



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Institutionen för energi och teknik

LCA av innovativa matsvinnsentreprenörer – En studie ur ett socialt- och miljöperspektiv

Mikaela Berglund

Master's thesis
Biologi och miljövetenskap - kandidatprogram

Institutionen för Energi och Teknik
Department of Energy and Technology

Examensarbete 2017:04
ISSN 1654-9392
Uppsala 2017

SLU, Swedish University of Agricultural Sciences
Faculty of Natural Resources and Agricultural Sciences
Department of Energy and Technology

Titel: LCA av innovativa matsvinnsentreprenörer – En studie ur ett socialt- och miljöperspektiv
English title: LCA of innovative food waste entrepreneurs – A study from a social and environmental perspective

Författare: Mikaela Berglund

Handledare: Mattias Eriksson, Institutionen för Energi och Teknik, SLU
Examinator: Elin Rööf, Institutionen för Energi och Teknik, SLU

Kurstitel: Självständigt arbete i miljövetenskap - kandidatarbete
Kurskod: EX0688
Omfattning: 15 hp
Level: Grundnivå G2E
Program/utbildning: Biologi och miljövetenskap - kandidatprogram

Series title: Examensarbete (Institutionen för energi och teknik, SLU), 2017:04
ISSN: 1654-9392

Uppsala 2017

Nyckelord: Matsvinn, Hållbar utveckling, Livscykelanalys, Klimatpåverkan, Övergödning, Markanvändning
Online publication: <http://stud.epsilon.slu.se>

Sammanfattning

Omkring 1/3 av all den mat som produceras idag kastas i de olika leden i livsmedelskedjan, stora delar av den maten är fullt ätbar och kastas i onödan. Mat som produceras men som inte hinner nå tallriken förbrukar mängder av olika resurser och bidrar till stor miljöpåverkan helt i onödan. Detta leder även till en enorm överproduktion av mat och i samband med en ständigt växande befolkning ställs högre krav på matproduktionen som i sin tur påverkar miljön ytterligare.

FN satte år 2015 upp 17 globala mål som syftar till att uppnå en social, ekonomisk och ekologisk hållbarhet och för att uppnå detta är en hållbar matkonsumtion en viktig del. Maten som konsumeras har en stor påverkan på miljön och ekosystemen, men också ekonomin och de sociala värderingarna. Det är därför viktigt att vid utvecklandet av nya tjänster och produkter ta hänsyn till fler aspekter och hitta en balans mellan dessa.

Syftet med denna studie är att genomföra en livscykelanalys som studerar miljöpåverkan och den sociala påverkan från sju tjänster som har utvecklats för att minska matsvinnet. Miljöpåverkan beräknas i miljöpåverkanskategorierna klimatpåverkan, övergödning och markanvändning och den sociala påverkan studeras i intressentkategorierna arbetare och konsumenter.

Det framgår tydligt i studien att matkonsumtionen har en stor miljöpåverkan vilket ger en stor miljönytta av att ta tillvara på all överskottsmat oavsett vilken lösning det handlar om. Oavsett vilka livsmedel som antas ersättas av tjänsterna är miljövinsten betydligt större högre upp i avfallshierarkin, då miljövinsten för produktion av biogas är lägre än för donation och minskning av matsvinn. Det framgår även att den tjänst med den lägsta miljönyttan har den största sociala påverkan, vilket visar vikten av att ta hänsyn till fler aspekter vid studerandet av nya tjänster och produkter.

Nyckelord: Matsvinn, Hållbar utveckling, Livscykelanalys, Klimatpåverkan, Övergödning, Markanvändning,

Abstract

A big amount of the food produced today is wasted in the different steps of the food chain. A big part of this food is fully edible and it is unnecessarily wasted. Food that is produced but does not reach the plate have a big effect on the environment and consumes a big amount of resources for nothing. In relationship with a growing population this leads to overproduction of food which in turn sets a higher strain on the environment.

In 2015 the UN decided on 17 global goals which intends to develop a society that is socially, economically and ecologically sustainable and to reach this, a sustainable food consumption is essential. The food consumed has a big effect on the environment and the ecosystems, but also the economics and the social values. It is therefore important to consider more aspects in the analysis of new services and products to find a balance between these aspects.

This is a life cycle assessment that examines the environmental and social impacts from seven services that has developed different solutions to decrease the food waste. The environmental impacts are calculated in the environmental impact categories climate impact, eutrophication and land use. The social impacts are studied in the impact categories workers and consumers.

It's clearly conveyed in this study that the food consumption has a large environmental impact and if all the surplus food is used instead of thrown away this gives a big environmental benefit regardless of the services that is used. The environmental benefit is considerably larger higher up in the food waste hierarchy regardless of which food that is replaced, since the production of biogas has lower benefit than the donation and the reduction of food waste. It is also conveyed that the service with the lowest environmental benefit has the highest social impacts which shows the importance to take more aspects to account under the study of products and services.

Key words: Food waste, Sustainable development, Life cycle assessment, Environmental impact, Eutrophication, Land use

Förord

Denna studie är ett examensarbete för kandidatprogrammet i biologi och miljövetenskap, med inriktning miljövetenskap på Sveriges lantbruksuniversitet i Uppsala.

Jag vill tacka min handledare Mattias Eriksson vid institutionen för energi och teknik, SLU, för god handledning och hjälp under studiens gång. Jag vill även tacka de personer som har tagit sig tid för att svara på frågor om sina tjänster och för intresset att medverka i studien.

Vårterminen 2017, Uppsala

Mikaela Berglund

Innehållsförteckning

Förkortningar och terminologi	7
1 Inledning	9
1.1 Matsvinn	9
1.2 Mål och syfte	10
2 Bakgrund	11
2.1 Hållbar utveckling	11
2.1.1 Ekologisk hållbarhet	12
2.1.2 Social hållbarhet	14
2.1.3 Ekonomisk hållbarhet	15
2.2 Matsvinnsentreprenörer	15
2.3 Livscykelanalys	16
2.3.1 Miljö-LCA	16
2.3.2 S-LCA	17
3 Material och metod	19
3.1 Miljö-LCA	19
3.1.1 Funktionell enhet	19
3.1.2 Systemgränser	19
3.1.3 Miljöpåverkanskategorier	19
3.2 Social-LCA	20
3.2.1 Funktionell enhet	20
3.2.2 Systemgränser	21
3.2.3 Intressentkategorier	21
3.3 Processer och inventering	21
3.3.1 Karma, Res-Q-club och Too good to go	22
3.3.2 Food2change	23
3.3.3 Foodloopz	24
3.3.4 Matsmart	25
3.3.5 Allwin	25
3.3.6 Biogasproduktion	26
4 Resultat	27
4.1 Miljöpåverkansbedömning	27
4.1.1 Klimatpåverkan	27

4.1.2	Övergödning	28
4.1.3	Markanvändning	29
4.2	Social påverkan	30
4.3	Scenarioanalys	31
5	Diskussion	33
5.1	Miljöpåverkan	33
5.2	Social påverkan	35
5.3	Felkällor	36
6	Slutsats	38
	Referenslista	39
	Bilaga 1: Miljöpåverkan	42
	Bilaga 2: Markanvändning per kg livsmedel	44

Förkortningar och terminologi

Här följer en förklaring av några förkortningar och begrepp som förekommer i texten.

Matavfall = Den totala mängden mat som produceras men som av olika anledningar kastas.

Matsvinn = Den mängd matavfall som slängs även fast den är fullt ätbar.

LCA = Livscykelanalys

E-LCA = Miljölivscykelanalys (environmental life cycle assessment)

S-LCA = Social livscykelanalys

CO₂-ekv. = Koldioxidekvivalenter

PO₄³⁻-ekv. = Fosfatekvivalenter

1 Inledning

1.1 Matsvinn

Livsmedelskonsumtionen står för omkring 30 % av hushållets totala klimatpåverkan, och av alla övergödande utsläpp kommer 75 % från livsmedelskonsumtionen (Sonesson & Wallman, 2009). Produktionen av livsmedel har en stor miljöpåverkan, men trots det slängs det idag stora mängder mat i onödan. Omkring 1/3 av den totala mängden mat som produceras förfärs varje år, detta motsvarar cirka 125 kg per person (AvfallSverige, 2016b). Matavfall kan delas upp i två delar, den ena delen består av det oundvikliga matavfallet som till exempel skal eller kaffesump. Den andra delen, det vill säga matsvinnet, inkluderar de livsmedel som slängs i onödan trots god kvalitet. Att livsmedel slängs beror på olika anledningar, till exempel konsumenternas varierande konsumtionsmönster i butiker, bäst-före-datum närmar sig, bruten förpackning, eller att för mycket mat har tillagats som inte går åt (Naturvårdsverket, 2016f).

Mat som produceras men inte konsumeras förbrukar stora mängder resurser och bidrar till utsläpp av miljöpåverkande ämnen i onödan. All den mat som slängs i onödan hade kunnat ersätta många måltider, och genom att minska matsvinnet hade överproduktionen och klimatpåverkan minskat (Jordbruksverket, 2011). Även om matsvinnet minskar betydligt finns en stor mängd avfall kvar, som bör hanteras på det miljövänligaste sättet. Miljöskyddsmyndigheten EPA i USA har tagit fram en prioriteringsordning för hur hanteringen av matavfallet ska ske på bästa sätt ur miljö-, socialt- och ekonomiskt perspektiv (USEPA, 2017a). I EU:s avfallsdirektiv för avfallshantering anges en liknande prioriteringsordningen gällande för alla medlemsstater (Naturvårdsverket, 2016e). Förebygga att avfall uppstår är det första steget i avfallshierarkin, då undviken produktion ger den största miljövinsten. Vid uppkomst av matavfall ska maten i andra hand skänkas till behövande, eller ges som djurfoder vilket är det tredje steget i matavfallshierarkin. Det fjärde steget är att

använda maten för produktion av till exempel biogas. De två minst prioriterade stegen är kompostering eller förbränning av avfall (USEPA, 2017b).

Rötning är ett exempel på biologisk behandling av matavfall som av någon anledning inte kan skänkas till behövande eller ges som djurfoder. Rötning är en process som producerar biogas som kan ersätta fossila bränslen och biogödsel som kan ersätta mineralgödsel. Regeringen satte upp ett mål som innebär att 50% av det totala matavfallet ska innan år 2018 behandlas med antingen rötning eller kompostering (AvfallSverige, 2016a).

Rötning är ett av de bättre alternativen för hantering av matavfall, men trots det så sparas endast 10% av de utsläpp som uppstår vid produktion av överskottsmat (Eriksson, 2015). Vilket innebär att komma högre upp i avfallshierarkin genom att minska matavfallet är det bästa alternativet (Eriksson, 2015). I vissa led i livsmedelskedjan kan förebyggandet av matsvinn vara svårt, till exempel hos restauranger och butiker. På grund av varierande konsumentmönster är det svårt för dessa aktörer att tillaga och inhandla rätt mängder mat, vilket leder till att stora mängder mat behöver slängas. För att minska problemet med matsvinn hos dessa aktörer finns det däremot vissa lösningar och med hjälp av digitalisering utvecklas nya sätt att ta tillvara på överskottsmaten.

1.2 Mål och syfte

Syftet med den här studien är att undersöka olika matsvinnsentreprenörers lösningar för att minska matsvinnet. I studien undersöks främst miljönyttan av att ta tillvara på överskottsmat från bland annat restauranger, butiker och producenter men även de sociala effekter som de olika lösningarna bidrar till.

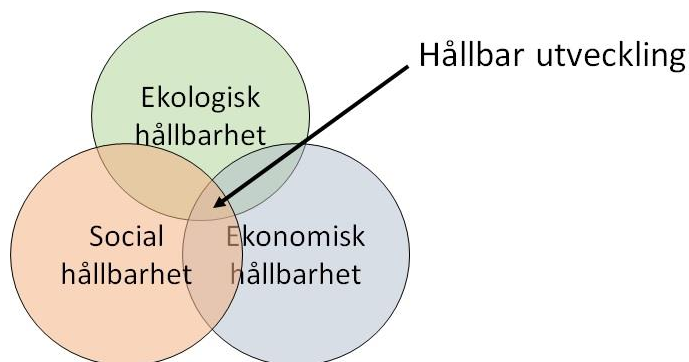
2 Bakgrund

2.1 Hållbar utveckling

Matkonsumtionen har inte bara en stor påverkan ur ett miljöperspektiv, utan det har också en stor roll ur socialt och ekonomiskt perspektiv. Till exempel så har en bättre ekonomi hos många konsumenter varit en bidragande faktor till överkonsumtion av varor och livsmedel, och attityd och kunskapsbrist är bidragande faktorer ökat matsvinn (Jordbruksverket, 2011). Dessa tre delar (figur 1) ingår alla i begreppet hållbar utveckling, som syftar till att främja en god och hållbar samhällsutveckling, utan att riskera nuvarande eller kommande generationers behov och välbefinnande. Alla de tre delarna kan på olika sätt påverka varandra men är alla väsentliga för att en hållbar utveckling ska uppnås, vilket innebär att vid utvecklandet av nya tjänster och produkter är det viktigt att ta hänsyn till alla dessa aspekter (KTH, 2017).

År 2015 beslutade FN om 17 globala mål som är gemensamma för alla länder. Dessa mål behandlar ekonomisk, social och ekologisk hållbarhet. Och syftar bland annat till att bekämpa klimatförändringarna, skydda ekosystemen, skapa en hållbar konsumtion och produktion, minska fattigdom och skapa ett samhälle fritt från ojämlikheter och orättvisor (KTH, 2015c).

Nedan följer en kort presentation av social, ekonomisk och ekologisk hållbarhet och hur det påverkas av matsvinnet.



Figur 1: En modell för hållbar utveckling, innehållande de tre delarna som inkluderas i begreppet (KTH, 2017).

2.1.1 Ekologisk hållbarhet

Syftet med ekologisk hållbarhet är att bevara och skydda miljön samt att producera produkter och tjänster utan att skada ekosystemen. Den ekologiska hållbarheten innefattar bland annat klimatet, markanvändning, kvaliteten på vatten och ekosystemtjänster (KTH, 2015a).

Produktionen av livsmedel kräver stora resurser i form av bland annat markytor och bidrar till olika utsläpp som påverkar miljön, och eftersom jordens befolkning ökar och blir rikare måste livsmedelsproduktionen öka för att mätta den växande befolkningen. Människan konsumerar ofta mer än nödvändigt samtidigt som mycket av det som produceras slängs i onödan vilket leder till en betydligt större miljöpåverkan från konsumtionen än vad den hade kunnat vara (Jordbruksverket, 2011).

I den ekologiska hållbarheten inkluderas de svenska miljömålen som finns uppstatta för att beskriva tillståndet som önskas uppnås i den svenska miljön (KTH, 2015a). Några av de miljömål som påverkas av matsvinnet är begränsad klimatpåverkan, ingen övergödning, ett rikt odlingslandskap och ett rikt växt- och djurliv.

Koldioxid, metan och lustgas är några av de växthusgaser som bidrar mest till den ökade växthuseffekten och klimatförändringarna, stora delar av dessa utsläpp kommer från transporter och animalieproduktion. Ökade utsläpp av växthusgaser medför att växthuseffekten förstärks vilket ger ett varmare klimat som hotar miljön och ekosystemen på jorden (Naturvårdsverket, 2017). Mycket av den mat som konsumeras i Sverige importeras från andra länder vilket ytterligare ökar klimatpåverkan från matproduktionen. År 2014 bidrog livsmedelskonsumtionen med ett utsläpp på cirka 6,7 miljoner ton CO₂-ekvivalenter i Sverige (Naturvårdsverket, 2016d).

Att stora mängder av den mat som produceras slängs, innebär att klimatpåverkan från livsmedelskonsumtionen kan minska betydligt om matsvinnet minskar. En studie från Saleemdeen, R. et.al (2016) visar att utsläppen av växthusgaser kan minska

med 706 – 896 kg CO₂-ekvivalenter / ton matavfall, beroende på vart produktionen sker (Salemdeeb *et al.*, 2017). Trots att en minskning av matavfall leder till en minskad klimatpåverkan från livsmedelskonsumtionen innebär det dock inte att den totala klimatpåverkan minskar. Enligt studien från Salemdeeb, R., *et al.* (2016) är Rebound-effekten ett problem som sällan tas till hänsyn i studier om matavfallens miljöpåverkan. Rebound-effekten innebär att en minskning av matsvinnet i hushållen kan leda till en ökad konsumtion av andra produkter, eftersom ekonomin i hushållet ökar då all mat konsumeras och tas tillvara. Detta kan i sin tur leda till att besparingarna av växthusgasutsläpp från minskat matavfall delvis eller helt kompenseras av klimatpåverkan från de produkter som inhandlas på grund av förbättrad ekonomi (Salemdeeb *et al.*, 2017).

Övergödning är ett annat problem som livsmedelsproduktionen bidrar till. Övergödningen beror på att höga mängder av fosfor och kväve når ut till sjöar, vattendrag och havsområden och orsakar bland annat algblomning som i många fall leder till syrebrist. Höga halter av dessa ämnen kan även leda till förändringar i växtligheten i näringsfattiga markområden, då tillförsel av ämnena gör marken näringsrikare vilket gör att växter anpassade till näringsfattiga områden inte längre trivs i området och försvinner. Transporter, industrier samt jord- och skogsbruk står för höga utsläpp av dessa ämnen (Naturvårdsverket, 2016c).

Matsvinnet innebär en onödig livsmedelsproduktion och onödiga utsläpp av övergödande ämnen till mark och vattenmassor. Genom att ta tillvara på hela livsmedelsproduktionen och på så sätt minska produktionen så minskar utsläppen av fosfor och kväve, och även belastningen på sjöar, hav och vattendrag.

Miljömålet ett rikt odlingslandskap syftar till att skapa ett jordbruk i balans som bidrar till en hållbar livsmedelsproduktion samtidigt som de växt- och djurarter bevaras i betesmarkerna. Många jordbruk läggs idag ner eller omstruktureras, vilket leder till att den biologiska mångfalden minskar, då många växt- och djurarter lever i betesmarkerna och är beroende av ett hållbart och fungerande jordbruk (Naturvårdsverket, 2016a).

Ett rikt växt- och djurliv handlar om att bevara och nyttja den biologiska mångfalden och naturresurser på ett sätt som är hållbart utan att växt- och djurlivet tar skada. En ökad befolkning och efterfrågan på varor och livsmedel ställer stora krav på odlingen och de arter som lever i jordbrukslandskapen, då en intensiv användning av naturresurser hotar många arter (Naturvårdsverket, 2016b).

Livsmedelsproduktionen brukar stora markarealer i form av betesmarker till djur eller odling av grödor. Vissa livsmedel kräver större markytor, som till exempel kött- och mejeriprodukter där mark används dels som betesmarker åt djuren men även för produktion av foder som ges till djuren (Sonesson & Wallman, 2009). Då

många växt- och djurarter lever i jordbruksmarkerna och gynnas av jordbruket är en matproduktion i balans väsentlig för att skydda och bevara den biologiska mångfalden i jordbruksmarkerna (Jordbruksverket, 2011).

Människans aktiviteter har stor påverkan på miljön, men miljön har även en stor påverkan på de mänskliga aktiviteterna. Till exempel är människan beroende av naturen och ett balanserat klimat för att kunna producera den mat som krävs för att mätta befolkningen, vilket även påverkar ekonomin hos de människor som arbetar i livsmedelsindustrin. Detta gör att den ekologiska hållbarheten har en stor påverkan på de övriga delarna, och är en viktig förutsättning för att uppnå hållbar utveckling (LU, 2017).

2.1.2 Social hållbarhet

Social hållbarhet är ett brett begrepp och handlar om att skapa en trygg och rättvis miljö för jordens befolkning och främja människans välbefinnande. Då begreppet är så brett finns det många aspekter att ta hänsyn till, det kan bland annat innebära att ge människor rätt arbetsförhållande som till exempel en rättvis lön eller rimliga arbetstimmar. Det kan även handla om att alla barn i världen ska ha rätten att gå i skolan eller att alla människor ska ha mat för dagen och goda levnadsförhållanden (KTH, 2016).

Till skillnad från de övriga delarna kan social hållbarhet vara svår att mäta, då det är svårt att sätta ett jämförbart värde på sociala aspekter. Social livscykelanalys, som presenteras mer i ett senare kapitel, är en metod som utvecklats för att mäta de sociala aspekterna ur en produkts eller tjänsts livscykel. Metoden är relativt nyutvecklad och det finns fortfarande en del svårigheter med metoden (KTH, 2012).

Social påverkan, precis som miljöpåverkan, uppstår på olika sätt i alla led i en produkts eller tjänsts livscykel. I livsmedelskedjan kan den sociala påverkan vara hög hos till exempel de producenter och bönder som arbetar med att producera den stora mängd mat som krävs. Den sociala påverkan kan även vara hög hos de andra aktörerna som jobbar med exempelvis förpackning av livsmedel eller transporter.

När det kommer till matsvinn kan det bland annat handla om etiska skäl till att inte slänga mat i onödan. Medans många människor, både i Sverige och andra länder, lever i fattigdom och inte alltid har tillgång till mat för dagen, slängs stora mängder mat som hade kunnat användas för att minska svälten. Reducerandet av matsvinn kanske inte ger en direkt måltid till en människa i ett annat land, men genom att minska matsvinnet ökar möjligheterna till bättre resursutnyttjande vilket indirekt skapar bättre förutsättningar för människor i utvecklingsländer (Eriksson, 2015).

2.1.3 Ekonomisk hållbarhet

Den ekonomiska hållbarheten skiljer sig från övriga delar i hållbar utveckling då den ekonomiska strukturen har skapats av människan själv vilket gör att den även går att påverka på andra sätt än social och ekologisk hållbarhet (KTH, 2015b). Den ekonomiska hållbarheten kan definieras på olika sätt, den ena definitionen innebär att den ekonomiska utvecklingen inte får påverka de övriga hållbarheterna negativt. I den andra definitionen får en minskning av de andra hållbarheterna, till exempel i ekosystemtjänster, ske så länge de sker en ökning av de ekonomiska kapitalet (KTH, 2015b).

Som i övriga hållbarhetskategorier och miljömål (punkt 1.3) medför matsvinnet nyttjandet av onödiga resurser och kostnader samt en påverkan på samhällsekonomin. Till exempel så kan matsvinnet leda till att restauranger, butiker, producenter etc. förlorar stora summor pengar då dom tvingas slänga mat som av olika anledningar inte går åt.

Stora delar av den höga konsumtionen och svinnet som uppstår idag beror på människans attityder och brist på kunskap om den påverkan som konsumtionen medför, men även ekonomin är en bidragande faktor till överkonsumtionen (Larsson, 2015; Jordbruksverket, 2011).

2.2 Matsvinnsentreprenörer

En del av matsvinnet uppstår hos olika aktörer som restauranger, butiker, grossister, producenter etc. som av olika anledningar inte kan sälja maten trots att den fortfarande håller god kvalitet (Naturvårdsverket, 2016g). För att minska matsvinnet hos dessa aktörer och komma högre upp i avfallshierarkin har flera entreprenörer hittat olika lösningar som tar tillvara på överskottsmaten. Vissa av dessa har till exempel utvecklat appar, där konsumenter har möjlighet att köpa mat som blivit över från restauranger eller bagerier till en reducerat pris. Det finns även entreprenörer som skänker överbliven mat från butiker till hjälporganisationer för hemlösa eller hjälper personer med sämre ekonomi att ha råd med mat.

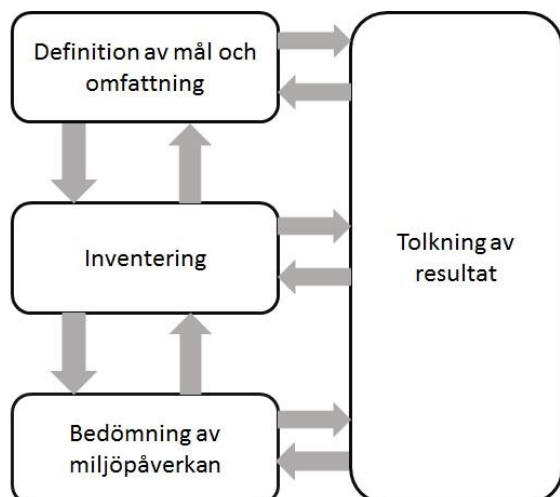
Genom att minska matsvinnet hos dessa aktörer bidra tjänsterna med en minskning av matsvinn samt lägre miljöpåverkan från livsmedelsproduktionen. Bortsett från miljönyttan av att ta tillvara på överskottsmat finns även en social nytta med dessa tjänster, då dom på olika sätt bidrar till en lättare vardag för många människor.

2.3 Livscykelanalys

2.3.1 Miljö-LCA

Livscykelanalys är en metod som används för att undersöka vilken påverkan en produkt eller tjänst har under sin livscykel, från utvinning av råmaterial till slutanvändning (Baumann & Tillman, 2014). En livscykelanalys är en metod som ger en helhetsbild av produkten/tjänsten och kan bland annat användas vid identifiering av hotspots (Greppa, 2011). Den äldsta och vanligaste formen av livscykelanalys är den som studerar miljöpåverkan, miljö-LCA (E-LCA). Numera har det dock utvecklats fler metoder för livscykelanalys som tar hänsyn till fler aspekter än miljön. E-LCA studerar de olika stegen i produktens/tjänstens livscykel och vilket bidrag den har i olika miljöpåverkanskategorier, till exempel klimatpåverkan, markanvändning, försurning eller övergödning (Baumann & Tillman, 2014).

Denna studie följer strukturen och de principer som en livscykelanalys ska innehålla enligt standarden ISO 14040, bestående av fyra delar: definition av mål och omfattning, inventering, miljöpåverkansbedömning samt tolkning (figur 7). I den första delen, definition av mål och omfattning, beskrivs syftet med studien, systemgränser, den funktionella enheten samt de miljöpåverkanskategorier som ska undersökas. Den andra delen, inventeringen, består av att samla all den data för bland annat energianvändning och utsläpp för att sedan kunna beräkna miljöpåverkan. I miljöpåverkansbedömningen, som är det tredje steget i analysen, klassificeras den inventerade data in i respektive miljöpåverkanskategori för att sedan beräkna den totala miljöpåverkan. I det sista steget tolkas och diskuteras resultatet (Grahl & Klöpffer, 2014).



Figur 2: De olika delarna i en livscykelanalys, enligt standarden ISO 140 40 (Grahl & Klöpffer, 2014).

2.3.2 S-LCA

Social livscykelanalys är en relativt ny form av livscykelanalys som utvecklades med syfte att komplettera E-LCA med de sociala värdena samt att öka kraven på producenter att producera varor och produkter som tar hänsyn till alla delar i hållbar utveckling. Metoden kan även hjälpa konsumenter att välja rätt produkter som tar hänsyn till de sociala värdena från en produkts eller tjänsts livscykel (NMC., 2014; Ekener-Petersen, 2013).

En social livscykelanalys följer samma struktur och principer som en vanlig livscykelanalys, förutom vissa skillnader mellan metoderna. Precis som i en E-LCA innehåller S-LCA fyra delar, det vill säga definition av mål och omfattning, inventering, bedömning av påverkan och tolkning av resultat (Benoît *et al.*, 2010). I en E-LCA används miljöpåverkanskategorier för att klassificera utsläppen till den miljöpåverkan som substansen bidrar till, i en S-LCA används istället intressentkategorier för att klassificera den sociala påverkan. Dessa kategorier delas sedan in i subkategorier vilket ger en bredare bedömning av påverkan (Benoît *et al.*, 2010). En annan väsentlig skillnad mellan E-LCA och S-LCA är presentation av resultatet. I en S-LCA kan resultatet, till skillnad från E-LCA, presenteras på andra sätt än i sifferform, då det kan finnas svårigheter med att värdera de sociala aspekterna på samma sätt som i en E-LCA (Ekener-Petersen, 2013).

Nedan följer några exempel på intressentkategorier med tillhörande subkategorier som kan användas i en S-LCA.

Tabell 1. *Exempel på några intressentkategorier med tillhörande subkategorier (Benoît et al., 2010).*

Intressentkategori	Subkategori
Arbetare	<ul style="list-style-type: none"> - Barnarbete - Jobbtimmar - Rättvis lön - Tvångsarbete - Hälsa och säkerhet - Föreningsfrihet och kollektiva förhandlingar
Konsument	<ul style="list-style-type: none"> - Hälsa och säkerhet - Insyn i företaget - Feedback-mekanism - Konsumentskydd
Lokalsamhälle	<ul style="list-style-type: none"> - Tillgång till materiella och immateriella resurser - Kulturella arv - Samhällsengagemang

3 Material och metod

3.1 Miljö-LCA

3.1.1 Funktionell enhet

I varje livscykelanalys bestäms en funktionell enhet till vilken miljöpåverkan från tjänsten beräknas. Den funktionella enheten som används för att beräkna miljönyt-
tan i studien är omhändertagandet av 1 kg överskottsmat.

3.1.2 Systemgränser

I studien inkluderas miljöpåverkan från de livsmedel som antas ersättas samt kli-
matpåverkan om matavfallet istället använts för produktion av biogas. Transporter
vid hämtning av överskottsmaten inkluderas i studien, likaså klimatpåverkan från
avfallshanteringen för överskottsmaten.

3.1.3 Miljöpåverkanskategorier

Miljöpåverkanskategorier används för att klassificera de substanser tjänsten släpper
ut till den miljöpåverkan som substansen bidrar till. I studien används tre miljöpå-
verkanskategorier för beräkning av miljöpåverkan, dessa är klimatpåverkan, över-
gödning och markanvändning.

Klimatpåverkan visar utsläpp av växthusgaser och beräknas i kg CO₂-ekvivalen-
ter (Grahl & Klöpffer, 2014).

Övergödning visar utsläpp av övergödande ämnen, till exempel kväveoxider och
ammoniak, som bland annat bidrar till algblomning i sjöar och havsområden. Bidrag
till övergödning beräknas i kg PO₄³⁻-ekvivalenter (Naturvårdsverket, 2016c; Grahl
& Klöpffer, 2014).

Markanvändning beräknas i m²/ funktionell enhet och visar den area som går åt till produktionen av livsmedel (Grahl & Klöpffer, 2014).

Livsmedelsproduktionen använder mark som odlings- och betesmarker och är även en källa till övergödningen då jordbruket bidrar till ökad tillförsel av näringsämnen till mark och vattenmassor. Livsmedelsproduktionen står även för en del utsläpp av växthusgaser från transporter och animalieproduktion, vilket påverkar klimatet. Detta gör klimatpåverkan, markanvändning och övergödning till intressanta miljöpåverkanskategorier vid studerandet av matsvinn.

För att visa bidraget en substans har på en miljöpåverkanskategori används karaktäriseringsfaktorer. En substans kan bidra till flera miljöpåverkanskategorier och har en karaktäriseringsfaktor för respektive miljöpåverkan. I tabell 1 och 2 finns karaktäriseringsfaktorer för klimatpåverkan respektive övergödning. Dessa har använts vid beräkningar av transporternas miljöpåverkan och i vissa fall även för att omvandla vissa livsmedels bidrag till övergödningen till kg PO₄³⁻-ekvivalenter.

Tabell 2. De använda karaktäriseringsfaktorer för klimatpåverkan (Grahl & Klöpffer, 2014).

Växthusgas	CO ₂ -ekvivalenter (GWP)
Koldioxid (CO ₂)	1
Metan (CH ₄)	25,75
Dikväveoxid (N ₂ O)	296

Tabell 3. De använda karaktäriseringsfaktorer för övergödning (Grahl & Klöpffer, 2014).

Substans	PO ₄ ³⁻ -ekvivalenter (EP)
Kväveoxid (NO _x)	0,13
Ammoniak (NH ₃)	0,327
Nitrat (NO ₃ ⁻)	0,095
Fosfor (P)	3,06
Kväve (N)	0,42
COD	0,022

3.2 Social-LCA

3.2.1 Funktionell enhet

Resultatet i en social livscykelanalys uttrycks inte per funktionell enhet på samma sätt som en E-LCA, då det inte alltid är möjligt att värdera och jämföra olika sociala aspekterna på samma sätt i en S-LCA. En funktionell enhet i en S-LCA är ändå

lämplig att använda för att få en form av referensenheter. I den här studien undersöks den sociala påverkan av omhändertagandet av överskottsmat vid en ”försäljning”.

3.2.2 Systemgränser

I studien inkluderas de arbetare och konsumenterna som påverkas av tjänsten, den sociala påverkan som uppstår genom att producera ytterligare mat exkluderas i studien.

3.2.3 Intressentkategorier

Varje steg i en tjänsts livscykel bidrar på olika sätt till miljöpåverkan, på samma sätt sker en social påverkan på de aktörer som medverkar i något led i livsrymden. I en S-LCA delas dessa aktörer in i fem intressentkategorier, dessa är: arbetare, lokalbefolkning, samhället, konsument och värdekedja aktörer. Dessa intressentkategorier delas sedan in i subkategorier (Punkt 2.2, tabell 1) (Benoît *et al.*, 2010).

Vid val av intressent- och subkategorier väljs de kategorier som förväntas ha störst social påverkan under tjänstens livscykel, de intressentkategorierna som förväntas ha störst social påverkan i denna studie är konsumenterna och arbetarna. De arbetare som inkluderas är hos de tjänster som studeras och hos de aktörer, som till exempel restauranger, butiker etc.

I denna studie utförs en förenklad S-LCA där intressentkategorierna har delats in i subkategorier. Subkategorierna är i denna studie anpassade till vilken social påverkan som tjänsterna förväntas påverka mest. De valda subkategorierna i studien är mat till behövande, nya kunder/kontakter och anställningar till lågutbildade. Baserat på information om de olika tjänsterna anges den sociala påverkan tjänsterna har i respektive subkategori, i studien inkluderas endast positiv påverkan eller ingen påverkan för varje kategori. De tjänster som har positiv påverkan i flest kategorier har den största sociala påverkan.

3.3 Processer och inventering

Information om de olika tjänsterna har samlats in från deras respektive hemsida samt en del mailkontakt för att få stöd för de antaganden som gjorts.

Data för miljöpåverkan som den undvika matproduktionen bidrar till har samlats in från litteraturen. Klimatpåverkan för de olika livsmedlen har hämtats från Mat-klimat-listan (Röös, 2014), där kg CO₂-ekvivalenter för en rad livsmedel finns beräknade (Bilaga 1, tabell 1). Markanvändning som går åt vid produktion av 1 kg livsmedel har hämtats från olika källor och finns presenterade i bilaga 2. Utsläpp av

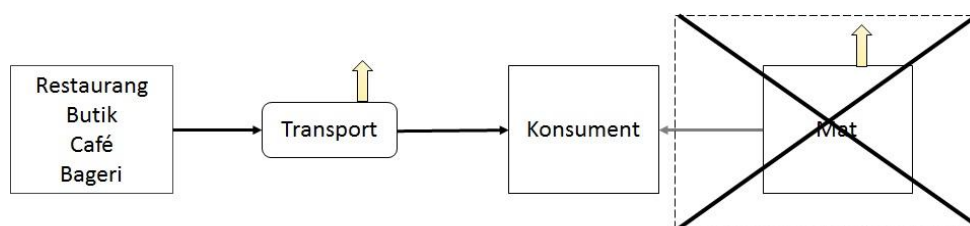
övergödande ämnen har, precis som ovan, hämtats från olika källor och finns presenterade i bilaga 1.

Klimatpåverkan och utsläpp av övergödande ämnen från transporter har hämtats från Nätverket för transporter och miljö, vars fordon och bränsletyper anses representativa för studien (NTM, 2017). Sträckorna för de olika tjänsterna är uppskattade utifrån de orter där tjänsten är används mest och vilken konsumentgrupp som använder tjänsten. Utsläppen och markanvändningen genererade från transporterna adderas till miljöpåverkan från de livsmedel som ersätts, vilket ger en minskning av miljönyttan.

I många livscykelanalyser, och även andra studier, kan det ibland krävas en del generella antaganden för att utföra studien då en del data och information inte alltid finns att tillgå. För att undersöka miljönyttan av att ta tillvara på överskottsmat från bland annat restauranger och butiker krävs en del antaganden om maten och de livsmedel som ersätts av överskottsmaten. 1 kg överskottsmat antas ersätta olika mängder av livsmedlen och varierar mellan de olika tjänsterna. Antaganden kring den mat som ersätts av 1 kg överskottsmat baseras på vilka livsmedel som säljs via tjänsten eller vilka konsumentgrupper som använder tjänsten och varierar beroende på tjänst. Nedan beskrivs de tjänster som studeras, vilka livsmedel som ersätts i respektive tjänst samt vilka transportsträckor den överblivna maten transporteras.

3.3.1 Karma, Res-Q-club och Too good to go

Karma, Res-Q-club och Too good to go är digitala plattformar som hjälper restauranger, bagerier och caféer att minska sitt matsvinn och samtidigt skaffa nya kunder. Överbliven mat registreras av säljaren i en app där privatpersoner kan köpa maten till ett reducerat pris, för att sedan hämta som takeaway på plats (Karma, 2017).



Figur 3: Processträd över hur tjänsterna fungerar. Restauranger, caféer, bagerier etc. registrerar överbliven mat i appen, som sedan konsumenterna kan köpa och hämta på plats. Maten som köps via appen ersätter produktionen av annan mat. Gula pilar står för de emissioner som inkluderas i studien.

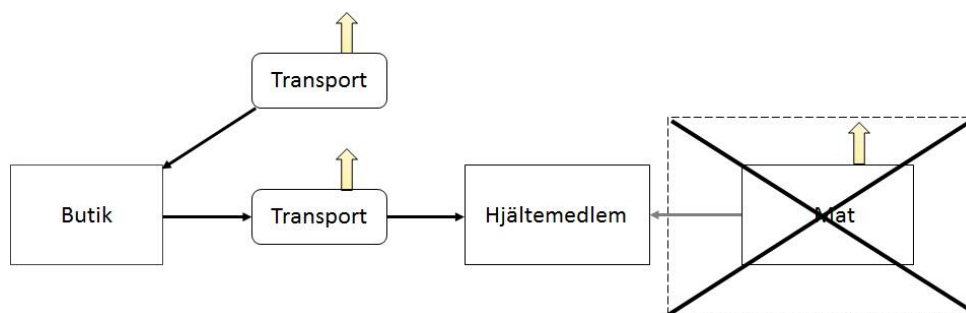
Karma, Res-Q-club och Too good to go antas ha samma konsumentgrupp och mat som ersätts, vilket innebär att en miljöpåverkan beräknas för dessa som antas gälla

för alla. Konsumenterna som handlar mest i apparna antas vara normalinkomsttagare med en relativt hög köttkonsumtion och varorna som antas ersättas är köttfärs, kyckling, pasta, potatis och grönsaker som utgör flera måltider. Mängden av de olika varorna fördelas lika över 1 kg överskottsmat och antas ersätta ungefär två måltider. Antagandet baseras på att tjänsterna används mest vid lunchtid och ersätter olika måltider som innehåller en mängd protein, kolhydrater och grönsaker. Vid beräkningar av respektive livsmedels miljöpåverkan har värdena från bilaga 1 och 2 använts.

Apparna används mest under arbetstid då lunch är den måltid det köps mest av, vilket innebär att transporten mellan konsument och säljare (restaurang, butik, etc.) antas ske med cykel alternativt gång då sträckan antas vara så kort att bil inte är nödvändigt.

3.3.2 Food2change

Food2change är en förening som hjälper butiker att minska sitt matsvinn, samtidigt som människor med en lägre inkomst får hjälp till en lättare vardag. Föreningen tillåter människor med sämre ekonomi att bli så kallade hjältemedlemmar. En hjältemedlem betalar en viss summa per halvår och får en matkasse i veckan med ett värde på cirka 200 kr. Matkassen innehåller de varor och livsmedel som butiken annars hade kastat, till exempel på grund av att bäst-före-datum närmar sig eller att förpackningen är bruten. En matkasse kan innehålla allt från mejeriprodukter, schampo, köttprodukter och andra varor som av olika anledningar inte går att sälja i butik (Food2change, 2017b).



Figur 4: Processstråd över hur tjänsten fungerar. De inräknade processerna är transport till butik för Food2change-personal vid utdelning av matkasse, miljöpåverkan från den mat som ersätts av matkassen samt transporten mellan butik och konsument. Gula pilar står för de emissioner som inkluderas i studien.

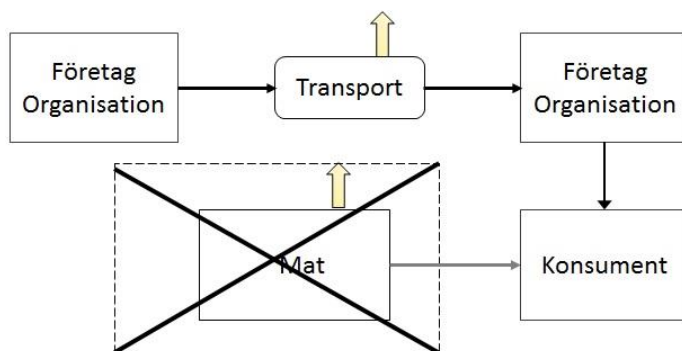
Matkassen som hjältemedlemmarna får antas ersätta livsmedel som grönsaker, ägg, ost, falukorv samt mjölkprodukter som mjölk, fil och yoghurt. Dessa livsmedel är

jämt fördelande över 1 kg överskottsmat, det vill säga att 200 gram av respektive produkt ersätts. Antagandet om de livsmedel som ersätts baserades på att tjänsten brukas av låginkomsttagare. Vid beräkning av respektive livsmedels miljöpåverkan har värdena från bilaga 1 och 2 använts.

Hjälte medlemmarna är låginkomsttagare som antas sakna bil, och med tanke på butikernas centrala läge försummas miljöpåverkan från transport mellan konsument och butik (Food2change, 2017a). Däremot sker transporter då personal från Food2change åker till butik för att packa matkassorna och antas packa varor med en totalvikt på 20 kg per gång. Denna transport antas ske med en personbil och en sträcka på 8 km tur och retur.

3.3.3 Foodloopz

Foodloopz är en verksamhet som bedriver en hemsida där företag och organisationer kan annonsera ut överbliven mat för andra företag att köpa, och på så sätt även skapa nya affärskontakter (Foodloopz, 2017).

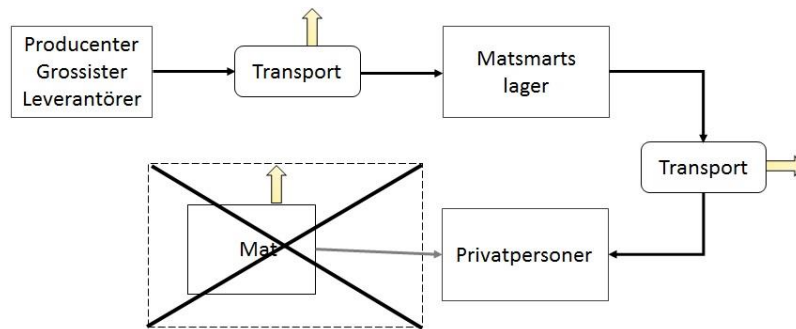


Figur 5: Processstråd över hur tjänsten fungerar. Varorna som köps hämtas av köparen själv med bil. de processer som inkluderas i studien är transporten mellan företagen samt produktionen från de varor som ersätts. Gula pilar står för de emissioner som inkluderas i studien.

Alla köp sker via tjänstens hemsida och de livsmedel som antas ersättas av 1 kg överskottsmat är pasta, mjöl, kaffe och frukt, vilket baseras på de livsmedel som det säljs mest av via tjänsten. De livsmedel som det säljs mycket av via hemsidan antas även vara de livsmedel som ersätts av tjänsten. Mängden av varje livsmedel har fördelats lika, det vill säga 250 gram av varje livsmedel antas ersättas av 1 kg överskottsmat. Tjänsten är än så länge mest etablerad i Stockholmsregionen och handlararen står själv för hämtning av varor. Transporten mellan köpare och säljare antas ske med en pick-up truck som har en maxlast på 1000 kg (Berggren, 2016) och sträckan antas vara 12,5 km tur och retur.

3.3.4 Matsmart

Matsmart är ett bolag som köper in livsmedel som av olika anledningar inte går att sälja till fullpris från grossister, producenter och leverantörer till sig lagret. Varorna läggs upp på Matsmarts hemsida för privatpersoner, där de kan köpa varor till ett nedsatt pris och få varorna hemskickade. Konsumenterna kan även hämta varorna själva på lagret, förutsatt att de bor i närheten (Matsmart, 2017b).



Figur 6: Processträd över tjänsten. Varorna transporteras till Matsmarts lager, där de antingen hämtas av konsumenten själv eller skickas iväg med posten. De inräknade processerna är transporterna mellan varje steg, samt miljöpåverkan för produktion av de varor som ersätts. Gula pilar står för de emissioner som inkluderas i studien.

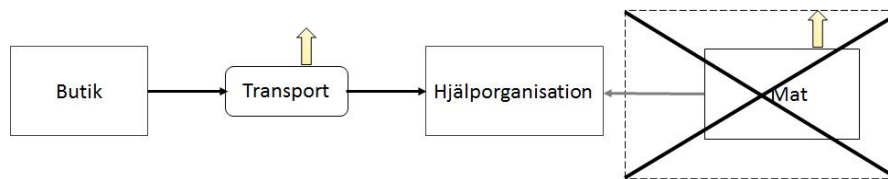
Matsmart skickar sina varor till konsumenten med posten, som konsumenten sedan hämtar ut på närmare utlämningsställe, alternativt att konsumenter hämtar på Matsmarts lager. Oavsett alternativ krävs en transport med personbil med en sträcka på 8 km tur och retur. Enligt Matsmart får konsumenten bästa värde om hen handlar för cirka 20 kg, vilket även antas gälla i det här fallet (Matsmart, 2017a).

De livsmedel som antas ersättas av tjänsten är kaffe, pasta samt mjöl, gryn och socker, då dessa är några av de varor som finns på Matsmarts hemsida.

Transporten mellan producent och Matsmarts lager antas ske med post, då det inte har framgått med vilka medel transporten sker, hur långt eller hur mycket varor som skickas från producent till Matsmart.

3.3.5 Allwin

Allwin är en tjänst som hämtar varor som blivit över i butiker och transporterar de till hjälporganisationer, till exempel svenska kyrkan, som hjälper de hemlösa och ger dom mat (Allwin, 2017).



Figur 7: Processråd över tjänsten. Allwin hämta överbliven mat och transporterar detta själva till olika hjälporganisationer. De inräknade processerna är transporten mellan butik och hjälporganisation, samt den mat som ersätt. Gula pilar står för de emissioner som inkluderas i studien.

Då mat skänks till hemlösa antas 1 kg överskottsmat ersätta samma mängd bröd, det vill säga 1 kg bröd. Bröd är en relativt billig vara och det krävs inte heller något kök för tillagning och antas därför vara den produkt som hemlösa konsumerar om dom inte får mat via tjänsten.

Vid varje leverans antas Allwin köra en sträcka på 1,5 mil i en skåpbil med en maxlast på 800 kg (CircleK, 2017).

3.3.6 Biogasproduktion

All den överskottsmat som inte tas tillvara antas gå till produktion av biogas. Allwin är den tjänst som förväntas ha lägst miljönytta, då tjänsten endast ersätter bröd med en låg miljöpåverkan. Eftersom biogasproduktion är ett av de bättre alternativen för hantering av matavfall och förväntas ha ungefär lika stor klimatnytta som Allwin inkluderas processen i studien för att se vilken av dessa två processer som har störst klimatnytta (Eriksson *et al.*, 2015).

Till biogasanläggningen antas en sträcka på 6 km tur och retur, med en maxlast på 1500 kg. Detta ger en klimatpåverkan på 0,0015 kg CO₂-ekvivalenter/ kg överskottsmat, beräknat utifrån data från Nätverket för transporter och miljö (NTM, 2017).

Klimatpåverkan från produktion av biogas är beräknat utifrån data för anläggningen i Uppsala. De råvaror och energislag som går åt vid produktion av biogas är elström, pellets och diesel. Enligt en rapport från Uppsala vatten och avfall AB (UppsalaVatten, 2015) går det åt cirka 44 kwh el, 52,9 kwh pellets och 0,040 kwh diesel per ton matavfall. Detta ger en klimatpåverkan på 2,0 kg CO₂-ekvivalenter / ton matavfall, beräknat med hjälp av data från bilaga 1, tabell 9.

År 2015 producerades 4,84 miljoner Nm³ biogas från totalt 30400 ton matavfall i anläggningen i Uppsala som ersätter fordonsbränsle (UppsalaVatten, 2015), detta motsvarar 4,79 miljoner liter diesel (Konvegas, 2017). Klimatpåverkan från biogasproduktion beräknas utifrån den ersatta mängden diesel, anläggningens klimatpåverkan (2,0 kg CO₂-ekvivalenter / ton matavfall) och transporten till anläggningen (0,0015 kg CO₂-ekvivalenter / kg överskottsmat).

4 Resultat

4.1 Miljöpåverkansbedömning

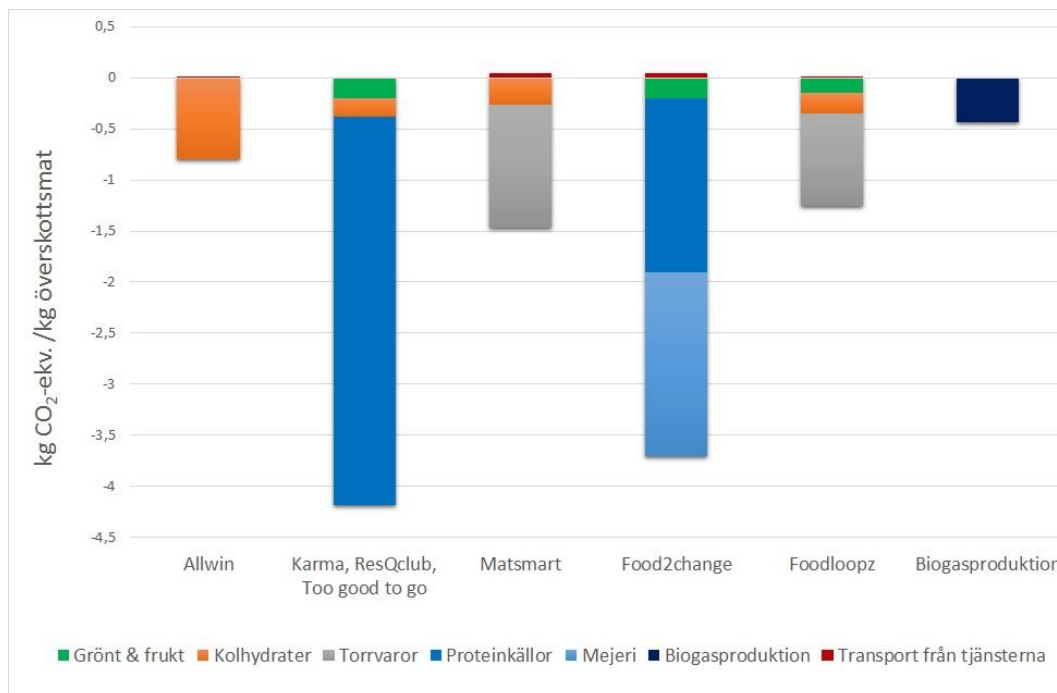
Miljönyttan från de olika tjänsterna är beräknade i de tre valda miljöpåverkanskategorierna klimatpåverkan, övergödning och markanvändning. Avfallshanteringen för överskottsmat är beräknade för klimatpåverkan.

Resultatet för respektive tjänst delas in de transporter för tjänsterna och olika livsmedelsgrupper, där proteinkällor inkluderar nötkött, griskött, kyckling och ägg. Kolhydrater inkluderar potatis, pasta och bröd och mejeriprodukter inkluderar mjölk, yoghurt, fil och ost. De livsmedel som inkluderas i kategorin torrvaror är kaffe, mjöl, gryn och socker.

4.1.1 Klimatpåverkan

Bidrag till klimatpåverkan för respektive tjänst samt avfallshantering för överskottsmat. Karma, Res-Q-club och Too good to go har den största klimatnyttan medans Allwin som endast ersätter bröd har lägst klimatnytta. Den största delen av klimatnyttan från Karma, Res-Q-club och Too good to go kommer från köttet som antas ersättas av tjänsterna. Food2change har den näst högsta klimatnyttan där de största delarna kommer från kött- och mejeriprodukterna. Resterande tjänster antas ersätta torrvaror, kolhydrater och grönt & frukt har en lägre klimatnytta (Figur 8).

Tjänsternas transporter har en låg klimatpåverkan jämfört med klimatnyttan som den ersatta maten bidrar till. Klimatpåverkan från transportererna är lägst hos Allwin och Foodloopz, medan transportererna hos Matsmart och Food2change har högre klimatpåverkan. Karma, Res-Q-club och Too good to go är de tjänster som saknar transporter och bidrar därför inte till någon klimatpåverkan (figur 8).

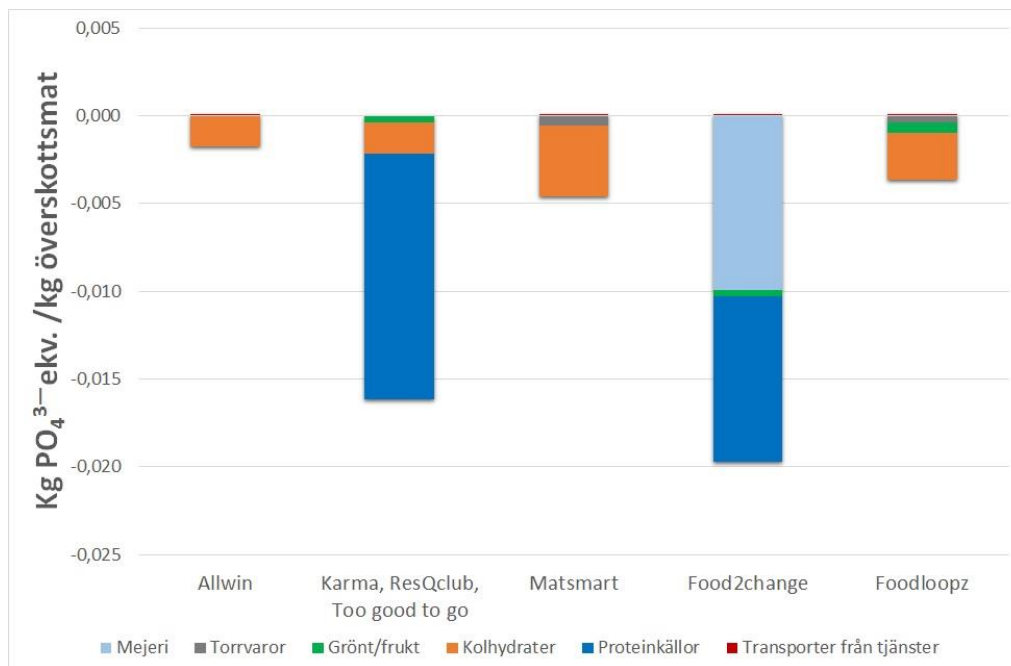


Figur 8: Klimatpåverkan i kg CO₂-ekvivalenter / kg överskottsmat för de olika tjänsterna, samt för produktion av biogas.

4.1.2 Övergödning

Bidrag till övergödning för respektive tjänst i kg PO₄³⁻-ekvivalenter/ kg överskottsmat. Till skillnad från klimatpåverkan så är det i det här fallet Food2change som har den största nyttan medan Karma, Res-Q-club och Too good to go ligger något under (figur 9). Detta beror på att osten, som antas ersättas av Food2change har ett högt bidrag till övergödningen (Bilaga 1, tabell 5).

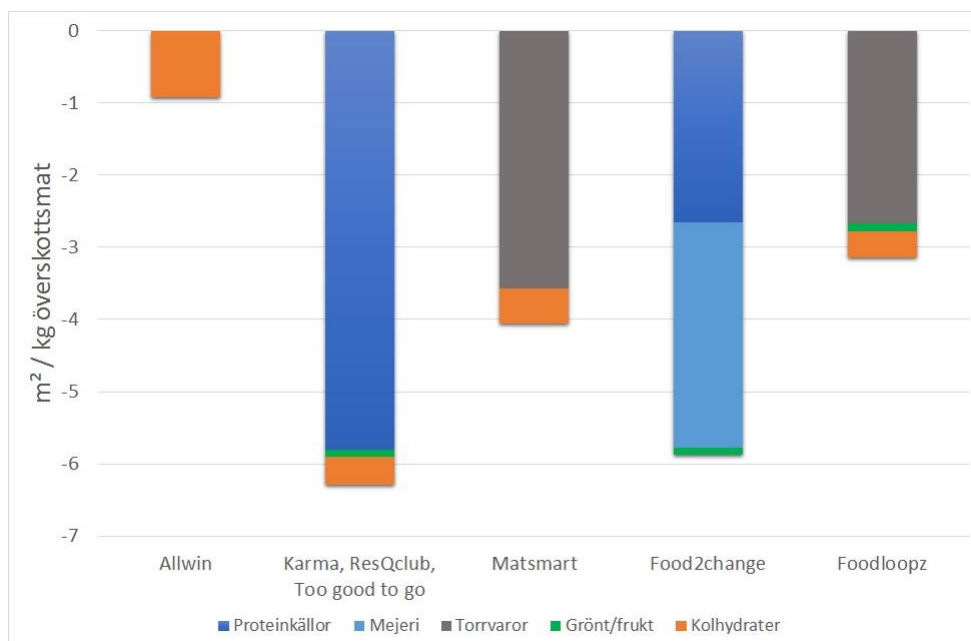
Transporterna har ett lågt bidrag till övergödning jämfört med nyttan som den ersatta maten bidrar till. Karma, Res-Q-club och Too good to go antas inte ha några transporter i denna studie, och bidrar inte till övergödning (figur 9).



Figur 9: Bidrag till övergödning i kg PO_4^{3-} -ekvivalenter / kg överskottsmat för respektive tjänst.

4.1.3 Markanvändning

Markanvändning i m^2 / kg överskottsmat för respektive tjänst. Karma, Res-Q-club och Too good to go har den största nyttan i det här fallet, tätt följt av Food2change. Störst nytta är för de tjänster som antas ersätta mycket kött- och mejeriprodukter, medans de tjänster som antas ersätta mer torrvaror och frukt/grönsaker har en lägre nytta. Allwin som endast ersätter bröd har även i det här fallet den lägsta nyttan (Figur 10).








Figur 10: Markanvändning i m²/kg överskottsmat för respektive tjänst, fördelat över de livsmedel som antas ersättas.

4.2 Social påverkan

IS-LCA: n undersöks tre kategorier som förväntas påverkas mest av tjänsterna. Den kategori som anses väga tyngst av dessa och ge den största sociala påverkan är mat till behövande, följt av kategorin anställningar till lågutbildade. Utifrån detta är det Allwin som har den största sociala påverkan då dom skänker mat till behövande och anställer fler som saknar högre utbildning. Näst högst social påverkan har Food2change, då dom hjälper människor med en lägre inkomst till en lättare vardag och därav hjälper behövande. Matsmart antas anlita människor till deras lager, vilket gör att tjänsten får högre social påverkan än resterande tjänster. Karma, Res-Q-club, Too good to go och Foodloopz har lägst social påverkan men bidrar allihop till minskandet av matsvinn samt en billigare vardag för alla som brukar tjänsten (Tabell 2).

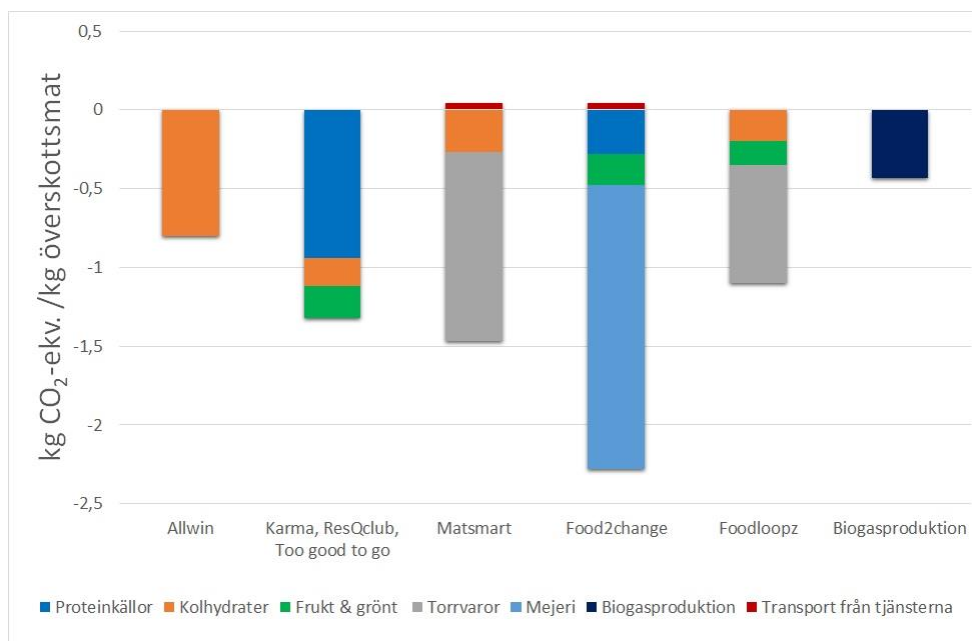
Tabell 4. Den sociala påverkan från respektive tjänst / försäljning av överskottsmat. "Appar" inkluderar Karma, Res-Q-club och too good to go. plustecken innebär positiv påverkan, "0" innebär ingen påverkan. Färgerna anger vilken grad av påverkan tjänsterna har, där mörkgrön innebär störst social påverkan och gul betyder minst social påverkan.

	Konsument	Arbete (säljare)	Arbete (Tjänst)	Social påverkan
	Mat till behövande	Nya kunder/kontakter	Anställningar till lågutbildade	
Allwin	+	0	+	
Matsmart	0	0	+	
Appar	0	+	0	
Food2change	+	0	0	
Foodloopz	0	+	0	

4.3 Scenarioanalys

Miljömedvetenheten hos befolkningen ökar och allt fler väljer att konsumera en vegetarisk kost. För att testa hur resultatet ändras vid ändrade konsumtionsvanor utfördes en scenarioanalys för klimatpåverkan där köttet i några av tjänsterna byts ut mot vegetariska alternativ. För apparerna ersattes mängden köttfärs och kyckling av quorn och baljväxter så som bönor, ärtor, linser etc. För Food2change som används av låginkomsttagare ersattes falukorv och ägg av baljväxter, då quorn är en dyrare produkt. Resterande tjänster antas i denna studie inte ersätta kött och mängden av de olika livsmedlen ändras inte hos dessa tjänster i scenarioanalysen, då endast köttmängden är av intresse.

Resultatet från analysen visar att de livsmedel som antas ersättas av tjänsterna påverkar storleken på klimatnyttan. Klimatnyttan för både apparerna och Food2change blir betydligt lägre vid en mindre köttkonsumtion men resultatet skiljer sig mest för apparerna. Food2change fick i den här analysen den största klimatnyttan på grund av mejeriprodukterna som antas ersättas. Klimatnyttan från proteinkällorna blir betydligt lägre för både apparerna och Food2change (figur 11).



Figur 11: Klimatpåverkan i kg CO₂-ekv. / kg överskottsmat för de olika tjänsterna, samt för produktion av biogas om köttprodukterna byts ut mot Quorn och baljväxter.

5 Diskussion

5.1 Miljöpåverkan

Resultatet visar tydligt att miljönyttan av att ta tillvara på överskottsmat är större än miljönyttan för produktion av biogas. Detta gäller dock endast för klimatpåverkan, då avfallshanteringens bidrag till övriga miljöpåverkanskategorier inte undersöks i denna studie på grund av tidsbegränsning. Klimatpåverkan anses dock vara den viktigaste miljöpåverkanskategori då produktion av biogas inte förväntas påverka de övriga kategorierna väsentligt. Skillnaden i miljönytta mellan tillvaratagandet av mat och avfallshantering är beroende på vilka produkter/tjänster som antas ersättas. För Allwin som här antogs endast ersätta bröd blir skillnaden mindre medan skillnaden blir betydligt större för Karma, Res-Q-club och Too good to go. Trots brödets låga påverkan på miljön så är miljönyttan större för Allwin än för avfallshantering, vilket tydligt visar att oavsett vilka livsmedel som ersätts så är det ur miljösynpunkt bättre att ta tillvara på all mat som produceras än att producera biogas (Figur 9).

Tjänsterna med störst miljönytta i samtliga miljöpåverkanskategorier, med undantag för övergödning, är Karma, Res-Q-club och Too good to go. Konsumenterna som handlar i apparna antas vara personer med högre inkomst och antogs ha en högre köttkonsumtion, vilket är den faktor som bidrar mest till apparnas stora miljönytta.

Food2change har den största nyttan i miljöpåverkanskategorin övergödning, detta beror på osten, falukorven och äggen som antas ersättas av tjänsten. Nötkött, ägg och ost är några av de livsmedel som har den största påverkan på övergödningen, vilket leder till att miljönyttan blir något större för Food2change i den miljöpåverkanskategorin.

Matsmart och Foodloopz har en relativt jämn miljönytta och skiljer sig inte så mycket från varandra, då båda tjänsterna antas ersätta mycket torrvaror som pasta, kaffe, mjöl, gryn och socker. Foodloopz antas även ersätta frukt och grönsaker, vilket har en relativt liten miljöpåverkan. Däremot så antas Matsmart ersätta större mängder av de övriga livsmedlen som har större miljöpåverkan, vilket leder till att miljönyttan blir något större för Matsmart än för Foodloopz.

Allwin är den tjänst som har lägst miljönytta, detta beror på att maten som antas ersättas endast består av bröd med en låg miljöpåverkan.

För att utföra studien gjordes ett antal antaganden kring den mat som ersätts när överskottsmat tas tillvara. De antaganden som gjordes baserades på de livsmedel som vanligtvis säljs via tjänsten samt de konsumentgrupper som använder tjänsten. Den miljönytta som troligen varierar mest antas vara Karma, Res-Q-club, Too good to go samt Food2change. Dessa tjänster ersätter mer måltider än resterande tjänster som ersätter mer torrvaror, frukt, grönsaker och bröd. Måltiderna som apparna och Food2change ersätter antas variera mer på grund av den stora variationen av olika dieter och måltider som finns idag. Båda tjänsterna antas ersätta en del köttprodukter, som har större miljöpåverkan än andra livsmedel. Vid en mer vegetarisk kost blir klimatnyttan betydligt lägre, vilket undersöks med en scenarioanalys för klimatpåverkan där mängden köttprodukter hos apparna och Food2change ersätts av quorn och baljväxter. Resultatet från scenarioanalysen visar att de livsmedel som antas ersättas av tjänsterna har en stor påverkan på resultatet och storleken på klimatnyttan. Analysen visar att Food2change har den största klimatnyttan vilket beror på mejeriprodukterna som antas ersättas av tjänsten (figur 11). Vid en vegankost hade resultatet varierat ytterligare, men eftersom tjänsten används av låginkomsttagare och veganska alternativ är generellt dyrare än vanliga mejeriprodukter antas Food2change ersätta mejeriprodukter.

De transporter som uppstår från tjänsterna har låg klimatpåverkan och lågt bidrag till övergödning jämfört med miljönyttan från den mat som ersätts. Störst klimatpåverkan har transportererna hos Matsmart och Food2change, medan transportererna hos Allwin bidrar mest till övergödning. Resultatet beror dock på de antaganden angående sträckor, fordon och mängden mat som transporteras och kan av den anledningen variera. Men trots att påverkan från transportererna kan variera beroende på sträckor etc. så är nyttan från den ersatta maten betydligt större än påverkan från tjänsternas transporter.

Baserat på resultatet från studien ökar miljönyttan desto högre upp i avfallshierarkin de studerade systemen ligger. Allwin som donerar mat till behövande har lägre miljönytta (-0,8 kg CO₂-ekvivalenter / kg överskottsmat) än övriga tjänster

som ligger högre upp i avfallshierarkin. Biogasproduktion som är ett mindre prioriterat alternativ för matavfall har lägre miljönytta än samtliga tjänster (-0,46 kg CO₂-ekvivalenter/ kg överskottsmat) (figur 8). Liknande trend syns i två andra studier som studerar klimatpåverkan från olika livsmedel och avfallshanteringar baserade på nivåerna i avfallshierarkin. Även dessa studier visar att miljönyttan blir något större i dom mer prioriterade stegen i avfallshierarkin (Eriksson & Spångberg, 2017; Eriksson *et al.*, 2015). I dessa studier undersöks dock fler alternativ för hantering av matavfall, vilket ger ett tydligare resultat. För att direkt dra den slutsatsen i denna studie bör miljöpåverkan i fler nivåer av hierarkin studeras, samt fler miljöpåverkanskategorier, då endast klimatpåverkan från bioproduktionen beräknas.

Resultatet från (Eriksson *et al.*, 2015) visar även att donation av bröd har något lägre klimatpåverkan (-0,61 kg CO₂-ekvivalenter/ kg överskottsmat) än produktion av biogas (-0,55 kg CO₂-ekvivalenter/ kg överskottsmat). Detta varierar dock beroende på livsmedel och i vissa fall är klimatpåverkan lägre för biogasproduktion. Vid donation antas Allwin i denna studie köra en sträcka på 15km och en skåpbil med en maxlast på 800 kg. Detta skiljer sig från (Eriksson *et al.*, 2015) där en pickup antas köra en sträcka på 21,2 km. Detta är den troliga anledningen till variationerna i klimatpåverkan mellan dessa olika studier.

Vid donation av bröd tyder även resultatet från denna studie att klimatpåverkan är lägre än vid produktion av biogas men även här kan resultatet variera beroende på livsmedel. Däremot finns en tydlig miljönytta oavsett livsmedel, och trots låg miljövinst är den sociala påverkan betydligt större.

Då samtliga tjänster hjälper konsumenterna till en billigare vardag på ett eller annat sätt kan det däremot leda till en ökad konsumtion av andra produkter på grund av förbättrad ekonomi. Dessa produkter påverkar i sin tur miljön under sin livscykel vilket kan leda till att miljönyttan från tillvaratagandet av överskottsmat kompenseras (Salemdeeb *et al.*, 2017). Denna studie tar inte hänsyn till Rebound-effekten, vilket innebär att den totala miljönyttan kan variera ytterligare. Detta innebär dock inte att matsvinnet bör minska, en minskad mängd matavfall kan fortfarande minska miljöpåverkan från livsmedelskonsumtionen och leda till bättre hantering av naturresurser.

5.2 Social påverkan

I studien utfördes en förenklad social livscykelanalys för att se vikten av att ta hänsyn till fler synvinklar vid studerandet av tjänsterna.

I studien undersöks intressentkategorierna arbetare och konsumenter, då dessa förväntas vara de aktörer som påverkas mest i tjänsternas livscykel. Det är dock vanligt att fler intressentkategorier och subkategorier studeras i en S-LCA, men då detta är

en förenklad analys och en ny metod valdes ett fåtal kategorier ut för att testa metoden. Studien studerar endast den sociala påverkan hos tjänsten och dess konsumenter, vilket innebär att resultatet kan variera om systemgränserna vidgas och om den sociala påverkan hos den undvikna matproduktionen studeras. Vid utförandet av en sådan S-LCA kan det dock krävas intervjuer med några av de konsumenter som använder tjänsterna, och den mat som dom ersätter. Resultaten kan även variera något om fler intressent- och subkategorier används.

Resultatet visar att tjänsten som i denna bedömning fick den lägsta miljönyttan, det vill säga Allwin, visar sig ha den största sociala påverkan med den metod som användes här medan tjänsten med störst miljönytta har minst social påverkan. Detta visar tydligt vikten av att ta hänsyn till fler aspekter vid studerandet av bland annat tjänster och produkter för att främja en hållbar utveckling, där alla delar väger lika tungt och påverkar varandra.

I många fall kan en tjänst med hög miljönytta ha negativ social påverkan, vilket innebär att det kan krävas förbättringar av tjänsten eller produkten för att förbättra den sociala påverkan.

Allwin och Food2change är de tjänster som bidrar till stor social påverkan då de hjälper personer som har det sämre ställt ekonomiskt. Allwin har dock något större påverkan då dom bidrar till fler arbetstillfällen genom att anställa personer för hämtning och leverans av varor. Den mängd arbete som krävs är även större hos Allwin, då varor körs varje dag medan Food2change tar hjälp av volontärer som en gång i veckan åker till butiken för att packa varor.

Matsmart är också en tjänst som har stor social påverkan utifrån antagandet om att dom anställer lågutbildade till deras lager.

5.3 Felkällor

Data för miljöpåverkan från de olika livsmedlen som antas ersättas har hämtats från olika källor och andra livscykelanalyser, där metoder och beräkningar kan skilja sig från varandra. Data kan även variera med avseende på produktion och transporter genom hela livscykeln. De källor där all data har hämtats ifrån anses dock representativa för de livsmedel som antas ersättas av överskottsmaten.

Angående den mat som antas ersättas av överskottsmaten har en del antaganden gjorts, då det är svårt att exakt veta vilka livsmedel och maträtter som ersätts av 1 kg överskottsmat. Antagandena har gjorts utifrån de livsmedel som tjänsterna säljer mest av samt de priser av livsmedel beroende på konsumentgrupp och anses av dessa anledningar rimliga för studien.

Angående övergödning har all data för vissa livsmedel inte hittats, mängderna av de övriga livsmedlen för den tjänst har då ökats. Detta gäller för tjänsterna Mat-smart och Foodloopz. Resultatet förväntas dock inte påverkas väsentligt av detta då Food2change och apparna har något större miljönytta än Mat-smart och Foodloopz.

6 Slutsats

Miljövinsten av att ta tillvara på överskottsmaten är betydligt större än att använda den vid produktion av biogas. Vilken mat som antas ersättas av 1 kg överskottsmat har stor betydelse för resultatet, men även om överskottsmaten endast ersätter bröd blir det en tydlig miljövinst.

De tjänster som antas ersätta större mängder kött och mejeriprodukter har högre miljönytta än övriga tjänster som mestadels ersätter torrvaror och grönsaker/frukt. Om köttmängden för dessa tjänster minskar och ersätts med mer grönsaker, minskar även miljönyttan.

Tjänsten med den lägsta miljönytta uppvisar den största sociala nyttan, vilket visar på vikten av att undersöka fler aspekter vid studier av hur överskottsmat kan tas tillvara. Detta för att undersöka nyttan eller påverkan en tjänst har, eller för att se vilka förbättringar som krävs för att nå en hållbar utveckling.

Den sociala livscykelanalysen visar att utifrån de intressent- och subkategorier som användes har ingen av de studerade tjänsterna en negativ social påverkan. För att mer exakt mäta den sociala påverkan kan dock en mer utvecklad och bredare S-LCA krävas.

Referenslista

- Allwin (2017). *Välkommen till Allwin*. Tillgänglig: <http://www.allwin.nu/> [2017-04-20].
- AvfallSverige (2016-07-12). *Biologisk återvinning ger näring och energi*. Tillgänglig: <http://www.avfallsverige.se/avfallshantering/biologisk-atervinning/> [2017-05-20].
- AvfallSverige (2016b). *Svensk avfallshantering 2016*. Malmö.
- Barilla (2011). Environmental product declaration of durum wheat semolina dried Pasta in paperboard box.
- Baumann, H. & Tillman, A.-M. (2014). *LCA i ett nötskal*: Chalmers University of Technology.
- Benoît, C., Norris, G.A., Valdivia, S., Ciroth, A., Moberg, A., Bos, U., Prakash, S., Ugaya, C. & Beck, T. (2010). The guidelines for social life cycle assessment of products: just in time! *The international journal of life cycle assessment*, 15(2), ss. 156-163.
- Berggren, J.-E. (2016). Alla transportbilar 2016: Pickup. *Expressen*, 2016-08-2016. Tillgänglig: <http://www.expressen.se/motor/alla-transportbilar-2016-pickup/>
- Berlin, J. (2002). Environmental life cycle assessment (LCA) of Swedish semi-hard cheese. *International dairy journal*, 12(11), ss. 939-953.
- CircleK (2017-05-09). *Hyra lastbil med B-körkort*. Tillgänglig: https://www.circlek.se/sv_SE/pg1334072439920/privat/Biluthyrning/Lastbilar.html [2017-05-09].
- Davis, J., Sonesson, U. & Flysjö, A. (2006). *Lokal produktion och konsumtion av baljväxter i Västra Götaland*: Institutet för livsmedel och bioteknik (SIK).
- Ekener-Petersen, E. (2013). *Tracking down social impacts of products with social life cycle assessment*. Diss.: KTH Royal Institute of Technology.
- Eriksson, M. (2015). *Supermarket food waste*. Diss. Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet.
- Eriksson, M. & Spångberg, J. (2017). Carbon footprint and energy use of food waste management options for fresh fruit and vegetables from supermarkets. *Waste Management*.
- Eriksson, M., Strid, I. & Hansson, P.-A. (2015). Carbon footprint of food waste management options in the waste hierarchy—a Swedish case study. *Journal of Cleaner Production*, 93, ss. 115-125.
- Florén, B., Flysjö, A. & Lorentzon, K. (2005). *Ekologiska produkters miljönytta*: SIK Institutet för livsmedel och bioteknik.
- Food2change (2017). *Butiker, Sverige*. Tillgänglig: <http://food2change.kollx.se/statistics/public> [2017-04-20].
- Food2change (2017). *Hjälte medlem*. Tillgänglig: <http://www.food2change.se/hjalte medlem.html> [2017-04-20].
- Foodloopz (2017). *Om foodloopz*. Tillgänglig: <https://foodloopz.se/om-foodloopz> [2017-04-21].
- Grahl, B. & Klöpffer, W. (2014). *Life cycle assessment (LCA): a guide to best practice*: John Wiley & Sons.
- Greppa (2011). *Vad är en livscykelanalys, LCA?*.
- Holm, P. (2013). *Miljövärdering av energianvändningen i ett fastighetsbestånd*. Stockholm: SABO.
- Ingvarsson, A. (2002). *Maten och miljön: livscykelanalys av sju livsmedel*: LCA livsmedel, LRF.
- Jordbruksverket (2011). *Matsvinn - ett slöseri med resurser?*. Jönköping.
- Karma (2017). *Rädda mat med Karma*. Tillgänglig: <http://karma.life/> [2017-04-21].

- Konvegas (2017). *Ekonomi*. Tillgänglig: <http://www.konvegas.se/fragorochsvar/ekonomi.html> [2017-05-29].
- KTH (2012-06-26). *Genombrott för social livscykelanalys*. Tillgänglig: <https://www.kth.se/aktuellt/nyheter/genombrott-for-social-livscykelanalys-1.323652> [2017-04-19].
- KTH (2015-06-24). *Ekologisk hållbarhet*. Tillgänglig: <https://www.kth.se/om/miljo-hallbar-utveckling/utbildning-miljo-hallbar-utveckling/verktygslada/sustainable-development/ekologisk-hallbarhet-1.432074> [2017-05-20].
- KTH (2015-06-25). *Ekonomisk hållbarhet*. Tillgänglig: <https://www.kth.se/om/miljo-hallbar-utveckling/utbildning-miljo-hallbar-utveckling/verktygslada/sustainable-development/ekonomisk-hallbarhet-1.431976> [2017-05-20].
- KTH (2015-12-08). *Globala mål för hållbar utveckling*. Tillgänglig: <https://www.kth.se/om/miljo-hallbar-utveckling/utbildning-miljo-hallbar-utveckling/verktygslada/sustainable-development/globala-mal-for-hallbar-utveckling-1.612059> [2017-05-20].
- KTH (2016-07-05). *Social hållbarhet*. Tillgänglig: <https://www.kth.se/om/miljo-hallbar-utveckling/utbildning-miljo-hallbar-utveckling/verktygslada/sustainable-development/social-hallbarhet-1.373774> [2017-05-20].
- KTH (2017-01-09). *Hållbar utveckling*. Tillgänglig: <https://www.kth.se/om/miljo-hallbar-utveckling/utbildning-miljo-hallbar-utveckling/verktygslada/sustainable-development/hallbar-utveckling-1.350579> [2017-05-20].
- Larsson, J. (2015). *Hållbara konsumtionsmönster: Analyser av maten, flyget och den totala konsumtionens klimatpåverkan idag och 2050*. Bromma: Naturvårdsverket.
- LU (2017-01-26). *Vad är hållbarhet?*. Tillgänglig: <http://www.hallbarhet.lu.se/om-hallbarhetsforum/vad-ar-hallbarhet> [2017-05-21].
- Matsmart (2017-05-25). *Leverans och frakt*. Tillgänglig: <http://www.matsmart.se/leverans-och-frakt> [2017-05-25].
- Matsmart (2017). *Så funkar det*. Tillgänglig: <http://www.matsmart.se/sa-funkar-det> [2017-04-21].
- Miljöfordon (2016-09-16). *Så räknar vi*. Tillgänglig: <http://www.miljofordon.se/fordon/miljopaverkan/sa-raknar-vi-miljopaverkan> [2017-05-18].
- Naturvårdsverket (2016-06-13). *Ett rikt odlingslandskap*. Tillgänglig: <http://www.miljomal.se/Miljomalen/13-Ett-rikt-odlingslandskap/> [2017-05-04].
- Naturvårdsverket (2016-06-03). *Ett rikt växt- och djurliv*. Tillgänglig: <http://www.miljomal.se/Miljomalen/16-Ett-rikt-vaxt--och-djurliv/> [2017-05-22].
- Naturvårdsverket (2016-06-13). *Ingen övergödning*. Tillgänglig: <http://www.miljomal.se/Miljomalen/7-Ingen-overgodning/> [2017-05-02].
- Naturvårdsverket (2016-12-12). *Konsumtionsbaserade utsläpp av växthusgaser, hushållens transporter och konsumtion av livsmedel*. Tillgänglig: <https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/vaxthusgaser-utslapp-av-svensk-privat-konsumtion/> [2017-05-03].
- Naturvårdsverket (2016-12-16). *Lagar och regler om avfall*. Tillgänglig: <http://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Avfall/Lagar-och-regler-om-avfall/> [2017-05-27].
- Naturvårdsverket (2016-06-06). *Matavfallet behöver minska*. Tillgänglig: <http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Mark/Avfall/Matavfall/> [2017-05-03].
- Naturvårdsverket (2016-19-12). *Matsvinn*. Tillgänglig: <http://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Avfall/Avfallsforebyggande-program/Matsvinn/> [2017-04-19].
- Naturvårdsverket (2017-04-03). *Begränsad klimatpåverkan*. Tillgänglig: <http://www.miljomal.se/Miljomalen/1-Begransad-klimatpaverkan/> [2017-05-02].
- NMC. (2014). *Social LCA - Hur funkar det och vad kan metodens användning innebära i praktiken?*. Tillgänglig: <http://www.nmc.a.se/kalendarium/aktuella-moten-och-seminarier/2014/social-ica-%E2%80%93-hur-fungerar-det-och-vad-kan-metodens-anv%C3%A4ndning-inneb%C3%A4ra-i-praktiken.html> [2017-04-21].
- NTM (2017-04-20). *Network for transport measures*. Tillgänglig: <https://www.transportmeasures.org/sv/> [2017-04-20].
- Röös, E. (2014). *Mat-klimat-listan*. Uppsala: Institutionen för energi och teknik.

- Salemdeeb, R., Vivanco, D.F., Al-Tabbaa, A. & Zu Ermgassen, E.K. (2017). A holistic approach to the environmental evaluation of food waste prevention. *Waste Management*, 59, ss. 442-450.
- Sonesson, U. & Wallman, M. (2009). *Kött är mer än klimat - Köttproduktionens miljöpåverkan i ett helhetsperspektiv*. Stockholm.
- Svenskenergi (2016-09-12). *Hur mycket koldioxid medför din elanvändning?* . Tillgänglig: <http://www.svenskenergi.se/Elfakta/Miljo-och-klimat/Klimatpaverkan/Hur-mycket-koldioxid-medfor-din-elanvandning/> [2017-05-18].
- UppsalaVatten, A. (2015). *Miljörapport 2015 - Biogasanläggningen vid kungsängens gård*. Uppsala.
- USEPA (2017). *Food Recovery Hierarchy*. Tillgänglig: <https://www.epa.gov/sustainable-management-food/food-recovery-hierarchy> [2017-05-27].
- USEPA (2017). *U.S. Environmental Protection Agency*. Tillgänglig: <https://www.epa.gov/> [2017-05-27].
- Wallman, M., Berglund, M. & Cederberg, C. (2013). Miljöpåverkan från animalieprodukter-kött, mjölk och ägg. *Rapport, IfLoB (SIK), Editor*.
- Williams, H. & Wikström, F. (2011). Environmental impact of packaging and food losses in a life cycle perspective: a comparative analysis of five food items. *Journal of Cleaner Production*, 19(1), ss. 43-48.

Bilaga 1: Miljöpåverkan

Tabell 5. Bidrag till klimatpåverkan i kg CO₂-ekvivalenter / kg produkt. (Röös, 2014)

Livsmedel	Kg CO₂- ekv. / kg produkt
Pasta	0,8
Potatis	0,1
Mjöl, socker, gryn	0,6
Kaffe/Te	3,0
Frukt	0,6
Salladsgrönsaker	1,0
Rotfrukter, lök, kål	0,2
Bröd	0,8
Falukorv/chark (40% kött)	7,0
Köttfärs (50% nöt, 50% fläsk)	16,0
Fågelkött	3,0
Mjölk, fil, yoghurt	1,0
Baljväxter	0,7
Quorn	4

Tabell 6. Utsläpp av kg CO₂-ekvivalenter för de råvaror och energislag som används i röttningsprocessen.

	Kg CO₂-ekv.	Källa
Pellets	0,019 /kwh	(Holm, 2013)
Elström	0,020 /kwh	(Svenskenergi, 2012)
Diesel	2,94 /liter	(Miljöfordon, 2016)
Transport till rötning	0,00149 / kg mat	(NTM, 2017)

Tabell 7. Bidrag till övergödning per kg livsmedel, samt källor. För falukorven har bidrag till övergödning beräknats utifrån data för nötkött och griskött.

	kg PO₄³⁻ekv. /kg produkt	Källa/ kommentar
Ost	0,0462	(Williams & Wikström, 2011)
Mjölk	0,00345	(Florén <i>et al.</i> , 2005)
Bröd	0,00176	(Ingvarsson, 2002)
Vetemjöl	0,0011	(Florén <i>et al.</i> , 2005)
Sallad	0,00181	(Davis <i>et al.</i> , 2006)
Potatis	0,00084	(Davis <i>et al.</i> , 2006)
Pasta	0,0081	(Barilla, 2011)
Ägg	0,028	(Wallman <i>et al.</i> , 2013)
Nötkött	0,068	(Wallman <i>et al.</i> , 2013)
Gris	0,028	(Wallman <i>et al.</i> , 2013)
Kyckling	0,022	(Wallman <i>et al.</i> , 2013)
Falukorv	0,0192	Beräknat utifrån nöt- & griskött.
Kaffe	-	Ingen relevant data funnen
Frukt	0,00181	Ingen relevant data funnen, antas lika som grönsaker.

Bilaga 2: Markanvändning per kg livsmedel

Tabell 8. Markanvändning i m²/kg producerad produkt samt källan där data är plockad från.

	m²/kg produkt	Källa
Nötkött	33	(Sonesson & Wallman, 2009)
Griskött	11	(Sonesson & Wallman, 2009)
Kyckling	7	(Sonesson & Wallman, 2009)
Ägg	4,5	(Sonesson & Wallman, 2009)
Mjök	1,56 (m ² /liter)	(Florén <i>et al.</i> , 2005)
Kaffe (rostat solkaffe)	9	(Florén <i>et al.</i> , 2005)
Vetemjöl	1,7	(Florén <i>et al.</i> , 2005)
Pasta	1,46	(Larsson, 2015)
Potatis	0,249	(Larsson, 2015)
Frukt	0,7096	(Larsson, 2015)
Salladsgrönsaker	0,066	(Larsson, 2015)
Bröd	0,92	(Ingvarsson, 2002)
Ost	14,0	(Berlin, 2002)
Falukorv	8,8	Beräknat från data för nöt- & griskött ovan.

Sveriges Lantbruksuniversitet
Institutionen för energi och teknik
Box 7032
750 07 UPPSALA
www.slu.se/institutioner/energi-teknik

Swedish University of Agricultural Sciences
Department of Energy and Technology
P. O. Box 7032
SE-750 07 UPPSALA
SWEDEN
www.slu.se/en/departments/energy-technology/