waste category 'meat' has the largest impact, but for the environmental impact category water use, 'fruit and vegetables' has a larger impact than 'meat' in the consumption stages. As the results are based on the JRC database the results need to be validated from a Swedish perspective.

To interpret the results of the calculations of the environmental impact of food waste, it is necessary to have a corresponding environmental footprint for national (food) consumption based on the same methodological choices and the same set of emission factors used to calculate the environmental impact of food waste.

## Recommendations

The following improvement measures are needed to better link the collection of food waste statistics and environmental calculations:

- Actual data on what becomes food waste for all sectors at product category level.
- Additional information on what is actually thrown away within each product category (albeit semi qualitative) to gain a better understanding and basis for calculations.
- To follow the evolution in time, updated emission factors are needed as measures to reduce food waste upstream (industry and agriculture) affect the emission factors in the long-term perspective.

The results in the report should be used as indicative only as the determination of the amounts of food waste has an inherent uncertainty as well as the composition of these flows. The use of generic LCA data also generates uncertainty. To interpret the results from the calculations of the environmental impact of food waste a corresponding environmental footprint for the environmental impact of consumption is needed.

# 1. Uppdraget

Denna rapport är skriven på uppdrag av Naturvårdverket (NV-01728-23) med projektstart den 28 augusti och avslut den 30 december 2023. Rapporten bygger på den metod som tagits fram i ett tidigare uppdrag 2022. I samband med slutförandet av den publika versionen av rapporten 2024 uppdaterades referenserna i dokumentet till motsvande publika referenser.

Uppdraget avser att beräkna miljöpåverkan, till exempel klimatpåverkan från livsmedelsavfall i livsmedelskedjan med ett huvudsakligt fokus på hushållens matsvinn, dvs den del av livsmedelsavfallet som hade kunnat ätas om det hanterats rätt, samt detaljhandelns livsmedelsavfall enligt EU:s definition på livsmedelsavfall.

Miljöpåverkan, med fokus på klimatpåverkan, ska beräknas för följande produktkategorier, där detta är möjligt: frukt, grönsaker och rotfrukter, kött och chark, fisk, bröd och bakverk, mejeri (ursprunglig mjölk och inte utspädd), drycker, kolonial samt måltidsrester. Utgångspunkten för beräkningarna ska vara insamlad livsmedelsavfallsstatistik, i huvudsak härrörande från 2020 samt svensk konsumtionsstatistik.

Beräkningar ska visa

- vilka produktkategorier av livsmedelsavfall, som står för den största klimat- och miljöpåverkan (övergödning, markanvändning och vattenanvändning) i Sverige,
- vilka klimatutsläpp och vilken miljöpåverkan som uppkommer i olika sektorer i livsmedelskedjan

samt

- visa på förbättringsåtgärder för att bättre sammanlänka insamling av livsmedelsavfallsstatistik och miljöberäkningar.

Uppdraget innefattar endast det som definieras som livsmedelsavfall enligt EU:s definition. Beräkningarna av klimatpåverkan ska göras utan tillägg för LUC och inte inkludera utsläpp och upptag av biogen koldioxid.

Kontaktpersoner på Naturvårdverket har under arbetets gång varit Anita Lundström (PL), Björn Spak, samt Christina Anderzén

Från RISE har Stephanie Fjäll, Andras Baky, Josefin Sjöns och Karin Östergren (PL) deltagit.

Författare till rapporten: Karin Östergren och Stephanie Fjäll, RISE

Rapporten har interngranskats av Birgit Landquist, RISE

## 2. Definitioner och begrepp

### 2.1 Livsmedelsavfall och närliggande begrepp

Denna rapport använder definitioner och begrepp som tagits fram av Naturvårdsverket baserat på rådande EU-lagstiftning kring livsmedel och livsmedelsavfall (se Naturvårdsverket (u.å.) Matsvinn och närliggande begrepp) om inget annat nämns.

**Livsmedel** definieras i EU:s livsmedelslagstiftning ((EG) nr 178/2002) som ”alla ämnen eller produkter, oberoende av om de är bearbetade, delvis bearbetade eller obearbetade, som är avsedda att eller rimligen kan förväntas att förtäras av människor. Livsmedel inbegriper drycker, tuggummi och alla ämnen, inklusive vatten, som avsiktligt tillförts livsmedlet under dess framställning, beredning eller behandling. Livsmedel inbegriper inte a) foder, b) levande djur, utom om de har behandlats för att släppas ut på marknaden som livsmedel, c) växter före skörd, d) läkemedel e) kosmetika f) tobak och tobaksprodukter g) narkotika eller psykotropa ämnen h) restsubstanser och främmande ämnen”.

*Kommentar:* Ben och skal som sitter ihop med något som är avsett att konsumeras räknas som livsmedel så länge de utgör en enhet då de utifrån sakens natur måste hanteras tillsammans.

**Restprodukter/Restflöden** avser sidoströmmar från livsmedelsproduktion som inte blir livsmedel.

**Livsmedelsavfall** definieras i avfallsdirektivet 2008/98/EG och avser alla livsmedel, både fasta och flytande som har blivit avfall. Avfall omfattar alla föremål eller ämnen som innehavaren vill göra sig av med eller är skyldig att göra sig av med. Livsmedelsavfall utgörs dels av *matsvinn* (se nedan) som hade kunnat ätas (eller drickas) såsom matrester och överblivna produkter som kasseras, dels av *oundvikligt livsmedelsavfall* såsom skal, ben och kaffesump.

*Kommentar:* En konsekvens av denna definition av livsmedelsavfall är att det blir svårt att eliminera livsmedelsavfallet helt, framför allt i konsumtionsledet. I industriled kan avfallet användas som råvara till andra nya produkter (*biprodukter*). För att räknas som ”*livsmedelsavfall*” ska ett flöde som blivit avfall (1) komma in i livsmedelskedjan och därmed klassas som livsmedel och (2) sedan tagits bort eller kasserats från livsmedelskedjan för att (3) slutligen behandlas som avfall (EU-kommissionen, 2020). Nyttjande av restprodukter från livsmedelsproduktion kan uppfylla särskilda kriterier för att hanteras som biprodukter<sup>1</sup>, exempelvis som foder, och utgör då inte avfall.

Livsmedelsavfall kan uppstå i alla led i livsmedelskedjan och brukar rötas, komposteras eller gå till förbränning.

---

<sup>1</sup> [Avfall eller biprodukt \(naturvardsverket.se\)](http://naturvardsverket.se)



**Matsvinn** är livsmedel som har producerats som mat men som av olika anledningar inte går vidare i livsmedelskedjan och äts upp av människor. En synonym term är undvikligt livsmedelsavfall.

**Restavfall** avser avfall vid källsortering som inte går att återanvända eller återvinna på annat sätt än genom förbränning.

**Matavfall** betecknar i denna rapport det bioavfall (framför allt livsmedelsavfall men även annat biologiskt avfall) som källsorterats och går till rötning.<sup>2</sup>

**Livsmedelsförluster:** är en benämning för det matsvinn som uppkommer framför allt i de tidigare leden av livsmedelskedjan. Livsmedelsförluster är till exempel när potatis eller bröd går till foder i stället för att bli mat. När livsmedelsproducerande djur inte kan slaktas eller grödor inte kan skördas är det också en förlust ur ett resursperspektiv, trots att de inte har hunnit bli livsmedel. Dessa resurser är ändå viktiga i arbetet för minskat matsvinn och ökad resurseffektivitet.

**Planerad produktion av foder** eller produktion för annan användning där livsmedel inte varit syftet betraktas inte som matsvinn.

**Foder** definieras i artikel 3.4 i Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 178/2002 (1): ”foder: alla ämnen eller produkter, inbegripet tillsatser, och oberoende av om de är bearbetade, delvis bearbetade eller obearbetade, som är avsedda för utfodring av djur.”

**Biprodukter** är de delar av grödor eller djur som används till annat än mat, men som inte blir avfall. Nyttjande av restprodukter från livsmedelproduktion kan uppfylla särskilda kriterier för att hanteras som biprodukter, exempelvis som foder, och utgör då inte avfall. Definitionen av avfall samt kriterier för när något är en biprodukt finns i 15 kap 1 § miljöbalken.

*Biprodukter som tagits bort från livsmedelskedjan och vidareförädlas räknas inte som livsmedelsavfall.*

**Animaliska biprodukter** eller ABP är en speciell beteckning för olika material som omfattas av speciell smittskyddslagstiftning. Alla restprodukter från djur är ABP och kan hanteras som biprodukt eller avfall.

## 2.2 Konsumtions- och miljöstatistik och närliggande begrepp

**Totalkonsumtion** av livsmedel avser den totala förbrukningen av råvaror för humankonsumtion. Beräkning av totalkonsumtionen sker enligt principen: produktion + råvaruimport + råvaruinhåll av importerade livsmedel – råvaruexport – råvaruinhåll i förädlade och exporterade livsmedel (Jordbruksverket, u.å.)

**Direktkonsumtion** avser totala leveranserna av livsmedel från producenter till enskilda hushåll och storhushåll samt producenternas hemmaförbrukning. Direktkonsumtionen är alltid lägre än Totalkonsumtionen, till exempel anges Totalkonsumtionen av kött i slaktvikt (råvaran med ben) medan Direktkonsumtionen av kött anger hur stor andel av råvaran som når konsumenten.

**Konsumtionsbaserade utsläpp:** Miljöpåverkan från det som konsumeras i ett land, beräknas genom miljöpåverkan från inhemsk produktion av varor och tjänster plus miljöpåverkan från importerade varor och tjänster minus miljöpåverkan från det som landet exporterar.

---

<sup>2</sup> Avfall eller biprodukt (naturvardsverket.se)

**Territoriella utsläpp:** Territoriella utsläpp inkluderar utsläppen i ett land inkluderat utsläppen från exporterade varor och tjänster och är huvudmättet för uppföljning av Klimatmålen till EU och FN.

## 2.3 Livscykelanalys

Om inget annat anges bygger dessa definitioner på PEF (Product Environmental Footprint) som används av EU kommissionen i dess rekommendationer för att mäta en produkts miljöavtryck Kommissionens rekommendationer (EU) 2021/2279 (European Commission, 2021)

**Livscykel:** De på varandra följande och sammanhängande stadierna i ett produktsystem, från anskaffning av råmaterial eller utvinning ur naturresurser till slutligt bortskaffande.

**Livscykelperspektiv:** Hela spektrumet av resursflöden och miljöeffekter som hör samman med en produkt beaktas utifrån ett perspektiv som omfattar hela försörjningskedjan, inklusive alla steg från råmaterialanskaffning och bearbetning till distribution, användning och slutbehandlingsprocesser och alla relevanta relaterade miljöeffekter (i stället för att fokusera på enskilda faktorer inom livscykeln).

**Livscykelanalys (LCA):** Sammanställning och utvärdering av inflöden, utflöden och den potentiella miljöpåverkan från ett produktsystem under dess livscykel.

Kommentar: Metoden är standardiserad enligt ISO 14040 - ISO 14044, 2006. LCA fokuserar på helheten i ett system snarare än systemet enskilda delar.

**Systemgräns:** Anger gränserna för systemet som ska analyseras. Till exempel ska systemgränsen för en miljöavtrycksstudie "från vaggan till grav" omfatta alla faser från utvinning av råmaterial, bearbetning och distribution till lagring, användning och bortskaffande eller återvinning. Systemgränsen kan beskriva tidsmässiga och geografiska avgränsningar.

**Funktionell enhet:** Kvantifierad prestanda hos ett produktsystem och används som referensenheten för den gjorda analysen.

*Kommentar:* För livsmedel är den funktionella enheten ofta 1 kg eller liter livsmedel.

**Emissionsfaktor (EF):** En framräknad faktor som beskriver den potentiella miljöpåverkan per funktionell enhet av en produkt.

*Kommentar:* Ett exempel på EF är 1kg koldioxidkvalenter/ kg livsmedel.

**Allokering:** En metod för att lösa frågor kring multifunktionalitet, dvs då en process genererar flera produkter. Med begreppet avses "fördelning av inflöden eller utflöden hos en process eller ett produktsystem mellan det studerade produktsystemet och ett eller flera andra produktsystem".

**Product Environmental Footprint (PEF):** Metod för att beräkna produkters miljöavtryck. Generell metod utvecklad av Europeiska kommissionen för att kvantifiera miljöpåverkan och kommunicera en produkts potentiella miljöpåverkan. Bygger på LCA-metodiken.

**Livsmedelsavfallets total miljöpåverkan /klimatpåverkan (denna rapport):** Avser miljöpåverkan från livsmedelsavfall för alla led inkluderat avfallshantering men exkluderat nyttan från avfallet (till exempel användning som drivmedel, till att generera värme eller till jordförbättring)

## 3. Inledning

En minskning av livsmedelsavfall i livsmedelskedjan anses vara en av de viktigaste åtgärderna för att ställa om till en mer hållbar livsmedelskedja som förmår att producera mat åt alla. Att minska förlusterna i livsmedelskedjan är en trippelvinst som bidrar till miljömässig, social och ekonomisk hållbarhet.

Sverige har formulerat och beslutat om två etappmål (Naturvårdsverket, 2020) som kopplar till FN:s hållbarhetsmål 12.3 (UNDP i Sverige, u. å.) om att minska matsvinnet. Hållbarhetsmål 12.3 innebär att till 2030 halvera det globala matsvinnet per person i butik- och konsumentledet och minska matsvinnet längs hela livsmedelskedjan, även förlusterna efter skörd. De svenska etappmålen innebär att minska matsvinnet

- i. så att det sammantagna livsmedelsavfallet minskar med minst 20 viktprocent per person från 2020 till 2025, samtidigt som en
- ii. ökad andel av livsmedelsproduktionen når butik och konsument till 2025.

Sedan 2018 är det obligatoriskt att rapportera mängden livsmedelsavfall enligt EU:s regelverk (European, Commission, Eurostat, 2020). Allteftersom kunskapen om mängden livsmedelsavfall i Sverige blir mer precis blir en uppskattning av hur stor del av konsumtionens miljöpåverkan som utgörs av livsmedelsavfall alltmer relevant för att kunna prioritera mellan olika åtgärder.

Möjligheten att påverka mängden livsmedelsavfall skiljer sig mellan olika led och olika aktörer i värdekedjan. Livsmedelsindustrier kan med tillgång till rätt utrustning och anläggning ha möjlighet att vidareförädla biprodukter och därmed öka resursanvändningen förutsatt att det går att hitta en affärsmodell och marknad för produkterna. Konsumenter har möjlighet att påverka positivt genom att planera och hantera den mat som köpts in korrekt så det inte blir till matsvinn. En viktig komponent i ett beslutsunderlag för aktörerna i livsmedelskedjan är en korrekt kostnadsanalys som behöver göras parallellt med analysen av miljöpåverkan för att kunna ta fram ett hållbart prioriteringsunderlag.

Detta arbete syftar till att ta fram ett underlag för fortsatt arbete och analys gällande miljöpåverkan. Med rätt underlag blir det enklare att prioritera och sätta mål.

Livsmedelsavfall är idag en integrerad del av konsumtionens miljöpåverkan, men kunskap (och metoder) om hur stor livsmedelsavfallets andel av miljöpåverkan är saknas. Uppdraget som getts till RISE syftar till att ta fram en första nationell uppskattning av livsmedelsavfallets miljöpåverkan baserat på den metod som tagits fram av Östergren och Naseri Rad, (2023) (Annex 10.5). Resultaten av detta arbete redovisas i denna rapport.

Med "livsmedelsavfallets miljöpåverkan" avser vi i denna kontext den del av livsmedelskonsumtionens miljöpåverkan som kan associeras till livsmedelsavfall, det vill säga: Om vi eliminerar livsmedelsavfallet hur mycket skulle vi då kunna minska miljöpåverkan, givet att vi inte ändrar på vår konsumtion i övrigt (Östergren och Naseri Rad, 2023).

## 3.1 Mål och syfte

Denna rapport avser att visa på

- vilka produktkategorier av livsmedelsavfall, som står för den största klimat- och miljöpåverkan (övergödning, markanvändning och vattenanvändning) i Sverige
- vilka klimatutsläpp och vilken miljöpåverkan som uppkommer i olika sektorer i livsmedelskedjan

samt

- visa på förbättringsåtgärder för att bättre sammanlänka insamling av livsmedelsavfallsstatistik och miljöberäkningar.

Utgångspunkten är insamlad livsmedelsavfallsstatistik för åren 2020–2022, per sektor (Tabell 1) samt per produktkategori (Tabell 2) i kombination med svensk konsumtionsstatistik. För statistik över livsmedelsavfall från primärproduktion och livsmedelsindustri har metodförbättringar gjorts mellan 2020 och 2022. I samråd med Naturvårdsverket gjordes en bedömning att 2022 års data även är representativa för 2020.

Beräkningarna är baserade på 2018 års konsumtionsdata av livsmedel då variationerna över år är relativt små.

Beräkningar har genomförts för fyra påverkanskategorier och emissionsfaktorer har hämtats från RISE Klimatdatabas för livsmedel version 2.1 (RISE, 2022) jämte EU kommissionens forskningscenters (Joint Research Centre, JRC) beräkningsverktyg (European Commission, 2023) enligt Tabell 3. Arbetet bygger på samma matchning av konsumtionsdata som ligger till grund för beräkningarna av den svenska konsumtionens klimatavtryck (Nilsson et al., 2022).

**Tabell 1. Sammanfattning av underlag för livsmedelsavfallsstatistik som använts i rapporten.**

Sektor	Underlag
Primärproduktion, fast avfall	Resultat-PM, Livsmedelsavfall år 2022, (SMED 2023b)*
Livsmedelsindustri, fast avfall	New food waste data for reference year 2022 from manufacturing sector and from retail and distribution sector in Sweden (SMED, 2023a,)*
Detaljhandel och grossister, fast avfall	Naturvårdsverket (2023b). Anbudsförfrågan, 2023* Livsmedelsavfall 2021 Sammanfattning, Intern rapport (SMED 2022)*
Offentliga kök, fast avfall	Livsmedelsavfall 2021 Sammanfattning, Intern rapport (SMED 2022)*
Hotell- och restaurangkök, fast avfall	Livsmedelsavfall 2021 Sammanfattning, Intern rapport (SMED 2022)*
Hushåll, fast avfall	Fritz, K. (2023). Vilken mat slängs i hushållen. Uppsala: L 2023 nr 13. Livsmedelsverkets rapportserie. (Fritz, 2023). Underlagsrapport beräkningar av olika livsmedelsavfalls fraktioner (Naturvårdsverket, 2021) Livsmedelsavfall 2020: Data för olika led - Jämförelse med andra nordiska länder - Uppföljning av etappmål matavfall. SMED Rapport Nr 20, 2021. (Sörme et al,2021)
Hushåll, flytande avfall	Naturvårdsverket (2021). Mängd mat och dryck via avloppet från svenska hushåll.

\* Uppgifter som har använt i tidigare ej publicerat material publicerades av Naturvårdsverket i Mars 2024 innan färdigställandet av denna rapport finns nu publicerade i Livsmedelsavfall i Sverige 2022 (Naturvårdsverket, 2024)

Tabell 2. Produktkategorier för bestämmande av livsmedelsavfallets miljöpåverkan.

Produktkategorier
Spannmålsprodukter
Kött och chark
Sjömat
Mejeri
Ägg
Frukt
Grönsaker och rotfrukter
Drycker
Kolonial
Annat

Tabell 3. Påverkanskategorier.

Påverkanskategori, kategoriindikator (enhet)	Källa för emissionsfaktorer
<b>Klimatförändring totalt</b> , Global uppvärmningspotential GWP 100, (kg CO <sub>2</sub> ekvivalenter).	RISE Klimatdatabas version 2.1 *, JRC databas**
<b>Vattenanvändning</b> , Potential för vattenbrist, vattenförbrukning viktad efter brist (m <sup>3</sup> vattenekvivalent vattenbrist), Modell: Available VattenREmaining (AWARE)	JRC databas**
<b>Markanvändning</b> , Markkvalitetsindex, (Dimensionslös (Pt)), LANCA-modellen	
<b>Övergödning</b> , näringsämnen som når ut till land och havsmiljö samt till sötvattensmiljö (molc N ekvivalenter (mol/dm <sup>3</sup> ) för land kg P ekvivalenter för sötvatten, kg N ekvivalenter för havsvatten)	

\* RISE (2022) \*\*European Commission (2023)

## 3.2 Avgränsningar

I de fallen miljö- eller livsmedelsavfallsdata inte funnits tillgängliga har en rad antagande varit nödvändiga. Dessa redovisas i kapitel 4. Metod. I arbetet redovisas miljöpåverkan för hela livsmedelsavfallsfraktionen (matsvinn och oundvikligt livsmedelsavfall tillsammans som den *totala miljöpåverkan av livsmedels-avfall*) i samtliga fall utom för hushållen där en uppdelning har gjorts mellan matsvinn och oundvikligt livsmedelsavfall.

Uppdraget innefattar inte beräkningar av miljöpåverkan från livsmedelsförluster och inte heller animaliskt och vegetabiliskt avfall från livsmedelskedjan som inte klassas som livsmedelsavfall. Biprodukter från livsmedelsindustrin ingår inte heller.

### 3.3 Rapportens upplägg

Kapitel 1-3 ger en bakgrund till rapporten och förklara centrala termer och begrepp.

I kapitel 4 beskrivs kortfattat den metod som tillämpats, systemgränser och dataunderlag använda databaser samt tilläggsberäkningar för transporter, lager och avfallshantering. Annex 10.5 är en sammanfattning av slutsatserna från ett tidigare uppdrag från Naturvårdsverket och utgör det metodmässiga förarbete som kapitel 4 bygger vidare på.

Kapitel 5 redovisar de emissionsfaktorer som används för respektive produktgrupp då miljöpåverkan beräknats för livsmedelsavfall och i kapitel 6 redovisas resultatet av beräkningarna per steg i värdekedjan.

Kapitel 7 innehåller en kortfattat diskussion och kapitel 8 redovisar uppdragets slutsatser. Kapitel 9 innehåller källhänvisningar.

Detaljerat dataunderlag och beräkningar återfinns i Annexen 10.1-10.4.

## 4. Metod

### Metoden i korthet

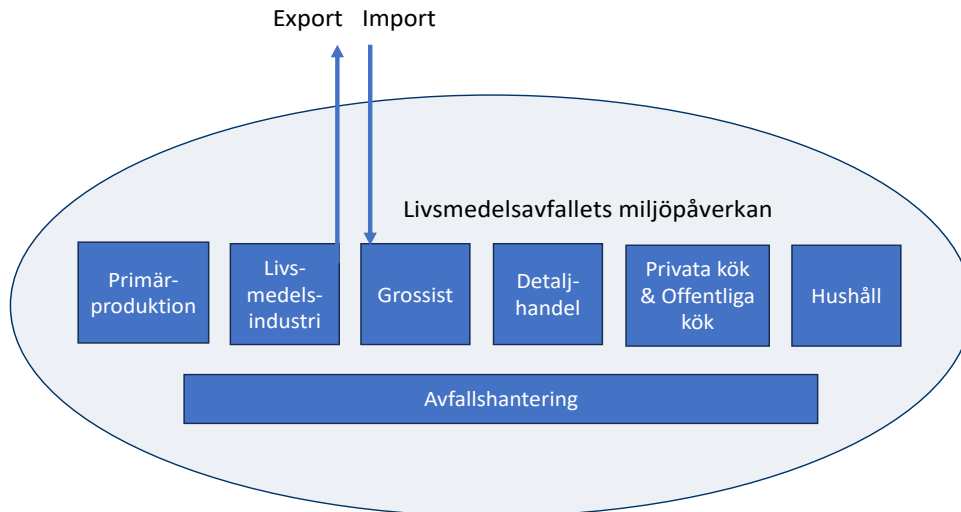
- Beräknar den miljöpåverkan som skulle kunna undvikas genom att minska livsmedelsavfallet, vilket innebär att mindre råvara, färre resurser i form av till exempel energi och transporter och att mindre avfall hanteras.
- Omfattar endast livsmedelsavfall som uppkommer i Sverige
- Bygger på EU:s definition av livsmedelsavfall
- Miljöpåverkan beräknas med hjälp av olika emissionsfaktorer för livsmedel som tagits fram med metoden livscykelanalys (LCA)
- Bygger på generiska data från databaser (RISE Klimatdatabas, JRC beräkningsverktyg).
- Bygger på nationell statistik över livsmedelsavfall inom följande sektorer: Primärproduktion, Livsmedelsindustri, Grossist, Detaljhandel, Privata kök och Offentliga kök samt Hushåll
- Inkluderar avfallshantering.

Valet av metod bygger på slutsatserna från rapporten ”Modell och metodförslag för mätning av livsmedelsavfallets miljöpåverkan” (se 10.5) gjord på uppdrag av Naturvårdsverket 2023 (Östergren och Naseri Rad, 2023) där ett produktfokus ”nedifrån och uppmetod” förordas framför de ”uppifrån och nedmetoder” som används för att beräkna nationella konsumtionsbaserade utsläpp. Fördelarna med en ”nedifrån och uppmetod” är att den

- kan anpassas till samma systemgränser som används vid uppföljning av livsmedelsavfall enligt EU:s lagstiftning (se 4.1),
- kan kopplas direkt till befintlig svensk konsumtionsstatistik, samt att den
- kan kopplas till befintliga och framtida databaser över emissionsfaktorer framtagna med hjälp av LCA.

## 4.1 Systemgränser

Systemgränserna för beräkningarna bygger på de systemgränser som definierats för kvantifiering av livsmedelsavfall enligt EU (European Commission Eurostat, 2020). Systemgränserna beskrivs i Figur 1 nedan.



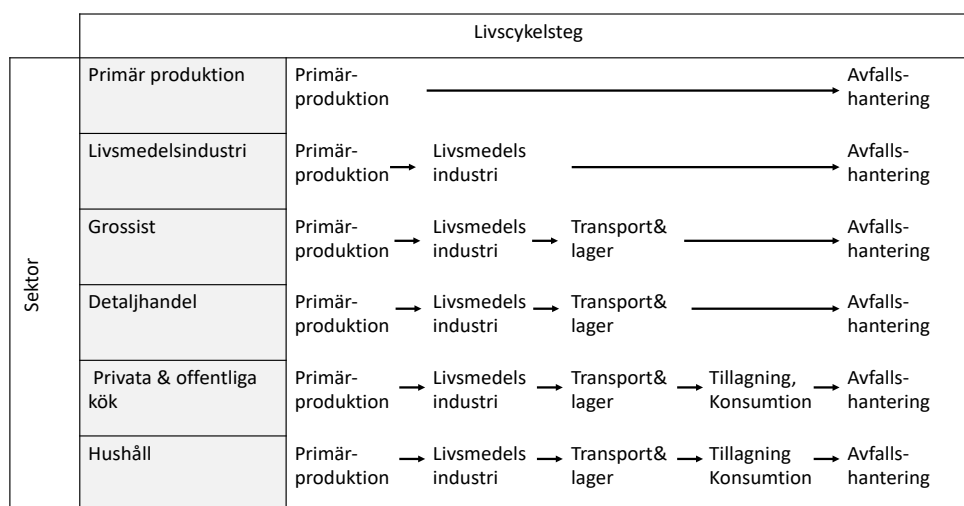
Figur 1. Sektorer för beräkning av livsmedelsavfallets miljöpåverkan. Livsmedelsavfallets miljöpåverkan definieras som den miljöpåverkan som kan associeras till livsmedelsavfall. De blå boxarna representerar de sektorer som ingår i beräkningarna av livsmedelsavfallets miljöpåverkan.

Systemgränserna är här valda så att de speglar de delar i livsmedelskedjan som omfattas av EU:s rapporteringskrav när det gäller livsmedelsavfall (European Commission Eurostat, 2020). Inkludering av import och exkludering av export innebär att dubbelräkning av livsmedelsavfallets miljöpåverkan undviks i relation till andra länder som tillämpar samma avgränsningar. Det innebär också att det finns en nationell rådighet över hur resultaten används i ett nästa steg.



## 4.2 Beräkning av emissionsfaktorer baserat på livscykelanalys

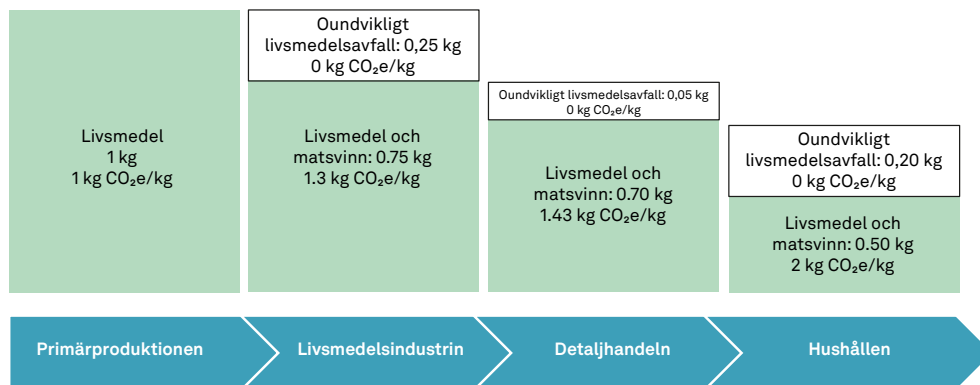
Livsmedelsavfallets miljöpåverkan beräknades med hjälp av emissionsfaktorer för olika livsmedel med metodiken livscykelanalys (LCA). Kopplingen mellan sektor och livscykelsteg beskrivs schematisk i Figur 2.



Figur 2. Livscykelsteg som beaktats vid beräkning av miljöpåverkan livsmedelsavfall för de olika sektorerna/stegen i livsmedelkedjan.

Vid beräkning av miljöpåverkan av livsmedelsavfall för de olika sektorerna är det av stor vikt att korrekta emissionsfaktorer används. För varje livscykelsteg adderas miljöpåverkan som uppkommer genom till exempel bearbetning och transporter av produkten. Vanligen följer miljöpåverkan produkten varvid miljöpåverkan från avfallet blir noll. Detta innebär att ett djur som slaktats har en lägre emissionsfaktor än en slaktkropp, en slaktkropp har en lägre emissionsfaktor än en styckad köttbit och styckat kött har en lägre emissionsfaktor än en köttbit på gaffeln. I modellen som används för beräkning av livsmedelsavfallets miljöpåverkan antas matsvinnet bära samma miljöpåverkan som livsmedlet och oundvikligt livsmedelsavfall antages inte bära någon miljöpåverkan alls (Figur 3). Se även Östergren och Naseri Rad (2023).

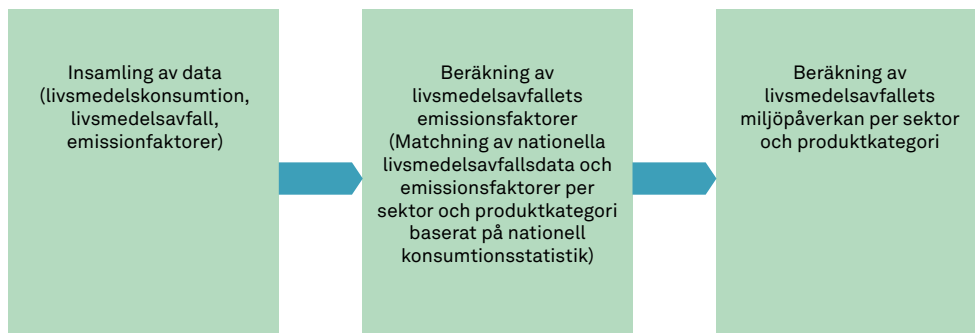
Eftersom arbetet bygger på *befintliga* emissionsfaktorer från olika studier är det viktigt att påminna sig om att det framräknade resultatet i denna rapport ger en bild av livsmedelsavfallets miljöpåverkan i relation till dagens konsumtion och *befintliga* produktions- och processbetingelser. En ökad resurseffektivitet bakåt i kedjan kommer med tiden succesivt bidra till lägre emissionsfaktorer.



Figur 3. Principenskiss som visar kopplingen mellan emissionsfaktorer och livsmedelsavfall i en livsmedelskedja under förutsättning att det undvikliga livsmedelsavfallet inte bär med sig någon miljöpåverkan. Livsmedel definieras i EU:s livsmedelslagstiftning ((EG) nr 178/2002) som "alla ämnen eller produkter, oberoende av om de är bearbetade, delvis bearbetade eller obearbetade, som är avsedda att eller rimligen kan förväntas att förtäras av människor. Vilket innebär att hänsyn måste tas till olika bearbetningsgrad.

## 4.3 Tillämpning av metoden

Arbetsprocessen i detta arbete (Figur 4) kan beskrivas i tre steg (1) insamling av data kopplat till livsmedelsavfall, avfallshantering, konsumtionsdata, emissionsfaktorer, kompletterande information kring lager och transporter som inte redan ingår, (2) beräkning av emissionsfaktorer för livsmedelsavfallets miljöpåverkan per sektor och produktkategori samt (3) beräkning av livsmedelsavfallets miljöpåverkan.



Figur 4. Arbetsprocessen i detta uppdrag.

## 4.4 Dataunderlag

### 4.4.1 Konsumtionsdata

Livsmedelskonsumtionens klimatpåverkan har i ett tidigare arbete beräknats genom att matcha konsumtionsdata från 2018 mot RISE Klimatdatabas version 1.7 (Nilsson et al., 2022). En möjlig väg i detta arbete var att utnyttja denna matchning, varför en översiktlig analys gjordes av för- och nackdelar.

För 2020 fanns vid projektstart endast preliminära data för svensk direktkonsumtion (Jordbruksverket, u.å.) att tillgå varför spårbarheten inte kan garanteras till 100%. Det konstaterades vidare att variationen i direktkonsumtion mellan 2018 och 2019 var liten.

Utifrån dessa överväganden och att en ny matchning är tidskrävande och inte helt okomplicerad valde vi att använda den redan utarbetade matchning av konsumtionsdata mot produkt i RISE Klimatdatabas (Nilsson et al., 2022) tillsammans med uppdaterade emissionsfaktorer från RISE Klimatdatabas för livsmedel 2.1 från 2022 (RISE, 2022).

För en detaljerad beskrivning statistikunderlag gällande konsumtion av livsmedel kopplat till RISE Klimatdatabas hänvisas till Nilsson et al., (2022).

### 4.4.2 Livsmedelsavfall

Utgångspunkten för beräkningarna var mängden livsmedelsavfall från 2020, (Hultén et al., 2022) uppmätta och rapporterade enligt EU:s regelverk (European Commission Eurostat, 2020). Under arbetets gång tillkom kompletterande data för matsvinn fördelat på produktgrupper i hushåll (Fritz, 2023), för industrin (SMED, 2023a), för grossist (SMED, 2022) och för primärproduktion (Naturvårdsverket, 2023). Dessa tidigare opublicerade data finns nu sammanställda av Naturvårdsverket (2024).

Högsta upplösning för insamlade livsmedelsavfallsdata är på produktkategorinivå (Tabell 4). Mängden matsvinn finns i dagsläget endast kvantifierat för hushåll. För offentliga kök och privata kök finns endast totalmängden att tillgå, men vi vet att andelen oundvikligt livsmedelsavfall är liten (Naturvårdsverket, 2023). Utifrån denna information har vi antagit att 100% av det som slängs kan räknas som matsvinn. Vi har också antagit att samma fördelning av matsvinn mellan olika produktkategorier i hushåll även gäller för restaurang och hotellkök samt offentliga kök.

För grossist finns endast totala mängden av livsmedelsavfall att tillgå. I detta fall har samma fördelning mellan produktkategorier som för detaljhandel använts. För detaljhandel och grossist antas 100% av det som slängs vara matsvinn enligt EU:s definition på livsmedel.

Tabell 4a ger en översikt av tillgängliga primära data och Tabell 4b ger de faktiska kvantiteterna som använts i beräkningarna (primärdata och beräknade sekundärdata). I Annex 10.1 beskrivs primärdata och gjorda antaganden i detalj.

Tabell 4a. Översikt av tillgängliga data för mängder av livsmedelsavfall per sektor fördelat på produktkategori, samt matsvinn respektive oundvikligt livsmedelsavfall (endast hushåll). Primärdata för den totala mängden fast livsmedelsavfall finns för samtliga sektorer och för hushåll finns även data för mängden flytande matsvinn. Använda källor finns listade i Tabell 1.

Produkt-kategori	Detailhandel och Grossist				Storkök		Hushåll		
	Primär-produktion	Livsmedels-industri	Detailhandel	Grossist	Restaurang och Hotell	Offentlig måltid	Matsvinn, fast	Matsvinn, flytande	Oundvikligt, fast
Spannmåls-produkter	Spannmål	Kvarnprodukter och stärkelse	Bröd butik				Bröd och brödprodukter		
Kött och chark		Kött och köttvaror	Bageri/bake-off				Kött		
Sjömat			Charck				Fisk		
Mejeri			Färsk fisk				Mejeriprodukter	Mejeriprodukter	
Ägg		Mejerier och glass	Mejeri						
Frukt Grönsaker och rotfrukter	Rotfrukter	Frukt, bär och grönsaker	Ägg				Frukt och grönsaker		
Drycker		Drycker	Frukt och grönt						Kaffe och te Övriga drycker
Kolonial Annat		Övrigt	Kolonial				Matrester Övrigt ätbart	Matrester Sött Övrigt	

Tabell 4b. Sammanfattning av mängder (i ton) livsmedelsavfall som ligger till grund för beräkningarna fördelat per sektor och produktkategorier enligt Tabell 4a. Kursivt anger att värdet har estimerats. Övriga värden är byggda på insamlade originaldata. Kategorier som inte mäts alternativt inte är definierade inom en sektor är markerade med grått.

Produkt-kategori	Detaljhandel och Grossist					Storkök			Hushåll		
	Primär-produktion (ton)	Livsmedels-industri (ton)	Detaljhandel (ton)	Grossist (ton)	Restaurang och Hotell (ton)	Offentlig måltid (ton)	Matsvinn, fast (ton)	Matsvinn, flytande (ton)	Oundvikligt, fast		
Spannmåls-produkter	78 300	83 100	28 300	530	12 400	6 240	33 800				
Kött och chark	0	53 900	8 460	1 570	7 800	3 940	21 300				
Sjömat	0		2 140	400	650	330	1 780				
Mejeri	0	48 800	15 419	2 890	3 250	1 640	8 880	38 200			
Ägg			560	105							
Frukt	13 800	43 400	30 200	5 653	23 400	11 800	63 900				
Grönsaker och rotfrukter											
Drycker		19 900						84 400	17 400		
Kolonial		55 900	4 700	900	7 800	3 900	21 300	32 800	5 400		
Annat	-		8 327	1 560	9 750	4 900	26 700	7 900			
<b>Total mängd</b>	<b>92 100</b>	<b>304 900</b>	<b>90 800</b>	<b>17 000</b>	<b>65 000</b>	<b>32 900</b>	<b>178 000</b>	<b>186 000</b>	<b>460 000</b>		

### 4.4.3 Emissionsfaktorer för miljöpåverkan

Miljöpåverkan uppskattades i detta arbete utifrån databaser över färdigkaraktäriserade livsmedel tillsammans med kompletterande beräkningar där detta krävdes.

Emissionsfaktorerna per produktkategori för livsmedelsavfall, matsvinn beräknades genom att **matcha emissionsfaktorer viktade efter konsumtionsvolym**. Matchningen beskrivs i detalj i kapitel 5. För klimatpåverkan användes RISE Klimatdatabas 2.1 (utan tillägg för LUC, exklusive utsläpp och upptag av biogen koldioxid) (RISE, 2022) och för övriga indikatorer (övergödning, markanvändning och vattenanvändning) användes JRC verktyg/databas från 2023 (JRC, 2023). Beräkning av emissionsfaktorer per produktkategori redovisas i kapitel 5.

Kategorier av livsmedelsavfall som skulle mätas enligt projektet var:

- Bröd och bakverk
- Kött och chark
- Sjömat
- Mejeri
- Ägg
- Frukt
- Grönsaker och rotfrukter
- Drycker
- Kolonial

Eftersom dessa inte matchade hur livsmedelsavfall mätts i realiteten (se Tabell 4) var de nödvändigt att göra en separat matchning för varje sektor respektive produktkategori. Till exempel finns kött i tre produktkategorier för Detaljhandel (kött, chark, fryst och färskt övrigt) och i för Livsmedelsindustrin är fisk en del av övrigt.

### 4.4.4 Tilläggsberäkningar

RISE Klimatdatabas ger klimatavtrycket vid fabriksgrind exklusive avfallshantering (Nilson et al., 2022). För kunna inkludera alla steg i livscykeln (se Figur 2) har en rad tilläggsberäkningar gjorts för transporter, kylförvaring, tillagning samt avfallshantering (Tabell 5).

Tilläggsberäkningarna för klimatpåverkan för transport kylförvaring och tillagning är baserade på PEF (European Commission, 2021) och beskrivs i detalj i Annex 10.2.

Påverkan från avfallshantering är baserade på svenska förhållanden och beskrivs i 4.4.5.

För beräkningarna baserat på JRC:s databas (European Commission, 2019 samt 2023) har inga tilläggsberäkningar gjorts då alla beräkningar finns inkluderade i verktyget.

**Tabell 5. Översikt tilläggsberäkningar inkluderade för beräkning av livsmedelsavfallens klimatpåverkan.**

Sektor	Tilläggsberäkningar inkluderade				
	Transporter	Kylförvaring	Tillagning	Avfallshantering	Övrigt
Primärproduktion				Beräknad	EF* gårdsnivå, spannmål
Livsmedelsindustri				Beräknad	EF* kött, levande vikt
Grossister	Industri till lager	Energi och köldmedia		Beräknad	
Detaljhandel	Industri till lager och butik	Energi och köldmedia		Beräknad	
Hushåll	Butik till hem	Energi	Beräknad	Beräknad	Andel ätligt, kött och grönt
Storkök	Grossist till storkök	Energi	Beräknad	Beräknad	

\*Emissionsfaktor

#### 4.4.5 Avfallshantering

Inkluderad i studien var avfallshantering genom förbränning med energiåtervinning (nedan kallat brännbart), biogasproduktion genom rötning, kompostering (hem- och centralkompost) samt rening av avloppsvatten (Tabell 6). För dataunderlag se Annex 10.1 Livsmedelsavfall dataunderlag; Avfallshantering.

Inom *primärproduktionen* hanterades allt livsmedelsavfall som substrat till samröttningsanläggningar för produktion av biogas och biogödsel (rötrest). Notera att det är endast de flöden av livsmedel som går till extern avfallsbehandling som definieras som livsmedelsavfall (European Commission Eurostat, 2020).

Avfallshanteringen av mängderna inom livsmedelsindustrin är baserade på data som på uppdrag av Naturvårdsverket sammanställts av SMED (SMED, 2023a). I denna studie antas fast livsmedelsavfall gå till biogasproduktion, förbränning med energiåtervinning samt kompostering.

Inom detaljhandeln och hos grossister saknas en specificering av hur livsmedelsavfall sorteras. Det antogs att merparten sorteras som restavfall förutom livsmedel som inte är förpackade, såsom vissa typer av färsk frukt och grönt. På grund av brist på data gjordes ett konservativt antagande att 95% av livsmedelsavfallet sorteras som brännbart (med energiåtervinning) och 5% till biogasproduktion. Det bör noteras att enligt Avfallsförordningen (2020:614) ska förpackningar skiljas från sitt innehåll vilket förväntas öka andelen livsmedelsavfall som sorteras separat och går till biogasproduktion.

För hushållen (Sörme et al., 2021) redovisas statistik över totalt utsorterat livsmedelsavfall för biogas, brännbart (med energiåtervinning), och kompostering (hushåll och centrala anläggningar). Nästan hälften av det utsorterade livsmedelsavfallet sorteras till biogas och liknande mängd till brännbart, medan cirka 5% komposterades. Mängderna av utsorterat livsmedelsavfall var exklusive rejekt. Rejektet som utgörs av plast och liknande material, gick i stället till brännbart. Rejektet var ungefär 18% för det som sorteras till biogas och 10% för det som sorterats till kompost (Sörme et al., 2021).

Inom hotell och restaurangköken finns det en uppdelning av livsmedelsavfallet som utsorteras för biogasproduktion och som går till brännbart (Sörme et al., 2021). Det saknades däremot underlag för sorteringen av livsmedelsavfall i offentliga kök. Ett antagande gjordes att sorteringen var likvärdig med den som användes för privata kök när det gäller sorteringen av det livsmedelsavfall som går till biogasproduktion och brännbart.

Mängderna som går till kompost beräknades med utgångspunkt från Sörme et al. (2021), där totala mängder livsmedelsavfall inom hushåll, restauranger, detaljhandel och storkök redovisades. Enligt rapporten sorteras totalt sett 37 000 ton livsmedelsavfall som kompost (hem och centralt), varav hushållen svarar för 27 500 ton. Det antogs att ingen kompost genereras i detaljhandeln. De återstående 9 500 ton fördelas på storkök viktat efter den totala mängden livsmedelsavfall, där 66% i sin tur fördelas till hotell och restaurangkök och 33% till offentliga kök.

Tabell 6. Hantering av livsmedelsavfall i olika sektorerna.

Avfalls- behandling	Primär- produktion	Livsmedels- industri	Detalj- handel	Grossister	Hushåll	Hotell och restaurang- kök	Offentliga kök
	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton
Brännbart med energi- återvinning		32 300	86 240	16 100	357 600	24 600	12 400
Rötning	21 900	214 000	4 500	900	252 500	34 100	17 300
Kompost		2 500			27 500	6 300	3 200
Avlopps- vatten					186 100		
<b>Totalt</b>	<b>21 900</b>	<b>248 800</b>	<b>90 800</b>	<b>17 000</b>	<b>823 700</b>	<b>65 000</b>	<b>32 900</b>



## 5. Viktade emissionsfaktorer för beräkning av livsmedelsavfallets miljöpåverkan

I detta kapitel redovisas beräkningarna av de viktade emissionsfaktorerna per produktkategori och sektor. Emissionsfaktorerna är viktade med avseende på konsumtionsvolymen 2018 för respektive produktkategori baserat på svensk direktkonsumtion tagen från Jordbruksverkets statistikdatabas, Direktkonsumtion av vara, år 1960-2022 (Jordbruksverket, u.å. a.)

*Det är viktigt att här påminna sig om att viktningen är en metod att hantera avsaknaden av information av vilken typ av produkter som ingår i varje produktkategori. Den bygger på hypotesen att samma typ av produkter hanteras på ett likartat sätt inom varje produktkategori. I vissa fall är produktkategorierna mycket breda och innehåller en mängd mycket olika produkter (till exempel kolonial för detaljhandel). För att ge en fingervisning om vilka produkter som varit bestämmande redovisas även de produkter som varit de bestämmande för klimattalet. Som bestämmande har vi definierat att bidraget ska vara större än 10%.*

Då det inte varit möjligt att utifrån från svensk statistik avgöra vilken sektor som importerar vilken typ av produkt har importerade produkter endast tagits med i viktningen från och med grossistled (se Figur 1).

För avfallshantering har viktning gjorts på ett likande sätt som för produkterna, men baserat på emissionsfaktorer framtagna för avfallshantering (Avfall Sverige, 2023) samt Annex 10.2.

### 5.1 Viktade emissionsfaktorer, RISE Klimatdatabas

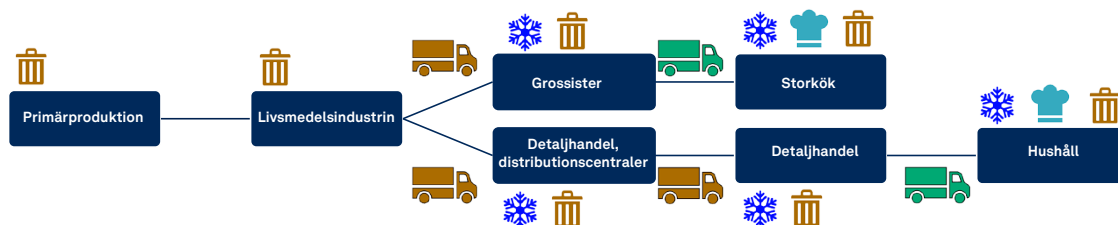
RISE Klimatdatabas (RISE, 2022) för livsmedel bygger på livscykelanalyser av mer än 750 livsmedel, representativa för svensk livsmedelskonsumtion. Klimatavtrycken bygger på livscykelanalysmetodik (enligt ISO 14 040- serien). Emissionsfaktorerna som används är generella och ska ses som ett ungefärligt mått på livsmedlets klimatpåverkan. Produkters klimatpåverkan uttrycks i kg koldioxid-ekvivalenter (CO<sub>2</sub>e) per kg livsmedel. RISE Klimatdatabas för livsmedel speglar svensk konsumtion av livsmedel. Klimatdatabasen uppdateras årligen i en ny version. För detta arbete har version 2.1 från 2022 använts.

Systemgränserna för klimatavtrycken för de olika livsmedelsprodukterna i RISE Klimatdatabas är från vaggan till gårds- eller industrigrind och inkluderar klimatbidrag från alla steg i värdekedjan inom detta system. Bidrag från butik,

storkök, restaurang, grossist, hushåll samt klimatbidraget från förpackningar ingår inte. För importerade livsmedelsprodukter är ett generiskt transportbidrag adderat, motsvarande transporten från den regionen där produkten produceras och till Sverige.

Majoriteten av klimatavtrycken i RISE Klimatdatabas för livsmedel är beräknade med viktningfaktorer av växthusgasemissionerna enligt IPCC 2013 eller 2016, i arbetet med uppdatering av klimatdatabasen strävar RISE efter att ersätta data med viktning enligt de senare rekommendationerna från IPCC. Information kan erhållas angående vilken av IPCC-metoderna som använts för respektive klimatavtryck.

För varje produktkategori beräknades i detta arbete även ett tillägg (kg CO<sub>2</sub>e/ton livsmedelsavfall/matsvinn) för transporter och avfallshantering enligt Figur 5. Dessa beräkningar finns beskrivna i Annex 10.2. Kyltransporter och kylager adderades endast till de livsmedel som kräver kyla.



Figur 5. Tilläggsberäkningar och avfallshantering.

Eftersom RISE-Klimatdatabas inte är öppen kan inte enskilda emissionsfaktorer redovisas i rapporten, men nedan beskrivs de mot konsumtion viktade emissionsfaktorer som använts i beräkningarna.

## 5.1.1 Primärproduktion

Emissionsfaktorer (EF) för beräkning av livsmedelsavfallens klimatpåverkan i primärproduktionen ges i Tabell 7. För detaljerad beskrivning av vad som ingår i varje livsmedelsavfallskategori se Annex 10.1. I urvalet ingår endast svenska råvaror. I primärproduktionen ingår även produktion av svenska livsmedel som går till export.

Tabell 7. Emissionsfaktorer per produktgrupp för primärproduktionen (RISE, 2022).

Livsmedelskategori	EF; viktat medelvärde (kg CO <sub>2</sub> e/kg)	Avfallshantering (kg CO <sub>2</sub> e/kg)*
Kvarnvet och övriga spannmål	0,41	0,05
Potatis, morötter och övriga rotfrukter	0,10	

\* för detaljerade beräkningar se Annex 10.2.4

För vete och övriga spannmål utgjorde vetemjöl och havregryn tillsammans 85% av den viktade emissionsfaktorn.

För kategorin potatis, morötter och övriga rotfrukter utgjorde morötter och potatis tillsammans 90% av den viktade emissionsfaktorn.

## 5.1.2 Livsmedelsindustri

Emissionsfaktorer (EF) för beräkning av livsmedelsavfallets klimatpåverkan i livsmedelsindustrin ges i Tabell 8. För detaljerad beskrivning av vad som ingår i varje livsmedelsavfallskategori se Annex 10.1. Då det endast finns information om mängden livsmedel som importeras antogs det att all import görs till grossistled, därför inkluderas endast svenskproducerade produkter vid beräkningen av livsmedelsavfallets klimatpåverkan i livsmedelsindustrin (se även Figur 1 och 10.5).

Tabell 8. Emissionsfaktorer per produktgrupp för livsmedelsindustri (RISE, 2022).

Livsmedelskategori	EF; viktat medelvärde (kg CO <sub>2</sub> e/kg)	Avfallshantering (kg CO <sub>2</sub> e/kg)*
Kvarnprodukter och stärkelse	0,70	0,11
Kött och köttvaror	6,0	
Mejerier och glass	1,7	
Frukt, bär och grönsaker	0,15	
Drycker	0,15	
Övriga (fisk och skaldjur, oljor och fetter, annat)	4,2	

\*för detaljerade beräkningar se Annex 10.2.4

För kvarnprodukter och stärkelse utgjordes knappt 40% av bidraget av mjukt bröd och drygt 10% av chokladprodukter, för kött och köttvaror utgjorde ca 30% av emissionsfaktorn av bidraget från färskt nötkött. För kategorin mejeriprodukter var bidraget från mellanmjölk, vispgräddde och hårdost tillsammans närmare 50%. För frukt och grönt är potatis den produkt som bidrog mest (ca 30%). För drycker baseras det viktade medelvärdet främst på folköl och läsk (ca 95%). För kategorin övriga produkter (fisk och skaldjur, oljor och fetter, annan livsmedelsframställning) utgjorde snabbkaffe och mörk choklad det stora bidraget (ca 50%).

För industri korrigerades dessutom emissionsfaktorn för *färskt* kött till att gälla för helt djur för att matcha innehållet i det uppmätta livsmedelsavfallet. För korrektionsfaktorer se Annex 10.2 under Övrigt.

## 5.1.3 Detaljhandel och grossist

Emissionsfaktorer för beräkning av livsmedelsavfallets klimatpåverkan i sektorerna detaljhandel och grossist redovisas i Tabell 9. För detaljerad beskrivning av vad som ingår i varje livsmedelsavfallskategori se Annex 10.1.

Tabell 9. Emissionsfaktorer per produktgrupp för detaljhandel och grossist (RISE, 2022).

Livsmedels-kategori	EF; viktat medel-värde (kg CO <sub>2</sub> e/kg)	Transport från lager eller butik inom Sverige* (kg CO <sub>2</sub> e/kg)	Kylförvaring i lager* (kg CO <sub>2</sub> e/kg)	Kylförvaring i detaljhandel* (kg CO <sub>2</sub> e/kg)	Avfalls-hantering* (kg CO <sub>2</sub> e/kg)
Bröd, butik	0,50		0	0	
Bageri/bake-off	1,1		0	0	
Färskt kött	10,4		0,005	0,024	
Chark	5,7		0,005	0,024	
Färsk fisk	4,1		0,001	0,003	
Mejeri	1,9	0,011	0,001	0,003	0,478
Ägg	1,2		0	0	
Färsk frukt och grönt	0,62		0	0	
Djupfryst	3,6		0,010	0,050	
Färskt övrigt	2,2		0,005	0,024	
Kolonial	1,3		0	0	

\*för detaljerade beräkningar se Annex10.2.1,10.2.2 och 10.2.4

Bröd i butik utgörs till 100% av mjukt bröd med likartat bidrag till klimatpåverkan. Bakverk som wienerbröd, tårter och andra mjuka kakor ligger till grund för klimatpåverkan i bageri/bake-off. För färskt kött står nötkött och hjort för ca 70% av klimatpåverkan, medan för chark står olika korvprodukter för drygt 60% av klimatpåverkan. Odlad lax och skaldjur (kokta) står tillsammans för 75% av klimatpåverkan för färsk fisk. Mellanmjölk och hårdost utgör ca 1/3 av den viktade klimatpåverkan för kategorin mejeri. För frukt och grönt kom det största bidraget från växthusodlad sallad importerad från Centraleuropa (fossilt uppvärmda växthus), ca 30%.

För djupfryst är det framför allt djupfrysta färdigrätter av fisk och nötkött samt köttbullar som bidrar mest (ca 30%). För färskt övrigt bidrar färdigrätter innehållande nötkött och kalla såser till drygt ca 60% av klimatavtrycket. För kolonial bidrar snabbkaffepulver med drygt 10%.

#### 5.1.4 Hushåll, restaurang och hotell samt offentliga kök

Emissionsfaktorer för beräkning av livsmedelsavfallens klimatpåverkan i hushåll och storkök beskrivs i Tabell 10 och Tabell 11. För detaljerad beskrivning av vad som ingår i varje livsmedelsavfallskategori se Annex 10.1. Vid matchning mot RISE Klimatdatabas användes för hushåll en emissionsfaktor som speglar emissionerna från den ätliga delen av livsmedlet för grönsaker och köttprodukter. För använda faktorer se Annex 10.2. För storkök användes en emissionsfaktor, motsvarande frukt och grönt med skal, kyckling med ben (se Tabell 4).

Tabell 10. Emissionsfaktorer för livsmedelsavfall per produktgrupp för hushåll och storkök (RISE, 2022).

Livsmedels-kategori	EF; viktat medelvärde, matsvinn (kg CO <sub>2</sub> e/kg)	EF; viktat medelvärde, totalt (kg CO <sub>2</sub> e/kg)	Transport från detaljhandel till slutkonsument* (kg CO <sub>2</sub> e/kg)	Kyl/frys lagring i hemmet* (kg CO <sub>2</sub> e/kg)	Tillagning/beredning i hemmet* (kg CO <sub>2</sub> e/kg)	Avfallshandling* (kg CO <sub>2</sub> e/kg)
Bröd och brödprodukter	0,57	0,6		0	0	
Kött	12,0	9,2		0,006		
Fisk	3,4	3,4		0,001		
Mejeriprodukter	4,1	4,1	0,029	0,001		0,302
Frukt och grönsaker	0,7	0,6		0		
Matrester	4,3	4,3		0,006	0,0306	
Övrigt ätbart (snacks, nötter, mjöl, socker, kryddor)	2,6	2,6		0	0	

\*för detaljerade beräkningar se Annex 10.2.1, 10.2.3, 10.2.4

De viktade emissionsfaktorerna (Tabell 10) för bröd och brödprodukter utgörs till drygt 70% av mjukt bröd baserade på vete och råg och ytterligare drygt 10% utgörs av fyllda söta bakverk. För kategorin kött är knappt 50% associerat med färskt nötkött. För fisk utgör lax och skaldjur de största bidragen, tillsammans är andelen dryga 50%. För mejeri är hårdost den produkt som dominerar (knappt 50%). För frukt och grönt ger importerad sallad från Central-europa ett bidrag på ca 30%. För matrester är det rätter som innehåller kött som dominerar. För övrigt ätbart är det största bidraget från chokladprodukter (ca 50%).

Tabell 11. Emissionsfaktorer per produktgrupp för flytande livsmedelsavfall (matsvinn) hos hushållen (RISE, 2022).

Livsmedels-kategori	EF; viktat medelvärde (kg CO <sub>2</sub> e/kg)	Transport från detaljhandel till slutkonsument (kg CO <sub>2</sub> e/kg)	Kyl/frys lagring i hemmet* (kg CO <sub>2</sub> e/kg)	Tillagning/beredning i hemmet* (kg CO <sub>2</sub> e/kg)	Avfallshandling* (kg CO <sub>2</sub> e/kg)
Mejeriprodukter	1,2		0,001	0	
Övriga drycker (saft, alkohol)	0,45		0	0	
Matrester och fast livsmedelsavfall (soppa, sås, röror)	1,1	0,029	0,006	0,018	0,000150
Kaffe och te	0,40		0	0,007	
Övriga flytande livsmedelsavfall	1,2			0	
Sött	1,1		0,001	0	

\*för detaljerade beräkningar se Annex 10.2.1, 10.2.3, 10.2.4

Emissionsfaktorerna (Tabell 11) för flytande livsmedelsavfall domineras av mjölk (drygt 40%), övriga drycker domineras av vitt vin och starköl (drygt 50%). När det gäller matrester utmärker sig såser och dressingar (70%). För kaffe och te bestäms emissionsfaktorn nästan uteslutande av kaffe. Till kategorin övrigt flytande livsmedelsavfall är bidraget från färskt ägg och krossade tomater drygt 70%. Under sött står glass och äppeldricka för 70% av bidraget tillsammans.

## 5.2 JRC-beräkningsmodell

JRC:s databas utgör ryggraden i JRC Food waste prevention calculator som utvecklats av Kommissionens Joint Research Centre (JRC) och kan laddas ned från kommissionens hemsida (European Commission, 2019). JRC Food waste prevention calculator följer EU:s ramverk för att beräkna en produkts miljöpåverkan (PEF) (de Laurentiis et al., 2020, Sinkko et al., 2019). Första versionen av modellen är baserad på 32 livsmedel, som valts ut för att representera en europeisk konsumtionskorg. Verktyget täcker alla steg i kedjan (jordbruk och fiske, livsmedelsindustri, förpackning, handel, konsumtion). I detta arbete har version 2 använts som erhållits direkt från JRC. I denna version har de 32 initiala produkterna kompletterats med ytterligare 17 produkter, dvs totalt 49 produkter.

JRC-databasen har här testats för att uppskatta viktade emissionsfaktorer för vattenanvändning, markanvändning, och övergödning enligt Tabell 3 med utgångspunkt från samma produktlista som använts vid beräkningen av klimatavtrycket.

För att skapa en uppfattning om hur väl EU:s konsumtionskorg stämmer med svensk konsumtion matchades JRC:s databas mot svensk konsumtionen 2018 (Tabell 12). För de större produktkategorierna representerar databasen även svensk konsumtion på en acceptabel nivå.

I nästa steg matchades samma konsumtionsdata som använts för beräkningen av klimatavtrycket med RISE Klimatdatabas mot JRC:s databas. Om flera produkter passar in vid matchningen mot de 49 produkterna har den produkt med närmast matchande klimatavtryck valts från JRC:s databas jämfört med RISE Klimatdatabas.

Viktade emissionsfaktorer är sammanställda i Annex 10.3.

**Tabell 12. Produkter i JRC:s databas och till vilken grad de representerar svensk livsmedelskonsumtion 2018.**

Livsmedelskategori	Representativa produkter i JRC:s databas	Motsvande andel av svensk konsumtion 2018 (uppskattat)
Bröd och konditorivaror	Bröd, kex, pasta, ris	87%
Kött och köttvaror, färsk och fryst	Färskt fläskkött, nötkött, fågel	68%
Sjömat	Torsk, lax, räkor, tonfisk på burk	53%
Mejeri	Mjölk, ost, smör	85%
Ägg	Ägg	100%
Frukt	Äpple, banan, apelsin, jordgubbar, avokado	87%
Grönsaker	Potatis, tomat, broccoli, morötter	56%
Övriga kategorier	Bönor, tofu, linser, sojamjölk, kikärter, quinoa olivolja, rapsolja, sojaolja, palmolja, tonfisk socker, choklad, te kaffe, öl, vin, mineralvatten, färdigmat med kött, cashewnötter, mandel,	-

## 5.2.1 JRC:s beräkningsmodell jämfört med RISE-Klimatdatabas

Då JRC:s dataset består av ett färre antal produkter som bara representerar *en del av den svenska konsumtionen* kan vi förvänta oss skillnader, speciellt då variationerna mellan LCA studier för en given produkttyp kan vara stora, upp till en faktor 5-10 (t.ex. Clune et al, 2017) beroende på systemgränser, produktionsland och andra faktiska omständigheter, men även metodval. Urvalet av LCA:er i JRC:s databas är baserat på publikationer/ databaser daterade mellan 2009-2014 (Sinkko et al, 2019).

För att bilda oss en uppfattning om hur stora skillnaderna blir beräknades klimatavtrycket för svensk livsmedelskonsumtion 2018 med båda dataseten. RISE Klimatdatabas gav ett värde på 14 983 tusen ton koldioxidekvivalenter/ år (Nilsson et al, 2022) medan JRC databas gav ett värde på 26 062 tusen ton koldioxidekvivalenter för 2018, exklusive avfallshantering. För övriga miljöpåverkans-kategorier fanns inget svenskt dataunderlag att jämföra med men skillnaderna kan förväntas bli större då dataunderlaget är mindre för dessa miljöpåverkan kategorier.

Då vi jämför de viktade emissionsfaktorerna från JRC data (Annex 10.3) ser vi att det finns stora skillnader. Framför allt är det mejeriprodukter och köttprodukter som avviker markant. En delförklaring till de höga emissionsfaktorerna för till exempel ost kan ligga att de använda datasetet för ost är från 2014 (Sinkko et al., 2019) medan RISE Klimatdatabas 2.1 är anpassad till den metod som tagits fram av European Dairy Association (EDA) som nu utgör en del av European PEF-PEFCR krav (European Commission, 2021) med en allokeringmetod baserade på "milk solids" (fett, laktos, protein). För kött var det endast möjligt att matcha kött och charkprodukter mot befritt färskt kött (nöt-, kyckling-, eller fläskkött).

## 6. Resultat

Detta kapitel inleds med en översikt av klimatpåverkan från livsmedelsavfall totalt, därefter analyseras varje sektor specifikt. Till sist följer en genomgång av övriga miljöpåverkanskategorier. Samtliga resultat exkluderar nyttan av avfallshantering om inget annat anges. Klimatpåverkan från flytande livsmedelsavfall är endast beräknat för hushållen, för övriga steg i värdekedjan avser beräkningarna fast livsmedelsavfall.

### 6.1 Klimatpåverkan av livsmedelsavfall

#### 6.1.1 Översikt

Klimatpåverkan av livsmedelsavfall uppskattat per sektor redovisas i Tabell 13.

Tabell 13. Totala klimatpåverkan (CO<sub>2</sub>e/år) av livsmedelsavfall i Sverige per sektor (2020). Den totala mängden livsmedelsavfall är 1426 tusen ton/år (2020).

Sektor	Mängd livsmedelsavfall	Totalt klimatavtryck	Klimatavtryck per capita
	tusen ton	tusen ton CO <sub>2</sub> e	kg CO <sub>2</sub> e/person
Primärproduktion	92	38	4
Livsmedelsindustrin	305	741	71
Detaljhandeln	91	269	26
Grossist	17	50	5
Hushåll fast - matsvinn	178	580	55
Hushåll fast - totalt	637	738	71
Hushåll flytande - matsvinn	186	142	14
Hushåll totalt	823	880	85
Hotell och restaurang	65	182	17
Offentliga kök	33	92	9
Storkök totalt	98	274	26

#### MATSVINN

I konsumtionsledet (hushåll, offentliga och privata storkök) uppkommer totalt 921 tusen ton livsmedelsavfall per år, varav 364 ton utgörs av matsvinn i hushållen och 98 tusen ton utgörs av, storkökens totala livsmedelsavfall som enligt kvalitativ information till största del utgörs av matsvinn (Tabell 13). Matsvinnets klimatavtryck i konsumtionsledet motsvarar enligt dessa antagande 996 tusen ton koldioxidekvivalenter eller 95 kg koldioxidekvivalenter per person och år.

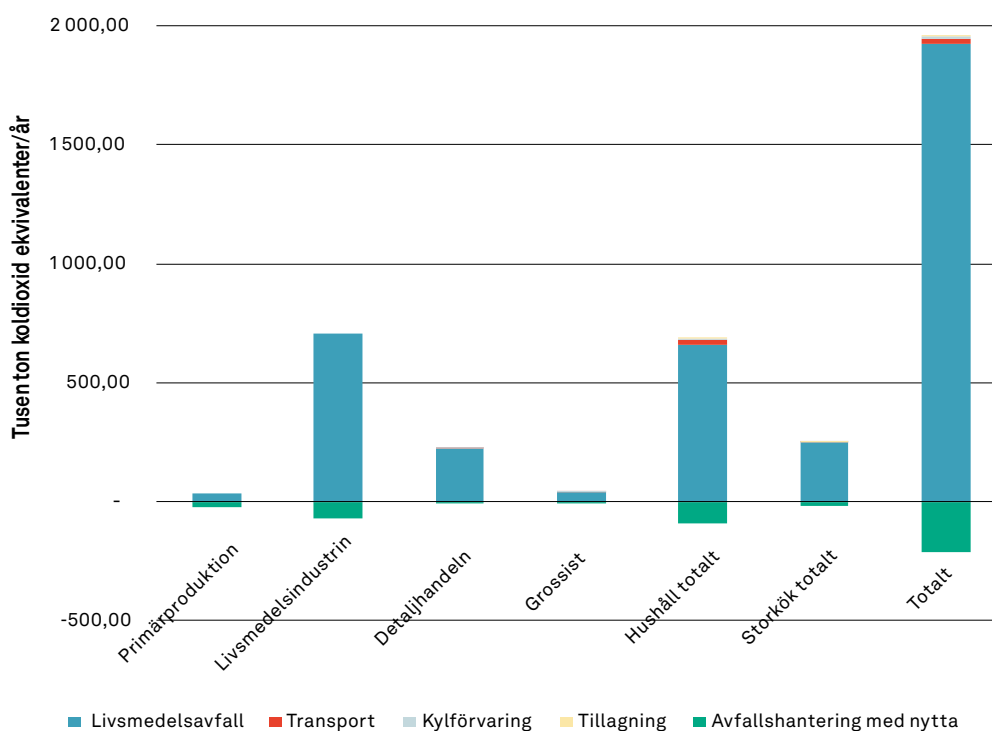


## AVFALLSHANTERING, TRANSPORTER, KYLFÖRVARING OCH TILLAGNING

Bidragen från transport, lager och beredning till livsmedelsavfallen klimatpåverkan är ringa medan avfallshanterings bidrag är väsentligen större. Även om nyttan av avfallshanteringen tas i beaktande kan inte detta uppväga den klimatpåverkan som livsmedelsavfall ger upphov till totalt (Figur 6 och Tabell 14). Underlaget till beräkningarna och gjorda antaganden återfinns i 10.1 (Tabell A10-A12). Beräkningarna för nyttan av avfallshanteringen redovisas i detalj i 10.2.4.

**Tabell 14. Livsmedelsavfallets klimatavtryck fördelat på aktiviteter, ton CO<sub>2</sub>e. För restavfall antas 100% energiåtervinning. För rötning antas 25% gå till rejekt (förbränning). Den biogas som genereras blir fordonsgas och ersätter diesel. Rötresten ersätter mineralgödsel. Se appendix 10.2.4 och Tabell A22 för detaljer och använda emissionsfaktorer.**

	Primär- produktion	Livs- medels- industrin	Detalj- handeln	Grossist	Hushåll totalt	Storkök totalt	Totalt
Tusen ton CO <sub>2</sub> e/år							
Livsmedelsavfall	34	708	223	42	658	252	1917
Transport	-	-	2,0	0,2	22	0,1	23,9
Kylförvaring	-	-	0,8	0,03	6,2	0,1	7,2
Tillagning	-	-	-	-	1,8	0,2	2,0
Avfallshantering	5	33	43	8	192	21	303
Avfallshantering inkluderat nyttan	-24	-71	-6,4	-1,2	-92	-17	-212



Figur 6. Livsmedelsavfallets klimatavtryck fördelat på sektor och per bidrag inkluderat nyttan med avfallshanteringen, ton CO<sub>2</sub>e.

## VAD SÄGER RESULTATEN

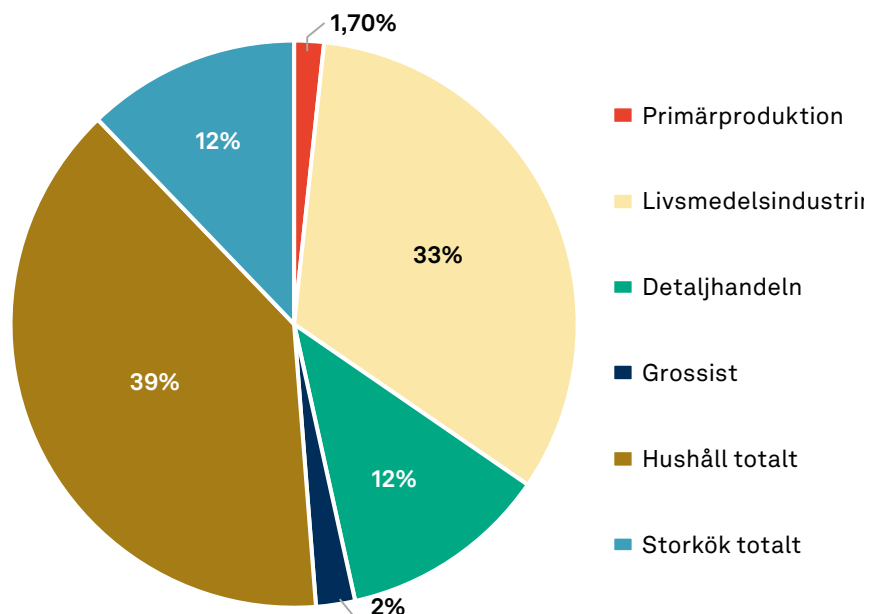
Summan av livsmedelsavfallets klimatpåverkan (grossist, hushåll, storkök och detaljhandel,) är enligt våra beräkningar 1473 tusen ton koldioxidekvivalenter per år (Tabell 13).

Klimatpåverkan följer produkten fram till att den används eller konsumeras i våra beräkningar. Detta innebär i sin tur att klimatpåverkan från matsvinn från primärproduktion och industri är inkluderade i summeringen ovan.

De redovisade resultaten kan jämföras med det konsumtionsbaserade klimatavtrycket från livsmedel 2018 som beräknats till 15 584 tusen ton koldioxidekvivalenter/år. Beräkningen utgår från de 14 983 tusen ton koldioxidekvivalenter som rapporterats av Nilson et al., (2022) varefter bidraget i klimatpåverkan från livsmedelsavfallet i detaljhandel (223 tusen ton), grossistled (42 tusen ton) samt avfallshantering, kylagring, beredning (333 tusen) adderats.

Per sektor finns den största besparingspotentialen i hushållen och industrin och därefter kommer storkök och detaljhandel (Figur 6). Med detta sagt så är det viktigt att komma ihåg att den högsta upplösningen på primärdata när det gäller livsmedelsavfall är på produktkategorinivå. Klimatavtrycket för varje produktkategori är sedan beräknat baserat på konsumtionsdata för ett urval av produkter som ingår i kategorin varför det finns stora felkällor. Framför allt så vet vi inte vilka produkter som faktiskt slängs inom varje produktkategori.

Den klimatpåverkan som beräknats för konsumtion och industri ger ändå en indikation på en besparingspotential. Förutsättningarna är dock olika. Medan konsumentledet har begränsade handlingsalternativ att hantera det oundvikliga livsmedelsavfallet, så har industrin bättre förutsättningar att förädla restprodukter till nya med ett högre värde och lägre klimatavtryck än motsvarande produkter på marknaden givet att det finns en passande affärsmodell och marknad.



Figur 7. Livsmedelsavfallets klimatavtryck fördelat på sektor (%).  
I "hushåll totalt" ingår mat och dryck till avlopp. Livsmedelsförluster ingår inte.

## 6.1.2 Klimatpåverkan från livsmedelsavfall i hushåll

Hushållen har begränsade handlingsalternativ när det gäller att minska det oundvikliga livsmedelsavfallet medan möjligheterna att minska matsvinnet är goda. Därför följs oundvikligt livsmedelsavfall och matsvinn upp separat. När det gäller avfallshantering hanteras matsvinn och oundvikligt livsmedelsavfall på samma sätt.

Matsvinnet delas upp i två fraktioner, dels det fasta som går vidare till avfallshantering, dels det flytande som lämnar hushållet via avloppet (Tabell 15).

Tabell 15 . Klimatavtryck från matsvinnet i hushållen (Antalet gällande siffror speglar inte den faktiska noggrannheten).

Livsmedels- kategori	Mängd matsvinn	Klimatavtryck fast och flytande matsvinn					Totalt
		Matsvinn	Transport	Kyl- lagring	Tillag- ning	Avfalls- hantering	
	Ton	Ton CO <sub>2</sub> e	Ton CO <sub>2</sub> e	Ton CO <sub>2</sub> e	Ton CO <sub>2</sub> e	Ton CO <sub>2</sub> e	Ton CO <sub>2</sub> e
Bröd och bröd- produkter	33 800	19 200	988	0	0	10 200	30 400
Kött	21 300	251 900	624	129	0	6 440	259 000
Fisk	1 780	6 090	52	1	0	537	6 680
Mejeriprodukter	8 880	36 200	260	7	0	2 680	39 200
Frukt och grönsaker	63 700	46 100	1 870	0	0	19 300	67 300
Matrester	21 300	91 600	624	129	652	6 440	99 400
Övrigt ätbart (snacks, nötter, mjöl, socker etc.)	26 700	69 000	780	0	0	8 050	77 900
<b>Summa fast matsvinn</b>	<b>178 000</b>	<b>520 000</b>	<b>520</b>	<b>270</b>	<b>652</b>	<b>53 700</b>	<b>580 000</b>
Mejeriprodukter	38 200	44 000	1 120	30	0	6	45 100*
Övriga drycker (saft, alkohol)	17 400	7 820	509	0	0	3	8 330
Matrester (soppa, sås, röror)	32 800	36 700	960	198	583	5	38 500
Kaffe och te	84 400	34 000	0	0	585	13	34 600
Övriga flytande matsvinn	7 900	9 080	231	0	0	1	9 320
Sött	5 400	5 980	158	4	0	1	6 140
<b>Summa flytande matsvinn</b>	<b>186 000</b>	<b>138 000</b>	<b>2 980</b>	<b>232</b>	<b>1 170</b>	<b>28</b>	<b>142 000</b>
<b>Totalsumma</b>	<b>364 000</b>	<b>658 000</b>	<b>8 200</b>	<b>498</b>	<b>1 820</b>	<b>53 700</b>	<b>722 000</b>

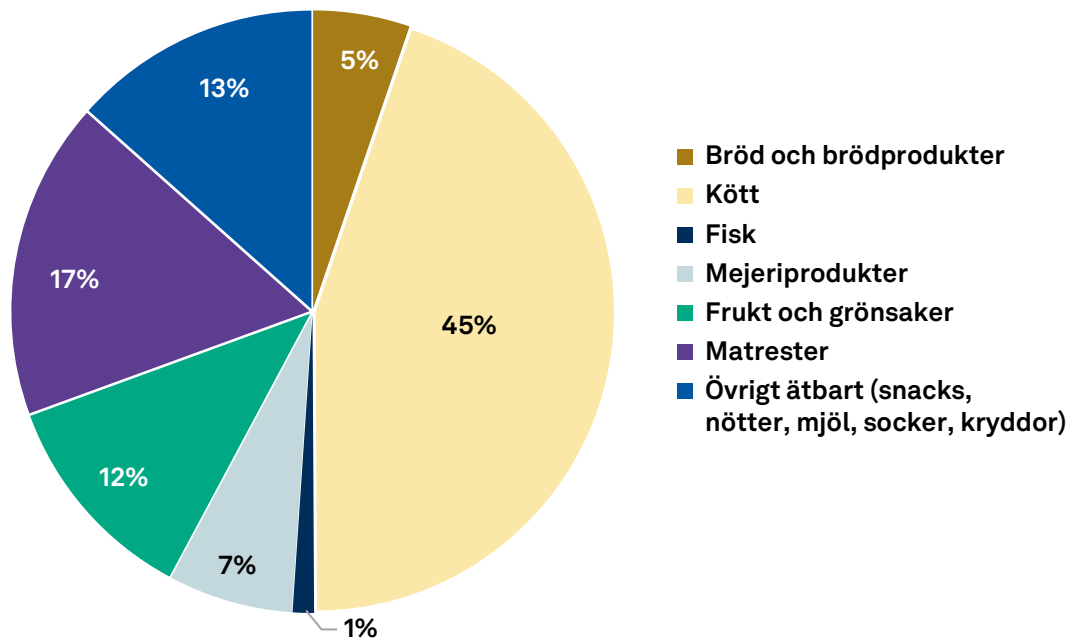
\* En känslighetsanalys gjordes under antagandet att mjölkkonsumtionen från 2018 minskat med 10% och tjock gräddning med 50%. Vilket gav ett värde på 38 200 ton CO<sub>2</sub>e.

Med avfallshanteringen inkluderat (Tabell 16 ) blir det totala bidraget från hushållens livsmedelsavfall (matsvinn och oundvikligt livsmedelsavfall) 880 tusen ton koldioxid-ekvivalenter.

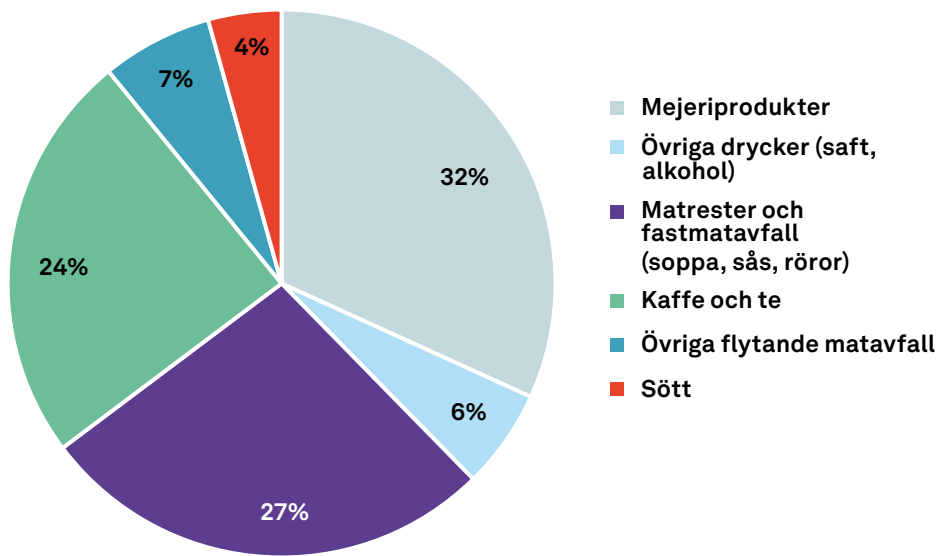
Tabell 16. Klimatavtryck avfallshantering för oundvikligt livsmedelsavfall från hushåll.

Livsmedels- kategori	Mängd livsmedels- avfall	Klimatavtryck fast oundvikligt matavfall					Totalt
		Livsmedels- avfall	Trans- port	Kyl- lagring	Till- lagning	Avfalls- hantering	
Oundvikligt livs- medelsavfall	459 000	0	13 400	5 770	0	139 000	<b>158 000</b>

De tre produktkategorier som bidrog mest (Tabell 15) var kött med 36% av klimatpåverkan från *matsvinn* (fast + flytande), därefter kom matrester (19%) och frukt och grönt (9%). Det höga bidraget från matrester bygger på att vi här inkluderat allt tillagat inklusive köträtter vid kategoriseringen. Fördelningen av klimatpåverkan mellan de olika kategorierna visas i Figur 8 (fast matsvinn) och Figur 9 (flytande matsvinn).



Figur 8. Livsmedelsavfallens klimatavtryck för fast matsvinn fördelat på livsmedelskategorier (hushåll).



Figur 9. Livsmedelsavfallens klimatavtryck för flytande matsvinn fördelat på livsmedelskategorier (hushåll).

## VAD SÄGER RESULTATEN

Klimatpåverkan för 364 tusen ton matsvinn i hushållen är 722 tusen ton koldioxidkvivalenter vilket motsvarar ca 5% av det konsumtionsbaserade klimatavtrycket för livsmedel (se 6.1.1).

Resultaten visar att trots att mängderna kött som slängs är låg (11% av det fasta matsvinnet) bidrar det med 36% av det totala klimatavtrycket (fast + flytande). Detta kan jämföras med frukt och grönt som utgör 35% av det fasta avfallet men som bidrar endast med 9% av det totala klimatavtrycket av matsvinnet i hushållen. För flytande matsvinn sticker kaffe och te ut. Bidraget från uthållt kaffe och te utgör 5% av matsvinnets klimatpåverkan i hushållen (Tabell 15).

### 6.1.3 Klimatpåverkan från livsmedelsavfall från restaurang och hotell samt offentliga kök

För restaurang och hotell samt offentliga kök finns endast total mängd *fast* livsmedelsavfall tillgängligt. I brist på bättre information har vi använt *samma fördelning av livsmedelsavfallet som användes för hushållens matsvinn* applicerat på hela fraktionen (Figur 8). Mängder per livsmedelskategori och uppskattat klimatavtryck redovisas i Tabell 17 och Tabell 18.

Klimatavtrycket uppskattades till 182 tusen ton koldioxidekvivalenter för restaurang och hotellsektorn och till 92 tusen ton för den offentliga sektorn, tillsammans 274 tusen ton koldioxidekvivalenter per år.

Tabell 17. Klimatavtryck kopplat till livsmedelsavfall i restaurang och hotellkök.

Livsmedels- kategori	Mängd livsmedels- avfall	Klimatavtryck					Totalt
		Livsmedels- avfall	Transport	Kyl- lagring	Till- lagning	Avfalls- hantering	
		Ton CO <sub>2</sub> e	Ton CO <sub>2</sub> e	Ton CO <sub>2</sub> e	Ton CO <sub>2</sub> e	Ton CO <sub>2</sub> e	
Bröd och bröd- produkter	12 350	7030	10	0	0	2 700	<b>9 740</b>
Kött	7 800	72 000	6	47	0	1 700	<b>73 800</b>
Fisk	650	2 230	1	0	0	140	<b>2 400</b>
Mejeriprodukter	3 250	13 300	3	3	0	710	<b>14 000</b>
Frukt och grön- saker	23 400	14 200	19	0	0	5 130	<b>19 400</b>
Matrester	7 800	33 500	6	47	139	1 710	<b>35 400</b>
Övrigt ätbart (snacks, nötter, mjöl, socker etc.)	9 750	25 300	8	0	0	2 140	<b>27 400</b>
<b>Summa</b>	<b>65 000</b>	<b>167 500</b>	<b>53</b>	<b>97</b>	<b>139</b>	<b>14 250</b>	<b>182 100</b>

Tabell 18. Klimatavtryck kopplat till livsmedelsavfall i offentliga kök.

Livsmedels- kategori	Mängd livsmedels- avfall	Klimatavtryck					Totalt
		Livsmedels- avfall	Trans- port	Kyl- lagring	Till- lagning	Avfalls- hantering	
		Ton CO <sub>2</sub> e	Ton CO <sub>2</sub> e	Ton CO <sub>2</sub> e	Ton CO <sub>2</sub> e	Ton CO <sub>2</sub> e	
Bröd och bröd- produkter	6 250	3 550	5	0	0	1 370	<b>4 900</b>
Kött	3 950	36 400	3	24	0	860	<b>37 300</b>
Fisk	330	1 130	0.3	0	0	72	<b>1 200</b>
Mejeriprodukter	1 640	6 700	1	1	0	360	<b>7 100</b>
Frukt och grön- saker	11 800	7 210	10	0	0	2 600	<b>9 800</b>
Matrester	3 950	16 900	3	24	70	860	<b>17 900</b>
Övrigt ätbart (snacks, nötter, mjöl, socker etc.)	4 930	12 800	4	0	0	1 080	<b>13 900</b>
<b>Summa</b>	<b>32 900</b>	<b>84 700</b>	<b>27</b>	<b>49</b>	<b>70</b>	<b>7 200</b>	<b>92 100</b>

## VAD SÄGER RESULTATEN

Klimatpåverkan för 97 tusen ton livsmedelsavfall kopplat till restaurang och hotell samt offentliga kök är 274 tusen ton koldioxidekvivalenter per år vilket motsvarar ca 2% av det konsumtionsbaserade klimatavtrycket för livsmedel (se 6.1.1).

För restaurang och hotell samt offentliga kök gäller samma slutsatser som för hushåll, givet de antaganden som gjorts dvs det är viktigt att vara observant på matsvinn innehållande kött och matrester generellt samt nötter, snacks och likande produkter (restaurang och hotell främst).

Med tanke på bidraget från kaffe och te i hushållen hade det varit intressant att även kvantifiera förhållanden i hotell och restaurangsektorn liksom offentlig sektor.

Mer information om vilka produkter som slängs och samt graden av förädling (andel benfritt, färdigförpackade grönsaker som inte behöver skalas, delas vs färska) skulle bidra till en säkrare uppskattning av livsmedelsavfallets klimatpåverkan. En fördelning mellan hushållens konsumtion respektive offentlig konsumtion och restaurang och hotellkök i kilogram skulle förbättra analysen och underlätta tolkningen av resultaten.

## 6.1.4 Klimatpåverkan från livsmedelsavfall från detaljhandel och grossister

För detaljhandel finns detaljerad information kring mängderna livsmedelsavfall per produktkategori. För grossistled finns endast en uppskattning på totala mängder, därför *har samma fördelning av livsmedelsavfallet per produktgrupp som för detaljhandeln tillämpats*.

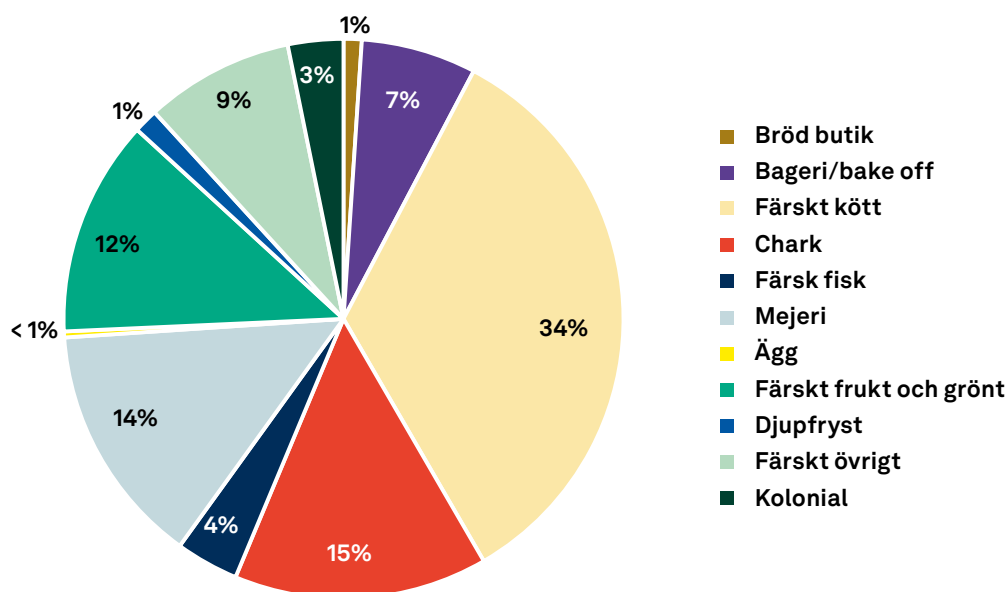
### DETALJHANDELN

Klimatavtrycket uppskattades till 270 tusen ton koldioxidekvivalenter per år för 91 tusen ton livsmedelsavfall (Tabell 19).

De tre produktkategorier som bidrog mest till klimatpåverkan var färskt kött med 34% och chark med 15%, därefter kom mejeri med 14%. Ser man på vikt utgör färskt kött 9%, chark 7% och mejeri 17%.

Tabell 19. Klimatavtryck kopplat till livsmedelsavfall i detaljhandeln.

Livsmedels- kategori	Mängd livsmedels- avfall	Klimatavtryck				Totalt
		Livsmedels- avfall	Transport	Kyl- lagring	Avfalls- hantering	
	Ton	Ton CO <sub>2</sub> e	Ton CO <sub>2</sub> e	Ton CO <sub>2</sub> e	Ton CO <sub>2</sub> e	Ton CO <sub>2</sub> e
Bröd (butik)	2 825	1 410	64	0	1 350	2 830
Bageri/bake-off	11 030	12 410	248	0	5 270	17 900
Färskt kött	8 359	86 980	188	242	3 990	91 500
Chark	6 359	36 130	143	184	3 040	39 500
Färsk fisk	2 136	8 740	48	7	1 020	9 810
Mejeri	15 419	29 910	347	57	7 360	37 700
Ägg	560	650	13	0	267	934
Färsk frukt och grönt	30 187	18 620	680	0	14 400	33 700
Djupfrost	902	3 290	20	54	431	3 790
Färskt övrigt	8 327	18 730	188	241	3 980	23 100
Kolonial	4676	6 280	105	0	2 230	8 620
<b>Summa</b>	<b>90 780</b>	<b>223 200</b>	<b>2 050</b>	<b>785</b>	<b>43 300</b>	<b>269 300</b>



Figur 10. Livsmedelsavfallens klimatavtryck för detaljhandeln fördelat på livsmedelskategorier.

## GROSSISTER

Klimatavtrycket uppskattades till 50 tusen ton koldioxidekvivalenter per år för 17 tusen ton livsmedelsavfall (Tabell 20)

Den låga klimatpåverkan från livsmedelsavfall i grossistled (Tabell 13) kan bero på underrapportering av livsmedelsavfall (SMED, 2023b).

Tabell 20. Klimatavtryck kopplat till livsmedelsavfall i grossistled.

Livsmedels- kategori	Mängd livsmedels- avfall	Klimatavtryck				
		Livsmedels- avfall	Transport	Kyl- lagring	Avfalls- hantering	Totalt
	Ton	Ton CO <sub>2</sub> e	Ton CO <sub>2</sub> e	Ton CO <sub>2</sub> e	Ton CO <sub>2</sub> e	Ton CO <sub>2</sub> e
Bröd (butik)	529	265	6	0	253	523
Bageri/bake-off	2 066	2 320	23	0	986	3 330
Färskt kött	1 565	16 300	18	8	747	17 100
Chark	1 191	6 770	13	6	569	7 350
Färsk fisk	400	1 640	5	0	191	1 830
Mejeri	2 887	5 600	33	2	1 380	7 020
Ägg	105	122	1	0	50	174
Färsk frukt och grönt	5 653	3 490	64	0	2 700	6 250
Djupfryst	169	615	2	2	81	700
Färskt övrigt	1 559	3 510	18	8	745	4 280
Kolonial	876	1 180	10	0	418	1 600
<b>Summa</b>	<b>17 000</b>	<b>41 800</b>	<b>191</b>	<b>27</b>	<b>8 120</b>	<b>50 100</b>



## VAD SÄGER RESULTATEN

För detaljhandel (och grossister) är det kött, chark och mejeriprodukter som bidrar mest till klimatavtrycket från livsmedelsavfall (63%) medan färsk frukt och grönt bidrar mest kvantitativt (33 %), men endast med 12% av klimatpåverkan. Värt att notera är att bidraget från färskt övrigt 9% (färdigrätter) och eget bageri (7%) tillsammans utgör 16% av livsmedelsavfallets klimatpåverkan.

För grossistled är det viktigt med bättre täckningsgrad i data samt bättre kunskap om vilka produkter som slängs. Givet gjorda antaganden gäller samma slutsatser för grossist som för detaljhandel.

### 6.1.5 Klimatpåverkan från livsmedelsavfall i livsmedelsindustrin

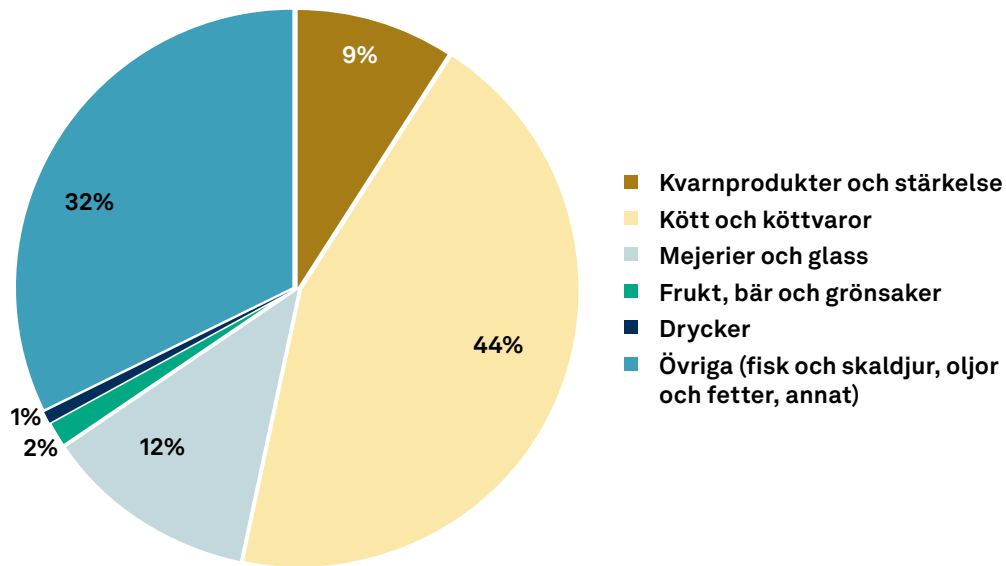
För livsmedelsindustrin finns total mängd livsmedelsavfall per industrigren (mat-svinn och oundvikligt livsmedelsavfall) baserat på NACE koder (se Annex 10.1). Noteras bör att stora mängder oundvikligt livsmedelsavfall genereras då det ligger i livsmedelsindustrins uppgift att ta hand om råvaror från primärproduktionen och vidareförädla dessa till konsumtionsvaror, som styckningsdetaljer (kött), bröd och charkuteriprodukter.

Klimatavtrycket uppskattades till 748 tusen ton koldioxidekvivalenter per år för 305 tusen ton livsmedelsavfall (Tabell 21). Notera att livsmedelsavfall från produktion av produkter som går till export inkluderas, samtidigt som livsmedelsavfall från produkter som importeras inte ingår. Se systemgränser (Figur 1).

Den produktkategori som ger det högsta bidraget till klimatpåverkan (Figur 11) är livsmedelsavfallet från industrier med kött och charkvaror (43%), samt ”övrigt” (32%).

Tabell 21. Klimatavtryck kopplat till livsmedelsavfall i livsmedelsindustrin.

Livsmedelskategori	Mängd livsmedels- avfall	Klimatavtryck		
		Livsmedels- avfall	Avfalls- hantering	Totalt
		Ton CO <sub>2</sub> e	Ton CO <sub>2</sub> e	Ton CO <sub>2</sub> e
Kvarnprodukter och stärkelse	83 146	58 600	9 000	<b>67 600</b>
Kött och köttvaror	53 872	322 000	5 840	<b>328 000</b>
Mejerier och glass	48 798	84 900	5 290	<b>90 200</b>
Frukt, bär och grönsaker	43 369	6 590	4 700	<b>11 300</b>
Drycker	19 867	2 960	2 150	<b>5 110</b>
Övriga (fisk och skal- djur, oljor och fetter, annat)	55 882	233 000	6 050	<b>238 900</b>
<b>Summa</b>	<b>304 900</b>	<b>707 900</b>	<b>33 000</b>	<b>740 900</b>



Figur 11. Livsmedelsavfallets klimatavtryck fördelat per livsmedelskategori i livsmedelsindustrin 2022.

## VAD SÄGER RESULTATEN

Resultaten visar på potentialen att reducera klimatpåverkan i livsmedelsindustrin genom ett bättre utnyttjande av råvaror. Effekten av förbättringar är störst inom industrier inom kött och charkvaror. De största kvantiteterna finns dock i kategorin kvarnprodukter och stärkelse (Tabell 21).

Noteras bör att importerade råvaror och ingredienser inte ingår. Detta beror på att det inte går att se i statistiken hur stor andel av importen som går via industri och via grossist eller andra kanaler, vilket medfört att ett pragmatiskt förhållningssätt har tillämpats, där endast svensktillverkade råvaror och produkter har beaktats vid matchningen.

Enligt MacLean (2020) står primärproduktionen (inklusive insatsmedel och transporter) för 13,8 miljoner ton koldioxidekvivalenter per år och livsmedelsindustrin för 1,3 miljoner ton koldioxidekvivalenter. Livsmedelsavfall från livsmedelsindustrin (741 tusen ton koldioxidekvivalenter) utgör således cirka 5% av produktionens sammantagna klimatavtryck (13,8+1,3 miljoner ton) utifrån ett livscykelperspektiv.

Ambitionen ska vara att i första hand förhindra matsvinn. Oundvikligt livsmedelsavfall bör ändå ses som en resurs som kan förädlas vidare givet att produkten är har en lägre miljöpåverkan än produkten som den ersätter och att det finns en marknad för produkten. En högre förädlingsgrad kan också bidra till mindre oundvikligt livsmedelsavfall i konsumtionsled.

## 6.1.6 Klimatpåverkan från livsmedelsavfall i primärproduktion

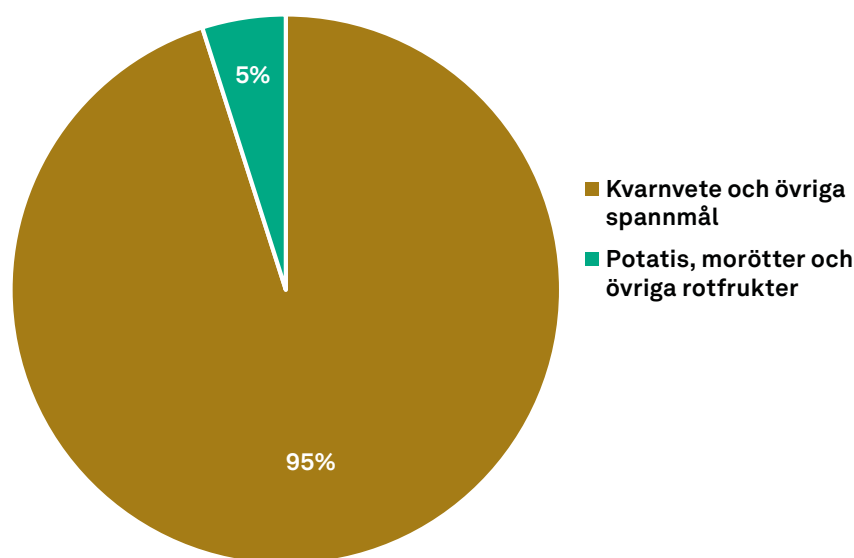
Endast livsmedel som lämnas iväg och fraktas bort från gården till extern avfallsanläggning räknas som livsmedelsavfall. Inhämtade data är baserad på inrapporterade data från rötningsanläggningar. Små volymer med låga emissionsfaktorer ger ett mycket lågt klimatavtryck: 38 tusen ton koldioxidekvivalenter per år för primärproduktionens livsmedelsavfall.

### VAD SÄGER RESULTATEN

Bidraget från primärproduktionens livsmedelsavfall (Tabell 22 Figur 12 och Figur 7) är litet i förhållande till övriga sektorer. En förklaring är här den snäva definitionen på livsmedelsavfall som EU tillämpar. Stora restflöden inom primärproduktionen, ofta kallade livsmedelsförluster, faller dock utanför och ingår inte i dessa resultat (Jordbruksverket, 2024).

Tabell 22. Klimatavtryck kopplat till livsmedelsavfall i primärproduktionen.

Livsmedelskategori	Mängd livsmedelsavfall Ton	Klimatavtryck		
		Livsmedelsavfall Ton CO <sub>2</sub> e	Avfallshandling Ton CO <sub>2</sub> e	Totalt Ton CO <sub>2</sub> e
Kvarnvetete och övriga spannmål	78 300	32 400	3 920	<b>36 340</b>
Potatis, morötter och övriga rotfrukter	13 800	1 190	691	<b>1 880</b>
<b>Summa</b>	<b>92 100</b>	<b>33 600</b>	<b>4 600</b>	<b>38 200</b>



Figur 12. Livsmedelsavfallets klimatavtryck i primärproduktionen fördelat på livsmedelskategori

## 6.2 Övriga miljöpåverkanskategorier

### 6.2.1 Miljöpåverkan av livsmedelsavfall översikt

Miljöpåverkan av livsmedelsavfall (Figur 13) bedömdes för övergödning (mark), övergödning (sötwater), övergödning (havswater), vattenanvändning (potential vattenbrist) samt markanvändning (markkvalitets-index) (Sinkko et al., 2019). Samtliga resultat finns sammanställa i Annex 10.4.

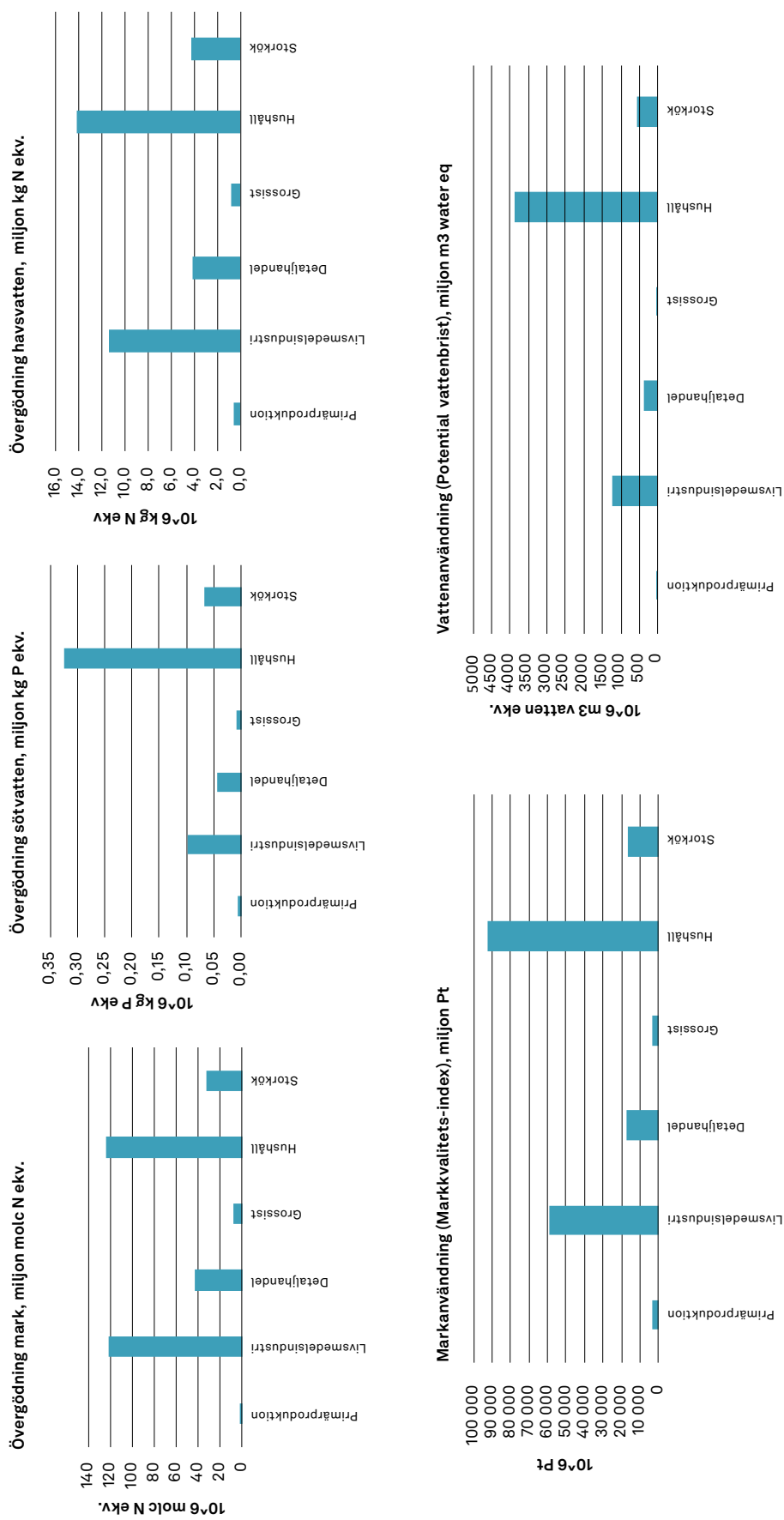
Resultaten för sektorerna visar samma trender som för växthusgaser. De sektorer som ger de största bidragen är hushåll och industri (Figur 13), vilket är att förvänta då de största volymerna livsmedelsavfall är kopplat till dessa sektorer.

När det gäller produktkategorier för fast matsvinn i hushåll (Figur 14, Tabell 23) bidrar kött mest till övergödning och markanvändning, medan frukt och grönt och kategorin övrigt ätbart (snacks, nötter, mjöl, socker, kryddor) bidrar mest till påverkanskategorin vattenanvändning.

#### VAD SÄGER RESULTATEN

Resultaten ska tolkas med viss försiktighet då de inte är representativa för svensk konsumtion utan bygger på emissionsfaktorer som ska representera ett europeiskt medelvärde (se kapitel 5.2). Valet av land /region kan spela en avgörande roll vid beräkandet av emissionsfaktor för ett livsmedels miljöpåverkan, framför allt vatten och markanvändning som relaterar till lokala förhållanden men även metodval spelar roll.

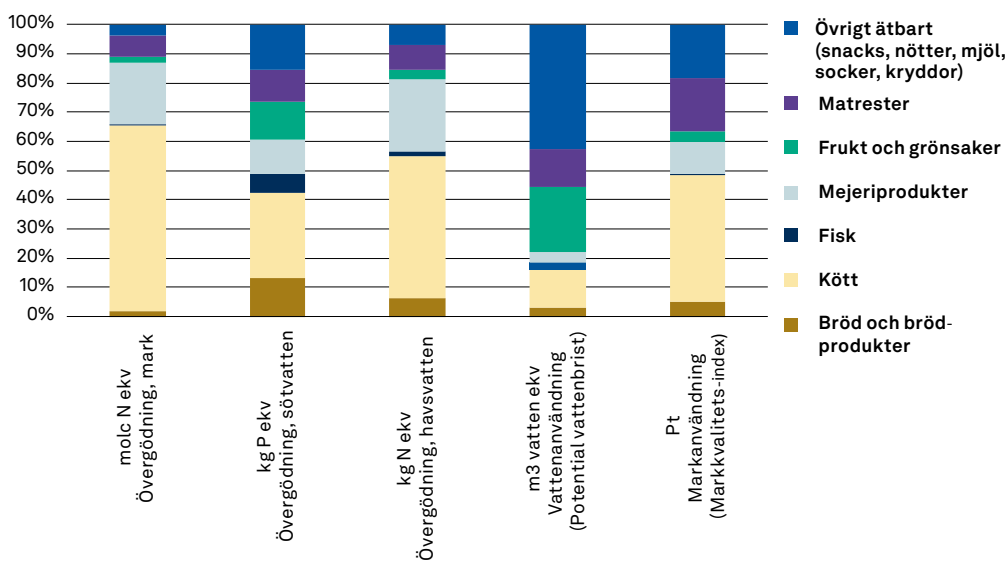
Givet detta, visar resultaten vilka sektorer som bidrar mest och den relativa påverkan från de olika produktkategorierna. I analysen ser vi att vattenkvalitets-index skiljer sig markant från andra påverkanskategorier genom bidraget från frukt och grönt och övrigt ätbart (matsvinn). Vi ser också att för övriga miljöpåverkanskategorier som analyserats så är det kött som ger det största bidraget vilket framgår av hushållens matsvinn och industrins livsmedelsavfall (Figur 14, Figur 15).



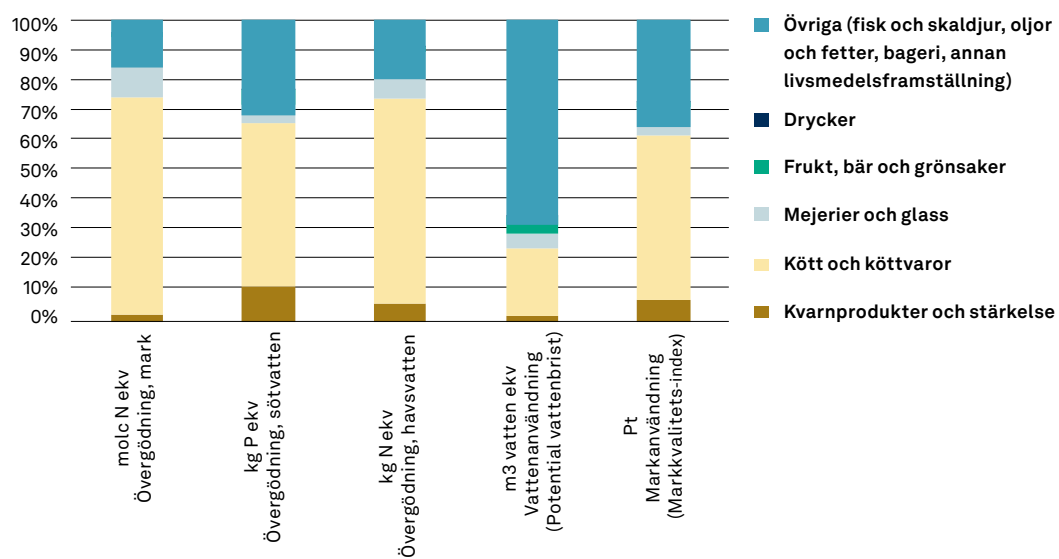
Figur 13. Miljöpåverkan total övriga indikatorer baserat på JRC:s databas (European Commission. (2019)., uppdaterad version från 2023) För detaljer se Annex 10.4.

Tabell 23. Bidragen från hushållens fasta matsvinn till olika miljöpåverkanskategorier fördelat på produktkategorier baserat på svenska avfallsmängder enligt Tabell 15 och viktade emissionsfaktorer baserade på JRC databas enligt Annex 10.3.

Livsmedels- kategori	Matsvinn	Över- gödning, mark	Över- gödning, sötvatten	Över- gödning, havs- vatten	Vattenan- vändning (Potential vattenbrist)	Mark- användning (Markkvali- tetsindex)
	Ton	mol N ekv	kg P ekv	kg N ekv	m <sup>3</sup> vatten ekv	Pt
Bröd och brödprodukter	33,7+03	1,12E+06	1,59E+04	4,75E+05	3,36E+07	1,54E+09
Kött	21,3+03	3,79E+07	3,54E+04	3,76E+06	1,30E+08	1,33E+10
Fisk	1,78+03	3,05E+05	8,07E+03	1,10E+05	2,45E+07	1,20E+08
Mejeriprodukter	8 88+03	1,24E+07	1,43E+04	1,90E+06	3,84E+07	3,36E+09
Frukt och grönsaker	64,0+03	1,25E+06	1,60E+04	2,57E+05	2,28E+08	1,09E+09
Matrester	21,3+03	4,32E+06	1,33E+04	6,53E+05	1,32E+08	5,55E+09
Övrigt ätbart (snacks, nötter, mjöl, socker, kryddor)	26,7+03	2,28E+06	1,86E+04	5,43E+05	4,32E+08	5,62E+09
<b>Summa</b>	<b>17,7+04</b>	<b>5,96E+07</b>	<b>1,22E+05</b>	<b>7,70E+06</b>	<b>1,02E+09</b>	<b>3,06E+10</b>



Figur 14. Relativa bidragen från hushållens fasta matsvinn till olika miljöpåverkanskategorier fördelat på produktkategorier.



Figur 15. Relativa bidragen från industrins livsmedelavfall till olika miljöpåverkanskategorier fördelat på produktkategorier.

# 7. Diskussion

## RESULTAT

Resultaten från beräkningarna visar att för samtliga sektorer är kött den produktkategori som står för den största klimatpåverkan kopplat till livsmedelsavfall *förutom i primärproduktionen*, på grund av att förluster av levande djur inte definieras som livsmedelsavfall. Även om förluster av levande djur inte räknas som livsmedelsavfall så har dessa förluster en stor inverkan på de beräknade emissionsfaktorerna. Det stora genomslaget för kött beror på att klimatpåverkan per kg livsmedel är mycket högre för kött än för andra livsmedelskategorier. Jämförs den använda viktade emissionsfaktorerna för kött med den för ”frukt och grönt” ser man att dessa är 12 och respektive 0,7 kg koldioxidekvivalenter per kg produkt/matsvinn för hushåll (Tabell 10). Detta gäller även för övriga miljöpåverkanskategorier som har undersökts förutom för vattenanvändning där frukt och grönt har en större påverkan än kött i konsumtionsledet (Figur 15). Detta är dock något som behöver analyseras vidare utifrån svenska betingelser då vattenanvändningen är starkt beroende av råvara och produktionsmetod och därmed vår konsumtionskorg i Sverige.

Vi ser också att kategorierna ”matrester” och ”övrigt ätbart” ger ett stort bidrag, men tolkningen av dessa är svår då dessa livsmedelsavfallsfraktioner innehåller en rad olika produkter med vitt skilda miljöavtryck.

En kategori som oväntat sticker ut är klimatpåverkan från kaffe och te som utgör cirka 5% av matsvinnets klimatpåverkan i hushållen. Detta beror främst på en kombination av hög konsumtion och relativt stora mängder som hålls ut i avloppet. För offentlig sektor och för hotell och restaurangbranschen saknas uppgifter om mat och dryck i avloppet.

Det är viktigt att understryka att många antaganden har gjorts i beräkningarna. För mer precisa klimatberäkningar med färre antagande krävs avfallsstatistik på produktnivå, vilket idag till stora delar saknas. Användandet av konsumtionsdata för att beräkna emissionsfaktorerna för de olika livsmedelsavfallskategorierna behöver också valideras.

I de beräkningar som redovisas är avfallshanteringen inkluderad men inte nyttan. Detta har vi gjort därför att om nyttan av avfallshanteringen ska beaktas kräver detta ett aktivt val av hur nyttan ska modelleras. Till exempel, ska den från avfallet genererade biogasen användas för att ersätta naturgas eller för att göra biodiesel, ska värmen från förbränning av restavfallet användas för att generera värme eller elektricitet, kommer rötresten att återföras till jordbruket eller användas för annat ändamål? I metoden som vi utgått ifrån (Östergren och Naseri Rad, 2023) rekommenderas att nyttan redovisas, men då separat för enklare tolkning och hantering av resultaten. Under specificerade antagande gjordes därför en beräkning för att inkludera nyttan (Figur 6). Slutsatsen från beräkningarna är att även om nyttan med avfallshantering tas i beaktande så uppväger nyttan av avfallshantering inte nyttan av att förebygga förhindra livsmedelsavfall i någon sektor.



## RESULTATENS FÖRHÅLLANDE TILL KONSUMTIONSNDATA

**Tabell 24. Resultatens förhållande till konsumtionsdata (se Tabell 13 och Tabell 14) med för-  
enklingen att industri och primärproduktion beaktats som ett steg och grossist, handel,  
konsument och hotell och restaurang som ett annat eget steg.**

Resultatens omfattning	Tusen ton koldioxid ekvivalenter per år
Livsmedelskonsumtionens ackumulerade klimatpåverkan i Sverige vid industrigrind (Nilsson et al, 2022):	14 983
Total ackumulerad klimatpåverkan från livsmedelskonsumtion inklusive matavfall från grossist och detaljhandel enligt (Tabell 13) och hantering av livsmedelsavfallet enligt Tabell 14:	15 584
Klimatpåverkan som hade kunnat undvikas om livsmedelsavfallet reducerat till 0 i konsumtionsled, handel och grossistled (9,5%):	1 473
Klimatpåverkan som hade kunnat undvikas i Sverige om livsmedelsavfallet reducerats till noll i industriled och primärproduktion antaget att allt som produceras i Sverige konsumeras i Sverige (Approximation* baserad på Tabell 13):	2 196
Klimatpåverkan som hade kunnat undvikas i Sverige om livsmedelsavfallet reducerats till noll i industriled och primärproduktion antaget att 50% av klimatavtrycket "exporteras" till andra länder (Approximation* baserad på Tabell 13):	1 836

\* Då klimatpåverkan från produktionen och industri minskar, så minskar också klimatpåverkan från livsmedelsavfallet i konsumtionsledet vilket har kompenserat för enligt:  $1473 + 779 - 56$  tusen ton koldioxidekvivalenter per år, antaget att all konsumtion sker i Sverige, samt  $1473 + 390 - 27$  tusen ton koldioxidekvivalenter per år, antaget att 50% av klimatavtrycket exporteras och bokförs i andra länder.

För att ge en bild av vad som är betydelsefullt har livsmedelsavfallets klimatpåverkan i relation till konsumtionens klimatpåverkan beräknats baserat på Nilsson et al., (2022) och data från denna studie (Tabell 24). Klimatpåverkan som hade kunnat undvikas om livsmedelsavfallet reducerat till noll i grossist, handel och konsumtionsled uppskattades till 1473 tusen ton koldioxidekvivalenter per år vilket motsvarar 9,5 % av det konsumtionsbaserade klimatavtrycket inkluderat avfallshantering. Klimatpåverkan per år som hade kunnat undvikas om livsmedelsavfallet reducerat till noll även i primärproduktion respektive industriled, i övrigt som ovan beräknades till 1836 respektive 2196 ton koldioxidekvivalenter. Den högre siffran bygger på antagandet att allt som produceras i Sverige konsumeras i Sverige medan lägre siffran baserar sig på antagandet att 50% av klimatpåverkan av den svenska produktionen blir en del av andra länders livsmedelskonsumtion på samma sätt som de svenska beräkningarna inkluderar klimatpåverkan av importerade livsmedel. Den här fördelningen har gjorts för att det ska vara möjligt att summera fler länders klimat/miljöavtryck från livsmedelsavfall utan att dubbelräkna. Hur klimatpåverkan för export ska rapporteras behöver diskuteras. I den metod som denna rapport bygger på ska miljöpåverkan för allt livsmedelsavfall inkluderas även det som uppstår för produkter som går till export, men inte nödvändigtvis inkluderas i det konsumtionsbaserade miljöavtrycket.

## LIVSCYKELANALYS SOM METOD

Livsmedelsavfallets miljöpåverkan har i detta arbete beräknats med hjälp av emissionsfaktorer för olika livsmedel med metodiken livscykelanalys. Ett första konstaterade är att livscykelanalysmetodiken fångar hela miljöpåverkan från hela livscykeln oavsett om den sker inom landets gränser eller utanför och ger därför en heltäckande bild av livsmedelsavfallets miljöpåverkan. Metoden kan tillämpas utan risk för överlapp med andra länder givet de systemgränser som tillämpats i detta arbete.

Då metoden jämförs med andra metoder så är det viktigt att beakta att territoriella utsläpp *inte* inkluderar utsläpp från produktion i andra länder såsom insatssvaror för att odla kaffe eller bananer eller transporter. Konsumtionsbaserade utsläpp från livsmedelsavfall inkluderar *inte* miljöpåverkan för exporterade produkter.

Matsvinn i konsumtionsled är en integrerad del av den nationella konsumtionsstatistiken (exklusive transporter och avfallshantering). Av denna anledning är det viktigt att hålla samman dessa beräkningar metodmässigt.

## DATAUNDERLAG LIVSMEDELSAVFALL

Data för livsmedelsavfall är en kritisk del av analysen. I ett nästa steg ser vi att det behövs mer precisa beräkningar och färre antaganden kring vad som verkligen blir livsmedelsavfall. I dag finns bara totala mängden livsmedelsavfall för hotell och restaurangkök och kök i offentlig sektor liksom för grossistled/partihandeln.

Ytterligare information om vad som slängs inom varje produktkategori (om än semikvalitativ) skulle bidra till en ökad förståelse och säkrare beräkningar.

## DATAUNDERLAG EMISSIONSFAKTORER

I metoden som utvecklats av Östergren och Naseri Rad, (2023) (Annex10.5) och som utvärderats i detta arbete var utgångspunkten produktkategorier som var gemensamma för hela värdekedjan. De faktiska dataunderlagen från olika sektorer gick inte att kombinera i enlighet med metoden eftersom produktkategorierna för de olika stegen i livsmedelskedjan var olika många och definierade på olika sätt. Även om principerna för metoden var de samma så krävdes det en ny matchning mot klimatdatabasen/ JRC:s konsumtionsdatabas för varje sektor och produktkategori för att beräkna klimat- respektive miljöpåverkan

Vi kan konstatera att det på ett enkelt sätt gick att kombinera RISE Klimatdatabas med kompletterande beräkningar för att ta fram emissionsfaktorer för de olika produktkategorierna baserat på svensk konsumtion. Vi kunde med detta visa att betydelsen av lager och distribution var försumbart men inte bidraget från avfallshandlingen som därför bör inkluderas.

## ÖVRIGA INSIKTER

I detta arbete har vi valt att även inkludera livsmedelsavfallet från all produktion och förädling som sker i Sverige med argumentet att vi har rådighet att hantera detta livsmedelsavfall nationellt. Denna avgränsning innebär att endast en del av den framräknade miljöpåverkan kan relateras till den svenska konsumtionen miljöpåverkan.

En viktig insikt under arbetets gång är att om ett begränsat urval av produkter ska användas för att representera en nationell "konsumtionskorg" och en korresponderande "avfallskorg" är det viktigt att dessa produkter väljs ut med omsorg så dessa är representativa och aktuella. I denna studie såg vi stora skillnader mellan resultaten för klimatpåverkan när vi jämförde JRC:s databas som speglar en europeisk konsumtionskorg och RISE databas som speglar svensk konsumtion. För att kunna tolka resultaten från beräkningarna av livsmedelsavfallets miljöpåverkan krävs det också att det finns ett korresponderande miljöavtryck för konsumtionen.

Vilken väg som väljs i framtiden beror på tillgång på data och vilka resurser som finns för att hålla emissionsfaktorerna uppdaterade

Genomförda kvantifieringar per produktgrupp har bidragit till en bättre och säkrare uppskattning än tidigare uppskattningar.

## 8. Slutsatser

Resultatet i rapporten ska användas som indikativa då bestämningen av mängderna av livsmedelsavfall har en inneboende osäkerhet liksom sammansättningen av dessa flöden. Även användandet av generiska LCA-data genererar en osäkerhet.

*Vilka produktgrupper står för den största klimatpåverkan och miljöpåverkan?*

- Resultaten från beräkningarna visar att för samtliga sektorer är ”kött” den produktkategori som står för den *största klimatpåverkan* kopplat till livsmedelsavfall i samtliga sektorer *förutom i primärproduktion* där förluster av levande djur inte definieras som livsmedelsavfall. Det stora genomslaget för kött beror på att klimatpåverkan per kg kött är stort i jämförelse med andra livsmedelskategorier, något som avspeglas i de högre emissionsfaktorerna för kött.
- Livsmedelsavfallskategorin ”kaffe och te” utgör 5% av klimatpåverkan i hushållen m.a.p matsvinn, vilket beror på att framför allt kaffe och te har en tämligen hög klimatpåverkan i kombination med att vi konsumerar mycket kaffe och te och håller ut mycket av detta i avloppet.
- För miljöpåverkanskategorierna övergödning (mark, hav och sötvatten) och markanvändning står produktkategorin ”kött” för den största påverkan beroende på att dessa produkter även har hög påverkan per kilogram när det gäller övergödning. För miljöpåverkanskategorin vattenanvändning har ”frukt och grönt” en större påverkan än ”kött” i konsumtionsleden.

*Vilka klimatutsläpp och vilken miljöpåverkan uppkommer i olika led i livsmedelskedjan?*

- Matsvinnet i hushållen (fast och flytande) beräknades bidra med en klimatpåverkan på 722 tusen ton koldioxidekvivalenter per år.
- Livsmedelsavfallets klimatpåverkan totalt (matsvinn plus avfallshantering av oundvikligt livsmedelsavfall) i hushållen motsvarar 880 tusen ton koldioxidekvivalenter/per år.
- Grossist och detaljhandel bidrar med 50 respektive 269 tusen ton koldioxidekvivalenter/år.
- Totalt uppskattas livsmedelsavfallets klimatpåverkan för (grossist, hushåll, storkök och detaljhandel) till 1 473 tusen ton koldioxidekvivalenter/ år vilket motsvara 142 kg koldioxidekvivalenter per person och år.
- Bidraget från kylförvaring, transport och tillagning visade sig försumbart i beräkningarna av klimatpåverkan, medan avfallshanteringen bidrog signifikant (ca 15%).
- Även om nyttan med avfallshantering beaktas kan den aldrig uppväga nyttan med att förhindra att matsvinn uppstår.
- Miljöpåverkan från de övriga beräknade miljöpåverkanskategorierna övergödning (mark, hav och sötvatten), markanvändning samt vattenanvändning bedömdes vara för osäkra för att användas för annat än kvalitativa slutsatser.
- Klimat och miljöpåverkan från primärproduktion var liten på grund av att små mängder förluster här definieras som livsmedelsavfall.

- En minskning av livsmedelsavfallet i livsmedelsindustrin har potential att minska konsumtionens miljöpåverkan. Klimatpåverkan från livsmedelsindustrin uppskattades till 741 tusen ton koldioxidekvivalenter per år.

*Vilka förbättringsåtgärder behövs för att sammanlänka insamling av livsmedelsavfallsstatistik och miljöberäkningar?*

- Insamlandet av data för livsmedelsavfall är en kritisk komponent i analysen av miljöpåverkan. I ett nästa steg, för att förbättra metoden ser vi att det behövs mer precisa data kring vad som blir livsmedelsavfall och matsvinn.
- Ytterligare information om typ av livsmedel vad som slängs inom varje produktkategori (om än semikvalitativ) skulle bidra till en ökad förståelse och ett bättre beräkningsunderlag.
- För att kunna följa utvecklingen i tid krävs även relevanta och uppdaterade emissionsfaktorer framtagna med konsekvent metodologi då åtgärder för att minska livsmedelsavfallen uppström (industri och jordbruk) påverkar emissionsfaktorerna nedströms.

*Övriga slutsatser*

- För att kunna tolka resultaten från beräkningarna av livsmedelsavfallets miljöpåverkan krävs det att det finns ett korresponderande miljöavtryck för den nationella (livsmedels)konsumtionen som bygger på samma metodval och samma uppsättning emissionsfaktorer som använts för att beräkna livsmedelsavfallets miljöpåverkan.
- Genom kvantifieringar av livsmedelsavfallets miljöpåverkan per produktgrupp har projektet bidragit till en bättre bild av livsmedelsavfallets klimat- och miljöpåverkan.

## 9. Källhänvisningar

Avfall Sverige (2023). Klimatpåverkan från olika avfallsfraktioner, uppdaterad 2022, Rapport 2023:01 Avfall Sveriges Utvecklingssatsning ISSN 1103-4092

Bheaderovic D. Berglund M. (2019). <https://hushallningssallskapet.se/wp-content/uploads/2019/05/klimatavtryck-av-viltkott-hushallningssallskapet-halland.pdf>: Besökt 3 december 2023.

Clune C., Crossin E., Verghese K., (2017). Systematic review of greenhouse gas emissions for different fresh food categories, Journal of Cleaner Production, Volume 140, Part 2, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.04.082>.

de Laurentiis, V., Caldeira, C., & Sala, S. (2020). No time to waste: assessing the performance of food waste prevention actions. Resources, Conservation and Recycling, 161.

Electricity maps (u.å.).

<https://app.electricitymaps.com/zone/SE> Besökt 30 december 2023.

European Commission. (2019). Calculator for impacts of food waste prevention actions ver1 [https://ec.europa.eu/food/safety/food\\_waste/eu-food-loss-waste-prevention-hub/resource/show/859](https://ec.europa.eu/food/safety/food_waste/eu-food-loss-waste-prevention-hub/resource/show/859) Besökt 30 december 2023.

European Commission. (2023). Calculator for impacts of food waste prevention actions ver2, received in confidence November 2023.

European Commission Eurostat. (2020). Guidance on reporting of data on food waste and food waste prevention according to Commission Implementing Decision (EU) 2019/2020, version of June 2020.

European Commission. (2021). Commission Recommendation (EU) 2021/2279 of 15 December 2021 on the use of the Environmental Footprint methods to measure and communicate the life cycle environmental performance of products and organisations. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32021H2279>

Fritz, K. (2023). Vilken mat slängs i hushållen. Uppsala: L 2023 nr 13: Livsmedelsverkets rapportserie.

Leip, A., Weiss, F., Wassenaar, T., Perez, I., Fellmann, T., Loudjani, P., ... & Biala, K. (2010). Evaluation of the livestock sector's contribution to the EU greenhouse gas emissions (GGELS).

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., Östergren, K. (2014). Hållbara matvägar – referens- och lösningsscenarier för grisproduktion och framställning av rökt skinka, Rapport steg 3. SIK-rapport 887

Hanson, C., Lipinski, B., Robertson, K., Dias, D., Gavilan, I., Gréverath, P., Tran, B., Leach, B., & Quested, T. (2016). Food Loss and Waste Accounting and Reporting Standard, version 1.0. <https://flwprotocol.org/flw-standard/>

- Hessle, A., 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., Östergren, K. (2014). Hållbara matvägar – referens- och lösningsscenarioer för nötköttsproduktion och framställning av ryggbiff, Rapport steg 3. SIK-rapport 885
- Hulten, J., Sörme, L., Stålhandske, S. G., & Eriksson, M. (2022). Livsmedelsavfall i Sverige 2020. <https://www.naturvardsverket.se/om-oss/publikationer/8800/978-91-620-8891-0/> . Besökt 30 december 2023.
- Jordbruksverket. (u.å.a). Livsmedelskonsumtion och näringsinnehåll. Uppgifter till och med 2021, <https://jordbruksverket.se/om-jordbruksverket/jordbruksverkets-officiella-statistik/jordbruksverkets-statistikrapporter/statistik/2022-12-09-livsmedelskonsumtion-och-naringsinnehall.--uppgifter-till-och-med-2021#h-Kortomstatistiken>. Besökt 2023-12-30
- Jordbruksverket. (u.å.b). Konsumtions av kött. <https://jordbruksverket.se/mat-och-drycker/hallbar-produktion-och-konsumtion-av-mat/konsumtion-av-kott#Direktkonsumtion%20Av%20K%C3%B6tt>. Besökt 30 december 2023.
- Jordbruksverket (2024). Slutrapport om livsmedelsförluster Resultat och åtgärder för att mer ska bli mat. Rapport 2024:1
- Svenska Kyl & Värmepumpföreningen (u. å). Köldmedia tabell, <https://alltomfgas.se/koldmedietabell>. Besökt 30 december 2023.
- Lindow, Karin och Andersson A. (2022). Förluster av griskött, nötkött och mjölk på gården, Jordbruksverket, Rapport 2022:19
- Livsmedelsverket, Jordbruksverket, & Naturvårdsverket. (2018). Fler gör mer Handlingsplan för minskat matsvinn 2030.
- Naturvårdsverket (2019). Etappmål för förebyggande av avfall Minskat matsvinn och ökad återanvändning av förpackningar NV-05517-19
- Naturvårdsverket (2021). Mängd mat och dryck via avloppet från svenska hushåll.
- Naturvårdsverket (2021). Underlagsrapport beräkningar av olika livsmedelsavfalls fraktioner, Intern rapport
- Naturvårdsverket (u.å.a). Livsmedelavfall i Sverige <https://www.naturvardsverket.se/data-och-statistik/avfall/avfall-mat/>. Besökt 30 december 2023.
- Naturvårdsverket. (u.å.b). Matsvinn och närliggande begrepp. <https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/avfall/avfallslag/matavfall-och-matsvinn/> . Besökt 30 december 2023.
- Naturvårdsverket (2023a). Personlig kommunikation, Christina Anderzén
- Naturvårdsverket (2023b). Anbudsförfrågan, 2023
- Naturvårdsverket (2024). Livsmedelsavfall i Sverige 2022, <https://www.naturvardsverket.se/49501f/globalassets/media/publikationer-pdf/8900/978-91-620-8908-5.pdf>
- Nilsson, K., Baky, A., & Sjöns, J. (2022). Klimatindikatorer för svensk direktkonsumtion av livsmedel 2016 och 2018 – Resultat & metodik. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1647992/FULLTEXT02.pdf>.

- MacLean (2020). Insikter#12 Klimat, <https://static1.squarespace.com/static/5d78e1040fcfe81e978a7dec/t/5ebbf1300ab52a37fcd5dda0/1589375295111/Macklean+Insikter+%2312+-+Klimat%2C+digital.pdf>. Besökt 30 december 2023.
- NTM (2023). Nätverket för Transporter och Miljön NTMCalc Basic 4.0 Environmental Performance Calculator. <https://www.transportmeasures.org/sv/> Besökt 30 december 2023.
- Mattillsynen (u.å.). Matvaretabellen. <https://www.matvaretabellen.no/> Besökt 30 december 2023.
- RISE (2022). RISE klimatdatabas för livsmedel. <https://www.ri.se/sv/vad-vi-gor/expertiser/rise-klimatdatabas-for-livsmedel>.
- RISE (2024). RISE biodiversitetsdatabas för livsmedel. <https://www.biodiversitetsdatabasen.se/>
- Sinkko, T., Caldeira, C., Corrado, S., & Sala, S. (2019). Food consumption and wasted food. In C. M. Galanakis (Ed.), *Saving Food* (pp. 315–346). Academic Press.
- Steinbach, N., Palm, V., Cederberg, C., Finnveden, G., Persson, L., Persson, M., Berglund, M., Björk, I., Fauré, E., & Trimmer, C. (2018). Miljöpåverkan från svensk konsumtion-nya indikatorer för uppföljning Slutrapport för forskningsprojektet PRINCE (pp. 1–85).
- Sveriges statistiska centralbyrå (SCB) (u.å.a). Statistikdatabas, Folkmängd efter region, kön och år. 2020.
- SMED (2022). Livsmedelsavfall 2021 Sammanfattning, Intern rapport
- SMED (2023a). New food waste data for reference year 2022 from manufacturing sector and from retail and distribution sector in Sweden. <https://naturvardsverket.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1816432&dswid=3311>
- SMED (2023b). Resultat-PM, Livsmedelsavfall år 2022, Intern rapport,
- Sörme L., Stålhandske S., Bhasin A., Nellström M. (2021). Livsmedelsavfall 2020: Data för olika led - Jämförelse med andra nordiska länder - Uppföljning av etappmål matavfall. SMED Rapport Nr 20, 2021. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1662354/FULLTEXT01.pdf>.
- UNDP i Sverige (u.å.). <https://www.globalamalen.se/om-globala-malen/mal-12-hallbar-konsumtion-och-produktion/> Besökt 30 december 2023.
- Åmand L. Andersson S., Oliveira F., Rahmberg M., Arnell M., Junestedt C. (2016). Nya utsläppskrav för svenska reningsverk- effekter på reningsverkens totala miljöpåverkan. Svenskt Vatten utveckling, Rapport nr 2016-12 (1:a revideringen) [svu-rapport\\_2016-12rev.pdf](https://svu-rapport_2016-12rev.pdf) (svensktvatten.se)
- Wall, H., Barr, U.K., Borch, E., Brunius, C., Gunnarsson, S., Hamberg, L., Lindbom, I., Lorentzon, K., Nielsen, T., Nilsson, K., Normann, A., Salomon, E., Sindhöj, E., Sonesson, U., Sundberg, M., Åström, A., Östergren, K. (2014). Hållbara matvägar – referens- och lösningsscenarier för kycklingproduktion och framställning av fryst kycklingfilé, Rapport steg 3. SIK-rapport 888
- Östergren K och Naseri Rad M. (2023). Intern rapport till Naturvårdverket. Modell och metodförslag för mätning av livsmedelsavfallets miljöpåverkan.



# 10. Annex

## 10.1 Livsmedelsavfall dataunderlag

### Primärproduktion

Tabell A1. Beräkningsunderlag Livsmedelsavfall i primärproduktionen (SMED 2023b).

Primär-produktion	Livsmedels-avfall (%)	Livsmedels-avfall (ton)	Kommentar
Kvarnvet och övriga spannmål	85%	78 293	Uppskattning från Naturvårdsverket
Potatis och övriga rotfrukter	15%	13 816	Uppskattning från Naturvårdsverket
Fläskkött	0%	0	Självdöda djur definieras inte som livsmedel, förbränning
Nötkött	0%	0	Självdöda djur definieras inte som livsmedel, förbränning
Sjömat	0%	0	Rens i hav definieras inte som livsmedelsavfall, blir foder
Mjök	0%	0	Kasserad mjök hamnar i gödselbrunn på gården
Grönsaker	0%	0	Egen kompost, lämnar inte gården
Jordgubbar	0%	0	Egen kompost, lämnar inte gården
<b>Totalt:</b>		<b>92 109</b>	

Källa: (SMED, 2023b) Resultat-PM, Livsmedelsavfall år 2022. Svensk avfallsstatistik. Data från samrötningsanläggningar 2022.

Livsmedelsavfall i primärproduktionen består av livsmedel som hade kunnat ätas om de hanterats rätt, som lämnar gården och går till avfallshantering eller till samrötningsanläggningar för produktion av biogas. Data som användes avser mängden livsmedelsavfall till gårdar som går till samrötningsanläggningar för år 2022 och är tagen från en intern rapport från SMED (SMED, 2023b). Anledningen till att data från 2020 inte användes var att statistiken från 2020 innehöll dataluckor och var en underskattning av mängden substrat som går till samrötningsanläggningar från gårdar. Dataunderlaget hade förbättrats till 2022 och då användes den siffran i stället.

Kategoriseringen av livsmedelsavfallet genomfördes via dialog med Naturvårdsverket (Naturvårdsverket 2023a) som uppskattade vad majoriteten av avfallet som transporteras till samrötningsanläggningar innehöll. Enligt den använda siffran bestod 85% av avfallet av spannmål (inklusive kvarnvet och liknande) och 15% av rotfrukter (såsom potatis och morötter).

## Livsmedelsindustri

Tabell A2. Livsmedelsavfall per ekonomisk aktivitet (NACE) i Sverige 2022 (SMED 2023).

NACE	Livsmedelsindustri	Mängder (ton)	Proportioner	Kommentarer
10.6, 10.7	Kvarnprodukter och stärkelse	83 146	27%	
10.1	Kött och köttvaror	53 872	18%	Inkluderar allt som inte används för livsmedel eller andra biprodukter, från hovar till kött.
10.5	Mejerier och glass	48 798	16%	
10.3	Frukt, bär och grönsaker	43 369	14%	
11	Drycker	19 867	7%	
10.2, 10.4, 10.8	Övriga (fisk och skalddjur, oljor och fetter, annan livsmedelsframställning)	55 882	18%	
<b>Totalt</b>		<b>304 934</b>		

Mängden livsmedelsavfall inom livsmedelsindustrin baseras på SMED:s rapport ”New Food Waste Data for Reference Year 2022 from the Manufacturing Sector and from the Retail and Distribution Sector in Sweden” (SMED 2023a) och sammanfattas i Tabell A2. Livsmedelsavfallet har kategoriserats i sex olika grupper enligt NACE-koder (Tabell A4). Mängder från avlopp har exkluderats eftersom det var okänt vilken typ av livsmedel som utgjorde de rapporterade mängderna.

Anledningen till att 2022 års data användes var att den totala uppmätta mängden livsmedelsavfall från livsmedelsindustrin har ökat jämfört med tidigare år (SMED, 2023a) till följd av införandet av en ny metod för insamling av data. Kategorin kött och köttvaror inkluderar exempelvis allt som inte används för livsmedel eller andra biprodukter, från hovar till kött.

Tabell A4. NACE koder.

NACE kod	Industriotyp
10.1	Beredning och hållbarhetsbehandling kött och köttvaror
10.2	Beredning och hållbarhetsbehandling av fisk samt skal- och blötdjur
10.3	Beredning och hållbarhetsbehandling av frukt, bär och grönsaker
10.4	Framställning av vegetabiliska och animaliska oljor och fetter
10.5	Mejerivaru- och glasstillverkning
10.6	Tillverkning av kvarnprodukter och stärkelse
10.7	Tillverkning av bageri och mjölprodukter
10.8	Annan livsmedelsframställning
11	Framställning av drycker

Källa: <https://nacev2.com/sv>

## Detaljhandel och Grossister

Tabell A5. Livsmedelsavfall i detaljhandel och grossistled fördelat per varugrupp i Sverige 2022 (Naturvårdsverket, 2023, SMED, 2022).

Varugrupp	Detaljhandel		Grossister *
	Proportioner	Livsmedelsavfall (ton)	Livsmedelsavfall (ton)
Bröd, butik	3%	2 825	529
Bageri/bake-off	12%	11 030	2 066
Kött	9%	8 359	1 565
Chark	7%	6 359	1 191
Färsk fisk	2%	2 136	400
Mejeri	17%	15 419	2 887
Ägg	1%	560	105
Färsk frukt och grönt	33%	30 187	5 653
Djupfrost (fisk, skaldjur, färdigmat, kött, fågel, grönsaker, bär, bröd)	1%	902	169
Färskt övrigt (småmål, smörgåsar, desserter, matservice, catering, sallad och röror, kyllda såser etc.)	9%	8 327	1 559
Kolonial (konserver, torrvaror, oljor, kaffe, te, snacks, kalla drycker, färdigmat)	5%	4 700	900
<b>Totalt</b>		<b>90 800</b>	<b>17 000</b>

\*Observera: Det är endast den totala mängden livsmedelsavfall som är känd, proportionerna och mängderna per varugrupp för grossistsektorn är antaganden baserade på fördelningen av livsmedelsavfall från detaljhandeln.

För mängden livsmedelsavfall från detaljhandeln användes data erhållna från Naturvårdsverket vilken var uppdelad på olika varugrupper (se Tabell A5).

Grossistsektorn redovisar en total mängd livsmedelsavfall på 17 000 ton enligt Naturvårdsverkets rapport (Hulten et.al, 2022). Antagandet gjordes att fördelningen av livsmedelsavfall motsvarade den som användes för detaljhandeln.

## Hushåll

För mängden livsmedelsavfall som slängs i hushållen finns det mer detaljerad statistisk tillgänglig. En uppdelning görs mellan matsvinn, livsmedelsavfall som hade kunnat ätas om det hanterats rätt, och oundvikligt livsmedelsavfall såsom kaffesump, ben och skal) som inte kan undvikas. Dessutom finns det en uppdelning mellan fast livsmedelsavfall och flytande livsmedelsavfall som slängs i avloppet. 100% av det flytande livsmedelsavfallet antas utgöras av matsvinn.

### Ätligt fast livsmedelsavfall

**Tabell A6. Matsvinn i Svenska hushåll (2022) fördelat per produktkategori (Fritz, 2023).**

Produktgrupp	Proportioner	Totala mängder (ton)	Kommentarer
Bröd och brödprodukter	19%	33 761	Främst limpor och frallor
Kött	12%	21 323	Främst korv och pålägg
Fisk	1%	1 777	
Mejeriprodukter	5%	8 884	
Frukt och grönsaker	36%	63 968	Främst potatis, äpplen, morötter och lök.
Matrester	12%	21 323	
Övrigt ätbart (snacks, nötter, mjöl, socker, kryddor)	15%	26 653	
<b>Totalt matsvinn</b>	<b>100%</b>	<b>177 690</b>	

Den totala mängden matsvinn som rapporterades var 17 kg per person år 2020 (Hulten et al., 2022). Befolkningsmängden år 2020 var ungefär 10,45 miljoner enligt SCB:s statistikdatabas (SCB, u.å.). Mängden matsvinn /ätligt livsmedelsavfall blev då 178 tusen ton (se Tabell A6). Proportionerna av vilken typ av livsmedel som denna mängd består av härleddes från en plockanalys som genomfördes år 2022 (Fritz, 2023). Kvalitativa kommentarer gjordes kring innehållet av dessa matkategorier, men mer detaljerade mängder uppmättes ej. Exempelvis bestod brödprodukter främst av limpor och frallor, kött huvudsakligen av korv och pålägg, och frukt samt grönsaker inkluderade potatis, äpplen, morötter och lök. Det oundvikliga livsmedelsavfallet bestod av till exempel ben, skinn, köttsvål, skal, kärnor mm (Naturvårdsverket, 2023a).

### Totalt fast livsmedelsavfall

Den totala mängden fast livsmedelsavfall från hushållen redovisas i studien av Hulten et al. (2022) som 61 kg per person, multiplicerat med befolkningsmängden år 2020 ger 637 340 ton. Enligt ovan utgörs den totala mängden livsmedelsavfall av 177 700 ton matsvinn och resterande 459 640 ton blir mängden oundvikligt livsmedelsavfall. Vi har i denna rapport avstått från att fördela oundvikligt över olika produktkategorier, eftersom de inte behövs i beräkningarna då mängden oundvikligt inte antas bära någon miljöpåverkan. Men plockanalysen ger en fingervisning, om än kvalitativ, av sammansättningen.

### *Flytande livsmedelsavfall*

**Tabell A7. Mängd flytande livsmedelsavfall för hushåll fördelat per produktkategori (Naturvårdsverket, 2021).**

Livsmedelskategorier, flytande	Proportioner	Totala mängder (ton)
Mejeriprodukter	21%	38 200
Övriga drycker (saft, alkohol)	9%	17 400
Matrester (soppa, sås, röror)	9%	32 800
Fast livsmedelsavfall	8%	
Kaffe och te	45%	84 400
Fast livsmedelsavfall	8%	15 500
Övriga flytande livsmedelsavfall	4%	7 900
Sött	3%	5 400
<b>Totalt</b>	<b>100%</b>	<b>186 100</b>

Mängden flytande livsmedel som slängs i hushållen hämtades från Naturvårdsverkets rapport ”Mängd mat och dryck via avloppet från svenska hushåll” (2021). Det antas att alla livsmedel som hålls i avloppet utgörs av matsvinn. Totalt slängdes ungefär 190 000 ton i vasken (Tabell A7).

## Storkök

Inom storköken presenteras ingen uppdelning i statistiken, endast totala mängder har rapporterats. Antagandet är att proportionerna från livsmedelsuppdelningen i plockanalysen (Fritz, 2023), är överförbara till storköken. (Plockanalyser är en metod som innebär att avfallsmängder mäts och kategoriserats manuellt).

### *Privata restauranger och hotell*

När det gäller Restauranger och hotell (Tabell A8) har mätningar av totala mängder genomförts för privata restauranger (58 000 ton) och hotell (7 000 ton) enligt (Sörme et.al, 2021). Mängden för hotell har uppskattats baserat på mängden sorterat livsmedelsavfall enligt samma källa (Sörme et.al, 2021).

**Tabell A8. Totala mängden livsmedelsavfall för privata restauranger och hotell och uppskattad fördelning per produktkategori.**

Livsmedelskategorier, fasta	Proportioner	Privata restauranger och hotell * (ton)
Bröd och brödprodukter	19%	12 350
Kött	12%	7 800
Fisk	1%	650
Mejeriprodukter	5%	3 250
Frukt och grönsaker	36%	23 400
Matrester	12%	7 800
Övrigt ätbart (snacks, nötter, mjöl, socker, kryddor)	15%	9 750
<b>Totalt</b>	<b>100%</b>	<b>65 000</b>

\*Observera: Det är endast den totala mängden livsmedelsavfall som är känd, proportionerna och mängderna per matkategori är antaganden baserade på fördelningen av livsmedelsavfall från plockanalysen (Fritz, 2023)

### Offentliga kök

För offentliga kök (Tabell A9) redovisades mätningar av totala mängder för skolor, äldreomsorg, häkten och fängelser samt sjukhus enligt data från (Sörme et.al, 2021). Mängden för sjukhusen har uppskattats som mängden utsorterat livsmedelsavfall (Sörme et.al, 2021).

**Tabell A9. Totala mängden livsmedelsavfall för offentliga kök och uppskattad fördelning per produktkategori.**

Livsmedelskategorier, fasta	Proportioner	Offentliga kök totalt * (ton)
Bröd och brödprodukter	19%	6 240
Kött	12%	3 940
Fisk	1%	330
Mejeriprodukter	5%	1 640
Frukt och grönsaker	36%	11 800
Matrester	12%	3 900
Övrigt ätbart (snacks, nötter, mjöl, socker, kryddor)	15%	4 900
<b>Totalt</b>	<b>100%</b>	<b>32 900</b>

\*Observera: Det är endast den totala mängden livsmedelsavfall som är känd, proportionerna och mängderna per matkategori är antaganden baserade på fördelningen av livsmedelsavfall från plockanalysen (Fritz, 2023)

## Avfallshantering

Destinationer för livsmedelsavfallet i konsumtionsledet beräknades baserat på Sörme et al (2021). Mängderna som går till kompost beräknades med utgångspunkt i Sörme et al., (2021), där totala mängder livsmedelsavfall inom hushåll, restauranger, detaljhandel och storkök redovisades. Enligt rapporten sorteras totalt sett 37 000 ton livsmedelsavfall som kompost (hem och centralt), varav hushållen svarar för 27 500 ton. Det antogs att ingen kompost genereras i detaljhandeln. De återstående 9 500 ton fördelas på storkök, viktat efter den totala mängden livsmedelsavfall, där 66% går till privata kök och 33% till offentliga kök. Mängd rejekt beräknades utifrån Tabell A10.

För industrin exkluderades etanol och biodiesel i avfallsberäkningarna då de ev. kan bedömas som biprodukter. Regelverket (European Commission Eurostat, 2020) ger inget entydigt svar, medan man i FLW-accounting protocol (Hanson et al, 2016) tydligt klassar i alla fall biodiesel i samma kategori som biomaterial och biokemiskt framställda produkter.

Avfallsmängder med respektive destination redovisas i Tabell A12

**Tabell A10. % Rejekt vid rötning och Kompost (Rejekt inkluderas i brännbart se Tabell A12 (Sörme et al, 2021).**

Avfallshantering	Andel rejekt
Rötning	18%
Kompost	10%

Tabell A11. Destinationer för livsmedelsavfall för livsmedelsindustri (SMED, 2023a.)

Destination	Livsmedelsavfall (ton)	%	Kommentar
Biodiesel	400	0,1%	Exkluderat
Bioetanol	47 700	15,6%	Exkluderat
Biogas	214 000	70,2%	
Förbränning med energiåtervinning	20 800	6,8%	
Land applikation	8 000	2,6%	Exkluderat pga. av att destinationen är för oprecis att räkna på.
Kompostering	2 500	0,8%	
Okänd destination	11 500	3,8%	Antas gå till förbränning
<b>Total</b>	<b>304 900</b>		

Tabell A12. Destinationer för livsmedelsavfall för livsmedelsindustri (SMED, 2023a).

Typ av avfalls- behandling	Primär- produktion		Livsmedels- industri		Detaljhandel <sup>2</sup>		Grossist <sup>2</sup>		Hushåll		Privata restauranger och hotell kök		Offentliga kök <sup>1</sup>	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%
Brännbart med energiåtervinning	-	-	32 300	6%	86 241	95%	16 150	95%	357 584	43%	24 575	38%	12 428	38%
Rötning	21 879	100%	214 000	70%	4 539	5%	850	5%	252 466	31%	34 120	52%	17 255	52%
Kompost	-	-	2 500	0,8%					27 542	3%	6 305 <sup>3</sup>	10%	3 189	10%
Avloppsvatten	-	-							186 100	23%		0%		0%
<b>Summa</b>	<b>21 879</b>	<b>100%</b>	<b>248 800</b>	<b>77%</b>	<b>90 780</b>	<b>100%</b>	<b>17 000</b>	<b>100%</b>	<b>823 692</b>	<b>100%</b>	<b>65 000</b>	<b>100%</b>	<b>32 871</b>	<b>100%</b>

<sup>1</sup> Antaget samma proportioner som för privata kök

<sup>2</sup> Antaget att det mesta hanteras som brännbart då mycket av livsmedel som slängs i detaljhandeln är förpackat

<sup>3</sup> Antagande att resterande att den kompost som inte särredovisas för hushållen i Sörme et al (2021) fördelar sig enligt 2/3 till restaurang och hotellkök och 1/3 till offentliga kök



## Övrigt

Tabell A13. Slaktviktens andel av djurets levande vikt för olika djur.

Kött	Levande vikt till slaktvikt (%)	Kommentar	Källa
Nötkött	50%	-	Hessle et al, 2014
Griskött	75%	-	Göransson et al, 2014
Lammkött	45%	-	Leip, A et al, 2010
Kycklingkött	75%	-	Wall et al, 2014
Kalkon	75%	Antar samma som kycklingkött	
Ren	50%	Antar samma som nötkött	
Hjort	30%	-	Bheaderovic & Berglund, 2019
Älg	50%	Antar samma som nötkött	

Tabell A14. Andel ätbart (Mattillsynen, u.å).

Frukt och grönsaker	Andel ätbart (%)
Ananas	51%
Apelsin, hel med skal	78%
Aprikos	93%
Avokado	74%
Banan kokbanan	66%
Banan, med skal	66%
Blomkål	74%
Broccoli	86%
Brysselkål	80%
Citron, hel med skal	53%
Fänkål	93%
Grapefrukt	50%
Grönkål	61%
Honungsmelon	46%
Kiwi, hel med skal	74%
Kronärtskocka	43%
Lime, hel med skal	74%
Lök gul	93%
Majskolv	56%
Mango, med skal och kärna	71%
Paprika, hel med skaft och kärnor	85%
Passionsfrukt, hel med skal	61%
Persika, hel med kärna	96%
Plommon	94%
Purjolök	83%
Päron	90%
Rödkål	80%
Småcitrus, hel med skal	77%
Squash	78%
Stjälkselleri	76%
Sötkörnbär	89%

Frukt och grönsaker	Andel ätbart (%)
Vattenmelon	46%
Vitkål	92%
Vitlök	79%
Äpple m. skal	90%
Isbergssallat	92%
Endivesallat	94%
Friséesallat	92%
Morot	90%
Rotselleri	70%
Rödbeta	86%
Gurka	97%
Palsternacka	80%
Aubergine	81%
Dill färsk	90%
Vindruvor	96%
Banan	66%
Kokosnöt	52%
Sharon	84%

## 10.2 Kompletterande beräkningar av emissionsfaktorer

Då RISE klimatdatabas inte inkluderar aktiviteter efter industrigrind har det varit nödvändigt att komplettera beräkningarna gällande transporter, lagring, tillagning av livsmedel, och avfallshantering (inklusive transporter) se Figur 5.

### 10.2.1 Transporter

Transport från lager till lager eller butik inom Sverige samt från detaljhandel till slutkonsument enligt PEF 4.4.3.5 (European Commission, 2021).

Tabell A15. Transport typer enligt PEF 4.4.3.5 (European Commission, 2021).

Typ av transport	Andel (%)	Typ av fordon	Lastgrad	EURO klass	Distans (km)	Källa
Från industri till lager/butik inom Sverige	100%	Lastbil 32 ton, diesel	64%	EURO 4	1200	4.4.3.5
Från detaljhandel till slutkonsument	62%	Personbil, bensin	33%*		5	4.4.3.5
	5%	Skåpbil, <7,5 ton, diesel	20%	EURO 3	5	4.4.3.5
	33%	Ingen påverkan (ex. cykel, kollektivtrafik, fots)				4.4.3.5

Emissionsfaktorer från NTM (2023) användes (livscykelperspektiv, ”well to wheel”) för transporten. Fordonstyp och lastgrad och distanser framgår från Tabell A15.

Det antogs att en genomsnittsmathandling med bil väger 20 kg. För yrkes-mässiga kyltransporter gjordes ett påslag med 10% när det gäller klimatutsläppen. Emissionsfaktorerna för att beräkna bidraget från transporterna per kg livsmedels-avfall framgår från Tabell A16. Notera att transporterna fram till industrigrind ingår i de emissionsfaktorerna i RISE klimatdatabas (RISE, 2022) respektive de emissionsfaktorer som använts för avfallshantering (Avfall Sverige, 2023).

**Tabell A16. Tilläggsutsläpp per transport baserat på NTM, 2023.**

Steg i värdekedjan	Typ av transport	Distans (km)	Fordon	Andel av transport	EF (kg CO <sub>2</sub> e/kg)
Detaljhandel	Kyltransport från industri till lager	1200	Truck with trailer 28-34 t, Euro 4, 64% lastgrad, diesel B7 EU	100%	0,011
	Kyltransport från lager till butik	1200	Truck with trailer 28-34 t, Euro 4, 64% lastgrad, diesel B7 EU	100%	0,011
Grossist	Kyltransport från industri till lager	1200	Truck with trailer 28-34 t, Euro 4, 64% lastgrad, diesel B7 EU	100%	0,011
Storkök	Kyltransport från grossist till storkök	5	Skåpbil, van, Euro 3, 20% lastgrad, Diesel B7 EU	100%	0,001
Hushållen	Transport från detaljhandel till slutkonsument	5	Personbil, Euro 4, Bensin E5	62%	0,029*
		5	Skåpbil, van, Euro 3, 20% lastgrad, Diesel B7 EU	5%	
		N/A	Kollektivtrafik/gå/cykel	33%	

\*Viktat medelvärde

## 10.2.2 Kyllagring i distributionslager och detaljhandel

Livsmedelskategorier som antogs vara kylda var kött och chark, fisk, mejeri och djupfryst mat.

Utsläppen från kyllagring av produkter har beräknats endast för de produkter som kräver kyllagring. Dela på 365 dagar för att få energiförbrukning och utsläpp av köldmedia per dag (Tabell A18).

**Tabell A17. Grunddata för kyllagring enligt PEF, 2021 avsnitt 4.4.5 (European Commission, 2021).**

Steg i värdekedjan	Energi-förbrukning	Läckage av köldmedia	Energi-förbrukning	Läckage av köldmedia
	kWh/m <sup>2</sup> per år	kg R404A/m <sup>2</sup> år	kWh/m <sup>2</sup> per dag	kg R404A/m <sup>2</sup> dag
Distributionscentral, bara kylning	40	0,029	0.11	0,00008
Detaljhandel, bara kylning	1 900	0,029	5.21	0,00008

Tillvägagångssättet för att översätta en kvadratmeter till kg produkt var att först identifiera den mest sålda produkten per matkategori. Data togs från konsumtionsvolymen i data från (Nilsson et.al, 2022). Volymen av förpackningen och mängden mat

som innehåller produkten identifierades. Första steget är att beräkna utifrån förpackningens volym hur många förpackningar som ryms på en kubikmeter (därmed också en kubikmeter). Nästa steg är att beräkna hur mycket som kan staplas på höjden. För distributionslager antogs det att hyllorna var 4 meter höga, med 10% luft i mellan produkterna. För detaljhandeln antogs det att kylutrymmet var 1,8 meter höga med 35% luft i mellan produkterna.

För att beräkna energiförbrukningen och läckage av köldmedia per produkt multiplicera värdena i Tabell A17 med 7 dagar för att få energiförbrukning och utsläpp av köldmedia per matkategori. Standardantaganden för lagring enligt PEF är att kylförvaring (i kylskåp i hemmet) som standard är 7 dagar, detta antogs gälla för distributionslager och detaljhandeln också.

Utsläpp från el är konsumtionsbaserad el, 3 års medelvärde 2020–2022 (Electricity maps, u.å) och ger ett utsläpp på 0,027 kg CO<sub>2</sub>e/kWh.

- 2020: 0,024 kg CO<sub>2</sub>e/kWh
- 2021: 0,031 kg CO<sub>2</sub>e/kWh
- 2022: 0,025 kg CO<sub>2</sub>e/kWh
- Medelvärde: 0,027 kg CO<sub>2</sub>e/kWh

Läckage av köldmedia, R404A var 3922 kg CO<sub>2</sub>e/kg (Svenska Kyl & Värmepumpföreningen, u. å).

Beräkningsunderlag och beräknade emissionsfaktorer redovisas i Tabell A18.

**Tabell A18. Underlag för beräkning av energiåtgång för kylagring och distribution i detaljhandel.**

Beräkningssteg		Kött och chark	Fisk	Mejeri	Djupfryst mat
Vanligast produkttyp		Färs kycklingfilé, 925 g	Laxfilé, norsk odlad, 500g	1 l, mellanmjölk	Frost paj
Vikt per förpackning	kg/förpackning	0,925	0,5	1	0,22
Förpackningsstorlek	dm <sup>3</sup>	8,1	0,5	1,127	3,6
Antal förpackningar, 1 m <sup>3</sup>	Förpackningar/m <sup>3</sup>	123	2 000	887	279
Lager, 10% luft, 4 m hyllor	kg/m <sup>2</sup>	411	3 600	3194	221
Lager, utsläpp energi	kg CO <sub>2</sub> e/kg	5,0E-05	5,7E-06	6,4E-06	9,3E-05
Lager, utsläpp köldmedia	kg CO <sub>2</sub> e/kg	5,3E-03	6,1E-04	6,8E-04	9,9E-03
Totala utsläpp lager	kg CO <sub>2</sub> e/kg	5,4E-03	6,1E-04	6,9E-04	1,0E-02
Handel, 35 % luft, 1,8 m hyllor	kg/m <sup>2</sup>	134	1170	1038	72
Handel, utsläpp energi	kg CO <sub>2</sub> e/kg	7,3E-03	8,3E-04	9,4E-04	1,9E-02
Handel, utsläpp köldmedia	kg CO <sub>2</sub> e/kg	1,6E-02	1,9E-03	2,1E-03	3,0E-02
<b>Totala utsläpp handel</b>	<b>kg CO<sub>2</sub>e/kg</b>	<b>2,4E-02</b>	<b>2,7E-03</b>	<b>3,0E-03</b>	<b>5,0E-02</b>

### 10.2.3 Hushåll

Beräkningen av klimattalet för kylförvaring och tillagning av livsmedel är baserad på PEF, Del D Standarddata för modellering av användningsfasen (Europeiska Kommissionen, 2021)

#### KYLFÖRVARING

Enligt PEF ska kylförvaring i hemmet anges i kWh per liter och dag (Tabell A19). En beräkning utfördes för att uttrycka energiförbrukningen i kWh/kg livsmedel. Först genom att beräkna mängden produkt i kg som ryms på en liter, genom att dela förpackningsstorleken (dm<sup>3</sup> eller liter) per vikt per förpackning (kg/förpackning), se Tabell A18, för de vanligaste produkterna per livsmedelskategori. Slutligen, multiplicera energi med antal dagar och liter produkt per kg och multiplicera med emissionsfaktor för medelvärdes konsumtionsbaserad el mix, 0,027 kg CO<sub>2</sub>e/kg.

Tabell A19. Beräkning av emissionsfaktorn (klimattalet) för kylförvaring i hemmet.

livsmedels- kategori	Typ av kylning	Antal dagar kylda	Energi- förbrukning	Förpackning per mängd livsmedel	Energi, förbrukning	Utsläpp, kylförvaring
			kWh/liter dag	liter/kg	kWh/kg	kg CO <sub>2</sub> e/kg
Kött	Kylt	7	0,0037	8,8	0,23	6,0E-03
Fisk	Kylt	7	0,0037	1,00	0,03	6,9E-04
Ägg	Kylt	7	0,0037	4,8	0,12	3,3E-03
Mjök	Kylt	7	0,0037	1,1	0,03	7,8E-04
Frysta rätter	Frys	30	0,0049	16	2,39	6,4E-02
Öl	Kylt	7	0,0037	1,03	0,03	7,1E-04

#### TILLAGNING

PEF regelverket (European Commission, 2021) anger hur livsmedlet tillagas (apparat, tid, mängd) och energiförbrukningen i kWh per timme. Kaffe är undantag, där anges det att det går åt 0,033 kWh per kopp kaffe, bestående av 120 ml vatten och 7 g kaffe. Energiförbrukningen beräknades i kWh/kg genom att multiplicera tiden för tillagning med energiförbrukningen i kWh/h samt dela på mängden livsmedel som tillagas (Tabell A20).

Tabell A20. Beräkning av emissionsfaktor för tillagning av livsmedel i hemmet.

Livsmedelskategori	Apparat	Tid	Mängd livsmedel	Energi- förbrukning	Energi- förbrukning	Utsläpp, tillagning
		h	kg	kWh/h	kWh/kg	kg CO <sub>2</sub> e/kg
Kött	Spis	0,17	0,25	1	0,67	0,018
Fisk	Spis	0,17	0,25	1	0,67	0,018
Ägg	Spis	0,17	0,125	1	1,33	0,036
Pasta	Spis	0,17	0,3	3	1,67	0,044
Frysta rätter	Ugn, 200C	0,25	0,22	1,23	1,40	0,037
Kaffe, rostad, malet	Kaffemaskin	N/A	0,127*	N/A	0,26	0,007

\*120 ml vatten och 7 g kaffe.

## 10.2.4 Avfallshantering

Utsläpp av avfallshantering i de olika stegen i värdekedjan beräknades genom att vikta emissionsfaktorn i Tabell A21 med mängden livsmedelsavfall som sorterades enligt Tabell A12 ovan. De beräknade viktade utsläppsfaktorerna redovisas i Tabell A22.

**Tabell A21. Emissionsfaktorer (kg CO<sub>2</sub>e/kg) för svenska avfallshantering inklusive transporter.**

Avfallshantering	EF (kg CO <sub>2</sub> e/kg)	Kommentar	Källa
Brännbart med energi- återvinning, livsmedelsavfall	0,5*	Klimatpåverkan avfallshantering exklusive nytta, restavfall	Avfall Sverige, 2023
Rötning, livsmedelsavfall	0,05	Klimatpåverkan avfallshantering exklusive nytta	Avfall Sverige, 2023
Kompost, livsmedelsavfall (hem och central)	0,04	Klimatpåverkan avfallshantering exklusive nytta	Avfall Sverige, 2023
Behandling av avloppsvatten med rötning	0,00015	Viktat medelvärde av tre olika storlekar av reningsverk	Åmand L. et al, 2016

**Tabell A22. Beräknat bidraget från avfallshantering inklusive transporter per steg i värdekedjan.**

Steg i värdekedjan	Utsläppsfaktor avfall (kg CO <sub>2</sub> e/kg)
Primärproduktion	0,05
Livsmedelsindustri	0,11
Grossister	0,48
Detaljhandel	0,48
Hushåll fast	0,30
Hushåll flytande	0,00015
Privata kök	0,22
Offentliga kök	0,22

Vi har här valt att inte inkludera nyttan i beräkningarna generellt, detta för att möjliggöra andra antaganden. I rapporten (Avfall Sverige, 2023) anges även emissionsfaktorer för nyttan under specifika antaganden som vi använde i specifikt angivna beräkningar, enligt Tabell A23 och de korresponderande utsläppsfaktorerna redovisas i Tabell A24.

**Tabell A23. Beräknat bidraget från avfallshantering inklusive transporter och nytta.**

Avfallshantering	EF (kg CO <sub>2</sub> e/kg)	Kommentar
Brännbart med energi- återvinning, restavfall	-0,06*	100% energiåtervinning
Rötning, livsmedels- avfall	-0,26	100% till rötning (25% blir rejekt som skickas till förbränning). 0,825 MWh fordonsgas/ ton livsmedelsavfall. Bio- gödsel från rötningen av livsmedelsavfallet (0,75 ton av 1 ton insamlat livsmedelsavfall) ersätter mineral- gödsel. Nyttan är 0,0455 kg CO <sub>2</sub> e/ton rötat avfall Den fordonsgas som produceras ersätter diesel i fordon.
Kompost, livsmedels- avfall (hem och central)	-0,18	100% till kompostering. Producerad värme är 0,000126 MJ/kg livsmedelsavfall

**Tabell A24. Beräknat bidraget från avfallshantering inklusive transporter per steg i värdekedjan inklusive nytta enligt Tabell A23. För avlopp (datalucka) antogs emissionsfaktorn 0.**

Steg i värdekedjan	Utsläppsfaktor avfall (kg CO <sub>2</sub> e/kg)
Primärproduktion	-0,26
Livsmedelsindustri	-0,23
Detaljhandel/Grossister	-0,07
Hushåll fast	-0,14
Hushåll flytande	0
Privata kök	-0,18
Offentliga kök	-0,18

### 10.3 Emissionsfaktorer per produkt och steg i värdekedjan, JRC-databas

Emissionsfaktorerna som användes vid matchning mot konsumtionsdata återfinns i JRC :s verktyg (European Commission. (2019, 2023). Korrektionsfaktorerna har beräknats av RISE med hänsyn till uppströms volymförändringar (Figur 3) för att vara jämförbara med det data-set som använts för beräkningarna av de viktade emissionsfaktorerna per produktkategori (Tabell A25).

Tabell A25. Beräknade emissionsfaktorer baserade på JRC:s dataunderlag (European Commission, 2019, 2023). Baserat på gjorda modifieringar och svensk konsumtion.

Livsmedels- avfallskategori	Klimat- förändring totalt	Över- gödning, mark (10 <sup>3</sup> )	Över- gödning, sötvatten (10 <sup>3</sup> )	Över- gödning, havsvatten (10 <sup>3</sup> )	Vatten- användning (Potential vattenbrist)	Mark- användning (Markkvalitets- index)
	kg CO <sub>2</sub> ekv/kg	molc N ekv/kg	kg P ekv/kg	kg N ekv/kg	m <sup>3</sup> vatten ekv/kg	Pt/kg
<b>Viktade medelvärden. Fast livsmedelsavfall, hushåll och storkök</b>						
Bröd och brödprodukter	0,9	36	0,48	14,8	1,0	50
Kött	16,1	1950	1,76	191,8	6,6	686
Fisk	5,6	199	5,19	69,6	15,9	78
Mejeri- produkter	14,6	1499	1,64	221,7	4,5	405
Frukt och grönsaker	0,8	22	0,26	4,3	4,2	20
Matrester	4,2	212	0,66	31,9	6,4	275
Övrigt ätbart	3,2	93	0,72	21,6	17,6	227
<b>Viktade medelvärden. Flytande</b>						
Mejeri- produkter	1,9	222	0,502	19,6	1,8	51
Övriga drycker (saft, alkohol)	0,5	10	0,085	2,0	10,9	20
Matrester och fastlivsmedels- avfall (soppa, sås, röror)	2,2	129	0,545	30,8	3,0	185
Kaffe och te	1,4	71	0,223	6,4	2,9	74
Övriga flytande livsmedels avfall	2,9	270	0,859	23,7	4,0	164
Sött	1,9	110	0,324	11,3	7,7	67



Livsmedels- avfallskategori	Klimat- förändring totalt	Över- gödning, mark (10 <sup>3</sup> )	Över- gödning, sötvatten (10 <sup>3</sup> )	Över- gödning, havsvatten (10 <sup>3</sup> )	Vatten- användning (Potential vattenbrist)	Mark- användning (Markkvalitets- index)
	kg CO <sub>2</sub> ekv/kg	molc N ekv/kg	kg P ekv/kg	kg N ekv/kg	m <sup>3</sup> vatten ekv/kg	Pt/kg
<b>Viktade medelvärden. Detaljhandel och Grossist</b>						
Brödbutik	0,89	34	0,13	8,12	0,31	48,81
Bageri/bake-off	0,89	34	0,13	8,12	0,31	48,81
Färskt kött	22,8	2 880	1,26	266,23	7,35	894,47
Chark	14,2	1366	1,15	115,18	5,37	615,17
Färsk fisk	5,46	145	6,31	64,16	11,05	100,64
Mejeri	4,88	536	0,19	41,39	1,36	138,45
Ägg	3,50	384,20	0,08	4,19	0,57	24,98
Färsk frukt och grönt	0,67	24,31	0,07	3,53	4,30	21,69
Djupfryst	3,80	312,43	0,52	30,99	3,62	209,33
Färskt övrigt	3,07	206,77	0,72	41,28	7,12	312,06
Kolonial	1,41	47,09	0,22	8,79	12,02	93,76
<b>Viktade medelvärden Livsmedelsindustri</b>						
Kvarnprodukter och stärkelse	0,74	30	0,12	7,4	0,28	44
Kött och köttvaror	11,92	1 421	0,87	125,9	4,5	529
Mejerier och glass	3,77	440	0,11	32,1	1,0	99
Frukt, bär och grönsaker	0,42	22	0,10	3,5	1,5	21
Drycker	0,07	1,6	0,015	0,33	0,21	2,2
Övriga (fisk och skaldjur, oljor och fetter, bageri, annan livsmedels- framställning)	6,19	350	0,57	40,9	15,2	380
<b>Viktade medelvärden primärproduktion</b>						
Kvarnvetet och övriga spannmål	0,28	25	0,079	6,92	0,10	41,17
Potatis, morötter och övriga rotfrukter	0,092	8,7	0,054	2,09	0,05	13,24
<b>Emissionsfaktorer avfallshantering (för mängder till respektive avfallshanteringsmetod se (Tabell A12))</b>						
Rötning	0,50	0,01210	0,01623	0,00070	1,27095	7,86
Kompostering	0,20	0,00860	0,00156	0,00022	0,02148	0,516
Förbränning	0,03	0,00104	0,00084	0,00010	0,00823	0,142
Deponi	0,60	0,00040	0,00502	0,00126	0,00167	0,599
Annat/Okänt	0,36	0,00239	0,01623	0,00073	0,06960	0,808
Matrester	4,2	212	0,66	31,9	6,4	275
Övrigt ätbart	3,2	93	0,72	21,6	17,6	227

\*För rening av avloppsvatten (flytande livsmedel) valdes Annat/Okänt i beräkningarna

## 10.4 Miljöpåverkan per sektor övriga miljöpåverkanskategorier

Tabell A26. Beräknade miljöpåverkan per sektor från JRC:s dataunderlag (European Commission, 2019, 2023) baserat på gjorda modifieringar och svensk konsumtion.

Sektor		Övergödning, mark	Övergödning, sötvatten	Övergödning, havsvatten	Vattenanvändning (Potential vattenbrist)	Markanvändning (Markkvalitets- index)
		molc N ekv	kg P ekv	kg N ekv	m <sup>3</sup> vatten ekv	Pt
Primärproduktion	Utsläpp mat	2,06E+06	6,92E+03	5,70E+05	8,62E+06	3,41E+09
	Utsläpp avfall	4,62E+02	6,21E-01	2,67E+01	4,86E+04	3,00E+05
	<b>Totalt</b>	<b>2,06E+06</b>	<b>6,92E+03</b>	<b>5,71E+05</b>	<b>8,66E+06</b>	<b>3,41E+09</b>
Livsmedelsindustri	Utsläpp mat	1,21E+08	9,90E+04	1,14E+07	1,24E+09	5,92E+10
	Utsläpp avfall	3,69E+03	4,95E+00	2,13E+02	3,88E+05	2,40E+06
	<b>Totalt</b>	<b>1,21E+08</b>	<b>9,90E+04</b>	<b>1,14E+07</b>	<b>1,24E+09</b>	<b>5,92E+10</b>
Detaljhandel	Utsläpp mat	4,28E+07	4,32E+04	4,16E+06	3,65E+08	1,74E+10
	Utsläpp avfall	1,44E+02	1,46E-01	1,21E+01	6,48E+03	4,79E+04
	<b>Totalt</b>	<b>4,28E+07</b>	<b>4,32E+04</b>	<b>4,16E+06</b>	<b>3,65E+08</b>	<b>1,74E+10</b>
Grossister	Utsläpp mat	8,02E+06	8,10E+03	7,79E+05	6,83E+07	3,26E+09
	Utsläpp avfall	2,70E+01	2,74E-02	2,27E+00	1,21E+03	8,97E+03
	<b>Totalt</b>	<b>8,02E+06</b>	<b>8,10E+03</b>	<b>7,79E+05</b>	<b>6,83E+07</b>	<b>3,26E+09</b>
Hushåll fast ätligt	Utsläpp mat	5,96E+07	1,22E+05	7,70E+06	1,02E+09	3,06E+10
	Utsläpp avfall	7,90E+02	9,51E-01	4,62E+01	6,99E+04	4,39E+05
	<b>Totalt</b>	<b>5,96E+07</b>	<b>1,22E+05</b>	<b>7,70E+06</b>	<b>1,02E+09</b>	<b>3,06E+10</b>
Hushåll fast totalt	Utsläpp mat	5,96E+07	5,96E+07	5,96E+07	5,96E+07	5,96E+07
	Utsläpp avfall	2,83E+03	3,41E+00	1,66E+02	2,51E+05	1,57E+06
	<b>Totalt</b>	<b>2,14E+08</b>	<b>4,36E+05</b>	<b>2,76E+07</b>	<b>3,65E+09</b>	<b>1,10E+11</b>
Hushåll flytande	Utsläpp mat	6,46E+07	2,03E+05	6,47E+06	2,83E+09	6,17E+10
	Utsläpp avfall	4,45E+02	7,07E-01	1,35E+02	1,30E+04	1,50E+05
	<b>Totalt</b>	<b>6,46E+07</b>	<b>2,03E+05</b>	<b>6,47E+06</b>	<b>2,83E+09</b>	<b>6,17E+10</b>
Hotell och restaurangkök	Utsläpp mat	2,18E+07	4,45E+04	2,82E+06	3,72E+08	1,12E+10
	Utsläpp avfall	4,93E+02	5,80E-01	2,64E+01	4,36E+04	2,72E+05
	<b>Totalt</b>	<b>2,18E+07</b>	<b>4,45E+04</b>	<b>2,82E+06</b>	<b>3,72E+08</b>	<b>1,12E+10</b>
Offentliga kök	Utsläpp mat	1,10E+07	2,25E+04	1,42E+06	1,88E+08	5,67E+09
	Utsläpp avfall	2,49E+02	2,91E-01	1,33E+01	2,20E+04	1,37E+05
	<b>Totalt</b>	<b>1,10E+07</b>	<b>2,25E+04</b>	<b>1,42E+06</b>	<b>1,88E+08</b>	<b>5,67E+09</b>

**Tabell A27. Primärproduktion: Beräknade miljöpåverkan per livsmedelskategori sektor från JRC:s dataunderlag (European Commission, 2019,2023) baserat på gjorda modifieringar och svensk konsumtion.**

Livsmedelskategori	Övergödning, mark	Övergödning, sötvatten	Övergödning, havsvatten	Vattenanvändning (Potential vattenbrist)	Markanvändning (Markkvalitets-index)
	molc N ekv	kg P ekv	kg N ekv	m <sup>3</sup> vatten ekv	Pt
Kvarnvetet och övriga spannmål	1,94E+06	6,17E+03	5,42E+05	7,90E+06	3,22E+09
Potatis, morötter och övriga rotfrukter	1,20E+05	7,47E+02	2,89E+04	7,19E+05	1,83E+08
<b>Summa</b>	<b>2,06E+06</b>	<b>6,92E+03</b>	<b>5,70E+05</b>	<b>8,62E+06</b>	<b>3,41E+09</b>

**Tabell A27. Livsmedelsindustri: Beräknade miljöpåverkan per livsmedelskategori sektor från JRC:s dataunderlag (European Commission, (2019). Version 2023) baserat på gjorda modifieringar och svensk konsumtion.**

Livsmedelskategori	Övergödning, mark	Övergödning, sötvatten	Övergödning, havsvatten	Vattenanvändning (Potential vattenbrist)	Markanvändning (Markkvalitets-index)
	molc N ekv	kg P ekv	kg N ekv	m <sup>3</sup> vatten ekv	Pt
Kvarnprodukter och stärkelse	2,50E+06	1,02E+04	6,17E+05	2,34E+07	3,70E+09
Kött och köttvaror	7,66E+07	4,70E+04	6,78E+06	2,43E+08	2,85E+10
Mejerier och glass	2,15E+07	5,40E+03	1,57E+06	5,08E+07	4,81E+09
Frukt, bär och grönsaker	9,60E+05	4,21E+03	1,51E+05	6,29E+07	9,20E+08
Drycker	3,13E+04	2,95E+02	6,58E+03	4,20E+06	4,32E+07
Övriga (fisk och skaldjur, oljor och fetter, bageri, annan livsmedelsframställning)	1,96E+07	3,19E+04	2,29E+06	8,52E+08	2,13E+10
<b>Summa</b>	<b>1,21E+08</b>	<b>9,90E+04</b>	<b>1,14E+07</b>	<b>1,24E+09</b>	<b>5,92E+10</b>

**Tabell A28. Detaljhandel: Beräknade miljöpåverkan per livsmedelskategori sektor från JRC:s dataunderlag (European Commission, 2019,2023 baserat på gjorda modifieringar och svensk konsumtion.**

Livsmedelskategori	Övergödning, mark	Övergödning, sötvatten	Övergödning, havsvatten	Vattenanvändning (Potential vattenbrist)	Markanvändning (Markkvalitets-index)
	molc N ekv	kg P ekv	kg N ekv	m <sup>3</sup> vatten ekv	Pt
Bröd butik	8,99E+04	3,49E+02	2,13E+04	8,20E+05	1,28E+08
Bageri/bake-off	3,51E+05	1,36E+03	8,34E+04	3,20E+06	5,01E+08
Färskt kött	2,29E+07	9,98E+03	2,11E+06	5,83E+07	7,10E+09
Chark	8,25E+06	6,94E+03	6,96E+05	3,24E+07	3,72E+09
Färsk fisk	2,92E+05	1,27E+04	1,29E+05	2,22E+07	2,02E+08
Mejeri	7,93E+06	2,75E+03	6,12E+05	2,02E+07	2,05E+09
Ägg	2,13E+05	1,57E+02	8,21E+03	1,11E+06	2,55E+07
Färsk frukt och grönt	6,78E+05	1,91E+03	1,01E+05	1,14E+08	5,98E+08
Djupfrost	2,69E+05	4,46E+02	2,67E+04	3,12E+06	1,80E+08
Färskt övrigt	1,62E+06	5,64E+03	3,24E+05	5,61E+07	2,45E+09
Kolonial	2,62E+05	1,03E+03	4,30E+04	5,35E+07	4,67E+08
<b>Summa</b>	<b>4,28E+07</b>	<b>4,32E+04</b>	<b>4,16E+06</b>	<b>3,65E+08</b>	<b>1,74E+10</b>

**Tabell A29. Grossist/partihandel: Beräknade miljöpåverkan per livsmedelskategori sektor från JRC:s dataunderlag (European Commission, 2019, 2023) baserat på gjorda modifieringar och svensk konsumtion.**

Livsmedelskategori	Övergödning, mark	Övergödning, sötvatten	Övergödning, havsvatten	Vattenanvändning (Potential vattenbrist)	Markanvändning (Markkvalitets-index)
	molc N ekv	kg P ekv	kg N ekv	m <sup>3</sup> vatten ekv	Pt
Bröd butik	1,68E+04	6,53E+01	4,00E+03	1,53E+05	2,40E+07
Bageri/bake-off	6,58E+04	2,55E+02	1,56E+04	5,99E+05	9,39E+07
Färskt kött	4,28E+06	1,87E+03	3,96E+05	1,09E+07	1,33E+09
Chark	1,55E+06	1,30E+03	1,30E+05	6,08E+06	6,96E+08
Färsk fisk	5,47E+04	2,37E+03	2,41E+04	4,16E+06	3,79E+07
Mejeri	1,49E+06	5,15E+02	1,15E+05	3,79E+06	3,83E+08
Ägg	3,99E+04	2,94E+01	1,54E+03	2,08E+05	4,79E+06
Färsk frukt och grönt	1,27E+05	3,57E+02	1,89E+04	2,13E+07	1,12E+08
Djupfrost	5,03E+04	8,36E+01	5,00E+03	5,85E+05	3,37E+07
Färskt övrigt	3,04E+05	1,06E+03	6,06E+04	1,05E+07	4,59E+08
Kolonial	4,91E+04	1,93E+02	8,06E+03	1,00E+07	8,75E+07
<b>Summa</b>	<b>8,02E+06</b>	<b>8,10E+03</b>	<b>7,79E+05</b>	<b>6,83E+07</b>	<b>3,26E+09</b>

**Tabell A29. Hotell och restaurangkök Grossister/partihandel: Beräknade miljöpåverkan per livsmedelskategori sektor från JRC:s dataunderlag (European Commission, 2019, 2023) baserat på gjorda modifieringar och svensk konsumtion.**

Livsmedelskategori	Övergödning, mark	Övergödning, sötvatten	Övergödning, havsvatten	Vattenanvändning (Potential vattenbrist)	Markanvändning (Markkvalitets-index)
	molc N ekv	kg P ekv	kg N ekv	m <sup>3</sup> vatten ekv	Pt
Bröd och brödprodukter	4,08E+05	5,81E+03	1,74E+05	1,23E+07	5,65E+08
Kött	1,39E+07	1,30E+04	1,38E+06	4,76E+07	4,88E+09
Fisk	1,11E+05	2,95E+03	4,03E+04	8,96E+06	4,37E+07
Mejeriprodukter	4,55E+06	5,22E+03	6,95E+05	1,40E+07	1,23E+09
Frukt och grönsaker	4,57E+05	5,87E+03	9,42E+04	8,32E+07	4,00E+08
Matrester	1,58E+06	4,88E+03	2,39E+05	4,81E+07	2,03E+09
Övrigt ätbart (snacks, nötter, mjöl, socker, kryddor)	8,35E+05	6,79E+03	1,98E+05	1,58E+08	2,06E+09
<b>Summa</b>	<b>2,18E+07</b>	<b>4,45E+04</b>	<b>2,82E+06</b>	<b>3,72E+08</b>	<b>1,12E+10</b>

**Tabell A30. Offentliga kök: Beräknade miljöpåverkan per livsmedelskategori sektor från JRC:s dataunderlag (European Commission, 2019, 2023) baserat på gjorda modifieringar och svensk konsumtion.**

Livsmedelskategori	Övergödning, mark	Övergödning, sötvatten	Övergödning, havsvatten	Vattenanvändning (Potential vattenbrist)	Markanvändning (Markkvalitets-index)
	molc N ekv	kg P ekv	kg N ekv	m <sup>3</sup> vatten ekv	Pt
Bröd och brödprodukter	2,06E+05	2,94E+03	8,79E+04	6,21E+06	2,86E+08
Kött	7,02E+06	6,56E+03	6,96E+05	2,40E+07	2,47E+09
Fisk	5,64E+04	1,49E+03	2,04E+04	4,53E+06	2,21E+07
Mejeriprodukter	2,30E+06	2,64E+03	3,51E+05	7,09E+06	6,22E+08
Frukt och grönsaker	2,31E+05	2,97E+03	4,76E+04	4,21E+07	2,02E+08
Matrester	7,99E+05	2,47E+03	1,21E+05	2,43E+07	1,03E+09
Övrigt ätbart (snacks, nötter, mjöl, socker, kryddor)	4,22E+05	3,43E+03	1,00E+05	8,00E+07	1,04E+09
<b>Summa</b>	<b>1,10E+07</b>	<b>2,25E+04</b>	<b>1,42E+06</b>	<b>1,88E+08</b>	<b>5,67E+09</b>

**Tabell A31. Hushåll fast matsvinn: Beräknade miljöpåverkan per livsmedelskategori sektor från JRC:s data-  
underlag (European Commission, 2019, 2023) baserat på gjorda modifieringar och svensk konsumtion.**

Livsmedelskategori	Övergödning, mark	Övergödning, sötvatten	Övergödning, havsvatten	Vattenanvändning (Potential vattenbrist)	Markanvändning (Markkvalitets- index)
	molc N ekv	kg P ekv	kg N ekv	m <sup>3</sup> vatten ekv	Pt
Bröd och brödprodukter	1,12E+06	1,59E+04	4,75E+05	3,36E+07	1,54E+09
Kött	3,79E+07	3,54E+04	3,76E+06	1,30E+08	1,33E+10
Fisk	3,05E+05	8,07E+03	1,10E+05	2,45E+07	1,20E+08
Mejeriprodukter	1,24E+07	1,43E+04	1,90E+06	3,84E+07	3,36E+09
Frukt och grönsaker	1,25E+06	1,60E+04	2,57E+05	2,28E+08	1,09E+09
Matrester	4,32E+06	1,33E+04	6,53E+05	1,32E+08	5,55E+09
Övrigt ätbart (snacks, nötter, mjöl, socker, kryddor)	2,28E+06	1,86E+04	5,43E+05	4,32E+08	5,62E+09
<b>Summa</b>	<b>5,96E+07</b>	<b>1,22E+05</b>	<b>7,70E+06</b>	<b>1,02E+09</b>	<b>3,06E+10</b>

**Tabell A32. Hushåll flytande matsvinn: Beräknade miljöpåverkan per livsmedelskategori sektor från JRC:s  
dataunderlag (European Commission, 2019, 2023) baserat på gjorda modifieringar och svensk konsumtion.**

Livsmedelskategori	Övergödning, mark	Övergödning, sötvatten	Övergödning, havsvatten	Vattenanvändning (Potential vattenbrist)	Markanvändning (Markkvalitets- index)
	molc N ekv	kg P ekv	kg N ekv	m <sup>3</sup> vatten ekv	Pt
Mejeriprodukter	8,01E+06	1,91E+04	7,16E+05	6,62E+07	1,84E+09
Övriga drycker (saft, alkohol)	1,59E+05	1,47E+03	3,41E+04	1,85E+08	3,33E+08
Matrester och fast- livsmedelsavfall (soppa, sås, röror)	3,96E+06	1,69E+04	9,47E+05	9,14E+07	5,68E+09
Kaffe och te	4,99E+07	1,58E+05	4,53E+06	2,42E+09	5,23E+10
Övriga flytande livsmedelsavfall	2,02E+06	6,65E+03	1,80E+05	2,98E+07	1,23E+09
Sött	5,50E+05	1,70E+03	5,78E+04	3,54E+07	3,27E+08
<b>Summa</b>	<b>6,46E+07</b>	<b>2,03E+05</b>	<b>6,47E+06</b>	<b>2,83E+09</b>	<b>6,17E+10</b>

## 10.5 Modell och metodförslag för mätning av livsmedelsavfallets miljöpåverkan – metod och överväganden

I ett tidigare uppdrag från Naturvårdsverket under 2022 togs en modell och metodförslag för mätning av livsmedelsavfallets miljöpåverkan fram (Östergren K och Naseri Rad M., 2023). Rapport utgör startpunkten för denna rapport. En kort summering av uppdraget följer nedan.

Med livsmedelsavfallets miljöpåverkan” avses den del av livsmedelskonsumtionens miljöpåverkan som kan associeras till livsmedelsavfall, det vill säga: Om vi eliminerar livsmedelsavfallet hur mycket skulle vi då kunna minska miljöpåverkan givet att vi inte ändrar på vår konsumtion i övrigt?

I denna kontext definieras livsmedelsavfallets miljöpåverkan som summan av

- miljöpåverkan från överproduktion av livsmedel som livsmedelsavfallet ger upphov till inklusive avfallshantering som uppstår och
- avfallshanteringen av de livsmedel som inte är avsedda för konsumtion (till exempel skal, ben, kaffesump) eller för vidareförädling till andra produkter (tex foder, bioplast).

Syftet med uppdraget var att, baserat på befintliga ramverk och tillgängliga datakällor, föreslå en metod och indikatorer för att beräkna livsmedelsavfallets miljöpåverkan i Sverige med utgångspunkt från vad som konsumeras idag. Följande frågeställningar låg till grund för uppdraget.

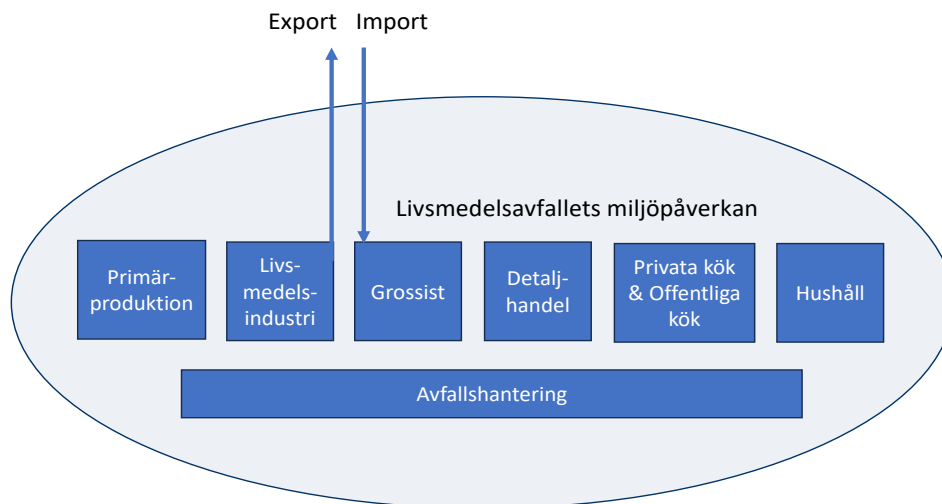
- hur fungerar befintliga metoder för att beräkna livsmedelsavfallets miljöpåverkan,
- vilka är systemgränserna och hur ska allokeringar hanteras,
- vilken typ av indata krävs,
- är det möjligt att matcha klimatavtrycket från den svenska livsmedelskonsumtionen med befintliga livsmedelsavfallsdata,
- vilka datakällor finns att tillgå,
- påverkas resultatet beroende av metodval samt
- vilka indikatorer är relevanta att beräkna.
- vad är möjlig ambitionsnivå i Sverige.

## Slutsatser från uppdraget

### Vad ska ingå i beräkningarna?

För att beräkna miljöpåverkan av livsmedelsavfallet i livsmedelskedjan behöver alla steg i kedjan beaktas inklusive avfallshantering. Den uppdelning som används vid kvantifiering av livsmedelsavfall i Sverige är:

- Primärproduktion (dvs. jordbruk, vattenbruk och fiske),
- Livsmedelsindustri (dvs bearbetning och tillverkning),
- Grossist
- Detaljhandel
- Tillagning och konsumtion uppdelat på Privata kök& offentliga kök (dvs ”äta ute” samt hushåll (dvs ”äta hemma”))



Figur A1. Sektorer för beräkning av livsmedelsavfallets miljöpåverkan. Livsmedelsavfallets miljöpåverkan definieras som den miljöpåverkan som kan associeras till livsmedelsavfall. De blå boxarna representerar de sektorer som ingår i beräkningarna av livsmedelsavfallets miljöpåverkan.

I den föreslagna modellen beräknas livsmedelsavfallets miljöpåverkan som summan av miljöpåverkan från den faktiska avfallshantering och miljöpåverkan som hade kunnat förhindras genom att undvika att livsmedelsavfall uppstår. Modellen bygger på svenska konsumtionsdata och uppmätta mängder livsmedelsavfall för olika produktgrupper. En förutsättning för modellen är att det finns validerade emissionsfaktorer för olika livsmedel och produktgrupper som kan matchas mot konsumtions- och livsmedelsavfallsdata. Modellen definieras utifrån EU:s definition av livsmedelsavfall och vad som definieras som konsumtionsbaserade utsläpp. Konsumtionsbaserade utsläpp är alla utsläpp som sker i alla led innan ett livsmedel konsumeras i Sverige.



*Vilken metod svarar bäst på de frågeställningar som kopplar till uppföljning av etappmål (i)?*

Det finns olika metoder för att beräkna livsmedelsavfallets miljöpåverkan. En typ av metoder är ”Uppifrån-och-ned-metoder” som utgår från nationella data och fördelar miljöpåverkan till olika områden av konsumtionen och därefter uppskattas livsmedelsavfallets potentiella miljöpåverkan. En annan typ av metoder är ”Nedifrån-och-uppmetoder”. De utgår från produkter eller produktkategoriers framräknade miljöpåverkan och beräknar den andel av miljöpåverkan som kan associeras med livsmedelsavfall längs värdekedjan. Slutresultatet relateras slutligen till hur mycket vi konsumerar av olika livsmedel.

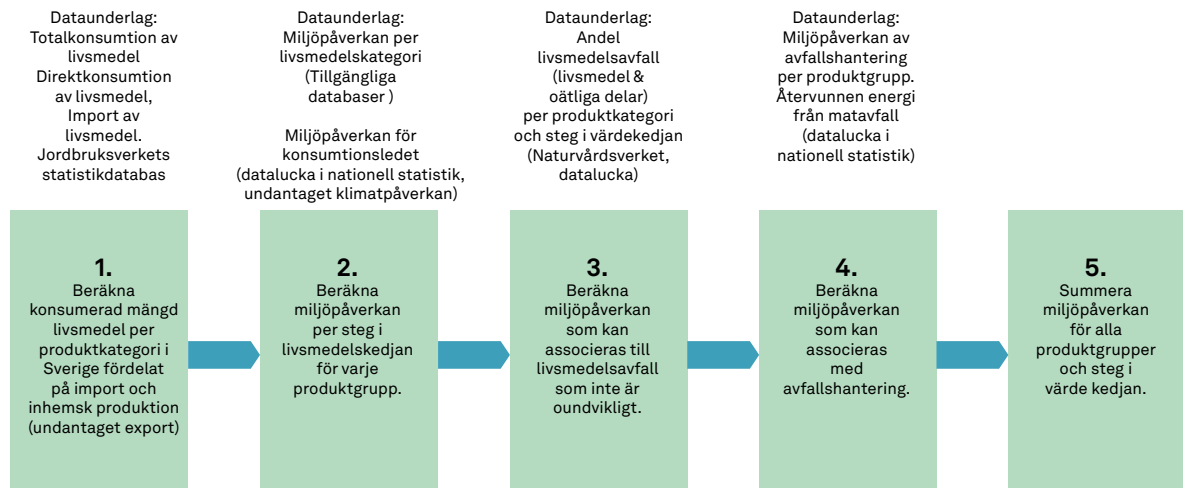
Bedömningen är att *”nedifrån-och-uppmetoden”* bäst kan svara på frågan om vilka produktgrupper och vilka led i produktionen som står för störst miljöpåverkan från ett konsumtionsperspektiv. Fördelarna med metoden är att de

- går att anpassa till samma systemgränser som används vid uppföljning av livsmedelsavfall enligt EU:s lagstiftning,
- enkelt kan kopplas ihop med mängden livsmedelsavfall per steg och korresponderande miljöpåverkan,
- kan kopplas direkt till befintlig svensk konsumtionsstatistik och
- kan kopplas till befintliga databaser över olika livsmedelskategoriers miljöpåverkan

Nackdelarna är att det krävs en större mängd data än ”uppifrån- och- ned metoden” för att kunna uppskatta miljöpåverkan från livsmedelsavfallet totalt.

*Beräkningsgång*

Beräkningsgången jämte dataunderlag för beräkningarna beskrivs i Figur A2. Importerade livsmedel antas ansluta till den svenska livsmedelskedjan mellan ”Livsmedelsindustri” och ”Grossist”(Figur A1) i de fall då endast information om mängd in i Sverige finns att tillgå. Om specifik information finns kring importörer för en specifik produktgrupp används denna. Endast livsmedelsavfall som uppkommer i Sverige inkluderas i beräkningarna (Figur A1). Importerade produkter som blir livsmedelsavfall antas dock bära med sig hela miljöpåverkan från ”vaggan till graven”.



Figur A2. Beräkningsgång och dataunderlag för att beräkna miljöpåverkan som kan associeras med livsmedelsavfall.

### Indikatorer

Kopplat till livsmedelsproduktionens miljöpåverkan och Sveriges miljömål föreslår vi att följande indikatorer beräknas

- klimatförändring totalt, global uppvärmningspotential GWP 100, (kg CO<sub>2</sub> ekv)<sup>3</sup>,
- vattenanvändning potential för vattenbrist, vattenförbrukning viktad efter brist (m<sup>3</sup> vattenekvivalent vattenbrist)<sup>3</sup>,
- markanvändning, markkvalitetsindex, (dimensionslös (pt) )<sup>3</sup>,
- användning av bekämpningsmedel, (g aktiv substans/ person)<sup>4</sup>,
- användning av veterinära antibiotika (g aktiv substans/person)<sup>4</sup>,
- övergödning )<sup>3</sup> (kg P ekv. för sötvatten, kg N ekv. för havsvatten, molc N ekv. för mark )<sup>3</sup> och
- biodiversitet (indikatorer under utveckling)<sup>5</sup>.

### Diskussion

Den framtagna beräkningsmodellen testades gentemot RISE Klimatdatabas v2.03 som omfattar klimatpåverkan från ”vaggan till fabriksgrind” för tre produktgrupper (nötkött, frukt, grönt och potatis; samt bröd).

Modellen kräver stora mängder indata och det är därför viktigt att tidigt göra en bedömning av vad som är stort och smått och vilka approximationer som kan göras givet de osäkerheter som finns. Utifrån detta bör ambitionsnivån bestämmas utifrån kostnaden att samla in data i relation till den noggrannhet som behövs för att kunna fatta beslut om åtgärder och prioriteringar. Framför allt behövs mer arbete för att *fylla de dataluckor som finns när det gäller mängden livsmedelsavfall per produktgrupp och steg i livsmedelskedjan*. Därefter är det viktigt att göra prio-

<sup>3</sup> Beräknas enligt PEF (European Commission, 2021)

<sup>4</sup> Beräknas enligt PRINCE (Steinbach et al., 2018)

<sup>5</sup> Tex se RISE Biodiversitets databas ( RISE, 2024)

riteringar och fokusera på de områden som kräver en mer noggrann uppföljning. *Initialt är det rimligt att betrakta emissionsfaktorerna för olika livsmedel som "konstanter" och mängderna livsmedelsavfall som variabler.* I det längre tids-perspektivet behöver självklart emissionsfaktorerna uppdateras då dessa förändras med process och produktionsmetoder. Gällande avfallshanteringen indikerar beräkningar att dess miljöpåverkan i sammanhanget är liten utifrån använda dataunderlag varför detta flöde sannolikt kan prioriteras ned och beräkningarna förenklas.

I dagsläget så finns det relativt gott om data på produktnivå som kan användas för att beräkna klimatpåverkan av livsmedelskonsumtionen och därmed livsmedelsavfallens klimatpåverkan. För övriga indikatorer behöver kompletterande beräkningar göras. *Därför det är rimligt att börja arbetet med att uppskatta livsmedelsavfallens klimatpåverkan och sedan komplettera med de andra indikatorerna succesivt.* För att fylla dataluckor kan uppskattningar från andra datakällor användas, men dessa kommer inte kunna spegla resultatet av åtgärder på samma sätt som om svenska datakällor används.

Livsmedelsförluster såsom svinn i primärproduktionen och restprodukter vid livsmedelstillverkning är som tidigare nämnts inte livsmedelsavfall utan hanteras som "matsvinn". För att beräkna matsvinnets miljöpåverkan kan samma teoretiska resonemang som för livsmedelsavfall tillämpas, men i detta fall behöver man ta hänsyn *att konsumtionsvanorna ändras*, till exempel om vi ökar konsumtionen av inälvsmat vad äter vi då mindre av? Hänsyn behöver också tas till *hur matsvinnet används innan den tilltänkta förändringen görs.* Till exempel om matsvinnet används till foder måste denna råvara ersättas med annan råvara.

Rapporten uttrycker nödvändigtvis inte Naturvårdsverkets ställningstagande. Författarna svarar själv för innehållet och anges vid referens till rapporten.

# Miljöpåverkan av livsmedelsavfall i Sverige

En studie om miljöpåverkan av livsmedelsavfall har beräknat varje steg i kedjan och beräknar den miljöpåverkan som skulle undvikas om inget livsmedelsavfall uppkommit, utifrån en "nollvision".

Om allt livsmedelsavfall från butik, restaurang, inklusive storkök och hushåll räknas samman motsvarar klimatpåverkan cirka 1,47 miljoner ton koldioxidekvivalenter, eller 142 kilogram koldioxidekvivalenter per person och år. Det utgör nära 10 procent av hela livsmedelskonsumtionens klimatpåverkan.

I studien har fler miljöpåverkanskategorier beräknats, då utifrån en europeisk databas framtagen av EU-kommissionens forskningscenter.

