



**SVALNA**

# **Förstudie: Stockholms universitets klimatavtryck från inköp av varor och tjänster**

## **Metodutveckling och preliminära resultat**

David Andersson      david@svalna.se  
Ross Linscott        ross@svalna.se  
Maria Nordborg      maria@svalna.se

17 januari, 2020  
Svalna konsultrapport 2020:1

# Sammanfattning

Om Sverige ska nå uppsatta utsläppsmål behöver alla bidra; privatpersoner såväl som företag, organisationer och myndigheter. I dagsläget saknas dock enkla och kostnadseffektiva verktyg som ekonomiska verksamheter kan använda för att på ett tillförlitligt sätt mäta sina utsläpp.

Stockholms universitets rektor har skrivit på FN:s *Climate Emergency Letter for Higher Education*, vilket förbinder universitetet att (bland annat) verka för att uppnå koldioxidneutralitet år 2040. För att lyckas med det behöver lärosätet skaffa sig en överblick över alla utsläpp verksamheten ger upphov till genom utbildning, forskning och samverkan. För att skaffa sig den överblicken gick Stockholms universitet under sommaren 2019 ut med en offertförfrågan om att utveckla en metod för att mäta universitets klimatpåverkan. Svalna fick uppdraget, som redogörs i denna rapport.

Svalna har sedan tidigare utvecklat en hybridmetod för att uppskatta privatpersoners utsläpp av växthusgaser baserat på ekonomiska data från användarens bank (i kombination med annan data, t ex från offentliga register). I det här projektet har Svalna vidareutvecklat den metoden, så att den även fungerar för ekonomiska verksamheter. Syftet med förstudien, som genomfördes mellan oktober och december 2019, var att undersöka möjligheterna att med hjälp av ekonomiska data från Stockholms universitets bokföringssystem beräkna utsläppen av växthusgaser från inköp av varor och tjänster, samt utveckla och testa en statistisk metod där dessa beräkningar även kunde kvalitetssäkras.

Resultatet är en hybridmetod som använder ekonomiska data från bokföringen i kombination med utsläppsdata från miljöanpassade multiregionala input-output modeller, med inslag av data från processbaserade livscykelanalyser, för att uppskatta utsläppen av växthusgaser från inköp av varor och tjänster. Arbetet har skett i nära samarbete med "Team miljö" vid fastighetsavdelningen på Stockholms universitet, forskare på Norges teknisk-naturvetenskapliga universitet (som sedan tidigare utvecklat en liknande metod för Norge), och input-output analytiker på Statistiska Centralbyrån.

Kortfattat genomfördes projektet genom att först samla in ekonomiska data från Stockholms universitets bokföring, inköpsåret 2017. Dataunderlaget analyserades, och en metod utvecklades vars grundprincip är att matcha varje mottagen faktura mot en leverantör, baserat på information på fakturan. Alla leverantörer är i sin tur kopplade till en viss utsläppsintensitet i g CO<sub>2</sub>e/SEK. Utsläppen som varje faktura ger upphov till kan på så sätt uppskattas genom att multiplicera fakturabeloppet med den leverantörsspecifika utsläppsintensiteten. Utsläppsintensiteterna som Svalna använder grundar sig på Statistiska Centralbyråns företagsregister och miljöräkenskaper. För att kunna tillämpa metoden krävs information om konteringsbelopp, bokföringskonto och leverantör. Metoden är generaliserbar till alla typer av verksamheter, såsom företag, offentlig verksamhet och andra organisationer.

För utvalda inköpskategorier gjorde vi noggrannare uppskattningar av utsläppen (och utsläppsintensiteten per krona), genom att identifiera vilka varor och tjänster som köpts in, och matcha inköpen mot utsläppsdata från antingen livscykelanalyser eller input-output analyser (beroende på vad som ansågs mest lämpligt för varje inköp).

Den utvecklade metoden tillämpades på Stockholms universitet, inköpsåret 2017. Samtliga fakturor i bokföringen analyserades (ca 90 000 fakturor), och ca 95% av beloppen på fakturorna kunde kategoriseras av systemet. De preliminära utsläppsresultaten visar att Stockholms universitets inköp av varor och tjänster orsakade ett klimatavtryck på 13 kton CO<sub>2</sub>e år 2017. Det motsvarar 0,47 ton CO<sub>2</sub>e per inskriven student, eller 2,3 ton CO<sub>2</sub>e per examinerad student. De största övergripande inköpskategorierna är "Fysiska varor", "Offentlig Förvaltning" och "Hotell & Restaurang", med 18%, 17% och 15% av de totala utsläppen. "Fysiska varor" innefattar alla typer av fysiska produkter, såsom kemikalier, maskiner och livsmedel.

De preliminära utsläppsresultaten ska av flera anledningar tolkas med viss försiktighet: 1) detta är endast en förstudie och metoden är fortfarande under utveckling, 2) förstudien inkluderar endast inköp av varor och tjänster, och inte utsläpp från viktiga utsläppsposter såsom flygresor, el och värme, och 3) metoden är behäftad med flera osäkerheter som kräver mer arbete för att minimera och kvantifiera. Den genomsnittliga utsläppsintensitet som vi beräknat här (12,8 g CO<sub>2</sub>e/SEK) ligger dock i linje med resultat från tidigare forskning vid Norges teknisk-naturvetenskapliga universitet (12,0 g CO<sub>2</sub>e/SEK), vilket tyder på att vår metod fungerar och producerar rimliga resultat. Flera viktiga förbättringar och vidareutvecklingar krävs dock innan metoden kan användas för att producera resultat som kan användas som beslutsunderlag. Särskilt behöver vi arbeta vidare med fortsatt kvalitetssäkring av utsläppsintensiteterna, vilket vi kommer att göra i nära samarbete med experter på input-output analys på Statistiska Centralbyrån. Mer arbete krävs även för att göra nödvändiga prisjusteringar och för att hantera anläggningstillgångar och andra periodiserade kostnader (avskrivningar).

Den metod vi utvecklat här har en rad fördelar, vilket innebär att den bedöms ha en stor potential att spridas och i förlängningen bidra till en omställning mot mer klimatsmarta verksamheter, ett mer resurseffektivt samhälle, en utfasning av fossila bränslen och en högre chans att nå uppsatta klimatmål. Metodens främsta fördelar är att den är 1) kostnads- och tidseffektiv eftersom den i huvudsak bygger på data som redan sammanställs i kundens bokföringssystem, 2) den har inbyggda system för kontinuerliga förbättringar (ju fler verksamheter som använder den, desto bättre blir den), 3) utsläppen kan enkelt delas upp på t ex olika avdelningar eller verksamhetsgrenar, vilket kan ge värdefull information om var det finns möjligheter att minska utsläppen, och 4) beräkningsmetoden är automatiserad och bygger på användningen av statistiska modeller, vilket innebär att den kan appliceras på stora och/eller komplexa verksamheter med många kvalitativt olika utsläppsposter, utan merarbete. Metoden erbjuder även möjlighet att med hjälp av statistiska metoder kvalitetssäkra resultaten och kvantifiera osäkerheterna (mer arbete och data krävs dock innan dessa delar kan implementeras).

Många företag och organisationer använder GHG Protocol för att beräkna sin klimatpåverkan. Svalnas metod ska inte ses som ett alternativ till GHG Protocol, utan snarare som ett stort steg på väg mot *best practice* inom GHG Protocol-kompatibla klimatberäkningar. Metoden fångar än så länge inte alla utsläpp som hanteras av GHG Protocol, t ex så räknar vi inte med utsläpp från de anställdas pendling eller utsläpp som genereras av avfallshantering i organisationens processer. Men den långsiktiga målsättningen är att Svalnas metod ska hantera alla utsläppsberäkningar som behövs för att uppfylla standarden.

Vi drar slutsatsen att den metod som utvecklats här, och som kommer att vidareutvecklas i framtida pilotprojekt, kommer att möjliggöra för alla slags ekonomiska verksamheter att mäta sina växthusgasutsläpp, i linje med GHG Protocol om så önskas. Vissa typer av utsläpp passar dock bättre att klimatberäkna med andra metoder än med ekonomiska data, t ex utsläpp från flygresor, och utsläpp från användning av el och värme (vilket Stockholms universitet och andra svenska myndigheter redan gör, för inrapportering till Naturvårdsverket). En framtida utmaning är att sammanlänka dessa beräkningar och se till så att inga utsläpp dubbelräknas.

Vi har inom ramen för förstudien även sammanställt vetenskaplig forskning inom området och drar slutsatsen att en metod i huvudsak baserad på data från miljöanpassade input-output modeller, i kombination med verksamhets-specifika anpassningar av utsläppsintensiteter för vissa kategorier av inköp baserat på data från livscykelanalyser, är den mest lämpliga metoden för att beräkna utsläppen från inköp av varor och tjänster.

# Abstract

In order for Sweden to have a reasonable chance of reaching the climate targets that the government has set, all actors need to contribute; individuals as well as companies, organizations and academia. At present, however, there is a lack of convenient, cost efficient and reliable tools that organizations can use to track their emissions.

The Vice-Chancellor of Stockholm University has signed the UN *Climate Emergency Letter for Higher Education*, which requires that the university (among other things) works towards achieving carbon neutrality by 2040. In order to reach this goal, the university needs to have a complete overview of all its emissions, stemming from education, research, collaboration and other activities. To obtain that overview, Stockholm University published a call for assistance with developing a method for measuring the university's climate impact. Svalna responded to the call, and was assigned the project in the form of a feasibility study that is reported here.

Svalna has previously developed a hybrid method for estimating individuals' greenhouse gas emissions based on financial data from the user's bank (in combination with other data, from, for example, official registers). In this project, Svalna has developed the existing method further, making it functional for organizations, too. The purpose of this feasibility study, which was conducted between October and December 2019, was to investigate the feasibility of calculating greenhouse gas emissions associated with purchases of goods and services, using financial data from Stockholm University's accounting system, and to develop and test a statistical method for evaluating these calculations.

The result is a hybrid method that uses financial data from the accounting system in combination with emission data from environmentally-extended multiregional input-output models, and data from process-based life-cycle assessments, to estimate greenhouse gas emissions from purchases of goods and services. The work has been done in close collaboration with "Team Miljö" (team environment) at the Property and Facilities offices at Stockholm University, researchers at the Norwegian University of Science and Technology (who have previously developed a similar method for Norway), and input-output analysts at Statistics Sweden.

After collecting and analyzing financial data from Stockholm University's accounting system for the year 2017, a method was developed. The fundamental principle of the method is to match each received invoice to a supplier, based on information on the invoice. All suppliers are in turn linked to a certain emission intensity in g CO<sub>2</sub>e/SEK. The emissions associated with each invoice can thus be estimated by multiplying the amount specified on the invoice, by the supplier-specific emission intensity. The emission intensities that Svalna use are based on Statistics Sweden's Business Register and environmental accounts. In order to apply the method, information about purchase amount (as specified on the invoice), account category (in the accounting system) and supplier, is required. The method can be applied to all types of financial

organization with accounting systems, such as companies, government agencies, academia and other organizations.

For selected purchasing categories, emissions (and emission intensity per krona) were estimated more accurately, by identifying the purchased goods and services in more detail, and matching the individual purchases against emission data from either life cycle assessments or input-output analyzes (whichever was considered most appropriate for each purchase).

The developed method was applied to Stockholm University, the year 2017. All invoices received during 2017 were analyzed (ca 90,000 invoices), and ca 95% of the total amount on the invoices could be categorized by the system. The preliminary emission results show that Stockholm University's purchases of goods and services caused a climate impact of 13 kton CO<sub>2</sub>e in 2017. This corresponds to 0.47 ton CO<sub>2</sub>e per enrolled student, or 2.3 ton CO<sub>2</sub>e per graduated student. The largest purchasing categories are "Physical goods", "Public administration" and "Hotel & Restaurant", with 18%, 17% and 15% of the total emissions, respectively. "Physical goods" includes all types of physical products, such as chemicals, machinery and food.

The preliminary emission results should be interpreted with caution, for several reasons: 1) this is merely a feasibility study and the method is still under development; 2) the study only includes purchases of goods and services, and does not include emissions from important emissions sources such as air travel, and use of electricity and heat, and 3) the method is associated with several uncertainties that require more work to minimize and quantify. The average emission intensity calculated here (12.8 g CO<sub>2</sub>e/SEK) is, however, in line with results from previous research at the Norwegian University of Science and Technology (12.0 g CO<sub>2</sub>e/SEK), which indicates that our method works and produces reasonable results. Several important improvements and further developments are nevertheless required before the results of the method can be used as decision support. In particular, we need to continue to work on quality assurance of the emission intensities, which we will do in close collaboration with experts on input-output analysis at Statistics Sweden. More work is also required in order to make necessary price adjustments and decide how to handle fixed assets and accrued costs.

The method developed here has several advantages, and we believe it has a great potential to diffuse and, in the long run, contribute to a shift towards more climate-smart businesses, a more resource-efficient society, reduced dependency on fossil fuels, and a higher chance of reaching the climate targets. The main advantages of the method are that it is 1) cost and time-efficient since it mainly uses data that already exists in the customer's accounting system, 2) it has internal systems for continuous improvement (in fact, the more organizations that use it, the better it becomes), 3) emissions can be easily divided between, for example, different departments or branches, which can provide valuable information about where emission reduction opportunities exist, and 4) the calculation method is automated and based on statistical models, which means that it can be applied to large and/or complex organization with many qualitatively different activities, without additional work. The method also offers the possibility of using statistical

methods in order to evaluate the quality of the results and quantify the uncertainties (more work and data is, however, required before these parts of the method can be implemented).

Many companies and organizations use the GHG Protocol to calculate their climate impact. Svalna's method should not be considered as an alternative to the GHG Protocol, but rather as a major step forward towards best practice in climate calculations that are compatible with the GHG Protocol. So far, the method does not capture all emissions covered by the GHG Protocol. For example, emissions from employees' commuting and from waste generation in the organization's operations are not included. The long term goal is, however, that Svalna's method shall cover all emissions required to comply with the GHG Protocol.

We conclude that the method developed here, and which will be further developed in future pilot projects, will enable all types of financial organization to measure their greenhouse gas emissions – in line with the GHG Protocol if desired. Some emissions are, however, more suitable to estimate using other data than economic data, such as emissions from air travel, and from the use of electricity and heat (Stockholm University and other Swedish government agencies already tracks these emissions, for reporting to the Swedish Environmental Protection Agency). A future challenge is to merge these data sets and make sure that no emissions are double counted.

Based on a review of the scientific research in this field, and our own findings from this study, we conclude that a method mainly based on data from environmentally-extended input-output models, combined with activity-specific adjustments of emission intensities based on data from life cycle assessments, for certain purchase categories, is the most suitable method for estimating emissions from purchases of goods and services.

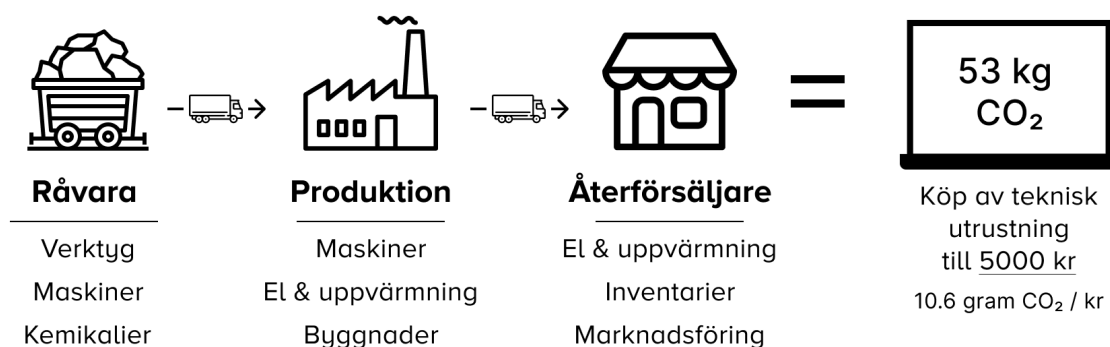
# Innehåll

<b>Bakgrund</b> .....	<b>1</b>
<b>Syfte</b> .....	<b>3</b>
Omfattning och avgränsningar .....	3
Rapportstruktur .....	4
<b>Del 1 Teoretisk bakgrund</b> .....	<b>5</b>
Olika metoder att beräkna klimatpåverkan från varor och tjänster .....	5
Data från processbaserade studier och dess för- och nackdelar .....	5
Data från input-output modeller och dess för- och nackdelar .....	5
GHG Protocol och olika utsläpps-scope .....	6
<b>Del 2 Metodutveckling</b> .....	<b>7</b>
Beskrivning av metoden .....	7
Grundprincip .....	7
Indata och utsläppsdata .....	7
Analys av fakturorna.....	8
Iterativa förbättringar av modellen .....	8
Verksamhetsanpassningar och kvalitetssäkring med hjälp av LCA.....	9
Urval av kategorier.....	9
Genomgång av fakturor för närmare granskning av inköp.....	10
Insamling av LCA-data .....	10
Beräkning av verksamhetsanpassade utsläppsintensiteter .....	10
Variansanalys och uppskattning av storleken på det statistiska felet.....	11
<b>Del 3 Preliminära utsläppsberäkningar</b> .....	<b>12</b>
<b>Diskussion</b> .....	<b>15</b>
Hur ska resultaten tolkas? .....	15
Osäkerheter .....	16
Fördelar och styrkor med Svalnas metod .....	17
Hur förhåller sig Svalnas metod till GHG Protocol? .....	18
Metodens tillförlitlighet - jämförelser mellan LCA och IO-analys.....	19
Framtida vidareutvecklingar och förbättringar av metoden.....	19
<b>Slutsatser</b> .....	<b>22</b>
<b>Referenser</b> .....	<b>24</b>
<b>Appendix A Genomgång av fakturor - detaljerad metodbeskrivning</b> .....	<b>25</b>
<b>Appendix B LCA-data till grund för verksamhetsanpassade utsläppsintensiteter</b> .....	<b>27</b>
<b>Appendix C Utsläpp per kategori</b> .....	<b>30</b>



# Bakgrund

Sverige ska minska utsläppen av växthusgaser till noll år 2045. För att lyckas med det behöver alla företag och organisationer i Sverige bidra genom att minska sin klimatpåverkan. I dagsläget saknas dock enkla och kostnadseffektiva verktyg som kan användas för att mäta utsläppen på ett tillförlitligt sätt. Svalna ([www.svalna.se](http://www.svalna.se)) har sedan tidigare utvecklat en hybrid-metod för att uppskatta privatpersoners utsläpp av växthusgaser uttryckt i koldioxidekvivalenter (CO<sub>2</sub>e). Beräkningarna baseras på användarens faktiska inköp via bankkort och/eller kreditkort, där olika inköp klassificeras i olika kategorier som i sin tur har olika utsläppsintensiteter (g CO<sub>2</sub>e/SEK). På så vis kan den enskildes utsläpp på ett grovt men metodologiskt korrekt sätt uppskattas och följas över tid (för mer information, se Andersson, 2020).



**Figur 1** Illustration som beskriver hur Svalna beräknar utsläppen från inköp av varor och tjänster med hjälp av data från miljöanpassad multiregional input-output analys.

Under våren 2019 påbörjade Svalna arbetet med att utveckla en metod för att beräkna organisationers och företags klimatpåverkan. Även denna lösning baseras på ekonomiska data som tillsammans med utsläppsintensiteter kan ge grova men korrekta uppskattningar. Utsläppsintensiteterna som Svalna använder baseras på så kallad miljöanpassad multiregional input-output analys (fortsättningsvis förkortat IO-analys). Grundprincipen bakom IO-analys är enkel: Om vi vet hur mycket pengar Sveriges befolkning totalt sett spenderar på t ex kläder under ett år, och vi även vet hur stora utsläpp av växthusgaser klädbranschen ger upphov till samma år, kan vi beräkna en genomsnittlig utsläppsintensitet per krona för kategorin "kläder".

IO-analys är en robust metod för att koppla samman ekonomiska aktiviteter med miljöeffekter i hela värdekedjan, se Figur 1. Metoden används av statistiska myndigheter i hela världen, t ex för att rapportera utsläpp till UNFCCC. De siffror som Naturvårdsverket rapporterar till UNFCCC för Sveriges nationella utsläpp (både de Sverige ger upphov till men även de som genereras vid konsumtion utomlands) beräknas med miljöanpassad multiregional IO-analys. För mer information om denna metod, se t ex Huppés et al., (2009), och Del 1 nedan.

Universitet och högskolor köper in en stor mängd olika varor och tjänster. En del är specifika för sektorn, till exempel laboratorieutrustning och kemikalier, medan andra är mer generella, som möbler och datorer. När dessa produkter produceras, transporteras och används uppstår utsläpp av växthusgaser.

I samband med att Svalna påbörjade arbetet med att utveckla metoden tog vi kontakt med forskare vid Norges teknisk-naturvetenskapliga universitet (NTNU) som utvecklat och använt en metod baserad på IO-analys för att beräkna utsläppen från universitetets verksamhet (Larsen et al., 2013). Metoden går kortfattat ut på att mappa NTNU:s bokföringskonton mot utsläppsfaktorer från NACE-systemet (motsvarande det svenska SNI-systemet). Inget svenskt lärosäte mäter så vitt vi vet sitt totala klimatavtryck inklusive de indirekta utsläppen och föreliggande rapport är därför unik i ett svenskt perspektiv.

Stockholms universitet har inte anslutit sig till det så kallade Klimatramverket<sup>1</sup>, men har däremot skrivit på FN:s *Climate Emergency Letter for Higher Education*,<sup>2</sup> vilket förbinder universitetet att arbeta med följande punkter: 1) mobilisering av resurser för klimatforskning och kompetensutveckling som syftar till förändring, 2) koldioxidneutralitet år 2040, och 3) utveckling av miljö- och hållbarhetsutbildningar över disciplinära och andra gränser (Söderbergh Widding, 2019). Den andra punkten förutsätter att lärosätet har en fullständig överblick över alla utsläpp som verksamheten ger upphov till genom att utbilda, forska och samverka. För att skaffa sig den överblick som gick Stockholms universitet sommaren 2019 ut med en offertförfrågan om att utveckla en metod för att mäta universitetets totala klimatpåverkan. Svalna svarade på förfrågan, och fick uppdraget, som redogörs i denna rapport.

---

<sup>1</sup> Klimatramverket för svenska lärosäten lanserades under hösten 2019, och är ett ramverk som förbinder varje anslutet lärosäte att utveckla en konkret klimatstrategi med syfte att bidra till att nå 1,5-gradersmålet. Klimatramverket slår fast att lärosätena i sina ambitioner inte bara ska inkludera direkta, utan även indirekta utsläppskällor från konsumtion av varor och tjänster. Vidare anges i Klimatramverket att en metod baserad på miljöanpassad IO-analys (i linje med Larsen et al., 2013) troligen är den mest lämpliga lösningen för att göra korrekta och skalbara uppskattningar av utsläppen från akademiska verksamheter.

<sup>2</sup> <https://www.sdgaccord.org/climateletter>

# Syfte

Förstudien syftar till att undersöka möjligheterna att med hjälp av data från Stockholms universitets bokföringssystem beräkna utsläppen av växthusgaser från inköp av varor och tjänster, samt utveckla och testa en statistisk metod där dessa beräkningar även kan kvalitetssäkras.

Förstudien förväntas svara på den övergripande frågan om det är lämpligt och ekonomiskt rimligt att Stockholms universitet (och i förlängningen andra verksamheter) använder en metod som främst utgår från ekonomiska data för att beräkna sin klimatpåverkan.

I ett längre perspektiv syftar projektet (under förutsättning att förstudien leder vidare till en pilotstudie) till att ge Stockholms universitet mer kunskap om sin klimatpåverkan och tillgång till en metod som enkelt kan användas för att kontinuerligt följa upp målsättningar, uppdelat på olika institutioner eller organisatoriska enheter.

För Svalnas del är syftet att bidra till att skapa ett mer hållbart samhälle genom att utveckla en tjänst som kan erbjudas till fler verksamheter som vill mäta och få hjälp att minska sin klimatpåverkan.

## Omfattning och avgränsningar

Förstudiens målsättning har varit att inkludera en så stor del som möjligt av de direkta och indirekta utsläppen från Stockholms universitets inköp av varor och tjänster, för referensåret 2017. Utsläpp från flygresor och från användning av värme och el ingår inte, då Stockholms universitet redan har egna system för att beräkna och rapportera dessa utsläpp. Vidare har inga utsläpp tillskrivits löneutbetalningar, skattebetalningar och inbetalningar till pensionssystem, eftersom dessa transaktioner endast ses som intermediära pengaflöden som slutkonsumeras i senare led av privatpersoner respektive av staten i den offentliga verksamheten, och vars utsläpp då tillskrivs slutkonsumenten.

Det ingår *inte* att inom ramen för förstudien leverera en fullständig beräkning av Stockholms universitet klimatpåverkan. En preliminär uppskattning av utsläppen från de inköpskategorier som inkluderas här, presenteras dock.

Vi har endast inkluderat utsläpp från inköp som bokförts år 2017. Utsläpp från inköp tidigare år vars kostnader periodiserats över flera år (t ex investeringar i anläggningstillgångar, maskiner, och fordon) ingår inte. Om klimatavtrycket av dessa periodiserade investeringar skulle inkluderas i 2017 års klimatavtryck (och motsvarande investeringar under 2017 skulle periodiseras framåt) är det troligt att de preliminära utsläppsuppskattningar som presenteras här kan förväntas öka något; hur mycket beror på vilka investeringar som gjorts de senaste 10 åren (den maximala avskrivningstiden).

## Rapportstruktur

Rapporten är uppdelad i tre delar. Del 1 innehåller bakgrundsinformation om olika metoder för att beräkna klimatpåverkan från varor och tjänster. I Del 2 beskriver vi den metod Svalna utvecklat för att beräkna klimatpåverkan från Stockholms universitets inköp av varor och tjänster, och i Del 3 applicerar vi den utvecklade metoden på Stockholms universitet, inköpsåret 2017. Rapporten avslutas med en diskussion om den utvecklade metoden, och slutsatser från förstudien.

# Del 1 Teoretisk bakgrund

## Olika metoder att beräkna klimatpåverkan från varor och tjänster

Två olika, konceptuellt skilda metoder kan användas för att uppskatta utsläppen av växthusgaser från inköp av varor och tjänster: processbaserade modeller och analyser såsom livscykelanalys (LCA), och miljöanpassade IO-modeller och analyser (Kennelly et al., 2018). De båda metoderna kan också kombineras i så kallade hybridmetoder. De olika metoderna har sina respektive för- och nackdelar, och är mer eller mindre lämpliga att använda i olika fall, beroende på varje studies mål, syfte och omfattning.

### Data från processbaserade studier och dess för- och nackdelar

En processbaserad analys, t ex LCA, kan beskrivas som en mer eller mindre fullständig analys av all användning av energi och andra fysiska insatsvaror som krävs för att producera en vara eller tjänst, och samtliga utsläpp som genereras i själva tillverkningsprocessen, samt uppströms i värdekedjan, t ex vid tillverkning av insatsvaror, i samband med transport, energiproduktion, etc (WRI & WBCSD, 2013). Processbaserad analys passar bäst för att analysera klimatpåverkan för enskilda processer, varor eller tjänster.

Processbaserade analysers främsta fördel är att metoden erbjuder möjlighet till hög detaljnivå. Resultaten från väl genomförda LCA-studier kan ge detaljerad information om utsläppen från enskilda processer, varor eller tjänster, och värdefull kunskap om förbättringsmöjligheter.

Nackdelar med processbaserade analyser är att de generellt sett kräver mycket data, som ofta kräver stora resurser i form av tid, pengar och arbetskraft, att samla in. Det innebär att storskaliga processbaserade analyser är mycket svåra (dvs. mycket dyra) att genomföra i praktiken, vilket gör IO-analyser till det enda rimliga alternativet. En annan nackdel med processbaserade analyser är begränsad jämförbarhet mellan studier, på grund av att olika studier tenderar att använda olika systemgränser, datakällor och beräkningsmetoder.

### Data från input-output modeller och dess för- och nackdelar

Miljöanpassade IO-modeller syftar till att fånga alla utsläpp inom en viss sektor eller slutkonsumtionskategori kopplat till användning av energi och andra fysiska insatsvaror i alla tidigare led (se t ex Huppel et al., 2009). Fördelar med miljöanpassade IO-modeller är att de kan anses vara tämligen heltäckande, då de representerar en fullständig sammanställning av globala (eller regionala) energi- och resursflöden som sedan fördelas ut på olika sektorer i enlighet med ekonomiska transfereringar. Vidare är metoden förhållandevis enkel att applicera, vilket också resulterar i väsentliga besparingar i tid och arbetskraft jämfört med processbaserade analyser.

En nackdel är att IO-analyser är betydligt grövre (dvs. mindre detaljrika) än processbaserade analyser. Utsläppsuppskattningar baserade på IO-modeller avser genomsnitt för hela sektorer, vilka naturligtvis inte är representativa för enskilda processer, varor eller tjänster, inom respektive sektor. För en organisation som Stockholms universitet är det mindre viktigt om enskilda inköp utsläppsberäknas korrekt, då det är det totala utsläppet för övergripande kategorier som är mest intressant. Men om universitetets inköpsprofil inom en viss sektor avviker från genomsnittet finns det alltså risk att utsläppen antingen under- eller överskattas.

IO-analyser baseras också på ett förenklat antagande om att det råder ett linjärt samband mellan pris och miljöpåverkan. Men en tröja som kostar dubbel så mycket som en annan tröja orsakar inte nödvändigtvis dubbelt så stor klimatpåverkan. Eftersom IO-modeller beräknar utsläpp per monetär enhet inom en viss sektor innebär det att utsläppen för varor och tjänster som avviker i pris utan att skilja sig nämnvärt från genomsnittet avseende produktion, också felskattas.

IO-analyser kan alltså inte erbjuda lika hög säkerhet och detaljrikedom som LCA-studier, men i gengäld går de generellt snabbt och smidigt att genomföra, även på stora verksamheter, med många olika aktiviteter, och inköp. Men på grund av de osäkerheter och brister som nämnts ska resultaten från IO-analyser inte ses som mer än indikativa. Olika typer av anpassningar och justeringar, så som vi gjort här (se Del 2), kan appliceras för att minska osäkerheterna.

### GHG Protocol och olika utsläpps-scope

Det finns en rad olika metoder och förslag på hur verksamheter kan beräkna sitt klimatavtryck. Ett populärt ramverk är GHG Protocol<sup>3</sup>. Kortfattat är det en standardiserad metod som World Resources Institute och the World Business Council for Sustainable Development utvecklat. GHG Protocol inkluderar en lång rad beräkningsmetoder, verktyg, riktlinjer och annat stöd till företag, organisationer, städer, länder, och andra organisatoriska enheter, som vill mäta sin klimatpåverkan.

Enligt terminologi som GHG Protocol utvecklat delas klimatpåverkan från ett företag eller annan verksamhet upp i tre olika så kallade scope. Scope 1 avser direkta utsläpp från företagets verksamhet och bygger på en direkt inventering av utsläppen (ej baserat på IO-data). Scope 2 avser indirekta utsläpp från generering av inköpt energi. Scope 3 avser indirekta utsläpp från aktiviteter uppströms och nedströms i värdekedjan, t ex kopplat till inköp av varor och tjänster.

År 2011 lanserade GHG Protocol en standard med riktlinjer för att beräkna utsläpp kopplade till Scope 3 för en lång rad aktiviteter (t ex inköp av varor och tjänster, företagsresor, utsläpp från transport och distribution uppström i värdekedjan, anställdas resor till och från jobbet, användning av försålda produkter, investeringar, mm). Olika metoder kan användas för att beräkna utsläppen enligt GHG Protocol, bland annat processbaserad data och data från miljöanpassade IO-modeller.

---

<sup>3</sup> <http://ghgprotocol.org/>

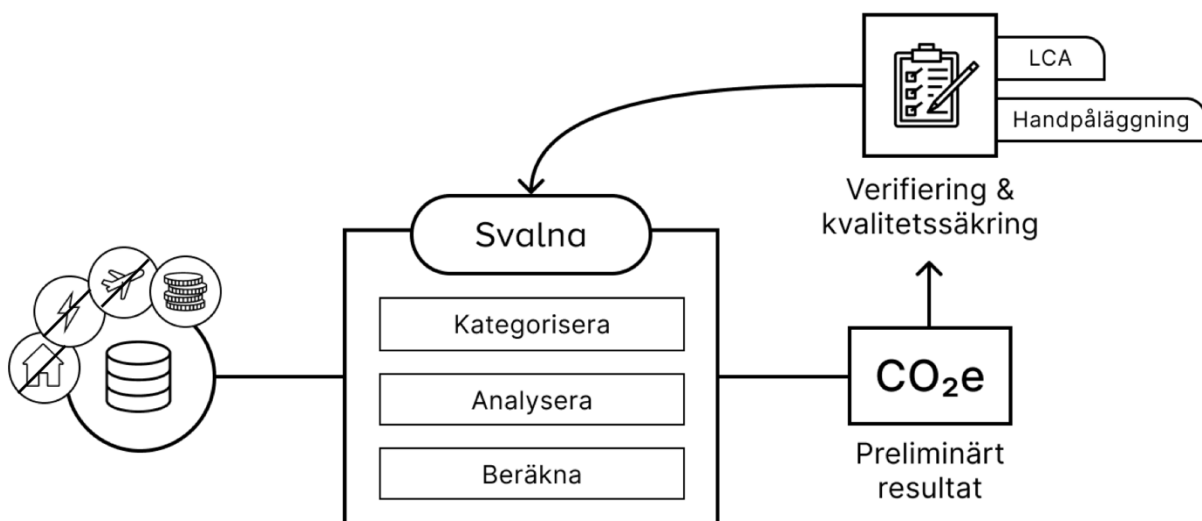
## Del 2 Metodutveckling

Först beskriver vi den metod för klimatanalys som vi har utvecklat i förstudien. Därefter redovisar vi de kvalitetssäkringar och verksamhetsanpassningar vi har gjort för att förbättra utsläppsresultaten baserat på data från LCA-studier och specifika inköp, och för att justera de utsläppsintensiteter som används som parametrar i metodens modeller.

### Beskrivning av metoden

#### Grundprincip

Grundprincipen i Svalnas metod för att beräkna klimatpåverkan från inköp av varor och tjänster är att matcha varje mottagen faktura (dvs. fakturor som avser inköp) mot en leverantör. Alla leverantörer tillskrivs i sin tur en viss utsläppsintensitet i g CO<sub>2</sub>e/SEK, baserat på den utsläppsdatatabas vi utvecklat. Utsläppen som varje faktura ger upphov till kan på så sätt uppskattas genom att multiplicera fakturabeloppet med den leverantörsspecifika utsläppsintensiteten, se Figur 2.



**Figur 2** Illustration av den metod som Svalna utvecklat inom ramen för denna förstudie.

#### Indata och utsläppsdatatabas

Svalnas utsläppsdatatabas grundar sig på Statistiska Centralbyråns (SCB:s) företagsregister och miljöräkenskaper, som innehåller information om företagens verksamheter och om verksamhetstypernas genomsnittliga utsläppsintensiteter per krona (den IO-data som beskrivits i Del 1). Tillsammans med ekonomisk statistik på försäljningsvärden i olika led så ger det ett grovt estimat på utsläppsintensiteten för köp mellan olika företag, som fortsättningsvis omnämns som vår basintensitet.

Databasen utökas med data som Svalna samlar in om relationer mellan kunder och leverantörer, såsom omkategoriseringar, specifika utsläppsvärden för enskilda köp och utsläppsresultat för företag som gjort klimatanalys hos Svalna. Dessa data utgör ett statistiskt underlag för att göra anpassningar av basintensiteterna så att de stämmer bättre överens med relationen mellan berörda företag. De ger även ett spridningsmått som kan användas för att uppskatta osäkerheten i resultatet.

För att kunna tillämpa metoden krävs information om konteringsbelopp, bokföringskonto och leverantör, för varje enskilt inköp. Ytterligare förbättringar av utsläppsresultaten kan fås genom att inkludera information om specifika momssatser samt om kreditfakturor. Vissa utländska leverantörer finns i Svalnas databas och kan identifieras på namn eller organisationsnummer även om de inte finns i SCB:s register.

### Analys av fakturorna

För att kunna beräkna fakturornas utsläpp från bokföringsdata krävs, förutom utsläppsdatabasen, en del databehandling. Det handlar bland annat om att exkludera poster som inte ska vara med, såsom löneutbetalningar, skattebetalningar, inbetalningar till pension för anställda, och konteringar som inte motsvarar betalningar. Även kreditfakturor behöver identifieras för att undvika fel. En del av den informationen som behövs framgår från metadata såsom konteringens bokföringskonto, medan annan information framgår från konteringens radtext och kan utvinnas via textanalys.

### Iterativa förbättringar av modellen

Efter att utsläppen beräknats en första gång kan de grupperas efter kategori eller leverantör, och sorterad efter belopp eller uppskattade utsläpp. På så vis kan de viktigaste posterna identifieras, t ex stora kostnadsposter, stora (preliminära) utsläppsposter, poster som kan vara förknippade med stora osäkerheter, eller som av någon annan anledning är särskilt intressanta att titta närmare på. Utsläppsresultaten kan då effektivt förbättras genom att använda kompletterande data för kund-leverantör-relationerna som hör till dessa poster. Det kan t ex handla om att manuellt identifiera de specifika produkter och tjänster som köpts in i ett statistiskt urval av fakturor, och koppla dem till specifika utsläpp baserat på data från IO-analys eller LCA-studier. Processen att beräkna preliminära utsläpp, granska de poster som orsakar störst osäkerhet, och sedan lägga till kompletterande data i utsläppsdatabasen för att förbättra uppskattningarna av de utsläppsposterna, kan upprepas tills önskad säkerhet uppnås. Den här typen av iterativ förbättring kan göras för en enskild kund, men också för databasen som helhet. Vi kallar detta för verksamhetsanpassade kvalitetssäkringar, och nedan beskrivs vad vi gjort inom ramen för den här förstudien.



# Verksamhetsanpassningar och kvalitetssäkring med hjälp av LCA

I detta steg gjorde vi en noggrannare uppskattning av utsläppen kopplade till slumpvis utvalda fakturor inom ett urval av kategorier, genom att först identifiera de enskilda tjänster och produkter som fakturorna avser, och sedan matcha inköpen mot utsläppsfaktorer baserade på LCA-data, eller IO-data (beroende på vad som ansågs passa bäst för varje inköp). Dessa steg gjorde att vi kunde ta fram en säkrare utsläppsintensitet per krona för respektive kategori, se Tabell 1.

Detta steg kan ses som en del av den iterativa korrigeringen som beskrivs ovan, i processen att beräkna ett preliminärt utsläppsresultat. Samtidigt gav det oss möjlighet att göra en del statistiska metaanalyser, t ex estimerade den väntade storleken på felet i uppskattningen av utsläppsintensiteten, se Tabell 1.

## Urval av kategorier

I samråd med projektledaren vid Stockholms universitet valde vi ut ett antal kategorier för närmare granskning, se Tabell 1. Urvalet av kategorier gjordes utifrån en sammanvägd bedömning av flera faktorer, nämligen inköpskategorier inom vilka Stockholms universitet spenderar stora belopp, där den preliminära analysen visat stora utsläpp, produktgrupper där Svalna bedömde att tillförlitliga LCA-studier fanns tillgängliga, samt kategorier där det kan anses vara troligt att Stockholms universitets inköpsprofil väsentligen skiljer sig från den genomsnittliga inköpsprofilen för svensk privat slutkonsumtion och där det kan finnas anledning att justera utsläppsintensiteterna.

**Tabell 1** Inköpskategorier som granskades i syfte att utreda möjligheterna att ta fram bättre anpassade utsläppsintensiteter; utsläppsintensiteter före och efter verksamhetsanpassning, och väntefelen.

Inköpskategori	Definition av kategori	Utsläppsintensitet innan verksamhetsanpassning (g CO2e/SEK)	Utsläppsintensitet efter verksamhetsanpassning (g CO2e/SEK)	Väntefelen
Hotell	Alla fakturor med SNI-kod 55*	26,1	10,7	6%
Restaurang	Alla fakturor med SNI-kod 56*	26,1	17,2	51%
Industri för datorer, elektronikvaror och optik	Alla fakturor med SNI-kod 26*	10,6	Ej korrigerad	32%
Biz Apartment Gärdet	Alla fakturor från Biz Apartment Gärdet (den största leverantören av övernattnings tjänster)	26,1	10,7	2%
Selecta AB	Alla fakturor från Selecta AB (den största leverantören av kaffe)	64,1	14,2	13%

## Genomgång av fakturor för närmare granskning av inköp

För att kunna beräkna klimatpåverkan med hjälp av data från LCA-studier var det nödvändigt att närmare undersöka vad enskilda fakturaposter faktiskt representerar i fysiska termer. Det gjordes genom att granska 20 st slumpmässigt utvalda fakturor inom respektive kategori, se Tabell 1 (alltså sammanlagt 100 fakturor). I majoriteten av fallen erbjöd specifikationen på fakturan otillräcklig information för att kunna dra direkta slutsatser kring vad som inhandlats, men genom att använda artikelnummer och söka vidare på leverantörens webbutik eller helt enkelt söka på nätet efter relevant information, var det ofta möjligt att hitta information såsom material och vikt. I många fall gick det trots noggranna undersökningar inte att med säkerhet bestämma exakt vad som inhandlats, varför det var nödvändigt att göra en del antaganden och uppskattningar. Genomgången av fakturor bjöd på en hel del svårigheter, och det finns flera källor till osäkerheter. För mer information om svårigheter och osäkerheter i samband med granskning av fakturor, och antaganden som gjordes angående inköp, samt i samband med matchning mot LCA-data, se Appendix A.

I nästa steg grupperades olika typer av varor och tjänster som identifierats ovan ihop i färre, mer övergripande kategorier, som sedan matchades mot LCA-data. Grupperingen i mer övergripande kategorier gjordes eftersom det inte finns LCA-data på så pass detaljerad nivå för många typer av inköp. Datorer och datorrelaterade komponenter grupperades i två kategorier (baserat på vikt) och matchades mot LCA-data från en egenkonstruerad linjär utsläppsmodell.

## Insamling av LCA-data

I detta steg samlade vi in data från LCA-studier för de övergripande kategorier som identifierats i samband med genomgången av fakturorna. Primärt använde vi LCA-data från en modell som utvecklats av docent Stefan Wirsenius på Chalmers Tekniska Högskola. I de fall Wirsenius modell saknade data hämtade vi data från andra källor, t ex vetenskapliga artiklar, rapporter och direkt från tillverkare. Alla LCA-data och antaganden som gjordes för att uppskatta utsläpp från olika varor och tjänster presenteras i Appendix B.

## Beräkning av verksamhetsanpassade utsläppsintensiteter

Nya, verksamhetsanpassade utsläppsintensiteter för de undersökta kategorierna beräknades genom att jämföra de totala utsläppen (både de som beräknats med LCA och de som beräknats med IO-data med uppdaterade intensiteter) med motsvarande totala belopp. För alla kategorier utom datorer kunde merparten av det totala beloppet utsläppsberäknas med LCA-data. Resterande del hanterades med IO-data.

Genomgången av fakturor visade bland annat att kategorin datorer framförallt innehåller betalningar till Dustin AB för mjukvarulicenser. Närmare undersökningar krävs, men det mesta tyder på att leverantören Dustin AB snarare borde kategoriseras som SNI60-kod "Dataprogrammering, datakonsulter och informationstjänster" istället för "Industri för datorer, elektronikvaror och optik" (när det gäller Stockholms universitets inköp från Dustin AB). Detta är

alltså ett exempel på en leverantör där Stockholms universitets inköp verkar avvika från leverantörens egen kategorisering, vilken innebär att det kan finnas anledning av omkategorisera leverantören. Till grund för de preliminära resultat som vi presenterar (se Del 3) här har vi kategoriserat Dustin AB som "Dataprogrammering, datakonsulter och informationstjänster", istället för att ta fram en justerad utsläppsintensitet för kategorin "Dataprogrammering, datakonsulter och informationstjänster", se Tabell 1. De verksamhetsanpassade och justerade utsläppsintensiteterna presenteras i Tabell 1.

#### Variansanalys och uppskattning av storleken på det statistiska felet

För att få en uppfattning om hur säkra de nya, uppdaterade utsläppsintensiteterna är undersökte vi variansen för de fakturor vi granskade. Det gav oss en uppskattning av storleken på felet, under antagandet att utsläppen kopplade till de fakturor som granskats var korrekta (det är dock ett osäkert antagande).<sup>4</sup> Eftersom fakturornas utsläpp inte följer någon teoretisk statistisk fördelning valde vi att använda s.k. bootstrapping för att uppskatta variansen. Det betyder kortfattat att vi testade hur olika våra resultat hade blivit, om vi slumpmässigt hade valt några av fakturorna och sedan genomfört samma analys. Väntefelen finns angivna i Tabell 1.

---

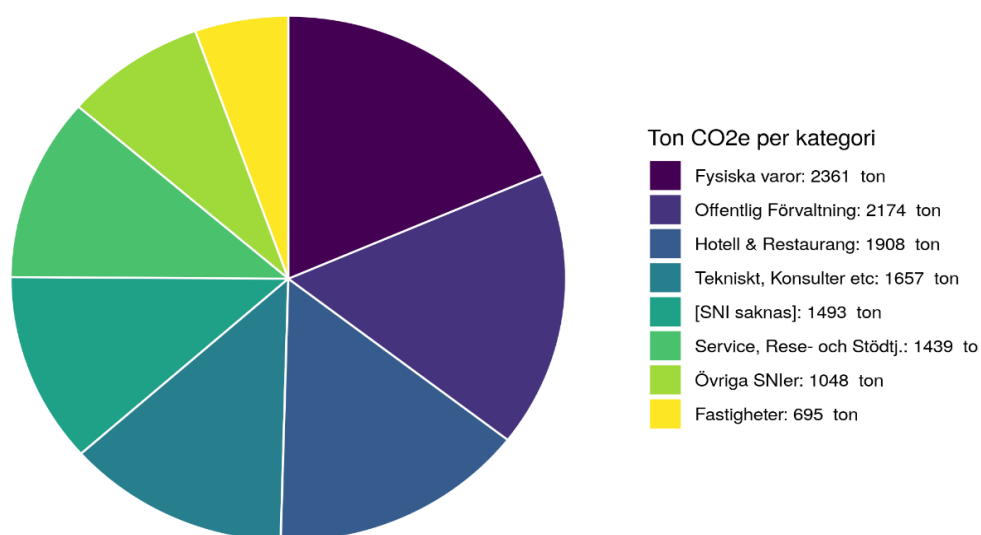
<sup>4</sup> Detta ska inte tolkas som att vi är säkra på att felet är mindre än de uppskattade storlekarna, snarare ska det tolkas som de bästa uppskattningarna av felens storlek som vi kunde få från de värden vi beräknat i de granskade fakturorna.

## Del 3 Preliminära utsläppsberäkningar

I del 3 av förstudien beräknas preliminära resultat för Stockholms universitets klimatpåverkan från inköp av varor och tjänster genom att applicera den metod som utvecklats i del 2. Samtliga fakturor i bokföringen för verksamhetsåret 2017 analyserades (ca 90 000 fakturor) och cirka 95% av beloppen på fakturorna kategoriserades av systemet. För beräkningen av de preliminära resultaten hanterades exkludering av poster som inte ska kopplas till utsläpp, omkategoriseringar av viktiga leverantörer, justering av utsläppsintensiteter för utvalda kategorier och leverantörer, samt hantering av kreditfakturor. Utsläppsintensiteterna för kategorierna "Hotell och Restaurang" och leverantören Selecta AB justerades efter verksamhetsanpassningen, se Tabell 1. Utöver det har ett antal kategorier och leverantörer kategoriserats om, eller fått särskilda utsläppsintensiteter. Delar av metoden som inte är färdiga och därför inte kunde användas vid beräkningen av de preliminära utsläppen, men som kommer i framtiden, är utsläppsintensiteter från resultat från andra kunder i databasen, utsläppsintensiteter från SCB på detaljerad SNI-nivå, justering av kategorier utifrån konteringens bokföringskonto och utsläpp från avskrivningar på tidigare investeringar.

Utsläppen som ingår i den här förstudien uppskattas preliminärt till 13 kton CO<sub>2</sub>e, se Figur 3. Det motsvarar 0,47 ton CO<sub>2</sub>e/år per inskriven student, eller 2,3 ton CO<sub>2</sub>e per examinerad student, eller 2,8 ton CO<sub>2</sub>e per sakkunniggranskad publikation (baserat på data från Stockholms universitet, 2017). Utsläpp för leverantörer som (baserat på sin SNI-kod) kategoriserats som "el-, gas- och värmeverk", "flygbolag" samt "fastighetsbolag och fastighetsförvaltare" ingår inte i dessa siffror. Exkluderade utsläpp utgör uppskattningsvis mer än hälften av de totala utsläppen från hela Stockholms universitets verksamhet.

Utsläppstotal: 12774 ton CO<sub>2</sub>e

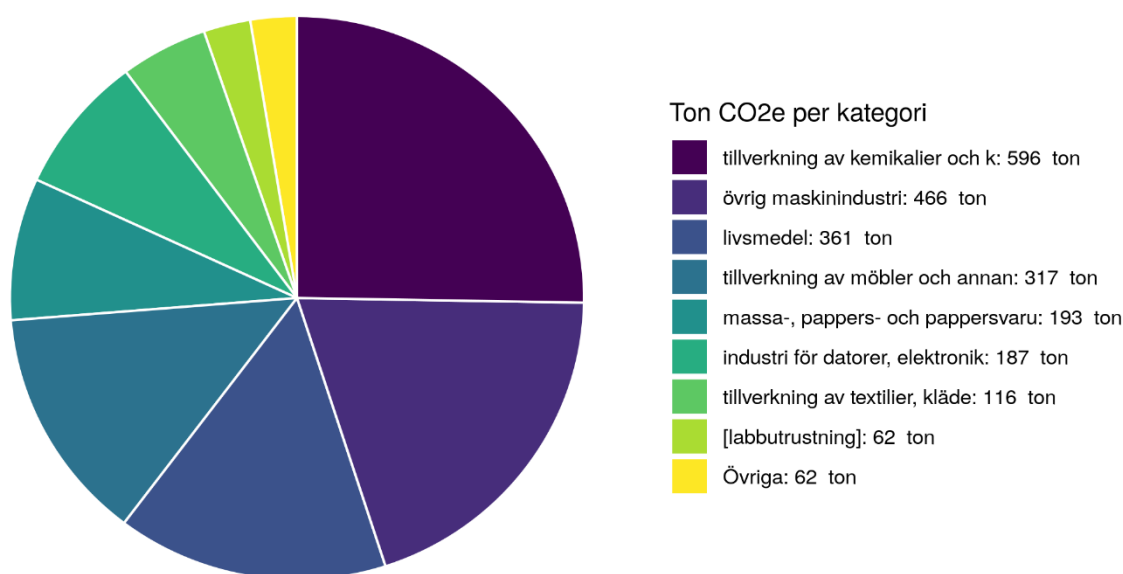


**Figur 3** Preliminärt resultat för Stockholms universitets totala klimatavtryck från inköp av varor och tjänster, inköpsåret 2017, samt uppdelat på övergripande kategorier.

Den genomsnittliga utsläppsintensiteten inom de inkluderade kategorierna för Stockholms universitets inköp av varor och tjänster uppskattas preliminärt till 12,8 g CO<sub>2</sub>e/SEK privat slutkonsumtion (det är ett sammanträffande att värdet innehåller samma siffersekvens som det totala utsläppet). Utsläppsintensiteten är alltså en skalning av kvoten mellan utsläppen och spenderingarna, för att motsvara det belopp som hade betalats om Stockholms universitet hade handlat för samma priser som en genomsnittlig svensk privat slutkonsument i de berörda konsumtionskategorierna. På så vis är utsläppsintensiteten jämförbar med de som används i SBC:s miljöräkenskaper.

### Kategorier under Fysiska varor

Totalt 2361 ton, snitt: 20 g/kr



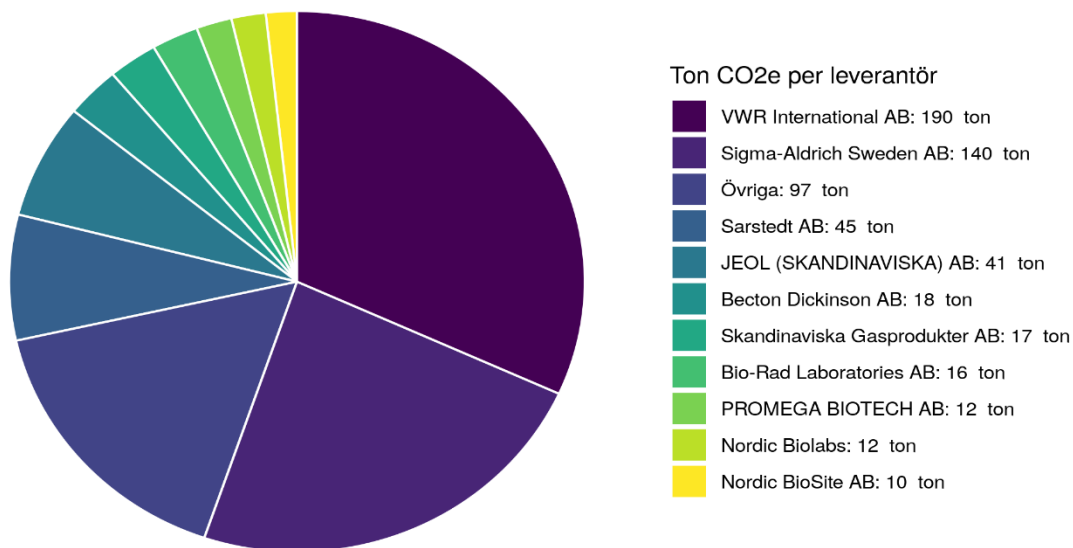
**Figur 4** Preliminärt resultat för Stockholms universitets klimatavtryck från inköp av "Fysiska varor", inköpsåret 2017, samt uppdelat på underliggande kategorier.

Figur 3 visar utsläppen uppdelat på övergripande kategorier som representerar sammanslagningar av SNI60-kategorier. Den största kategorin, "Fysiska varor", innefattar inköp av alla typer av tillverkade produkter, varav de största posterna är kemikalier, maskiner och livsmedel (se Figur 4). Zoomar vi in ytterligare ett steg så ser vi i Figur 5 att de leverantörer med störst preliminära utsläpp i kategorin "Kemikalier" är VWR International och Sigma-Aldrich Sweden.

Appendix C innehåller en mer detaljerad förteckning över utsläppen uppdelat per kategori. Sammanfattningsvis så är de största underkategorierna till "Offentlig Förvaltning" (andel av de totala utsläppen inom kategorin i parentes): "Andra universitet" (70%), "Administration, inspektion, förvaltning" (24%) och "Utbildning" (7%); de största underkategorierna till "Hotell & Restaurang" är: "Paketresor" (58%), "Restaurang" (24%) och "Hotell" (16%), och de största underkategorierna till "Tekniskt, Konsulter etc." är: "Dataprogrammering, datakonsulter och

informationstjänster” (35%), “Kategori saknas” (18%) och “Arkitekt- och tekniska tjänster, vetenskaplig forskning och utveckling” (12%).

Leverantörer under tillverkning av kemikalier och ...  
totalt 596 ton, snitt: 29.312 g/kr



**Figur 5** Preliminärt resultat för Stockholms universitets klimatavtryck från inköp av ”Tillverkning av kemikalier och kemiska produkter, farmaceutiska basprodukter och läkemedel”, inköpsåret 2017, samt uppdelat på enskilda leverantörer.

# Diskussion

Vi inleder med en diskussion kring de preliminära resultaten, och hur de ska tolkas. Därefter fortsätter vi med en diskussion kring själva metoden; dess för- och nackdelar, och hur den skulle kunna utvecklas och förbättras ytterligare.

## Hur ska resultaten tolkas?

Det korta svaret är; med försiktighet, tills vidare. För det första är det viktigt att notera att vår förstudie har ett tämligen begränsat omfång, där vi endast inkluderat utsläppen från inköp av varor och tjänster (dvs. uppströms utsläpp kopplade till Scope 3). Vi har inte inkluderat utsläpp från stora utsläppsposter såsom flygresor, el och värme. För det andra är metoden behäftade med en lång rad osäkerheter, som diskuteras utförligt i nästa delkapitel.

På grund av olika källor till osäkerheter kan vi inte i nuläget ge ett exakt kvantitativt estimat på hur pass säkert eller osäkert vårt preliminära utsläppsresultat är. För att ändå få en indikation på hur tillförlitligt resultatet är kan det jämföras med resultat från andra, liknande studier, se Tabell 2. För att få siffror som är mer jämförbara med resultaten från andra studier har vi i Tabell 2 inkluderat en grov uppskattning på utsläppen från flyg, el och värme, baserat på data från Stockholms universitets egna utsläppsberäkningar. Beroende på hur stor del av utsläppen från "Fastighetsbolag och fastighetsförvaltare" som utgörs av el och värme (vilket kräver närmare undersökningar för att ta reda på), så landar det totala utsläppet på 24 – 32 kton CO<sub>2</sub>e för år 2017, och den totala utsläppsintensiteten på 11 – 15 g CO<sub>2</sub>e/SEK.

Tabell 2 visar att det finns förhållandevis många studier som sökt kvantifiera klimatpåverkan för olika universitet runt om i världen. Det är viktigt att inte jämföra siffrorna rakt av, pga. olika omfattning och beräkningsmetoder i olika studier. Då olika universitet är olika stora, är utsläppen per student ett intressant mått att jämföra. Tabell 2 visar att det finns ett relativt stort spann i utsläpp per student mellan studier från olika universitet. Det finns många möjliga orsaker till stora skillnader mellan studier, t ex olika lokaler och energisystem, olika systemgränser för vilka utsläppsposter som inkluderas i beräkningarna, olika metodik för att beräkna utsläppen, olika studieinriktningar och kurser som orsaker olika stora utsläpp, olika sätt att räkna antalet studenter (t ex antalet helårsstudenter, eller registrerade studenter), osv.

Ett annat relevant mått att jämföra är den beräknade utsläppsintensiteten i g CO<sub>2</sub>e/SEK. För NTNU har Larsen et al., (2013) beräknat en utsläppsintensitet på 11,6 g CO<sub>2</sub>e/NOK (exklusive energi och flyg), vilket motsvarar 12,0 g CO<sub>2</sub>e/SEK. Det kan jämföras med den utsläppsintensitet vi beräknat här på 12,8 g CO<sub>2</sub>e/SEK exklusive energi och flyg. Resultaten är alltså likartade. Om vi adderar vårt grova estimat på utsläppen från flyg och energi så hamnar utsläppsintensiteten mellan 11 och 15 g CO<sub>2</sub>e/SEK, vilket är väsentligt lägre än NTNU:s 34 g CO<sub>2</sub>e/SEK inklusive energi och flyg. Förklaringen är förmodligen en kombination av att Larsen et al., (2013) räknat på en hög schablon för utsläpp från all energianvändning, medan vi har utgått ifrån

Energimyndighetens värde för utsläpp från el i Sverige och siffror på utsläppen från fjärrvärme specifikt i Stockholms kommun (båda är väsentligt lägre), och att andelen flyg är högre hos NTNU.

**Tabell 2** Sammanställning av olika studier som på olika sätt kvantifierat klimatavtrycket för olika universitet.

Klimatavtryck per student / hela universitet		Referens	Universitet, and, år	Kommentarer
Ton CO <sub>2</sub> e per student	Totalt, kton CO <sub>2</sub> e			
0,9 – 1,2	24 – 32	Denna studie	Stockholms universitet, Sverige, 2017	Preliminär uppskattning av utsläppen från inköp av varor och tjänster inklusive utsläpp från el, värme och flyg (variationen beror på hur andel av utsläppen från "Fastighetsbolag och fastighetsförvaltare" som vi antar utgörs av el och värme).
4,6	92	Larsen et al., (2013)	NTNU, Norge, 2005	De största utsläppskällorna är energi inkl. el och uppvärmning (19%), byggnation och underhåll av byggnader (19%) och utrustning inkl. datorer (19%).
4,0	84,9	Letete et al., (2011)	University of Cape Town, Sydafrika, 2007	De största utsläppskällorna är energi varav mestadels el (81%) och transport för anställda och studenter (18%). Varor och tjänster inkluderar endast ett begränsat antal produkter.
4,0 – 36,4	8,9 – 215	Letete et al., (2011), Appendix A	Intervall för nio universitet runt om i världen.	Data från litteratursammanställning i Letete et al. (2011). Min- och maxvärdena avser University of Cape Town och Massachusetts Institute of Technology (referensår 2003).
1,9	2,2	Alvarez et al., (2014)	The School of Forestry Engineering, Spain, 2010	Utsläpp kopplade till Scope 3 står för 59% av totala utsläppen, följt av utsläpp kopplade till Scope 1 och 2. Beräknat med GHG Protocol.
2,4	51,1	Ozawa-Meida et al., (2013)	De Montfort University, UK, 2008/2009	De största utsläppskällorna är energi (34%) och transport (29%). Beräknat med GHG Protocol.

Att resultaten ska tolkas som indikativa och tämligen osäkra beror också på att 1) vi har exkluderat vissa kategorier med stora utsläpp som delvis överlappar andra kategorier, 2) en stor del av utsläppen kommer från kategorier och/eller leverantörer vars utsläppsintensitet ännu inte verksamhetsanpassats, 3) det finns en risk att vi missat att identifiera stora kreditfakturer (eftersom det inte finns explicit information om dem i bokföringssystemet), och 4) metoden är fortfarande under utveckling, vilket innebär att vi ännu inte haft möjlighet att implementera flera viktiga justeringar av metodens parametrar (beskrivs sist i detta kapitel).

## Osäkerheter

Metod och följaktligen även resultat är behäftade med flera olika typer av osäkerheter (se även Del 1). En stor källa till osäkerhet är att de sektorer som SCB beräknat utsläppsintensiteter för i sina IO-modeller, är mycket grova. Det innebär att alla varor och tjänster från en viss sektor (eller leverantör) automatiskt tillskrivs samma utsläppsintensitet, även om det i praktiken kan röra sig om många olika typer av varor och tjänster. Till exempel får alla inköp från WRI International AB (den största leverantören av kemikalier och kemisk utrustning) samma utsläppsintensitet, trots



att det rör sig om vitt skilda varor såsom olika kemikalier, avancerad labbutrustning (t ex mätinstrument) och enkel labbutrustning (skålar, handskar, etc). Ett viktigt steg mot att minska osäkerheterna i resultatet är att ytterligare verksamhetsanpassa utsläppsintensiteterna (särskilt för stora leverantörer), så att de bättre matchar Stockholms universitets inköpsprofil.

Även verksamhetsanpassade utsläppsintensiteter är dock behäftade med osäkerheter som har med utsläppsdata att göra, och osäkerheter kring vilka slags varor och tjänster som Stockholms universitet faktiskt köpt in, vilket i sin tur hänger samman med svårigheter att tolka fakturor, och bristande tillgång på LCA-data. När det gäller LCA-data som använts som grund för att ta fram verksamhetsanpassade utsläppsintensiteter har vi försökt att använda så genomsnittliga och representativa värden som möjligt, men även här finns det osäkerheter som beror på att det för många varor och tjänster finns en stor variation i resultat mellan studier, som t ex beror på lokala variationer i produktionsmetoder, skillnader i beräkningsmetoder, etc.

En del av ovan nämnda osäkerheter går att kvantifiera, men inte alla. Vidare har vi inte heller inom ramen för denna förstudie haft möjlighet att samla in relevant information om alla relationer mellan alla kunder och leverantörer inom alla kategorier. Det innebär att vi ännu inte kan ange ett specifikt osäkerhetsintervall för det preliminära utsläppsresultatet.

## Fördelar och styrkor med Svalnas metod

Vi har ovan diskuterat en lång rad osäkerheter som Svalnas metod är behäftad med, och som gör att de preliminära resultaten än så länge ska tolkas med viss försiktighet. Men vilka är då metodens främsta fördelar och styrkor?

1. Den huvudsakliga finansiella datan som metoden bygger på (fakturor som avser inköp av varor och tjänster) betraktas som förhållandevis säker.
2. Metoden är kostnads- och tidseffektiv för kund eftersom den i huvudsak baseras på data som redan samlas in via kundens bokföringssystem. Det betyder att ingen ytterligare datainsamling krävs, utan preliminära resultat kan fås direkt genom att ladda upp en fil med bokföringsdata. Det innebär också att metoden kan användas regelbundet, t ex kvartalsvis, för att underlätta målstyrningen under året. Vidare kan Svalna i samråd med kund lägga precis den mängd ytterligare arbete på justeringar och förbättringar som krävs för att uppnå önskad grad av säkerhet i resultatet.
3. Genom att utsläppsberäkningarna är direkt kopplade till poster i bokföringssystemet kan de periodiseras över tid på samma sätt som investeringskostnaderna. Vidare kan utsläppen enkelt delas upp på t ex olika avdelningar, verksamhetsgrenar eller olika produkter eller processer, vilket kan ge värdefull information om var det finns möjligheter att minska utsläppen.
4. Beräkningsmetoden är automatiserad och använder statistiska modeller, vilket innebär att den kan appliceras på stora verksamheter, eller komplexa verksamheter med många kvalitativt olika utsläppsposter.

5. Metoden har inbyggda system för kontinuerliga förbättringar, och är generaliserbar till andra företag och verksamheter. Ju flera företag och organisationer som använder Svalnas metod för att analysera sin klimatpåverkan, desto bättre blir dataunderlaget för alla andra.
6. Metoden är konstruerad så att varje utsläppspost får ett spridningsmått eller osäkerhetsintervall (tills vidare undantaget basintensiteterna), vilket innebär att Svalna i framtiden kommer att kunna ange ett osäkerhetsintervall för uppskattningen av klimatpåverkan.
7. Datan som används i metoden följer samma struktur som den data som samlas in av SCB för rapportering av Sveriges territoriella utsläpp till UNFCCC, vilket gör det möjligt att koppla in offentlig statistik från olika källor.

## Hur förhåller sig Svalnas metod till GHG Protocol?

GHG Protocol är som nämnts tidigare en etablerad metod för att beräkna klimatpåverkan från företag och verksamheter, se Del 1. Svalnas metod ska inte ses som ett alternativ till GHG Protocol, utan snarare som en *state-of-the art* metod för att fånga indirekta utsläpp på ett tillförlitligt sätt, och som en tjänst Svalna kommer att kunna erbjuda till företag och verksamheter som vill beräkna sin klimatpåverkan i enlighet med GHG Protocol.

Den hybridmetod som utvecklats här har fokuserat på att på ett så tillförlitligt sätt som möjligt beräkna uppströms utsläpp från inköp av varor och tjänster, det vill säga, uppströms utsläpp kopplade till Scope 3. Metoden är ännu inte helt kompatibel med GHG Protocol, men den långsiktiga målsättningen är att den ska bli det. I framtiden kommer vi även att kunna inkludera utsläpp kopplade till Scope 1 och 2 (även om utsläpp inom Scope 1 knappast är relevant för Stockholms universitets del, och Stockholms universitet redan mäter utsläpp i Scope 2). Nedströms utsläpp kopplade till Scope 3 ingår ännu inte i den metod som utvecklats här, men kan också inkluderas i framtiden. För Stockholms universitet (och andra universitet) innefattar dessa förmodligen bara utsläpp vid användning av de produkter som har inhandlats, d.v.s. till största del användning av el eller bränsle på campus, vars utsläpp redan inkluderas i Scope 2.

En nackdel med GHG Protocol är att det saknas krav på att inkludera utsläpp kopplade till Scope 3, vilket i praktiken innebär att många företag och organisationer väljer att bortse från dessa utsläppskällor då det innebär merarbete, trots att den största delen av utsläppen ofta sker inom Scope 3 (se Tabell 2). Det innebär givetvis att de totala utsläppen underskattas, och om resultaten från sådana analyser används som beslutsunderlag, finns det en risk att felgrundade beslut fattas. För Stockholms universitet är utsläppen kopplade till Scope 3 högst relevanta då de utgör en stor del av de totala utsläppen. Därför är det extra viktigt att Stockholms universitet väljer ett analysverktyg som inkluderar utsläppen kopplade till Scope 3, t ex Svalnas metod.

## Metodens tillförlitlighet - jämförelser mellan LCA och IO-analys

Svalnas metod bygger i huvudsak på data från miljöanpassade IO-modeller från SCB, men vi har även använt data från LCA-studier för att verksamhetsanpassa och kvalitetssäkra utsläppen från vissa kategorier av inköp där vi bedömde att LCA-data bättre fångar utsläppen. Men varför använde vi IO-data för att beräkna utsläppen för vissa inköp, och LCA-data för andra? För- och nackdelar med de olika metoderna beskrivs i Del 1. För att ytterligare undersöka vilken metod, eller kombination av metoder som är mest lämplig för att mäta utsläppen på aggregerad nivå för ett företag eller organisation, är det informativt att ta del av slutsatserna från andra studier inom området.

Pomponi & Lenzen (2018) använde LCA och IO-analys för att beräkna miljöpåverkan för en hypotetisk ekonomi med fem sektorer, och jämförde resultaten. Dessutom undersökte de möjliga felkällorna för respektive metod. Artikelförfattarna drog slutsatsen att en metod baserad på IO-analys troligen ger ett mer korrekt resultat, än en metod baserad på LCA, eftersom trunckeringsfelet i processbaserad LCA (alltså felet som beror på begränsningar i omfång) kan förväntas vara större än aggregeringsfelet i IO-analys (dvs. felet som beror på grov hopslagning av sektorer). Det ger stöd för den metod vi utvecklat här.

En studie av Kennelly et al., (2018) ger också stöd för en metod i linje med den vi utvecklat här, nämligen en metod som kombinerar IO-analys med processbaserad data. Kennelly et al. (2018) jämför resultaten från olika metoder för att beräkna klimatpåverkan för en koppartråd, däribland en processbaserad metod, fyra olika IO-baserade metoder, och en egenkonstruerad hybridmetod som ansågs representera *best practice*. Studien drar följande slutsatser: 1) processbaserade metoder dras i praktiken med relativt stora trunckeringsfel jämfört med IO-metoder, trots att de i teorin kan erbjuda en högre detaljnivå och säkerhet, och 2) hybridmetoder (i linje med den metod vi utvecklat här), har potentialen att fånga det bästa från två världar, nämligen noggrannheten från LCA, med det breda omfånget från IO-analysen. Det är dock viktigt att se till så att systemgränserna matchar när olika metoder kombineras, för att undvika trunckeringsfel och dubbelräkning.

Kennelly et al., (2018) noterar också att det ännu inte finns så mycket forskning inom detta område, och att mer arbete krävs på bred front för att utveckla metoder som är tillräckligt tillförlitliga och säkra för att användas som beslutsunderlag. Svalna kommer därför under våren 2020 att vidareutveckla flera olika idéer på hur metoden kan förbättras, se nästa delkapitel.

## Framtida vidareutvecklingar och förbättringar av metoden

Denna förstudie innebär ett viktigt steg på vägen mot en robust, generaliserbar och skalbar metod som kan användas för att beräkna utsläppen av växthusgaser från inköp av varor och tjänster. Samtidigt återstår en hel del arbete med att vidareutveckla och säkerställa att metoden

är tillförlitlig. Nedan listas de viktigaste metodmässiga förbättringar och vidareutvecklingar vi ser framför oss i närtid.

### Prisjusteringar

Mer arbete krävs för att undersöka hur priser skiljer sig mellan grossister och detaljhandeln, i syfte att justera utsläppsintensiteterna med avseende på prisskillnader, och med hänsyn till att avtal i många fall bestämmer priser, snarare än genomsnittliga priser hos grossister / detaljhandeln.

### Verksamhetsanpassad utsläppsintensiteter med hjälp av LCA

Ett viktigt område för framtida arbete är fortsatt kvalitetssäkring av utsläppsintensiteterna, genom att utreda för vilka specifika inköp LCA-data kan och bör användas för att ta fram verksamhetsanpassade utsläppsintensiteter, och när IO-data är det bästa alternativet. Detta mot bakgrund dels av de svårigheter att tolka information på fakturor som beskrivits ovan, och i Appendix A, och dels mot bakgrund av de för- och nackdelar med processbaserade analyser och IO-analyser, som beskrivits i Del 1. Här tillkommer även arbete med att kvantifiera osäkerheterna i LCA-data genom att titta på variationen mellan studier. Detta arbete kommer Svalna att göra i nära samarbete med experter på SCB. Svalna kommer också i samarbete med SCB att verka för att ta fram IO-data på en mer detaljerad nivå i framtiden, vilket avsevärt kommer att förbättra grunden för beräkningarna.

Vi konstaterar att svårigheterna att tolka informationen på fakturorna, och det faktum att det ofta krävs vidare informationssökning och rimlighetsbedömningar för att kunna använda artikelinformationen på fakturorna som grund för att uppskatta utsläppen, innebär att arbetet med att ta fram specifika utsläppsvärden för enskilda köp kommer ta tid. En möjlighet på lång sikt är att leverantörerna anger information direkt i fakturorna som kan användas för den här typen av analyser, men på kort sikt får vi nöja oss med att fortsätta arbetet med manuell beräkning av specifika utsläppsvärden, och komplettera med att använda utsläppsresultat från underleverantörer för att på så sätt beräkna leverantörsspecifika utsläppsintensiteter.

### Anläggningstillgångar och andra periodiserade kostnader

Ett annat viktigt område för vidareutveckling av metoden är närmare undersökningar av hur anläggningstillgångar och andra periodiserade kostnader (avskrivningar) kan hanteras. I ett tidigt skede av förstudien fattades det beslut om att exkludera anläggningstillgångar och andra periodiserade kostnader (s.k. avskrivningar), pga. svårigheter att få tillgång till ekonomiska data. Detta är ett viktigt område för vidare arbete för att få en mer korrekt bild av Stockholms universitets klimatpåverkan över tid.

Inventarier, fordon, maskiner och andra varor med en kostnad som överstiger ett halvt prisbasbelopp och en livslängd som överstiger tre år bokförs som en tillgång på något av de tillgångskonton som börjar på 11 och 12, och där står de kvar under hela avskrivningstiden. Det

innebär att den totala anskaffningskostnaden inte bokförs som en kostnad direkt (dvs samma år som investeringen görs), utan den kostnadsförs genom årliga avskrivningar, så kallade periodiseringar. Tillgångarna redovisas i balansräkningen, och de årliga avskrivningarna redovisas under konton som börjar på 69: "Avskrivningar enligt plan". Allt som inte räknas som tillgångar räknas som korttidsinventarier. Anskaffningskostnaderna för korttidsinventarier dras av direkt, och redovisas endast under motsvarande kostnadskonto (och bokförs inte som tillgångar).

Preliminärt föreslår Svalna att periodisera klimatpåverkan på samma sätt som kostnaderna. Det innebär att om en vara köps in och skrivs av under 10 år, periodiseras klimatpåverkan på samma sätt. Vilka data Svalna behöver för att kunna utföra de nödvändiga beräkningarna återstår att utreda, men i princip finns det två tänkbara alternativ: Svalna får tillgång till samtliga fakturor tio år tillbaka i tiden (dvs. den maximala avskrivningstiden), och beräknar sedan utsläppen för varje enskilt inköp baserat på leverantörens SNI-kod, och periodiserar därefter alla utsläpp på samma sätt som kostnaderna. Det är dock oklart om det är möjligt att få tillgång till samtliga transaktioner tio år tillbaka i tiden. Det andra alternativet är att Svalna utgår från det bokförda avskrivna värdet som redovisas på enskilda avskrivningskonton och använder något lämpligt schablonvärde på utsläppsintensiteten för att uppskatta utsläppen baserat på den bokförda avskrivna kostnaden.

# Slutsatser

Svalna har i den här förstudien utvecklat en hybridmetod, det vill säga en metod som kombinerar IO-analys med processanalys, som kan användas för att uppskatta utsläppen från inköp av varor och tjänster baserat på ekonomiska data från bokföringen, i kombination med utsläppsdata från miljöanpassade multiregionala IO-modeller och LCA-studier. Bokföringsdata från Stockholms universitet, referensåret 2017, har använts som grund för metodutvecklingen, men metoden är generaliserbar till alla typer av ekonomiska verksamheter, såsom företag, offentlig verksamhet och andra organisationer. Arbetet har skett i nära samarbete med team miljö vid fastighetsavdelningen på Stockholms universitet, forskare på Norges teknisk-naturvetenskapliga universitet (som sedan tidigare utvecklat en liknande metod), och IO-analytiker på SCB.

Den metod vi utvecklat här har en lång rad fördelar, vilket innebär att den bedöms ha en stor potential att spridas och i förlängningen bidra till en omställning mot mer klimatsmarta verksamheter, ett mer resurseffektivt samhälle, en utfasning av fossila bränslen och en högre chans att nå uppsatta klimatmål. Metodens främsta fördelar är att 1) den är kostnads- och tidseffektiv eftersom den i huvudsak bygger på data som redan finns i kundens bokföringssystem, 2) den har inbyggda system för kontinuerliga förbättringar (ju fler verksamheter som använder den, desto bättre blir den), 3) utsläppen kan enkelt delas upp på t ex olika avdelningar eller verksamhetsgrenar vilket kan ge värdefull information om var det finns möjligheter att minska utsläppen, och 4) beräkningsmetoden är automatiserad och bygger på användningen av statistiska modeller, vilket innebär att den kan appliceras på stora och/eller komplexa verksamheter med många kvalitativt olika utsläppsposter, utan extra arbete. Metoden erbjuder även möjlighet att med hjälp av statistiska metoder kvalitetssäkra resultaten och kvantifiera osäkerheterna (mer arbete och data krävs dock innan dessa delar kan implementeras).

GHG Protocol är ett populärt ramverk som många företag och organisationer använder för att beräkna sin klimatpåverkan. Svalnas metod ska inte ses som ett alternativ till GHG Protocol, utan snarare som ett stort steg på väg mot *best practice* inom GHG Protocol-kompatibla klimatberäkningar. Denna förstudie har syftat till att på ett så tillförlitlig sätt som möjligt beräkna utsläpp från inköp av varor och tjänster, det vill säga uppströms utsläpp kopplade till Scope 3, med terminologi från GHG Protocol. Metoden är ännu inte helt kompatibel med GHG Protocol, men den långsiktiga målsättningen är att den ska bli det.

Metoden som utvecklats här, och som kommer att vidareutvecklas i framtida pilotprojekt, kommer att möjliggöra för alla slags ekonomiska verksamheter att mäta sina växthusgasutsläpp, i linje med GHG Protocol om så önskas. Vissa typer av utsläpp passar dock bättre att klimatberäkna med andra metoder än med ekonomiska data, t ex utsläpp från flygresor, och utsläpp från användning av el och värme (vilket Stockholms universitet och alla svenska statliga myndigheter redan gör, för inrapportering till Naturvårdsverket). En framtida utmaning är att sammanlänka dessa beräkningar och se till så att inga utsläpp dubbelräknas.

Vi har inom ramen för förstudien även sammanställt vetenskaplig forskning inom området och drar slutsatsen att en metod i huvudsak baserad på data från miljöanpassade IO-modeller (t ex sådana SCB tillhandahåller), i kombination med verksamhetsspecifika anpassningar av utsläppsintensiteter för vissa kategorier av inköp baserat på LCA-data, är den mest lämpliga metoden för att beräkna utsläppen från inköp av varor och tjänster för organisationer såsom universitet.

De preliminära utsläppsresultat som presenteras här ska tolkas med viss försiktighet, av flera anledningar: 1) detta är endast en förstudie och metoden är fortfarande i högsta grad under utveckling, 2) förstudien inkluderar endast uppströms utsläpp kopplade till Scope 3, och inte utsläpp från viktiga utsläppsposter såsom flygresor, el och värme, och 3) metoden är behäftad med flera osäkerheter som kräver mer arbete för att minska och kvantifiera. Den genomsnittliga utsläppsintensitet som vi beräknat här ligger dock i linje med resultat från tidigare forskning vid NTNU, vilket tyder på att vår metod fungerar och producerar rimliga resultat. Flera viktiga förbättringar och vidareutvecklingar krävs dock innan metoden kan användas för att producera resultat som kan användas som beslutsunderlag. Särskilt behöver vi arbeta vidare med fortsatt kvalitetssäkring av utsläppsintensiteterna, vilket vi kommer att göra i nära samarbete med experter på SCB. Mer arbete krävs även för att göra nödvändiga prisjusteringar och för att hantera anläggningstillgångar och andra periodiserade kostnader (avskrivningar).

# Referenser

- Alvarez, S., Blanquer, M., & Rubio, A. (2014) Carbon footprint using the Compound Method based on Financial Accounts. The case of the School of Forestry Engineering, Technical University of Madrid. *Journal of Cleaner Production*, 66, 224–232.
- Andersson, D. (2020) A novel approach to calculate individuals' carbon footprints using financial transaction data - app development and design. *Accepted for publication in Journal of Cleaner Production*
- Andrae, A. S., & Andersen, O. (2010) Life cycle assessments of consumer electronics—are they consistent? *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 15(8), 827-836
- Energimyndigheten (2011) Energianvändning i hotell, restauranger och samlingslokaler. Förbättrad statistik för lokaler, STIL2. ER2011:11. Energimyndigheten: Eskilstuna. [online]
- Flysjö, A. (2012) Greenhouse gas emissions in milk and dairy product chains: Improving the carbon footprint of dairy products. Aarhus University, Department of Agroecology.
- Huppés, G., de Koning, A., Guinée, J., Heijungs, R., van Oers, L., & CML, R. K. (2009) Environmental Impacts of Diet Changes in the EU Annex: Description of E3IOT.
- Jungbluth, N. (2013) Harmonised Environmental Sustainability in the European food and drink chain. Deliverable: D2.1 Life cycle assessment of orange juice. ESU-services Ltd.
- Kennelly, C., Berners-Lee, M., & Hewitt, C. N. (2018) Hybrid life-cycle assessment for robust, best-practice carbon accounting. *Journal of Cleaner Production*.
- Larsen, H. N., Pettersen, J., Solli, C., & Hertwich, E. G. (2013). Investigating the Carbon Footprint of a University - The case of NTNU. *Journal of Cleaner Production*, 48, 39–47.
- Letete, T., Mungwe, N. W., Guma, M., & Marquard, A. (2011) Carbon footprint of the University of Cape Town. *Journal of Energy in Southern Africa*, 22(2), 2-12.
- Moberg, Å., Wranne, J., Martinsson, F., & Thornéus, J. (2016) Miljökartläggning av hotellverksamhet (Nr U 5672). Stockholm: IVL Svenska Miljöinstitutet.
- Ozawa-Meida, L., Brockway, P., Letten, K., Davies, J., & Fleming, P. (2013) Measuring carbon performance in a UK University through a consumption-based carbon footprint: De Montfort University case study. *Journal of Cleaner Production*, 56, 185–198.
- Pomponi, F., & Lenzen, M. (2018) Hybrid life cycle assessment (LCA) will likely yield more accurate results than process-based LCA. *Journal of cleaner production*, 176, 210-215.
- Quantis (2015) Life Cycle Assessment of coffee consumption: comparison of single-serve coffee and bulk coffee brewing. Final Report. PAC, Packaging Consortium
- Röös, E. (2014) Mat-klimat-listan v. 1.1. Rapport 077, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala
- Saxe, H. (2010). LCA-based comparison of the climate footprint of beer vs. wine & spirits. Copenhagen: Institute of Food and Resource Economics.
- SCB (2016) Konsumentprisindex (KPI) 2016. Statistiska centralbyrån, Stockholm.
- Stockholms Universitet (2017) Årsredovisning 2017. Dnr SU FV-1.1.8-3030-17.
- Söderbergh Widding, A. (2019) Klimatupprop – och CIVIS-nätverket. Rektorns Blogg. Online: <https://rektorsblogg.su.se/2019/07/17/klimatupprop-och-civis-natverket/>
- WRI & WBCSD (2013) Technical Guidance for Calculating Scope 3 Emissions, version 1.0. Supplement to the Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting & Reporting Standard. World Resources Institute & World Business Council for Sustainable Development. Online: [https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards\\_supporting/Intro\\_GHGP\\_Tech.pdf](https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards_supporting/Intro_GHGP_Tech.pdf)



# Appendix A Genomgång av fakturor - detaljerad metodbeskrivning

Nedan listas de antaganden och tillvägagångssätt vi tillämpade på fakturor i kategorin "Selecta AB":

- Ett par fakturaposter som vi misstänker vara felaktiga exkluderades.
- Köp av ojämnt antal förpackningar antogs avse påfyllning av automater (snarare än fel på fakturan).
- Några varor gick inte att hitta i webbshoppen. Det kan bero på att de utgått eller bytt artikelnummer.
- Selecta kan ha ändrat storleken på förpackningar sedan 2017 och då blir mängderna fel (det gäller särskilt antal paket som ingår i en kartong). Vi har inte haft möjlighet att undersöka om så är fallet.

Nedan listas de antaganden och tillvägagångssätt vi tillämpade på fakturor i kategorin "Industri för datorer, elektronikvaror och optik":

- För datorer och datorrelaterade komponenter har vi använt en styckvis linjär modell där ett genomsnittligt utsläppsvärde per kg har beräknats som ett genomsnittligt värde baserat på data från Apple för olika datorer och annan hemelektronik.
- Utsläppsvärdet för datorer och datorrelaterade komponenter är osäkert. Vår sammanställning av data från Apple visar att klimatpåverkan varierar mellan 33 och 227 kg CO<sub>2</sub>e/kg; det ligger i linje med värden i Tabell 5 i Andrae & Andersen (2010). Den styckvis linjära modellen representerar utsläppsvärdena per kg relativt bra, men resulterar i ett ganska brett spann av utsläppsintensiteter per krona (90% av spenderade kronor får intensiteter mellan 8 och 239 g CO<sub>2</sub>e/kr).

Nedan listas de antaganden och tillvägagångssätt vi tillämpade på fakturor i kategorierna hotell och restaurang:

- Vi räknade avbokade hotellrum, middagar och konferenser på samma sätt som genomförda.
- Fakturaposter med negativa belopp exkluderas då det var oklart vad de representerar.
- Några fakturor inom kategorierna hotell och restaurang angav priser inkl. moms med oklara priser per styck och/eller oklara momssatser för olika varor/tjänster, vilket gjorde att vi inte kunde beräkna priserna exkl. moms. I vissa fall kunde vi lista ut momssatsen, men i andra fall var det svårare. De fakturorna där vi inte kunde beräkna priset exkl. moms exkluderades. T ex exkluderas ett julbord då det var oklart om det anses ingå i ett "konferensarrangemang" eller inte, vilket avgör om momsen hamnar på 12 eller 25%.
- I de fall det uttryckligen framgick om övernattnings avser enkel- eller dubbelrum så har vi utgått från det. Om storleken på rummet inte framgick antog vi att övernattnings i prisklassen <1000 kr/rum avser enkelrum, och att övernattnings i rum i prisklassen >1000

kr/rum avser dubbelrum. Gränsen 1000 kr valdes framför allt för att det underlättade vid manuell räkning av antal rum på fakturorna (vilket gör det till ett osäkert antagande).

- När det gäller övernattnig i dubbelrum försökte vi att lista ut om en eller två personer bodde i rummet baserat på pris och/eller gästlista (för att uppskatta utsläppen från mat kopplat till logi). Det var dock i många fall svårt att avgöra om en eller två personer bodde i rummet.
- Vi antog att helpension innebär att tre mål mat är inkluderat i priset för övernattnig. Det är dock ett osäkert antagande.
- När det gäller paketpriser där både övernattnig och mat ingår har vi uppskattat antalet måltider och beräknat utsläppen för både övernattnigarna och måltiderna med LCA-data.
- Konferensavgifter avser i många fall paketpriser där övernattnig, såväl som mat, dryck och tillgång till lokaler ingår. I många fall framgår det inte exakt vad som ingår, vilket gör det svårt att beräkna utsläppen med LCA. Ibland faktureras t ex lokalhyra separat och ibland verkar det ingå i en "allmän konferensavgift" som kan gå under olika benämningar på fakturan. Olika konferensarrangörer har olika prismodeller, och fakturorna ger inte alltid tillräcklig information om vad som faktiskt ingår. Det samma gäller fakturaposter som t ex "helpension". Vi har i samtliga fall avstått från egna spekulativa antaganden om vad som ingår, utan endast utgått från vad som uttryckligen står på fakturorna.
- Ibland stämmer inte gästlistan som bifogas sist i fakturorna från Biz Hotel Apartments med själva sammanställningen av antal rum. Vi har gått efter sammanställningen av antal rum, och inte gästlistan.
- Vi har inte gjort någon skillnad på ekologiska och konventionella livsmedel då LCA-data inte ger stöd för att det är någon avsevärd skillnad när det gäller klimatpåverkan.
- Vi har inte gjort någon skillnad på alkoholfri dryck och dryck med alkohol. Vi har alltså antagit samma klimatpåverkan för t ex vin med och utan alkohol.
- Det går i de flesta fall inte att utläsa vad för slags mat som serverats, och om det t ex rör sig om rätter med fisk, kött och vegetariska. Vi har använt ett genomsnittligt utsläppsvärde för en måltid som representerar ett genomsnitt av måltider (kött, fisk och vegetariska).
- Det går grovt uppskatta antal måltider som serverats men det är osäkra uppskattningar, och det är tveksamt om det ger ett bättre underlag än att beräkna utsläppen med IO-data.
- För livsmedel har inga påslag för förpackningar gjorts.

# Appendix B LCA-data till grund för verksamhetsanpassade utsläppsintensiteter

Vara/tjänst	Utsläppsintensitet	Enhet	Kommentar	Källa
<b>MAT</b>				
Chokladpulver	1.9	kg CO2e/kg	Avser "sweets" i Wirsenius modell. Kan jämföras med "godis" och "glass" som båda ligger på 2.0 enligt Röös (2014), med ett intervall från 1 till 4.	Wirsenius modell v 21.
Kaffe torrvara	3.0	kg CO2e/kg	Intervall mellan 2 och 10 (vi valde data från Röös istället för från Wirsenius modell i detta fall, då 1.05 verkade lågt).	Röös (2014)
Mjölkpulver	8.2	kg CO2e/kg	Avser "whole milk powder" inkl. förpackning (men vi har bytt från "metallförpackning" till "påse"). Avser försäljning b2b, inkl. transport. Observera att utsläppsfaktorn varierar inom ett intervall från 1.0 till 17.4 kg CO2e/kg beroende på allokeringmetod.	Flysjö (2012), Tabell 3
Skummjölkspulver	7.5	kg CO2e/kg	Avser "skimmed milk powder" inkl. förpackning (men jag har bytt från metallförpackning till "påse"! ). Avser försäljning b2b, inkl. transport. Observera att utsläppsfaktorn varierar inom ett intervall från 1.0 till 17.4 kg CO2e/kg beroende på allokeringmetod.	Flysjö (2012), Tabell 3
Socker	0.9	kg CO2e/kg	Inkl. distribution. Kan jämföras med ett medelvärde på 0.6 enligt Röös (2014), med ett intervall från 0,4 till 0,9.	Wirsenius modell v 21.
Te torrvara	3.0	kg CO2e/kg	Intervall mellan 2 och 10 (vi valde data från Röös istället för från Wirsenius modell i detta fall, då 1.05 verkade lågt).	Röös (2014)
Lunch	2.0	kg CO2e/enhet	Anses representera en "genomsnittlig rätt" som serveras på restaurang/konferens, beräknat som ett viktat medelvärde utifrån antagandet att 65% av alla rätter som serveras är med kött, 15% är med fisk, 15% är vegetariska och 5% är veganska. Klimatpåverkan för de olika rätterna har i sin tur beräknats enligt följande, för kött: ett genomsnitt av 3 rätter med kyckling, 3 rätter med fläsk och 3 rätter med nötkött; för fisk: ett genomsnitt av 2 rätter med fisk; vegetarisk rätt; ett genomsnitt av 11 vegetariska rätter; vegansk rätt: ett genomsnitt av 2 veganska rätter - allt baserat på data från Wirsenius modell.	Egen uppskattning (se Svalnas ICA-rapport från jan 2019), baserat på data från Wirsenius modell v 21.
Frukost	1.0	kg CO2e/enhet	Uppskattat som 2*genomsnittet av fyra typiska frukostar: äggöra med bacon: 0,646 kg CO2e; havregrynsgröt med mjölk 0,316 kg CO2e; skinksmörgås: 0,366 kg CO2e, och yoghurt med musli: 0,572 kg CO2e. Vi antar att man äter lite mer än vanligt när det bjuds på frukostbuffé.	Egen uppskattning + data från Wirsenius modell v 21.
Frukt	0.1	kg CO2e/frukt	Uppskattat som genomsnittet av tre typiska frukter (äpple 160 g, banan 155 g, och apelsin 150 g).	Egen uppskattning; vikter enligt egen vägning + data från Wirsenius modell v 21.
Helpension	5.4	kg CO2e/enhet	Uppskattat som det dagliga utsläppet för mat enligt svenskt genomsnitt (blandkost); å ena överskattar det utsläppet för deltagare som äter vegetarisk kost, men å andra sidan är det rimligt att anta att utsläppet blir lite högre på konferens än en genomsnittlig dag.	Egen uppskattning + data från Wirsenius modell v 21.
Smörgås	0.6	kg CO2e/enhet	Uppskattat som 120 g bröd, 5 g smör, 20 g ost och 20 g skinka	Egen uppskattning + data från Wirsenius modell v 21.
Smörgås veg	0.4	kg CO2e/enhet	Uppskattat som 120 g bröd, 5 g smör och 25 g ost	Egen uppskattning + data från Wirsenius modell v 21.
Fikabröd	0.2	kg CO2e/enhet	Uppskattat som 100 g bröd, 20 g grädde och 20 g "sweets"	Egen uppskattning + data från Wirsenius modell v 21.

Godis	0.2	kg CO2e/enhet	Uppskattat som 100 g "sweets"	Egen uppskattning + data från Wirsenius modell v 21.
<b>SAMMANSATTA RÄTTER MM</b>				
Middag	2.4	kg CO2e/enhet	Uppskattat som 25% högre klimatpåverkan än en lunch	Egen uppskattning
Middag 2-rätters	2.9	kg CO2e/enhet	Uppskattat som 50% högre klimatpåverkan än en lunch	Egen uppskattning
Middag 3-rätters	3.4	kg CO2e/enhet	Uppskattat som "middag 2-rätters" + "dessert"	Egen uppskattning
Kaffe + smörgås	0.8	kg CO2e/enhet	Uppskattat som en kaffe + en smörgås	Egen uppskattning
Fika	0.5	kg CO2e/enhet	Uppskattat som en kopp kaffe + fikabröd	Egen uppskattning
Julbord	5.4	kg CO2e/enhet	Uppskattat på samma sätt som helpension	Egen uppskattning
Vegetariskt julbord	2.7	kg CO2e/enhet	Uppskattat som hälften av ett ordinarie julbord (i linje med att en veg kost har hälften så stor klimatpåverkan jämfört med en blandkost)	Egen uppskattning
Vegetarisk buffé	2.7	kg CO2e/enhet	Uppskattat som vegetariskt julbord	Egen uppskattning
Jubileumstallrik	2.9	kg CO2e/enhet	Uppskattat som "middag 2-rätters"	Egen uppskattning
Halvfralla	0.3	kg CO2e/enhet	Uppskattat som en halv "smörgås"	Egen uppskattning
Avb. middag 2-rätters	2.9	kg CO2e/enhet	Uppskattat som "Middag 2-rätters"	Egen uppskattning
Avb. övernattningsenkelrum + helpension	16	kg CO2e/enhet	Uppskattat som "Övernattningsenkelrum + helpension"	Egen uppskattning
Baguette	0.8	kg CO2e/enhet	Uppskattat som 50% högre klimatpåverkan än en smörgås	Egen uppskattning
Buffé	2.9	kg CO2e/enhet	Uppskattat som "Middag 2-rätters"	Egen uppskattning
Kanapé	0.4	kg CO2e/enhet	Uppskattat som 20% av en lunch	Egen uppskattning
Dessert	0.5	kg CO2e/enhet	Uppskattat som 250 g "sweets"	Egen uppskattning
Förrätt/efterrätt	0.7	kg CO2e/enhet	Uppskattat som en tredjedel av klimatpåverkan för en lunch	Egen uppskattning
<b>DRYCKER</b>				
Kaffe/te	0.3	kg CO2e/enhet	Uppskattat på samma sätt som kaffe	Egen uppskattning
Vin, flaska	4.5	kg CO2e/flaska	Inkl. försäljnings- och konsumtionsfasen (baserat på 6 kg CO2e/liter). Antar att en flaska är 75 cl.	Saxe (2010), sid. 23
Vin, glas	1.1	kg CO2e/glas	Uppskattat som en fjärdedel av en flaska vin	Egen uppskattning
Öl	0.5	kg CO2e/enhet	Har uppskattat som 33% av klimatavtrycket för 1 l öl (1,5 kg CO2e inkl. försäljnings- och konsumtionsfasen)	Saxe (2010), sid. 23
Läsk	0.4	kg CO2e/enhet	Avser Coca Cola i 33 cl glasflaska	<a href="https://www.coca-cola.co.uk/stories/what-s-the-carbon-footprint-of-a-coca-cola">https://www.coca-cola.co.uk/stories/what-s-the-carbon-footprint-of-a-coca-cola</a>
Juice	0.2	kg CO2e/enhet	Har uppskattat som en tredjedel av klimatavtrycket för 1 l apelsinjuice i PET-plaska	Jungbluth (2013)
Läsk/lättöl	0.4	kg CO2e/enhet	Uppskattat på samma sätt som läsk	Egen uppskattning
Cider	0.4	kg CO2e/enhet	Uppskattat på samma sätt som läsk	Egen uppskattning
Kaffe	0.3	kg CO2e/enhet	Uppskattat som en kopp kaffe + 25 g mjölk + 5 g socker. Klimatavtrycket för en kopp kaffe är genomsnittet av sex olika tillagningsmetoder.	Quantis (2015) + egna uppskattningar

Mineralvatten	0.2	kg CO2e/enhet	Uppskattat som hälften av en läsk (ca 30-70% av utsläppet för en Coca Cola kommer från förpackningen, vilket kan anses vara samma som för mineralvatten).	Egen uppskattning
Snaps	0.02	kg CO2e/enhet	Antar att en snaps är 4 cl=40 g	Egen uppskattning + data från Wirsenius modell v 21.
Vattenkanna	0.0	kg CO2e/enhet	Antar försumbart klimatavtryck	Egen uppskattning
Dryckespaket	3.4	kg CO2e/paket	Uppskattat som tre glas vin	Egen uppskattning
<b>ÖVERNATTNING</b>				
Övernattning dubbelrum	14.6	kg CO2e/natt	Uppskattat som "Övernattning dubbelrum + en frukost" minus utsläppen från "en frukost"	Egen uppskattning
Övernattning dubbelrum + en frukost	15.5	kg CO2e/natt	The emission factor includes emissions from heating and hot water, electricity, cleaning, breakfast, laundry, room maintenance, etc. (construction and maintenance of the hotel building itself is not included). The emission factor for a double room was estimated (based on the emission factor for a single room) by increasing the emissions associated with heating and hot water, electricity use and laundry by 50%. All other emissions, i.e., those associated with cleaning and breakfast, were assumed to be the same as for a single room.	Egen uppskattning baserat på data i Moberg et al. (2016) och the Swedish Energy Agency (2011)
Övernattning dubbelrum + en helpension	20.0	kg CO2e/natt	Uppskattat som "Övernattning dubbelrum" + helpension	Egen uppskattning
Övernattning dubbelrum + två helpension	25.4	kg CO2e/natt	Uppskattat som "Övernattning dubbelrum" + två st helpension	Egen uppskattning
Övernattning enkelrum	10.3	kg CO2e/natt	Uppskattat som "Övernattning enkelrum + frukost" minus utsläppen från "en frukost"	Egen uppskattning
Övernattning enkelrum + frukost	11.2	kg CO2e/natt	The emission factor includes emissions from heating and hot water, electricity, cleaning, breakfast, laundry, room maintenance, etc. (construction and maintenance of the hotel building itself is not included).	Egen uppskattning baserat på data i Moberg et al. (2016) och the Swedish Energy Agency (2011)
Övernattning enkelrum + helpension	15.7	kg CO2e/natt	Uppskattat som "Övernattning enkelrum" + helpension	Egen uppskattning
<b>MATERIAL ETC</b>				
Papper	4.1	kg CO2e/kg	Refers to Packaging/bag paper, Swedish supply, made to 100% from pulpwood, and 100% incinerated at the end of life (cell AN220 in "Core data MATERIALS SUPPLY"). Large range in values depending on source of materials and end-of-life treatment, from 0.1 - 4.5.	Wirsenius modell v 21
Plast	2.3	kg CO2e/kg	Refers to petroleum based PVC (cell AN109 in "Core data MATERIALS SUPPLY"). Large range in values depending on typ of plastic and end-of-life treatment, from 1.4 to 4.7.	Wirsenius modell v 21
Trä	3.2	kg CO2e/kg	Refers to an average of "sawnwood" and "fiberboard, medium density", global supply, (cells AN149 and AN152 in "Core data MATERIALS SUPPLY"). Large range in values depending on type of wood, from 1.3 to 5.1.	Wirsenius modell v 21
Stålblåt	2.3	kg CO2e/kg	Refers to "carbon steel"; globalt genomsnitt av kolstål tillverkad från virgin vs. återvunnen råvara.	Wirsenius modell v 21
Datorer mm	Separat modell	kg CO2e/st	61 kg CO2e / st om mindre än 1 kg, annars 149 kg CO2e / st + 43 kg CO2e / kg	<a href="https://www.apple.com/lae/environment/">https://www.apple.com/lae/environment/</a>

# Appendix C Utsläpp per kategori

SNI	Grupp	Kategori	Ton CO2 (grupp)	Ton CO2
20	Fysiska varor	tillverkning av kemikalier och kemiska produkter, farmaceutiska basprodukter och läkmedel	2361	596
28	Fysiska varor	övrig maskinindustri	2361	466
10	Fysiska varor	livsmedel	2361	361
31	Fysiska varor	tillverkning av möbler och annan tillverkning	2361	296
26	Fysiska varor	industri för datorer, elektronikvaror och optik	2361	187
18	Fysiska varor	massa-, pappers- och pappersvaruindustri, grafisk och annan reproduktionsindustri	2361	174
13	Fysiska varor	tillverkning av textilier, kläder och läderprodukter	2361	116
[labbutrustning]	Fysiska varor	[labbutrustning]	2361	62
32	Fysiska varor	tillverkning av möbler och annan tillverkning	2361	21
17	Fysiska varor	massa-, pappers- och pappersvaruindustri, grafisk och annan reproduktionsindustri	2361	19
21	Fysiska varor	tillverkning av kemikalier och kemiska produkter, farmaceutiska basprodukter och läkmedel	2361	16
25	Fysiska varor	industri för metallvaror utom maskiner och apparater	2361	13
33	Fysiska varor	reparationsverkstäder och installationsföretag för maskiner och apparater	2361	9
27	Fysiska varor	industri för elapparatur	2361	8
19	Fysiska varor	industri för stenkolsprodukter och raffinerade petroleumprodukter	2361	6
23	Fysiska varor	industri för andra icke-metalliska mineraliska produkter	2361	6
22	Fysiska varor	gummi- och plastvaruindustri	2361	2
14	Fysiska varor	NA	2361	1
16	Fysiska varor	industri för trä och varor av trä, kork och rotting o.d. utom möbler	2361	1
30	Fysiska varor	annan transportmedelsindustri	2361	1
11	Fysiska varor	NA	2361	0
[universitet]	Offentlig Förvaltning	[universitet]	2174	1512
84	Offentlig Förvaltning	Administration, inspektion, förvaltning	2174	517
85	Offentlig Förvaltning	utbildning	2174	145
[paketresor (Diners Club)]	Hotell & Restaurang	[paketresor (Diners Club)]	1908	1099
56	Hotell & Restaurang	Restaurang	1908	456
55	Hotell & Restaurang	Hotell	1908	298
[kaffe]	Hotell & Restaurang	[kaffe]	1908	56
62	Tekniskt, Konsulter etc	dataprogrammering, datakonsulter och informationstjänster	1657	577
74	Tekniskt, Konsulter etc	NA	1657	293
71	Tekniskt, Konsulter etc	arkitekt- och tekniska tjänster, vetenskaplig forskning och utveckling	1657	198
70	Tekniskt, Konsulter etc	juridisk och ekonomisk verksamhet, verksamheter som utövas av huvudkontor; konsulttjänster till företag	1657	125
72	Tekniskt, Konsulter etc	arkitekt- och tekniska tjänster, vetenskaplig forskning och utveckling	1657	114
61	Tekniskt, Konsulter etc	telekommunikation	1657	84
64	Tekniskt, Konsulter etc	banker och andra kreditinstitut	1657	66
73	Tekniskt, Konsulter etc	reklam och marknadsundersökning, annan verksamhet inom juridik, ekonomi, vetenskap, teknik; veterinärverksamhet	1657	58
69	Tekniskt, Konsulter etc	juridisk och ekonomisk verksamhet, verksamheter som utövas av huvudkontor; konsulttjänster till företag	1657	53
63	Tekniskt, Konsulter etc	dataprogrammering, datakonsulter och informationstjänster	1657	42
58	Tekniskt, Konsulter etc	förlag	1657	32
59	Tekniskt, Konsulter etc	film, video, ljud, planering och sändning av program	1657	9
66	Tekniskt, Konsulter etc	serviceföretag till finans- och försäkringsverksamhet	1657	3
65	Tekniskt, Konsulter etc	försäkrings- och återförsäkringsbolag, pensionsfonder	1657	2
75	Tekniskt, Konsulter etc	reklam och marknadsundersökning, annan verksamhet inom	1657	1

		juridik, ekonomi, vetenskap, teknik; veterinärverksamhet		
60	Tekniskt, Konsulter etc	film, video, ljud, planering och sändning av program	1657	0
NA	[SNI saknas]	NA	1493	1493
82	Service, Rese- och Stödtj.	arbetsförmedling, resetjänster, andra stödtjänster	1439	296
78	Service, Rese- och Stödtj.	arbetsförmedling, resetjänster, andra stödtjänster	1439	283
50	Service, Rese- och Stödtj.	rederier	1439	232
[diesel]	Service, Rese- och Stödtj.	[diesel]	1439	144
49	Service, Rese- och Stödtj.	landtransportföretag; rörtransportföretag	1439	133
52	Service, Rese- och Stödtj.	magasiner och stödtjänster till transport, post och kurirverksamhet	1439	97
81	Service, Rese- och Stödtj.	NA	1439	88
53	Service, Rese- och Stödtj.	magasiner och stödtjänster till transport, post och kurirverksamhet	1439	60
80	Service, Rese- och Stödtj.	NA	1439	53
77	Service, Rese- och Stödtj.	uthyrningsfirmor	1439	48
79	Service, Rese- och Stödtj.	NA	1439	6
47	Övriga SNler	handel	1048	370
94	Övriga SNler	annan serviceverksamhet och förvärvsarbete i hushåll m.m.	1048	231
91	Övriga SNler	NA	1048	202
86	Övriga SNler	hälso- och sjukvård	1048	61
46	Övriga SNler	NA	1048	37
1	Övriga SNler	jordbruksföretag och serviceföretag till jordbruk	1048	35
90	Övriga SNler	kultur, nöje och fritid	1048	33
0	Övriga SNler	NA	1048	32
96	Övriga SNler	NA	1048	15
45	Övriga SNler	handel	1048	12
3	Övriga SNler	fiskare och vattenbrukare	1048	7
93	Övriga SNler	kultur, nöje och fritid	1048	5
2	Övriga SNler	skogsbruksföretag	1048	3
88	Övriga SNler	vård och omsorg med boende, öppna sociala insatser	1048	2
95	Övriga SNler	NA	1048	2
87	Övriga SNler	vård och omsorg med boende, öppna sociala insatser	1048	1
92	Övriga SNler	NA	1048	1
8	Övriga SNler	NA	1048	0
[städtjänster]	Fastigheter	[städtjänster]	695	495
43	Fastigheter	byggverksamhet	695	129
38	Fastigheter	NA	695	60
41	Fastigheter	Byggverksamhet	695	9
36	Fastigheter	Avloppsförsörjning och avloppsrening, avfallshantering, återvinning, sanering	695	1